



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

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

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Αξιολόγηση της διατροφικής πρόσληψης και της
εσωτερικής/εξωτερικής επιβάρυνσης κατά την διάρκεια ενός
αγωνιστικού μικρόκυκλου σε ποδοσφαιρίστριες 'Α Εθνικής
κατηγορίας**

Αυγουστάτος Νικόλαος [Α.Ε.Μ. 13154]

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: Δραγανίδης Δημήτριος, Επίκουρος Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Π.Θ.

2ο Μέλος: Χατζηνικολάου Αθανάσιος, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

3ο Μέλος: Αυλωνίτη Αλεξάνδρα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2026



DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

**SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION, SPORTS SCIENCE AND
OCCUPATIONAL THERAPY**

DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE

**POSTGRADUATE PROGRAM
“EXERCISE PHYSIOLOGY & SPORTS TRAINING SCIENCE”**

MASTER DISSERTATION

**Evaluation of dietary intake and internal/external load during a
competitive microcycle in top-division female football players**

Avgoustatos Nikolaos [R.N. 13154]

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

COMMITTEE OF EXAMINERS

Supervisor: Draganidis Dimitrios, Assistant Professor D.P.E.S.S. - UTH

Member 2: Chatzinikolaou Athanasios, Professor D.P.E.S.S. – DUTH

Member 3: Avloniti Alexandra, Associate Professor D.P.E.S.S. - DUTH

Komotini, 2026

ΑΦΙΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Πρωτίστως, ευχαριστώ τον καθηγητή κ. Δραγανίδη Δημήτριο, με τον οποίο είχα την τιμή να συνεργαστώ ήδη κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών μου σπουδών, για την πολύτιμη καθοδήγηση και υποστήριξή του καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας. Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα μέλη του Εργαστηρίου Φυσιολογίας, Βιοχημείας και Διατροφής της Άσκησης (SmArT Lab) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Π.Θ.) για τη συμβολή και τη συνεργασία τους.

Επιπλέον, ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή κ. Αθανάσιο Χατζηνικολάου και την καθηγήτρια κ. Αλεξάνδρα Αυλωνίτη για την πολύτιμη στήριξη και καθοδήγηση που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών στο Τ.Ε.Φ.Α.Α. Δ.Π.Θ.

Αφιερώνω την εργασία αυτή στην οικογένειά μου, για την απεριόριστη δύναμη και αγάπη σε όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αυγουστάτος Νικόλαος: Αξιολόγηση της διατροφικής πρόσληψης και της εσωτερικής/εξωτερικής επιβάρυνσης κατά την διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου σε ποδοσφαιρίστριες 'Α Εθνικής κατηγορίας

(Με την επίβλεψη του Επίκουρου Καθηγητή ΤΕΦΑΑ-ΠΘ, κ. Δραγανίδη Δημήτριο)

Σκοπός της εργασίας ήταν να αξιολογήσει τη διατροφική πρόσληψη, την εσωτερική και την εξωτερική επιβάρυνση κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου σε ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονταν στην Α εθνική κατηγορία της Ελλάδας. Το δείγμα αποτέλεσαν 16 γυναίκες ποδοσφαιρίστριες ηλικίας $21,9 \pm 3,3$ ετών με σωματικό βάρος $61,6 \pm 7,6$ κιλά, σωματικό ύψος $165,6 \pm 7,2$ εκ. και Δείκτη Μάζας Σώματος $22,4 \pm 2,2$ κιλά/ύψος². Οι αθλήτριες συμμετείχαν σε τρεις προπονητικές μονάδες [Δευτέρα (HA-5), Τετάρτη (HA-3), Παρασκευή(HA-1)] και έναν επίσημο αγώνα [Σάββατο(HA)] κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου. Πραγματοποιήθηκε καταγραφή της εσωτερικής και εξωτερικής επιβάρυνσης μέσω τεχνολογίας GPS και της ημερήσιας διατροφικής πρόσληψης μέσω διατροφικών ημερολογίων τα οποία αναλύθηκαν από διαιτολόγο-διατροφολόγο. Με βάση το χρόνο συμμετοχής τους οι αθλήτριες χωρίστηκαν σε βασικές και αναπληρωματικές. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ότι η κορύφωση της εσωτερικής και εξωτερικής επιβάρυνσης παρουσιάζεται την HA για τις βασικές παίκτριες, ενώ για τις αναπληρωματικές η επιβάρυνση την HA δεν διέφερε από την HA-3. Σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων εντοπίστηκαν στη συνολική απόσταση (Βασικές: $8830,5 \pm 1110,9$ μ. vs Αναπληρωματικές: $4521,5 \pm 1743,3$ μ., $p < 0,05$), στην απόσταση που καλύφθηκε με υψηλής έντασης τρέξιμο (Βασικές: $1063,6 \pm 263,3$ μ. vs Αναπληρωματικές: $581,5 \pm 259,1$ μ., $p < 0,05$), στις επιταχύνσεις (Βασικές: $857,9 \pm 90,5$ επίτ. vs Αναπληρωματικές: $507,3 \pm 200,8$ επίτ., $p < 0,05$), στις επιβραδύνσεις (Βασικές: $870,1 \pm 100,9$ επίβ. vs Αναπληρωματικές: $512,3 \pm 206,5$ επίβ., $p < 0,05$), στην ενεργειακή δαπάνη (Βασικές: $1032,1 \pm 196,2$ kcal vs Αναπληρωματικές: $586,0 \pm 202,1$ kcal, $p < 0,05$) και στη αντίληψη της κόπωσης συνεδρίας (Βασικές: $962,5 \pm 1,0$ A.U. vs Αναπληρωματικές: $457,9 \pm 204,9$ A.U., $p < 0,05$) την HA. Κατά τη διάρκεια του μικρόκυκλου οι αθλήτριες και των δύο ομάδων κατανάλωναν μικρότερη ποσότητα υδατανθράκων και μεγαλύτερη ποσότητα

λίπους από τις συνιστώμενες ημερήσιες ποσότητες. Συμπερασματικά, κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου στο γυναικείο ποδόσφαιρο, οι βασικές ποδοσφαιρίστριες δέχονται υψηλότερα προπονητικά φορτία σε σχέση με τις αναπληρωματικές, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία εφαρμογής συνεδριών Top-Ups για τις αθλήτριες με μειωμένο χρόνο συμμετοχής. Επίσης, το γεγονός ότι οι αθλήτριες δεν ακολουθούν τις τρέχουσες διατροφικές συστάσεις για πρόσληψη υδατανθράκων και λιπών αναδεικνύει την ανάγκη εξατομικευμένων διατροφικών παρεμβάσεων για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και της αποκατάστασης.

Λέξεις κλειδιά: διατροφικής πρόσληψη, εσωτερική επιβάρυνση, εξωτερική επιβάρυνση, μικρόκυκλος, ποδόσφαιρο

ABSTRACT

Avgoustatos Nikolaos: Evaluation of dietary intake and internal/external load during a competitive microcycle in top-division female soccer players

(Under the supervision of Assistant Professor Dimitrios Draganidis)

The purpose of this study was to evaluate dietary intake, internal and external load during a competitive microcycle in female soccer players competing in the top national league of Greece. The sample consisted of 16 female soccer players aged $21,9 \pm 3,3$ years, with a body weight of $61,6 \pm 7,6$ kg, height of $165,6 \pm 7,2$ cm, and a Body Mass Index (BMI) of $22,4 \pm 2,2$ kg/m². The athletes participated in three training sessions [Monday (MD-5), Wednesday (MD-3), Friday (MD-1)] and one official match [Saturday (MD)] during the competitive microcycle. Internal and external load were recorded using GPS technology, and daily dietary intake was monitored using food diaries, which were analysed by a dietitian-nutritionist. Based on their playing time, athletes were divided into starters and substitutes. The results showed that the peak of internal and external load occurred on MD for the starters, while for the substitutes, both of them were equal among MD and MD-3. Significant differences between the two groups were found in total distance covered (Starters: $8830,5 \pm 1110,9$ m vs Substitutes: $4521,5 \pm 1743,3$ m, $p < 0,05$), high-intensity running distance (Starters: $1063,6 \pm 263,3$ m vs Substitutes: $581,5 \pm 259,1$ m, $p < 0,05$), accelerations (Starters: $857,9 \pm 90,5$ vs Substitutes: $507,3 \pm 200,8$, $p < 0,05$), decelerations (Starters: $870,1 \pm 100,9$ vs Substitutes: $512,3 \pm 206,5$, $p < 0,05$), energy expenditure (Starters: $1032,1 \pm 196,2$ kcal vs Substitutes: $586,0 \pm 202,1$ kcal, $p < 0,05$), and session RPE (Starters: $962,5 \pm 1,0$ vs Substitutes: $457,9 \pm 204,9$, $p < 0,05$) on MD. During the microcycle, players from both groups consumed less carbohydrate and more fat than the recommended daily amounts. In conclusion, during a competitive microcycle in women's soccer, starters experience higher training loads compared to substitutes, highlighting the importance of implementing Top-Up sessions for athletes with reduced playing time. Furthermore, the fact that athletes do not follow current dietary recommendations for carbohydrate and fat intake highlights the need for individualized nutritional interventions to optimize performance and recovery.

Keywords: dietary intake, internal load, external load, microcycle, football

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	6
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	10
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1. Σκοπός.....	14
1.2. Ερευνητικές υποθέσεις.....	14
1.3. Οριοθετήσεις και Περιορισμοί	15
1.4. Ορισμοί και Συντομογραφίες	15
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	17
2.1. Δείγμα.....	17
2.2. Πειραματικός σχεδιασμός	17
2.3. Καταγραφή και αξιολόγηση της διατροφικής πρόσληψης	18
2.4. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης.....	18
2.4.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.....	18
2.4.2. Εξωτερική επιβάρυνση	18
2.4.3. Εσωτερική επιβάρυνση	19
2.4.4. Ευεξία	19
2.5. Στατιστική ανάλυση.....	20
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	21
3.1. Διατροφική πρόσληψη	21
3.2. Εσωτερική επιβάρυνση	22
3.3. Εξωτερική επιβάρυνση	26
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	31

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	37
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	38

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.	Ενεργειακή πρόσληψη και πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών κατά τη διάρκεια του αγωνιστικού μικρόκυκλου στις βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες.....	20
-------------------	---	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.	Το συνολικό σκορ ευεξίας των βασικών και αναπληρωματικών παικτριών τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA).....	21
Σχήμα 2.	Η μέση καρδιακή συχνότητα (παλμοί/λεπτό) των βασικών και αναπληρωματικών παικτριών τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA).....	22
Σχήμα 3.	Η υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης συνεδρίας (Session RPE) των βασικών και αναπληρωματικών παικτριών τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA).....	23
Σχήμα 4.	Η ενεργειακή δαπάνη (kcal) των βασικών και αναπληρωματικών παικτριών κατά τη διάρκεια των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και του αγώνα (HA).....	24
Σχήμα 5.	Η συνολική απόσταση (μ.) που καλύφθηκε από τις βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA).....	25
Σχήμα 6.	Η απόσταση (μ.) που καλύφθηκε με υψηλής έντασης (>15 χλμ/ώρα) τρέξιμο από τις βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA).....	26
Σχήμα 7.	Ο αριθμός επιβραδύνσεων που εκτέλεσαν οι βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA).....	27
Σχήμα 8.	Ο αριθμός επιταχύνσεων που εκτέλεσαν οι βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA).....	28

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά την διάρκεια του ετήσιου προπονητικού κύκλου στα περισσότερα ομαδικά αθλήματα, όπως και στο ποδόσφαιρο, περιλαμβάνονται τέσσερις φάσεις προπόνησης: η μεταβατική περίοδος, η περίοδος προετοιμασίας, η αγωνιστική περίοδος και η μετααγωνιστική περίοδος (Guzman et al., 2022; Haff, 2025; Haff & Triplett, 2016; Turner & Stewart, 2014). Μια σημαντική πρόκληση κατά τον σχεδιασμό και προγραμματισμό των προπονητικών φορτίων στο άθλημα του ποδοσφαίρου είναι η μακρά αγωνιστική περίοδος και οι μικρότερης διάρκειας προπαρασκευαστικές περιόδους (μεταβατική περίοδος, περίοδος προετοιμασίας), δεδομένου ότι απαιτείται η ανάπτυξη πολλαπλών παραμέτρων φυσικής κατάστασης, όπως είναι η ικανότητα ανάπτυξης ισχύος, αλλά και η καρδιοαναπνευστική ικανότητα των αθλητών/τριών (Buchheit et al., 2021; Turner & Stewart, 2014). Μάλιστα, το γεγονός ότι ο αγωνιστικός μικρόκυκλος στο ποδόσφαιρο μπορεί να περιλαμβάνει είτε ένα είτε δύο είτε τρεις επίσημους αγώνες, επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τα προπονητικά περιεχόμενα και τη συνολική επιβάρυνση των αθλητών σε κάθε μικρόκυκλο κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου (Buchheit et al., 2021; Gualtieri et al., 2024). Επιπρόσθετα, σημαντική διαφοροποίηση στη συνολική επιβάρυνση μπορεί προκύψει και μεταξύ των αθλητών της ίδιας ομάδας, λόγω του διαφορετικού χρόνου συμμετοχής τους στον/στους αγώνες (βασικοί vs αναπληρωματικοί) τόσο βραχυπρόθεσμα (σε ένα μικρόκυκλο) όσο και μακροπρόθεσμα (σε μεσόκυκλο ή/και μακρόκυκλο), γεγονός το οποίο θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν, κατά τον σχεδιασμό της προπόνησης (Buchheit et al., 2025, 2024; Lastella et al., 2025; Ribeiro et al., 2025; Riboli et al., 2025). Συνεπώς, για την καλύτερη δυνατή διαχείριση της προπονητικής επιβάρυνσης (όγκος, ένταση, συχνότητα κτλ.) και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης των παικτών/τριών μιας ομάδας απαιτείται αφενός η εφαρμογή του κατάλληλου μοντέλου περιοδισμού, ανάλογα με τις ανάγκες και τους στόχους της εκάστοτε προπονητικής περιόδου (Haff, 2025; Plisk & Stone, 2003) και αφετέρου η ποσοτικοποίηση και ο έλεγχος της εξωτερικής και εσωτερικής επιβάρυνσης (Buchheit & Hader, 2025; Haff, 2025).

Η παρακολούθηση της προπονητικής επιβάρυνσης στο ποδόσφαιρο μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στη βελτίωση του προγραμματισμού της προπόνησης, στην προαγωγή της αποκατάστασης των αθλητών/τριών και στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου

τραυματισμού και υπερπροπόνησης (Impellizzeri et al., 2019; Luteberget et al., 2021). Η προπονητική επιβάρυνση μπορεί να χωριστεί σε εξωτερική και εσωτερική επιβάρυνση (Impellizzeri et al., 2019). Η εξωτερική αναφέρεται στο συνολικό έργο που εκτελέστηκε σε μία προπονητική μονάδα ή σε έναν αγώνα, σε μια προπονητική ημέρα, σε ένα μικρόκυκλο ή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (πχ. μεσόκυκλο), ενώ η εσωτερική επιβάρυνση αναφέρεται στις ψυχοφυσιολογικές αποκρίσεις των αθλητών/τριών στην εκάστοτε εξωτερική επιβάρυνση (Impellizzeri et al., 2019). Μάλιστα, είναι απαραίτητη η παρακολούθηση και των δύο στην προπονητική διαδικασία, καθώς μπορεί το συνολικό φορτίο και η απόκριση στο φορτίο να είναι ξεχωριστές έννοιες, αλλά η αγνόηση της αξιολόγησης του ενός στην προπόνηση, αναιρεί την αξία του άλλου, καθώς χάνεται η ικανότητα ελέγχου της σχέσης δόσης-απόκρισης στο φορτίο (Buchheit & Hader, 2025). Ιδανικά, για μια πλήρη εικόνα, η παρακολούθηση της προπονητικής επιβάρυνσης, όσο το δυνατόν, θα πρέπει να περιλαμβάνει συνδυασμό μεταβολικών (πχ κατανάλωση οξυγόνου – VO₂, NIRS, HR), νευρομυικών (πχ GPS, VBT, EMG) ή και γενικών δεικτών (πχ RPE) (Buchheit & Hader, 2025). Η προπονητική επιβάρυνση μπορεί να εξεταστεί είτε κατά την διάρκεια (π.χ. η εξωτερική επιβάρυνση μέσω GPS-οι δρομικές επιβαρύνσεις και η εσωτερική επιβάρυνση μέσω καρδιοσυχνόμετρων-η καρδιακή συχνότητα), είτε αμέσως μετά την προπόνηση [π.χ. η υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης συνεδρίας (S-RPE)] (Buchheit & Hader, 2025). Επίσης, οι αποκρίσεις στην προπονητική επιβάρυνση χωρίζονται σε οξείες (πχ CK, θερμοκρασία μυός, αξιολόγηση μυϊκού πόνου και ύπνου μέσω ερωτηματολογίου κτλ.) και χρόνιες (πχ HRV, ισομετρική μέγιστη δύναμη, RFD, υπομέγιστα τεστ αερόβιας ικανότητας κτλ.) (Buchheit & Hader, 2025).

Καθοριστικής σημασίας για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης, αλλά και της υγείας των αθλητών/τριών είναι η διατροφική πρόσληψη (Steffl et al., 2019). Οι ημερήσιες διατροφικές ανάγκες μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά μπορεί να μεταβάλλονται είτε από μικρόκυκλο σε μικρόκυκλο εντός της ίδιας προπονητικής περιόδου είτε μεταξύ των διαφορετικών προπονητικών περιόδων, ως αποτέλεσμα της διαφοροποίησης της προπονητικής επιβάρυνσης που δέχονται οι αθλητές/τριες, μια διαδικασία γνωστή ως διατροφικός περιοδισμός (Collins et al., 2021; Fernandes, 2020; Haff, 2025; Staśkiewicz-Bartecka et al., 2024). Επίσης, οι διατροφικές ανάγκες των ποδοσφαιριστών/τριών επηρεάζονται σε ένα βαθμό και από την αγωνιστική θέση (Anderson et al., 2019; Bangsbo et al., 2006) κυρίως λόγω του διαφορετικού εξωτερικού

φορτίου που δέχονται οι παίκτες/τριες σε επίπεδο μικρόκυκλου (Anderson et al., 2019; Bangsbo et al., 2006; Foo et al., 2026). Η γνώση των ενεργειακών συστημάτων που συνεισφέρουν καθοριστικά στην παραγωγή ενέργειας για την εκάστοτε δραστηριότητας/άθλημα καθώς και ο ρόλος των μακρο- και μικροθρεπτικών συστατικών στη βελτιστοποίηση της υγείας και της απόδοσης των αθλητών/τριών, είναι απαραίτητα για τη βελτιστοποίηση των διατροφικών συστάσεων στο εκάστοτε άθλημα/δραστηριότητα.

Ενδεικτικά, κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου παρατηρείται σημαντική μείωση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου (Krustrup et al., 2022), η οποία σχετίζεται με τη μείωση των ενεργειών υψηλής έντασης (Vigh-Larsen et al., 2021). Μάλιστα, όπως αποτυπώνεται από τις υψηλές συγκεντρώσεις γαλακτικού στο αίμα (Paranikolaou et al., 2021; Roulios et al., 2025; Tzatzakis et al., 2020), σημαντική συνεισφορά του γλυκολυτικού συστήματος στην παραγωγή ενέργειας παρατηρείται και στις προπονητικές μονάδες κατά την εκτέλεση προσπαθειών υψηλής έντασης, γεγονός το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε πτώση των επιπέδων μυϊκού γλυκογόνου. Συνεπώς η επαρκής διατροφική πρόσληψη υδατανθράκων είναι απαραίτητη για τους ποδοσφαιριστές/τριες (Steffl et al., 2019). Οι διατροφικές συστάσεις για τους υδατάνθρακες είναι 3-8 γρ./kg ανά ημέρα για άνδρες ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της εκάστοτε προπονητικής ημέρας στον μικρόκυκλο, αλλά και την προπονητική περίοδο (Collins et al., 2021), ενώ για τις γυναίκες κυμαίνεται από 5 γρ./κιλό ΣΒ έως 12 γρ./κιλό ΣΒ ανά ημέρα (Dobrowolski et al., 2020). Στην βιβλιογραφία παρατηρούνται στοιχεία διατροφικού περιορισμού με την υψηλότερη κατανάλωση υδατανθράκων να καταγράφεται την ΗΑ, σε σχέση με την ΗΑ-1 και ΗΑ+1, ενώ μάλιστα δεν φαίνεται να καλύπτονται οι συνιστώμενες απαιτήσεις υδατανθράκων αυτές τις ημέρες (Anderson et al., 2017; Foo et al., 2026; Leão et al., 2025; McHaffie et al., 2023), τόσο σε άνδρες όσο και σε γυναίκες. Αντίθετα, τόσο στο ανδρικό, όσο και στο γυναικείο ποδόσφαιρο οι ημερήσιες ανάγκες σε πρωτεΐνη και λίπος φαίνεται να καλύπτονται από τις αθλήτριες, και μάλιστα προς την υψηλότερη συνιστώμενη ποσότητα (Foo et al., 2026; Leão et al., 2022; McHaffie et al., 2023). Οι διατροφικές συστάσεις για την πρωτεΐνη είναι 1.6 γρ./kg και 1.2 – 1.7 γρ./kg ανά ημέρα για τους άνδρες και τις γυναίκες, αντίστοιχα, ενώ για τα λίπη είναι 20-30% της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης ανεξαρτήτου φύλου (Collins et al., 2021; Dobrowolski et al., 2020). Η πρωτεΐνη έχει καταλυτικό ρόλο στην διέγερση της μυϊκής

πρωτεΐνοσύνθεσης συμβάλλοντας καθοριστικά στην αύξηση της μυϊκής μάζας και στην αποκατάσταση της ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης (Collins et al., 2021; Dobrowolski et al., 2020). Παράλληλα, τα λίπη αποτελούν πηγή ενέργειας, είναι θερμιδικά πλούσια και αποτελούν σημαντικό δομικό στοιχείο των κυττάρων (Collins et al., 2021; Dobrowolski et al., 2020). Οι ελαφρώς υψηλότερες διατροφικές συστάσεις για τις γυναίκες αθλήτριες πιθανόν να οφείλονται στο γεγονός ότι κινδυνεύουν από την εμφάνιση του συνδρόμου της αθλητικής τριάδας. Το σύνδρομο της αθλητικής τριάδας οφείλεται σε τρία συνυπάρχοντα και αλληλοεξαρτώμενα στοιχεία, τα οποία είναι η χαμηλή ενεργειακή διαθεσιμότητα, οι διαταραχές της έμμηνου ρύσεως και η χαμηλή οστική πυκνότητα (Torstveit & Sundgot-Borgen, 2005). Αυτά είναι πιθανό να εμφανιστούν ξεχωριστά ή ταυτόχρονα, με αποτέλεσμα την αρνητική επίδραση στην υγεία, αλλά και την απόδοση των αθλητριών (Torstveit & Sundgot-Borgen, 2005). Επομένως, η επαρκής διατροφική πρόσληψη, τόσο από πλευράς συνολικής ενέργειας όσο και από πλευράς μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών, θεωρείται καθοριστική για την υγεία και την απόδοση των αθλητριών στο γυναικείο ποδόσφαιρο (Dobrowolski et al., 2020).

Η παρούσα μελέτη προσφέρει σημαντικές πληροφορίες αναφορικά με την διακύμανση της εξωτερικής και εσωτερικής επιβάρυνσης κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου σε γυναικεία ομάδα ποδόσφαιρο της Α εθνικής κατηγορίας της Ελλάδας. Παράλληλα, παρουσιάζει χρήσιμα στοιχεία που αφορούν στις διατροφικές συνήθειες των αθλητριών και στο βαθμό στον οποίο καλύπτουν τις τρέχουσες διατροφικές συστάσεις.

1.1. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αξιολογήσει τη διατροφική πρόσληψη, την εσωτερική και την εξωτερική επιβάρυνση κατά την διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου σε ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονταν στην Α εθνική κατηγορία της Ελλάδας.

1.2. Ερευνητικές υποθέσεις

- Η εσωτερική και εξωτερική επιβάρυνση των ποδοσφαιριστριών παρουσιάζει σημαντική διακύμανση κατά τη διάρκεια του αγωνιστικού μικρόκυκλου.

- Η διατροφική πρόσληψη των ποδοσφαιριστριών παρουσιάζει σημαντική διακύμανση κατά τη διάρκεια του αγωνιστικού μικρόκυκλου.
- Η εσωτερική και εξωτερική επιβάρυνση θα διαφέρει σημαντικά μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών παικτριών κατά τη διάρκεια του αγωνιστικού μικρόκυκλου.
- Η διατροφική πρόσληψη θα διαφέρει σημαντικά μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών παικτριών κατά τη διάρκεια του αγωνιστικού μικρόκυκλου.

1.3. Οριοθετήσεις και περιορισμοί

- Στη μελέτη συμμετείχαν ποδοσφαιρίστριες από μια μόνο ομάδα της Α εθνικής κατηγορίας της Ελλάδας
- Οι εξαρτημένες μεταβλητές αξιολογήθηκαν κατά τη διάρκεια ενός μόνο αγωνιστικού μικρόκυκλου.
- Η αξιολόγηση της ημερήσιας διατροφικής μέσω συμπλήρωσης διατροφικών ημερολογίων, βασίστηκε στην ειλικρινή συμπλήρωσή τους από τις συμμετέχουσες.

1.4. Ορισμοί και συντομογραφίες

1.4.1. Ορισμοί

- **Μικρόκυκλος:** Αποτελεί έναν προπονητικό κύκλο μικρού μεγέθους, ο οποίος μπορεί να κυμαίνεται από αρκετές ημέρες έως 2 εβδομάδες. Η πιο συνηθισμένη διάρκεια είναι 1 εβδομάδα και αποτελείται από πολλαπλές προπονητικές μονάδες.
- **Προπονητικός Περιοδισμός:** Αποτελεί την λογική και συστηματική παραλλαγή της προπονητικής επιβάρυνσης, με σκοπό την μεγιστοποίηση της απόδοσης και επίτευξης εξειδικευμένων προπονητικών προσαρμογών σε συγκεκριμένες προπονητικές περιόδους του ετήσιου προγράμματος προπόνησης.
- **Διατροφικός Περιοδισμός:** Αναφέρεται στην σχεδιασμένη, δομημένη και στρατηγική παραλλαγή των διατροφικών παρεμβάσεων, ανάλογα με τους στόχους της εκάστοτε προπονητικής περιόδου, με σκοπό την μεγιστοποίηση της απόδοσης και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου τραυματισμού.
- **Εσωτερική Επιβάρυνση:** Αναφέρεται στις ψυχοφυσιολογικές αποκρίσεις των αθλητών/τριών στην εκάστοτε εξωτερική επιβάρυνση.

- **Εξωτερική Επιβάρυνση:** Αναφέρεται στο συνολικό έργο που εκτελέστηκε σε μία προπονητική μονάδα, προπονητική ημέρα, μικρόκυκλο ή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (πχ. μεσόκυκλο).

1.4.2. Συντομογραφίες

- **ΗΑ:** Ημέρα Αγώνα
- **εκ. :** Εκατοστά
- **ΔΜΣ:** Δείκτης Μάζας Σώματος
- **μ. :** Μέτρα
- **kcal:** Χιλιοθερμίδες
- **Α.Υ.:** Αυθαίρετες Μονάδες

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. Δείγμα

Στην παρούσα μελέτη έλαβαν μέρος 16 εν ενεργεία γυναίκες ποδοσφαιρίστριες ηλικίας 18 - 28 ετών (σωματικό ύψος: 1.66 ± 0.7 μ., σωματικό βάρος: 61.4 ± 7.3 κιλά, ΔΜΣ: 22.2 ± 2.0 κιλά/ύψος²), οι οποίες αγωνίζονταν σε ομάδα της Α' εθνικής κατηγορίας της Ελλάδας. Συμπεριλήφθηκαν παίκτριες από κάθε αγωνιστική θέση εκτός από τους τερματοφύλακες. Ειδικότερα, συμπεριλήφθηκαν 6 αμυντικοί, 6 κεντρικοί και 4 επιθετικοί. Αρχικά, οι συμμετέχουσες ενημερώθηκαν για τον σκοπό, τα οφέλη, καθώς και τους κινδύνους της μελέτης και στην συνέχεια συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο καταγραφής ιατρικού ιστορικού και δήλωσαν ενυπόγραφα την συμμετοχή τους στην μελέτη. Για την ένταξη τους στην μελέτη οι συμμετέχουσες πληρούσαν τα παρακάτω κριτήρια: (α) μη καπνιστές, (β) εν ενεργεία ποδοσφαιρίστριες με αγωνιστική εμπειρία τουλάχιστον 4 έτη, (γ) απουσία ιστορικού μυοσκελετικού τραυματισμού ή νόσησης από ασθένεια για τουλάχιστον ένα εξάμηνο πριν την έναρξη της μελέτης.

2.2. Πειραματικός σχεδιασμός

Η πειραματική διαδικασία διήρκησε 7 ημέρες και αφορούσε στην καταγραφή της εσωτερικής και εξωτερικής επιβάρυνσης των ποδοσφαιριστριών, τόσο σε προπονήσεις όσο και σε έναν αγώνα, σε έναν μικρόκυκλο κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου. Καθ' όλη τη διάρκεια της πειραματικής περιόδου οι αθλήτριες ακολουθούσαν το προγραμματισμένο προπονητικό πλάνο της ομάδας, στο οποίο δεν πραγματοποιήθηκε καμία αλλαγή ή τροποποίηση από την ερευνητική ομάδα. Ο μικρόκυκλος περιλάμβανε 3 προπονητικές μονάδες, οι οποίες απείχαν μεταξύ τους 48 ώρες [Δευτέρα (ΗΑ-5) – Τετάρτη (ΗΑ-3) – Παρασκευή(ΗΑ-1)] και έναν επίσημο αγώνα [Σάββατο (ΗΑ)]. Πριν από κάθε προπόνηση και τον αγώνα (περίπου 30 λεπτά πριν), οι αθλήτριες συμπλήρωναν το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της ευεξίας (wellness report). Κατά τη διάρκεια της προπόνησης/αγώνα, κάθε αθλήτρια έφερε μονάδα Global Positioning System (GPS) με ενσωματωμένο καρδιοσυχνόμετρο, για την καταγραφή των δρομικών επιβαρύνσεων και της καρδιακής συχνότητας. Αμέσως μετά το τέλος της προπόνησης/αγώνα, κάθε αθλήτρια αξιολογούσε μέσω της κλίμακας Borg την αντιλαμβανόμενη κόπωση (υποκειμενική αξιολόγηση).

2.3. Καταγραφή και ανάλυση της διατροφικής πρόσληψης

Οι ποδοσφαιρίστριες εκπαιδεύτηκαν στη συμπλήρωση ενός διατροφικού ημερολογίου το οποίο πήραν μαζί τους και επέστρεψαν μετά το πέρας των επτά ημερών (καταγραφή της διατροφής για τις 3 ημέρες των προπονήσεων και την ημέρα αγώνα) προκειμένου να αξιολογηθεί η ημερήσια πρόσληψη ενέργειας, μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών. Η ανάλυση των διατροφικών ημερολογίων πραγματοποιήθηκε από διατροφολόγο μέσω του λογισμικού Athlisis.

2.4. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης

2.4.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Η εκτίμηση του αναστήματος πραγματοποιήθηκε με τη χρήση αναστημόμετρου SECA. Στους συμμετέχοντες δόθηκε η οδηγία να ανέβουν στην πλατφόρμα του αναστημόμετρου σε όρθια θέση, με τις φτέρνες ενωμένες και τα πόδια σε γωνία 60°, ενώ οι γλουτοί και το άνω μέρος της πλάτης ήταν σε επαφή με την κάθετη δοκό του αναστημόμετρου. Στη συνέχεια τους ζητήθηκε να εισπνεύσουν και να διατηρήσουν τον εισπνεόμενο αέρα, ενώ ο εξεταστής συμπίεσε την οριζόντια δοκό του αναστημόμετρου στο άνω μέρος της κεφαλής. Το σωματικό βάρος μετρήθηκε μέσω του ζυγού (Beam balance, Seca, Germany). Στις ποδοσφαιρίστριες δόθηκε η οδηγία, να ανέβουν στο κέντρο της πλατφόρμας του ζυγού φορώντας ελαφρύ ρουχισμό (Poulios et al., 2025)

2.4.2. Εξωτερική επιβάρυνση

Για την καταγραφή της εξωτερικής επιβάρυνσης χρησιμοποιήθηκαν μονάδες Global Positioning System (GPS) της Polar (Polar Team Pro System, Polar Electro, Kempele, Finland). Οι συγκεκριμένες μονάδες φέρουν αισθητήρα GPS με συχνότητα δειγματοληψίας 10Hz, επιταχυνσιόμετρο και γυροσκόπιο με συχνότητα δειγματοληψίας 200Hz και ενσωματωμένο αισθητήρα καρδιακών παλμών με συχνότητα δειγματοληψίας 1Hz. Η κάθε μονάδα προσαρμοζόταν σε ελαστική ζώνη στήθους η οποία τοποθετιόταν κάτω από το στήθος των αθλητριών, στο ύψος της ξιφοειδούς απόφυσης. Σε κάθε προπόνηση και αγώνα οι αθλήτριες φορούσαν τη ζώνη πριν την έναρξη της προπονητικής μονάδας/αγώνα, ενώ η καταγραφή ξεκινούσε με την έναρξη της προθέρμανσης στις προπονητικές μονάδες ή με το εναρκτήριο σφύριγμα του διαιτητή στους αγώνες και ολοκληρωνόταν με την ολοκλήρωση της αποθεραπείας ή τη λήξη του αγώνα, αντίστοιχα.

Ο προγραμματισμός των μονάδων καθώς και η επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων που καταγράφονταν γινόταν μέσω του αντίστοιχου λογισμικού Polar Team Pro. Οι δείκτες εξωτερικής επιβάρυνσης που αξιολογήθηκαν ήταν η συνολική απόσταση, η ανά λεπτό απόσταση που διένυαν οι αθλήτριες, η μέση ταχύτητα, ο αριθμός των σπρίντ, η απόσταση που διανύθηκε με τρέξιμο υψηλής έντασης ($>15\text{km/h}$), ο αριθμός των επιβραδύνσεων ($50\text{--}0.5\text{ m/s}^2$) και των επιταχύνσεων ($0.5\text{--}50\text{ m/s}^2$).

2.4.3. Εσωτερική επιβάρυνση

Για την καταγραφή της εσωτερικής επιβάρυνσης αξιολογήθηκε η μέση (εκφρασμένη σε παλμούς ανά λεπτό και ως % της μέγιστης ΚΣ) και η μέγιστη καρδιακή συχνότητα (εκφρασμένοι σε παλμούς ανά λεπτό) κατά τη διάρκεια των προπονητικών συνεδριών και των αγώνων μέσω του αισθητήρα καρδιακών παλμών που έφερε η κάθε μονάδα GPS (Polar Team Pro System, Polar Electro, Kempele, Finland). Επιπλέον, μετά το τέλος της κάθε προπονητικής συνεδρίας και του κάθε αγώνα, αξιολογούνταν η υποκειμενική αίσθηση της κόπωσης (Rating of Perceived Exertion, RPE) μέσω της δεκαβάθμιας κλίμακας Borg και υπολογιζόταν η υποκειμενική αίσθηση της κόπωσης συνεδρίας (Session Rating of Perceived Exertion, S-RPE) πολλαπλασιάζοντας τον καθαρό χρόνο προπόνησης/αγώνα με το RPE σε αυθαίρετες μονάδες (A.U.).

2.4.4. Ευεξία

Το ερωτηματολόγιο ευεξίας (wellness report) που χρησιμοποιήθηκε για την υποκειμενική αξιολόγηση της ευεξίας είχε 6 ερωτήσεις που αφορούσαν στη διάθεση, την ποιότητα ύπνου, το επίπεδο ενέργειας, το μυϊκό πόνο, τη διατροφή της προηγούμενης μέρας και το επίπεδο άγχους (Delere et al., 2026). Για κάθε ερώτηση υπήρχαν 5 διαβαθμίσεις ως επιλογές απάντησης, από το 1 (χειρότερο) έως το 5 (τέλειο) (1=χειρότερο, 2=λίγο χειρότερο, 3=μέτρια, 4=καλά, 5=τέλεια). Οι αθλήτριες συμπλήρωναν κάθε φορά το ερωτηματολόγιο περίπου 30 λεπτά πριν από την έναρξη της προπόνησης ή του αγώνα. Ως συνολικό σκορ σε κάθε ερωτηματολόγιο υπολογιζόταν το άθροισμα των απαντήσεων στις 6 ερωτήσεις (6 το ελάχιστο – 30 το μέγιστο).

2.5. Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS (IBM SPSS Statistics, version 26.0). Εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (ANOVA Repeated measures) ως προς δυο παράγοντες, ομάδα (βασικές vs αναπληρωματικές παίκτριες) και χρόνος (HA-5, HA-3, HA-1 και HA), συνοδευόμενη από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni για την σύγκριση κατά ζεύγη όπου εντοπιζόταν στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων (ομάδα x χρόνος). Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$. Όλα τα δεδομένα παρουσιάζονται ως μέσοι όροι $\pm$ τυπική απόκλιση.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. Διατροφική πρόσληψη

Τα δεδομένα που αφορούν στην ημερήσια διατροφική πρόσληψη των αθλητριών κατά τη διάρκεια του μικρόκυκλου παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

3.1.1. Ενεργειακή πρόσληψη

Αναφορικά με τη συνολική ενεργειακή πρόσληψη, από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο ανεξάρτητους παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=0,115$; $p>0,05$]. Επίσης δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα χρόνου [$F(3,30)=0,460$; $p>0,05$].

3.1.2. Πρόσληψη υδατανθράκων

Από την ανάλυση διακύμανσης ως ένας δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=0,980$; $p>0,05$]. Από τον έλεγχο των κύριων επιδράσεων διαπιστώθηκε ότι μόνο ο παράγοντας χρόνος [$F(3,30)=3,112$; $p=0,041$] ήταν σημαντικός. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni προέκυψε ότι οι ποδοσφαιρίστριες είχαν την χαμηλότερη κατανάλωση υδατανθράκων την HA-1 συγκριτικά με την HA-5 ($p=0,017$).

3.1.3. Πρόσληψη πρωτεΐνης

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=1,353$; $p>0,05$]. Επίσης δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα χρόνου [$F(3,30)=17,353$; $p>0,05$].

3.1.4. Πρόσληψη λίπους

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=0,466$; $p>0,05$]. Από τον έλεγχο των κύριων

επιδράσεων διαπιστώθηκε μόνο ο παράγοντας χρόνος ήταν σημαντικός [$F(3,30)=6,305$; $p=0,002$]. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni προέκυψε ότι οι ποδοσφαιρίστριες είχαν υψηλότερη κατανάλωση λίπους την HA-1 συγκριτικά με την HA-5 ($p=0,002$).

Πίνακας 1. Ενεργειακή πρόσληψη και πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών κατά τη διάρκεια του αγωνιστικού μικρόκυκλου στις βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες. Οι τιμές παρουσιάζονται ως μέσοι όροι $\pm$ τυπικές αποκλίσεις.

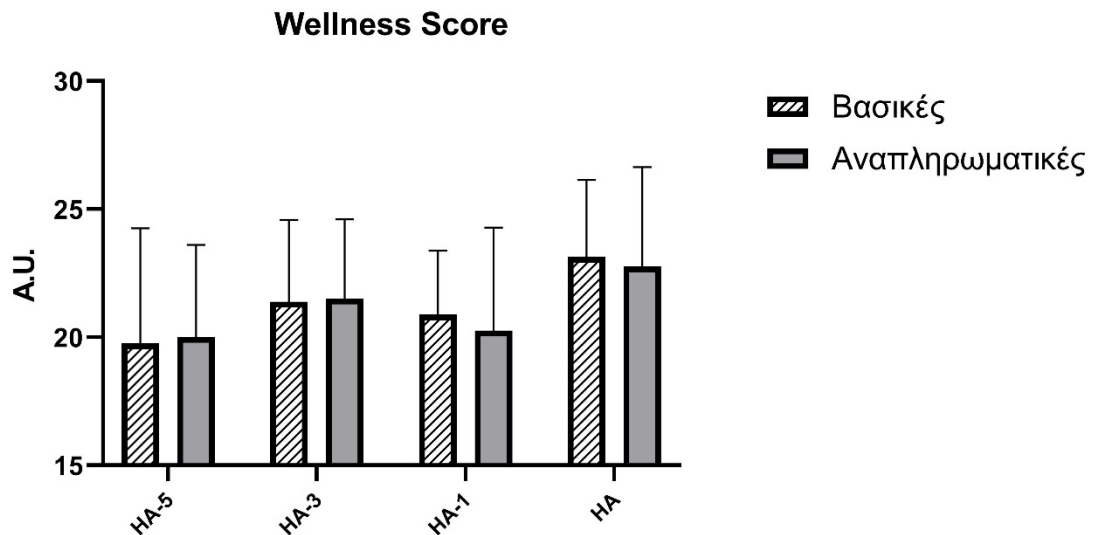
	HA-5	HA-3	HA-1	HA
Ενεργειακή πρόσληψη (kcal)				
Βασικές	1748,5 $\pm$ 388,0	1483,9 $\pm$ 448,0	1610,6 $\pm$ 298,1	1446,9 $\pm$ 670,6
Αναπληρωματικές	1559,8 $\pm$ 714,5	1445,8 $\pm$ 402,2	1468,5 $\pm$ 164,8	1459,0 $\pm$ 106,1
Υδατάνθρακες (%)				
Βασικές	48,1 $\pm$ 4,1	46,6 $\pm$ 11,4	39,1 $\pm$ 9,4 ¹	40,3 $\pm$ 14,4
Αναπληρωματικές	43,3 $\pm$ 7,4	35,8 $\pm$ 5,0	29,7 $\pm$ 6,6 ¹	40,9 $\pm$ 3,9
Πρωτεΐνη (%)				
Βασικές	17,0 $\pm$ 3,5	17,6 $\pm$ 3,7	15,6 $\pm$ 4,4	18,3 $\pm$ 3,3
Αναπληρωματικές	20,9 $\pm$ 3,7	22,5 $\pm$ 12,6	19,8 $\pm$ 8,6	17,9 $\pm$ 0,8
Λίπος (%)				
Βασικές	34,9 $\pm$ 3,6	35,8 $\pm$ 10,9	45,3 $\pm$ 9,6	41,4 $\pm$ 11,9
Αναπληρωματικές	35,8 $\pm$ 6,8	41,7 $\pm$ 8,4	50,6 $\pm$ 2,1	41,2 $\pm$ 3,1

¹ Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-5.

3.2. Εσωτερική επιβάρυνση

3.2.1. Ευεξία

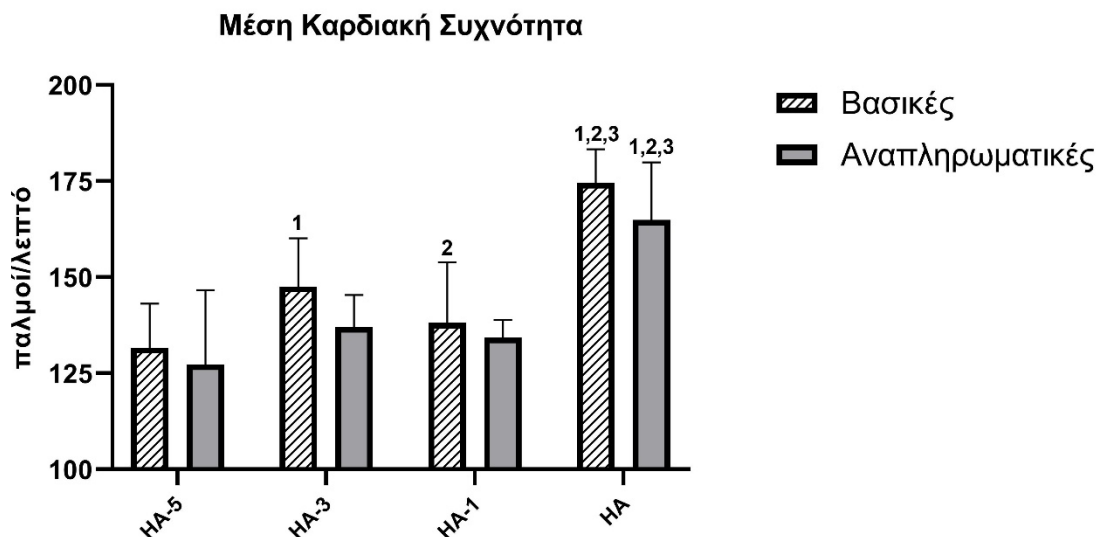
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=0,074$; $p>0,05$]. Επίσης δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα χρόνου [$F(3,30)=3,017$; $p>0,05$].



Σχήμα 1. Το συνολικό σκορ ευεξίας των βασικών και αναπληρωματικών παικτριών τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA).

3.2.2. Μέση καρδιακή συχνότητα

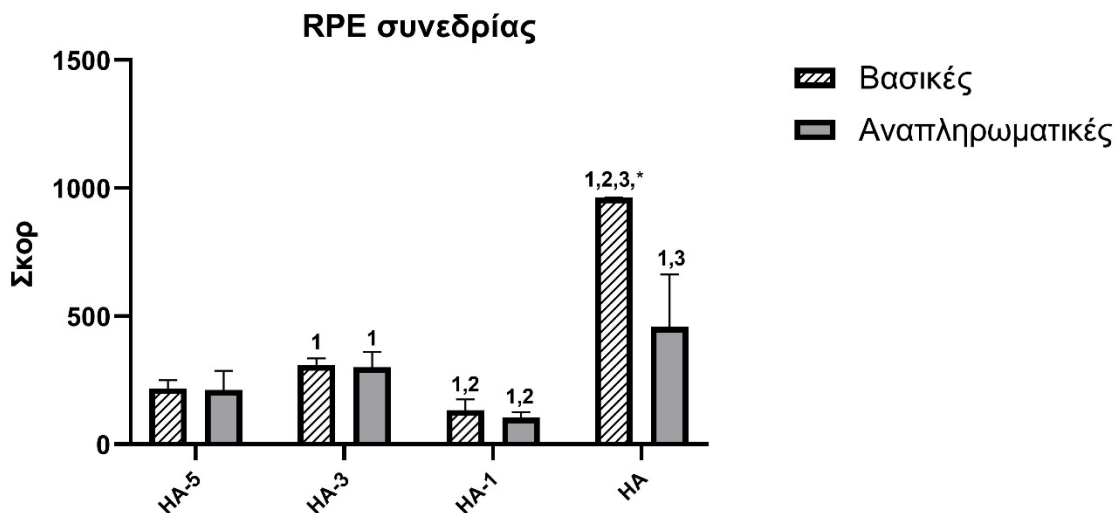
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=8,957$; $p<0,001$]. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni προέκυψε τόσο οι βασικές όσο και οι αναπληρωματικές παίκτριες παρουσίασαν την υψηλότερη ($p<0,05$) μέση καρδιακή συχνότητα την HA (Βασικές: $174,5\pm 8,8$ παλμοί/λεπτό; Αναπληρωματικές: $164,9\pm 15,0$ παλμοί/λεπτό). Επίσης στις βασικές παίκτριες η μέση καρδιακή συχνότητα ήταν υψηλότερη ($p<0,05$) την HA-3 συγκριτικά με την HA-5 και την HA-1. Αντίθετα, στις αναπληρωματικές η μέση καρδιακή συχνότητα ήταν παρόμοια στις τρεις προπονητικές μονάδες.



Σχήμα 2. Η μέση καρδιακή συχνότητα (παλμοί/λεπτό) των βασικών και αναπληρωματικών παικτριών τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA). ¹Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-5. ²Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-3. ³Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-1. Επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

3.2.3. RPE συνεδρίας

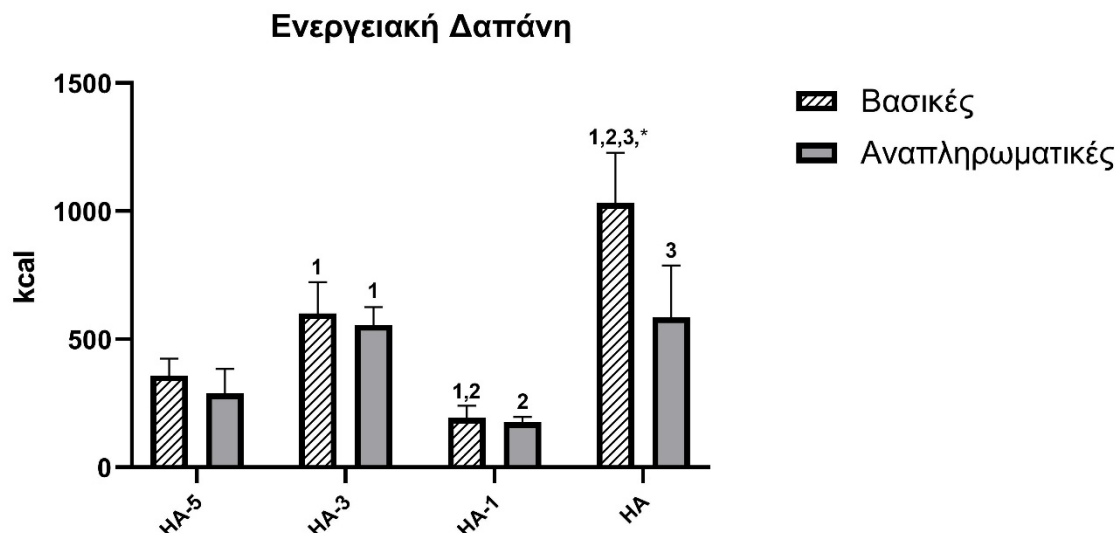
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=41,968$; $p < 0,001$]. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni διαπιστώθηκε ότι τόσο οι Βασικές όσο και οι αναπληρωματικές παρουσίασαν το υψηλότερο ($p < 0,001$) S-RPE την HA (Βασικές: $962,5 \pm 1,0$ A.U.; Αναπληρωματικές: $457,9 \pm 204,9$ A.U.) και το χαμηλότερο ($p < 0,001$) την HA-1 (Βασικές: $133,3 \pm 42,7$ A.U.; Αναπληρωματικές: $104,0 \pm 21,2$ A.U.). Από τη σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων διαπιστώθηκε ότι οι βασικές παρουσίασαν υψηλότερο RPE συνεδρίας από τις αναπληρωματικές την HA (Βασικές: $962,5 \pm 1,0$ A.U. vs Αναπληρωματικές: $457,9 \pm 204,9$ A.U., $p < 0,001$).



Σχήμα 3. Η υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης συνεδρίας (Session RPE) των βασικών και αναπληρωματικών παικτριών τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA). ¹Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-5. ²Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-3. ³Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-1. *Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών. Επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

3.2.4.Ενεργειακή δαπάνη

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=10,834$; $p < 0,001$]. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni διαπιστώθηκε ότι βασικές παίκτριες παρουσίασαν την υψηλότερη ($p < 0,001$) ενεργειακή δαπάνη την HA ($1032,1 \pm 196,2$ kcal) και την χαμηλότερη ($p < 0,001$) την HA-1 ($193,6 \pm 46,6$ kcal). Οι αναπληρωματικές παρουσίασαν παρόμοια ενεργειακή δαπάνη την HA-3 ($555,5 \pm 70,0$ kcal) και την HA ($586,0 \pm 202,1$ kcal). Από τη σύγκριση μεταξύ των ομάδων διαπιστώθηκε ότι η ενεργειακή δαπάνη την HA ήταν υψηλότερη στις βασικές συγκριτικά με τις αναπληρωματικές (Βασικές: $1032,1 \pm 196,2$ vs Αναπληρωματικές: $586,0 \pm 202,1$, $p = 0,004$)

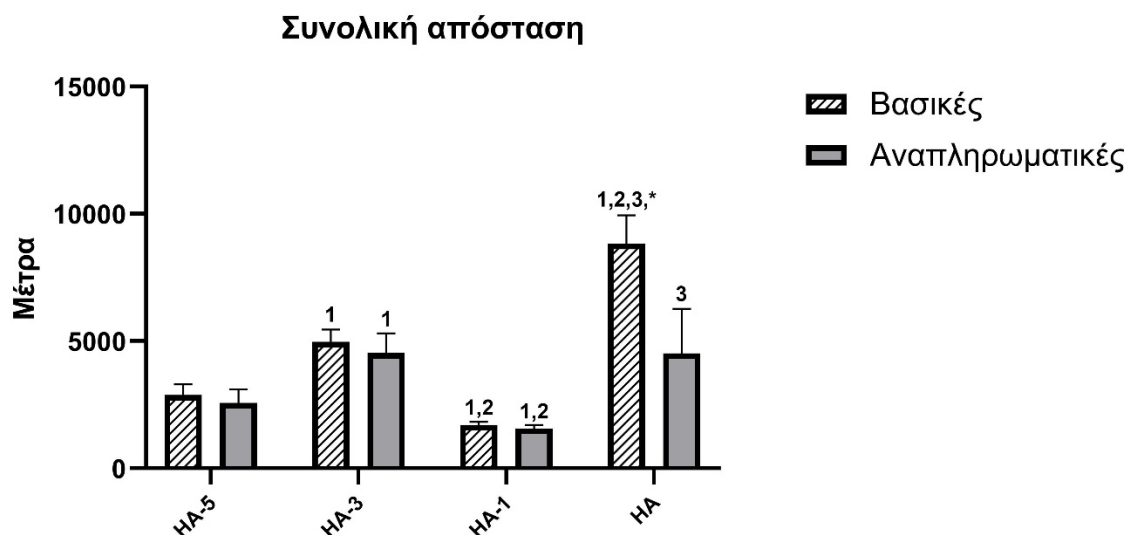


Σχήμα 4. Η ενεργειακή δαπάνη (kcal) των βασικών και αναπληρωματικών παικτριών κατά τη διάρκεια των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και του αγώνα (HA). ¹Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-5. ²Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-3. ³Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-1. *Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών. Επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

3.3. Εξωτερική επιβάρυνση

3.3.1. Συνολική απόσταση

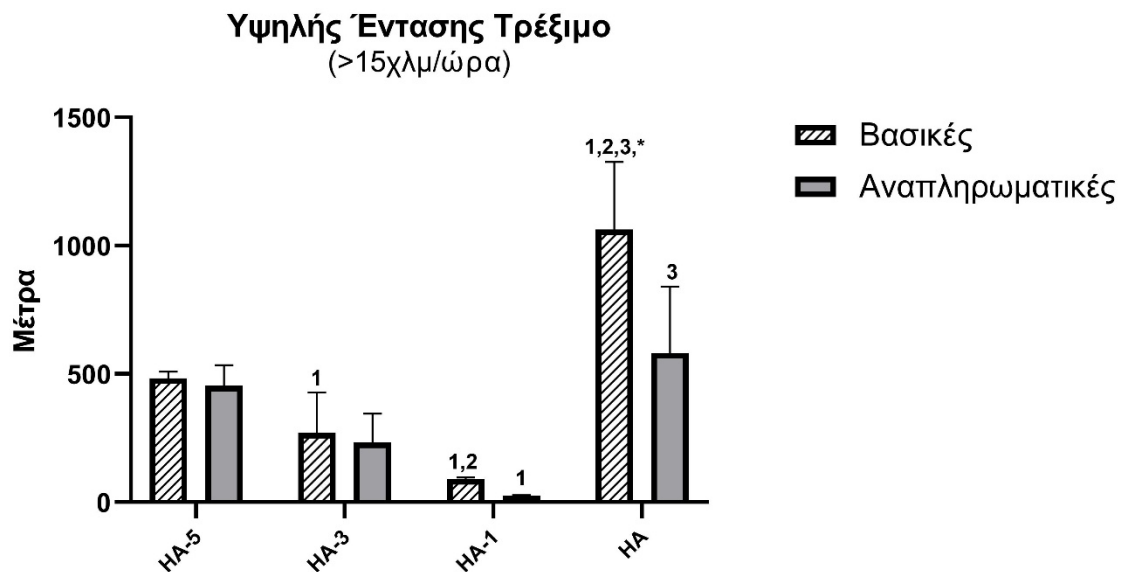
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30)=17,071$; $p < 0,001$]. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni διαπιστώθηκε ότι οι Βασικές παίκτριες κάλυψαν τη μεγαλύτερη ($p < 0,001$) συνολική απόσταση την HA ($8830,5 \pm 1110,9$ μ.) και την χαμηλότερη ($p < 0,001$) την HA-1 ($1708,4 \pm 128,6$ μ.). Αντίθετα, οι αναπληρωματικές κάλυψαν τη μεγαλύτερη ($p < 0,001$) συνολική απόσταση στην HA-3 ($4533,5 \pm 770,5$ μ.) και την HA ($4521,5 \pm 1743,3$ μ.) ενώ τη χαμηλότερη ($p < 0,001$) στην HA-1 ($1567,0 \pm 139,7$ μ.). Από τη σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων διαπιστώθηκε ότι οι βασικές κάλυψαν μεγαλύτερη απόσταση από τις αναπληρωματικές την HA (Βασικές: $8830,5 \pm 1110,9$ μ. vs Αναπληρωματικές: $4521,5 \pm 1743,3$ μ., $p < 0,001$).



Σχήμα 5. Η συνολική απόσταση (μ.) που καλύφθηκε από τις βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA). ¹Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-5. ²Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-3. ³Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-1. *Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών. Επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

3.3.2. Υψηλής έντασης τρέξιμο

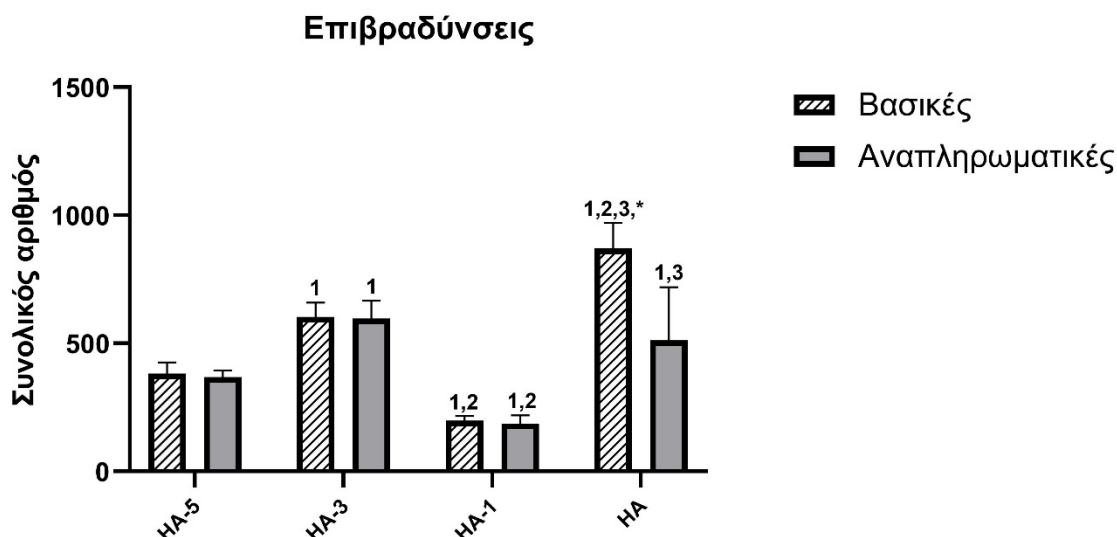
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30) = 7,304$; $p < 0,001$]. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni διαπιστώθηκε ότι οι Βασικές παίκτριες κάλυψαν τη μεγαλύτερη ($p < 0,001$) απόσταση με υψηλής έντασης τρέξιμο την HA ($1063,6 \pm 263,3$ μ.) και την χαμηλότερη ($p < 0,001$) την HA-1 ($90,0 \pm 7,1$ μ.). Οι Αναπληρωματικές κάλυψαν τη μικρότερη ($p < 0,001$) απόσταση την HA-1 ($25,0 \pm 3,1$ μ.) και παρόμοια ($p > 0,05$) απόσταση την HA ($581,5 \pm 259,1$ μ.), την HA-5 ($454,3 \pm 79,7$ μ.) και την HA-3 ($232,5 \pm 112,6$ μ.). Από τη σύγκριση των δύο ομάδων, διαπιστώθηκε ότι οι Βασικές παίκτριες κάλυψαν μεγαλύτερη απόσταση με υψηλής έντασης τρέξιμο την HA συγκριτικά με τις Αναπληρωματικές (Βασικές: $1063,6 \pm 263,3$ μ. vs Αναπληρωματικές: $581,5 \pm 259,1$ μ.; $p = 0,013$)



Σχήμα 6. Η απόσταση (μ.) που καλύφθηκε με υψηλής έντασης (>15 χλμ/ώρα) τρέξιμο από τις βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA). ¹Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-5. ²Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-3. ³Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-1. *Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών. Επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

3.3.3.Επιβραδύνσεις

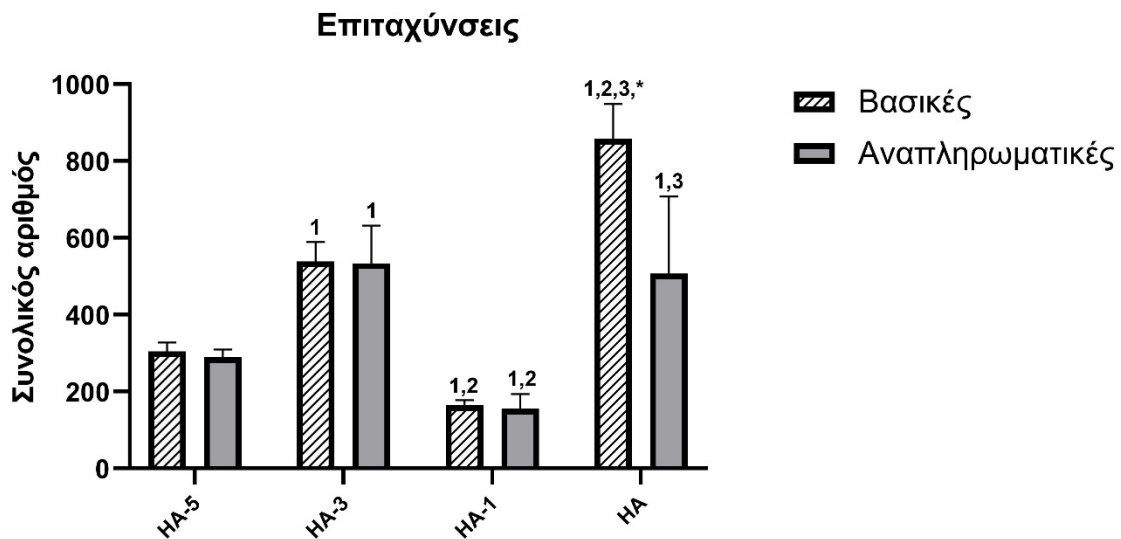
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30) = 16,027$; $p < 0,001$]. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni διαπιστώθηκε ότι οι Βασικές παίκτριες εκτέλεσαν το μεγαλύτερο ($p < 0,001$) αριθμό επιβραδύνσεων την HA ($870,1 \pm 100,9$) και τον μικρότερο ($p < 0,001$) την HA-1 ($198,3 \pm 18,4$). Αντίθετα, οι Αναπληρωματικές εκτέλεσαν το μεγαλύτερο αριθμό επιβραδύνσεων ($p < 0,001$) την HA-3 ($596,8 \pm 70,3$) και την HA ($512,3 \pm 206,5$) και τον μικρότερο ($p < 0,001$) την HA-1 ($186,8 \pm 32,9$). Από τη σύγκριση των δυο ομάδων προέκυψε ότι την HA οι Βασικές εκτέλεσαν μεγαλύτερο αριθμό επιβραδύνσεων από τις Αναπληρωματικές παίκτριες (Βασικές: $870,1 \pm 100,9$ vs Αναπληρωματικές: $512,3 \pm 206,5$; $p = 0,002$).



Σχήμα 7. Ο αριθμός επιβραδύνσεων που εκτέλεσαν οι βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA). ¹Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-5. ²Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-3. ³Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-1. *Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών. Επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

3.3.4.Επιταχύνσεις

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος [$F(3,30) = 16,265$; $p < 0,001$]. Από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni διαπιστώθηκε ότι οι Βασικές παίκτριες εκτέλεσαν το μεγαλύτερο ($p < 0,001$) αριθμό επιταχύνσεων την HA ($857,9 \pm 90,5$) και τον μικρότερο ($p < 0,001$) την HA-1 ($164,6 \pm 13,1$). Αντίθετα, οι Αναπληρωματικές εκτέλεσαν το μεγαλύτερο αριθμό επιταχύνσεων ($p < 0,001$) την HA-3 ($534,0 \pm 98,2$) και την HA ($507,3 \pm 200,8$) και τον μικρότερο ($p < 0,001$) την HA-1 ($155,5 \pm 38,4$). Από τη σύγκριση των δυο ομάδων προέκυψε ότι την HA οι Βασικές εκτέλεσαν μεγαλύτερο αριθμό επιταχύνσεων από τις Αναπληρωματικές παίκτριες (Βασικές: $857,9 \pm 90,5$ vs Αναπληρωματικές: $507,3 \pm 200,8$; $p = 0,002$).



Σχήμα 8. Ο αριθμός επιταχύνσεων που εκτέλεσαν οι βασικές και αναπληρωματικές παίκτριες τις ημέρες των προπονήσεων (HA-5, HA-3, HA-1) και την ημέρα αγώνα (HA). ¹Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-5. ²Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-3. ³Στατιστικά σημαντική διαφορά με την HA-1. *Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών. Επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Με την παρούσα μελέτη διερευνήθηκε για πρώτη φορά η διατροφική πρόσληψη, καθώς και η εσωτερική και εξωτερική επιβάρυνση κατά την διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου σε ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονταν στην Α εθνική κατηγορία της Ελλάδας. Τα αποτελέσματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι σε έναν αγωνιστικό μικρόκυκλο στο γυναικείο ποδόσφαιρο η υψηλότερη εξωτερική και εσωτερική επιβάρυνση καταγράφεται την ΗΑ, ενώ η χαμηλότερη την ΗΑ-1, με σημαντικές διαφορές μεταξύ βασικών και αναπληρωματικών παικτριών να παρατηρούνται μόνο την ΗΑ. Αναφορικά με την διατροφική πρόσληψη των ποδοσφαιριστριών τόσο οι βασικές όσο και οι αναπληρωματικές παίκτριες προσλαμβάνουν μικρότερη ποσότητα υδατανθράκων και μεγαλύτερη ποσότητα λίπους από τις αντίστοιχες συνιστώμενες ποσότητες, κατά τη διάρκεια του μικρόκυκλου.

Οι συμμετέχουσες της παρούσας μελέτης είχαν προπονητική ηλικία πάνω από 4 έτη και παρόμοια περιγραφικά χαρακτηριστικά με προηγούμενες μελέτες (Fernandes et al., 2022; Leão et al., 2022). Οι παίκτριες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες με βάση το χρόνο συμμετοχής τους την ΗΑ: (α) Βασικές με μέσο χρόνο συμμετοχής 96.5 ± 6.4 λεπτά και (β) Αναπληρωματικές με μέσο χρόνο συμμετοχής 39.7 ± 21.1 λεπτά. Όλες οι παίκτριες έλαβαν μέρος στα ίδια προπονητικά περιεχόμενα κατά τη διάρκεια του αγωνιστικού μικρόκυκλου, με τη μόνη διαφορά μεταξύ τους ο χρόνος συμμετοχής την ΗΑ.

Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ Βασικών και Αναπληρωματικών σε δείκτες εξωτερικής και εσωτερικής επιβάρυνσης την ΗΑ ενώ στις υπόλοιπες ημέρες του μικρόκυκλου δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει ότι στο ποδόσφαιρο οι βασικοί παίκτες δέχονται μεγαλύτερη προπονητική και αγωνιστική επιβάρυνση σε έναν μικρόκυκλο, συγκριτικά με τους αναπληρωματικούς παίκτες (Lastella et al., 2025) λόγω του μεγαλύτερου χρόνου συμμετοχής τους στον αγώνα. Γενικότερα, για τις ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονται σε όλη την διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου, η ΗΑ αποτελεί την πιο απαιτητική ημέρα από πλευρά εξωτερικής επιβάρυνσης σε απόλυτες τιμές, σε έναν μικρόκυκλο (Lastella et al., 2025), γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης. Μάλιστα και ο δείκτης S-RPE ήταν υψηλότερος στις Βασικές παίκτριες υποδεικνύοντας ότι την ΗΑ δέχονται υψηλότερο ψυχοφυσιολογικό

στρες, σε σχέση με τις Αναπληρωματικές παίκτριες, όπως έχει παρατηρηθεί και στην βιβλιογραφία (Lastella et al., 2025). Ο αγώνας αποτελεί ένα σημαντικό προπονητικό ερέθισμα, το οποίο συμβάλλει στην βελτίωση και διατήρηση των παραμέτρων φυσικής κατάστασης, όπως η αντοχή, η ικανότητα σπριντ, η δύναμη και ισχύς των κάτω άκρων και το ύψος στο κάθετο άλμα (Goran Sporis et al., 2011; Morgans et al., 2018; Silva et al., 2011). Δεδομένου ότι η ΗΑ μπορεί να αποτελεί πάνω από το 90% της συνολικής εξωτερικής επιβάρυνσης που δέχεται ένας/μία ποδοσφαιριστής/τρια σε έναν μικρόκυκλο, οι προηγούμενες παρατηρήσεις υπογραμμίζουν την πιθανή ανεπαρκή προπονητική επιβάρυνση των ποδοσφαιριστών/τριων που αγωνίζονται ως αναπληρωματικοί/ες ή δεν επιλέγονται από τον προπονητή για τον αγώνα (Lastella et al., 2025; Stevens et al., 2017). Μακροπρόθεσμα, ο περιορισμένος χρόνος συμμετοχής στους αγώνες ΗΑ μπορεί να οδηγήσει σε φαινόμενα αποπροπόνησης (Sporis et al., 2011). Επίσης, η ανεπαρκής προπόνηση των αναπληρωματικών σε μέγιστες ταχύτητες μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο τραυματισμού, όταν ξαφνικά εκτίθενται σε πολύ υψηλές ταχύτητες, κάτι που παρατηρείται σε μεγάλο βαθμό την ΗΑ (S. Malone et al., 2017). Σύμφωνα με την αρχή της αντιστρεψιμότητας των προπονητικών προσαρμογών, η ανεπαρκής προπονητική επιβάρυνση από την μη συχνή χρήση ενός ποδοσφαιριστή στους αγώνες μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια των προπονητικών προσαρμογών και γι' αυτό τον λόγο μια συχνή πρακτική από τους προπονητές φυσικής κατάστασης είναι η χρήση συμπληρωματικών συνεδριών προπόνησης (Top-Ups) αμέσως μετά την λήξη του αγώνα ή/και στις ΗΑ+1 και ΗΑ+2, με σκοπό την αντιστάθμιση και προσομοίωση της αγωνιστικής επιβάρυνσης (Buchheit M, 2019). Παρόλα αυτά, έχει φανεί ότι το εξωτερικό φορτίο των Top-Ups συχνά δεν ξεπερνά το 40% του αγώνα, ειδικά για το τρέξιμο υψηλής έντασης και τα σπριντ και γι' αυτό συνίστανται ο προγραμματισμός επιπλέον Top-Ups στα μέσα του μικρόκυκλου για αυτούς τους/τις παίκτες/τριες, για την πλήρη προσομοίωση της αγωνιστικής επιβάρυνσης (Ribeiro et al., 2025). Επομένως, τα παραπάνω θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψιν από τους προπονητές φυσικής κατάστασης αναφορικά με την διαχείριση της προπονητικής επιβάρυνσης για τους/τις αναπληρωματικούς/ες παίκτες/τριες και τους/τις παίκτες/τριες που δεν επιλέγονται στον αγώνα κατά την αγωνιστική περίοδο, για την διατήρηση και αύξηση των προπονητικών προσαρμογών, καθώς και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου τραυματισμού.

Η προπονητική συχνότητα στην παρούσα μελέτη ήταν 3 προπονητικές ημέρες και 1 αγώνας. Παρόμοια προπονητική συχνότητα έχει χρησιμοποιηθεί και από προηγούμενη μελέτη (Fernandes et al., 2022), ενώ σε άλλη μελέτη οι αθλήτριες συμμετείχαν σε 4 προπονητικές μονάδες και 1 αγώνα (Leão et al., 2022). Αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν καθώς η αύξηση των προπονητικών μονάδων στον αγωνιστικό μικρόκυκλο μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική αύξηση του εξωτερικού φορτίου που δέχονται οι αθλητές/τριες (Oliveira et al., 2025). Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε περιοδισμός της προνοητικής επιβάρυνσης κατά τη διάρκεια του μικρόκυκλου. Ειδικότερα, η εξωτερική και η εσωτερική επιβάρυνση αυξήθηκε προοδευτικά στις δυο πρώτες προπονητικές μονάδες (HA-5 και HA-3) και μειώθηκε σε σημαντικό βαθμό την HA-1. Η στρατηγική του φορμαρίσματος συχνά χρησιμοποιείται για την μείωση της συσσωρευμένης κόπωσης στις τελευταίες δυο ημέρες πριν από αγώνα και την μεγιστοποίηση της απόδοσης των ποδοσφαιριστών (Buchheit et al., 2024). Ο περιοδισμός της προπόνησης εφαρμόζεται συστηματικά σε προηγούμενες μελέτες στο ποδόσφαιρο (Clemente et al., 2019; Doyle et al., 2022; Fernandes et al., 2022; Leão et al., 2022; Malone et al., 2015; Romero-Moraleda et al., 2021) με την κορύφωση της προπονητικής επιβάρυνσης να παρατηρείται στα μέσα του μικρόκυκλου (Buchheit et al., 2024; Doyle et al., 2022; Romero-Moraleda et al., 2021).

Επιπλέον, στην παρούσα μελέτη διαπιστώθηκε ότι η απόσταση που καλύφθηκε με υψηλής έντασης τρέξιμο ήταν μεγαλύτερη την HA-5 συγκριτικά με τις υπόλοιπες προπονητικές μονάδες, ενώ οι επιταχύνσεις και οι επιβραδύνσεις που εκτελέστηκαν ήταν περισσότερες την HA-3. Αυτό πιθανόν οφείλεται στις ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν τις συγκεκριμένες ημέρες και τους τεχνικοτακτικούς στόχους της ομάδας, οι οποίες φαίνεται να επηρεάζουν την εξωτερική επιβάρυνση (Owen, 2022). Όσον αφορά τη μεγαλύτερη απόσταση που καλύφθηκε με υψηλής έντασης τρέξιμο την HA-5, αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στο γεγονός ότι οι ποδοσφαιρίστριες εκτέλεσαν Top-Ups στην συγκεκριμένη προπόνηση, κάτι που έχει αναφερθεί και σε άλλες μελέτες (Leão et al., 2022). Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι στην παρούσα μελέτη τα κατώφλια ταχυτήτων για τον καθορισμό των επιταχύνσεων, των επιβραδύνσεων και των υψηλής έντασης προσπάθειών αναφέρονται σε απόλυτες τιμές, χωρίς να έχει γίνει εξατομίκευση για την κάθε αθλήτρια με βάση το ποσοστό της μέγιστης ταχύτητας (Pimenta et al., 2025, 2026). Επιπρόσθετα, δεν γίνεται αναφορά των ατομικών καλύτερων επιδόσεων εξωτερικής

επιβάρυνσης σε αγώνα της κάθε αθλήτριας (Ravé et al., 2020), ώστε να καθοριστεί με ακρίβεια ο βαθμός στον οποίο ήταν προετοιμασμένες.

Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο ευεξίας δεν εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των προπονητικών μονάδων στον μικρόκυκλο, όπως έχει παρατηρηθεί και σε προηγούμενες έρευνες (Oliveira et al., 2019, 2020). Παρόλα αυτά η ΗΑ είχε το υψηλότερο σκορ στον μικρόκυκλο, υποδεικνύοντας ότι οι παίκτριες ήταν στην καλύτερή τους κατάσταση την συγκεκριμένη μέρα. Το εύρημα αυτό είναι αντίθετο με προηγούμενη μελέτη στην οποία δεν παρατηρήθηκε διαφορά στο σκορ ευεξίας μεταξύ των προπονητικών ημερών και του αγώνα (Fernandes et al., 2022). Θα πρέπει να σημειωθεί ωστόσο, ότι οι απαντήσεις στα ερωτηματολόγια είναι υποκειμενικές και οι συγκεκριμένες τιμές – μέσοι όροι θα πρέπει να εξετάζονται προσεκτικά, όπως επίσης και τα αθροίσματα των απαντήσεων από το ερωτηματολόγιο, καθώς μερικές ερωτήσεις μπορεί να βαθμολογούνται διαφορετικά, οδηγώντας στο ίδιο άθροισμα αλλά με διαφορετικές απαντήσεις στις ερωτήσεις.

Η διατροφική πρόσληψη υδατανθράκων στην παρούσα μελέτη ήταν παρόμοια σε όλες τις ημέρες προπόνησης καθώς και την ΗΑ, γεγονός το οποίο υποδηλώνει ότι δεν υπήρξε διατροφικός περιορισμός των υδατανθράκων. Μάλιστα, ήταν αρκετά πιο χαμηλά από τις τρέχουσες διατροφικές συστάσεις για την πρόσληψη υδατανθράκων σε ποδοσφαιριστές/τριες (Collins et al., 2021; Dobrowolski et al., 2020). Αυτό το εύρημα είναι σημαντικό καθώς οι παίκτριες δεν κάλυψαν με αυτό τον τρόπο τις ενεργειακές απαιτήσεις της κάθε προπονητικής ημέρας είτε αυτή ήταν υψηλής, είτε χαμηλής έντασης. Αντίστοιχα ευρήματα έχουν παρατηρηθεί και σε προηγούμενες μελέτες (Leão et al., 2022; McHaffie et al., 2023, 2025), ενώ μάλιστα έχει αναφερθεί ότι οι γυναίκες αθλήτριες καταναλώνουν περιορισμένες ποσότητες υδατανθράκων στην διατροφή τους, λόγω της ανησυχίας του για αύξηση του σωματικού τους βάρους (McHaffie et al., 2022). Δεδομένης της ενεργειακής εξάρτησης τόσο από τον μιτοχονδριακό, όσο και από τον εξωμιτοχονδριακό μεταβολισμό στο ποδόσφαιρο (Bangsbo, 1994), αλλά και της καθοριστικής σημασίας τους για την απόδοση (Vigh-Larsen et al., 2021), είναι ιδιαίτερα σημαντική η κάλυψη των ημερίσιων αναγκών των αθλητριών σε υδατάνθρακα για την μεγιστοποίηση των αποθεμάτων γλυκογόνου, προκειμένου να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες της εκάστοτε προπόνησης, αλλά και του αγώνα. Για αυτό τον λόγο είναι σημαντικός ο διατροφικός

περιοδισμός των υδατανθράκων, ανάλογα με τις ανάγκες του μικρόκυκλου της εκάστοτε προπονητικής περιόδου (Collins et al., 2021).

Η πρωτεΐνη, ενισχύει τη μυϊκή ανάπτυξη, βοηθά στον έλεγχο του βάρους και προάγει στην αποκατάσταση μετά την άσκηση (Collins et al., 2021; Dobrowolski et al., 2020). Σύμφωνα με τις συστάσεις η ημερήσια διατροφική πρόσληψη πρωτεΐνης θα πρέπει να κυμαίνεται από 1.2 έως 1.7 γρ./kg/ΣΒ, τόσο σε άνδρες όσο και σε γυναίκες (Collins et al., 2021; Dobrowolski et al., 2020). Στην παρούσα μελέτη οι αθλήτριες ήταν κοντά στο συνιστώμενο εύρος διατροφικής πρόσληψης πρωτεΐνης, ενώ στα μέσα του μικρόκυκλου το ξεπέρασαν σημαντικά. Έτσι, σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες (M. Clark et al., 2003; Dobrowolski & Włodarek, 2019; Gibson et al., 2011; Leão et al., 2022; Martin et al., 2006; Mullinix et al., 2003), οι ποδοσφαιρίστριες φαίνεται να πετυχαίνουν ή να βρίσκονται κοντά στην συνιστώμενη ημερίσια κατανάλωση πρωτεΐνης (Collins et al., 2021; Dobrowolski et al., 2020). Η πρωτεΐνη είναι σημαντικό να καταναλώνεται σε συγκεκριμένες ποσότητες και χρονικά σημεία μετά την προπόνηση, με σκοπό την επιτάχυνση της διαδικασίας αποκατάστασης (Collins et al., 2021). Ειδική προσοχή θα πρέπει να δίνεται στο αμινοξύ λευκίνη, το οποίο ανήκει στα αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας (BCAA), και συμβάλει καθοριστικά στη μεγιστοποίηση της πρωτεϊνοσύνθεσης στον σκελετικό μυ (Mero, 1999). Επομένως, θα πρέπει να δίνεται προσοχή και στην ποιότητα της πρωτεΐνης που καταναλώνεται.

Τα λίπη από την άλλη, αποτελούν βασικά δομικά συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών, και συμβάλουν καθοριστικά στην απορρόφηση λιποδιαλυτών βιταμινών, όπως η βιταμίνη D, η οποία έχει ιδιαίτερη σημασία για την λειτουργία του οργανισμού (Dobrowolski et al., 2020). Ωστόσο, στη διατροφή ενός αθλητή οι υδατάνθρακες και οι πρωτεΐνες διαδραματίζουν πιο καθοριστικό ρόλο για την απόδοση και την αποκατάσταση. Για τον λόγο αυτό, οι γυναίκες ποδοσφαιρίστριες θα πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στην κάλυψη των αναγκών τους σε αυτά τα δύο μακροθρεπτικά συστατικά, ενώ τα λίπη να χρησιμοποιούνται κυρίως για τη συμπλήρωση της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης των γευμάτων (Dobrowolski et al., 2020). Όσον αφορά την ημερήσια διατροφική πρόσληψη λίπους θα πρέπει να αποτελεί λιγότερο από το 30% της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης (Clark, 2000), προκειμένου να μην επηρεαστούν οι ημερήσιες ανάγκες των υδατανθράκων και της πρωτεΐνης (Collins et al., 2021). Παρόλα αυτά δεν θα πρέπει να καταναλώνουν κάτω από το 20% της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης για

μεγάλο χρονικό διάστημα, καθώς αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ανεπαρκή πρόσληψη λιποδιαλυτών βιταμινών και απαραίτητων λιπαρών οξέων (Thomas et al., 2016). Στην παρούσα μελέτη η διατροφική πρόσληψη λίπους ήταν αρκετά πάνω από το συνιστώμενο όριο και ιδιαίτερα την HA-1. Παρόλα αυτά η υψηλή κατανάλωση λίπους, ιδιαίτερα πριν από αγώνα, δεν φαίνεται να αποτελεί πλεονέκτημα για την απόδοση, σε σύγκριση με την υψηλή κατανάλωση υδατανθράκων (Souglis et al., 2013). Πιο συγκεκριμένα, στην μελέτη του Souglis et al. (2013) οι παίκτες που ακολούθησαν υψηλή διατροφική πρόσληψη σε υδατάνθρακα (565 g CHO/day and 44 g fat/day) κάλυψαν μεγαλύτερες αποστάσεις στον αγώνα, σε σύγκριση με τους παίκτες που ακολούθησαν υψηλή διατροφική κατανάλωση λίπους και χαμηλή κατανάλωση υδατανθράκων.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, στο γυναικείο ποδόσφαιρο κατά την διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου με τρεις προπονητικές μονάδες και έναν επίσημο αγώνα οι ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονται ως βασικές δέχονται υψηλότερη προπονητική επιβάρυνση, σε σύγκριση με τις ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονται ως αναπληρωματικές, γεγονός το οποίο αποδίδεται στον διαφορετικό χρόνο συμμετοχής τους στον αγώνα. Για αυτό τον λόγο καθίστανται ιδιαίτερα σημαντικός ο σχεδιασμός συνεδριών Top-Ups για τις ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονται λιγότερο από 40 λεπτά στον αγώνα ή δεν επιλέγονται καθόλου από τον προπονητή. Επιπρόσθετα, η απουσία διατροφικού περιορισμού καθιστά απαραίτητες τις ενέργειες που θα πρέπει να γίνουν για την εφαρμογή του στο γυναικείο ποδόσφαιρο, με σκοπό την μεγιστοποίηση της απόδοσης και την επιτάχυνση της διαδικασίας αποκατάστασης των αθλητριών. Οι προπονητές φυσικής κατάστασης θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψιν τα παραπάνω ευρήματα κατά την διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου σε αγωνιστικούς μικρόκυκλους με έναν αγώνα στο γυναικείο ποδόσφαιρο.

Παρά τη σημαντικότητα των αποτελεσμάτων, η παρούσα μελέτη χαρακτηρίζεται από περιορισμούς. Λόγω του μικρού μεγέθους δείγματος και της αναφοράς σε ένα μόνο μικρόκυκλο, αλλά και της μη αναφοράς του επιπέδου των αθλητριών, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή. Ακόμη, δεν αποσαφηνίζεται επαρκώς το περιεχόμενο της κάθε προπονητικής ημέρας, καθώς επιμέρους μορφές προπόνησης, όπως η προπόνηση ενδυνάμωσης, είναι πιθανό να διαφοροποιούν τις ενεργειακές απαιτήσεις των αθλητριών. Τέλος, οι μεταβλητές του εξωτερικού φορτίου από τα GPS αναφέρονται σε απόλυτες τιμές και συγκρίνονται με συγκεκριμένα κατώφλια των κατασκευαστών, αγνοώντας την προπονητική αρχή της ατομικότητας, ενώ επίσης δεν γίνεται αναφορά στις προσωπικές καλύτερες επιδόσεις του αγώνα των αθλητριών, ώστε να καθοριστεί αν ήταν κατάλληλα προετοιμασμένες.

Απαιτούνται περισσότερες μελέτες σε ελίτ ποδοσφαιρίστριες, με μεγαλύτερης διάρκειας παρακολούθηση των προπονητικών επιβαρύνσεων και της διατροφικής πρόσληψης, καθώς επίσης και με πλήρη αναφορά των προπονητικών περιεχομένων, και μάλιστα με εξειδικευμένα κατώφλια ταχυτήτων για τις δρομικές επιβαρύνσεις (επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, υψηλής έντασης τρέξιμο), κάνοντας μάλιστα αναφορά και στο προφίλ αγώνα της κάθε αθλήτριας.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Anderson, L., Close, G. L., Morgans, R., Hambly, C., Speakman, J. R., Drust, B., & Morton, J. P. (2019). Assessment of Energy Expenditure of a Professional Goalkeeper From the English Premier League Using the Doubly Labeled Water Method. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(5), 681–684. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2018-0520>
2. Anderson, L., Orme, P., Naughton, R. J., Close, G. L., Milsom, J., Rydings, D., O’Boyle, A., Di Michele, R., Louis, J., Hambly, C., Speakman, J. R., Morgans, R., Drust, B., & Morton, J. P. (2017). Energy Intake and Expenditure of Professional Soccer Players of the English Premier League: Evidence of Carbohydrate Periodization. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 27(3), 228–238. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2016-0259>
3. Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Sciences*, 12(SPEC. ISSUE). <https://doi.org/10.1080/02640414.1994.12059272;CTYPE:STRING:JOURNAL>
4. Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674. <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
5. Buchheit, M., Akubat, I., Ellis, M., Campos, M., Rabbani, A., Castagna, C., & Malone, S. (2025). Revisiting dose–response relationships between heart rate zones, TRIMPs, and aerobic-related physiological and performance markers in elite team sports. *Sport Performance & Science Reports*. https://martin-buchheit.net/wp-content/uploads/2025/10/SPSR269_Buchheit.pdf
6. Buchheit, M. (2019). Managing high-speed running load in professional soccer players: The benefit of high-intensity interval training supplementation. *Sport Performance & Science Reports*. https://sportperfsci.com/wp-content/uploads/2019/03/SPSR60_Buchheit_190308_final.pdf
7. Buchheit, M., Douchet, T., Settembre, M., Mchugh, D., Hader, K., & Verheijen, R. (2024). The 11 Evidence-Informed and Inferred Principles of Microcycle Periodization in Elite Football. *Sport Performance & Science Reports*. https://martin-buchheit.net/wp-content/uploads/2024/02/SPSR218_Buchheit.pdf
8. Buchheit, M., & Hader, K. (2025). Data everywhere, insight nowhere: a practical quadrant-based model for monitoring training load vs. response in elite football. *Sport Performance & Science Reports*. https://martin-buchheit.net/wp-content/uploads/2025/05/SPSR258_Buchheit.pdf
9. Buchheit, M., Sandua, M., Berndsen, J., Shelton, A., Smith, S., Norman, D., Mchugh, D., & Hader, K. (2021). Loading patterns and programming practices in elite football: insights from 100 elite practitioners. *Sport Performance & Science Reports*. <https://martin-buchheit.net/wp-content/uploads/2021/12/SPSR153-Buchheit.pdf>

10. Clark, K. (2000). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 100(12), 1543–1556. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(00\)00428-4](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(00)00428-4)
11. Clark, M., Reed, D. B., Crouse, S. F., & Armstrong, R. B. (2003). Pre- and post-season dietary intake, body composition, and performance indices of NCAA division I female soccer players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13(3), 303–319. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.13.3.303>
12. Clemente, F. M., Owen, A., Serra-Olivares, J., Nikolaidis, P. T., Van Der Linden, C. M. I., & Mendes, B. (2019). Characterization of the Weekly External Load Profile of Professional Soccer Teams from Portugal and the Netherlands. *Journal of Human Kinetics*, 66(1), 155–164. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0054>
13. Collins, J., Maughan, R. J., Gleeson, M., Bilsborough, J., Jeukendrup, A., Morton, J. P., Phillips, S. M., Armstrong, L., Burke, L. M., Close, G. L., Duffield, R., Larson-Meyer, E., Louis, J., Medina, D., Meyer, F., Rollo, I., Sundgot-Borgen, J., Wall, B. T., Boullosa, B., ... McCall, A. (2021). UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *British Journal of Sports Medicine*, 55(8), 416. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2019-101961>
14. Delere, A., Zaras, N., Methenitis, S., Kavvoura, A., Foteinakis, P. F., Avloniti, A., Hadjicharalambous, M., Smilios, I., & Chatzinikolaou, A. (2026). Performance Modifications Following 8 Weeks of Strength and Strength–Power Resistance Training in Adolescent Track and Field Athletes. *Applied Sciences* 2026, Vol. 16, 16(2), 812. <https://doi.org/10.3390/app16020812>
15. Dobrowolski, H., Karczemna, A., & Włodarek, D. (2020). Nutrition for Female Soccer Players-Recommendations. *Medicina* (Kaunas, Lithuania), 56(1), 28. <https://doi.org/10.3390/medicina56010028>
16. Dobrowolski, H., & Włodarek, D. (2019). Dietary Intake of Polish Female Soccer Players. *International journal of environmental research and public health*, 16(7), 1134. <https://doi.org/10.3390/ijerph16071134>
17. Doyle, B., Browne, D., & Horan, D. (2022). Quantification of internal and external training load during a training camp in senior international female footballers. *Science & Medicine in Football*, 6(1), 7–14. <https://doi.org/10.1080/24733938.2021.1886320>
18. Fernandes, H. S. (2020). Carbohydrate Consumption and Periodization Strategies Applied to Elite Soccer Players. *Current Nutrition Reports*, 9(4), 414–419. <https://doi.org/10.1007/S13668-020-00338-W>
19. Fernandes, R., Ceylan, H. İ., Clemente, F. M., Brito, J. P., Martins, A. D., Nobari, H., Reis, V. M., & Oliveira, R. (2022). In-Season Microcycle Quantification of Professional

- Women Soccer Players-External, Internal and Wellness Measures. *Healthcare* (Basel, Switzerland), 10(4), 695. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040695>
20. Foo, W. L., Hambly, C., Tester, E., Markakis, P., Areta, J. L., Close, G. L., Speakman, J. R., & Morton, J. P. (2026). Energy Expenditure of Male Soccer Players from an English Premier League Team Does Not Differ between One-Game- and Two-Game-Per-Week Microcycles. *Medicine and science in sports and exercise*, 58(1), 149–161. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003850>
 21. Gibson, J. C., Stuart-Hill, L., Martin, S., & Gaul, C. (2011). Nutrition status of junior elite Canadian female soccer athletes. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 21(6), 507–514. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.21.6.507>
 22. Goran Sporis, Mario Jovanovic, D Omcren, & Branka Matkovic. (2011). Can the official soccer game be considered the most important contribution to player's physical fitness level?. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 51(3), 374–380. PMID: 21904275
 23. Gualtieri, A., Vicens-Bordas, J., Rampinini, E., Bravo, D. F., & Beato, M. (2024). Three-, Four-, and Five-Day Microcycles: The Normality in Professional Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 19(10), 987–995. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2024-0144>
 24. Guzman, Daniel., Young, Megan., & Howard, Tim. (2022). *Strength training for soccer*, Human Kinetics, ISBN: 9781492598343.
 25. Haff, Greg. (2025). *Scientific foundations and practical applications of periodization*, Human Kinetics, ISBN: 9781718230880.
 26. Haff, Greg., & Triplett, N. Travis. (2016). *Essentials of strength training and conditioning*, Human Kinetics, ISBN: 9781492501626
 27. Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and External Training Load: 15 Years On. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270–273. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2018-0935>
 28. Krstrup, P., Mohr, M., Nybo, L., Draganidis, D., Randers, M. B., Ermidis, G., Ørntoft, C., Røddik, L., Batsilas, D., Poulos, A., Ørtenblad, N., Loules, G., Deli, C. K., Batrakoulis, A., Nielsen, J. L., Jamurtas, A. Z., & Fatouros, I. G. (2022). Muscle metabolism and impaired sprint performance in an elite women's football game. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32 Suppl 1(S1), 27–38. <https://doi.org/10.1111/SMS.13970>
 29. Lastella, M., Elsworth, N., Miller, D. J., Lundquist, M., Serpiello, F., & Scanlan, A. T. (2025). Starters Experience Greater Weekly Match and Total Loads than Non-Starters in a Professional Female Soccer Team: An Exploratory Analysis Within the A-League Women's Australian Competition. *Sensors* 25(23), 7290. <https://doi.org/10.3390/S25237290>

30. Leão, C., Clemente, F. M., Lemos, J., Mota, D., Roriz, P., Camões, M., & Cancela Carral, J. M. (2025). Dietary intake and training load in youth male soccer players during a microcycle: Analysis of intra-week variation and examination of associations between measures. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 20(3), 1059–1070.
<https://doi.org/10.1177/17479541251333953>;JOURNAL:JOURNAL:SPOA;PAGEGRO
UP:STRING:PUBLICATION
31. Leão, C., Mendes, A. P., Custódio, C., Ng, M., Ribeiro, N., Loureiro, N., Araújo, J. P., Afonso, J., Rocha-Rodrigues, S., & Tavares, F. (2022). Nutritional Intake and Training Load of Professional Female Football Players during a Mid-Season Microcycle. *Nutrients*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/NU14102149>
32. Luteberget, L. S., Houtmeyers, K. C., Vanrenterghem, J., Jaspers, A., Brink, M. S., & Helsen, W. F. (2021). Load Monitoring Practice in Elite Women Association Football. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/FSPOR.2021.715122>
33. Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal training-load quantification in elite English Premier League soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 489–497. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2014-0352>
34. Malone, S., Roe, M., Doran, D. A., Gabbett, T. J., & Collins, K. (2017). High chronic training loads and exposure to bouts of maximal velocity running reduce injury risk in elite Gaelic football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(3), 250–254. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.005>
35. Martin, L., Lambeth, A., & Scott, D. (2006). Nutritional Practices of National Female Soccer Players: Analysis and Recommendations. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(1), 130. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3818665/>
36. McHaffie, S. J., Langan-Evans, C., Morehen, J. C., Strauss, J. A., Areta, J. L., Rosimus, C., Evans, M., Elliott-Sale, K. J., Cronin, C. J., & Morton, J. P. (2022). Carbohydrate fear, skinfold targets and body image issues: a qualitative analysis of player and stakeholder perceptions of the nutrition culture within elite female soccer. *Science & Medicine in Football*, 6(5), 675–685. <https://doi.org/10.1080/24733938.2022.2101143>
37. McHaffie, S. J., Langan-Evans, C., Strauss, J. A., Areta, J. L., Rosimus, C., Evans, M., Waghorn, R., Grant, J., Cuthbert, M., Hambly, C., Speakman, J. R., & Morton, J. P. (2025). Energy expenditure, intake and availability in female soccer players via doubly labelled water: Are we misrepresenting low energy availability? *Experimental Physiology*, 110(11), 1705–1720. <https://doi.org/10.1113/EP091589>
38. McHaffie, S. J., Langan-Evans, C., Strauss, J. A., Areta, J. L., Rosimus, C., Evans, M., Waghorn, R., & Morton, J. P. (2023). Under-Fuelling for the Work Required? Assessment of Dietary Practices and Physical Loading of Adolescent Female Soccer Players during an Intensive International Training and Game Schedule. *Nutrients*, 15(21). <https://doi.org/10.3390/NU15214508>

39. Mero, A. (1999). Leucine supplementation and intensive training. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 27(6), 347–358. <https://doi.org/10.2165/00007256-199927060-00001>
40. Morgans, R., Di Michele, R., & Drust, B. (2018). Soccer Match Play as an Important Component of the Power-Training Stimulus in Premier League Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 665–667. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0412>
41. Mullinix, M. C., Jonnalagadda, S. S., Rosenbloom, C. A., Thompson, W. R., & Kicklighter, J. R. (2003). Dietary intake of female U.S. soccer players. *Nutrition Research*, 23(5), 585–593. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(03\)00003-4](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(03)00003-4)
42. Oliveira, R., Brito, J. P., Fernandes, R., Espada, M. C., Santos, F. J., Nalha, M., Zmijewski, P., & Morgans, R. (2025). Comparison of external load during differing microcycle structures across two competitive seasons in elite female Portuguese soccer players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1608382. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1608382>
43. Oliveira, R., Brito, J. P., Loureiro, N., Padinha, V., Ferreira, B., & Mendes, B. (2020). Does the distribution of the weekly training load account for the match results of elite professional soccer players? *Physiology and Behavior*, 225. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113118>
44. Oliveira, R., Brito, J. P., Martins, A., Mendes, B., Marinho, D. A., Ferraz, R., & Marques, M. C. (2019). In-season internal and external training load quantification of an elite European soccer team. *PloS One*, 14(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209393>
45. Owen, Adam. (2022). *Football periodization to maximise performance : session design, the training week, tapering strategy, 102 practices, youth to pro*. SoccerTutor.com.
46. Papanikolaou, K., Tsimeas, P., Anagnostou, A., Varypatis, A., Mourikis, C., Tzatzakis, T., Draganidis, D., Batsilas, D., Mersinias, T., Loules, G., Poullos, A., Deli, C. K., Batrakoulis, A., Chatzinikolaou, A., Mohr, M., Jamurtas, A. Z., & Fatouros, I. G. (2021). Recovery Kinetics Following Small-Sided Games in Competitive Soccer Players: Does Player Density Size Matter? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(9), 1270–1280. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2020-0380>
47. Pimenta, R., Antunes, H., Maia, F., Ribeiro, J., & Nakamura, F. Y. (2025). Sprint and High-Speed Running in Soccer: Should We Use Absolute or Normalized Thresholds? *Journal of Human Kinetics*. <https://doi.org/10.5114/jhk/209540>
48. Pimenta, R., Antunes, H., & Nakamura, F. Y. (2026). Acceleration and Deceleration Profiles: Comparison Between the 5-0-5 Test and Seasonal Peak Player Performance. *Sports (Basel, Switzerland)*, 14(1), 9. <https://doi.org/10.3390/sports14010009>
49. Plisk SS, Stone MH. (2003) Periodization strategies. *Strength Cond J*. 25(6):19–37.

50. Poullos, A., Avgoustatos, N., Draganidis, D., Deli, C. K., Gatsas, A., Syrou, N., Tsimeas, P., Papanikolaou, K., Laschou, V., Stamboulis, T., Pappas, A., Tsaousidis, I., Chatzinikolaou, A., Mohr, M., Fatouros, I. G., & Jamurtas, A. Z. (2025). Recovery Characteristics of Maintenance Training in Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 20(10), 1349–1362. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2025-0084>
51. Ravé, G., Granacher, U., Boullosa, D., Hackney, A. C., & Zouhal, H. (2020). How to Use Global Positioning Systems (GPS) Data to Monitor Training Load in the “Real World” of Elite Soccer. *Frontiers in Physiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2020.00944>
52. Ribeiro, J., Gantois, P., de Souza Fonseca, F., Suarez-Arrones, L., Viana, J., & Nakamura, F. Y. (2025). Running demands during top-up conditioning sessions compared to competitive matches in elite Portuguese soccer players. *Biology of Sport*, 42(4), 287–297. <https://doi.org/10.5114/BIOLOSPORT.2025.151650>
53. Riboli, A., Nardi, F., Osti, M., Cefis, M., Tesoro, G., & Mazzoni, S. (2025). Training Load, Official Match Locomotor Demand, and Their Association in Top-Class Soccer Players During a Full Competitive Season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 39(2), 249–259. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004995>
54. Romero-Moraleda, B., Nedergaard, N. J., Morencos, E., Casamichana, D., Ramirez-Campillo, R., & Vanrenterghem, J. (2021). External and internal loads during the competitive season in professional female soccer players according to their playing position: differences between training and competition. *Research in Sports Medicine (Print)*, 29(5), 449–461. <https://doi.org/10.1080/15438627.2021.1895781>
55. Silva, J. R., Magalhães, J. F., Ascensão, A. A., Oliveira, E. M., Seabra, A. F., & Rebelo, A. N. (2011). Individual match playing time during the season affects fitness-related parameters of male professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 2729–2739. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31820da078>
56. Souglis, A. G., Chrysanthopoulos, C. I., Travlos, A. K., Zorzou, A. E., Gissis, I. T., Papadopoulos, C. N., & Sotiropoulos, A. A. (2013). The effect of high vs. low carbohydrate diets on distances covered in soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2235–2247. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182792147>
57. Staśkiewicz-Bartecka, W., Kardas, M., Zydek, G., Zając, A., & Chycki, J. (2024). Changes in Body Composition and Nutritional Periodization during the Training Macrocycle in Football—A Narrative Review. *Nutrients*, 16(9), 1332. <https://doi.org/10.3390/NU16091332>
58. Steffl, M., Kinkorova, I., Kokstejn, J., & Petr, M. (2019). Macronutrient Intake in Soccer Players—A Meta-Analysis. *Nutrients*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/NU11061305>

59. Stevens, T. G. A., de Ruiter, C. J., Twisk, J. W. R., Savelsbergh, G. J. P., & Beek, P. J. (2017). Quantification of in-season training load relative to match load in professional Dutch Eredivisie football players. *Science and Medicine in Football*, 1(2), 117–125.
<https://doi.org/10.1080/24733938.2017.1282163>;JOURNAL:JOURNAL:RSMF20;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:RSMF20;WGROUPE:STRING:PUBLICATION
60. Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501–528. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>
61. Torstveit, M. K., & Sundgot-Borgen, J. (2005). The female athlete triad exists in both elite athletes and controls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(9), 1449–1459. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000177678.73041.38>
62. Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and conditioning for soccer players. *Strength and Conditioning Journal*, 36(4), 1–13.
<https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000054>
63. Tzatzakis, T., Papanikolaou, K., Draganidis, D., Tsimeas, P., Kritikos, S., Poullos, A., Laschou, V. C., Deli, C. K., Chatzinikolaou, A., Batrakoulis, A., Basdekis, G., Mohr, M., Krstrup, P., Jamurtas, A. Z., & Fatouros, I. G. (2020). Recovery kinetics after speed-endurance training in male soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(3), 395–408. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0984>
64. Vigh-Larsen, J. F., Ørtenblad, N., Spriet, L. L., Overgaard, K., & Mohr, M. (2021). Muscle Glycogen Metabolism and High-Intensity Exercise Performance: A Narrative Review. *Sports Medicine* 51(9), 1855–1874. <https://doi.org/10.1007/S40279-021-01475-0>