



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ  
ΑΠΟΔΟΣΗ, ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΑΝΤΟΧΗ, ΚΑΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ  
ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗΣ»

ΧΑΜΠΕΡΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ – Α.Μ.: 21000278

Επιβλέπων Καθηγητής: κος ΓΡΙΒΑΣ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022

© Copyright

ΧΑΜΠΕΡΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της εργασίας είναι η αναφορά στην επίδραση της διατροφής και των συμπληρωμάτων στην απόδοση, αποκατάσταση, αντοχή, και ταχύτητα των αθλητών της αντισφαίρισης. Η μέθοδος που πραγματοποιήθηκε για την επίτευξη των στόχων της εργασίας στηρίζεται στην βιβλιογραφική έρευνα. Η μέθοδος αφορούσε τη μελέτη της ήδη υπάρχουσας διεθνούς βιβλιογραφίας με στόχο να χρησιμοποιηθεί σε θεωρητικά συμπεράσματα. Οι πληροφορίες που ανακτήθηκαν και αφορούν το βιβλιογραφικό μέρος της εργασίας ήταν από την αναζήτηση αρθρογραφίας από ιστοσελίδες που αφορούσαν την αντισφαίριση, την κατάλληλη διατροφή των κορυφαίων αθλητών καθώς και την επίδρασή της στην απόδοση στην ταχύτητα καθώς και στην αντοχή των τενιστών. Οι πληροφορίες αναζητήθηκαν από την ιστοσελίδα της Google Scholar. Τα άρθρα αφορούσαν την αντισφαίριση και την διατροφή των κορυφαίων τενιστών και αφορούσαν το θέμα της εργασίας. Η αρθρογραφία ήταν στην αγγλική γλώσσα και αφορούσε στοιχεία της τελευταίας δεκαετίας κυρίως. Πραγματοποιήθηκε μετάφραση και χρησιμοποιήθηκαν εκείνα τα στοιχεία που κρίθηκαν αναγκαία για την πραγματοποίηση της συγγραφής της εργασίας. Συμπερασματικά η διατροφή και η προπόνηση είναι προσδιοριστικοί παράγοντες της συνολικής απόδοσης των αθλητών/τριών αντισφαίρισης.

**Λέξεις κλειδιά:** αντισφαίριση, διατροφή, συμπληρώματα, απόδοση, κορυφαίοι τενίστες.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work is to report on the effect of diet and supplements on the performance, recovery, endurance, and speed of tennis players. The method used to achieve the objectives of the work is based on literature research. The method concerned the study of the already existing international literature with the aim of being used in theoretical conclusions. The information retrieved and related to the bibliographic part of the work was from the search for articles from websites related to tennis, the proper nutrition of top athletes as well as its effect on performance in speed and endurance of tennis players. The information was searched on the Google Scholar website. The articles were about tennis and the nutrition of the top tennis players and were about work. The articles were in English and covered mainly data from the last decade. A translation was made and those elements that were deemed necessary for the realization of the writing of the work were used. In conclusion, diet and training are determinants of the overall performance of tennis players.

**Keywords:** tennis, diet, supplements, performance, top tennis players.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>6</b>
1.1 Σκοπός της έρευνας .....	8
<b>II. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ</b> .....	<b>9</b>
2.1 Διατροφικές προτάσεις σε σχέση με τις παραμέτρους της απόδοσης ...	9
2.1.1 Γενικές μακροδιατροφικές συστάσεις για την χορήγηση ενέργειας των αθλητών αντισφαίρισης .....	11
2.1.2 Προτάσεις για την διατροφική χορήγηση υδατανθράκων συμβολή στην αντοχή .....	12
2.1.3 Προτάσεις για την διατροφική χορήγηση πρωτεϊνών .....	14
2.1.4 Διατροφικές οδηγίες για την χορήγηση λίπους .....	15
2.1.5 Μικροδιατροφικά συστατικά .....	16
2.1.6 Διατροφικές πρακτικές .....	17
2.1.7 Διατροφή και ταξίδια .....	17
2.2 Επίδραση των κλιματικών συνθηκών και επιβάρυνση των αθλητών/τριών αντισφαίρισης .....	19
2.2.1 Διατροφή για τουρνουά .....	21
2.2.2 Διατροφή και περιοδικότητα .....	23
2.2.3 Αθλητικές τροφές και συμπληρώματα .....	28
<b>III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b> .....	<b>40</b>
<b>IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>41</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>43</b>

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ανέκαθεν υπήρχε ενδιαφέρον για τις διατροφικές απαιτήσεις των αθλητικών δραστηριοτήτων καθώς και για άλλες φυσικές δραστηριότητες. Ο Ιπποκράτης έδινε συμβουλές στους αθλητές για την κατάλληλη διατροφή που θα έπρεπε να καταναλώνουν, ενώ και την περίοδο της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας υπήρχε πρόνοια για το κατάλληλο διατροφικό πρόγραμμα τόσο των ξιφομάχων όσο και των λεγεωνάριων.

Δύο χιλιάδες χρόνια μετά φορείς όπως το Αγγλικό Ινστιτούτο Αθλητισμού παρέχει υπηρεσίες μεταξύ άλλων και διατροφικής συμβουλευτικής καθοδήγησης στους αθλητές με απώτερο στόχο τη κατάλληλη προπονητική προετοιμασία για τους αγώνες (Ranchordas et al., 2013). Το ζήτημα της διατροφής παίζει επίσης πολύ σημαντικό ρόλο στο άθλημα της αντισφαίρισης το οποίο είναι πολύ δημοφιλές σε παγκόσμιο επίπεδο και συνδέεται με πλούσιες χορηγίες και την κάλυψη από πολλά μέσα ενημέρωσης χάρη στο ενδιαφέρον που παρουσιάζει για πολλές ομάδες πληθυσμού.

Σε αυτό το πλαίσιο, αυξάνονται συνεχώς οι απαιτήσεις για την άριστη φυσική και ψυχολογική προετοιμασία των αθλητών, εστιάζοντας μεταξύ άλλων στις διατροφικές απαιτήσεις τόσο κατά την διάρκεια της προπόνησης όσο και κατά την διάρκεια των αγώνων.

Οι Ranchordas et al. (2013) αναφέρουν ότι η διερεύνηση των διαφόρων ζητημάτων που σχετίζονται με την διατροφή των αθλητών αντισφαίρισης παρουσιάζει αρκετές προκλήσεις, εξαιτίας των πολυάριθμων μεταβλητών που εμπλέκονται αλλά κυρίως εξαιτίας της έλλειψης έγκυρων, αυστηρά καθορισμένων και αξιόπιστων πρωτοκόλλων απόδοσης που είναι αρκετά ευαίσθητα για την ανίχνευση ακόμα και των παραμικρών αλλαγών στην αθλητική απόδοση πριν και μετά την παρέμβαση.

Επίσης τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε το ενδιαφέρον για τη χρήση από επαγγελματίες αθλητές των διατροφικών συμπληρωμάτων και των εργογόνων βοηθητικών συμπληρωμάτων (Lopez-Samanes et al., 2017). Τα διατροφικά συμπληρώματα προσδιορίζονται ως πηγές διατροφικών συστατικών ή άλλων ουσιών με διατροφικά ή φυσιολογικά αποτελέσματα πέρα από εκείνα που χορηγεί ένα συνηθισμένο διατροφικό πρόγραμμα, ενώ τα εργογόνα συμπληρώματα είναι φαρμακολογικές ουσίες και χρησιμοποιούνται για την αύξηση της αθλητικής απόδοσης.

Σύμφωνα με τους Colls Garrido et al. (2015), πολλά επώνυμα εμπορικά προϊόντα χρησιμοποιούνται ως συμπληρώματα διατροφής από αθλητές υψηλών επιδόσεων, κολεγιακούς αθλητές ακόμα και από νεαρούς ερασιτέχνες αθλητές εστιάζοντας τόσο

στα διατροφικά συμπληρώματα όσο και στα εργογona με υψηλές πιθανότητες ωστόσο να βλάψουν σοβαρά την υγεία τους καθώς πολλά από αυτού του είδους τα προϊόντα περιέχουν βλαβερές και απαγορευμένες ουσίες.

Όπως αναφέρουν οι Pallares et al. (2015), αυτού του είδους τα συμπληρώματα είναι επικίνδυνα για την υγεία των αθλητών ενώ τίθεται και ο κίνδυνος αποκλεισμού από τους αγώνες σε περίπτωση που βρεθούν θετικοί στα τεστ ντόπινγκ, εξαιτίας αυτών των ουσιών. Παρά την γενικευμένη χρήση των διατροφικών συμπληρωμάτων και των εργογόνων σε όλο το φάσμα της απόδοσης (από τους ερασιτέχνες ως και τους κορυφαίους αθλητές), ελάχιστα μέχρι σήμερα διατροφικά συμπληρώματα (όπως η κρεατίνη, η καφεΐνη και το sodium bicarbonate) είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της αθλητικής απόδοσης.

Η αντισφαίριση είναι ένα διακοπτόμενο άθλημα που αποτελεί συνδυασμό υψηλής και σύντομης προσπάθειας από πλευράς των αθλητών και μέτριας έως χαμηλής έντασης περιόδων (ενεργή ανάρρωση μεταξύ των σημείων (game) των αγώνων και παθητική ανάρρωση μεταξύ των αγώνων) σε ένα πλαίσιο μεταβλητών χρονικών περιόδων (1-5 ώρες). Επίσης, η απόδοση των τενιστών εξαρτάται από τις τεχνικές, από φυσικούς, ψυχολογικούς και τακτικής φύσης παραγόντων οι οποίοι περιλαμβάνουν και διατροφικές πλευρές (Lopez-Samanes et al., 2015).

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες καθώς και τα ταξίδια που κάνουν οι αθλητές για την κάλυψη των αγωνιστικών τους υποχρεώσεων έχουν μεγάλη επίδραση στους αθλητές. Οι κορυφαίοι 100 τενίστες συμμετέχουν κατά μέσο όρο σε 25 τουρνουά παγκοσμίως καθ' όλη την διάρκεια του έτους σε διαφορετικές χρονικές ζώνες, θέτουν υψηλές φυσικές απαιτήσεις σε επαγγελματικό επίπεδο, αντιπροσωπεύοντας αφενός μία πρόκληση στον τομέα της αθλητικής διατροφής, αφετέρου κάνοντας επιτακτική την ανάγκη της εφαρμογής των κατάλληλων στρατηγικών για την διατήρηση του αγωνιστικού επιπέδου των αθλητών/τριών κατά της διάρκεια της περιόδου.

Παρά τις γενικές οδηγίες που δίνονται από τους ειδικούς για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των διατροφικών παρεμβάσεων σχετικά με την αποκατάσταση των τενιστών υπάρχουν ελάχιστες ενδείξεις για τις κατάλληλες διατροφικές παρεμβάσεις με στόχο την βελτίωση της απόδοσης ή της αποκατάστασης των τενιστών κατά την χρονική περίοδο μεταξύ των αγώνων και των προπονήσεων.

Σύμφωνα με τους Lopez-Samanes et al. (2017), δεν υπάρχουν επίσης αναφορές για την χρήση των διατροφικών και των εργογόνων συμπληρωμάτων ειδικά μεταξύ των αθλητών/τριών αντισφαίρισης επαγγελματικού επιπέδου.

- **Σκοπός εργασίας**

Ο σκοπός της εργασίας είναι η αναφορά στην επίδραση της διατροφής και των συμπληρωμάτων στην απόδοση, αποκατάσταση, αντοχή, και ταχύτητα των αθλητών της αντισφαίρισης.



## II. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1 Διατροφικές προτάσεις σε σχέση με τις παραμέτρους της απόδοσης

Οι Ranchordas et al. (2013) είχαν σκοπό της έρευνάς τους την παροχή ενδείξεων με βάση τις διατροφικές προτάσεις για τους αθλητές αντισφαίρισης.

- Κατανάλωση ενέργειας στην αντισφαίριση.

Η αντισφαίριση θεωρείται ένα διακοπτόμενο άθλημα που περιλαμβάνει σύντομες περιόδους (4-10sec) δραστηριότητας με σύντομα ενεργά χρονικά διαστήματα αποκατάστασης (10 - 20sec) και μακρύτερες περιόδους παθητικής αποκατάστασης (60-90sec) (Fernandez & Fernandez et al., 2008), ωστόσο οι αγώνες μπορούν να έχουν διάρκεια 3 ή και περισσότερες ώρες αν και μόνο το 15% περίπου του συνολικού χρόνου είναι πραγματικός αγώνας.

Οι φυσιολογικές απαιτήσεις ενός αγώνα αντισφαίρισης είναι πολύπλοκες και εξαρτώνται από υψηλά μεταβαλλόμενες αλληλεπιδράσεις, ανάμικτες με τεχνικούς, φυσικούς και περιβαλλοντικούς περιορισμούς καθώς και περιορισμούς που σχετίζονται με την τακτική που ακολουθούν οι αθλητές αντισφαίρισης.

Τυπικά, ο τύπος της επιφάνειας του γηπέδου, το στυλ παιχνιδιού, η διάρκεια του αγώνα, η φάση του παιχνιδιού και ο συνδυασμός θερμοκρασίας και υγρασίας έχουν σημαντική επίδραση στις απαιτήσεις για ενέργεια με αποτέλεσμα οι διατροφικές στρατηγικές που έχουν ειδικά σχεδιαστεί για την κάλυψη των αναγκών του κάθε αθλητή/τριας ξεχωριστά να αποτελούν μία τεράστια πρόκληση.

Η επιφάνεια του γηπέδου επηρεάζει την ταχύτητα και τον ρυθμό αναπήδησης της μπάλας που με την σειρά τους έχουν σημαντική επίδραση πάνω στην διάρκεια του αγώνα και κατά συνέπεια στην κατανάλωση ενέργειας από πλευράς των αθλητών. Το στυλ του παιχνιδιού επηρεάζει επίσης την διάρκεια του παιχνιδιού που χαρακτηρίζεται από γρήγορη εναλλαγή χτυπημάτων. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι αθλητές που παίζουν στην baseline συγκεντρώνουν πολλές πιθανότητες να συμμετέχουν σε ένα πιο γρήγορο παιχνίδι συγκριτικά με τους αθλητές που παίζουν σέρβις και βολέ (Smekal et al., 2001).

Επομένως, οι αθλητές/τριες αντισφαίρισης που αναπτύσσουν τακτική baseline σε χωμάτινα γήπεδα συμμετέχουν σε αγώνες που διαρκούν περισσότερο συγκριτικά με τους αθλητές που επιλέγουν την τακτική σέρβις και βολέ σε γήπεδα με γρασίδι και συνεπώς, καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια.

Σύμφωνα με τους Martin et al. (2011), οι μεγαλύτεροι σε χρονική διάρκεια αγώνες σε χωμάτινα γήπεδα έχουν σαν αποτέλεσμα ένα μεγαλύτερο ποσοστό χρονικής

διάρκειας του αγώνα συγκριτικά με τον αγώνα που παίζεται σε σκληρή επιφάνεια (περίπου 25% έναντι 21%, αντίστοιχα) και δυνητικά, η μακρύτερη διάρκεια του αγώνα συνδέεται με μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας από πλευράς των αθλητών αντισφαίρισης.

Διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες όπως η θερμοκρασία και η υγρασία επηρεάζουν τόσο τον αγώνα όσο και τις απαιτήσεις της ενέργειας (Morante & Brotherhood, 2008). Η διάρκεια των αγώνων συσχετίζεται θετικά με την θερμοκρασία του δέρματος και την θερμική αντίληψη του αθλητή, καθώς και με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, ωστόσο, με βάση το προφίλ της διακοπτόμενης δραστηριότητας της αντισφαίρισης, οι αθλητές στο περιβάλλον που προπονούνται – αγωνίζονται (<35° C) μπορούν να ρυθμίσουν τις αντιδράσεις της θερμοκρασίας του σώματος εντός ασφαλών ορίων.

Γενικά για τις αθλήτριες και τους αθλητές αντίστοιχα αναφέρονται τιμές κατανάλωσης ενέργειας των  $30.9 \pm 5.5$  και  $45.3 \pm 7.3$  KJ min<sup>-1</sup> ανεξαρτήτως της επιφάνειας γηπέδου. Τα παραπάνω δεδομένα βασίζονται πάνω σε αναφορές για την μέση μάζα σώματος, την μέγιστη χορήγηση οξυγόνου, την κλασματική χρήση του 55% VO<sub>2</sub>max, 1L του O<sub>2</sub> ισοδύναμο με 21kj (5kcal) ενέργειας και το μέσο RQ στην τιμή του 0.9.

Επιπλέον, με βάση το γεγονός της άμεσης αντικατάστασης της συνολικής απώλειας υγρών εξαιτίας της εφίδρωσης οι εκτιμήσεις από τον ρυθμό εφίδρωσης όσον αφορά τις απαιτήσεις των υγρών σε μιά κλίμακα θερμοκρασίας του περιβάλλοντος στηρίζονται στις μετρήσεις συσχετισμού των μελλοντικών τιμών των εξαρτώμενων μεταβλητών.

Πίνακας 1: Εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας ( $\pm$  καθορισμένη απόκλιση) ανά διάρκεια φύλου και αγώνα.

Gender	Stature (m)	Body mass (kg)	VO <sub>2</sub> max(ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )
Women	1.67 (.05)	59 (6)	48 (3)
Men	1.81 (.09)	77 (7)	53 (3)

(από: Ranchordas et al., 2013).

Πίνακας 2: Κατανάλωση ενέργειας.

	Energy expenditure	
	Women	Men
$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$	30.9 (5.5)	45.3 (7.3)
$\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$	7.4 (1.3)	10.8 (1.8)
$\text{kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{hr}^{-1}$	7.5 (.5)	8.4 (.5)
60 min match (kcal)	443 (79)	649 (105)
90 min match (kcal)	664 (118)	973 (157)
150 min match (kcal)	1107 (196)	1622 (262)
300 min match (kcal)		3244 (524)

(από: Ranchordas et al., 2013).

### 2.1.1 Γενικές μακροδιατροφικές συστάσεις για την χορήγηση ενέργειας των αθλητών αντισφαίρισης

Σύμφωνα με τους Ranchordas et al. (2013) οι κορυφαίοι αθλητές αντισφαίρισης αντιμετωπίζουν πολλές διατροφικές προκλήσεις ενώ οι έντονες προπονητικές και αγωνιστικές υποχρεώσεις σε συνδυασμό με ένα βαρύ πρόγραμμα που χαρακτηρίζεται από συνεχείς μετακινήσεις και απρόβλεπτο χρόνο που ξοδεύουν οι αθλητές στους αγώνες, καθορίζουν την ανάπτυξη μιας πολύπλοκης διατροφικής στρατηγικής.

Είναι σημαντική η ενσωμάτωση στις προπονήσεις και στους αγώνες ενός προσαρμοσμένου στις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε αθλητή διατροφικού προγράμματος γεγονός που απαιτεί την ανάπτυξη μιας προσεκτικά σχεδιασμένης στρατηγικής συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο σε μικρές περιόδους φυσικής άσκησης, στην απόκτηση δεξιοτήτων στην, στη αγωνιστική απόδοση και στον επαρκή χρόνο για αποκατάσταση και προσαρμογή.

Επιπλέον, ανεξαρτήτως χρονικής περιόδου, απαιτείται η κατάλληλη ενέργεια για την υποστήριξη του όγκου της έντασης και της διάρκειας της προπονητικής και αγωνιστικής δραστηριότητας. Η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας κατά την

διάρκεια ενός αγώνα κυμαίνεται από  $2.72 \pm 0.44$  MJ έως  $13.58 \pm 2.19$  MJ ( $649 \text{ kcal} \pm 105$  έως  $\leq 3.244 \text{ kcal} \pm 524$ ).

Σε παλαιότερη έρευνα ο Nutter (1991), διερεύνησε τις εποχικές αλλαγές 4 αθλητριών αντισφαίρισης ( $19.3 \pm 1.3$  έτη) και δεν κατέγραψε διαφορές στην χορήγηση ενέργειας καθ' όλη της διάρκειας της περιόδου, ωστόσο ανέφερε μεταβολή της μακροδιατροφικής χορήγησης. Η διατροφή ήταν χαμηλή σε υδατάνθρακες κατά την διάρκεια της περιόδου (49% και 55% εντός και μετά της περιόδους αντίστοιχα) και εξίσου χαμηλή σε λίπη (33% και 28% εντός και μετά της περιόδους αντίστοιχα).

Ωστόσο, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην ερμηνεία των παραπάνω αποτελεσμάτων καθώς πιθανόν δεν αντιπροσωπεύουν τους επαγγελματίες αθλητές αντισφαίρισης οι οποίοι δεν έχουν αυτού του είδους τις αυστηρά προσδιορισμένες περιόδους. Το σίγουρο είναι ότι οι κορυφαιοί αθλητές οφείλουν να διατηρούν την βέλτιστη μάζα και σύνθεση του σώματος καθ' όλη την διάρκεια του έτους, προσαρμόζοντας, επομένως την χορήγηση ενέργειας κατά την διάρκεια των σύντομων περιόδων χαλάρωσης.

### **2.1.2 Προτάσεις για την διατροφική χορήγηση υδατανθράκων συμβολή στην αντοχή**

Σύμφωνα με τον Hargreaves et al. (2004), είναι γνωστό ότι η διατροφή που περιέχει υψηλή ποσότητα υδατανθράκων έχει σαν αποτέλεσμα αυξημένα μυϊκά αποθέματα γλυκογόνου, γεγονός που συμβάλει στην βέλτιστη απόδοση εστιάζοντας κυρίως στον παράγοντα αντοχής.

Είναι επίσης γνωστό ότι η διατροφή που περιέχει χαμηλή ποσότητα υδατανθράκων (<15% της συνολικής χορήγησης ενέργειας) μπορεί να μειώσει την απόδοση αντοχής και προπονητικών δραστηριοτήτων υψηλής έντασης τα οποία αποτελούν σημεία κλειδιά ενός αγώνα αντισφαίρισης. Επίσης είναι πιθανόν η μείωση του γλυκογόνου να έχει σαν αποτέλεσμα την κόπωση του αθλητή κατά την διάρκεια των αγώνων αντισφαίρισης που προσδιορίζονται από μεγάλη χρονική διάρκεια.

Εκτός αγωνιστικής δράσης οι κορυφαιοί αθλητές προπονούνται οπουδήποτε 4-6 ώρες ημερησίως μένοντας ελάχιστα εκτός περιόδου και αυξάνοντας τις απαιτήσεις ενέργειας καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου. Κατά την διάρκεια των συχνών περιόδων ενός αγώνα υψηλής έντασης (<75%  $VO_{2peak}$ ) η οξείδωση των υδατανθράκων συμβάλει σημαντικά στην παραγωγή ATP. Επίσης, το ποσό και ο ρυθμός οξείδωσης υδατανθράκων κατά την διάρκεια ενός αγώνα αντισφαίρισης εξαρτώνται από την διάρκεια και την ένταση του αγώνα.

Σαν γενική οδηγία οι κορυφαίοι αθλητές αντισφαίρισης θα έπρεπε να ακολουθούν τακτικά μία διατροφή υψηλής ποσότητας υδατανθράκων μεταξύ 6-10 g kg<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> για την διασφάλιση των κατάλληλων αποθεμάτων γλυκογόνου, με τις γυναίκες να έχουν ελαφρά μικρότερες απαιτήσεις συγκριτικά με τους άνδρες. Ακόμη, θα πρέπει να ταιριάζει η παραπάνω διατροφική πρόταση με την ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από πλευράς των αθλητών/τριών της αντισφαίρισης.

Μία άλλη διατροφική πρόταση είναι ότι κατά την διάρκεια περιόδων έντονης προπόνησης αποτελεί κατάλληλη επιλογή για τους αθλητές η διατροφή που περιέχει υψηλή ποσότητα υδατανθράκων για την υποστήριξη της ανοσοποιητικής λειτουργίας και την αποτροπή της κόπωσης εξαιτίας του υπερβολικού προπονητικού όγκου (Ranchordas et al., 2013).

Σύμφωνα με τους ερευνητές οι κορυφαίοι αθλητές αντισφαίρισης θα πρέπει να είναι επαρκώς ενυδατωμένοι και με τα κατάλληλα αποθέματα γλυκογόνων πριν από κάθε αγώνα, ωστόσο, αυτό αποτελεί πρόκληση καθώς δεν είναι γνωστή η διάρκεια ενός αγώνα. Επιπλέον, μία πιθανή καθυστέρηση ενός τουρνουά θα διακόψει βίαια την ρουτίνα της κατανάλωσης γευμάτων πριν τον αγώνα με αποτέλεσμα είτε την ελλιπή κατανάλωση των απαραίτητων διατροφικών συστατικών είτε ακόμα και την μη χορήγηση γευμάτων, κατά συνέπεια ο αθλητής αναγκάζεται να ολοκληρώσει τον αγώνα με άδειο στομάχι. Με κάθε τρόπο, η παραπάνω τακτική μειώνει την απόδοση των αθλητών, δημιουργώντας τους παράλληλα διάφορα γαστρεντερικά προβλήματα.

Άλλα προβλήματα μπορεί να προκύψουν από την συχνότητα των αγώνων με τους αθλητές να συμμετέχουν σε περισσότερες από μία αγωνιστικές δραστηριότητες σε ημερήσια βάση με αποτέλεσμα την μη επαρκή ή και άγνωστη διάρκεια αποκατάστασης δυσκολεύοντας την διαδικασία ανατροφοδότησης μετά την ολοκλήρωση των αγώνων. Επομένως, η αποκατάσταση σε αυτή την περίπτωση επιτυγχάνεται μόνο με την κατανάλωση υδατανθράκων εξαιτίας της ευκολίας χορήγησής τους σε βάρος της κατανάλωσης της απαραίτητης ποσότητας πρωτεϊνών, δυσχεραίνοντας την αποκατάσταση των αθλητών αντισφαίρισης.

Επίσης, ένα μη αναμενόμενο αποτέλεσμα ή μία πρόωμη έξοδος από ένα τουρνουά μπορεί να σημαίνουν μία υπερβολική κατανάλωση γευμάτων από πλευράς του αθλητή κατά την διάρκεια της προετοιμασίας του. Συμπερασματικά, θα πρέπει οι αθλητές της αντισφαίρισης να απευθύνονται σε ειδικό για την κατάλληλη διατροφική καθοδήγηση, συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στην αύξηση της απόδοσής τους.

### 2.1.3 Προτάσεις για την διατροφική χορήγηση πρωτεϊνών

Οι Ranchordas et al. (2013) αναφέρουν ότι είναι ελάχιστα τα δεδομένα για τις διατροφικές απαιτήσεις και κατανάλωση της πρωτεΐνης στην αντισφαίριση. Ενώ η αντισφαίριση περιέχει εξίσου τους παράγοντες απόδοσης και αντοχής, ωστόσο δεν αποτελούν συγκρίσιμα μεγέθη, καθώς είναι πιο κατάλληλη η εκτίμηση των απαιτήσεων των αθλητών της αντισφαίρισης με βάση τον όγκο και την ένταση της προπόνησης ή των αγώνων.

Ο Nutter (1991), διερεύνησε την διατροφική κατανάλωση 4 κολεγιακών αθλητριών αντισφαίρισης αναφέροντας μία καθημερινή χορήγηση πρωτεΐνης της τάξης των  $1.3 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  και  $1.2 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  εντός της περιόδου και μετά το τέλος της περιόδου αντίστοιχα.

Οι Gropper et al. (2003), ερεύνησαν την διατροφική κατανάλωση 7 αθλητριών αντισφαίρισης ηλικίας 19 ετών οι οποίες προπονούνταν για 4 ώρες την ημέρα και για 6 φορές την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα κατέγραψαν χαμηλή χορήγηση πρωτεΐνης των  $0.8 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  με τις οδηγίες που δίνονταν στους κορυφαίους αθλητές που προπονούνταν σε υψηλή ένταση και διάρκεια να προσδιορίζουν την τιμή  $1.6 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  σε καθημερινή βάση.

Σύμφωνα με τους Ranchordas et al. (2013), είναι εφικτή η απαιτούμενη ποσότητα της πρωτεΐνης στην διατροφή των αθλητών να περιέχει υψηλή ενέργεια (12MJ) με χαρακτηριστικό παράδειγμα την διατροφή των κορυφαίων αθλητών. Οι οδηγίες που δίνονται στις αθλήτριες είναι τυπικά χαμηλότερες συγκριτικά με εκείνες των αθλητών εξαιτίας της χαμηλότερης συνολικής χορήγησης ενέργειας.

Οι Juzwiak et al. (2008), διερεύνησε τα διατροφικά προφίλ εφήβων αθλητών αντισφαίρισης (ηλικίας 14-18 ετών) και ανέφερε την εκτιμώμενη συνολική χορήγηση ενέργειας να προσδιορίζεται στην τιμή των 12.42 MJ (2967 kcal) με ένα ποσοστό της τάξης του 63% να κατανάλωσε  $>1.5 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  πρωτεΐνη, ένα άλλο ποσοστό της τάξης του 33% να κατανάλωσε  $1.0-1.5 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  και μόνο το 4% να κατανάλωσε  $<1 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$ .

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα οι μη κορυφαίοι αθλητές, παρά το νεαρό της ηλικίας τους και το μη επαγγελματικό τους προφίλ πλησιάζουν περισσότερο τις προτεινόμενες οδηγίες για την χορήγηση πρωτεΐνης που προσδιορίζεται στην τιμή των  $1.6 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$ .

Σύμφωνα με τους Ranchordas et al. (2013), εξαιτίας της ελλιπής ερευνητικής δραστηριότητας γύρω από την διατροφή των κορυφαίων αθλητών της αντισφαίρισης

είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι παράμετροι του χρόνου, του τύπου και του ποσού της πρωτεΐνης που καταναλώνεται σε συνδυασμό με την κατανάλωση άλλων διατροφικών συστατικών καθώς η διερεύνηση αυτών των παραγόντων επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της πρωτεΐνης με απώτερο στόχο την διέγερση της σύνθεσης της πρωτεΐνης και την αύξηση του χρόνου αποκατάστασης και προσαρμοστικότητας.

#### **2.1.4 Διατροφικές οδηγίες για την χορήγηση λίπους**

Εξαιτίας της φύσης της επαγγελματικής αντισφαίρισης και της έλλειψης μίας αυστηρά προσδιορισμένης off-season, οι αθλητές πρέπει να διατηρούν το μέγιστο φυσικό σχηματισμό του σώματός τους, καθώς και την σύνθεση του σώματός τους καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Ακόμη, ενώ ο υδατάνθρακας αποτελεί το κύριο διατροφικό συστατικό που χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της αντισφαίρισης, η οξείδωση του λίπους συμβάλει επίσης στην παροχή ενέργειας, ιδιαίτερα κατά την μακρά διάρκεια του αγώνα ή κατά την αύξηση της προπονητικής περιόδου.

Όπως αναφέρουν οι Ranchordas et al. (2013), με βάση την διάρκεια των αγώνων (2-5 ώρες), ο παράγοντας της αντοχής παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην αντισφαίριση. Στην έρευνα του Juzwiak (2008), αναφέρθηκε η χορήγηση λίπους ως ποσοστό της συνολικής ενέργειας, με το 70% των αθλητών να καταναλώνουν >30% της συνολικής ενέργειας ημερησίως από διατροφικά συστατικά που περιείχαν λίπος.

Ο Stellingwerff et al. (2011) αναφέρθηκε ότι το προτεινόμενο ποσό του ημερήσιου λίπους που απαιτείται για την διασφάλιση των κατάλληλων ενδομυϊκών αποθεμάτων τριγλυκεριδίων για την προπόνηση ενός αθλητή αντοχής για >2ωρών ημερησίως, είναι 2g/kg. Ωστόσο, δεν θα έπρεπε να εφαρμόζεται άμεσα στην αντισφαίριση καθώς οι αγώνες χαρακτηρίζονται από υψηλή ένταση (<75% VO<sub>2</sub>peak) και κόπωση με τον υδατάνθρακα να δρα ως το κύριο διατροφικό συστατικό παροχής ενέργειας.

Επιπλέον, ενώ είναι κατανοητό ότι το μέτρια χαμηλό ποσοστό λίπους του σώματος συμβάλει στην ανάπτυξη της ταχύτητας και της ευκινησίας στο γήπεδο, βελτιώνοντας ταυτόχρονα την αντοχή στην υψηλή θερμοκρασία, δεν υπάρχουν επιστημονικές ενδείξεις που να συνδέουν τα χαμηλά ποσοστά λίπους με την επιτυχία των αθλητών αντισφαίρισης. Αντιθέτως, η επιτυχία ενός αθλητή αντισφαίρισης με υψηλό βαθμό ευκινησίας δείχνει ότι αποτελεί πλεονέκτημα το χαμηλό ποσοστό λίπους σε αντιδιαστολή με το υπερβολικό λίπος του σώματος.

Σε γενικές γραμμές, θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στην διατροφή ενός αθλητή αντισφαίρισης ορισμένες πηγές λίπους με απώτερο στόχο την απορρόφηση των

λιποδιαλυτών βιταμινών, την σύνθεση των ορμονών και την υποστήριξη της αποτελεσματικής λειτουργίας των μεμβρανών των κυττάρων.

### **2.1.5 Μικροδιατροφικά συστατικά**

Όπως αναφέρουν οι Ranchordas et al. (2013), δεν υπάρχει λόγος για να είναι κάποιος δύσπιστος απέναντι στην μικροδιατροφική έλλειψη των κορυφαίων αθλητών αντισφαίρισης που είναι απόλυτα υγιείς και έχουν υψηλή ενέργεια ακολουθώντας ποικίλα διατροφικά προγράμματα, ωστόσο, σε καταστάσεις όπου είναι περιορισμένη η χορήγηση ενέργειας όπως κατά την διάρκεια απώλειας βάρους ή κατά την περίοδο διαχείρισης της σύνθεσης του σώματος, ο κίνδυνος της μη επαρκούς χορήγησης βιταμινών και μεταλλικών στοιχείων αυξάνεται όλο και περισσότερο.

Κατά την διάρκεια ενός τουρνουά, δεν είναι γνωστός ο αριθμός των αγώνων όπου θα συμμετάσχει ένας αθλητής αντισφαίρισης ή ακόμα είναι άγνωστη η διάρκεια των αγώνων και επιπλέον αβέβαιος ο ακριβής χρόνος έναρξης του αγώνα στο πλαίσιο ενός τουρνουά. Τα παραπάνω στοιχεία προκαλούν δυσχέρεια στο σχεδιασμό υψηλής ποιότητας πλούσιων σε διατροφικά στοιχεία συστατικά πριν τον αγώνα και κατά την διάρκεια των γευμάτων, με αποτέλεσμα την αυξημένη εμπιστοσύνη των αθλητών στα συμπληρώματα επιλέγοντας ακόμα και το γρήγορο φαγητό.

Σύμφωνα με τους Ranchordas et al. (2013), οι αθλητικές τροφές θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν τις άμεσες απαιτήσεις για την χορήγηση ορισμένων μακροδιατροφικών συστατικών όπως οι υδατάνθρακες και η πρωτεΐνη, ωστόσο, δεν περιέχουν την κλίμακα των μικροδιατροφικών που μπορεί κανείς να βρει στις φυσικές πηγές των τροφών, συνεπώς δεν μπορούν να αποτελέσουν τα κύρια συστατικά της διατροφής ενός αθλητή αντισφαίρισης.

Η μικροδιατροφική χορήγηση πιθανόν είναι κατάλληλη για την υποστήριξη του αθλητή κατά την διάρκεια των έντονων περιόδων προπονήσεων και αγώνων ή κατά τη χρονική περίοδο που ταξιδεύει για τη κάλυψη των αγωνιστικών του υποχρεώσεων. Οι Gropper et al. (2003), διερεύνησαν την χορήγηση σιδήρου σε 70 κολεγιακές αθλήτριες, 18-25 ετών, από τις οποίες οι 8 ήταν αθλήτριες αντισφαίρισης. Σε γενικές γραμμές, η μέση κατάσταση σιδήρου όπως αξιολογήθηκε ήταν επαρκής με εξαίρεση την περίπτωση 10 αθλητριών με μειωμένα αποθέματα σιδήρου, ωστόσο, απαιτούνται περισσότερες σχετικές έρευνες για την αξιολόγηση τόσο της μακροδιατροφικής όσο και της μικροδιατροφικής χορήγησης των αθλητών/τριών της αντισφαίρισης,



ιδιαίτερα εκείνων των οποίων η διατροφική κατάσταση παρουσιάζει ορισμένα προβλήματα εξαιτίας της χαμηλής χορήγησης ενέργειας.

### **2.1.6 Διατροφικές πρακτικές**

Οι Juzwiak et al, (2008), εξέτασαν 44 αθλητές, εφηβικής ηλικίας, 10-18 ετών, όπου κατέγραψαν ισόποση μέση χορήγηση ενέργειας ή και μεγαλύτερη από την κατανάλωση ενέργειας. Η χορήγηση υδατανθράκων ήταν επαρκής με το 8% των αγοριών να καταναλώνουν τιμές μεγαλύτερες από  $8 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$ , οι τιμές μεταξύ  $5-8 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  αντιστοιχούσαν στο 50% του δείγματος και μόνο στο 32% αντιστοιχούσαν τιμές κάτω από των  $5 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$ .

Η χορήγηση πρωτεΐνης ήταν επαρκής: το 73% κατανάλωνε τιμές μεγαλύτερες από  $1.5 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  και το 25% κατανάλωνε τιμές εντός μιας κλίμακας των  $1.0-1.5 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  ενώ η μέση χορήγηση λιπιδίων που εκφράσθηκε ως % της συνολικής ενέργειας κυμάνθηκε σε υψηλό επίπεδο παρόμοιο με εκείνο του 80% του δείγματος που ανέφερε μεγαλύτερες τιμές από 30%. Αυτά τα αποτελέσματα ήταν αντίθετα με αυτά της έρευνας των Gropper et al. (2003), που κατέγραψαν μη επαρκή χορήγηση υδατανθράκων κολεγιακών (αμερικανών) αθλητριών με τις τιμές να κυμαίνονται από  $6.14-7.62 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  για την ενέργεια και  $3.8-4.0 \text{ g kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$  για τους υδατάνθρακες.

Επιπλέον η χορήγηση ασβεστίου ήταν χαμηλή σε όλες τις σχετικές έρευνες, αποτελώντας πρόβλημα για τις συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες. Σε γενικές γραμμές, οι αθλήτριες αντιμετώπιζαν μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης οστεοπόρωσης, κάνοντας επιτακτική την ανάγκη επαρκής χορήγησης ασβεστίου για την ανάπτυξη της μάζας των οστών κατά την διάρκεια της εφηβείας (Otten et al., 2006).

Τόσο οι διαφορές μεταξύ των φύλων όσον αφορά την χορήγηση ενέργειας όσο και τα υπόλοιπα ευρήματα καταγράφουν την χαμηλότερη χορήγηση ενέργειας από πλευράς των αθλητριών σε σχέση με τους αθλητές της αντισφαίρισης. Συνεπώς, απαιτείται μεγαλύτερη επεξεργασία και σύγκριση των προαναφερόμενων ευρημάτων από πλευράς των σχετικών μελλοντικών ερευνών, καθώς και επιπρόσθετη διερεύνηση των διατροφικών συνηθειών των επαγγελματιών παικτών (Ranchordas et al., 2013).

### **2.1.7 Διατροφή και ταξίδια**

Σύμφωνα με τις σχετικές έρευνες (Reilly et al., 2008), οι επαγγελματίες παίκτες της αντισφαίρισης ταξιδεύουν συχνά, καθώς πρέπει να ανταποκριθούν άμεσα στο απαιτητικό επαγγελματικό τους πρόγραμμα. Οι περιβαλλοντικές και κλιματικές

συνθήκες, το υψόμετρο, η θερμοκρασία του περιβάλλοντος, ο καιρός, η κουλτούρα, οι συνθήκες υγιεινής και οι διαφορές της χρονικής ζώνης μπορούν να διαταράξουν την προπονητική και αγωνιστική προετοιμασία των παικτών, ενώ τα μακρά χρονικά ταξίδια προκαλούν κόπωση στους αθλητές και αθλήτριες της αντισφαίρισης. Επίσης, η κόπωση εξαιτίας των μετακινήσεων επηρεάζεται από την χρονική διάρκεια και τις συνθήκες του ταξιδιού, καθώς και από το χρονικό διάστημα στο οποίο αγρυπνούν οι παίκτες εξαιτίας της διαφοράς ώρας ή του φυσιολογικού φαινομένου jet lag.

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης ποικίλων στρατηγικών για την αντιμετώπιση νοσηρών καταστάσεων όπως το jet lag, ο Reilly et al., (2008), προτείνουν μία σειρά συμπεριφορικών, διατροφικών και φαρμακολογικών παρεμβάσεων που συμβάλουν στην βελτίωση ορισμένων συμπτωμάτων από αυτού του είδους τα φαινόμενα, διαχωρίζοντας τις συμπεριφορικές και διατροφικές τροποποιήσεις σε μία ευρεία κλίμακα προσαρμογών πριν, κατά την διάρκεια και μετά την πτήση.

Συγκεκριμένα, ο Reilly et al., (2008), εστιάζουν στον καθορισμό συγκεκριμένου χρόνου χορήγησης γευμάτων, στην μεταβολή της μακροδιατροφικής χορήγησης και στην χορήγηση ειδικής διατροφής πριν και μετά την πτήση (Argonne), ως αποτελεσματικούς τρόπους αντιμετώπισης των συμπτωμάτων του jet lag. Η χορήγηση ειδικών διατροφικών γευμάτων (Argonne), περιλαμβάνει αφενός διακοπτόμενα και μεταβαλλόμενα πρωινά γεύματα υψηλής πρωτεΐνης, αφετέρου πλούσια σε υδατάνθρακες μεσημεριανά και απογευματινά γεύματα (Reilly et al., 2008).

Επίσης, προτείνεται η επαρκής ενυδάτωση των αθλητών και αθλητριών της αντισφαίρισης ιδίως όταν ταξιδεύουν, καθώς η αφυδάτωση αυξάνει τα υποκειμενικά συμπτώματα του jet lag, διαταράσσοντας παράλληλα την νεφρική λειτουργία, ενώ ο ξηρός αέρας που βιώνουν οι αθλητές κατά την διάρκεια της πτήσης, έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη αναπνευστική απώλεια υγρών που οδηγεί σε αφυδάτωση.

Οι αθλητές που ταξιδεύουν συχνά θα πρέπει να αυξάνουν την κατανάλωση υγρών κατά 10-20ml ανά ώρα κατά την διάρκεια της πτήσης με στόχο την αντιστάθμιση της απώλειας υγρών. Επιπλέον, για τη κάλυψη των αναγκών τους για ενέργεια σε συνδυασμό με τις ειδικές διατροφικές απαιτήσεις, προτείνεται η συνεργασία των αθλητών με τους υπεύθυνους μετακινήσεων τους ώστε να μην αντιμετωπίσουν οι αθλητές πιθανά διατροφικά προβλήματα.

Επίσης, με δεδομένη την μείωση της προπονητικής δραστηριότητας, η άσκηση μπορεί να συμβάλει θετικά στην προσαρμογή των αθλητών στην νέα χρονική ζώνη,

ενώ δεν προτείνεται η άσκηση τις πρωινές ώρες μετά από μία χρονική μετάβαση 7-9 ωρών στο πλαίσιο της χρονικής ζώνης ανατολικά (Reilly et al., 2008). Διάφοροι σημαντικοί εξωγενείς παράγοντες που επηρεάζουν επίσης τους φυσιολογικούς κύκλους είναι η θερμοκρασία, η φυσική δραστηριότητα και τα ποικίλα διατροφικά μοντέλα, ενώ οι μετρήσεις απόδοσης όπως η δύναμη, διάφοροι τύποι προπονητικών ασκήσεων μέγιστης έντασης, η ευελιξία και ο χρόνος αντίδρασης επηρεάζονται δυσμενώς από τα ταξίδια (Reilly et al., 2008).

Το jet lag επίσης, μπορεί να αντιμετωπιστεί με την ανάπτυξη φαρμακολογικών και περιβαλλοντικών παρεμβάσεων, ωστόσο, δεν προτείνεται η χρήση καφεΐνης και άλλου είδους διεγερτικές ουσίες ή ο συνδυασμός της κατανάλωσης της καφεΐνης και της μελατονίνης εξαιτίας της μη διατύπωσης ασφαλών συμπερασμάτων για την θετική τους συμβολή στην υγεία των αθλητών και αθλητριών της αντισφαίρισης.

## **2.2 Επίδραση των κλιματικών συνθηκών και επιβάρυνση των αθλητών/τριών αντισφαίρισης**

Σύμφωνα με τον Armstrong (2006), οι υψηλές θερμοκρασίες προδιαθέτουν τους αθλητές σε μία κατάσταση αφυδάτωσης, καθώς ένας αγώνας αντισφαίρισης παίζεται συχνά κάτω από ζεστές και υγρές συνθήκες με τους παίκτες να αναπτύσσουν ένα ρυθμό εφίδρωσης περίπου  $2,5 \text{ L h}^{-1}$  έως  $3,0 \text{ L h}^{-1}$  κατά την διάρκεια του αγώνα (Bergeron et al., 1995a, 1995b, Bergeron, 2003). Οι Bergeron et al., (1995a, 1995b), ανέφεραν ότι κατά την διάρκεια του αγώνα οι άνδρες παρουσίαζαν μεγαλύτερη απώλεια υγρών συγκριτικά με τις γυναίκες παρά την κατανάλωση παρόμοιας ποσότητας υγρών, ωστόσο, και για τα δύο φύλα αναφέρθηκε η μη επαρκής κατανάλωση υγρών για την αντικατάσταση της απώλειας υγρών.

Οι Bergeron et al. (1995b), αναφέρουν ότι η αφυδάτωση προκαλεί καρδιακά προβλήματα, ενώ ο αυξημένος ρυθμός εφίδρωσης προκαλεί την απώλεια μεταλλικών στοιχείων, επομένως, είναι απαραίτητη η διασφάλιση της ισορροπίας των ηλεκτρολυτών για την μείωση της κόπωσης, της αφυδάτωσης και της πιθανότητας παρουσίασης κράμπας.

Παρόμοια συμπεράσματα διατύπωσαν και άλλοι ερευνητές (Konacs, 2006a, 2006b, 2006c, Jung et al., 2005), οι οποίοι πρότειναν την κατανάλωση αθλητικών ροφημάτων πλούσιων σε ηλεκτρολύτες κατά την διάρκεια των προπονήσεων και των αγώνων κάτω από συνθήκες ζέστης με απώτερο στόχο την μείωση της απώλειας υγρών και την επιβράδυνση της μυϊκής κράμπας, θέτοντας ως προτεραιότητα την

διατήρηση της κατάλληλης ισορροπίας υγρών, μεταλλικών, μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου.

Όπως ανέφεραν χαρακτηριστικά, η χορήγηση υγρών θα έπρεπε να είναι ιδανικά εξατομικευμένη, ωστόσο, με βάση τις γενικές οδηγίες οι παίκτες θα έπρεπε να καταναλώνουν 200 ml υγρών κάθε 15 λεπτά κατά την διάρκεια ήπιων συνθηκών (<27°) και έως και 400 ml κάθε 15 λεπτά κάτω από ζεστές και υγρές συνθήκες για την διατήρηση της ισορροπίας των υγρών κατά την διάρκεια του παιχνιδιού (Konacs, 2006a). Σύμφωνα με τους Roberts et al. (1996), η έντονη έκθεση σε υψόμετρο μειώνει την όρεξη και αυξάνει παράλληλα την χορήγηση γλυκόζης τόσο στην φάση χαλάρωσης όσο και κατά την διάρκεια των προπονητικών ασκήσεων, επομένως, είναι απαραίτητη η επαρκής χορήγηση υδατανθράκων κατά την διάρκεια της προπόνησης και του παιχνιδιού σε συνθήκες υψόμετρο.

Αντίστοιχα, οι Hoyt & Honig (1996), πρότειναν την κατανάλωση υψηλής ποσότητας υδατανθράκων και χαμηλής ποσότητας νατρίου κατά την διάρκεια των πρώτων τριών ημερών της έκθεσης των παικτών σε υψόμετρο, με στόχο την συγκράτηση των υγρών και του νατρίου που αποτελεί βασικό παράγοντα στην νόσο του υψόμετρο.

Τέλος, μετά την αρχική περίοδο εγκλιμάτισης, οι αθλητές θα πρέπει να επαναλάβουν το τυπικό πρόγραμμα διατροφής σε συνδυασμό με τις συνηθισμένες προπονητικές δραστηριότητες. Τα ταξίδια επίσης προκαλούν κίνδυνο μόλυνσης, καθώς και γαστρεντερικές διαταραχές (Young & Fricker, 2006), στους αθλητές της αντισφαίρισης που μετακινούνται συχνά για την κάλυψη των αγωνιστικών τους υποχρεώσεων, συνεπώς, θα πρέπει οι παίκτες να αποφεύγουν την κατανάλωση ορισμένων τροφών, όπως για παράδειγμα, το μη μαγειρεμένο κρέας, το ψάρι, τα αυγά, το τοπικό νερό, τα ωμά φρούτα και λαχανικά, εστιάζοντας στο εμφιαλωμένο νερό, ενώ θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην προσωπική τους υγιεινή και στο συχνό πλύσιμο των χεριών.

Η χρήση επίσης των προβιοτικών 4 εβδομάδες πριν το ταξίδι είναι ένας αποτελεσματικός και ασφαλής τρόπος για την πρόληψη της διάρροιας και την ενίσχυση της συστημικής ανοσίας (McFarland, 2007), ωστόσο, άλλες σχετικές έρευνες (Kekkonen et al., 2007), αμφισβητούν την αποτελεσματικότητα των συμπληρωμάτων προβιοτικών για την αποτροπή της διαταραχής G.I ή της αναπνευστικής μόλυνσης μετά από μία μακρά προπονητική δραστηριότητα.

Σύμφωνα με τους West et al. (2009), η χρήση των προβιοτικών ωφελεί τους αθλητές που βρίσκονται κάτω από συνθήκες περιβαλλοντικού και φυσικού άγχους, ωστόσο,

απαιτούνται επιπρόσθετες ισχυρές ενδείξεις για την διατύπωση ασφαλών συμπερασμάτων ως προς την ενίσχυση της ανοσίας χάρη στην χρήση των παραπάνω συμπληρωμάτων. Για την συμπτωματική ανακούφιση είναι απαραίτητη η χρήση φαρμακευτικής αγωγής που καταπολεμά τα συμπτώματα της διάρροιας σε συνδυασμό με την κατάλληλη χαλάρωση και την αντικατάσταση των υγρών και ηλεκτρολυτών (Reilly et al., 2008), ωστόσο, για την αντιμετώπιση πιο σοβαρών μολύνσεων απαιτείται η παροχή ιατρικής βοήθειας και πιθανόν η χρήση αντιβιοτικών.

Στο πλαίσιο των σχετικών ερευνών, ο Burke (2007) και οι Reilly et al. (2008), διατύπωσαν την άποψη ότι τα ταξίδια και γενικότερα οι μετακινήσεις δυσχεραίνουν την πρόσβαση των αθλητών στον κατάλληλο τύπο διατροφής, ενώ και οι πολιτισμικές διαφορές στην υγιεινή της διατροφής και στο νερό εκθέτουν τους αθλητές σε γαστρεντερικούς κινδύνους και μολύνσεις. Πολλά ωστόσο από τα παραπάνω προβλήματα μπορούν να αντιμετωπιστούν δραστικά με προσεκτικό σχεδιασμό πριν την μετακίνηση των αθλητών είτε αναπτύσσοντας μία στενή συνεργασία και επικοινωνία με τους φορείς και τους ιδιώτες της χώρας που φιλοξενεί τα τουρνουά (ο αθλητής παραγγέλνει ή στέλνει στην χώρα που φιλοξενεί τους αγώνες συγκεκριμένα διατροφικά προϊόντα, όπως ποικίλες αποξηραμένες τροφές, μπάρες και αθλητικά ροφήματα), είτε λαμβάνοντας μία ειδική εκπαίδευση για τα διατροφικά χαρακτηριστικά και τα προϊόντα της χώρας που είναι υπεύθυνη για την διοργάνωση των αγώνων.

Σε αυτό το πλαίσιο, το διαδίκτυο αποτελεί μία πολύτιμη πηγή πληροφόρησης, βοηθώντας τους παίκτες να κάνουν συνετές επιλογές όσον αφορά την χορήγηση της κατάλληλης διατροφής, ενώ η παροχή πολυβιταμινών και μεταλλικών συμπληρωμάτων συμβάλει στην αντιστάθμιση των διατροφικών ελλείψεων (Maughan et al., 2007).

### **2.2.1 Διατροφή για τουρνουά**

Σύμφωνα με σχετικές έρευνες (Konacs, 2006a, 2006b, 2006c), οι απαιτήσεις των τουρνουά θέτουν σοβαρά εμπόδια στην αποκατάσταση των παικτών και ακολούθως στην απόδοσή τους στους αγώνες, καθώς οι αγώνες περιέχουν εκατοντάδες σύντομες και μη τακτικές εκρηκτικές δραστηριότητες, καθώς και διακοπόμενες περιόδους ανάρρωσης. Αυτή η έλλειψη σταθερότητας διακρίνει την αντισφαίριση από διάφορα άλλα αθλήματα, ενώ με βάση την διάρκεια ενός αγώνα, η αποκατάσταση από αγώνα

σε αγώνα είναι ελάχιστη. Σε αυτό το πλαίσιο, οι Ferrauti et al. (2003), διερεύνησαν την γλυκόζη του αίματος κορυφαίων αθλητών κατά την διάρκεια τουρνουά, καταγράφοντας επαρκή ενδογενή αποθέματα γλυκογόνου για την παροχή ενέργειας 100min άσκησης.

Σε περίπτωση που η ανάρρωση μεταξύ των αγώνων ήταν σύντομη, η μείωση γλυκογόνου και η υπογλυκαιμία, θα επηρέαζαν την απόδοση των αθλητών, ενώ σε περίπτωση ελάχιστου χρόνου μεταξύ των αγώνων, πιθανόν να μην ήταν αρκετή η περίοδος αποκατάστασης για την επαρκή ανατροφοδότηση υγρών και μεταλλικών στοιχείων για την επιδιόρθωση των μυών και των ιστών που υπέστησαν βλάβη. Τα παραπάνω απαιτούν την ανάπτυξη στοχευμένων διατροφικών παρεμβάσεων για την αποκατάσταση των αθλητών και την αποτροπή της μείωσης της απόδοσής τους.

Απαιτείται ο σχεδιασμός ενός διαρθρωτικού προγράμματος ανατροφοδότησης υδατανθράκων για την διατήρηση του κατάλληλου ποσού ενέργειας και την διαθεσιμότητα γλυκογόνου καθ' όλη την διάρκεια του τουρνουά. Σύμφωνα με τον Kovacs (2006c) η προτεινόμενη χορήγηση υδατανθράκων σε ημερήσια βάση για τους αθλητές είναι  $7-10 \text{ g kg}^{-1}$  και  $30-60 \text{ g hr}^{-1}$  καθ' όλη την διάρκεια των αγώνων με στόχο την διατήρηση της ομοιόστασης της γλυκόζης και την ανατροφοδότηση μυϊκού γλυκογόνου κατά την διάρκεια των διακοπόμενων περιόδων και  $1.5 \text{ g kg}$  μετά τους αγώνες όταν η σύνθεση του γλυκογόνου φτάνει στο υψηλότερο επίπεδο για την διευκόλυνση της διαδικασίας ανατροφοδότησης.

Τα αθλητικά ροφήματα ηλεκτρολυτών παρέχουν το πλεονέκτημα της άμεσης διαθεσιμότητας υδατανθράκων και συνεπώς αποτελούν την κατάλληλη επιλογή κατά την διάρκεια των αγώνων που λαμβάνουν χώρα κάτω από ζεστές συνθήκες ενώ σε περίπτωση σύντομου χρόνου ανάρρωσης είναι σημαντική η κατανάλωση υδατανθράκων κατά την ολοκλήρωση του αγώνα. Μία καθυστέρηση αρκετών ωρών μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση 47% του αποθέματος μυϊκού γλυκογόνου συγκριτικά με την άμεση ανατροφοδότηση μετά την ολοκλήρωση της άσκησης – αγώνα.

Όπως αναφέρει ο ερευνητής στις τελευταίες φάσεις των τουρνουά οι αθλητές είναι περισσότερο επιρρεπείς στην αφυδάτωση και στην απώλεια μεταλλικών στοιχείων ενώ οι ζεστές συνθήκες έχουν σαν αποτέλεσμα την μείωση της απόδοσής τους. Ο Bergeron (2003), κατέγραψε μέση χορήγηση υγρών των  $1.6 \text{ L hr}^{-1}$  και μία τιμή χορήγησης των  $2 \text{ L hr}^{-1}$ , ενώ παρά το μεγάλο όγκο κατανάλωσης υγρών, οι αθλητές

αντισφαίρισης εξακολουθούσαν κατά  $1 \text{ L hr}^{-1}$  να μην καλύπτουν τις απαιτήσεις κατανάλωσης υγρών.

Οι Magal et al. (2007) ανέφεραν ότι η αφυδάτωση κατά 3% είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση της απόδοσης σπριντ 5 και 10m των αθλητών αντισφαίρισης, επηρεάζοντας δυσμενώς την απόδοσή τους, ενώ τα διαλύματα ηλεκτρολυτών υδατανθράκων προωθούν καλύτερα την απορρόφηση υγρών συγκριτικά με την κατανάλωση σκέτου νερού παρέχοντας σημαντικά πλεονεκτήματα πέρα από την αυξημένη απορρόφηση υγρών.

Οι Vergauwen et al. (1998), ανέφεραν ότι η χορήγηση συμπληρωμάτων υδατανθράκων συνέβαλε στην αυξημένη ικανότητα σπριντ, στην αύξηση της ακρίβειας των κτυπημάτων και στην μέγιστη ένταση των ασκήσεων συγκριτικά με την χορήγηση αδρανούς φαρμάκου κατά την διάρκεια του αγώνα, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην ορισμένη βελτίωση των αποτελεσμάτων της αφυδάτωσης στο πλαίσιο ενός τουρνουά.

Ωστόσο, τα δεδομένα που επιβεβαιώνουν τα οφέλη της χορήγησης υδατανθράκων όσον αφορά την αύξηση της απόδοσης των αθλητών αντισφαίρισης είναι αντικρουόμενα, παρόλα αυτά, προτείνεται γενικά στους αθλητές να καταναλώνουν υδατάνθρακες μεταξύ των τουρνουά με στόχο την τροφοδότησή τους με γλυκογόνο (Kovacs, 2006b).

### **2.2.2 Διατροφή και περιοδικότητα**

Σύμφωνα με τους Stellingwerf et al. (2007), η περιοδικότητα είναι η συστηματική επανάληψη των προπονητικών φάσεων με στόχο την μέγιστη προσαρμογή και ετοιμότητα του αθλητή σε κάθε αγωνιστική δραστηριότητα. Με βάση τα παραδοσιακά περιοδικά μοντέλα, η προπόνηση χωρίζεται σε γενική και ειδική προετοιμασία, στην αγωνιστική φάση και στην φάση μετάβασης με τους προπονητικούς στόχους να διαφέρουν μεταξύ των φάσεων. Επιπλέον, οι προπονητικές φάσεις αναπτύσσουν μη ειδικά, καθώς και ειδικά φυσικά ποιοτικά χαρακτηριστικά, ενώ οι αγωνιστικές φάσεις διατηρούν και σταθεροποιούν τα νέα μέσα βελτίωσης. Τέλος, οι φάσεις μετάβασης είναι περίοδοι πνευματικής και φυσικής αναγέννησης.

Τυπικά, τόσο ο προπονητικός όγκος όσο και η ένταση της προπόνησης βρίσκονται σε αντίθεση καθώς όταν ο όγκος είναι υψηλός, η ένταση είναι χαμηλή ενώ η προπονητική διαδικασία ξεκινάει συνήθως με τις φάσεις προετοιμασίας υψηλού

όγκου και χαμηλής έντασης – χαμηλού όγκου, καθώς ο αθλητής αναπτύσσει έντονη αγωνιστική δραστηριότητα. Άλλα επίσης μη παραδοσιακά μοντέλα αναμειγνύουν φάσεις υψηλού προπονητικού όγκου και υψηλής προπονητικής έντασης (Issurin, 2008) ή εναλλάσσουν προπονητικές κύκλους ή προπονήσεις υψηλού προπονητικού όγκου και υψηλής προπονητικής έντασης.

Σύμφωνα με τους Bompa & Carrera (2005), η προπόνηση θα πρέπει να προσαρμόζεται ειδικά στις απαιτήσεις του αθλήματος καθώς και στις αγωνιστικές υποχρεώσεις όπως και στις ειδικές φυσικές απαιτήσεις του αθλητή ενώ λαμβάνοντας υπόψη την μεταβλητότητα του προπονητικού όγκου και των παραγόντων που προκαλούν άγχος στον αθλητή/τρια είναι φυσικό επακόλουθο να μεταβάλλονται αντίστοιχα και οι διατροφικές απαιτήσεις μεταξύ των προπονητικών φάσεων.

Με βάση τους Reid et al. (2009), οι έντονες αγωνιστικές υποχρεώσεις, τα συχνά ταξίδια και η αβεβαιότητα που σχετίζεται με την διαδικασία του παιχνιδιού έχουν σαν αποτέλεσμα τον μη κατάλληλο σχεδιασμό ενός διαρθρωτικού και εξελισσόμενου προπονητικού προγράμματος για ένα επαγγελματία τενίστα ενώ υπάρχει έλλειψη σχετικών ενδείξεων που εστιάζουν στην περιοδική προπόνηση ειδικά για την αντισφαίριση.

Το ημερολογιακό πρόγραμμα της αντισφαίρισης έχει διάρκεια 11 μήνες, συμπεριλαμβάνοντας πολλούς αγώνες και κάνοντας συνεπώς αδύνατη την χρήση των παραδοσιακών περιοδικών μοντέλων, ωστόσο είναι πιθανό ένα κυκλικό περιοδικό προπονητικό πρόγραμμα παρά τις υψηλές απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος των αθλητών αντισφαίρισης.

Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου, θα πρέπει οι αθλητές να εστιάσουν στην ανάπτυξη των προπονητικών τους δραστηριοτήτων με βάση τις απαιτήσεις των σημαντικότερων τουρνουά όπου θα έχουν ενεργή συμμετοχή (Kraemer & Fleck., 2007). Τόσο ο προπονητικός όγκος όσο και η ένταση επηρεάζουν τις απαιτήσεις για ενέργεια, καθώς και τον μεταβολισμό, συνεπώς κατά την διάρκεια των περιόδων υψηλού προπονητικού όγκου ή υψηλής κατανάλωσης ενέργειας θα έπρεπε να αυξάνονται οι απαιτήσεις για την χορήγηση υδατανθράκων και συνολικής ενέργειας με απώτερο στόχο την παροχή επαρκούς ενέργειας.

Όσον αφορά την ATP (τα μόρια ATP ενεργούν ως βιολογικές μπαταρίες που διατηρούν ενέργεια για μία σειρά διαδικασιών όπως η ενεργή μεταφορά, η σύνθεση νέων υλικών, η μετάδοση νευρικών παλμών και η συστολή των μυών) και την



κατάλληλη μείωση κατά την διάρκεια των φάσεων χαμηλότερου προπονητικού όγκου όπου η κατανάλωση ενέργειας είναι γενικά χαμηλότερη (Stellingwerf et al., 2011).

Το λίπος αποτελεί σημαντική πηγή ενέργειας στο πλαίσιο των ασκήσεων που εκτελούνται σε χαμηλές εντάσεις και είναι απαραίτητο για την απορρόφηση των διαλυτών λιπιδίων, ενώ εξαιτίας της υψηλής πυκνότητας ενέργειας, η υπερβολική κατανάλωση λίπους μπορεί να οδηγήσει στην υπερβολική χορήγηση ενέργειας και στην αύξηση της μάζας σώματος.

Σύμφωνα με τους Stellingwerf et al. (2007), η χορήγηση λίπους θα έπρεπε να είναι υψηλότερη με βάση την υψηλή κατανάλωση ενέργειας κατά την διάρκεια των φάσεων προετοιμασίας για τους αγώνες που προσδιορίζονται από υψηλό προπονητικό όγκο και αντίστοιχα κατάλληλα μειωμένη όταν παρατηρείται μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Επίσης η πρωτεΐνη είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική αποκατάσταση και την παροχή ενέργειας κατά την διάρκεια της μακράς περιόδου εκτέλεσης προπονητικών δραστηριοτήτων, ενώ η χορήγηση πρωτεΐνης πέρα της τιμής των 1.7 g kg BW<sup>-1</sup> πιθανόν είναι το ανώτατο κατώφλι για έναν αθλητή που χρειάζεται μία επαρκής ποσότητα συνολικής ενέργειας, ωστόσο, δεν είναι προσδιορίσιμα τα οφέλη της υψηλότερης χορήγησης πρωτεΐνης. Η χορήγηση πρωτεΐνης θα έπρεπε να είναι σταθερή κατά την διάρκεια των προπονητικών – αγωνιστικών δραστηριοτήτων για την διασφάλιση της κατάλληλης ανάρρωσης από τις προπονήσεις και τους αγώνες.

Πίνακας 3: Μακροδιατροφικές οδηγίες που βασίζονται στην προπονητική φάση

Προπονητικές φάσεις

	Γενική Προετοιμασία	Ειδική προετοιμασία	Αγωνιστική δραστηριότητα In - season	Μετάβαση
Προπονητικοί στόχοι και χαρακτηριστικά	Βασική δύναμη και ανάπτυξη αερόβιας βάσης. Δραστηριότητες υψηλού όγκου και χαμηλής έντασης	Σύστημα ενέργειας που εστιάζει ειδικά στην αντισφαίριση και ανάπτυξη	Διατήρηση / σταθεροποίηση της τεχνικής της δύναμης και της ταχύτητας με ανάπτυξη	Φυσιολογική και ψυχολογική ανάρρωση και αποκατάσταση – ο όγκος και η ένταση

		δύναμης ασκήσεων μέγιστης έντασης. Υψηλότερη ένταση, μειωμένος όγκος.	σταθερής καμπυλωτής κίνησης στο πλαίσιο προπονητικών δραστηριοτήτων χαμηλής και υψηλής έντασης	κυμαίνονται στο χαμηλότερο επίπεδο.
Διατροφικοί στόχοι και ειδικά χαρακτηριστικά	Παροχή επαρκούς ενέργειας και χορήγηση μακροδιατροφικών συστατικών για την υποστήριξη της προπόνησης υψηλού όγκου και μυϊκών προσαρμογών.	Είναι πιθανή η χορήγηση ενέργειας καθώς μειώνεται ο όγκος ωστόσο, είναι απαραίτητη η παροχή επαρκών διατροφικών συστατικών και υγρών για την υποστήριξη της προσαρμογής	Παροχή επαρκούς διατροφής και ενυδάτωσης για την βέλτιστη αποκατάσταση και απόδοση. Επιπρόσθετη μείωση ενέργειας.	Μείωση ενέργειας και χαμηλή χορήγηση υδατανθράκων προσεγγίζοντας τις διατροφικές συνήθειες των ανενεργών ατόμων ή των ατόμων που ακολουθούν καθιστικό τρόπο ζωής.
Υδατάνθρακες (g kg <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> )	6-7	7-8	8-10	4-5
Πρωτεΐνη (g kg <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> )	1.5-1.7	1.5-1.7	1.5-1.7	1.5-1.7
Λίπος	1.1-1.5	1.1-1.5	1.0	1.0

(g kg <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> )				
---	--	--	--	--

(από: Ranchordas et al., 2013).

Διαχρονικά, διατυπώνεται η άποψη ότι η ισορροπία υγρών και ηλεκτρολυτών είναι σημαντική για την μέγιστη απόδοση των ασκήσεων ιδιαίτερα σε αθλήματα όπως η αντισφαίριση, όπου οι αθλητές/τριες παίζουν συχνά κάτω από ζεστές και υγρές συνθήκες. Καθώς οι αγώνες περιλαμβάνουν πολλαπλές και συχνές διακοπές που διακόπτουν την συνηθισμένη ροή του παιχνιδιού, η φύση του αθλήματος της αντισφαίρισης δίνει την ευκαιρία στον αθλητή να καταναλώνει υγρά και ηλεκτρολύτες, ωστόσο, ελάχιστες είναι οι σχετικές έρευνες που εστίασαν στην ισορροπία υγρών και ηλεκτρολυτών κορυφαίων αθλητών αντισφαίρισης.

Επίσης ποικίλουν ο ρυθμός εφίδρωσης και οι απώλειες ηλεκτρολυτών κατά την διάρκεια του αγώνα ενώ εξαρτώνται και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι Lott & Galloway (2011), αξιολόγησαν την κατανάλωση υγρών, τον ρυθμό εφίδρωσης και τις απώλειες ηλεκτρολυτών 16 αθλητών εθνικού επιπέδου κατά την διάρκεια ενός προσομοιωμένου αγώνα διάρκειας  $68.1 \pm 12.8$  min, ενώ αξιολογήθηκε επίσης και η ένταση κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, διατυπώνοντας το συμπέρασμα ότι παρά τον μεταβλητό χαρακτήρα της έντασης, ο περισσότερος χρόνος συσχετίστηκε με την ανάπτυξη δραστηριότητας χαμηλής έντασης.

Ο μέσος ρυθμός εφίδρωσης ήταν  $1.1 \pm 0.4$  Lhr<sup>-1</sup> και η κατανάλωση υγρών ήταν  $1.0 \pm 0.6$  Lhr<sup>-1</sup> διατυπώνοντας το συμπέρασμα ότι αντικαταστάθηκε η πλειονότητα των υγρών που χάθηκαν κατά την διάρκεια του αγώνα. Επίσης οι μειώσεις των συγκεντρώσεων νατρίου ήταν της τάξης των  $38 \pm 12$  mmol L<sup>-1</sup> και οι συνολικές απώλειες νατρίου ήταν  $1.1 \pm 0.4$  g. Με βάση τις μεγάλες ατομικές διαφορές του ρυθμού εφίδρωσης ( $0.3 \pm 2.0$  Lhr<sup>-1</sup>), της χορήγησης υγρών ( $0.31 \pm 2.53$  Lhr<sup>-1</sup>) και των απωλειών νατρίου ( $0.5 \pm 1.8$  g) αυτού του είδους τα χαρακτηριστικά θα έπρεπε να αξιολογηθούν σε σχέση με τους αθλητές της αντισφαίρισης για την παροχή ειδικής εξατομικευμένης καθοδήγησης (Lott & Galloway, 2011).

Οι Tippet et al. (2011), έκαναν μετρήσεις σε 7 επαγγελματίες τενίστες, πάνω στον ρυθμό εφίδρωσης και στην χορήγηση υγρών και η συλλογή δεδομένων επιτεύχθηκε σε μία μέση θερμοκρασία των  $30.3^\circ \text{C} \pm 2.3^\circ \text{C}$  ενώ δεν αναφέρθηκε η σχετική υγρασία. Τα αποτελέσματα κατέγραψαν ένα μέσο ρυθμό εφίδρωσης κατά την διάρκεια του αγώνα  $2.0 \pm 0.5$  Lhr<sup>-1</sup> και μέση κατανάλωση υγρών  $1.5 \pm 0.5$  Lhr<sup>-1</sup>.

Οι Ranchordas et al. (2013) ανέφεραν ότι είναι δύσκολο να δοθούν γενικότερες οδηγίες στους επαγγελματίες τενίστες όσον αφορά την χορήγηση υγρών και ηλεκτρολυτών εξαιτίας της μεγάλης ενδοατομικής μεταβλητότητας τόσο του ρυθμού εφίδρωσης όσο και της απώλειας ηλεκτρολυτών σε συνδυασμό με την έλλειψη σχετικών δεδομένων, ωστόσο, πιθανόν είναι ευκολότερος ο έλεγχος της χορήγησης υγρών κατά την διάρκεια της προπόνησης και έπειτα στους αγώνες, καθώς είναι μεταβλητή η τυπική διάρκεια ενός αγώνα.

Γενικά, οι αγώνες αντισφαίρισης έχουν πολλαπλές διακοπές, συνεπώς, οι αθλητές/τριες θα πρέπει να αξιοποιούν τις ευκαιρίες για να καταναλώσουν ροφήματα ηλεκτρολυτών, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια των ζεστών και υγρών συνθηκών. Στο πλαίσιο ανασκόπησης πάνω στην ενυδάτωση στην επαγγελματική αντισφαίριση ο Kovacs (2008) πρότεινε οι αθλητές να εστιάζουν στα 200ml σε ήπια έως και μέτρια θερμοκρασία των 27 ° C, ωστόσο σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 27 ° C οι τενίστες θα πρέπει να εστιάζουν στα 400 ml, Σύμφωνα με τον ερευνητή εξαιτίας του ρυθμού εφίδρωσης και της απώλειας ηλεκτρολυτών μεταξύ των αθλητών, οι ειδικές οδηγίες σε κάθε αθλητή θα πρέπει να είναι σε άμεση συνάρτηση με τις ατομικές μετρήσεις αυτών των χαρακτηριστικών.

### **2.2.3 Αθλητικές τροφές και συμπληρώματα**

Οι Ranchordas et al. (2013) αναφέρουν ότι αν και η αντισφαίριση είναι ένα άθλημα υψηλού προφίλ, ελάχιστες έρευνες εξέτασαν τα αποτελέσματα των αθλητικών τροφών και των συμπληρωμάτων πάνω στην απόδοση. Η εξέταση των αποτελεσμάτων των συμπληρωμάτων πάνω στην απόδοση στην αντισφαίριση παρουσιάζει αρκετές προκλήσεις εξαιτίας των πολλών μεταβλητών και του συσχετισμού μεταξύ τους, ωστόσο, ο κυριότερος λόγος είναι η έλλειψη έγκυρων καθορισμένων και αξιόπιστων πρωτοκόλλων απόδοσης που είναι αρκετά ευαίσθητα για την ανίχνευση των σημαντικών αλλαγών της απόδοσης των αθλητών αντισφαίρισης.

Ορισμένες έρευνες χρησιμοποίησαν το τεστ Απόδοσης της αντισφαίρισης Leuven το οποίο αξιολογεί την ποιότητα κτυπημάτων σε προσομοιωμένες συνθήκες κάνοντας ταυτόχρονα μετρήσεις πάνω στην ταχύτητα και στην ακρίβεια της μπάλας (Einjnde et al. 2001). Η κρεατίνη είναι αναμφισβήτητα ένα από τα πιο δημοφιλή διατροφικά συμπληρώματα για τους αθλητές που θέλουν να αναπτύξουν μυϊκή μάζα και να αυξήσουν την δύναμη και την μέγιστη ένταση ασκήσεων (Benden & Lamont, 2005).

Τα συμπληρώματα κρεατίνης αυξάνουν τα αποθέματα της ενδομυϊκής φωσφοκρεατίνης συμβάλλοντας θετικά στις αθλητικές δραστηριότητες όπως στην αντισφαίριση που συμπεριλαμβάνει κυρίως επαναλαμβανόμενες και σύντομες περιόδους υψηλής έντασης που απαιτούν ενέργεια από το σύστημα ενέργειας ATP-PC, επομένως, είναι χρήσιμη η χορήγηση κρεατίνης για την αύξηση της απόδοσης των αθλητών/τριών αντισφαίρισης καθώς το συγκεκριμένο άθλημα εστιάζει στην ανάπτυξη κινήσεων που χρησιμοποιούν κυρίως το σύστημα ενέργειας ATP-PC σε μακρές χρονικές περιόδους.

Σύμφωνα με τους Ranchordas et al. (2013) μόνο δύο σχετικές έρευνες εξέτασαν τα αποτελέσματα της χορήγησης συμπληρωμάτων κρεατίνης πάνω στην απόδοση των αθλητών αντισφαίρισης. Στην έρευνα των Einjnde et al. (2001) εξετάστηκαν τα αποτελέσματα της χορήγησης συμπληρώματος κρεατίνης (4 X 5g ημερησίως) με βάση το τεστ Απόδοσης και ένα τεστ διακοπόμενων δρόμων 70m. Στην συγκεκριμένη έρευνα όπου εφαρμόστηκε ένας τυχαίος και διατμηματικός σχεδιασμός, συμμετείχαν 8 καλά προπονημένοι τενίστες, με τουλάχιστον 10 χρόνια εμπειρίας και ακολούθησε μία περίοδος 5 εβδομάδων η οποία χωρίστηκε σε δοκιμές χορήγησης κρεατίνης και δοκιμές χορήγησης αδρανούς φαρμάκου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η χορήγηση συμπληρωμάτων κρεατίνης δεν είχε κανένα αποτέλεσμα είτε στην ταχύτητα της μπάλας είτε στην ακρίβεια των κτυπημάτων και επιπλέον, δεν παρατηρήθηκε βελτίωση στο διακοπόμενο τρέξιμο των 70μ. μετά την χορήγηση κρεατίνης. παρόλο που δεν παρατηρήθηκε βελτίωση της απόδοσης των αθλητών, οι ερευνητές διατύπωσαν το συμπέρασμα ότι τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της κρεατίνης στην μυϊκή υπερτροφία μπορούσαν να αυξήσουν την ταχύτητα της μπάλας και την ικανότητα του σπριντ.

Αντίστοιχα στην έρευνα των Pluim et al. (2006) εξετάστηκαν τα αποτελέσματα της χορήγησης κρεατίνης πάνω στους δείκτες απόδοσης, 36 τενιστών διεθνούς επιπέδου ενώ αναπτύχθηκε και ένας παράλληλος σχεδιασμός ελεγχόμενης χορήγησης αδρανούς φαρμάκου όπου 24 τενίστες έλαβαν  $0,3 \text{ g kg}^{-1}$  κρεατίνης με  $0.24 \text{ g kg}^{-1}$  υδατάνθρακες ημερησίως και σε 12 αθλητές χορηγήθηκε αδρανές φάρμακο. Εξετάστηκε επίσης μία σειρά παραμέτρων, όπως η ταχύτητα της μπάλας στο σερβις, η ταχύτητα της μπάλας στο φορχαντ και μπακχαντ καθώς και η δύναμη των άνω και κάτω άκρων στο πλαίσιο ειδικών ασκήσεων του κάτω άκρου (bench press, leg press) και διακοπόμενης ταχύτητας μέσω τριών σειρών των πέντε σπριντ των 20μ. Η εξέταση των αθλητών ολοκληρώθηκε μετά από 6 ημέρες χορήγησης κρεατίνης και

έπειτα από μία φάση συντήρησης τεσσάρων εβδομάδων με τα αποτελέσματα να δείχνουν ότι παρά την ανάπτυξη μάζας μεταξύ 1-1.5kg από πλευράς των αθλητών όπου τους χορηγήθηκε κρεατίνη, δεν καταγράφηκαν αλλαγές στην ομάδα κρεατίνης σε σχέση με μετρήσεις απόδοσης μετά από 6 ημέρες χορήγησης συμπληρωμάτων κρεατίνης και έπειτα από μία φάση διατήρησης της παρέμβασης χορήγησης συμπληρωμάτων που περιείχαν κρεατίνη διάρκειας 4 εβδομάδων.

Συνεπώς, με βάση τα αποτελέσματα των ερευνών δεν καταγράφεται αύξηση της απόδοσης των αθλητών αντισφαίρισης με την χορήγηση συμπληρωμάτων κρεατίνης ωστόσο, θα πρέπει αν γίνουν επιπρόσθετες έρευνες για την αξιολόγηση των μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων της κρεατίνης σε σχέση με την μυϊκή υπερτροφία συμβάλλοντας στην αύξηση της ταχύτητας της μπάλας και της ικανότητας επαναλαμβανόμενων σπριντ.

Σύμφωνα με τον Coyle (2004), η χορήγηση συμπληρωμάτων υδατανθράκων επιβραδύνει την κόπωση κατά την διάρκεια της μακράς εκτέλεσης προπονήσεων, αυξάνοντας ταυτόχρονα την απόδοση των αθλητών ενώ με βάση της σχετικές μελέτες πάνω στην διατροφή και την απόδοση του Αμερικανικού Κολεγίου Αθλητιατρικής για την άσκηση που διαρκεί παραπάνω από μία ώρα, προτείνεται το ποσό των 30-60 g kg<sup>-1</sup> των υδατανθράκων για την αύξηση της απόδοσης (ACSM, 2009).

Ωστόσο, είναι αντικρουόμενες οι απόψεις για την χορήγηση συμπληρωμάτων υδατανθράκων με στόχο την αύξηση της απόδοσης κατά την διάρκεια του αγώνα αντισφαίρισης. Οι Burke et al. (2011), αξιολόγησαν τις ειδικές ικανότητες των τενιστών πριν και έπειτα από δύο ώρες αγώνα και ανέφεραν ότι η κατανάλωση ροφημάτων που περιέχουν υδατάνθρακες συνδέθηκε με την βελτίωση των αθλητικών ικανοτήτων (ακρίβεια μπάλας και ικανότητα εκτέλεσης αλμάτων) αντί της κατανάλωσης μόνο νερού ή και καθόλου υγρών.

Οι Ferrauti et al. (1997), ανέφεραν ότι η χορήγηση υδατανθράκων διατήρησε τις συγκεντρώσεις γλυκόζης στα τελευταία στάδια της προπόνησης αντισφαίρισης διάρκειας 4 ωρών, βελτιώνοντας ταυτόχρονα την απόδοση σπριντ μετά την ολοκλήρωση της προπόνησης συγκριτικά με ένα αδρανές φάρμακο που δεν περιείχε υδατάνθρακες. Αντίστοιχα οι Vergauwen et al. (1998), ανέφεραν ότι η τιμή των 0.7 g kg<sup>-1</sup> BW h<sup>-1</sup> ροφήματος υδατανθράκων συνέβαλε στην αύξηση της ποιότητας κτυπήματος κατά την διάρκεια των τελευταίων σταδίων ενός αγώνα μεγάλης διάρκειας, μειώνοντας ταυτόχρονα τον αριθμό των λαθών συγκριτικά με την χορήγηση αδρανούς φαρμάκου.

Στην έρευνα των McRae & Galloway (2012), εξετάστηκαν τα αποτελέσματα ενός εμπορικού ισοτονικού ροφήματος υδατανθράκων σε σχέση με τεστ αθλητικών ικανοτήτων πριν τον αγώνα, έναν αγώνα αντισφαίρισης διάρκειας 2 ωρών και ένα τεστ αθλητικών ικανοτήτων μετά τον αγώνα. Δεν παρουσιάστηκαν διαφορές στην αθλητική απόδοση τόσο στο τεστ ικανοτήτων πριν τον αγώνα όσο και μετά τον αγώνα στο πλαίσιο της χορήγησης υδατανθράκων και χορήγησης αδρανούς φαρμάκου, ωστόσο, κατά την χρονική περίοδο μίας ώρας ενός προσομοιωμένου αγώνα αντισφαίρισης, οι αθλητές που είχαν καταναλώσει προηγουμένως υδατάνθρακες, ανέπτυξαν μεγαλύτερη ενεργητικότητα και επιπλέον, η συνθήκη υδατανθράκων συνέβαλε στην αύξηση τόσο του συνολικού ποσοστού των επιτυχημένων σερβίς όσο και στις επιστροφές των σερβίς κατά την διάρκεια ενός προσομοιωμένου αγώνα αντισφαίρισης.

Οι McRae and Galloway (2012), διατύπωσαν το συμπέρασμα ότι οι 2 ώρες ενός αγώνα αντισφαίρισης πιθανόν να μην επέφεραν επαρκής κόπωση για την επίδραση της απόδοσης στο πλαίσιο του τεστ ικανοτήτων. Επίσης, οι Mitchell et al. (1992), δεν ανέφεραν οφέλη για τους αθλητές ή τις αθλήτριες της αντισφαίρισης μετά την κατανάλωση υδατανθράκων κατά την διάρκεια ενός αγώνα 180min, ενώ παρόμοια συμπεράσματα διατυπώθηκαν και στην έρευνα των Hornery et al. (2007), όπου δεν κατέγραψαν αύξηση της απόδοσης μετά την χορήγηση ενός ροφήματος υδατανθράκων σε ποσοστό 6%.

Παρόλο που απαιτούνται επιπρόσθετες έρευνες για την διατύπωση ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την σύνδεση της χορήγησης υδατανθράκων με την αύξηση της απόδοσης των αθλητών της αντισφαίρισης, αρκετές σχετικές έρευνες προτείνουν την χορήγηση 30-60 g kg<sup>-1</sup> υδατανθράκων κατά την διάρκεια ενός αγώνα αντισφαίρισης (McRae and Galloway, 2012, Kovacs, 2006a, 2006b, 2006c). Σύμφωνα με τους Davis & Green (2009), η καφεΐνη αυξάνει την απόδοση ασκήσεων υψηλής και μέγιστης έντασης με τα οφέλη της να αποδίδονται πιθανόν στο κεντρικό νευρικό σύστημα παρά στην κινητοποίηση των λιπαρών οξέων, ενώ η αιτιολογία για την χρήση της καφεΐνης με στόχο την αύξηση της απόδοσης στο άθλημα της αντισφαίρισης είναι η μείωση της αίσθησης της κοπώσεως κατά την διάρκεια ενός πολύωρου αγώνα αντισφαίρισης.

Στο πλαίσιο μίας σχετικής έρευνας, οι Ferrauti et al. (1997), εξέτασαν τα αποτελέσματα ενός αγώνα προσομοίωσης, διάρκειας 4 ωρών, όπου συμμετείχαν 16 αθλητές και αθλήτριες της αντισφαίρισης (8 άνδρες και 8 γυναίκες), εστιάζοντας σε

τρία σημεία. Κάθε προσομοίωση περιελάμβανε 30min χαλάρωσης μετά από κάθε περίοδο έντονης δραστηριότητας, διάρκειας 150min. Στο τέλος της κάθε περιόδου έντονης αγωνιστικής δραστηριότητας, διάρκειας 4 ωρών, πραγματοποιήθηκαν τεστ ικανοτήτων και ταχύτητας. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι αγώνες έλαβαν χώρα σε εξωτερικό χώρο (28<sup>0</sup> C, 42% σχετική υγρασία), ενώ και στις τρεις δοκιμές χορηγούνταν ροφήματα που περιείχαν αδρανές φάρμακο, υδατάνθρακες ή καφεΐνη (260mg για τις γυναίκες και 364mg για τους άνδρες) που καταναλώθηκαν πριν και κατά την διάρκεια των 4 ωρών παιχνιδιού.

Τα συμπληρώματα καφεΐνης δεν συνέβαλαν στην αύξηση της ταχύτητας τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες, ενώ δεν είχαν και κανένα αποτέλεσμα στην ακρίβεια των χτυπημάτων ή στην επιτυχία των ανδρών κατά την διάρκεια των αγώνων. Ωστόσο, η δοκιμή που εστίασε στην χορήγηση καφεΐνης συνέβαλε στην αύξηση της ακρίβειας των χτυπημάτων και στην επιτυχία των γυναικών κατά την διάρκεια των αγώνων συγκριτικά με την χορήγηση αδρανούς φαρμάκου (Ferrauti et al., 1997).

Στο πλαίσιο μίας άλλης σχετικής έρευνας (Vergauwen et al., 1998), όπου χρησιμοποιήθηκε ένας διατημηματικός σχεδιασμός, 13 καλά προπονημένοι αθλητές της αντισφαίρισης ολοκλήρωσαν τρεις δοκιμές: την χορήγηση αδρανούς φαρμάκου, υδατανθράκων (0,7 g kg<sup>-1</sup> BM h<sup>-1</sup>) και υδατανθράκων σε συνδυασμό με την χορήγηση καφεΐνης (5 mg kg<sup>-1</sup> BM) σε τυχαία σειρά. Αξιολογήθηκε επίσης η ποιότητα των χτυπημάτων, κάνοντας χρήση του Τεστ Απόδοσης Τένις Leuven, καθώς και η ταχύτητα σπριντ, πραγματοποιώντας διακοπτόμενο τρέξιμο 70m, ενώ και τα δύο τεστ έγιναν πριν και μετά την προσομοίωση ενός αγώνα, διάρκειας 2 ωρών.

Σχετικά με την δοκιμή της χορήγησης αδρανούς φαρμάκου, τόσο η ποιότητα των χτυπημάτων όσο και η απόδοση διακοπτόμενου τρεξίματος κατά την διάρκεια του post-test χειροτέρευσαν (p<0,05), ενώ όσον αφορά την χορήγηση υδατανθράκων, διατηρήθηκε η ποιότητα των χτυπημάτων και βελτιώθηκαν οι χρόνοι διακοπτόμενου τρεξίματος των 70m (p<0,05), κατά την διάρκεια του post test. Στο πλαίσιο της δοκιμής όπου προστέθηκε καφεΐνη στους υδατάνθρακες δεν παρουσιάστηκε επιπρόσθετο όφελος συγκριτικά με την χορήγηση μόνο των υδατανθράκων. Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα, οι Vergauwen et al. (1998), διατύπωσαν το συμπέρασμα ότι η χορήγηση συμπληρώματος υδατανθράκων συνέβαλε στην αύξηση της ποιότητας των χτυπημάτων κατά την διάρκεια της τελευταίας φάσης ενός αγώνα



αντισφαίρισης μακράς διάρκειας, ωστόσο, η προσθήκη καφεΐνης στους υδατανθράκες δεν παρείχε επιπρόσθετα οφέλη.

Στο πλαίσιο μίας άλλης σχετικής έρευνας (Hornery et al., 2007), όπου συμμετείχαν 12 υψηλά προπονημένοι αθλητές της αντισφαίρισης οι οποίοι προπονούνταν 15 έως 20 ώρες την εβδομάδα με πέντε τουλάχιστον έτη αγωνιστικής εμπειρίας, εξετάστηκαν τα αποτελέσματα της χορήγησης καφεΐνης κατά την διάρκεια ενός αγώνα αντισφαίρισης. Συγκεκριμένα, οι αθλητές συμμετείχαν σε έναν αγώνα προσομοίωσης μακράς διάρκειας που πραγματοποιήθηκε σε ένα εσωτερικό κλειστό γήπεδο και είχε συνολική διάρκεια 2h και 40min. Οι δοκιμές συμπεριλάμβαναν την χορήγηση αδρανούς φαρμάκου, την χορήγηση υδατανθράκων κατά 6%, την συνθήκη BM 3 mg kg<sup>-1</sup> και μία συνθήκη pre cooling (θερμοκρασίας ψύξης) καθώς και διακοπτόμενου cooling.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι στρατηγικές χορήγησης υδατανθράκων και cooling δεν είχαν καμία επίδραση στην απόδοση των αθλητών αντισφαίρισης, η δοκιμή καφεΐνης αύξησε της ταχύτητα του σερβίς (165 ± 15 km h<sup>-1</sup>) στο τελικό σετ του προσομοιωμένου αγώνα συγκριτικά με την χορήγηση αδρανούς φαρμάκου (159 ± 15 km h<sup>-1</sup> p=0,008) και την χορήγηση συμπληρώματος υδατανθράκων σε ποσοστό 6% (158 ± 13 km h<sup>-1</sup> p=0,001).

Με βάση τα αποτελέσματα οι Hornery et al. (2007) διατύπωσαν το συμπέρασμα ότι η χορήγηση συμπληρώματος καφεΐνης σε δόσεις των 3 mg kg<sup>-1</sup> BM μείωσε μερικώς τα αποτελέσματα της κόπωσης και ταυτόχρονα αύξησε την ταχύτητα του σερβίς κατά την διάρκεια ενός προσομοιωμένου αγώνα αντισφαίρισης μακράς διάρκειας.

Σύμφωνα με τους Ranchordas et al. (2013), παρόλο που είναι συγκεκριμένα τα αποτελέσματα της καφεΐνης σε δόσεις των 3 mg kg<sup>-1</sup> μπορεί να αυξήσει την απόδοση των τενιστών κατά την διάρκεια ενός πολύωρου αγώνα αντισφαίρισης. Γενικά, πολλά διατροφικά συμπληρώματα έχουν σαν στόχο την αύξηση της δύναμης, της ταχύτητας, της αντοχής καθώς και την αποκατάσταση των αθλητών ωστόσο για ελάχιστα υπάρχουν ισχυρές επιστημονικές ενδείξεις.

Ορισμένα διατροφικά συμπληρώματα αποτελούν επίσης πηγή μόλυνσης και είναι θετικά στα τεστ ντόπινγκ καθώς έχει αναφερθεί ότι αυτού του είδους τα διατροφικά συμπληρώματα που διατίθενται στο εμπόριο περιέχουν απαγορευμένες ουσίες οι οποίες βρίσκονται στη λίστα της WADA De Hon & Coumans, (2007). Επιπλέον το άθλημα της αντισφαίρισης έχει ένα υψηλό προφίλ περιπτώσεων ντόπινγκ είτε από nandrolone είτε από συμπληρώματα ηλεκτρολυτών, για αυτό τον λόγο είναι

απαραίτητη η διατροφική καθοδήγηση των αθλητών αντισφαίρισης από επαγγελματίες πάνω στην διατροφή τους (Burke, 2007).

Οι Lopez-Samanes et al. (2017), είχαν ως στόχο την περιγραφή της χρήσης των διατροφικών και εργογόνων συμπληρωμάτων σε αθλητές/τριες αντισφαίρισης που ασχολούνται επαγγελματικά με το άθλημα. Επιπλέον έκαναν σύγκριση της χορήγησης διατροφικών και εργογόνων συμπληρωμάτων εστιάζοντας μεταξύ άλλων στη κατάταξη των 100 πρώτων.

Συνολικά 71 επαγγελματίες αθλητές και αθλήτριες αντισφαίρισης [62 αθλητές (87.3%) και 9 αθλήτριες (12.7%)] συμμετείχαν στην έρευνα κάνοντας χρήση ενός έγκυρου ερωτηματολογίου το οποίο αξιολόγησε την συχνότητα, την δόση και τους τύπους των συμπληρωμάτων. Το ερωτηματολόγιο χωρίστηκε σε δύο τμήματα με το πρώτο να αξιολογεί την συχνότητα και την δόση που χορηγήθηκε στους αθλητές/τριες καθώς και τις αιτίες της χορήγησής τους, ενώ συμπεριλήφθηκαν και τα άτομα που έπαιξαν συμβουλευτικό ρόλο για την κατανάλωση των συμπληρωμάτων από τους τενίστες (διατροφολόγοι, προπονητές, συναθλητές).

Στο δεύτερο μέρος προσδιορίστηκαν οι τύποι των συμπληρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν από τους αθλητές/τριες όπως και τα μεταλλικά στοιχεία, τα ενεργειακά ροφήματα, οι πρωτεΐνες, τα αμινοξέα, οι βιταμίνες και τα omega 3 λιπαρά οξέα. Είναι χαρακτηριστικό ότι μεταξύ των αθλητών που συμμετείχαν στη έρευνα, 5 αθλητές και 3 αθλήτριες βρίσκονταν στην παγκόσμια κατάταξη με τους 100 κορυφαίους και κορυφαίες αθλήτριες αντισφαίρισης (ηλικία  $29.1 \pm 4.5$  ετών,  $1.76 \pm 0.08$  ύψος,  $74.1 \pm 10.5$  κιλά βάρος σώματος, *απαρχή* αθλητικής δραστηριότητας στην αντισφαίριση  $6.4 \pm 1.1$  έτη, αριθμός ωρών προπόνησης  $15.5 \pm 3.3$  ώρες/εβδομάδα και αριθμός ωρών καλής φυσικής κατάστασης  $11.0 \pm 2.0$  ώρες/εβδομάδα), ενώ οι υπόλοιποι αθλητές/τριες (57 άντρες και 6 γυναίκες) κατατάσσονταν στην θέση μεταξύ 300-2.000 της παγκόσμιας κατάταξης ( $20.6 \pm 4.2$  έτη,  $1.80 \pm 0.07$  ύψος,  $72.2 \pm 7.2$  κιλά βάρος σώματος, *απαρχή* αθλητικής δραστηριότητας στην αντισφαίριση  $6.6 \pm 2.8$  έτη, αριθμός ωρών προπόνησης  $14.8 \pm 5.9$  ώρες/εβδομάδα αριθμός ωρών καλής φυσικής κατάστασης  $6.5 \pm 3.3$  ώρες/εβδομάδα). Όλοι οι αθλητές/τριες ήταν επαγγελματίες.

Η έρευνα έδειξε ότι ένα μεγάλο ποσοστό των αθλητών αντισφαίρισης (81.3%) έκαναν χρήση συμπληρωμάτων με μεγαλύτερη συχνότητα μεταξύ των αθλητών στους 100 πρώτους και τους αθλητές κατάταξης 300-2.000 να καταγράφουν τα αθλητικά ροφήματα/ποτά (87.5 και 81.0 αντίστοιχα). Τα συμπληρώματα με

πρωτεΐνες και μεταλλικά στοιχεία χρησιμοποιούνταν συνήθως από την ομάδα T100, καθώς σε όλους τους αθλητές T100 χορηγούνταν πρωτεΐνες ως συμπλήρωμα της διατροφής τους, ενώ το 80% της ομάδας T100 έκανε χρήση συμπληρωμάτων μεταλλικών στοιχείων.

Από την άλλη πλευρά, η ομάδα OT100 κατέγραψε χαμηλότερη συχνότητα της χρήσης πρωτεϊνών (58%) και μεταλλικών στοιχείων (56%), ενώ επαγγελματίες προπονητές που εστίαζαν στην δύναμη και στην καλή φυσική κατάσταση των αθλητών (50.7%), καθώς και προπονητές αντισφαίρισης (39.1%) συμβούλευαν κυρίως στην ομάδα OT100 την χορήγηση συμπληρωμάτων, ενώ για την ομάδα T100 προτεινόταν τα συμπληρώματα από αθλητικούς διατροφολόγους (62.5%).

Ακόμη, μόνο για τους αθλητές/τριες της ομάδας OT100, μέλη της οικογενείας τους, φίλοι και το διαδίκτυο αποτελούσαν πηγές πληροφόρησης όσον αφορά την χρήση συμπληρωμάτων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, οι κύριες αιτίες για την χρήση συμπληρωμάτων από τις ομάδες T100 και OT100, ήταν η ανάρρωση μεταξύ των προσπαθειών που κατέβαλαν οι αθλητές (50.0% και 59.4% αντίστοιχα), καθώς και η αύξηση του επιπέδου ενέργειας των αθλητών/τριών (50.0% και 43.5% αντίστοιχα), ενώ μεταξύ άλλων δικαιολογιών αναφέρθηκε και η καλλιέργεια μιας ιδανικής εικόνας του σώματος για την χορήγηση συμπληρωμάτων σε ένα ποσοστό 9.4% της ομάδας OT100 (Lopez-Samanes et al., 2017).

Στην έρευνα αποδείχτηκε ότι η συχνότητα της χρήσης των συμπληρωμάτων από τους αθλητές αντισφαίρισης (81.7%) αναφέρεται σε διαφορετικούς πληθυσμούς από άλλες σχετικές έρευνες. Οι Kondric et al. (2013), ανέφεραν ότι η κατανάλωση των συμπληρωμάτων από τους μη επαγγελματίες τενίστες άγγιζε το ποσοστό της τάξης του 80%, ενώ για τις γυναίκες το ποσοστό ήταν 100%, ωστόσο, στην συγκεκριμένη έρευνα, δεν αναφέρθηκε ο τύπος των συμπληρωμάτων που χορηγήθηκε στους μη επαγγελματίες παίκτες του τένις ή η συχνότητα της χορήγησής τους. Από την άλλη πλευρά, δεν είναι παρόμοια τα ευρήματα της κατανάλωσης των συμπληρωμάτων μεταξύ των αθλητών.

Για παράδειγμα, ενώ ορισμένες έρευνες αναφέρουν υψηλή συχνότητα (97-98%), της χρήσης των συμπληρωμάτων (Kristiansen et al., 2005, Wardenaar et al., 2016), άλλες σχετικές έρευνες κατέγραψαν χρήση των παραπάνω συμπληρωμάτων σε ποσοστά μεταξύ 51% και 59% (Sundgot – Borgen et al., 2003, Petroczi and Naughton, 2008). Σχετικές ωστόσο έρευνες (Schroder et al., 2002), ανέφεραν ότι η συχνότητα της χρήσης των συμπληρωμάτων που καταγράφεται σήμερα για τους επαγγελματίες

αθλητές του τένις είναι υψηλότερη συγκριτικά με άλλα διακοπτόμενα αθλήματα όπως η καλαθοσφαίριση (58%).

Συνεπώς, διατυπώνεται το συμπέρασμα ότι στα αθλήματα μέτριας έντασης και μακράς διάρκειας, οι αθλητές καταναλώνουν υδατάνθρακες και βιταμίνες (Salgado et al., 2014), ενώ οι αθλητές που λαμβάνουν μέρος σε εκρηκτικής έντασης αθλήματα με εκτέλεση σύντομων δράσεων, καταναλώνουν εργογόνα συμπληρώματα όπως καφεΐνη και κρεατίνη (Beasley, 2015). Είναι χαρακτηριστικό ότι τα ευρήματα της παρούσας έρευνας (Lopez-Samanes et al., 2017), έδειξαν ότι οι κορυφαίοι αθλητές του τένις κατέγραψαν μία υψηλότερη συχνότητα της χρήσης εργογόνων συμπληρωμάτων συγκριτικά με τους υπόλοιπους επαγγελματίες παίκτες του τένις, δίνοντας έμφαση πιθανόν στο γεγονός ότι δίνονται διαφορετικές διατροφικές συμβουλές στους αθλητές από τους ειδικούς.

Σε γενικές γραμμές, υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσα στους επαγγελματίες αθλητές και στους προπονητές της αντισφαίρισης, στους διατροφολόγους, στους προπονητές δύναμης και καλής φυσικής κατάστασης των αθλητών, στους φυσιοθεραπευτές και στους άλλους παίκτες, όσον αφορά την συμβουλευτική καθοδήγηση γύρω από την χρήση των διατροφικών και εργογόνων συμπληρωμάτων. Αναφορικά με τα άτομα που προτείνουν την χρήση συμπληρωμάτων από τους αθλητές της αντισφαίρισης και άλλων αθλημάτων, τα ευρήματα υπέδειξαν τους προπονητές που εστιάζουν στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της δύναμης και της καλής φυσικής κατάστασης ως υπεύθυνους για την υψηλή συχνότητα της χορήγησής τους (Burns et al., 2004). Ωστόσο, για τους αθλητές της αντισφαίρισης μεταξύ των κορυφαίων 100 αθλητών (T100), οι διατροφικές συμβουλές δίνονταν κυρίως από τους επαγγελματίες διατροφολόγους που δραστηριοποιούνταν στον χώρο του αθλητισμού.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω δεδομένα, ο Lopez-Samanes et al. (2017), ανέφεραν ότι οι διαφορές μεταξύ των αθλητών της αντισφαίρισης όσον αφορά την παροχή διατροφικών συμβουλών για την χρήση διατροφικών συμπληρωμάτων, είναι απόρροια του γεγονότος ότι οι αθλητές T100 που έχουν μεγαλύτερη επαγγελματική επιτυχία, μπορούν να διαθέσουν περισσότερους οικονομικούς πόρους για την πρόσληψη αθλητικών διατροφολόγων για αυτούς και για την ομάδα τους. Τα αθλητικά ροφήματα παρουσιάζουν την υψηλότερη συχνότητα μεταξύ των συμπληρωμάτων όσον αφορά την κατανάλωσή τους από τους επαγγελματίες αθλητές της αντισφαίρισης, είτε από την ομάδα T100 είτε από την αντίστοιχη OT100, ενώ είναι χαρακτηριστικό ότι τα επιστημονικά ευρήματα είναι αντιφατικά ως προς τα

οφέλη αυτού του είδους των ροφημάτων στην απόδοση των αθλητών της αντισφαίρισης. Σχετικές έρευνες ανέφεραν θετικά αποτελέσματα για την απόδοση των αθλητών της αντισφαίρισης μετά την χορήγηση αθλητικών ροφημάτων (Peltier et al., 2013), ενώ άλλες σχετικές έρευνες δεν κατέγραψαν οφέλη (Gomes et al., 2013).

Επιπλέον, ορισμένες ουσίες κατέγραψαν υψηλότερη συχνότητα χορήγησης μεταξύ των αθλητών της ομάδας T100 συγκριτικά με τους αθλητές της ομάδας OT100, ενώ μία τέτοιου είδους ουσία είναι η κρεατίνη (75% vs 11,1%,  $p=0,001$ ), η οποία αποτελεί χρήσιμο εργογόνο συμπλήρωμα για την αύξηση της αθλητικής απόδοσης των κυκλικών και διακοπτόμενων αθλημάτων (Buford et al., 2007). Ωστόσο, άλλες σχετικές έρευνες δεν κατέγραψαν βελτίωση της απόδοσης των αθλητών της αντισφαίρισης μετά την χορήγηση κρεατίνης. Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο μίας διατμηματικής έρευνας, οι Eijnde et al. (2001), εξέτασαν τα αποτελέσματα της χορήγησης κρεατίνης (4 doses X 5 grams), ή του αδρανούς φαρμάκου σε μία ομάδα αθλητών της αντισφαίρισης και μετά την σύγκριση της ακρίβειας του σερβίς και της ταχύτητας τρεξίματος σε σχέση με ένα τεστ διακοπτόμενου τρεξίματος των 70m, δεν ανέφεραν διαφορές μεταξύ των συνθηκών κρεατίνης και αδρανούς φαρμάκου.

Στην έρευνα των Pluim et al. (2006), επιβεβαιώθηκαν τα παραπάνω ευρήματα, καθώς χορηγήθηκε μία δόση κρεατίνης των 0,30 grams/kg ανά βάρος σώματος σε ημερήσια βάση και μία δόση διατήρησης των 0,03 grams /kg /body weight/day και στη συνέχεια έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων. Το τεστ συμπεριέλαβε την ταχύτητα του σερβίς, την μυϊκή δύναμη, καθώς και την διακοπτόμενη ταχύτητα δρόμων πριν και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα του τεστ έδειξαν ότι η χορήγηση κρεατίνης δεν βελτίωσε καμία από τις μεταβλητές που μετρήθηκαν, συνεπώς, παρά την υψηλή συχνότητα της χορήγησής της στους επαγγελματίες αθλητές της αντισφαίρισης, κυρίως των αθλητών της ομάδας T100 δεν υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για την αποτελεσματικότητά της όσον αφορά την βελτίωση της αθλητικής απόδοσης των παικτών της αντισφαίρισης.

Η καφεΐνη είναι μία άλλη ουσία η οποία παρουσιάζει υψηλή συχνότητα μεταξύ των αθλητών της αντισφαίρισης της ομάδας T100 ( $p=0,042$ ), ωστόσο, δεν χορηγείται πολύ συχνά στους αθλητές της ομάδας OT100. Σύμφωνα με την έρευνα των Goldstein et al. (2010), η καφεΐνη ως εργογόνο συμπλήρωμα συμβάλει στην βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, ενώ στην έρευνα των Graham et al. (1995), αναφέρθηκε ότι η χορήγηση δόσεων μεταξύ 3-6 mg/kg βελτίωσε την κυκλική απόδοση αντοχής.

Επίσης, με βάση τις μετρήσεις της ταχύτητας συστολής κατά την διάρκεια των ασκήσεων αντίστασης, αναφέρθηκε ότι η καφεΐνη αυξάνει την νευρομυϊκή απόδοση (Pallares et al., 2013), ενώ οι Del Coso et al. (2012), ανέφεραν ότι η καφεΐνη συμβάλει στην αύξηση του αριθμού των δράσεων υψηλής ταχύτητας κατά την διάρκεια των διακοπόμενων αθλημάτων όπως η αντισφαίριση η οποία χαρακτηρίζεται από διακοπόμενες περιόδους αγωνιστικής προσπάθειας.

Σταδιακά, αποδεικνύονται τα οφέλη της καφεΐνης στην απόδοση των αθλητών της αντισφαίρισης ακόμα και τις πρωινές ώρες όπου παρατηρείται γενικά μείωση της αθλητικής απόδοσης (Lopez-Samanes et al., 2015). Σχετικές έρευνες ανέφεραν αρκετά οφέλη (αυξημένη δύναμη λαβής του χεριού, αύξηση της ταχύτητας βημάτων υψηλής έντασης και αριθμού των σπριντ κατά την διάρκεια ενός προσομοιωμένου αγώνα) χάρη στην χορήγηση καφεΐνης (Gallo-Salazar et al., 2015), ωστόσο, άλλες δεν ανέφεραν κανένα όφελος πάνω στην απόδοση των αθλητών (Vergauwen et al., 1998).

Η χορήγηση επίσης σιδήρου κατέγραψε μεγάλες διαφορές στην κατανάλωση μεταξύ της T100 κατά OT100 (62,5% vs 6,3%,  $p=0,013$ ), ωστόσο, η χρήση σιδήρου από 3 αθλητές της αντισφαίρισης T100 ήταν το αποτέλεσμα ιατρικής συνταγής για την αντιμετώπιση αιματολογικών καταστάσεων.

Γενικά, η χορήγηση σιδήρου παρουσιάζει υψηλή συχνότητα στις αθλήτριες των δρόμων (Alaunyte et al., 2015), καθώς και στους αθλητές/αθλήτριες που συμμετέχουν σε αθλήματα υψηλών αερόβιων απαιτήσεων. Ειδικά για τους αθλητές της αντισφαίρισης, ο Ziemann et al. (2013), ανέφεραν ότι περίπου το 50% των νεαρών αθλητών παρουσιάζουν συγκεντρώσεις πρωτεΐνης που περιέχει σίδηρο, παίζοντας σημαντικό ρόλο στην αποθήκευση σιδήρου στο σώμα, συνεπώς, η υψηλή συχνότητα της χορήγησης σιδήρου μεταξύ των παικτών της ομάδας T100 σχετίζεται με την ιατρική παρακολούθηση. Επίσης, η βελτίωση της αποκατάστασης μεταξύ των αγωνιστικών προσπαθειών, καθώς και η αύξηση του επιπέδου ενέργειας ήταν οι πιο συχνά αναφερόμενοι λόγοι μεταξύ των αθλητών της αντισφαίρισης.

Το παραπάνω εύρημα σχετίζεται πιθανόν με τον ημερολογιακό καθορισμό των αγωνιστικών υποχρεώσεων, καθώς κατά την διάρκεια μίας σεζόν, οι επαγγελματίες αθλητές της αντισφαίρισης μεταξύ των κορυφαίων 100, αγωνίζονται κατά μέσο όρο σε 25 τουρνουά. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε ορισμένα τουρνουά, πρέπει να αγωνίζονται δύο φορές την ημέρα σε μονούς και διπλούς αγώνες. Επομένως, είναι

κρίσιμος παράγοντας η αποκατάσταση μεταξύ των αγώνων για την διατήρηση της απόδοσης των αθλητών της αντισφαίρισης (Lopez-Samanes et al., 2017).

Πίνακας 4: Χρήση των πιο συνηθισμένων διατροφικών και εργογόνων συμπληρωμάτων μεταξύ κορυφαίων αθλητών αντισφαίρισης. Όπου T100 αθλητές αντισφαίρισης της κατάταξης των 100 πρώτων και OT100 εκτός της κατάταξης των κορυφαίων 100 τενιστών.

	T100 (v=8)	OT100 (v=63)
Αθλητικά ροφήματα	7 (87.5%)	51 (81%)
Μείγμα Υδατανθράκων Πρωτεΐνης	5 (62.5%)*	14 (22.2%)
Σίδηρος	5 (62.5%)*	4 (6.3%)
Μεταλλικά στοιχεία - βιταμίνες	4 (50%)	18 (27.6%)
Καφεΐνη	4 (50%)	7 (11.1%)
Μείγμα Πρωτεϊνών	2 (25%)	25 (39.7%)

\* Σημαντική διαφορά με την ομάδα OT100 σε σχέση με την τιμή  $p < 0.05$

(Από: Lopez-Samanes et al., 2017).

Πίνακας 5: Χρήση νόμιμων εργογόνα συμπληρωμάτων μεταξύ των επαγγελματιών αθλητών αντισφαίρισης. Όπου T100 αθλητές αντισφαίρισης της κατάταξης των 100 πρώτων και OT100 εκτός της κατάταξης των κορυφαίων 100 τενιστών.

	T100 (v=8)	OT100 (v=63)	Τιμή p
Κρεατίνη	6 (75%)*	7 (11.1%)*	0.001
Καφεΐνη	4 (50%)*	7 (11.1%)*	0.042
L-carnitine	0 (0%)	5 (7.93%)	0.0412
L-arginine	1 (12.5%)	3 (4.76%)	0.211
Νάτριο ανθρακικού οξέος που περιέχει $\text{HCO}_3^-$	0 (0%)	3 (4.76%)	0.532
B-alanine	0 (0%)	2 (3.17%)	0.612

\* Σημαντική απόκλιση με την ομάδα OT100 στην τιμή των  $p < 0.05$

(Από: Lopez-Samanes et al., 2017).

### **III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Η μέθοδος που πραγματοποιήθηκε για την επίτευξη των στόχων της εργασίας στηρίζεται στην βιβλιογραφική έρευνα. Η μέθοδος αφορούσε τη μελέτη της ήδη υπάρχουσας διεθνούς βιβλιογραφίας με στόχο να χρησιμοποιηθεί σε θεωρητικά συμπεράσματα.

Οι πληροφορίες που ανακτήθηκαν και αφορούν το βιβλιογραφικό μέρος της εργασίας ήταν από την αναζήτηση αρθρογραφίας από ιστοσελίδες που αφορούσαν την αντισφαίριση, την κατάλληλη διατροφή των κορυφαίων αθλητών καθώς και την επίδρασή της στην απόδοση στην ταχύτητα καθώς και στην αντοχή των τενιστών. Οι πληροφορίες αναζητήθηκαν από την ιστοσελίδα της Google Scholar. Τα άρθρα αφορούσαν την αντισφαίριση και την διατροφή των κορυφαίων τενιστών και αφορούσαν το θέμα της εργασίας. Η αρθρογραφία ήταν στην αγγλική γλώσσα και αφορούσε στοιχεία της τελευταίας δεκαετίας κυρίως. Πραγματοποιήθηκε μετάφραση και χρησιμοποιήθηκαν εκείνα τα στοιχεία που κρίθηκαν αναγκαία για την πραγματοποίηση της συγγραφής της εργασίας. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση των άρθρων ήταν οι: αντισφαίριση, διατροφή, συμπληρώματα, απόδοση, κορυφαίοι τενίστες.

### **IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**



Η αποκατάσταση των τενιστών επιτυγχάνεται μόνο με την κατανάλωση υδατανθράκων εξαιτίας της εύκολης χορήγησής τους σε βάρος της κατανάλωσης της απαραίτητης ποσότητας πρωτεϊνών, δυσχεραίνοντας την ανάρρωση των αθλητών αντισφαίρισης. Το απαιτητικό ημερολογιακό πρόγραμμα ενός αθλητή της αντισφαίρισης περιέχει συχνά και μεγάλα ταξίδια. Για την αντιμετώπιση νοσηρών καταστάσεων σε αυτά πριν, κατά και μετά την πτήση, έρευνες προτείνουν μία σειρά συμπεριφορικών, διατροφικών και φαρμακολογικών παρεμβάσεων που συμβάλουν στην βελτίωση ορισμένων συμπτωμάτων από είδη φαινομένων όπως το jet lag.

Χιλιάδες ώρες ξοδεύονται στην τεχνική, τακτική, σωματική και ψυχολογική προπόνηση ώστε οι αθλητές να προετοιμαστούν για ανταγωνιστικά τουρνουά. Είναι επιτακτική ανάγκη, αυτή η σκληρή δουλειά να μην αναιρείται λόγω κακής διατροφής, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια των τουρνουά. Στο τένις, είναι σύνηθες να γίνονται περισσότερα από ένα γεγονότα την ημέρα. Είτε πρόκειται για πρωινές και απογευματινές προπονήσεις είτε για συνεχόμενους αγώνες, ο ανεφοδιασμός με καύσιμα μεταξύ των γεγονότων είναι το κλειδί για την απόδοση με συνέπεια όλη την ημέρα. Είναι σημαντικό να μεγιστοποιούμε αυτές τις προσπάθειες με το σχεδιασμό ενός διαρθρωτικού προγράμματος ανατροφοδότησης υδατανθράκων για την διατήρηση του κατάλληλου ποσού ενέργειας και την διαθεσιμότητα γλυκογόνου καθ' όλη την διάρκεια του τουρνουά.

Στην διατροφή των κορυφαίων αθλητών της αντισφαίρισης είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι παράμετροι του χρόνου, του τύπου και του ποσού της πρωτεΐνης που καταναλώνεται σε συνδυασμό με την κατανάλωση άλλων διατροφικών συστατικών καθώς η διερεύνηση αυτών των παραγόντων επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της πρωτεΐνης με απώτερο στόχο την διέγερση της σύνθεσης της πρωτεΐνης και την αύξηση του χρόνου ανάρρωσης και προσαρμοστικότητας.

Συμπερασματικά πάρα την δημοτικότητα του αθλήματος της αντισφαίρισης ελάχιστη είναι η βιβλιογραφία πάνω στις διατροφικές απαιτήσεις κυρίως των κορυφαίων αθλητών/τριών εξαιτίας διάφορων παραγόντων όπως είναι η περιορισμένη πρόσβαση στις πηγές πληροφόρησης για τις διατροφικές συνήθειες των επαγγελματιών αθλητών και η έλλειψη έγκυρων και αξιόπιστων ειδικών πρωτοκόλλων πάνω στην διατροφή της αντισφαίρισης. Η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να διερευνήσει τόσο τις διατροφικές προσλήψεις όσο και τις ενεργειακές δαπάνες των επαγγελματιών ανδρών και γυναικών αθλητών τένις κατά τη διάρκεια μεγάλων τουρνουά. Επιπλέον,

υπάρχουν διάφορα συμπληρώματα και εργογόνα βοηθήματα που απαιτούν έρευνα για το εάν η χρήση τους μπορεί να βελτιώσει την απόδοση του τένις. Το απαιτητικό ημερολογιακό πρόγραμμα της αντισφαίρισης συνεπώς κάνει αδύνατη την χρήση παραδοσιακών περιοδικών μοντέλων.

Οι Stellingwerf et al. (2007), αναφέρουν ότι η χορήγηση λίπους θα πρέπει να είναι υψηλότερη με βάση την υψηλή κατανάλωση ενέργειας κατά την διάρκεια των φάσεων προετοιμασίας για τους αγώνες που προσδιορίζονται από υψηλό προπονητικό όγκο και αντίστοιχα κατάλληλα μειωμένη όταν παρατηρείται μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Συμπερασματικά η διατροφή και η προπόνηση είναι προσδιοριστικοί παράγοντες της συνολικής απόδοσης των αθλητών/τριών αντισφαίρισης. Η εξέταση των αποτελεσμάτων των συμπληρωμάτων πάνω στην απόδοση παρουσιάζει αρκετές προκλήσεις εξαιτίας των πολλών μεταβλητών και του συσχετισμού μεταξύ τους, ωστόσο, ο κυριότερος λόγος είναι η έλλειψη έγκυρων καθορισμένων και αξιόπιστων πρωτοκόλλων απόδοσης που είναι αρκετά ευαίσθητα για την ανίχνευση των σημαντικών αλλαγών της απόδοσης των αθλητών αντισφαίρισης.

Τα ευρήματα της έρευνας των Lopez-Samanes et al., (2017) , έδειξαν ότι τα αθλητικά ροφήματα είναι τα πιο συνηθισμένα διατροφικά συμπληρώματα μεταξύ των κορυφαίων αθλητών της αντισφαίρισης ή κάτω των κορυφαίων 100 αθλητών επαγγελματικού επιπέδου. Επιπλέον, οι επαγγελματίες αθλητές της αντισφαίρισης που κατατάσσονται μεταξύ των κορυφαίων 100, λαμβάνουν οδηγίες κυρίως από επαγγελματίες αθλητικούς διατροφολόγους, ενώ οι υπόλοιποι αθλητές συμβουλευονται τους προπονητές τους, εξαιτίας πιθανόν της περιορισμένης οικονομικής τους δυνατότητας.

Αποτέλεσμα της παραπάνω τακτικής, είναι η χορήγηση περισσότερων συμπληρωμάτων κρεατίνης στους επαγγελματίες αθλητές της αντισφαίρισης (100 ATP), καφεΐνης, σιδήρου και μείγματος υδατανθράκων - πρωτεΐνης συγκριτικά με τους αθλητές κάτω από την κατάταξη των 100 ATP. Γενικά, πολλά διατροφικά συμπληρώματα έχουν σαν στόχο την αύξηση της δύναμης, της ταχύτητα, της αντοχής καθώς και την αποκατάσταση των αθλητών, ωστόσο, για ελάχιστα υπάρχουν ισχυρές επιστημονικές ενδείξεις, Μάλιστα, ορισμένα διατροφικά συμπληρώματα αποτελούν επίσης πηγή μόλυνσης και είναι θετικά στα τέστ ντόπινγκ καθώς περιέχουν απαγορευμένες ουσίες της λίστας WADA De Hon - Coumans (2007). Τέλος, οι κυριότεροι λόγοι για την χρήση συμπληρωμάτων και εργογόνων συμπληρωμάτων

από τους αθλητές της αντισφαίρισης είναι αφενός η αποκατάσταση από την απαιτητική συχνότητα που αναπτύσσεται μεταξύ των αγώνων, αφετέρου η ανάγκη κάλυψης των απαιτητικών ημερολογιακών αγωνιστικών τους υποχρεώσεων.

Σε γενικές γραμμές, είναι απαραίτητο να υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσα στους επαγγελματίες αθλητές και στους προπονητές της αντισφαίρισης, στους διατροφολόγους, στους προπονητές δύναμης και καλής φυσικής κατάστασης των αθλητών, στους φυσικοθεραπευτές και στους άλλους παίχτες, όσον αφορά την συμβουλευτική καθοδήγηση γύρω από την χρήση των διατροφικών και εργογόνων συμπληρωμάτων.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Alaunyte I, Stojceska V, Plunkett A. (2015). Iron and the female athlete: a review of dietary treatment methods for improving iron status and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr*, 12:38,
- American Dietetic Association Dietitians of Canada American College of Sports Medicine. Rodriguez N.R., Di Marco N.M., Langley S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 41, 709-731.
- Armstrong L.E. (2006). Nutritional strategies for football: Counteracting heat, cold, high altitude, and jet lag. *Journal of Sports Sciences* 24, 723-740.
- Beasley KJ. (2015). Nutrition and Gaelic football: review, recommendations, and future considerations. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 25(1):1 -13.
- Bemben M.G., Lamont H.S. (2005) Creatine supplementation and exercise performance: recent findings. *Sports Medicine* 35, 107-125.
- Bergeron M.F. (2003) Heat cramps: fluid and electrolyte challenges during tennis in the heat. *Journal of Science and Medicine in Sport* 6, 19-27.
- Bergeron M.F., Armstrong L.E., Maresh C.M. (1995a) Fluid and electrolyte losses during tennis in the heat. *Clinics in Sports Medicine* 14, 23-32.
- Bergeron M.F., Maresh C.M., Armstrong K.E., Signorile J.F., Castellani J.W., Kenefick R.W., LaGasse K.E., Riebe D.A. (1995b) Fluid electrolyte balance associated with tennis match play in hot *environment*. *International Journal of Sport Nutrition* 5, 180-193.
- Bompa T., Carrera M. (2005). *Periodisation Training for Sports*. 2<sup>nd</sup> edition Human Kinetics, Champaign, IL.
- Buford TW, Kreider RB, Stout JR, Greenwood M, Campbell B, Spano M, et al. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand; creatine supplementation and exercise. *J Int Soc Sports Nutr*, 4:6.
- Burke L. (2007). *Practical Sports Nutrition*. Champaign, IL, Human Kinetics; 241-264.
- Burke L.M., Hawley J.A., Wong S.H.S., Jeulcendrup A.E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29, S17-S27.
- Burns RD, Schiller MR, Merrick MA, Wolf KN. (2004). Intercollegiate student athlete use of nutritional supplements and the role of athletic trainers and dietitians in nutrition counseling. *J Am Diet Assoc*, 104(2):246-9.

- Colls Garrido C, Gomez-Urquiza JL, Cahadas-De la Fuente GA, Fernandez-Castillo R. (2015). Use, Effects, and Knowledge of the Nutritional Supplements for the Sport in University Students. *Nutr Hosp*, 32(2):837-44.
- Coyle E.F. (2004). Fluid and fuel intake during exercise. *Journal of Sports Sciences* 22, 39-55.
- Davis J.K., Green J.M. (2009). Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action. *Sports Medicine* 39, 813-832.
- de Hon O., Columns B. (2007). The continuing story of nutritional supplements and doping infractions. *British Journal of Sports Medicine* 41, 800-5.
- Del Coso J, Munoz-Fernandez VE, Munoz G, Fernandez-Elias VE, Ortega JF, Hamouti N, et al. (2012). Effects of a caffeine-containing energy drink on simulated soccer performance. *PloS One*, 7(2):e31380.
- Eijnde B.O., Vergauwen L., Hespel P. (2001). Creatine loading does not impact on stroke performance in tennis. *International Journal of Sports Medicine* 22, 76-80.
- Fernandez-Fernandez J., Sanz-Rivas D., Fernandez-Garcia B., Mendez-Villanueva A. (2008). Match activity and physiological load during a clay-court tennis tournament in elite female players. *Journal of Sports Sciences* 26(14), 1589-1595.
- Ferrauti A., Pluim B.M., Busch X, Weber K. (2003). Blood glucose responses and incidence of hypoglycaemia in elite tennis under practice and tournament conditions. *Journal of Science and Medicine in Sport* 6, 28-39.
- Ferrauti A., Weber K., Struder H.K. (1997). Metabolic and ergogenic effects of carbohydrate and caffeine beverages in tennis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 37, 258-266.
- Gallo-Salazar C, Areces F, Abian-Vicen J, Lara B, Salinero JJ, Gonzalez-Millan C, et al. (2015). Enhancing physical performance in elite junior tennis players with a caffeinated energy drink. *Int J Sports Physiol Perform*, 10(3): 305-10.
- Goldstein ER, Ziegenfuss T, Kalman D, Kreider R, Campbell B, Wilborn C, et al. (2010). International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *J Int Soc Sports Nutr*, 7(1 ):5.
- Gomes RV, Capitani CD, Ugrinowitsch C, Zourdos MC, Fernandez-Fernandez J, Mendez-Villanueva A, et al. (2013). Does carbohydrate supplementation enhance tennis match play performance? *J Int Soc Sports Nutr*, 10(1):46.

- Gropper S.S., Sorrels L.M., Blessing D. (2003). Copper state of collegiate female athletes involved in different sports. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism* 13, 343-357.
- Hargreaves M., Hawley J. A., Jeukendamp A. (2004). Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. *Journal of Sports Sciences* 22, 31-38.
- Homery D.J., Farrow D., Mujika I., Young W.B. (2007). Caffeine, carbohydrate, and cooling use during prolonged simulated tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2, 423-438
- Homery D.J., Farrow D., Mujika I., Young W. (2007). An integrated physiological and performance profile of professional tennis. *British Journal of Sports Medicine* 41, 531-6.
- Hoyt R.W, Honig A. (1996). Energy and macronutrient requirements for work at high altitudes. *Nutritional needs in cold and in high altitude environments*. Marriot B.M., Carlson S.J. Washington, DC: National Academy Press; 379-391.
- Issurin V. (2008) *Block periodization: A breakthrough in sports training*. Ultimate athlete concepts.
- Jung A.P., Bishop P.A., Al-Nawwas A., Dale R.B. (2005). Influence of hydration and electrolyte supplementation on incidence and time to onset of exercise-associated muscle cramps. *Journal of Athletic Training* 40, 71-75.
- Juzwiak C.R, Amancio O.M., Vitalle M.S., Pinheiro M.M., Szejnfeld V.L. (2008). Body composition and nutritional profile of male adolescent tennis players. *Journal of Sports Sciences* 26, 1209-1217.
- Kekkonen R.A., Vasankari T.J., Vuorimaa T., Haahtela T., Julkunen I., Korpela R. (2007). The effect of probiotics on respiratory infections and gastrointestinal symptoms during training in marathon runner. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism* 17, 352-363.
- Kondric M, Sekulic D, Uljevic O, Gabrilo G, Zvan M. (2013). Sport nutrition and doping in tennis: an analysis of athletes' attitudes and knowledge. *J Sports Sci Med*, 2(2):290-7.
- Kovacs M. (2006a). Hydration and temperature in tennis - a practical review. *Journal of Sports Science and Medicine* 5, 1-9.
- Kovacs M.S. (2006b). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine* 40, 381-5.

- Kovacs M.S. (2006c). Carbohydrate intake and tennis: are there benefits? *British Journal of Sports Medicine* 40, e13.
- Kovacs M.S. (2008). A review of fluid and hydration in competitive tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 3, 413-423.
- Kraemer W., Fleck S. J. (2007). *Optimizing strength training: Designing non-linear periodization workouts*. Champaign, IL, Human Kinetics.
- Kristiansen M, Levy-Milne R, Barr S, Flint A. (2005). Dietary supplement use by varsity athletes at a Canadian university. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 15(2):195-210.
- Lopez-Samanes A, Oitega JF, Fernandez-Elias VE, Borreani S, Mate-Munoz JL, Kovacs MS. (2015). Nutritional Ergogenic Aids in Tennis. A Brief Review. *Strength and Conditioning Journal*, 37(3):1 -11.
- Lopez-Samanes, A, Moreno-Perez, V, Kovacs, MS, Pallares, JG, Mora-Rodriguez, R, Ortega, JF. (2017). Use of nutritional supplements and ergogenic aids in professional tennis players. *Nutricion Hospitalaria*, 34(6),1463-1468.
- Lott M.J., Galloway S.D. (2011). Fluid balance and sodium losses during indoor match play. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 21, 492-500.
- Martin C., Thevenet D., Zouhal H., Momet Y, Deles R, Crestel T, Ben Abderrahman A., Prioux J. (2011). Effects of playing surface (hard and clay courts) on heart rate and blood lactate during tennis matches played by high-level players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25, 163-170.
- Maughan R.J., Depiesse Frederic., Geyer Hans. (2007). The use of dietary supplements by athletes. *Journal of Sports Sciences* 25, S103-S113.
- Mcfarland L. V. (2007). Meta-analysis of probiotics for the prevention of traveler's diarrhea. *Travel Medicine and Infectious Disease* 5, 97-105.
- McRae K.A., Galloway S.D. (2012). Carbohydrate-electrolyte drink ingestion and skill performance during and after 2 hr of indoor tennis match play. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 22, 38-46.
- Mitchell J.B., Cole K.J., Granjean P.W., Sobczak R.J. (1992) The effect of a carbohydrate beverage on tennis performance and fluid balance during prolonged tennis play. *Journal of Applied Sport Science Research* 6, 96-102.
- Morante S.M., Brotherhood J.R. (2008). Autonomic and behavioural thermoregulation in tennis. *British Journal of Sports Medicine* 42, 679-85.

- Nutter J. (1991). Seasonal changes in female athlete's diets. *International Journal of Sports Nutrition* 1, 395-407.
- Otten J.J., Welhvig J.P., Meyers L.D. (2006). *Dietary reference intakes: The essential guide to nutrient requirements*. National Academy Press, Washington, DC.
- Pallares JG, Lopez-Samanes A, Fernandez-Elias VE, Aguado-Jimenez R, Ortega JF, Gomez C, et al. (2015). Pseudoephedrine and circadian rhythm interaction on neuromuscular performance. *Scand J Med Sci Sports*, 25(6): e603-12.
- Peltier SL, Lepretre PM, Metz L, Ennequin G, Aubineau N, Lescuyer JF, et al. (2013). Effects of pre-exercise, endurance, and recovery' designer sports drinks on performance during tennis tournament simulation. *J Strength Cond Res*, 27(11):3076-83.
- Petroczi A, Naughton DP. (2008). The age-gender-status profile of high performing athletes in the UK taking nutritional supplements; lessons for the future. *J Int Soc Sports Nutr*, 5;2.,
- Pluim B.M., Ferrauti A., Broekhof F., Deutekom M., Gotzmann A., Kuipers H., Weber K. (2006). The effects of creatine supplementation on selected factors of tennis specific training. *British Journal of Sports Medicine* 40, 507-11.
- Ranchordas, MK, Rogerson, D, Ruddock, A, Killer, SC, Winter, EM. (2013). Nutrition for tennis: Practical Recommendations. *J Sports Sci Med*, 12(2), 211-224.
- Reid M., Quinlan S.K., Jones D. (2009). Planning and periodization for the elite junior tennis player. *Strength and Conditioning Journal*, 31, 69-76.
- Reilly X, Waterhouse J., Edwards B. (2008). A review of some of the problems associated with long distance journeys. *Clin Ter* 159, 117-127.
- Roberts A.C., Butterfield G.E., Cymerman C., Reeves J.T., Wolfen E.E., Brooks G.A. (1996). Acclimatization to 4,300-m altitude decreases reliance on fat as substrate. *Journal of Applied Physiology* 81, 1762-1771.
- Salgado JV, Lollo PC, Amaya-Farfan J, Chacon-Mikahil MP. (2014). Dietary supplement usage and motivation In Brazilian road runners. *J Int Soc Sports Nutr*, 11;41.
- Schroder H, Navarro E, Mora J, Seo J, Torregrosa JM, Tramullas A, (2002). The type, amount, frequency and timing of dietary supplement use by elite players in the First Spanish Basketball League. *J Sports Sci*, 20(4): 353-8.



- Smekal G., von Duvillard S.P., Rihacek C., Pokan R., Hofmann P., Baron R., Tschan H., Bachl N. (2001). A physiological profile of tennis match play. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33, 999-1005.
- Stellingwerf T, Bolt M. K., Res P. X (2007). Nutritional strategies to optimize training and racing in middle-distance athletes. *Journal of Sports Sciences* 25, SI, SI 7-S28.
- Stellingwerf T., Maughan R.J., Burke L.M. (2011). Nutrition for power sports; Middle distance running, track cycling, rowing, canoeing/kyaking and swimming. *Journal of Sports Sciences* 29 (Suppl 1), S79- S89.
- Sundgot-Borgen J, Bercjlund B, Torstveit MK. (2003). Nutritional supplements in Norwegian elite athletes—impact of international ranking and advisors. *Scand J Med Sci Sports*, 13(2);138-44.
- Tippet M.L., Stofan J.R., Lacambra M., Horswill C.A. (2011). Core temperature and sweat responses in professional women’s tennis players during tournament play in the heat. *Journal of Athletic Training* 46, 55-60.
- Vergauwen L., Brouns F., Hespel P. (1998). Carbohydrate supplementation improves stroke performance in tennis. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 30, 1289-1295.
- Wardenaar FC, Ceelen IJ, Van Dijk JW, Hangelbroek RW, Van Roy L, Van der Pouw B, et al. (2016). Nutritional Supplement Use by Dutch Elite and Sub-Elite Athletes: Does Receiving Dietary Counselling Make a Difference? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 1-25.
- West N.P., Pyne D.B., Peake J.M., Cripps A.W. (2009). Probiotics, exercise and immunity: A review. *Exercise Immunology Review’s* 15, 107-126.
- Young M, Flicker P. (2006) Medical and nutritional issues for the travelling athlete. *Clinical Sports Nutrition*. 3rd edition Burke L.M., Deakin V. Sydney, NWS: McGraw Hill; 755-764.
- Ziemann E, Kasprowicz K, Kasperska A, Zembron-Lacny A, Antosiewicz J, Laskowski R. (2013). Do high blood hepcidin concentrations contribute to low ferritin levels in young tennis players at the end of tournament season? *J Sports Sci Med*, 12(2), 249-58.

