ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ

ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΔΑΦΝΗ

ΘΕΜΑ: ¨ΕΡΕΥΝΑ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΘΛΗΤΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ¨

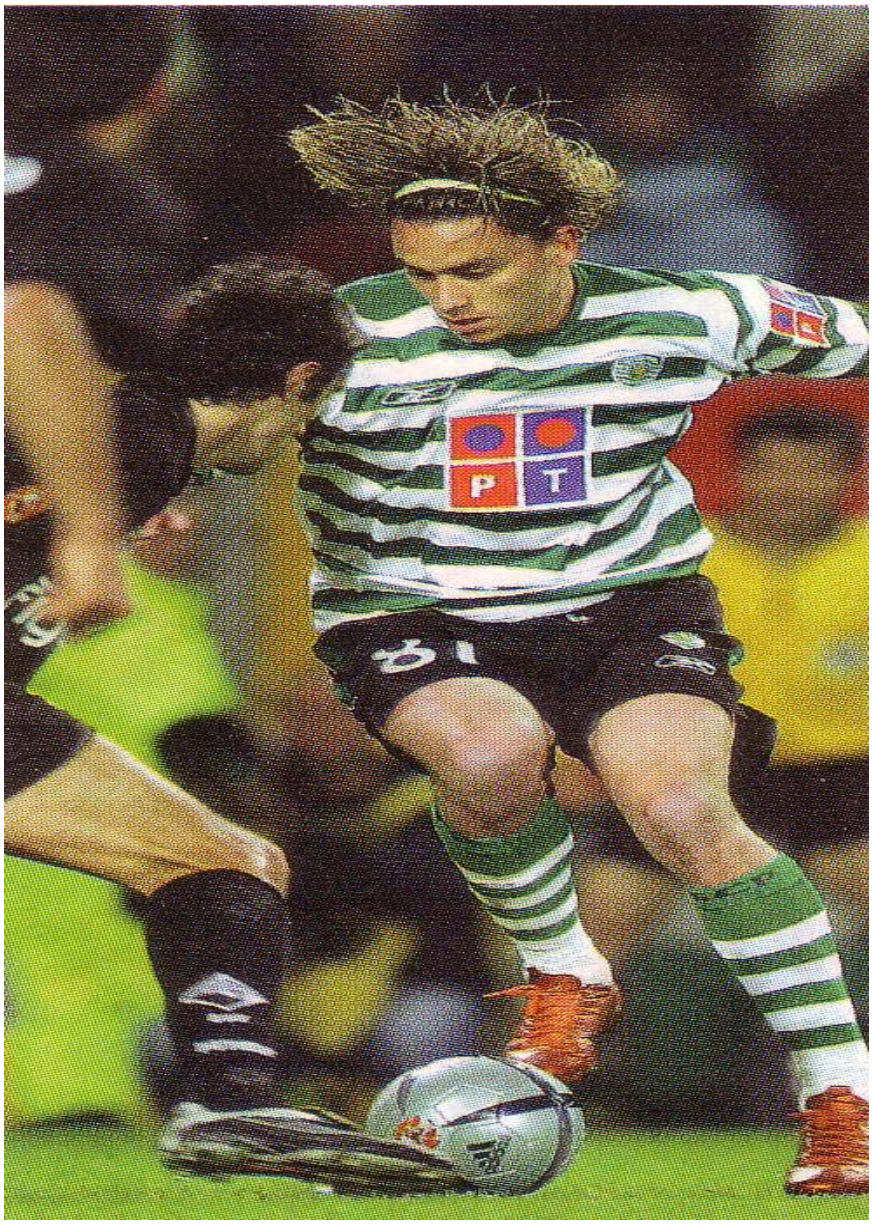
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:
Κ. ΑΛΕΞΙΟΥ ΕΛΕΝΗ

ΣΗΤΕΙΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2005

TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE (T.E.I) OF CRETE
SCHOOL OF FOOD TECHNOLOGY AND DIETETICS
DEPARTMENT OF HUMAN NUTRITION AND DIETETICS

DIPLOMATICAL SURVEY OF KURIAKOU DAFNI

SUBJECT: ¨RESEARSH FOR THE NUTRITIONAL HABITS AND ESTIMATION OF THE NUTRITIONAL CONDITIONS OF FOOTBALLERS ¨



SUPERVISOR PROFESSOR:
ALEXIOU HELEN

SITIA, JUNE 2005

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά για την συμβολή τους στην εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας:

- Την καθηγήτρια του Α.Τ.Ε.Ι Σητείας κ. Αλεξίου, για την βοήθειά της από την έναρξη μέχρι και την ολοκλήρωση της πτυχιακής αυτής εργασίας.
- Τον αθλητίατρο της Ποδοσφαιρικής ομάδας ΧΑΛΚΗΔΩΝ ΝΗΑΡ-ΗΣΤ κ. Παπαθέου, για την πολύτιμη βοήθειά του στην διεξαγωγή της έρευνας.
- Τον καθηγητή εργοφυσιολογίας του Α.Τ.Ε.Ι Σητείας κ. Μπουρμπουράκη, για την βοήθειά του στην διεξαγωγή των δερματοπτυχομετρήσεων.
- Τον καθηγητή πληροφορικής του Α.Τ.Ε.Ι Σητείας κ. Δημητροπουλάκη, για την βοήθειά του στην στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης.
- Τους ίδιους τους ποδοσφαιριστές, αλλά και όλους τους παράγοντες της ποδοσφαιρικής ομάδας, οι οποίοι συνεργάστηκαν για την επιτυχή διεξαγωγή της παρούσας πτυχιακής μελέτης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής μελέτης είναι η αξιολόγηση της σύστασης του σώματος και των διατροφικών συνηθειών αθλητών ποδοσφαίρου και η συσχέτηση αυτών με την θέση στην οποία αγωνίζονται οι ποδοσφαιριστές μέσα στην ομάδα. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με την συμμετοχή 25 ελλήνων επαγγελματιών ποδοσφαιριστών (ηλικίας 18 - 38 ετών), μέλη ποδοσφαιρικής ομάδας η οποία υπάγεται στην Α' εθνική κατηγορία.

Τα στοιχεία τα οποία συλλέχθησαν αφορούσαν την αγωνιστική περίοδο και συμπεριελάμβαναν ανθρωπομετρικές μετρήσεις, πληροφορίες για τις συνθήκες προπόνησης, τον τρόπο ζωής, τις διατροφικές συνήθειες και την απόδοση των ποδοσφαιριστών, καθώς και καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης.

Κατόπιν της στατιστικής ανάλυσης και επεξεργασίας των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι οι παίκτες παρουσιάζουν διαφορές στην σύσταση του σώματος, ανάλογα με την θέση στην οποία αγωνίζονται στην ομάδα. Συγκεκριμένα φαίνεται ότι οι επιθετικοί παρουσιάζουν το μικρότερο ποσοστό σωματικού λίπους (7,14%) και οι μέσοι το υψηλότερο ποσοστό (9,31%), ενώ οι τερματοφύλακες παρουσιάζουν τον μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους (1,88 m) και βάρους (86 kg), έναντι των υπολοίπων ποδοσφαιριστών.

Όσον αφορά την διατροφική πρόσληψη, οι ποδοσφαιριστές παρουσιάζουν μειωμένη κατανάλωση υδατανθράκων (54% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης), με πιθανή συνέπεια την μείωση της αθλητικής απόδοσης, εφόσον στο ποδόσφαιρο το οποίο χαρακτηρίζεται ως υψηλής έντασης αθλητική δραστηριότητα, οι υδατάνθρακες αποτελούν την κύρια πηγή καυσίμων. Επιπλέον όλοι οι αθλητές παρουσίαζουν ελαφρώς υψηλότερη πρόσληψη λιπών από την συνιστώμενη (32%), ενώ η διατροφή τους χαρακτηρίζεται επαρκώς ισοροπημένη σε ότι αφορά την πρόσληψη των πρωτεϊνών (14%).

Η μελέτη παρουσίασε μια επιτακτική ανάγκη να συσταθούν οι σωστές διαιτητικές οδηγείες στους αθλητές ποδοσφαίρου, προκειμένου να βελτιωθεί η διατροφή των αθλητών και κατ' επέκταση η υγεία και η αθλητική τους απόδοση.

SUMMARY

The purpose of the present degree study is the evaluation of the composition of the human body, the nutritional habits of footballers and their connection to the position in which they play within the team. The research took place with the participation of twenty – five (25) Greek professional footballers (aged 18-38 years old), members of a football team that belongs to the Greek Soccer Premier League.

The data that was collected regarded the championship season and included anthropometric measurements, imformation for the training conditions, lifestyle, the nutritional habits and the performance of the footballers as well as a report of the dietary consumption. After the statistics analysis and process of the results, it came out that the players show differences in their body consistency depending on the position in which they play in the team. Specifically, it seems that the attackers show the lowest percentage of bodily fat (7,14%) and the midfielders the highest percentage (9,31%), while goal keepers show the highest height average (1,88 m) and weight (86 kg), compared to the rest of the players.

As for the dietary consumption, footballers present a reduced consumption of carbohydrates (54% of the total energy consumption), with a possible consequence of a reduced athletic performance, since in football, which is characterized as high tension athletic activity, carbohydrates are the main source of energy. Furthermore, all the athletes show a slightly higher consumption of fat than the suggested (32%), while their diet is characterized sufficiently balanced as far as the protein consumption is concerned (14%).

The survey showed an imperative need to establish the correct dietary instructions to footballers, in order to improve their diet as well as their health and athletic performance.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>Α΄ ΜΕΡΟΣ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ</u>

1.0 Ιστορία του ποδοσφαίρου ……..…….. 11

- Η ιστορία του Ελληνικού ποδοσφαίρου …….…....13
- Βιβλιογραφία……..…….....14

2.0 Συστήματα ενέργειας & συμμετοχή των ενεργειακών συστημάτων στο ποδόσφαιρο

- 2.0 Συμμετοχή των ενεργειακών συστημάτων στο ποδόσφαιρο ……..... 15
- 2.1 Μυϊκές ίνες ……....18
- 2.2 Συστήματα παραγωγής ενέργειας κατά την άσκηση ……..21
- 2.2.(α) Σύστημα ATP – CP ή αναερόβιο αγαλακτικό σύστημα ……...21
- 2.2.(β) Αναερόβιο σύστημα ή σύστημα του γαλακτικού οξέος ……...22
- 2.2.(γ) Αερόβιο σύστημα …….....25
- 2.3 Γενικά συμπεράσματα για το ποδόσφαιρο ……..…...29
- Βιβλιογραφία ……..……..30

3.0 Σημασία της σωστής διατροφής και της προπόνησης στην αθλητική απόδοση …..31

- Βιβλιογραφία …….....34

4.0 Ενεργειακές απαιτήσεις στο ποδόσφαιρο ……. …35

- Βιβλιογραφία …….39

5.0 Απαιτήσεις σε θερμίδες και μακροθρεπτικά συστατικά …… 40

- 5.1 Απαιτήσεις σε θερμίδες ……...40
- 5.2 Απαιτήσεις σε υδατάνθρακες ……...43
- 5.3: Απαιτήσεις σε πρωτεΐνες …….....48
- 5.4: Απαιτήσεις σε λίπη …….54
- Βιβλιογραφία ……..58

6.0 Απαιτήσεις σε μικροθρεπτικά συστατικά …….… 61

- 6.1: Απαιτήσεις σε βιταμίνες ……..... 61
- 6.1.(α) Υδατοδιαλυτές βιταμίνες ……...65
- 6.1.(β) Λιποδιαλυτές βιταμίνες ……..68

- 6.2: Απαιτήσεις σε ανόργανα άλατα ……..72
- 6.2.(α) Απαιτήσεις σε ιχνοστοιχεία κατά την διάρκεια της άσκησης …….....72
- 6.2.(β) Απαιτήσεις σε μέταλλα κατά την διάρκεια της άσκησης ……..77
- Βιβλιογραφία ……..81

7.0 Απαιτήσεις σε φυτικές ίνες ……..... 83
- Βιβλιογραφία ……..84

8.0 Υγρή πρόσληψη ……85
- Βιβλιογραφία …….....94

9.0 Διατροφικές συστάσεις κατά τα διάφορα στάδια της άσκησης ……...95
- 9.1 Διατροφή κατά την περίοδο της προετοιμασίας ……...96
- 9.2 Διατροφή κατά την αγωνιστική περίοδο …….....97
- 9.2.(α) Διατροφή τις ημέρες πριν από τον αγώνα …….....97
- 9.2.(β) Διατροφή την ημέρα του αγώνα ……..98
- Διατροφή πριν από τον αγώνα ……98
- Διατροφή κατά την διάρκεια του αγώνα ……...100
- Διατροφή μετά τον αγώνα και κατά την αποκατάσταση ……...103
- 9.3 Διατροφή κατά την διάρκεια της ανάπαυσης των καλοκαιρινών διακοπών ……107
- Βιβλιογραφία …….....108

10.0 Συνιστώμενα διαιτολόγια για αθλητές ποδοσφαίρου …….....110
- 10.1 Υποδειγματικό μενού ποδοσφαιριστών κατά την διάρκεια της προετοιμασίας …….110
- 10.2 Υποδειγματικό μενού ποδοσφαιριστών κατά την προαγωνιστική ημέρα……111
- 10.3 Υποδειγματικό μενού ποδοσφαιριστών κατά την αγωνιστική ημέρα …….....112
- 10.4 Υποδειγματικό μενού ποδοσφαιριστών κατά την ημέρα της αποκατάστασης……113

11.0 Βάρος και σύσταση σώματος ……..114
- 11.1 Βάρος σώματος …….....114
- 11.2 Σύσταση σώματος …….....116
- Βιβλιογραφία ……120

12.0 Συμπληρώματα διατροφής και εργογόνα βοηθήματα ……..….....121

- 12.1 Χορήγηση ουσιών διατροφικής προέλευσης …….....121
- Συμπληρώματα λίπους ……..122
- L – Καρνιτίνη …….....123
- Συμπληρώματα υδατανθράκων …….124
- Συμπληρώματα πρωτεϊνών & αμινοξέων ……..125
- Κρεατίνη …….....127
- HMB ……...131
- Συμπληρώματα ανόργανων συστατικών και βιταμινών ……132
- Άλλα διατροφικά σκευάσματα ……...133
- Καφεΐνη ……..133
- Σόδα ……136
- Χρώμιο ……136
- Άλλα υποτιθέμενα εργογόνα βοηθήματα ……...136
- 12.2 Χορήγηση χημικών ουσιών ή φαρμάκων ……...137
- 12.3 Μέθοδοι Doping …….....139
- Βιβλιογραφία …….....141

13.0 Διατροφική πρόσληψη κατά τις ταξιδιωτικές αποστολές ……..143
- Βιβλιογραφία ……..145

Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

14.0 Ιστορικό της ποδοσφαιρικής ομάδας ……147

15.0 Περίληψη της έρευνας ……148

16.0 Μεθοδολογία της έρευνας ……..149
- 16.1 Ατομικό ιστορικό …….....149
- 16.2 Υπολογισμός θερμιδικής πρόσληψης ……149
- 16.3 Υπολογισμός ημερήσιων ενεργειακών απαιτήσεων ……..150
- 16.4 Ανθρωπομετρικές μετρήσεις …….150
- 16.5 Ανθρωπομετρικοί δείκτες ……..151

17.0 Αποτελέσματα έρευνας …….....153
- 17.1 Αποτελέσματα ατομικού ιστορικού …….....154

- 17.2 Αποτελέσματα υπολογισμού θερμιδικής πρόσληψης ……156
- 17.3 Αποτελέσματα υπολογισμού ενεργειακών απαιτήσεων …….165
- 17.4 Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων …….....168
- 17.5 Αποτελέσματα υπολογισμού ανθρωπομετρικών δεικτών ……...171

18.0 Στατιστική ανάλυση και συζήτηση αποτελεσμάτων …….....175
- 18.1 Ανάλυση ατομικού ιστορικού ……175
- 18.2 Ανάλυση ερωτηματολογίων 24^{ώρου} διαιτητικής πρόσληψης ……..184
- 18.3 Ανάλυση ημερολογίων συχνότητας τροφίμων …….....189
- 18.4 Ανάλυση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ποδοσφαιριστών ……...196

19.0 Συμπεράσματα ……..204

<u>Γ΄ ΜΕΡΟΣ: ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</u>

20.0 Υπόδειγμα ερωτηματολογίου …….208
- Ατομικό ιστορικό ……208
- Ερωτηματολόγιο συχνότητας …….....214
- Διαιτολογικό ιστορικό τελευταίου 24^{ώρου} ……...…216
- Σωματομετρικοί χαρακτήρες …….....218

21.0 Έντυπο πληροφοριών …….219
- Χαρακτηριστικά της ποδοσφαιρικής ομάδας …….219
- Προσωπικό της ποδοσφαιρικής ομάδας …….219
- Παίκτες της ποδοσφαιρικής ομάδας ……...220

<u>Α΄ ΜΕΡΟΣ:</u>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.0 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ

Ποδόσφαιρο ονομάζεται το άθλημα, κατά την διεξαγωγή του οποίου 22 παίκτες που αποτελούν 2 ομάδες, καταβάλλουν προσπάθεια προκειμένου να θέσουν την μπάλα εντός του αντίπαλου τέρματος, την οποία κτυπούν, σπρώχνουν και γενικότερα κατευθύνουν με τα πόδια, το σώμα (εκτός των χεριών) και το κεφάλι.

Το γήπεδο στο οποίο πραγματοποιείται ο αγώνας είναι ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, μήκους 90-120 μέτρα και πλάτος 45-90 μέτρα. Πάνω στην τελική γραμμή κάθε περιοχής και στο μέσο αυτής, υπάρχει το τέρμα, αποτελούμενο από 2 κάθετους στο έδαφος δοκούς, που απέχουν μεταξύ τους 7,32 μέτρα και συνδέονται με οριζόντιο δοκό μήκους 2,44 μέτρα, το δε πάχος και το φάρδος των τριών δοκαριών δεν πρέπει να ξεπερνά τα 12 εκατοστά του μέτρου.

Ο αγώνας, τον οποίο διευθύνει διαιτητής βοηθούμενος από 2 επόπτες, διαρκεί 90 λεπτά της ώρας, μοιρασμένος σε 2 ημίχρονα των 45 λεπτών το καθένα. Ο διαιτητής όμως μπορεί να προσθέσει σε κάθε ημίχρονο, το χρόνο ο οποίος χάθηκε λόγω τραυματισμού η άλλης αιτίας.

Οι παίκτες ανάλογα με την θέση που έχουν στον αγωνιστικό χώρο διακρίνονται στις εξής κατηγορίες: τερματοφύλακας, δεξιός οπισθοφύλακας (δεξί back), αριστερός οπισθοφύλακας (αριστερό back), δεξιός μέσος (δεξί half), αριστερός μέσος (αριστερό half), δεξιός ακραίος κυνηγός, ενδιάμεσος ακραίος κυνηγός, κεντρικός κυνηγός, αριστερός ενδιάμεσος κυνηγός και αριστερός ακραίος κυνηγός.

Η ιστορία του ξεκινά από τα πολύ παλιά χρόνια. Ήδη τρεις χιλιάδες χρόνια π.Χ οι Κινέζοι έπαιζαν με μία μπάλα η οποία ήταν κατασκευασμένη από δέρμα, το Τσίου-Κίου (Tsu Chu), το οποίο χρησιμοποιείτο σαν ένα είδος στρατιωτικής εκπαίδευσης.

Από τον 5^{ο} αιώνα μ.Χ παρατηρείται ένα αρκετά εξελιγμένο είδος ποδοσφαίρου από τους Κέλτες μετανάστες στην Αγγλία και την Ιρλανδία. Το ποδόσφαιρο αυτό αποτελείτο από 2 ομάδες 12 παικτών η καθεμία, και είχε θρησκευτικό χαρακτήρα, όμως στη συνέχεια έχασε το θρησκευτικό του χαρακτήρα και έγινε σπορ, οπότε και ο αριθμός των παικτών μειώθηκε στους 11, καθώς έγινε αναγκαία η συμμετοχή του διαιτητή.

Στην Ιαπωνία τον 6^{ο} αιώνα μ.Χ το ποδόσφαιρο κάνει την εμφάνισή του με την ονομασία Κεμάρι, όπου αποτελούσε ένα είδος θρησκευτικής εκδήλωσης. Το Κεμάρι ωστόσο διέφερε πολύ από το σημερινό ποδόσφαιρο, αφού η μπάλα ήταν φτιαγμένη από τρίχες ζώων, ενώ στόχος του παιχνιδιού ήταν η διατήρηση της μπάλας για είκοσι περίπου λεπτά στον αέρα χωρίς να ακουμπήσει στο έδαφος.

Παρόμοια περίπου παιχνίδια με την μπάλα βρίσκουμε στις Ινδίες και την Ινδονησία. Αναφέρουμε ως χαρακτηριστικό παράδειγμα το ¨Σίμπακ¨, είδος ποδοσφαίρου το οποίο παιζόταν από 20 παίκτες. Η μπάλα ήταν ραμμένη από δέρμα ζώου, ενώ υπήρχε ένας κανόνας στο παιχνίδι

που απαγόρευε να παιχτεί η μπάλα με οποιοδήποτε άλλο μέρος του σώματος, εκτός από το πλαϊνό του ποδιού.

Όσον αφορά τους αρχαίους Έλληνες, ελάχιστες αναφορές έχουν γίνει σε παιχνίδια με μπάλα όπου οι παίκτες χρησιμοποιούσαν τα πόδια τους. Σύμφωνα με τον Πολύβιο, ένα παιχνίδι των αρχαίων Ελλήνων το οποίο είχε κάποια σχέση με το σημερινό ποδόσφαιρο ήταν το Επίσκυρο.

Το ποδόσφαιρο όμως εκτός από τις θρησκευτικές εκδηλώσεις σχετίστηκε και με την λειτουργία της γονιμότητας. Τέτοια παραδείγματα αναφέρονται στη Νορμανδία, τη Σκωτία και την Ιρλανδία, όπου το παιχνίδι παιζόταν μεταξύ νεαρών συζύγων και εργένηδων, ενώ γνωστό ήταν ήδη και το γυναικείο ποδόσφαιρο μεταξύ ελεύθερων κοριτσιών και παντρεμένων γυναικών.

Στην πορεία το ποδόσφαιρο στην Αγγλία πήρε στρατιωτικό χαρακτήρα και οι ποδοσφαιρικοί αγώνες θεωρούντο πολύ σκληροί, εφόσον όχι σπάνια τελείωναν με νεκρούς και τραυματίες. Σταδιακά το ποδόσφαιρο άρχισε να παίρνει την σημερινή του μορφή, με την καθιέρωση των δύο τερμάτων, ενώ στόχος της κάθε ομάδας πλέον, ήταν να βάλει την μπάλα στο αντίστοιχο τέρμα. Το έπαθλο της νίκης ήταν η μπάλα με την οποία γινόταν ο αγώνας, που είχε την έννοια της γονιμότητας και της ζωής, η οποία έμενε στην κατοχή της ομάδας που κέρδιζε μέχρι την διεξαγωγή του επόμενου αγώνα.

Το ποδόσφαιρο πήρε τελικά τον αθλητικό και ειρηνικό του χαρακτήρα τον 19^{ο} αιώνα, όπου αναπτύχθηκε κυρίως σε τρία γνωστά σχολεία της Αγγλίας (Harrow, Winchester και Rugby). Στο Rugby το ποδόσφαιρο διατηρήθηκε με την παλιά του μορφή, όπου οι παίκτες πάλευαν για την μπάλα της οποίας το σχήμα ήταν σαν πεπόνι. Αντίθετα τα άλλα δύο σχολεία προτίμησαν την στρογγυλή μπάλα.

Από το 1863 και μετά, άρχισαν να ιδρύονται πολλοί ποδοσφαιρικοί σύλλογοι. Την ίδια περίπου περίοδο, δημιουργήθηκε η Αγγλική Ποδοσφαιρική Ομοσπονδία (Football Association) και σιγά-σιγά το ποδόσφαιρο άρχισε να εξαπλώνεται σε όλες τις χώρες. Τότε ήταν που τελειοποιήθηκαν από τους Άγγλους οι κανονισμοί, η ενδυμασία, η τεχνική και η τακτική, ενώ καθορίστηκαν στα γήπεδα ενιαία μέτρα για τα τέρματα και τις γραμμές. Επίσης οι μπάλες πήραν όλες τις ίδιες διαστάσεις, ενώ απαιτήθηκαν μεγάλες προσπάθειες για να καθιερωθούν τα δίχτυα. Στα τέλη του 1870 πρωτοεμφανίστηκε το ερώτημα για το κατά πόσο θα έπρεπε οι παίκτες του ποδοσφαίρου να αμείβονται ή όχι. Τελικά το 1887 νομιμοποιήθηκε ο επαγγελματισμός στο ποδόσφαιρο.

Με την διάδοση του ποδοσφαίρου στα Ευρωπαϊκά κράτη δημιουργήθηκε η ανάγκη για την σύσταση ενός διεθνούς γραφείου που θα διηύθυνε το άθλημα. Έτσι το 1904 ιδρύθηκε στο Παρίσι η ΦΙΦΑ (FIFA: Federation International de Football Association). Η ίδρυση της διεθνούς

ομοσπονδίας έγινε στις 21 Μαΐου 1904 στο Παρίσι από τις εξής εθνικές ομοσπονδίες: της Ολλανδίας, της Γαλλίας, του Βελγίου, της Ισπανίας, της Ελβετίας και της Δανίας. Πρώτος πρόεδρος της ΦΙΦΑ εξελέγη ο Γάλλος Robert Guerin.

Στα επόμενα χρόνια και μέχρι την κήρυξη του Α' Παγκοσμίου Πολέμου (1914), το ποδόσφαιρο γνώρισε στην Ευρώπη μια συνεχή άνοδο. Το 1906 ιδρύθηκε η Κινέζικη ομοσπονδία ποδοσφαίρου στο Χονγκ-Κονγκ και το 1911 ακολούθησε η Ιαπωνική. Η ανάπτυξη του ποδοσφαίρου έκανε σύντομα την ΦΙΦΑ Παγκόσμια Οργάνωση, με την συμμετοχή πλέον το 1914, 24 χωρών από όλο τον κόσμο.

Με τον καιρό και ιδιαίτερα μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, η ΦΙΦΑ πήρε την δεύτερη θέση ως Διεθνή Αθλητική Οργάνωση, με πρώτη τη Διεθνή Ολυμπιακή Επιτροπή. Από το 1932 έδρα της ΦΙΦΑ γίνεται η Ζυρίχη της Ελβετίας.

Το 1954, λίγο πριν την έναρξη του παγκόσμιου κυπέλλου, οι ευρωπαϊκές ομοσπονδίες ίδρυσαν την Ένωση των Ευρωπαϊκών Ομοσπονδιών του Ποδοσφαίρου (Union of the Europeans Football Association – UEFA), η οποία είχε σαν σκοπό να αντιπροσωπεύει τα συμφέροντα του Ευρωπαϊκού ποδοσφαίρου μέσα στη ΦΙΦΑ. Η ΟΥΕΦΑ επίσης διοργανώνει μεγάλους Ευρωπαϊκούς αγώνες του πρωταθλήματος, όπως το κύπελλο Ράππαν, το κύπελλο των πρωταθλητριών και το κύπελλο των κυπελλούχων Ευρωπαϊκών ομάδων, καθώς και το κύπελλο ΟΥΕΦΑ, όπου παίρνουν μέρος οι δεύτερες και οι τρίτες ομάδες του βαθμολογικού πίνακα του πρωταθλήματος της Ά Εθνικής κατηγορίας κάθε χώρας.

Σταθμό αποτελεί και το πρώτο παγκόσμιο κογκρέσο της επιστήμης του ποδοσφαίρου το 1987, εφόσον μετά την πραγματοποίηση αυτού επιτεύχθηκε η συστηματοποίηση των αθλητικών επιστημών που αφορούσαν το ποδόσφαιρο και ιδιαίτερα τους επαγγελματίες και τους υψηλού επιπέδου ποδοσφαιριστές [(4)]

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ

Με την τελετή των πρώτων Ολυμπιακών αγώνων στην Αθήνα το 1896, ο αθλητισμός καθιερώνεται πλέον και στην χώρα μας. Μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα ιδρύθηκαν πολλοί αθλητικοί σύλλογοι και κατασκευάστηκαν στάδια και γυμναστήρια.

Το ποδόσφαιρο ήρθε στην Ελλάδα το 1903. Ο πρώτος ποδοσφαιρικός σύλλογος ιδρύθηκε στο Γουδί και στην συνέχεια διαδόθηκε στον Πειραιά και στην υπόλοιπη Ελλάδα. Αξίζει να σημειωθεί, ότι χρονολογικά η Θεσσαλονίκη κατείχε την πρωτιά, αφού το ποδόσφαιρο ήταν ήδη εκεί γνωστό από το 1899.

Το Ελληνικό ποδόσφαιρο πήρε νέα πνοή με τον ερχομό των προσφύγων από την Τουρκία το 1922, όπου και ιδρύθηκαν ορισμένοι προσφυγικοί σύλλογοι όπως η ΑΕΚ, ο ΠΑΟΚ, ο Πανιώνιος, ο Απόλλων και πολλοί άλλοι. Σταθμός για την διάδοση και την εξέλιξη του

ποδοσφαίρου στην Ελλάδα υπήρξε η ίδρυση της Ελληνικής Ομοσπονδίας Ποδοσφαίρου (ΕΠΟ) το 1926,στην δικαιοδοσία της οποίας υπάγεται μέχρι σήμερα το άθλημα. Από τότε περίπου διοργανώνονται κάθε χρόνο τα πρωταθλήματα μεταξύ των ελληνικών ομάδων στις διάφορες κατηγορίες, ενώ από το 1932 ξεκίνησε και η διεξαγωγή του κυπέλλου Ελλάδας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **ΜΗΤΣΙΩΝΗΣ Χ., ΠΑΛΑΝΤΖΑΣ Ε.: Προπόνηση ποδοσφαίρου, Αθήνα 1992.**
2. **ΠΑΛΑΝΤΖΑΣ Ε., ΣΟΦΙΑΝΗΔΗΣ Α.: Το ποδόσφαιρο, Αθήνα 1992.**
3. **Ο.Δ.Π.Ε.: Κανονισμός ποδοσφαίρου, Αθήνα 1977.**
4. **T. REILLY, D. GILBOURNE: " Science and football: A review of applied research in the football codes". JOURNAL OF SPORTS SCIENCES, 2003:21: 639-705.**

2.0 ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ

Το ποδόσφαιρο ανήκει στις αθλοπαιδιές, αθλήματα δηλαδή τα οποία απαιτούν διαλειμματική προσπάθεια εναλλασσόμενης έντασης (άκυκλες κινήσεις) και συμμετοχής των ενεργειακών συστημάτων. Σ ένα αγώνα απαιτούνται αιφνίδιες, εκρηκτικές και βραχύβιες κατά κανόνα προσπάθειες, εφόσον η κινητική δραστηριότητα ενός ποδοσφαιριστή στον αγωνιστικό χώρο περιλαμβάνει: κάλυψη με επιταχύνσεις ή επιβραδύνσεις ποικίλλων αποστάσεων, απότομα σταματήματα, αλλαγές κατεύθυνσης, άλματα με κεφαλιά και πτώσεις στο έδαφος με γρήγορη επαναφορά στην όρθια θέση, δραστηριότητες που παίρνουν μέρος και επαναλαμβάνονται πολλές φορές. [15, 17, 18, 3]

Οι φυσικές ικανότητες που υπερισχύουν είναι η ικανότητα του νευρομυϊκού συστήματος να υπερνικήσει αντιστάσεις με υψηλή ταχύτητα δύναμης (ταχυδύναμη), η αντοχή στην δύναμη, η εκρηκτικότητα, η ελαστικότητα και η ευλυγισία των μυών των κάτω άκρων. [18]

Για την εκτίμηση των ενεργειακών απαιτήσεων στο ποδόσφαιρο, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός των συνολικών αποστάσεων που καλύπτονται κατά την διάρκεια ενός αγώνα, του τύπου και του είδους της κάθε άσκησης, καθώς επίσης και του τεχνικού επιπέδου της ομάδας που ερευνούμε.

Για πολλά χρόνια οι πληροφορίες που υπήρχαν βασίζονταν σε εμπειρικά δεδομένα, ενώ με την είσοδο της επιστημονικής μεθοδολογίας στην ανάλυση των αθλητικών δραστηριοτήτων, επιτεύχθηκε η βαθύτερη γνώση αυτών. Υπάρχουν διάφορες μελέτες οι οποίες έχουν γίνει σε ποδοσφαιριστές για την διερεύνηση της συμμετοχής των ενεργειακών συστημάτων. [12]

Η πρώτη ανάλυση, η οποία στηρίχθηκε σε επιστημονικές μεθόδους είναι αυτή που έγινε σε Αυστραλούς ποδοσφαιριστές από τους Nettleton and Sandstrom το 1963. Ακολούθησαν ποικίλες αναλύσεις στηριζόμενες σε διαφορετικές μεθόδους, όπως η απλή παρατήρηση και καταγραφή ενός αγώνα και η αναπαράσταση αυτού σε γραφικές παραστάσεις, η βιντεοσκόπηση ολόκληρου του αγώνα (Reilly and Tomas, 1976 ; Withers et al, 1982), [8, 9] ή ένα μέρος αυτού (Jaques and Pavia, 1974) καλύπτοντας τα μέρη που δεν καταγράφονται με ένα πρόγραμμα σχεδιαστικής ανάλυσης. [12, 4]

Στον παρακάτω πίνακα μπορούμε να παρατηρήσουμε τα αποτελέσματα των ερευνών που δείχνουν τη συνολική διανυόμενη απόσταση, κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, μετρημένη από διαφορετικούς ερευνητές. Ωστόσο αυτό που θα παρατηρήσουμε είναι ότι υπάρχει ποικιλία στα αποτελέσματα των ερευνών, κάτι το οποίο αποδίδεται στις διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν, [1] καθώς και στο γεγονός ότι μερικοί παίκτες δεν χρησιμοποιούν όλες τις φυσικές ικανότητές τους σε κάποιους από τους ποδοσφαιρικούς αγώνες. [7]

ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (metres)	ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ	ΕΤΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
10.112	**Witehead**	**1975**
8.700	**Reilly and Thomas**	**1976**
13.260	**Ohashi**	**1979**
11.195	**Withers et al**	**1982**
9.790	**Winkler**	**1983**
10.000	**Ekblom**	**1986**
10.800	**Bangsbo et al**	**1991**
11.000	**Bangsbo**	**1994**
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΕΡΕΥΝΩΝ: 10.6071		

Πίνακας 2 (α): Διανυόμενη απόσταση σε μέτρα από τους ποδοσφαιριστές κατά την διάρκεια ενός αγώνα, σύμφωνα με διαφορετικούς ερευνητές.

Σύμφωνα με τους Bangsbo et al (1991), κατά μέσο όρο ένας ποδοσφαιριστής υψηλού επιπέδου, διανύει συνολικά απόσταση 10,80 Km, με μια απόκλιση μεταξύ των διαφόρων αγώνων περίπου 0,92 Km. [6,7] Επίσης οι παίκτες φαίνεται ότι διανύουν κατά 5% μεγαλύτερη απόσταση κατά την διάρκεια του πρώτου ημιχρόνου, σε σχέση με το δεύτερο ημίχρονο, ως συνέπεια της χαμηλότερης έντασης του τρεξίματος που παρατηρείται στο δεύτερο ημίχρονο. (Reilly and Thomas 1976, Bangsbo et al 1991) [7, 8]

Από τη συνολική απόσταση που καλύπτουν οι ποδοσφαιριστές, μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα ο τύπος της κάθε δραστηριότητας (τρέξιμο, sprint, ταχύτητα, τακλιν, επιβράδυνση κ.α). Ένα ποσοστό 9% της συνολικά διανυόμενης απόστασης αποτελεί υψηλής έντασης τρέξιμο, ενώ ένα ποσοστό 7% είναι sprint. (Bangsbo et al, 1991/ Reilly and Thomas, 1976) [7, 8] Κατά μέσο όρο οι παίκτες στέκονται ακίνητοι για 17,1 ± 1,5% και περπατούν για 40,4 ± 1,6% του συνολικού χρόνου. Ένα ποσοστό 35,1% αντιστοιχεί σε χαμηλής έντασης άσκηση και πιο συγκεκριμένα: 16,7 ± 2,3% είναι jogging, 17,1 ± 2,5% είναι χαμηλής έντασης τρέξιμο και 1,3 ± 0,3% είναι τρέξιμο προς τα πίσω. Υψηλής έντασης άσκηση παρατηρείται σε ένα ποσοστό 8,1% του συνολικού χρόνου, με 5,3 ± 0,4% να είναι μέτριας έντασης τρέξιμο, 2,1 ± 0,2% υψηλής έντασης τρέξιμο και 0,7 ± 0,1% να αντιστοιχεί σε sprint (Bangsbo et al, 1991). [7]

Ωστόσο, για πιο αντικειμενικά και αξιόπιστα συμπεράσματα θα πρέπει οι έρευνες να αφορούν κάθε παίκτη ξεχωριστά, αφού ανάλογα με την θέση που έχει κάθε ποδοσφαιριστής, παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές τόσο στη συνολικά διανυόμενη απόσταση όσο και στο είδος των κινήσεων που εκτελούν. Πλήθος ερευνητών υποστηρίζουν ότι οι μέσοι διασχίζουν μεγαλύτερη απόσταση σε σχέση με τους επιθετικούς και τους αμυντικούς (Ekblom 1986, Bangsbo 1991, Reilly and Thomas 1976, Withers et al 1982). [7, 8, 9, 10] Σύμφωνα με τους Bangsbo et al (1991) η διαφορά αυτή ανέρχεται περίπου σε 10%. [7]

Στον παρακάτω πίνακα (2,β) αναφέρονται τα στοιχεία των Reilly and Thomas (1976) όσον αφορά το είδος της άσκησης και τις αποστάσεις (m) που διανύουν οι ποδοσφαιριστές βάση των θέσεών τους, [8] ενώ στον πίνακα (2,γ) αναφέρονται τα δεδομένα των Withers et al (1982) αναφορικά με τα ποσοστά των διαφόρων δραστηριοτήτων κατά την διάρκεια ενός αγώνα [9] :

ΘΕΣΗ	ΤΡΕΞΙΜΟ ΑΡΓΟ	ΤΡΕΞΙΜΟ ΜΕ ΥΠΟΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ	SPRINT	ΤΡΕΞΙΜΟ ΟΠΙΣΘΕΝ
ΚΕΝΤΡΟΥ	4042	2159	1063	507
ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	2095	1588	787	670
ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	2769	1752	1068	498

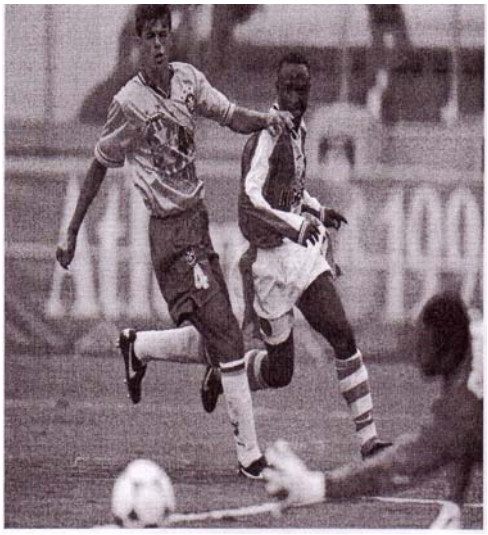
Πίνακας 2(β): Αποστάσεις σε μέτρα που διανύουν οι ποδοσφαιριστές βάση των θέσεών τους (Reilly and Thomas, 1976). [8]

ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	**11.195 Μ**
ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ	**26,3%**
ΑΡΓΟ ΤΡΕΞΙΜΟ	**44,6%**
ΓΡΗΓΟΡΟ ΤΡΕΞΙΜΟ ΚΑΙ SPRINT	**18,9%**
ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΤΟΧΗΣ ΤΗΣ ΜΠΑΛΑΣ	**1,1% του συνόλου**

Πίνακας 2(γ): Συνολική διανυόμενη απόσταση και ποσοστά των διαφόρων τύπων δραστηριοτήτων κατά την διάρκεια ενός αγώνα (Withers et al, 1982) [9]

Πάνω σε αυτά τα δεδομένα μπορεί να βασιστεί η εκτίμηση της ποσοτικής και ποιοτικής συμμετοχής των διαφόρων ενεργειακών συστημάτων κατά την διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου, ενώ θα πρέπει στους διάφορους τύπους δραστηριοτήτων που αναφέρθηκαν, να συμπεριληφθούν και άλλες δραστηριότητες, όπως το κλείσιμο του αντιπάλου, το πήδημα στον αέρα και το χτύπημα της μπάλας, που αν και σύντομες απαιτούν υψηλό επίπεδο εμπειρίας. [4]

Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι η ενέργεια που καταναλώνει ένας ποδοσφαιριστής προέρχεται από την ταυτόχρονη χρησιμοποίηση και των τριών μηχανισμών παραγωγής ενέργειας, αερόβιο και αναερόβιο (αγαλακτικό και γαλακτικό), τους οποίους θα αναλύσουμε παρακάτω αναλυτικότερα, στηριζόμενοι κυρίως σε αναερόβιου τύπου ενεργειακούς μηχανισμούς [4] (από τα 90 λεπτά του αγώνα το 40% καλύπτεται από την αερόβια αντοχή και το 60% από την αναερόβια ικανότητα),[20] αφού ο αναερόβιος μεταβολισμός εμπλέκει έμμεσα σε σημαντικό βαθμό ταχύτητα, δύναμη, αντίσταση, ευκινησία και συντονισμό.



Παλαιότερα επικρατούσε η αντίληψη ότι η συμμετοχή των ενεργειακών μηχανισμών στην παραγωγή του μυϊκού έργου γίνεται με κάποια χρονική αλληλουχία. Κάτι τέτοιο όμως δεν ισχύει εφόσον δεν υπάρχουν σαφή όρια σχετικά με το πότε αρχίζει και πότε σταματά να λειτουργεί ένα ενεργειακό σύστημα όποτε έχουμε ταυτόχρονη χρησιμοποίηση δύο ή τριών

συστημάτων. Επίσης ενδεχόμενος διαχωρισμός των συστημάτων αυτών θα ήταν λανθασμένος, καθώς η κινητική δραστηριότητα των ποδοσφαιριστών στον αγωνιστικό χώρο διαφέρει.

2.1 ΜΥΪΚΕΣ ΙΝΕΣ

Στην ανάλυση των ενεργειακών συστημάτων θα γίνει αναφορά σε πολλά σημεία στον ρόλο που παίζει ο τύπος των μυϊκών ινών. Για το λόγο αυτό θα προσπαθήσουμε να αναπτύξουμε εν συντομία τους τύπους των μυϊκών ινών και τα χαρακτηριστικά τους:

Ο τύπος των μυϊκών ινών είναι ένας φυσιολογικός παράγοντας που επιτρέπει να διακρίνουμε καθαρά την δυνατότητα επιδόσεων σε κάθε είδους άθλημα. [16]

Διακρίνουμε δύο είδη μυϊκών ινών: [13,1 4,15,16,17]

Μυϊκές ίνες βραδείας συστολής **(ΤΥΠΟΣ Ι) :**

- Είναι αργές, ερυθρές, οξειδωτικές και υποστηρίζουν αερόβιες διαδικασίες
- Είναι πλούσιες σε μιτοχόνδρια και λιπίδια και έχουν μεγάλη πυκνότητα σε τριχοειδή
- Είναι φτωχές σε ΑΤΡάση
- Παίρνουν ενέργεια από την οξειδωτική φωσφορυλίωση
- Είναι ίνες υψηλής οξειδωτικής και χαμηλής γλυκολυτικής ικανότητας
- Έχουν μεγάλο χρόνο συστολής και αντέχουν στην κούραση

Μυϊκές ίνες ταχείας συστολής **(ΤΥΠΟΣ ΙΙ) :**

- Είναι ταχείες, λευκές, γλυκολυτικές, που λειτουργούν με μηχανισμό, όπου επικρατεί ο αναερόβιος μεταβολισμός
- Έχουν υψηλή συγκέντρωση φωσφοκρεατίνης και υψηλή ενζυματική γλυκολυτική ενεργοποίηση
- Έχουν μικρό χρόνο συστολής και κουράζονται εύκολα
- Χωρίζονται σε τρεις επιμέρους κατηγορίες:

(ΤΥΠΟΣ ΙΙ Α): Είναι πλούσιες σε ΑΤΡάση, λειτουργούν χρησιμοποιώντας τόσο οξειδωτικούς όσο και γλυκολυτικούς μηχανισμούς, η συστολή τους είναι ταχεία και αντέχουν στην κόπωση

(ΤΥΠΟΣ ΙΙ Β): Είναι φτωχές σε μιτοχόνδρια και λιπίδια, είναι πλούσιες σε φωσφορυλάση, έχουν χαμηλή οξειδωτική και υψηλή γλυκολυτική ικανότητα και στηρίζονται στη γλυκόλυση

(ΤΥΠΟΣ ΙΙ C): Αυτές οι ίνες αντιστοιχούν σε μία ανώριμη μορφή των τύπων ΙΙΑ και ΙΙΒ, υψηλής οξειδωτικής και καλής γλυκολυτικής ικανότητας.

Συνοπτικά σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των Reter et al (1972), τα χαρακτηριστικά των μυϊκών ινών είναι: [12]

ΤΥΠΟΣ Ι: (STF ή κόκκινες) = Αργή συστολή, υψηλή οξειδωτική ικανότητα και χαμηλή γλυκολυτική δραστηριότητα

ΤΥΠΟΣ ΙΙ: (FTF ή διάμεσες) = Γρήγορη συστολή, υψηλή οξειδωτική ικανότητα και γλυκολυτική δραστηριότητα

ΤΥΠΟΣ ΙΙ $_B$: (FTF ή λευκές) = Γρήγορη συστολή, υψηλή γλυκολυτική ικανότητα και χαμηλή οξειδωτική δραστηριότητα.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΤΥΠΟΣ ΜΥΪΚΩΝ ΙΝΩΝ	
	ΤΑΧΕΙΕΣ	**ΒΡΑΔΕΙΕΣ**
ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΜΥΟΣΦΑΙΡΙΝΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΥΨΗΛΗ
ΑΕΡΟΒΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ	ΤΑΧΥΣ	ΑΡΓΟΣ
ΔΥΝΑΜΗ ΣΥΣΤΟΛΗΣ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
ΤΥΠΟΙ ΣΤΡΑΤΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΑΝΤΟΧΗΣ
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΤΟΥΣ ΑΘΛΗΤΕΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΑΝΤΟΧΗ
ΚΟΠΩΣΗ	ΤΑΧΕΙΑ	ΑΡΓΗ
ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟΥ	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ	ΥΨΗΛΕΣ
ΑΠΟΘΗΚΕΣ CP	ΥΨΗΛΕΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ
ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.(α): Χαρακτηριστικά των μυϊκών ινών

Από έρευνες που έχουν γίνει σε ποδοσφαιριστές έχει βρεθεί ότι στον έξω πλατύ μηριαίο μυ των ποδοσφαιριστών υψηλών επιδόσεων (elite) οι βραδείες ίνες αποτελούν το 40%. Στον γαστροκνήμιο ποδοσφαιριστών κατώτερου επιπέδου οι βραδείες ίνες είναι 56%. Φαίνεται συνεπώς ότι στους μυς των elite ποδοσφαιριστών υπάρχει μια ελαφριά υπεροχή των ινών δευτέρου τύπου, δηλαδή των ταχέων ενώ στους ποδοσφαιριστές κατώτερων επιδόσεων επικρατούν οι βραδείες ίνες. [16]

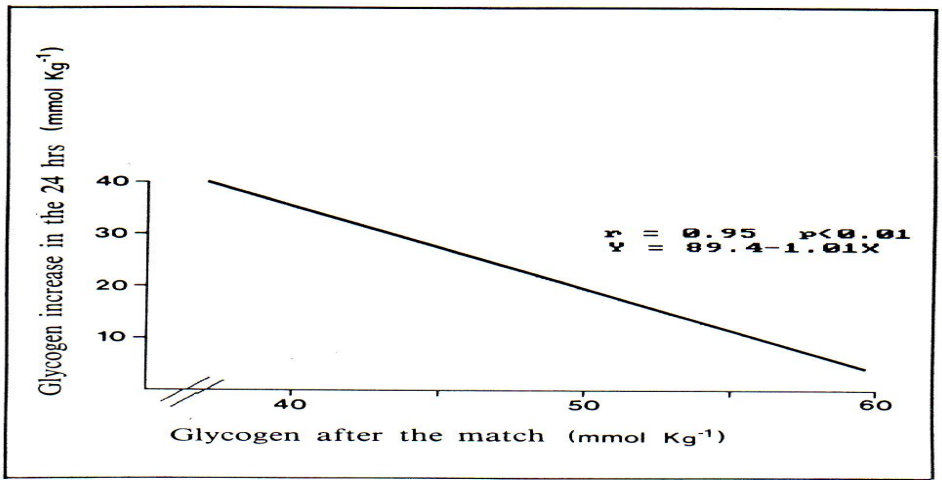
Οι ποδοσφαιριστές έχουν επίσης ταχείες ίνες μεγαλύτερης διατομής από άλλα δείγματα και για τον λόγο αυτό οι μύες τους είναι ελαφρώς υπερτροφικοί. Η μυϊκή υπερτροφία είναι πάντα συνέπεια αύξησης της διατομής ταχέων ινών, γεγονός που οφείλεται σε παρατεταμένες προπονήσεις για βελτίωση της δύναμης και της εκρηκτικής ισχύος, εν αντιθέσει με την προπόνηση αντοχής που δεν προκαλεί υπερτροφία αλλά μόνο μία μεταβολή ταχέων ινών σε βραδείες ίνες. [16]

Επίσης στους elite ποδοσφαιριστές, οι μυϊκές ίνες τύπου ΙΙ, στις οποίες η συμμετοχή της γλυκόζης είναι υψηλότερη από ότι σε αυτές τύπου Ι (Fox, 1982), καλύπτουν ένα ποσοστό 60-65% του συνόλου των μυών. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ότι, όταν αναφερόμαστε στους ποδοσφαιριστές στην ουσία, αναφερόμαστε στην αναερόβια γλυκόλυση, στρέφει την προσοχή μας στην ανάλυση του περιεχομένου των μυών σε γλυκόζη (Karlsson, 1969) & (Jacobs et al, 1982). [12]

Ο Karlsson (1969), διεξάγοντας διαδοχικές βιοψίες στους μύες υψηλού επιπέδου Σουηδών ποδοσφαιριστών, σε διάφορες καταστάσεις μεταξύ του 1^{ου} και του 2^{ου} ημιχρόνου, καθώς και στο τέλος του αγώνα μέτρησε τη γλυκόζη σε τρία διαφορετικά δείγματα μυών, έτσι ώστε να οδηγηθεί σε συμπεράσματα σχετικά με την ταχύτητα με την οποία καταναλώνεται η γλυκόζη των μυών. Βρήκε ότι η κατανάλωση αυτής είναι πολύ μεγάλη από το 1^{ο} κιόλας ημίχρονο του αγώνα, ενώ παρατήρησε μια σχετική έλλειψη αυτής κατά την διάρκεια του 2^{ου} ημιχρόνου, κάτι το οποίο εξηγεί γιατί σε πολλές περιπτώσεις μειώνεται η αθλητική απόδοση ορισμένων ποδοσφαιριστών κατά τη διάρκεια του δευτέρου ημιχρόνου. [12]

Την ίδια μέθοδο αλλά σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα ακολούθησαν αργότερα οι Jacobs et al (1982). Η έρευνα στηρίχθηκε σε μια σειρά τριών βιοψιών, αμέσως μετά τον αγώνα, 24 ώρες μετά και άλλες 24 ώρες μετά [12].

Τα αποτελέσματα της καταμέτρησης της γλυκόζης φαίνονται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.1(α): Πρόοδος του περιεχομένου των μυών σε γλυκόζη 24 ώρες μετά τον αγώνα (Jacob et al, 1982)

Στο διάγραμμα φαίνεται ξεκάθαρα η χαμηλή συχνότητα αποθήκευσης της γλυκόζης 2 ημέρες μετά από τη λήξη του αγώνα. Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι η χρονική περίοδος των 2 ημερών δεν επαρκεί για την πλήρη ανάκτηση των μυών. Η χαμηλή αυτή συχνότητα αποθήκευσης, μπορεί να εξηγηθεί κατά ένα μέρος εξαιτίας του ποσοστού των μυϊκών ινών τύπου Ι (Fox, 1982), που είναι σχετικά μεγάλο, ιδιαίτερα σε ποδοσφαιριστές κατώτερου επιπέδου. [12]

2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

Όπως είναι γνωστό η άμεση πηγή μυϊκής ενέργειας είναι η τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP). Η υδρόλυση της ATP από την ATPάση της μυοσίνης δίνει την απαραίτητη ενέργεια της τάξης των 7-12 kcal, η οποία διατίθεται για την μυϊκή συστολή

ATP → ADP + Pi + Ενέργεια

Η περιεκτικότητα όμως του μυός σε ATP είναι μόνο 5 μόρια ATP / kg μυϊκής μάζας, ποσό το οποίο επαρκεί για να εφοδιάσει τον οργανισμό με ενέργεια μόνο για 6 δευτερόλεπτα μέγιστης προσπάθειας. Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι για να μπορέσει να συνεχιστεί το μυϊκό έργο είναι απαραίτητη η συνεχής ανασύνθεση του ATP.

Τρεις είναι οι βασικοί μηχανισμοί με τους οποίους ανασυντίθεται ATP:

1. Το φωσφογενικό σύστημα ATP-CP (αναερόβιο αγαλακτικό σύστημα)
2. Το σύστημα του γαλακτικού οξέος (αναερόβια γλυκόλυση)
3. Το αερόβιο σύστημα (αερόβια γλυκόλυση)

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η επανασύνθεση του ATP γίνεται από έμμεσες πηγές ενέργειας που είναι η φωσφοκρεατίνη, το γλυκογόνο και τα λιπαρά οξέα. Η περιορισμένη ποσότητα φωσφοκρεατίνης καλύπτει την παροχή της ATP για μυϊκή ενέργεια μεγάλης έντασης και βραχείας διάρκειας ενώ παράταση της μυϊκής προσπάθειας για περισσότερο από 7-10 δευτερόλεπτα ενεργοποιεί την ανασύσταση του ATP από τις αποθήκες ενέργειας του γλυκογόνου και των λιπαρών οξέων. Το γλυκογόνο αποδομείται στο αναερόβιο γαλακτικό σύστημα όπου οι καταβολικές διεργασίες λαμβάνουν χώρα στο κυτταρόπλασμα και δεν απαιτούν οξυγόνο αλλά και στο αερόβιο σύστημα μέσα στα μιτοχόνδρια και στηρίζεται άμεσα στην παροχή οξυγόνου. Τα λιπαρά οξέα αποδομούνται επίσης μέσω του αερόβιου συστήματος παραγωγής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα:

2.2.(α) ΣΥΣΤΗΜΑ ATP-CP (ΑΝΑΕΡΟΒΙΟ ΑΓΑΛΑΚΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

Σύμφωνα με το μηχανισμό αυτό η διάσπαση της φωσφοκρεατίνης (CP) παράγει ενέργεια η οποία χρησιμοποιείται για την ανασύνθεση του ATP, σύμφωνα με την αντίδραση:

CP → C + Pi + Ενέργεια → ADP + Pi →ATP

Φωσφοκρεατίνη βρίσκεται στο μυ σε τριπλάσια ποσότητα απ' ότι το ATP.

Κατά τη διαδικασία αυτή δεν καταναλώνεται οξυγόνο και δεν παράγεται γαλακτικό οξύ. Το σύστημα αυτό επομένως εξαρτάται από τη ποσότητα του ATP και της CP, καθώς επίσης και από τη μάζα και τον τύπο των μυών. Αποτελεί την ενεργειακή πηγή της εκρηκτικότητας, εφόσον η ισχύς του συστήματος αυτού είναι πολύ μεγάλη, αλλά η διάρκεια κινητοποίησης του συστήματος αυτού είναι πολύ μικρή <10 δευτερόλεπτα και άρα χρησιμοποιείται για βραχείες και

έντονες μυϊκές προσπάθειες. Φθάνει τη μέγιστη τιμή σε ηλικία περίπου 18 ετών, ενώ η βελτίωση του αναερόβιου- αγαλακτικού μηχανισμού με την προπόνηση είναι από ελάχιστη έως καλή. [16]

Η αναπλήρωση των ποσοτήτων του ATP και της CP που εξαντλήθηκαν κατά τη διάρκεια έντονης μυϊκής προσπάθειας πραγματοποιείται κατά 70 % μέσα σε 30 δευτερόλεπτα και κατά 100 % μέσα σε 3 λεπτά μετά το τέλος της έντονης μυϊκής προσπάθειας (Hultman et al). [19]

Η μέση διάρκεια υψηλής έντασης για τους ποδοσφαιριστές ανέρχεται στα 4,4 δευτερόλεπτα (Mayhew and Wenger, 1985). [12] Σε έρευνα που αξιολογήθηκε η μέγιστη αναερόβια ισχύ σε ποδοσφαιριστές βρέθηκε ότι σε σχέση με άτομα μη προπονημένα, οι ποδοσφαιριστές έχουν μια ισχύ ανώτερη κατά 10-20% ανάλογα πάντα με τη μέθοδο μέτρησης. Ωστόσο οι ποδοσφαιριστές δεν διαφοροποιούνται από τους μη προπονημένους όσον αφορά την γαλακτική ικανότητα, κατά την διάρκεια ασκήσεων που οδηγούν σε εξάντληση και είναι πιθανόν να είναι εφοδιασμένοι με μια καλή γαλακτική ισχύ πιθανώς λόγω μυϊκής υπερτροφίας.[16]

Κατά τη διάρκεια περιόδων υψηλής έντασης ενός ποδοσφαιρικού αγώνα, η μείωση της φωσφοκρεατίνης (CP) και σε μικρότερο βαθμό των αποθηκών ATP, προάγουν ένα ιδιαίτερο ποσό ενέργειας, εφόσον η φωσφοκρεατίνη ανασυντίθεται γρήγορα κατά τη διάρκεια περιόδων ξεκούρασης και κατά τη διάρκεια ασκήσεων χαμηλής έντασης. Με τον τρόπο αυτό η συγκέντρωση της φωσφοκρεατίνης πιθανώς μεταβάλλεται συνεχώς, ως αποτέλεσμα της διαλλειματικής φύσης του παιχνιδιού. [6]

2.2.(β) ΤΟ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ Ή ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

Η ενέργεια του συστήματος αυτού προέρχεται από την διάσπαση του γλυκογόνου απουσία οξυγόνου σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:

$(C_6H_{12}O_6)_n \rightarrow 2C_3H_6O_3$ + Ενέργεια

(γλυκογόνο) → (γαλακτικό οξύ) + Ενέργεια

Η διάσπαση του γλυκογόνου, όπως προαναφέραμε γίνεται στο κυτταρόπλασμα (με παραγωγή 1 μορίου ATP), ενώ παράγονται άλλα 2 μόρια ATP για κάθε μόριο γλυκόζης που καταβολίζεται. Το σύστημα αυτό δεν παράγει όπως φαίνεται, μεγάλα ποσά ενέργειας αλλά τροφοδοτεί άμεσα τους μύες με την ενέργεια που χρειάζονται στις έντονες προσπάθειες, ενώ ταυτόχρονα οδηγεί στην παραγωγή γαλακτικού οξέος. Μετά από μέγιστη προσπάθεια 40-45 δευτερολέπτων το γαλακτικό οξύ φτάνει τη μέγιστη συγκέντρωσή του με αποτέλεσμα να σταματά η γλυκολυτική οδός, λόγω της απενεργοποίησης ορισμένων ενζύμων και της πτώσης του ενδοκυτταρικού pH.

Το σύστημα αυτό εξαρτάται από:

- Την ανοχή του οργανισμού στα υψηλά επίπεδα γαλακτικού οξέος

- Από τα αποθέματα σε γλυκογόνο και
- Από τα χαρακτηριστικά των μυϊκών ινών που δραστηριοποιούνται

Η ισχύς του συστήματος αυτού είναι μικρότερη από το αναερόβιο αγαλακτικό σύστημα (0,34 Kcal/kg/min έναντι 1Kcal/kg/min του φωσφογενικού),[19] φθάνει τη μέγιστη τιμή σε ηλικία 20-30 ετών και μειώνεται σταδιακά, ενώ η βελτίωσή του με την προπόνηση είναι καλή.[16] Το σύστημα αυτό μπορεί να κινητοποιηθεί για μυϊκές δραστηριότητες από 30 δευτερόλεπτα μέχρι και 2 λεπτά.

Για τους υψηλού επιπέδου ποδοσφαιριστές έχει βρεθεί ότι η συνολική διάρκεια των δραστηριοτήτων υψηλής έντασης κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα είναι περίπου 7 λεπτά. Ο χρόνος αυτός περιλαμβάνει 19 sprint μέσης διάρκειας, περίπου 2 δευτερολέπτων το καθένα (Bangsbo et al 1991). [7]

ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ ΟΞΥ

Το γαλακτικό οξύ το οποίο παράγεται κατά τη διάρκεια της άσκησης διαπερνά την κυτταρική μεμβράνη και διαχύνεται στο αίμα. Η μέγιστη συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο αίμα παρατηρείται λίγα λεπτά (5-10 λεπτά) μετά τη λήξη της άσκησης και εξαρτάται: α) από το ρυθμό παραγωγής του γαλακτικού οξέος στα μυϊκά κύτταρα β) από το ρυθμό διάχυσής του από τα κύτταρα στο αίμα γ) από το ρυθμό απομάκρυνσής του από το αίμα και δ) από το ρυθμό εξουδετέρωσής του από τα ρυθμιστικά διαλύματα του αίματος. [15]

Όσον αφορά το ρυθμό παραγωγής του, αυτός εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως τα χαρακτηριστικά της άσκησης (είδος, ένταση, διάρκεια και συχνότητα εκτέλεσής της), την κατάσταση του οργανισμού, τη μυϊκή μάζα και τις συνθήκες του περιβάλλοντος κάτω από τις οποίες γίνεται η άσκηση.

Το γαλακτικό οξύ του αίματος είναι ένας δείκτης του αναερόβιου γαλακτικού μηχανισμού παραγωγής ενέργειας, αφού αποτελεί το τελευταίο προϊόν στο μονοπάτι της αναερόβιας γλυκόλυσης. Στις αθλοπαιδιές, όπως το μπάσκετ και το ποδόσφαιρο, παρατηρείται υψηλή συσσώρευση γαλακτικού οξέος στο αίμα, κάτι το οποίο δείχνει την πολύ μεγάλη παραγωγή γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. [13] Έχει βρεθεί ότι σε υψηλού επιπέδου σουηδούς ποδοσφαιριστές η συγκέντρωση του γαλακτικού στο αίμα ήταν 9,5 και 7,2 Mm μετά το τέλος του πρώτου και του δευτέρου ημιχρόνου αντίστοιχα. [6]

Η συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα ωστόσο δε μπορεί να είναι αντιπροσωπευτική της παραγωγής γαλακτικού σε άσκηση σύντομης περιόδου, εφόσον η διάρκεια μιας υψηλής έντασης άσκηση μπορεί να είναι πάρα πολύ μικρή, με αποτέλεσμα να μην προωθεί μια αντίστοιχα μεγάλη αύξηση του γαλακτικού στο αίμα. Η υπόθεση αυτή ενισχύεται από το γεγονός ότι τόσο σε υπομέγιστη όσο και σε μέγιστη άσκηση, η συγκέντρωση του γαλακτικού στους μύες ήταν

πολύ αυξημένη σε σχέση με τη συγκέντρωση του γαλακτικού στο αίμα. Συγκεκριμένα κατά την διάρκεια ενός sprint 6 δευτερολέπτων η συγκέντρωση του γαλακτικού αυξήθηκε σε 10 mM, ενώ η συγκέντρωση του γαλακτικού στο αίμα αυξήθηκε μόνο σε 1,8 mM και δεν ξεπέρασε τα 5 mM κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης. (Ekblom 1986, Bangsbo 1991) [7, 10]

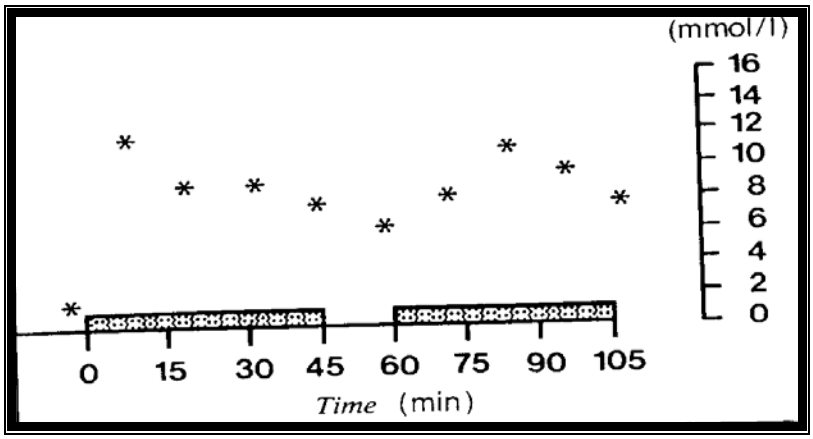
Σε προπονημένα άτομα, γαλακτικό οξύ παράγεται σε έντονες προσπάθειες που υπερβαίνουν το 75% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_2max) (Williams et al 1967). [19] Όσο εντείνεται η προσπάθεια τόσο αυξάνεται και η παραγωγή γαλακτικού οξέος. Η έντονη ωστόσο άσκηση θα πρέπει να έχει και συγκεκριμένη διάρκεια, να είναι δηλαδή βραχύτερη από 1 λεπτό και να μην παρατείνεται πάνω από 5 λεπτα (Karlsson 1971). Όταν η έντονη προσπάθεια διαρκεί για λίγα μόνο δευτερόλεπτα δεν παράγεται γαλακτικό οξύ, ενώ σε παρατεταμένες προσπάθειες η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος αυξάνεται κατά την διάρκεια των 5 πρώτων λεπτών και στη συνέχεια επανέρχεται βαθμιαία στο επίπεδο ηρεμίας (Hermansen and Stensvold 1972), λόγω αυξημένης παροχής οξυγόνου. [12]

Πρώτος παράγοντας που έχει σχέση με την παραγωγή γαλακτικού οξέος είναι η προπόνηση, κάτι το οποίο μας δείχνει τη σημασία της προθέρμανσης στην αθλητική απόδοση, εφόσον αυτή επιτρέπει στους αθλητές να παράγουν και να αντέχουν μεγαλύτερα ποσά γαλακτικού οξέος. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι η παραγωγή γαλακτικού οξέος είναι μικρότερη όταν της μέγιστης προσπάθειας προηγείται υπομέγιστο έργο, γεγονός που αποδίδεται στην ευεργετική επίδραση της κεντρικής θερμοκρασίας του σώματος και της θερμοκρασίας των μυών. [1] Οι φυσιολογικές τιμές του γαλακτικού οξέος στο αίμα κυμαίνονται γύρω στα 10mg / 100 ml αίματος, ενώ σε περιπτώσεις συνεχούς προπόνησης το γαλακτικό οξύ στο αίμα μπορεί να φτάσει γύρω στα 150 mg / 100 ml αίματος. [19]

Μέρος του γαλακτικού οξέος που συγκεντρώνεται στο αίμα αποβάλλεται με τον ιδρώτα και τα ούρα, ενώ ένα άλλο μέρος μεταβολίζεται στο συκώτι, στους μύες, στο μυοκάρδιο και σε άλλους ιστούς (Newman et al 1937). Κατά τη φάση λοιπόν της αποκατάστασης ένα μέρος του γαλακτικού οξέος οξειδώνεται (σε πυροσταφυλικό οξύ) και ένα μικρό ποσοστό μετατρέπεται εκ νέου σε γλυκογόνο (Brooks 1985). Η απομάκρυνση του γαλακτικού οξέος που έχει συσσωρευθεί στο αίμα μετά από έντονη άσκηση, επιτυγχάνεται όσο συνεχίζεται η άσκηση κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης, αλλά με τέτοια μέτρια ένταση, έτσι ώστε να μην παράγεται γαλακτικό οξύ.

Όταν το γαλακτικό οξύ φτάσει τη μέγιστη ποσότητα που μπορούν να ανεχθούν οι μύες, τότε παύει να παράγεται έργο εφόσον οι μύες σταματούν να συστέλλονται και επέρχεται μυϊκός κάματος. [5] Το μέγιστο αυτό ποσό γαλακτικού οξέος που μπορούν να ανεχθούν οι μύες είναι περίπου 2,0 – 2,3 γραμμάρια γαλακτικού οξέος ανά χιλιόγραμμο μυός ή 60 – 70 γραμμάρια για την ολική μάζα των μυών του σώματος (οι μύες αποτελούν περίπου το 40% του βάρους του σώματος). [15]

Υπάρχουν ποικίλες απόψεις όσον αφορά την ικανότητα παραγωγής γαλακτικού οξέος στους ποδοσφαιριστές. Αυτό που είναι σίγουρο πάντως, είναι ότι ο ποδοσφαιριστής είναι ένας αθλητής με καλή αναερόβια γαλακτική ικανότητα [12] και γαλακτική ισχύ, πιθανός λόγο μυϊκής υπερτροφίας. [16] Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται ο ρυθμός παραγωγής του γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου (Ekblom, 1986).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2.(β).1: Αριθμός (mmol/l) του επιπέδου του γαλακτικού οξέος κατά την διάρκεια ενός αγώνα (Ekblom, 1986). [10]

Από το διάγραμμα φαίνεται: α) ο υψηλός βαθμός συμμετοχής του γλυκολυτικού μεταβολισμού κατά τη διάρκεια όλου του αγώνα, β) η σχετικά ίση αύξηση στην παραγωγή του γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια του 1^{ου} και του 2^{ου} ημιχρόνου και τέλος γ) η υψηλότερη τιμή παραγωγής γαλακτικού οξέος (>12mmol/l) σύμφωνα με την μελέτη του παραπάνω ερευνητή, η οποία έχει επίσης υποστηριχθεί και από πολλούς άλλους ερευνητές. [10]

Παρόλα αυτά, τόσο υψηλές τιμές γαλακτικού σε ποδοσφαιριστές δεν επιβεβαιώνονται από όλες τις έρευνες. Οι Bangsbo et al, (1991) αναφέρουν ότι η συγκέντρωση γαλακτικού ήταν κατά μέσο όρο 4,4 mmol /l με μεγάλη διαφορά μεταξύ του πρώτου και του δευτέρου ημιχρόνου. Συγκεκριμένα, στο πρώτο ημίχρονο ο μέσος όρος γαλακτικού ανερχόταν σε 4,9 mmol/ l, ενώ στο δεύτερο ημίχρονο ήταν 3,7 mmol / l. [7]

Οι υψηλές συγκεντρώσεις του γαλακτικού οξέος επιδεινώνουν το νευρομυϊκό συντονισμό κάτι το οποίο φαίνεται από το γεγονός ότι ο μέσος όρος του αριθμού των «τριπλαρισμάτων» σε ένα γκρουπ ποδοσφαιριστών μειώθηκε από 64 σε συνθήκες μη κόπωσης, σε 3 μετά από δραστηριότητα που αύξησε το γαλακτικό οξύ σε 15 mmol/l. Αυτές οι παρατηρήσεις ίσως εξηγούν τον λόγο που χάνονται «έτοιμα goal». [16]

2.2.(γ) ΑΕΡΟΒΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η ενέργεια του συστήματος αυτού προέρχεται από τη διάσπαση σύνθετων μορίων (υδατανθράκων, λιπών) στα μιτοχόνδρια, παρουσία οξυγόνου. Οι αντιδράσεις που παίρνουν μέρος συνοπτικά είναι:

1. $(C_6H_{12}O_6)_n + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ +Ενέργεια

2. $C_{16}H_{32}O_6 + 23O_2 \rightarrow 16CO_2 + 16H_2O$ + Ενέργεια

(παλμιτικό οξύ)

Όσον αφορά τους υδατάνθρακες δύο είναι οι οδοί που σε επίπεδο μιτοχονδρίων σχηματίζουν ATP. (α) Ο κύκλος του Krebs (κύκλος του κιτρικού οξέος) και (β) Η αναπνευστική αλυσίδα (οξειδωτική φωσφορυλίωση). Με τον τρόπο αυτό παράγεται ενέργεια που ισοδυναμεί με 36 μόρια ATP. Επομένως η διάσπαση ενός μορίου γλυκόζης παράγει συνολικά 38 μόρια ATP (2 μόρια από την αναερόβια γλυκόλυση και 36 μόρια από την αερόβια γλυκόλυση).

Όσον αφορά στα λιπίδια, η διάσπασή τους γίνεται μέσω της β΄ οξείδωσης έχοντας σαν τελικό προϊόν το ακετυλοσυνένζυμο- Α που με τη σειρά του οξειδώνεται στα μιτοχόνδρια σε ($CO_2 + H_2O$).

Ο αερόβιος λοιπόν μηχανισμός αποτελεί την ενεργειακή πηγή της αντοχής και η διάρκειά του είναι θεωρητικά απεριόριστη. Εξαρτάται από: την VO_2max (μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου), τη μυοσφαιρίνη, τη συγκέντρωση του μυϊκού γλυκογόνου, την αποθήκη των λιπιδίων και από την διατροφή. 36 μόρια ATP παράγονται από τη διάσπαση των υδατανθράκων και 129 μόρια ATP από τη διάσπαση των λιπιδίων (παλμιτικό οξύ). Η ικανότητα του αερόβιου συστήματος φθάνει τη μέγιστη τιμή του περίπου στην ηλικία των 17 χρόνων και τείνει να ελαττώνεται στα 50 χρόνια, ενώ υφίσταται μια έντονη πτώση στα 70. Τέλος η βελτίωση του συστήματος αυτού με την προπόνηση αποδεικνύεται άριστη.

Με το αερόβιο σύστημα παράγεται 50 φορές περίπου περισσότερη ενέργεια (περισσότερα μόρια ATP) σε σχέση με τα άλλα 2 αναερόβια συστήματα. Παρατηρούμε λοιπόν ότι είναι το σύστημα που έχει τη μεγαλύτερη παραγωγή ATP αλλά τη μικρότερη ισχύ σε σχέση με τα άλλα δύο συστήματα που αναφέρθηκαν. Για να αναγεννηθεί όλο το ATP το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην αερόβια γλυκόλυση κατά την διάρκεια μιας επίπονης προσπάθειας απαιτείται περίπου 1 ημέρα (20-23 ώρες).[19]

Στις αθλοπαιδιές, η συμμετοχή του αερόβιου συστήματος παραγωγής ενέργειας είναι υψηλή.[4] Συγκεκριμένα στο ποδόσφαιρο έχει βρεθεί ένας ρυθμός δραστηριότητας που αντιστοιχεί περίπου στο 70 % της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, ωστόσο πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι παίκτες στέκονται ή περπατούν για περισσότερο από το μισό του αγώνα και ότι η συνολικά διανυόμενη απόσταση των 11Km αντιστοιχεί σε μια μέση ταχύτητα των 7,2 Km / ώρα (Bangsbo 1994, Bangsbo et al, 1991). [6,7]

ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ (VO_2 max)

Πρόσληψη οξυγόνου είναι η διαφορά μεταξύ εισπνεόμενου και εκπνεόμενου οξυγόνου. Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου είναι ο ανώτατος όγκος οξυγόνου που μπορούν να καταναλώσουν

οι ιστοί κατά τη διάρκεια της άσκησης στην μονάδα του χρόνου και εκφράζει την αερόβια ικανότητα ενός ατόμου. Αντιπροσωπεύει λοιπόν τον όγκο του οξυγόνου που καταναλώθηκε σε λίτρα (l) ή σε χιλιοστόλιτρα (ml) εκφρασμένο στη μονάδα του χρόνου που είναι συνήθως το λεπτό (min). [15]

Η φυσιολογική σπουδαιότητα της VO_2max βρίσκεται στο γεγονός ότι είναι συνισταμένη πολλών βιολογικών προσαρμογών (αναπνευστικών, καρδιαγγειακών, μεταβολικών κ.α.) και αυτό γιατί το σώμα δε μπορεί να αποθηκεύσει οξυγόνο, οπότε οι βιολογικές αυτές προσαρμογές είναι απαραίτητες για τη μεταφορά και κατανάλωση οξυγόνου στους ιστούς.

Όσο λοιπόν περισσότερο O_2 μπορεί να μεταφέρει και να καταναλώσει το σώμα μας τόσο μεγαλύτερη είναι και η αντοχή για την επίτευξη σωματικού έργου. Άρα άτομα με μεγαλύτερη VO_2max έχουν μεγαλύτερη αντοχή για μυϊκό έργο αερόβιας φύσης. .

Παράγοντες οι οποίοι σχετίζονται με την αερόβια ικανότητα είναι το φύλο, η ηλικία, η νευρομυϊκή συναρμογή, η τακτική, η τεχνική, και η αγωνιστικότητα καθώς και η κληρονομικότητα που ανήκει στους μη μεταβλητούς παράγοντες.

Από έρευνες έχει βρεθεί ότι ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές ηλικίας 20-30 ετών έχουν VO_2max ίση με 45-50 ml O_2 /kg/min, δηλαδή λίγο πιο υψηλή από αυτούς που δεν αθλούνται και συνήθως αυτό οφείλεται σε κακή προπόνηση. Μετρήθηκε επίσης η VO_2max της Εθνικής ομάδας της Δ. Γερμανίας ίση με 65-67 ml/kg/min ενώ η VO_2max της Εθνικής ομάδας της Αυστραλίας βρέθηκε 62 ml/kg/min. [16]

Παρακάτω παρατίθενται και άλλες μελέτες που έχουν γίνει για να εκτιμηθεί η VO_{2max} σε ποδοσφαιριστές διαφόρων εθνικοτήτων:

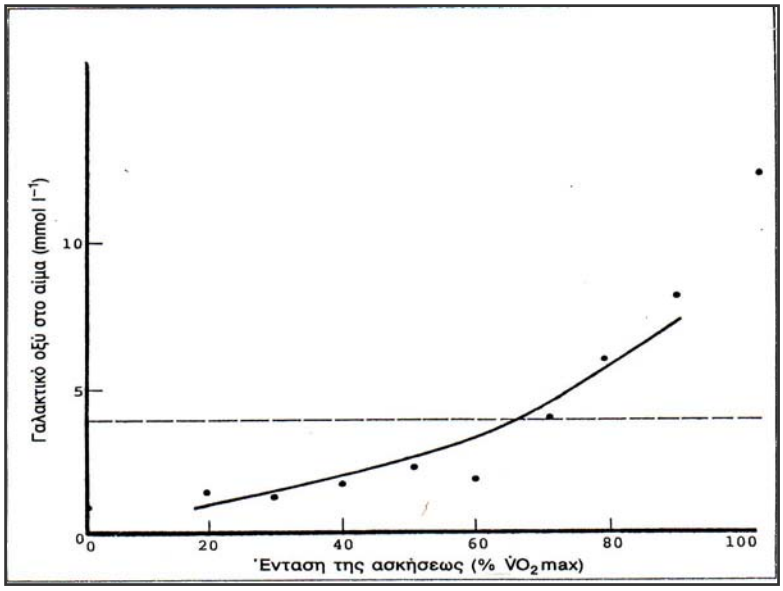
ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ	ΕΤΟΣ	VO2max (ml/kg/min)	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ
Caru et al	1970	56.0	Ιταλία
Schonholzer	1970	58.4	Σουηδία
Raven et al	1976	58.9	U.S.A
Schonholzer	1975	58.4	U.S.A
Schonholzer	1976	56.8	Αυστρία
Schonholzer	1976	50.3	Ελβετία
Schonholzer	1976	70.0	Δυτική Γερμανία
Withers	1977	62.0	Αυστραλία
Vecchiet and Scotti	1980	59.4	Ιταλία
Ekblom	1986	61.0	Σουηδία
Apor	1988	66.6	Ουγγαρία
G. Montanari	1989	63.5	Ιταλία
Bangsbo et al	1991	60,6	Δανία
Wilsoff	1998	67,6	Νορβηγία
Casajus	2001 (September)	65.5	Ισπανία
	2001 (March)	66.4	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2(γ).1: Ποικίλες τιμές μέσου όρου της VO_{2max} σε elite ποδοσφαιριστές διαφόρων εθνικοτήτων.

Συμπερασματικά, φαίνεται ότι το ποδόσφαιρο απαιτεί περίπου 75-80% της ικανότητας να προσλαμβάνουν οξυγόνο (Ekblom, 1986 ; Reilly, 1990). [8,10] Εξάλλου, είναι γνωστό ότι ποδοσφαιριστές υψηλών επιδόσεων (elite) παρουσιάζουν υψηλή VO_2max. [16]

Τα τελευταία 20 χρόνια υπήρχε μία τάση να επιδιώκεται αύξηση της VO_2max των ποδοσφαιριστών, εφόσον υψηλά ποσά αυτής μπορούν να συμβάλλουν στο να διατηρηθούν υψηλά τα επίπεδα της επίδοσης ειδικά στο β΄ μέρος του αγώνα, ενώ έχει επίσης παρατηρηθεί ότι παίκτες που παρουσίαζαν αυξημένη VO_2max εμφάνισαν καλύτερη επίδοση κατά τη διάρκεια αγώνων και παράλληλα οι ομάδες τους παρέμεναν στις υψηλότερες θέσεις του βαθμολογικού πίνακα. [4]

Παρακάτω παρατίθεται ένα σχεδιάγραμμα με την συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο αίμα σε σχέση με την VO_{2max}.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2.(γ).1 : Συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο αίμα ($mmol/l^{-1}$) σε σχέση με την ένταση της άσκησης ($\%VO_{2max}$). Η διακεκομμένη τιμή συγκέντρωσης των 4 $mmol/l^{-1}$, αποτελεί το αναερόβιο κατώφλι, το οποίο στην συγκεκριμένη περίπτωση αντιστοιχεί στο 70% της VO_{2max}.

2.3 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι το ποδόσφαιρο είναι ένα εναλλασσόμενο άθλημα υψηλής έντασης που φτάνει και το 80% της VO_2 max, με υψηλή συχνότητα sprint, που απαιτεί τη συμμετοχή της συνολικής δύναμης και ικανότητας ενός αθλητή για τρέξιμο σύντομης περίοδου (Ekblom, 1986). [10] Θεωρείται λοιπόν ως ένα ομαδικό άθλημα αντοχής με υψηλής έντασης διαλλειματικές δραστηριότητες που διακόπτονται από περιόδους ανάπαυσης ή περιόδους με δραστηριότητες μικρότερης έντασης. [6, 11]

Η γνώση του χρόνου και της απόστασης που καλύπτεται μας επιτρέπει να θεωρήσουμε πως ένα πολύ υψηλό ποσοστό (15-20%) προέρχεται αποκλειστικά από τον αναερόβιο αγαλακτικό μεταβολισμό, από τον οποίο προέρχονται όλες οι αιφνίδιες και απότομες δραστηριότητες όπως τα sprint, τα χτυπήματα από σταματημένη θέση, τα πετάγματα και πολλές ακόμα δραστηριότητες, που απαιτούν μέγιστη ταχύτητα για σύντομη απόσταση (20-40 m). Όπως είναι γνωστό τέτοιου είδους δραστηριότητες επαναλαμβάνονται με μεγάλη συχνότητα κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου.[12] Επίσης πολύ σημαντικό ρόλο παίζει ο αναερόβιος γαλακτικός μηχανισμός, εφόσον παράγει ενέργεια σε αυξημένα ποσοστά κατά τη διάρκεια διαφόρων περιόδων σε ένα ποδοσφαιρικό αγώνα και η ενέργεια που προέρχεται από το σύστημα αυτό αντιστοιχεί περίπου σε <10% (Bangsbo 1994). [6]

Μπορούμε να αναφέρουμε μία έρευνα που έγινε στην Ελλάδα στην οποία πήραν μέρος 1500 επαγγελματίες ποδοσφαιριστές διαφορετικών κατηγοριών (από Α' Εθνική μέχρι και Δ΄ Εθνική κατηγορία), ηλικίας από 19 έως 36 ετών και έγινε σύγκριση με αθλητές καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας, στην περίοδο 1997-2004 οι ποδοσφαιριστές παρουσίαζαν σημαντικά καλύτερες επιδόσεις τόσο στην αερόβια, όσο και στην αναερόβια ικανότητα σε σχέση με έρευνες που πραγματοποιήθηκαν πριν το 1997, κάτι που δείχνει την τάση επιδίωξης αύξησης των ικανοτήτων αυτών μεταξύ των ποδοσφαιριστών.

Επίσης βρέθηκε ότι η αερόβια ικανότητα των ποδοσφαιριστών ήταν μικρότερη σε σχέση με τους αθλητές καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης.[2] Ακόμα, παρατηρήθηκε ότι οι επιθετικοί υπερτερούσαν σημαντικά σε άλμα σε σχέση με τους τερματοφύλακες (43,4 εκατοστά έναντι 39,9 εκατοστά αντίστοιχα), ενώ οι τερματοφύλακες είχαν μεγαλύτερη αναερόβια ικανότητα σε σχέση με όλους τους υπόλοιπους ποδοσφαιριστές, κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο εφόσον οι τερματοφύλακες χρησιμοποιούν καθαρά τον αναερόβιο μεταβολισμό, ενώ η προπόνησή τους στηρίζεται στην εκρηκτικότητα.[2] Τέλος συγκριτικές μελέτες μεταξύ της Α΄ Εθνικής και της Δ΄ Εθνικής κατηγορίας έδειξαν ότι δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερες διαφορές όσον αφορά την αερόβια ικανότητα των ποδοσφαιριστών. [2]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **M. MOHR, P. KRUSTRUP, L. NYBO, J. J. NIELSEN, J. BANGSBO: " Muscle temperature and sprint performance during soccer matches – beneficial effect of re-warm-up at half time". SCANDINAVIAN JOURNAL OF MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS 2004 : 14: 156-162.**
2. **ΧΡ. Π. ΜΠΑΛΑΜΠΙΝΗΣ, Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ, Ι. Ε. ΣΙΜΑΤΟΣ: " Συγκριτικη μελέτη εργομετρικής αξιολόγησης αθλητών ποδοσφαίρου, καλαθοσφαίρισης, πετοσφαίρησης: Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων 20ετίας" . Πρακτικά από Μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών. Αθήνα 2005**
3. **ARNASON A. et al (American Orthopaedic Society for Sports Medicine): A prospective video- based analysis of injury situations in elite male football. THE AMERICAN JOURNAL OF SPORT MEDICINE, 2004: 32(6): 1459-1465**
4. **REILLY T. and GILBOURNE D. : Science and football : a review of applied research in the football codes. JOURNAL OF SPORTS SCIENCES, 2003: 21: 693-705.**
5. **M. KRISTENSEN, J. ALBERTSEN, M. RENTSCHAND and C. JUEL: "Lactate and Force Production in Skeletal Muscle". J. Physiol., 2004, 562(2): 521-526.**
6. **J. BANGSBO: "Energy Demands in Competitive Soccer". Journal Of Sports Sciences, 1994, 12: S5-S12**
7. **J. BANGSBO, L. NORREGAARD and F. THORSE: "Activity Profile of Competition Soccer". Can. J. Spt. Su., 1991, 16(2): 110-116.**
8. **T. REILLY and T. THOMAS: "A Motion Analysis of Work Rate in Different Positional Roles in Professional Football Match- Play". J. Human Mvmt. Stud., 1976, 2: 87-97.**
9. **R.T. WITHERS, Z. MARICIS, S. WASILEWSKI and L. KELLY: "Match Analysis of Australian Professional Soccer Players". J. Hum. Mvmt. Stud., 1982, 8: 159-176.**
10. **B. EKBLOM: "Applied Physiology of Soccer". Sports Medicine, 1986, 3: 50-60.**
11. **C. P. SCHOKMAN, I. H. E. RUTISHAUSER and R. J. WALLACE: "Pre – and Postgame Macronutrient Intake Of a Group Of Elite Australian Football Players". International Journal of Sport Nutrition, 1999, 9: 60-69.**
12. **LEONARDO VECCHIET, ALFREDO CALLIGARIS, GIUSEPPE MONTANARI, ANGELO RESINA: Textbook Of Sports Medicine Applied to Football. 1992**
13. **RONALD J. MAUGHAN: Nutrition in Sport VII, 2000.**
14. **WILLIAM D. McARDLE, FRANK I. KATCH, VICTOR L. KATCH (Επιστιμονική επιμέλεια-πρόλογος ΒΑΣΙΛΗΣ ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ) : Φυσιολογία της άσκησης, Τόμος Ι. Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ, 2ΟΟ1.**
15. **ΒΑΣΙΛΗΣ ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ: Εργοφυσιολογία. Εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ, Αθήνα 1997**
16. **ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΑΝΤΖΟΣ: Σύγχρονη Αθλητιατρική. Ιατρικές Εκδόσεις ΛΙΤΣΑΣ 1993**
17. **PETER ΚΟΝΟΡΚΑ: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
18. **ΚΕΛΛΗΣ ΣΠΥΡΟΣ : Φυσική Κατάσταση, Ταχυδύναμη (στο επαγγελματικό και ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο). Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1995**
19. **Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982**
20. **ΝΤΙΜΟΦ Ε. : Αθλητική διατροφή. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, 1989.**

3.0 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΩΣΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Αναμφισβήτητα το ποδόσφαιρο παίζεται περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο άθλημα στον κόσμο και αποτελεί το πιο διάσημο σπορ σε 135 χώρες, [15] με πάνω από 120 εκατομμύρια εγγεγραμμένους φορείς (Ekblom, 1986). Ωστόσο θεωρείται ένα πολύ σκληρό άθλημα λόγω της μεγάλης νευρικής και ψυχικής έντασης στην οποία υπόκεινται οι ποδοσφαιριστές, επειδή οι αγώνες διεξάγονται σε συνθήκες έντονης συναισθηματικής διέγερσης και συνεχούς εναλλασσόμενης ατμόσφαιρας του παιχνιδιού,[16] λόγω των συχνών προπονητικών επιβαρύνσεων, όπως και εξαιτίας των συχνών τραυματισμών κατά την διάρκεια των αγώνων. Μάλιστα αναφέρεται ότι οι φυσιολογικές αλλαγές που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα όπως η αύξηση της καρδιακής συχνότητας, η αυξημένη αναπνευστική λειτουργία, η παραγωγή ιδρώτα, η αύξηση της πίεσης του αίματος και η αυξημένη διέγερση του ατόμου προκαλούνται από την έντονη συναισθηματική πίεση. [3]

Η κατανόηση λοιπόν της σχετικής συμμετοχής των διαφόρων μηχανισμών στην παραγωγή της ολικής ενέργειας κατά την μυϊκή προσπάθεια είναι απαραίτητη τόσο για την προπονητική μέθοδο που θα ακολουθηθεί, η οποία θα πρέπει να αποσκοπεί στην αύξηση της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας καθώς και την αύξηση της δύναμης, [2] όσο και για την διατροφική υποστήριξη. Η σωστή και συστηματική προπόνηση κάτω από την επίβλεψη του προπονητή πλαισιωμένη από κατάλληλη διατροφή αποτελεί το κλειδί στον πρωταθλητισμό.

Η σημασία της σωστής διατροφής και της προπόνησης στον αθλητισμό είναι εμφανής, αφού ο αθλητής θα πρέπει να είναι κατάλληλα εφοδιασμένος με ενέργεια έτσι ώστε να μπορεί να αντεπεξέλθει στην ένταση και τη διάρκεια του αγώνα και των προπονήσεων και είναι ακόμα πιο σημαντική στο ποδόσφαιρο όπου δεν είναι ένα απλό άθλημα αλλά αποτελεί τρόπο ζωής λόγω των ωρών ενασχόλησης.[11]

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι η σωστή διαιτητική αγωγή, σε συνδυασμό πάντα με τη σωστή προπονητική διαδικασία συμβάλλει :

(α) Στη μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης

(β) Στην αύξηση της αντοχής έτσι ώστε να μπορεί ο αθλητής να αντεπεξέλθει σε αγώνες υψηλής έντασης και μεγάλης διάρκειας.

(γ) Στη βελτίωση της ετοιμότητας και της εγρήγορσης του αθλητή.

(δ) Στην επαρκή αύξηση του μυϊκού όγκου

(ε) Στην προφύλαξη από τυχόν κακώσεις κατά τη διάρκεια της άσκησης και

(στ) Στη γρηγορότερη επούλωση τυχόν τραυματισμών

Με λίγα λόγια η σωστή διατροφή στοχεύει στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης γενικότερα και στην αποφυγή ή γρήγορη επούλωση τραυμάτων.

Η ανεπαρκής διατροφική κάλυψη και η έλλειψη κύρια ηλεκτρολυτών, συνδέεται άμεσα με την αυξημένη εμφάνιση τραυματισμών κατά τη διάρκεια αγώνων ποδοσφαίρου. Το 50-60% των τραυματισμών κατά τη διάρκεια αγώνων στην Ευρώπη, πραγματοποιούνται στο ποδόσφαιρο (οι πιο συχνοί τραυματισμοί αφορούν τα πόδια ,τον μηρό, τους αστραγάλους και τα γόνατα). [8,15, 5]

Οι κινήσεις που εμφανίζουν αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών είναι το τάκλιν και το μαρκάρισμα του αντιπάλου, καθώς και τα sprint, το σουτάρισμα, οι κεφαλιές και οι πτώσεις στο έδαφος. [2,7,8] Οι τερματοφύλακες εμφανίζουν το μικρότερο ποσοστό τραυματισμών (9%), ενώ οι αμυντικοί και οι μέσοι το μεγαλύτερο ποσοστό (36%).[8] Διάφοροι ερευνητές υποστηρίζουν ότι όσο αυξάνεται το επίπεδο των ποδοσφαιριστών αυξάνεται αντίστοιχα και το ποσοστό τραυματισμών, με αποτέλεσμα οι elite ποδοσφαιριστές να είναι πιο επιρρεπείς σε τραυματισμούς. [6]

Η χρονική περίοδος που συμβαίνουν τα περισσότερα ατυχήματα είναι το πρώτο 15λεπτο ενός αγώνα όπου οι μύες των αθλητών δεν έχουν προσαρμοστεί πλήρως στην ένταση του αγώνα καθώς και το τελευταίο 15λεπτο [2, 7, 8] όπου έχουν εξαντληθεί τα αποθέματα του οργανισμού σε υδατάνθρακες και υπάρχει έλλειψη ηλεκτρολυτών λόγω απώλειας αυτών μέσω του ιδρώτα. Σε αυτές τις καταστάσεις οι αθλητές παρουσιάζουν συμπτώματα κόπωσης, νευρικότητας και μειωμένη απόδοση με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι τραυματισμοί λόγω κινητικών δυσλειτουργιών. [2]

Αυξημένος όμως είναι και ο κίνδυνος τραυματισμών σε θερινές περιόδους σε σχέση με τους χειμερινούς, αφού οι συνθήκες αντισοιχούν σε κλίμα ξηρό και με αυξημένη υγρασία. [5, 7] Το γεγονός εξηγείται μέσω της αύξησης της κεντρικής θερμοκρασίας του σώματος και κατ΄ επέκταση της αυξημένης απώλειας υγρών και ηλεκτρολυτών μέσω του ιδρώτα. Επίσης αναφέρουμε ότι ο κίνδυνος των τραυματισμών είναι μεγαλύτερος κατά τη διάρκεια του αγώνα σε σχέση με τις προπονήσεις, ενώ όταν η ομάδα χάνει, ο κίνδυνος είναι σχεδόν διπλάσιος. Αντίθετα δεν παρουσιάζεται καμία διαφορά μεταξύ αγώνων και φιλικών παιχνιδιών. [6]

Πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η διατροφή και στην αποκατάσταση του αθλητή μετά από κόπωση. Οι elite αθλητές πολύ συχνά επιβαρύνουν τον οργανισμό τους τόσο πολύ, ώστε εξαντλούν σχεδόν ολοκληρωτικά τα ενεργειακά τους αποθέματα. Σε αυτή τη φάση είναι λάθος η προσπάθεια να αυξηθεί η απόδοση με τη βοήθεια διεγερτικών φαρμάκων. Εκείνο που χρειάζεται είναι να χρησιμοποιηθούν σωστοί μέθοδοι αποκατάστασης, όπως: (1) να υπερπληρωθούν μέσω της διατροφής τα ενεργειακά αποθέματα, κυρίως των υδατανθράκων (2) να αποκατασταθεί η οξεοβασική ισορροπία, η οσμωτική πίεση και οι απώλειες μετάλλων, ιχνοστοιχείων,

ανόργανων και οργανικών στοιχείων καθώς και των υγρών και (3) να επανέλθει η διαταραγμένη νευρική και ορμονική ισορροπία. [9]

Λανθασμένη διατροφική αγωγή ή προπόνηση ή συνδυασμός αυτών μπορεί να οδηγήσει σε αντίθετα αποτελέσματα, δηλαδή ανεπαρκή κάλυψη των απαιτήσεων σε θρεπτικά συστατικά, κόπωση, αδυναμία, ανεξέλεγκτη απώλεια σωματικού βάρους και κατ` επέκταση μείωση της αθλητικής απόδοσης.

Η χρήση συμπληρωμάτων που επιλέγεται από πολλούς αθλητές σε τέτοιες περιπτώσεις επιλύει ίσως προσωρινά την εμφάνιση των παραπάνω προβλημάτων, χωρίς ωστόσο να επιλύει το πρόβλημα, καθώς φαίνεται ότι η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών που περιέχονται στα συμπληρώματα είναι ελάχιστη σε σχέση με την απορρόφηση από τις κανονικές τροφές.

Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι η διατροφή των elite ποδοσφαιριστών δε διαφέρει ποιοτικά κατά πολύ από τη διατροφή των μη αθλούμενων. Η μεγαλύτερη διαφορά έγκειται στην ποσότητα των τροφών, αφού οι ποδοσφαιριστές αλλά και οι άλλοι αθλητές έχουν πολύ αυξημένες ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά γιατί εκτός από την ενέργεια για τις καθημερινές λειτουργίες του οργανισμού, πρέπει να καλύψουν και τις επιπρόσθετες απαιτήσεις σε ενέργεια για τους αγώνες και κυρίως για τις προπονήσεις, αφού ο χρόνος που καταναλώνεται για αυτές είναι πολύ μεγάλος σε σχέση με τον χρόνο που οι αθλητές αφιερώνουν για τους αγώνες. Είναι ανάγκη η ημερήσια επαρκής διαιτητική κάλυψη των αθλητών να γίνεται όχι μόνο με βάση το αγώνισμα στο οποίο συμμετέχουν αλλά και με το τύπο και την διάρκεια της προπόνησης. [14]

Οι βασικές ανάγκες διατροφής που δημιουργούνται κατά την έντονη αθλητική δραστηριότητα, αφορούν κυρίως τους υδατάνθρακες, που αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας για την άσκηση, όπως επίσης το νερό και τους ηλεκτρολύτες, καθώς αυτά είναι που χάνονται σε μεγάλες ποσότητες με τον ιδρώτα. Τα άλλα θρεπτικά συστατικά όπως λίπη, πρωτεΐνες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες είναι επίσης πολύ σημαντικά για την διατροφή των αθλητών αλλά μπορούν πιο εύκολα να καλυφθούν από μια ισορροπημένη διατροφή.

Τελικά, η διατροφική παρέμβαση σε συνδυασμό με κατάλληλες προπονητικές τεχνικές μπορεί να οδηγήσει σε πολυάριθμες βελτιώσεις της αθλητικής απόδοσης, όπως βελτίωση των φυσικών ικανοτήτων του αθλητή, καλύτερη προστασία εναντί στους τραυματισμούς, γρηγορότερη θεραπεία των πληγών και πιο σύντομη αποκατάσταση, διατήρηση μιας σταθερής αθλητικής απόδοσης τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά, καλύτερη δυνατότητα να διατηρηθεί ένα ισχυρό παιχνίδι μακράς διαρκείας, αύξηση της αντοχής και κατάλληλη μυϊκή αύξηση. [4]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE : Medicine & Science in Sports & Exercise,2000 by the American College of Sports Medicine, the American Dietetic Association and the Dietitians of Canada: 2130-2145**
2. **REILLY T. and GILBOURNE D. : Science and football : a review of applied research in the football codes. JOURNAL OF SPORTS SCIENCES, 2003: 21: 693-705.**
3. **T. McMORRIS and J. GRAYDON: "The Effect of Exercise on Cognitive Performance in Soccer-Specific Tests". Journal of Sports Sciences, 1997, 15: 459-468.**
4. **J. BERGSTROM, E. HERMANSEN and B. SALTIN: "Diet, Muscle Glycogen and Physical Performance". Acta Physiologica Scandinavica, 1991, 71: 140-50.**
5. **ALBRIGHT J. et al, (American Orthopaedic Society for Sports Medicine): Injury patterns in big ten conference football. THE AMERICAN JOURNAL OF SPORT MEDICINE, 2004: 32(6): 1394-1404**
6. **EKSTRAND J., WALDEN M., HAGGLUND M., : Risk for injury when playing in a national football team, 2004: 14: 34-38.**
7. **MEYERS M., BARNHILL B.S., (American Orthopaedic Society for Sports Medicine): Incidence, causes, and severity of high school football injuries on field turf versus natural grass. THE AMERICAN JOURNAL OF SPORT MEDICINE, 2004: 32(7): 1626-1637**
8. **ARNASON A. et al (American Orthopaedic Society for Sports Medicine): A prospective video- based analysis of injury situations in elite male football. THE AMERICAN JOURNAL OF SPORT MEDICINE, 2004: 32(6): 1459-1465**
9. **ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΑΝΤΖΟΣ: Σύγχρονη Αθλητιατρική. Ιατρικές Εκδόσεις ΛΙΤΣΑΣ 1993**
10. **PETER KONOPKA: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
11. **ΚΕΛΛΗΣ ΣΠΥΡΟΣ : Φυσική Κατάσταση, Ταχυδύναμη (στο επαγγελματικό και ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο). Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1995**
12. **Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982**
13. **Β. Κ. ΜΟΥΓΙΟΣ: Βιοχημεία της άσκησης, 1996**
14. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: Διατροφή – Φυσιολογία και Άθληση. Copyright Δρ. Κωνσταντίνος Παύλου, Αθήνα 1992.**
15. **DANIEL D. ARNHEIM: Modern Principles of Athletes training 1989, Seventh edition**
16. **ΝΤΙΜΟΦ Ε. : Αθλητική διατροφή. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, 1989.**

4.0 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ

Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η απαιτούμενη ενέργεια προέρχεται από τις καύσεις των υδατανθράκων, των λιπών και σε μικρότερο ποσοστό από την καύση των πρωτεϊνών. Το ποσοστό συμμετοχής του καθενός εξαρτάται : (1) από τη διάρκεια και την ένταση της άσκησης (2) την ικανότητα των μυϊκών ιστών να καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου και (3) την διατροφική κατάσταση του αθλητή.

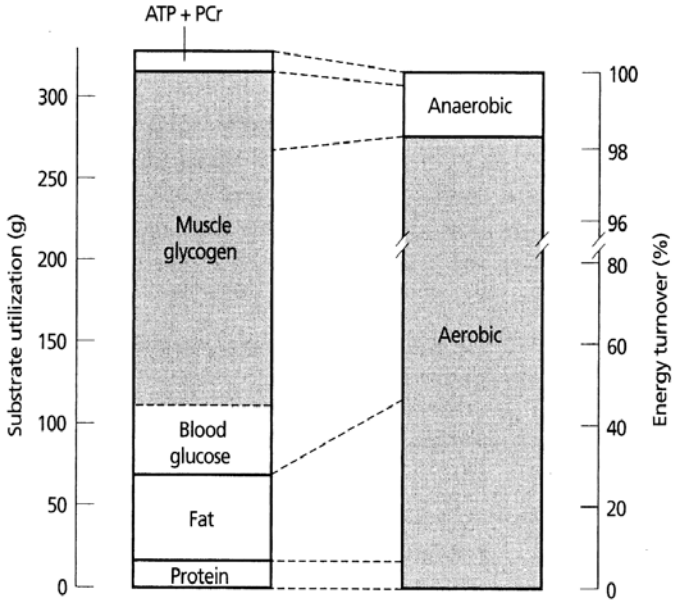
Σε κατάσταση ηρεμίας η απαιτούμενη ενέργεια καλύπτεται κατά 40% από τους υδατάνθρακες και κατά 60% από τα λίπη. Όταν η άσκηση είναι ήπιας έντασης και δεν υπερβαίνει το 50% της VO_2max τότε τα λίπη και οι υδατάνθρακες συνεισφέρουν ισόποσα στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας, ενώ όταν η ένταση της αθλητικής δραστηριότητας είναι από 60% VO_2max και πάνω, όπως συμβαίνει κατά τη διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα τότε αυξάνεται η συμμετοχή των υδατανθράκων και μειώνεται η συμμετοχή του λίπους αντίστοιχα. [16]

Προπόνηση υψηλής έντασης, η οποία φτάνει στα ανώτερα όριά της απαιτεί ως πηγή ενέργειας κυρίως υδατάνθρακες οι οποίοι αποθηκεύονται στους μύες και στο ήπαρ σε συγκεκριμένες ποσότητες. Τα αποθέματα αυτά επαρκούν το ανώτερο για 2 ώρες πολύ έντονης προπόνησης και χρειάζονται συνήθως 24-48 ώρες μέχρι να υπερπληρωθούν ξανά. Όταν εξαντληθούν τα αποθέματα αυτά τότε παρατηρείται βαθμιαία σταδιακή αύξηση της συμμετοχής του λίπους, ενώ μερικές φορές χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ενέργειας και πρωτεΐνες με αποτέλεσμα την αναγκαστική ελάττωση της προπονητικής έντασης. [14] Οι πρωτεΐνες κάτω από φυσιολογικές συνθήκες χρησιμοποιούνται για την ανασύνθεση των μυϊκών ινών, των ενζύμων και των ορμονών, ενώ σε άσκηση που υπερβαίνει τα 60 λεπτά, ένα ποσοστό 5-15% της συνολικής απαιτούμενης ενέργειας καλύπτεται από τις πρωτεΐνες. [16]

Τα υψηλά επίπεδα της αερόβιας ενεργειακής παραγωγής και ο έντονα αναερόβιος ενεργειακός κύκλος δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα συνδέονται με τη συμμετοχή διαφόρων ειδών υποστρωμάτων. Συγκεκριμένα το γλυκογόνο των μυών αποτελεί το σημαντικότερο υπόστρωμα για την παραγωγή ενέργειας, ενώ και τα τριγλυκερίδια των μυών, τα ελεύθερα λιπαρά οξέα του αίματος και η γλυκόζη, χρησιμοποιούνται επίσης σαν υπόστρωμα για οξείδωση στους μύες. [5] Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι όσο πιο επίπονες και συχνές είναι οι αγωνιστικές επιβαρύνσεις τόσο πιο σωστά πρέπει να υπερπληρωθούν οι αποθήκες γλυκογόνου με επαρκή πρόσληψη των κατάλληλων υδατανθράκων, ενώ σε τόσο έντονες επιβαρύνσεις εξίσου σημαντική είναι και η αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών. Ο ρόλος του μεταβολισμού των πρωτεϊνών στο ποδόσφαιρο δεν είναι πλήρως εξακριβωμένος. Σύμφωνα

με ορισμένους ερευνητές πάντως, η οξείδωση των πρωτεϊνών στην συνολική παραγωγή ενέργειας κατά την διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα είναι μικρότερη από 10%. [7]

Παρακάτω παρατίθεται ένα σχεδιάγραμμα με τη συμμετοχή των θρεπτικών συστατικών στην παραγωγή ενέργειας κατά την διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου.



Σχεδιάγραμμα 4.1: Συμμετοχή του αερόβιου και του αναερόβιου μηχανισμού παραγωγής ενέργειας (δεξιά) και αντίστοιχη χρησιμοποίηση των θρεπτικών ουσιών (αριστερά) κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου (Bangsbo, 1994) [5]

Από το σχεδιάγραμμα γίνεται εμφανές ότι η γλυκόζη των μυών είναι πολύ σημαντική στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας στο ποδόσφαιρο. Ωστόσο δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι οι απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά διαφοροποιούνται σε κάποιο βαθμό από τις φυσικές ικανότητες του κάθε παίκτη, από την ένταση της άσκησης καθώς επίσης και από την θέση που αγωνίζεται ο κάθε παίκτης στην ομάδα.[5]

Εκτός όμως από τις παραπάνω θρεπτικές ουσίες οι οποίες επιδρούν άμεσα στην παραγωγή ενέργειας, υπάρχουν και άλλες ουσίες οι οποίες δεν προμηθεύουν οι ίδιες με ενέργεια, αλλά είναι απαραίτητες για την απελευθέρωσή της. Τέτοιες βοηθητικές ουσίες είναι οι βιταμίνες, τα μέταλλα, τα ιχνοστοιχεία και το νερό.

Πολλά από τα συνένζυμα στα μεταβολικά μονοπάτια της ενέργειας είναι παράγωγα βιταμινών οι οποίες δεν μπορούν να συντεθούν στο σώμα. Έλλειψη σε τέτοιες βιταμίνες επιδρά αρνητικά στην εκτέλεση της άσκησης και επηρεάζει τη χρησιμοποίηση των υποστρώματων.Τα ιχνοστοιχεία και τα μέταλλα είναι επίσης σημαντικά για τις διαδικασίες παραγωγής ενέργειας. Η συμμετοχή τους θα αναλυθεί λεπτομερέστερα σε επόμενο κεφάλαιο.

Οι ποδοσφαιριστές απαιτούν υψηλό ποσοστό ικανότητας απόδοσης στην αντοχή και για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητη η αυξημένη κατανάλωση υδατανθράκων. Οι αυξημένες αυτές απαιτήσεις αυξάνουν το ποσοστό συμμετοχής τους σε 60-70% του συνόλου της ενέργειας (ή 6-10g / kg σωματικού βάρους) που απαιτείται. Το ποσοστό συμμετοχής των πρωτεϊνών στο ποδόσφαιρο είναι αυξημένο σε σχέση με άλλα αθλήματα και ανέρχεται περίπου στο 12-15%

δηλαδή 1,5-2,5 g/kg/ημέρα, ενώ το ποσοστό των λιπών δεν πρέπει να ξεπερνά το 25-30% της συνολικής προσλαμβανόμενης ενέργειας. [1] Ειδικά οι ποδοσφαιριστές πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη σημασία στις λιπαρές τροφές και να επιλέγουν άπαχες πηγές πρωτεϊνών, εφόσον πολύ συχνά λόγω των ταξιδιωτικών αποστολών, αναγκάζονται να γευματίσουν σε εστιατόρια με τροφές πλούσιες σε λίπος, κάτι το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της απόδοσης.

Επταήμερη ανάλυση της θερμιδικής πρόσληψης σε υψηλού επιπέδου Σουηδούς ποδοσφαιριστές έδειξε, ότι ο μέσος όρος των θερμίδων ανά ημέρα ανέρχεται σε 4.900 kcal, με μια διακύμανση μεταξύ των διαφόρων παικτών από 2.500- 6.400 kcal. Συνυπολογίζοντας τη φυσική δραστηριότητα και το σωματικό βάρος κάθε ποδοσφαιριστή, θεωρήθηκε ότι η θερμιδική πρόσληψη των ποδοσφαιριστών θα πρέπει να ανέρχεται το λιγότερο σε 4.800 kcal (Bangsbo, 1994). [5]

Εκτός όμως από τη θερμιδική πρόσληψη στην παραπάνω έρευνα υπολογίστηκε και η ποιότητα της διατροφής των Σουηδών ποδοσφαιριστών. Από την επταήμερη καταγραφή βρέθηκε ότι η διατροφή των παικτών περιείχε 14% πρωτεΐνη, 47% υδατάνθρακες και 39 % λίπη. Αν αυτά τα ποσοστά συγκριθούν με τα προτεινόμενα δηλαδή: 60% υδατάνθρακες και όχι πάνω από 25 % λίπη παρατηρούμε ότι υπάρχει πολύ χαμηλή πρόσληψη υδατανθράκων και υψηλή κατανάλωση λιπών, κάτι το οποίο σε συνδυασμό με τη χαμηλή θερμιδική πρόσληψη που προαναφέραμε μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της απόδοσης των ποδοσφαιριστών (Bangsbo, 1994). [5]

Παρακάτω παρατίθενται τα αποτελέσματα πέντε ερευνών που αφορούν τη θερμιδική πρόσληψη και την συμμετοχή των θρεπτικών συστατικών σε αθλητές ποδοσφαίρου [5, 2, 3, 4]

ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ				ΕΤΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	ΧΩΡΑ
	ΘΕΡΜΙΔΕΣ	ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	ΛΙΠΗ		
Bangsbo	4.800 Kcal	47%	14%	39%	1994	Sweden
Ebert	-	44%	15%	37,5%	2000	Australia
Burke & Richard	3.395 Kcal	44%	15% 1,5 g/kg	37%	1988	Australia
Hickson et al	2.523 Kcal	302 g 43 g/kg	91g 1,5 g/kg	109 g	1987	Houston
Hickson et al	3.365 Kcal	366 g 48 g/kg	133 g 1,9 g/kg	154 g	1987	Houston

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1: Θερμιδική πρόσληψη (μέσος όρος) & πρόσληψη θρεπτικών συστατικών από αθλητές ποδοσφαίρου, από διάφορους ερευνητές.

Το γεγονός ότι οι αθλητές ποδοσφαίρου καταναλώνουν λιγότερες θερμίδες από ότι απαιτούνται επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών, καθώς και από έρευνες που έγιναν στην Ελλάδα σε ένα μεγάλο δείγμα ποδοσφαιριστών και οι οποίες

επιβεβαιώνουν κυρίως τις αυξημένες ποσότητες λιπών (της τάξεως του 40%) και ταυτόχρονα χαμηλές ποσότητες υδατανθράκων (40%). [9]

ΕΝΕΡΓΕΙΑ	**3.442,4 ± 158,1 (kcal)**	**-**
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	**398,4 ± 145,5 (g)**	**44,2 ± 6,4 %**
ΛΙΠΗ	**158 ± 54,7 (g)**	**40,5±4,9 %**
ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	**146,5 ± 96,0 (g)**	**13,9 ± 2,0 %**
ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ	**22,4 ± 12,1 (g)**	**-**
ΑΣΒΕΣΤΙΟ (Ca)	**1.375, 2 ± 471,2 (mg)**	**-**
ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)	**16,8 ± 5,4 (mg)**	**-**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α	**1.573,4 ± 298,6 (μg)**	**-**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_1	**1,8 ± 0,7 (mg)**	**-**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_2	**2,0 ± 0,6 (mg)**	**-**
ΝΙΑΣΙΝΗ	**23,8 ± 9,7 (mg)**	**-**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ C	**155,2 ± 87,7 (mg)**	**-**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_{12}	**4,5 ± 2,0 (mg)**	**-**
ΦΟΛΙΚΟ ΟΞΥ	**173,8 ± 71,9 (g)**	**-**

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2: Διατροφική πρόσληψη 21 Ελλήνων elite αθλητών ποδοσφαίρου. Τα αποτελέσματα αφορούν το μέσο όρο των τιμών που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου. Συγκεκριμένα οι 15 από τους 21 ποδοσφαιριστές βρίσκονταν σε ενεργειακή ισορροπία, οι μισοί από τους εξεταζόμενους παρουσίαζαν ανεπαρκή πρόσληψη υδατανθράκων (κάτω από 50%) και πολύ υψηλή πρόσληψη λιπών συγκριτικά με τις προτεινόμενες τιμές. Επίσης όλοι οι αθλητές παρουσίαζαν αυξημένη πρόσληψη φυτικών ινών, ενώ η πρόσληψη των μετάλλων και των βιταμινών ήταν σχεδόν ίση με τις προτεινόμενες προσλήψεις (RDA,1989). (Hassapidou et al, 2000) [8]

Ενδεικτικά οι αθλητές δεν πρέπει να καταναλώνουν ποτέ κάτω από 2.000 kcal, η παροχή υδατανθράκων συνίσταται σε 7g/kg/day, των πρωτεϊνών όχι κάτω από 1,2 g/kg/day, ενώ η πρόσληψη λίπους να μην είναι κάτω από 50g/day. [10]

Όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, τα οποία συντελούν σε μια ιδανική διατροφή για έναν αθλητή, θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με την αγωνιστική περίοδο, ενώ θα πρέπει να λαμβάνεται επίσης υπόψη το γεγονός ότι στους αθλητές η πρόσληψη τροφής ρυθμίζεται σε μεγάλο βαθμό από τη φυσιολογική όρεξη και τη σωματική κατάσταση, γεγονός που δείχνει ότι ίσως θα πρέπει αν εξετάζεται μακροπρόθεσμα η ισορροπία των θρεπτικών απαιτήσεων. [18]

Τέλος από τα παραπάνω στοιχεία γίνεται εμφανής η επιτακτική ανάγκη για παροχή σωστών διατροφικών οδηγιών στις ελληνικές ομάδες, προκειμένου να βελτιωθεί η διατροφή των αθλητών και συνεπώς η υγεία και η αθλητική δυνατότητά τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **C. P. SCHOKMAN, I. H. E. RUTISHAUSER and R. J. WALLACE: "Pre – and Postgame Macronutrient Intake Of a Group Of Elite Australian Football Players". International Journal of Sport Nutrition, 1999, 9: 60-69.**
2. **LOUISE M. BURKE and RICHARD S.D. READ: A study of dietary patterns of elite Australian football players. CANADIAN JOURNAL OF SPORT SCIENCES, 1988: 13:1 15-19.**
3. **EBERT T.R: Nutrition for the Australian Rules football player. Journal of science and medicine in sport – SPORTS MEDICINE AUSTRALIA, 2000 Dec: 3(4): 369-382**
4. **HICKSON J.F., DUKE M.A., RISSER W.L., JOHNSON C.W., PALMER R. and STOCKTON J.E.: Nutritional intake from food sources of high school football athletes. JOURNAL OF THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 1987: 87:12 1656-1659.**
5. **J. BANGSBO: "Energy Demands in Competitive Soccer". Journal Of Sports Sciences, 1994, 12: S5-S12**
6. **Δ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ, Γ. ΤΣΙΤΣΚΑΚΗΣ, Ε. ΚΑΛΗΜΕΡΗ, Σ. ΜΠΑΜΠΟΥ, Θ. ΡΙΖΟΣ και Α. ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ: "Μεταβολικές προσαρμογές του λίπους κατά την άσκηση". Διατροφή – Διαιτολογία, 2003, Β, 7 (3-4): 88-98.**
7. **A. J. M. WAGENMAKERS, J. H. COAKLEY and R. H. T. EDWARDS: "Metabolism of Branched – chain Amino acid and Ammonia During Exercise". International Journal Of Sports Medicine, 1990, 11: 101-115.**
8. **M. N. HASSAPIDOU, M. G. GRAMMATIKOPOULOU and T. LIARIGOVINOS: "Dietary Intakes of Greek Professional Football Players". Nutrition and Food Sciences, 2000, 30(4): 191-193.**
9. **ΜΑΡΙΑ Ν. ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ: Διατροφικές συνήθειες Ελλήνων αθλητών ¨Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων 15ετίας από το εργαστήριο Αθλητικής διατροφής- διαιτολογίας Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης¨. Πρακτικά από το Μετεκπεδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών**
10. **ΙΕΡΕΜΙΑΣ Ε. ΣΙΜΑΤΟΣ: Διατροφικοί παράγοντες υψηλού κινδύνου στον αγωνιστικό αθλητισμό ¨Βασικές παρεμβάσεις και κρίσιμα σημεία ελέγχου για τον ειδικό αθλητικό διαιτολόγο¨. Πρακτικά από το Μετεκπεδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών.**
11. **RONALD J. MAUGHAN: Nutrition in Sport, 2000.**
12. **DANIEL D. ARNHEIM: Modern Principles of Athletes training 1989, Seventh edition**
13. **MELVIN H. WILLIAMS : Διατροφή, υγεία, ευρωστία και αθλητική απόδοση. Ιατρικές Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ 2003**
14. **PETER KONOPKA: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
15. **ΚΕΛΛΗΣ ΣΠΥΡΟΣ:Φυσική Κατάσταση, Ταχυδύναμη (στο επαγγελματικό και ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο). Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1995**
16. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: Διατροφή – Φυσιολογία και Άθληση. Copyright Δρ. Κωνσταντίνος Παύλου, Αθήνα 1992.**
17. **ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.**
18. **ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΑΝΤΖΟΣ: Σύγχρονη Αθλητιατρική. Ιατρικές Εκδόσεις ΛΙΤΣΑΣ 1993**

5.0ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΘΕΡΜΙΔΕΣ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

5.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΘΕΡΜΙΔΕΣ

Ένας αθλητής έχει αυξημένες θερμιδικές απαιτήσεις σε σχέση με έναν μη αθλούμενο και για τον λόγο αυτό, η κάλυψη τους θα πρέπει να αποτελεί διατροφική προτεραιότητα για όλους τους αθλητές.

Το ύψος των θερμιδικών απαιτήσεων εξαρτάται από την ενεργειακή δαπάνη, η οποία καθορίζεται από διάφορους παράγοντες, όπως: η προπονητική περίοδος, το φύλο, η ηλικία, το μέγεθος του σώματος, καθώς επίσης και από το είδος, την ένταση και την διάρκεια της άσκησης (προπόνηση και αγώνα). [29] Οι απαιτήσεις αυτές είναι ιδιαίτερα αυξημένες σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές σε σχέση με τους ερασιτέχνες, καθώς οι ώρες που δαπανούν για τις προπονήσεις και για τους αγώνες είναι πολλές και σχεδόν σε καθημερινή βάση. [38] Από την άλλη πλευρά προπονητικά προχωρημένοι αθλητές καταναλώνουν για την ίδια προσπάθεια λιγότερη ενέργεια από ότι οι αρχάριοι, επειδή έχουν ήδη επιτύχει καλύτερη τεχνική και συντονισμό των κινήσεων καθώς και έναν οικονομικότερο μεταβολισμό με μικρότερη επιβάρυνση του καρδιο-αναπνευστικού συστήματος. [34]

Οι θερμιδικές απαιτήσεις θα πρέπει να καλύπτονται επαρκώς και να υπάρχει ενεργειακή ισορροπία μεταξύ της προσλαμβανόμενης και της δαπανόμενης ενέργειας με στόχο τη διατήρηση της υγείας, του βάρους του σώματος του αθλητή καθώς επίσης και για τη μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης.

Χαμηλή θερμιδική πρόσληψη έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της μυϊκής μάζας, εφόσον η άπαχη μάζα σώματος είναι αυτή που χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη, με αποτέλεσμα μείωση της δύναμης και της αντοχής. Επίσης μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργία του οργανισμού, αυξημένο κίνδυνο για τραυματισμούς, κούραση και γενικότερα μείωση της αθλητικής απόδοσης ενώ μακροχρόνια μπορεί να παρουσιαστούν πολύ πιο σημαντικά προβλήματα.

Αντίθετα, αυξημένη θερμιδική πρόσληψη έχει σαν αποτέλεσμα τη συσσώρευση λίπους σε ποσότητες που υπερβαίνουν το επιθυμητό επίπεδο με προφανώς δυσμενή αποτελέσματα στην αθλητική απόδοση.

Σε γενικές γραμμές οι ενεργειακές απαιτήσεις ανθρώπων με μέτρια φυσική δραστηριότητα, ηλικίας από 19 έως 50 ετών, υπολογίζονται γύρω στις 2.200 – 2.900 Kcal/ημέρα (Recommended Dietary Allowances, RDAs), σε αντίθεση με την ενεργειακή πρόσληψη των αθλητών που σε γενικές γραμμές κυμαίνεται από 3.000 – 5.000 Kcal (American College of Sport Medicine, American Dietetic Association and Dietetic of Canada, 2000). [22]

Υψηλότερες τιμές ενεργειακών απαιτήσεων έχουν δοθεί από διάφορους ερευνητές και συγγραφείς. Για τους ποδοσφαιριστές οι τιμές που δίνονται για τις ενεργειακές απαιτήσεις

κυμαίνονται από 4.000- 5.500 Kcal. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τιμές της μέσης ημερήσιας ενεργειακής κατανάλωσης σε διάφορες κατηγορίες αθλημάτων (αθλητισμός υψηλών επιδόσεων) όταν η προπονητική επιβάρυνση είναι έντονη (κατά DONATH / SCHULER). [34]

ΑΘΛΗΜΑΤΑ	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ (κατώτερη & ανώτερη) ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ
Ταχυδυναμης. ΣΒ: 65-75kg	5.200 kcal	4.200-6.200 kcal
Αθλοπαιδιές. ΣΒ: 70-75kg	5.500 kcal	5.200-5.800 kcal
Αντοχής. ΣΒ: 65-75 kg	5.550 kcal	5.200-5.800 kcal
Μονομαχίας. ΣΒ: 75 kg	5.800 kcal	5.000-6.600 kcal
Δύναμης. ΣΒ: 80-90 kg	6.800 kcal	6.600-7.000 kcal

Πίνακας 5.1.1: Μέση ημερήσια ενεργειακή κατανάλωση σε διάφορες κατηγορίες αθλημάτων (κατά DONATH / SCHULER)

Συνήθως οι ενεργειακές ανάγκες ενός αθλητή καλύπτουν το βασικό μεταβολισμό αυξημένο κατά 50%. [29] Συγκεκριμένα υπολογίστηκε ότι η ενεργειακή δαπάνη που έχουμε στο ποδόσφαιρο αντιστοιχεί περίπου σε 5 Kcal/kg/h το ελάχιστο κατά την προπόνηση και 15 Kcal/kg/h το μέγιστο, ανάλογα με τη θέση που αγωνίζεται ο ποδοσφαιριστής και την κρισιμότητα του αγώνα (Dal Monte, 1983). [35]

Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας (4.1.β) με τις μέσες ημερήσιες ενεργειακές απαιτήσεις αθλητών κορυφαίου επιπέδου σε διάφορα αθλήματα, καθώς και ένας πίνακας (4.1.γ) με τις μέσες ενεργειακές απαιτήσεις αρρένων ποδοσφαιριστών σε σύγκριση με το μέσο άτομο. [37]

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ		ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Kcal)
ΤΑΧΥΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ	Δρόμοι μικρών αποστάσεων	4.200
ΑΘΛΗΜΑΤΑ ΑΝΤΟΧΗΣ	Δρόμοι μεσαίων και μεγάλων αποστάσεων	4.400
ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΕΣ	Ποδόσφαιρο, Καλαθοσφαίριση	4.400
ΑΘΛΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟΜΑΧΙΑΣ	Πάλη, πυγμαχία, τάεκβο ντο	4.600
ΑΘΛΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΗΣ	Άρση βαρών, ρίψεις	5.400

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.2: Μέση ημερήσια ενεργειακή απαίτηση αθλητών κορυφαίου επιπέδου.

ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ)	ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΜΑΖΑ (kg)	ΜΕΣΟ ΑΤΟΜΟ	ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗΣ		
		ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Kcal)	ΠΡΟΠΟΝΗΣΕΙΣ Ή ΑΓΩΝΕΣ/ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	ΜΕΣΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ (min)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Kcal)
10-11	33	2.100	3	75	2.300
12-13	41	2.350	4	85	2.700
14-15	53	2.600	5	90	3.200
16-17	63	2.850	5 (ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΗΣ)	105	3.600
			7(ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ)	105	4.000
18-29	75	3.000	5 (ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΗΣ)	105	4.000
			7(ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ)	105	4.400

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.3: Μέση ημερήσια ενεργειακή απαίτηση αρρένων ποδοσφαιριστών σε σύγκριση με το μέσο άτομο.

Ωστόσο για πιο ακριβή αποτελέσματα θα πρέπει οι θερμιδικές απαιτήσεις να εξατομικεύονται για κάθε αθλητή. Για να υπολογιστούν ακριβώς οι ημερήσιες θερμιδικές ανάγκες ενός ποδοσφαιριστή χρειάζονται 3 παράμετροι:

α) Οι ημερήσιες θερμιδικές ανάγκες σε κατάσταση ηρεμίας

β)Οι ημερήσιες ανάγκες για τις δραστηριότητες ρουτίνας και

γ)Οι θερμιδικές καύσεις του κάθε αθλητή κατά τη διάρκεια των προπονήσεων και του αγώνα. (38)

α) Ημερήσιες θερμιδικές ανάγκες σε κατάσταση ηρεμίας:

Για τον υπολογισμό των ημερήσιων θερμιδικών αναγκών σε κατάσταση ηρεμίας μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εξισώσεις οι οποίες αναφέρονται αποκλειστικά σε αθλητές συγκεκριμένων αθλημάτων. Οι εξισώσεις αυτές λαμβάνουν υπόψη διάφορους παράγοντες που επηρεάζουν τις ημερήσιες θερμιδικές ανάγκες, όπως: το ύψος του σώματος (cm), το βάρος του σώματος (kg) και την ηλικία (έτη).

Για τους άρρενες ποδοσφαιριστές η εξίσωση αυτή είναι:

Ποδόσφαιρο: 3,4*(Βάρος) + 16,2*(Ύψος) + 3,5*(Ηλικία) – 1,891 = Kcal/ημέρα

(Παύλου Κ, 1992)

β) Ημερήσιες θερμιδικές ανάγκες για δραστηριότητες ρουτίνας:

Έχει υπολογιστεί ότι οι ημερήσιες θερμιδικές ανάγκες για δραστηριότητες ρουτίνας κυμαίνονται από 15% έως 25% των βασικών θερμιδικών αναγκών (Παύλου Κ, 1992).

γ) Θερμιδικές ανάγκες κατά τη διάρκεια προπόνησης:

Οι θερμιδικές καύσεις κατά τη διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως: το σωματικό βάρος, το είδος, τη διάρκεια και την ένταση της προπόνησης, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, το υψόμετρο, κ.α.

Κάτω από κανονικές συνθήκες οι κυριότεροι παράγοντες για τον υπολογισμό των θερμιδικών απαιτήσεων είναι το βάρος του σώματος (kg), η διάρκεια (min) και η ένταση της προπόνησης ή του αγώνα σε ποσοστό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (%VO_{2max}).

Πολλαπλασιάζοντας τις ώρες της προπόνησης με τις θερμίδες που καίγονται ανά λεπτό προπόνησης συγκεκριμένης έντασης με το σωματικό βάρος, έχουμε τις θερμιδικές απαιτήσεις κατά τη διάρκεια της προπόνησης

Όσον αφορά το ποδόσφαιρο, σύμφωνα με τον Παύλου Κ. (1992), οι θερμίδες που καίγονται ανά λεπτό προπόνησης είναι οι εξής:

Ελαφρά προπόνηση: 0,098 Kcal

Αγώνας προπόνησης: 0,132 Kcal

Αγώνας: 0,170 Kcal

Προσθέτοντας αυτές τις τρεις παραμέτρους (α+β+γ) είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε τις θερμιδικές απαιτήσεις για κάθε ποδοσφαιριστή ξεχωριστά.

5.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

Οι υδατάνθρακες αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας στον αθλητισμό, ιδιαίτερα σε αθλήματα που απαιτούν μέγιστη προσπάθεια. Μέσω του αναερόβιου μεταβολισμού απελευθερώνουν ενέργεια με 4πλάσια ταχύτητα από ότι τα λίπη μέσω του αερόβιου μεταβολισμού, ενώ η καύση τους παρέχει ανά λίτρο προσλαμβανόμενου οξυγόνου περίπου 8,6% περισσότερη ενέργεια από αυτή που παρέχει η οξείδωση των λιπαρών οξέων. [40]

Από τους υδατάνθρακες ιδιαίτερη σημασία στον αθλητισμό παρουσιάζουν: η γλυκόζη (μονοζαχαρίτης), που αποτελεί την κύρια πηγή παραγωγής ATP στο μηχανισμό παραγωγής ενέργειας καθώς και η μορφή αποθήκευσής της που είναι το γλυκογόνο (πολυζακχαρίτης).

Ο μυϊκός ιστός αποτελεί τη μεγαλύτερη αποθήκη γλυκογόνου, αφού υπολογίζεται ότι μπορεί να αποθηκεύσει περίπου 16 g γλυκογόνου /kg μυϊκού ιστού. Ο ηπατικός ιστός έρχεται δεύτερος με ικανότητα αποθήκευσης γλυκογόνου της τάξης του 5-8% του βάρους του δηλαδή περίπου 90-144g γλυκογόνου (Nillson, 1973). [38] Γλυκογόνο αποθηκεύεται και σε άλλα κύτταρα του οργανισμού αλλά σε ποσότητα που θεωρείται αμελητέα. Σε άσκηση που αντιστοιχεί στο 65-75 % της VO_{2max} οι υδατάνθρακες αποτελούν την κύρια πηγή καυσίμου, ενώ όσο αυξάνεται η διάρκεια της άσκησης η συνεισφορά του μυϊκού γλυκογόνου πέφτει ενώ η συνεισφορά του ηπατικού γλυκογόνου και τελικά της γλυκόζης του αίματος αυξάνει (Romijh et al, 1993).

Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι το σώμα αδυνατεί να χρησιμοποιήσει όλα τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου και χρησιμοποιεί μόνο αυτό που είναι αποθηκευμένο στους ιστούς που ενεργά συμμετέχουν στην άσκηση,[38] σε αντίθεση με το ηπατικό γλυκογόνο το οποίο μπορεί να μεταφερθεί στους απαραίτητους ιστούς για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Μια δεύτερη πολύ σημαντική ικανότητα του ήπατος είναι ότι μπορεί να παράγει γλυκόζη από διάφορα μεταβολικά υποπροϊόντα που μεταφέρονται στον ιστό αυτό από διάφορους άλλους ιστούς, μέσω της γλυκονεογένεσης.

Το γλυκογόνο των μυών αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα καύσιμα που κινητοποιούνται για να υποστηρίξουν τις ενεργειακές απαιτήσεις των μυών κατά τη διάρκεια φυσικής δραστηριότητας, όχι μόνο υψηλής, αλλά και μέτριας έντασης. Μείωση των αποθεμάτων γλυκογόνου των μυών έχει επιπτώσεις στην επίδοση της άσκησης, αφού παρατηρείται επιδείνωση της αθλητικής απόδοσης. [4] Ωστόσο υπάρχουν έρευνες οι οποίες υποστηρίζουν ότι η μείωση της αθλητικής απόδοσης που παρατηρείται σε ασκήσεις επαναλαμβανόμενων περιόδων, δεν οφείλεται αποκλειστικά στη μείωση της διαθεσιμότητας του γλυκογόνου, αλλά

στη μειωμένη διαθεσιμότητα φωσφοκρεατίνης, στην αυξημένη συγκέντρωση [H^+], καθώς και σε άλλους παράγοντες οι οποίοι προκαλούν κούραση, όπως η συσσώρευση καλίου στους μύες.[5]

Όσον αφορά τα αποθέματα του μυϊκού και του ηπατικού γλυκογόνου, έχουν μεγάλη σημασία για τον ποδοσφαιριστή γιατί όταν το μυϊκό γλυκογόνο εξαντληθεί τα μυϊκά κύτταρα οξειδώνουν μόρια γλυκόζης του αίματος με αποτέλεσμα να εμφανίζονται συμπτώματα υπογλυκαιμίας. [34] Τέτοια συμπτώματα εμφανίζονται πολύ συχνά σε ποδοσφαιριστές από το 70κοστό λεπτό και μετά όπου τα μυϊκά και ηπατικά αποθέματα είναι πολύ χαμηλά. [23] Επίσης η μείωση του γλυκογόνου των μυών κατά τη διάρκεια της άσκησης συμπίπτει με το σημείο της κόπωσης. [1,6] Η μείωση του μυϊκού γλυκογόνου μετά από έναν αγώνα ποδοσφαίρου είναι μεταξύ 20-50% ανάλογα με το τεχνικό επίπεδο των αθλητών, τον τύπο του μυός που δραστηριοποιήθηκε καθώς και τα επίπεδα αποθηκών γλυκογόνου που υπήρχαν πριν από τον αγώνα. [41] Σε υψηλού επιπέδου ποδοσφαιριστές έχουν μετρηθεί τιμές της τάξης των 50-60 mg γλυκόζης. [23] Η διαταραχή της φυσιολογικής γλυκαιμίας είναι και ο λόγος που από το 70^{κοστό} - 90^{κοστό} λεπτό ενός ποδοσφαιρικού αγώνα, τα 2/3 των σφυριγμάτων είναι φάουλ ενώ παρατηρείται και το μεγαλύτερο ποσοστό κακώσεων και τραυματισμών. [23]

Έχει παρατηρηθεί ότι η χρήση του γλυκογόνου είναι πολύ πιο σημαντική κατά τη διάρκεια του πρώτου ημιχρόνου ενός αγώνα σε σχέση με το δεύτερο ημίχρονο. [7] Γενικά ποδοσφαιριστές οι οποίοι έχουν χαμηλά επίπεδα γλυκογόνου στο τέλος του 1^{ου} ημιχρόνου, διασχίζουν το 2^{ο} ημίχρονο μια συνολική απόσταση κατώτερη από εκείνη των υπολοίπων συμπαικτών τους. [7,23] Σε μία μελέτη των Jacobs & Coll, μετρήθηκαν τα επίπεδα του μυϊκού γλυκογόνου 48 ώρες μετά από ένα σχετικά σημαντικό αγώνα και βρέθηκε ότι σε μερικούς ποδοσφαιριστές τα επίπεδα παρέμεναν χαμηλότερα από τα φυσιολογικά παρότι πραγματοποιήθηκε μια μόνο προπόνηση ήπιας έντασης.

Κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα υπάρχει έντονη χρησιμοποίηση γλυκογόνου από τους μύες των ποδιών. Ο μέσος όρος συγκέντρωσης μυϊκού γλυκογόνου στο μηρό σε 5 σουηδούς ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου βρέθηκε ότι ήταν 96,32 & 9 mmol/ kg, πριν και μετά το τέλος ενός ποδοσφαιρικού αγώνα αντίστοιχα. Αντίθετα στους παίκτες οι οποίοι ξεκίνησαν τον ίδιο αγώνα με χαμηλά επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου (45 mmol / kg) ως αποτέλεσμα συμμετοχής σε αγώνα την προηγούμενη ημέρα, παρατηρήθηκε ότι οι αποθήκες του μυϊκού γλυκογόνου είχαν σχεδόν αδειάσει στο τέλος του πρώτου ημιχρόνου (Saltin, 1973). [7]

Τα δεδομένα αυτά προτείνουν ότι παρόλο που κατά την διάρκεια των περιόδων ξεκούρασης και ασκήσεων χαμηλής έντασης, παρατηρείται ανασύνθεση του γλυκογόνου κατά την διάρκεια του αγώνα, [6] οι ποδοσφαιριστές και γενικότερα οι αθλητές θα πρέπει να ξεκινούν την αθλητική δραστηριότητα με γεμάτες τις αποθήκες γλυκογόνου, έτσι ώστε να μπορούν να αντεπεξέλθουν στις υψηλές απαιτήσεις των αγώνων. Αυτό υποστηρίζεται και από το γεγονός ότι

παίκτες οι οποίοι ξεκινούν έναν αγώνα με χαμηλά επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου καλύπτουν σημαντικά μικρότερη απόσταση και διενεργούν σημαντικά λιγότερα sprint, ιδιαίτερα στο δεύτερο ημίχρονο, σε σύγκριση με παίκτες οι οποίοι έχουν φυσιολογικά επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου πριν τον αγώνα (Saltin,1973).[7] Χαμηλά επίπεδα των αποθηκών των υδατανθράκων προκαλούν μείωση της αντίστασης και της ικανότητας πραγματοποίησης συνεχιζόμενων ασκήσεων υψηλής έντασης όπως η εκτίναξη και η απότομη αύξηση ταχύτητας, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει μείωση της αθλητικής απόδοσης στο 2° ημίχρονο. [41]

Κάτω από αυτές τις συνθήκες μια σωστή διατροφή, υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες μπορεί να αυξήσει το γλυκογόνο των μυών, [2] ενώ σε συνδυασμό με τις ανάλογες προπονήσεις (εφόσον όπως είναι γνωστό η ικανότητα αποθήκευσης γλυκογόνου από τους μύες μπορεί να βελτιωθεί μέσω της προπόνησης έως και 2-3 φορές σε σχέση με μη προπονημένα άτομα) είναι δυνατόν να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα στους αγώνες.

Οι Whitley et al, (1998) μελέτησαν την επίδραση ενός υψηλού σε υδατάνθρακες γεύματος (215g υδατανθράκων, 26g πρωτεϊνών, 3g λιπών) και ενός πλούσιου σε λίπη γεύματος (50g υδατανθράκων, 14g πρωτεϊνών, 80g λίπους) στις μεταβολικές διαδικασίες και στην απόδοση, κατά την διάρκεια παρατεταμένης άσκησης με 65%VO_2max. Μετά τη χορήγηση του πλούσιου σε υδατάνθρακες γεύματος παρατηρήθηκε αύξηση της ινσουλίνης και της επινεφρίνης του πλάσματος, καθώς και των συγκεντρώσεων των αυξητικών ορμονών του πλάσματος και μείωση της γλυκόζης του αίματος, των λιπαρών οξέων και της γλυκερίνης του πλάσματος σε σχέση με το πλούσιο σε λίπη γεύμα. Τα αποτελέσματα αυτά συνηγορούν ότι η κατανάλωση γεύματος πλούσιου σε υδατάνθρακες (200-312g) 4 ώρες πριν την άσκηση, μπορεί να αυξήσει την ικανότητα αντοχής σε σύγκριση με τη χορήγηση πλούσιου σε λίπος γεύματος, το οποίο φαίνεται να επιδρά αρνητικά στην απόδοση προφανώς λόγω μειωμένης συγκέντρωσης γλυκογόνου των μυών. [3]

Ένα φαινόμενο που παρατηρείται πολύ συχνά ιδιαίτερα στους αθλητές υψηλού επιπέδου είναι η αδυναμία αναπλήρωσης μεταξύ των προπονήσεων, τόσο του μυϊκού όσο και του ηπατικού γλυκογόνου εξαιτίας της έλλειψης του απαιτούμενου χρόνου. Η αδυναμία αυτή οφείλεται στη μη σωστή τροφοδοσία του αθλητή με τις απαιτούμενες ποσότητες υδατανθράκων. Λάθη στο ποδόσφαιρο όπως, μπέρδεμα με τη μπάλα, μείωση της εκρηκτικότητας και του ρυθμού του αγώνα, εύκολα φάουλ και ασυνεννοησία μεταξύ των παικτών οφείλονται στην μείωση της ικανότητας του νευρικού συστήματος ως αποτέλεσμα εξάντλησης των αποθεμάτων σε γλυκογόνο. [38]

Γίνεται λοιπόν φανερό ότι τα αποθέματα του οργανισμού σε γλυκογόνο όσο καλά και αν είναι εφοδιασμένος ο αθλητής, δεν επαρκούν σε αθλήματα υψηλής έντασης και διάρκειας όπως το ποδόσφαιρο. Έτσι κρίνεται απαραίτητος ο συνεχής εφοδιασμός του αθλητή με υδατάνθρακες,

κάτι το οποίο επιτυγχάνεται με τη λήψη υδατανθρακούχων ροφημάτων, έτσι ώστε να αποφευχθεί η μείωση της απόδοσης κατά την διάρκεια ενός αγώνα, λόγω τοπικής πτώσης των επιπέδων γλυκόζης κυρίως στην περιοχή του εγκεφάλου και γενικότερα του νευρικού συστήματος, όπου όπως είναι γνωστό χρησιμοποιείται αποκλειστικά γλυκόζη ως πηγή ενέργειας.

Το γλυκογόνο λοιπόν, καθορίζει σε σημαντικό βαθμό την εξέλιξη ενός αγώνα, εφόσον εξάντληση του μυϊκού γλυκογόνου σχετίζεται με μείωση της απόδοσης. Στην προσπάθεια ανεύρεσης ενός ιδανικού μοντέλου υδατανθράκωσης προτάθηκε από τους Bergstrom et al, (1967) και επιβεβαιώθηκε αργότερα και από άλλους ερευνητές, ότι εφαρμογή δίαιτας υψηλής σε υδατάνθρακες μετά από εξαντλητική προπόνηση επιτυγχάνει το καλύτερο αποτέλεσμα φόρτισης των αποθηκών γλυκογόνου. Σε φυσιολογικές συνθήκες ο μυς μπορεί να αποθηκεύσει 1,7 g γλυκογόνου / 100g μυ, ενώ με την διαδικασία φόρτισης ο μυς μπορεί να αθροίσει έως και 5g γλυκογόνου / 100g μυ. [24]

Σύμφωνα με το παραπάνω μοντέλο υπερπλήρωσης των αποθεμάτων γλυκογόνου συστήθηκε: 3 ημέρες εξαντλητική προπόνηση η οποία θα οδηγούσε σε εξάντληση του γλυκογόνου και ταυτόχρονα δίαιτα φτωχή σε υδατάνθρακες, έτσι ώστε τα αποθέματα του γλυκογόνου να κρατηθούν σε χαμηλά επίπεδα και στη συνέχεια 3 ημέρες προπόνηση χαμηλής έντασης σε συνδυασμό με δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες. Τέλος την ημέρα του αγώνα γεύμα πλούσιο σε υδατάνθρακες. Με την τεχνική αυτή επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη δυνατή αποθήκευση γλυκογόνου, ωστόσο δε θεωρείται κατάλληλη ιδίως για αθλητές υψηλού επιπέδου, εφόσον κατά την εφαρμογή της παρουσιάζει σημαντικά μειονεκτήματα. Η τεχνική αυτή είναι δύσκολο να εφαρμοστεί αφού επιβαρύνει ψυχολογικά αλλά και σωματικά τον αθλητή, ενώ παρουσιάζονται σημαντικά προβλήματα ιδίως κατά τις 3 πρώτες ημέρες της εφαρμογής της (υπογλυκαιμίες, ευερεθιστότητα, γαστρεντερικές διαταραχές) λόγω της αυξημένης κατανάλωσης λίπους και της κούρασης. Κατά τη δεύτερη φάση μπορεί να προκληθεί αίσθημα βάρους στα κάτω άκρα, εμφάνιση επώδυνων μυϊκών συσπάσεων στα κάτω άκρα και αίσθημα κόπωσης. [24, 31, 36, 41]

Λόγω της δυσκολίας εφαρμογής του μοντέλου αυτού, προτάθηκε από τους Sherman et al (1993), ένα τροποποιημένο μοντέλο φόρτισης το οποίο ήταν περισσότερο αποδοτικό. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό τις 3 πρώτες ημέρες συστήθηκε προπόνηση αυξημένης έντασης η οποία σταδιακά μειωνόταν όσο πλησιάζε η ημέρα του αγώνα, σε συνδυασμό με μια μικτή δίαιτα (50% υδατάνθρακες) και τις επόμενες 3 ημέρες δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες (70%). [24]

Η διαδικασία φόρτισης, όπως γίνεται κατανοητό αποσκοπεί στη μεγιστοποίηση των αποθεμάτων γλυκογόνου πριν από την έναρξη του αγώνα. Για τον λόγο αυτό σε ορισμένα αθλήματα των οποίων η διάρκεια είναι πάνω από 60 λεπτά, κρίνεται αναγκαία η φόρτιση των

αθλούμενων. Ειδικά στο ποδόσφαιρο η φόρτιση με υδατάνθρακες φαίνεται να έχει ευεργετική επίδραση κυρίως για την εκτέλεση των υψηλής έντασης ασκήσεων μέσα στον αγώνα όπως τα σπρίντ, άλματα και τάκλιν. Μάλιστα οι Balsom et al (1999), αναφέρουν 33% μεγαλύτερη ικανότητα τέτοιου είδους κινήσεων σε ποδοσφαιριστές που προηγήθηκε φόρτιση από ότι σε αυτούς που δεν προηγήθηκε. [24]

Επίσης δεν πρέπει να παραλείπουμε το γεγονός ότι αυξημένη πρόσληψη υδατανθράκων συνεπάγεται κατακράτηση υγρών και αυτό γιατί η διαδικασία σύνθεσης γλυκογόνου προϋποθέτει τη συμμετοχή νερού. Για κάθε γραμμάριο υδατανθράκων που αποθηκεύεται ως γλυκογόνο, αποθηκεύονται περίπου 3g νερού. [24,38] Το νερό το οποίο κατακρατείται από τον οργανισμό με την διαδικασία αυτή ελευθερώνεται κατά τη διάρκεια αποδόμησης της γλυκόζης βοηθώντας έμμεσα στην εφίδρωση του οργανισμού κατά τη διάρκεια έντονης παρατεταμένης μυϊκής προσπάθειας, ενώ έχει σαν αποτέλεσμα και την παροδική αύξηση του σωματικού βάρους κάτι το οποίο μπορεί να επηρεάσει αρνητικά (σε μικρό βαθμό) την διεξαγωγή της άσκησης. Ωστόσο είναι κάτι με μικρή σημασία σε σχέση με την ευεργετική επίδραση της αυξημένης πρόσληψης υδατανθράκων πριν από την άσκηση. [28, 38]

Η πιο σωστή λοιπόν αντιμετώπιση είναι η αυξημένη πρόσληψη υδατανθράκων σε ποσοστό 55-65% της συνολικής απαιτούμενης ενέργειας, ενώ πολλοί ερευνητές δίνουν ακόμα μεγαλύτερες τιμές που ανέρχονται στο 70%, [32] ανάλογα με την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης, ενώ δίνουν παράλληλα προσοχή στο είδος των υδατανθράκων, την ταχύτητα απορρόφησής τους και τον χρόνο λήψης τους σε σχέση με την προπόνηση ή τον αγώνα [39]

Το προαγωνιστικό γεύμα θα πρέπει να είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες έτσι ώστε να συνεισφέρει στην αποθήκετση γλυκογόνου για μεγιστοποίηση της απόδοσης. Κατά τη διάρκεια του αγώνα θα πρέπει να καταναλώνουν υγρά πλούσια σε υδατάνθρακες σε τακτά χρονικά διαστήματα και όχι μόνο όταν οι αθλητές νιώθουν ότι διψούν,εφόσον η ταυτόχρονη κατανάλωση νερού και υδατανθράκων ιδίως κατά τη διάρκεια παρατεταμένης υψηλής έντασης άσκηση, έχει αποδειχθεί ότι οδηγεί σε πτώση της νευρομυϊκής δύναμης, μειώνει ή αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας της καρδιάς, μειώνει προοδευτικά τον όγκο του αίματος και την καρδιακή συχνότητα με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η απόδοση αντοχής κυρίως μέσω της πρόληψης υπογλυκαιμίας. [8] Τέλος μετά την άσκηση η αυξημένη πρόσληψη υδατανθράκων είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη γρήγορη αναπλήρωση των αποθεμάτων του γλυκογόνου. Για τις επιμέρους διατροφικές συστάσεις πριν, κατά την διάρκεια και μετά από την άσκηση θα αναφερθούμε αναλυτικότερα σε αντίστοιχο κεφάλαιο.

5.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

Οι πρωτεΐνες όπως είναι γνωστό είναι απαραίτητες στον ανθρώπινο οργανισμό αφού παίρνουν μέρος σε διάφορες σημαντικές λειτουργίες όπως η σύνθεση νέων ιστών, η αντικατάσταση των ήδη φθαρμένων κυττάρων, η σύνθεση ορμονών, ενζύμων και διαφόρων άλλων συστατικών του αίματος. Αποτελούν το 15% του σωματικού βάρους ενός ανθρώπου και βρίσκονται πρωταρχικά στους μύες. Όπως είναι γνωστό το σώμα μπορεί να συνθέσει πρωτεΐνες από αμινοξέα ωστόσο δεν μπορεί να παράγει κάποια από τα απαραίτητα αμινοξέα, τα οποία αναγκαστικά πρέπει να προσλαμβάνει μέσω διατροφής. Η συνιστώμενη ποσότητα των πρωτεϊνών στην διατροφή μη αθλούμενων ενηλίκων είναι περίπου 0,8g/kg/ σωματικού βάρους ανά ημέρα. (U.S.A Food and Nutritional Board, 2001; Food and Argicultural Organazation, 1985) [10]

Στους αθλούμενους όμως η συνιστώμενη πρόσληψη είναι αυξημένη σε σχέση με τους μη αθλούμενους λόγω φυσιολογικών λειτουργιών του σώματος, εφόσον κατά την άσκηση ο οργανισμός καταστρέφει αυξημένο ποσό πρωτεϊνών, ενώ συγχρόνως μικρό ποσοστό αυτών συμμετέχει και στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας.[9,25] Έρευνες έχουν δείξει ότι στο ποδόσφαιρο η συμμετοχή των πρωτεϊνών στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας είναι λιγότερη από 10% (Wagenmakers et al, 1990). [11]

Η συνιστώμενη ποσότητα πρωτεϊνών ποικίλλει ανάλογα με το άτομο (ηλικία, σωματικό βάρος, φυσική κατάσταση), την περιβαντολογική θερμοκρασία καθώς και ανάλογα με το είδος, την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης, ενώ πολύ σημαντικό ρόλο παίζει και η ημερήσια πρόσληψη θερμίδων και των υδατανθράκων. [10]

Οι περισσότερες πηγές αναφέρουν ότι μια ημερήσια πρωτεϊνική πρόσληψη από 1,4-2,0g/kg καλύπτει τις πρωτεϊνικές απαιτήσεις ανεξάρτητα από τον τύπο της άσκησης. Ωστόσο δίνονται και κάποιες τιμές οι οποίες θεωρούνται συχνά υπερβολικές, της τάξης των 2,0-4,0 g/kg/ ημέρα . Υψηλά ποσοστά πρωτεϊνών απαιτούνται σε αθλήματα που δίνουν ιδιαίτερη σημασία στη μυϊκή δύναμη ή σε αθλήματα που είναι πολύ συχνές οι καταστροφές των μυϊκών ιστών. Τέτοιο άθλημα είναι και το ποδόσφαιρο, καθώς και τα περισσότερα αθλήματα που ανήκουν στις αθλοπαιδιές.[28] Έτσι στους ποδοσφαιριστές οι πρωτεϊνικές απαιτήσεις υπολογίζονται περίπου σε 1,5-2,0 g/kg/ημέρα,[38] ενώ στο ποσοστό της συνολικής προσλαμβανόμενης ενέργειας οι πρωτεΐνες θα πρέπει να καλύπτουν ποσοστό 15% σ' ένα ποδοσφαιριστή 75 kg.

Σε έρευνα που έγινε σε δείγμα 25 ποδοσφαιριστών υψηλού επιπέδου βρέθηκε ότι η μέση ημερήσια κατανάλωση σε πρωτεΐνες ήταν 1,9g/kg/ημέρα (Kleeping et al, 1984).[40] Πολύ συχνό ωστόσο είναι το φαινόμενο οι ποδοσφαιριστές και γενικότερα οι περισσότεροι αθλητές να καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες πρωτεϊνών που ορισμένες φορές τείνουν να είναι υπερβολικές. Για παράδειγμα, ανάλυση του διαιτολογίου Σουηδών και Δανών ποδοσφαιριστών

υψηλού επιπέδου έδειξε ότι η ημερήσια πρόληψη πρωτεϊνών κυμαινόταν από 2 μέχρι 3g/kg σωματικού βάρους, το οποίο θεωρείται αρκετά υψηλό. [28]

Αν και όλα τα αθλήματα χαρακτηρίζονται από μείωση της πρωτεϊνικής σύνθεσης και αύξηση της πρωτεϊνικής διάσπασης κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά την άσκηση, τις μεγαλύτερες απαιτήσεις σε πρωτεΐνες εμφανίζουν τα αθλήματα που απαιτούν παρατεταμένη υπομέγιστη προσπάθεια, εφόσον σε αυτά τα αθλήματα παρατηρείται και η μεγαλύτερη καταστροφή των ιστών. [9,25] Σε υπομέγιστες προσπάθειες αυξάνεται η παραγωγή της λευκίνης κατά 300%, ενώ με αύξηση της έντασης της άσκησης, αυξάνεται και η ποσότητα λευκίνης που καίγεται στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας.[38] Επίσης κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης, όπου κρίνεται απαραίτητη η αυξημένη ενεργειακή πρόσληψη, οι πρωτεΐνες μπορεί να προωθούν σημαντική ποσότητα αμινοξέων προς χρησιμοποίηση σαν βοηθητικό καύσιμο για την άσκηση. Ανεπαρκείς ποσότητες πρωτεϊνών και πολύ συχνή προπόνηση μπορεί να οδηγήσουν στη μείωση της ενδογενούς πρωτεΐνης, πιθανώς και στο ήπαρ και στους μύες, με αποτέλεσμα να επηρεάζουν την αθλητική απόδοση.[10] Έτσι σε αερόβια αθλήματα οι πρωτεϊνικές απαιτήσεις υπολογίζονται περίπου 1,2 -1,4 g / kg/ημέρα, [10] ενώ αναφέρονται και τιμές που ανέρχονται σε 2g/kg/ημέρα. [25]

Μια πρόσθετη πρωτεϊνική πρόσληψη ωστόσο κρίνεται απαραίτητη και σε αθλητές ταχύτητας και δύναμης (1,2-1,7 g/ kg/ ημέρα), ιδιαίτερα όταν γίνεται προσπάθεια να αυξηθεί η μυϊκή μάζα (υπερτροφία),έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί η πρωτεϊνική σύνθεση. Τέλος αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη είναι δυνατόν να προάγει και την διαδικασία της ανάρρωσης. [10]

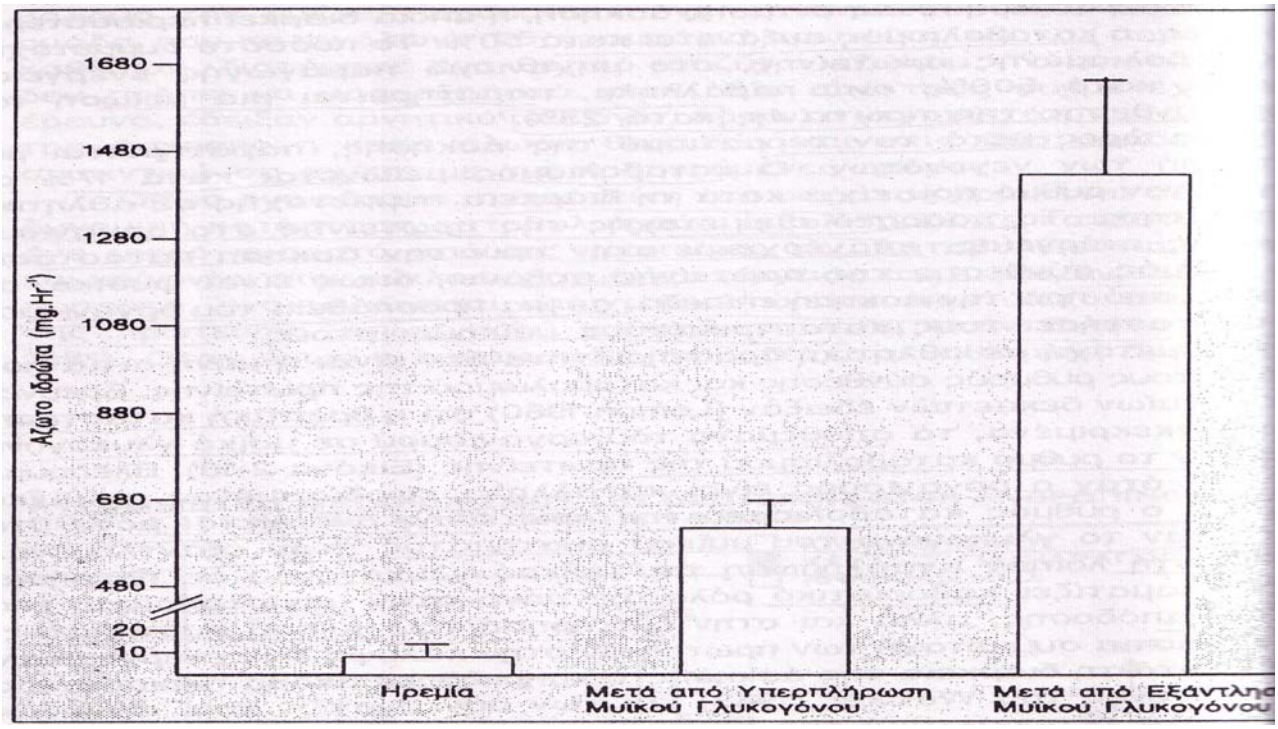
Μεγάλη σημασία στις πρωτεϊνικές απαιτήσεις παίζει η περιβαντολογική θερμοκρασία, καθώς μπορεί να αλλάξει τη χρησιμοποίηση του υποστρώματος και σε ξεκούραση και κατά τη διάρκεια άσκησης. Συνθήκες όπου επικρατεί χαμηλή θερμοκρασία, τείνουν να αυξάνουν τη χρησιμοποίηση των λιπών και των πρωτεϊνών (Dolny & Lemon, 1988), ενώ σε συνθήκες όπου επικρατεί αυξημένη θερμοκρασία, αυξάνεται η χρησιμοποίηση γλυκογόνου και η παραγωγή γαλακτικού (Dolny & Lemon, 1988). Οι μηχανισμοί βάση των οποίων συμβαίνουν αυτές οι προσαρμογές είναι άγνωστοι, αλλά ίσως να οφείλονται στην αλληλεπίδραση διαφόρων παραγόντων. [12]

Όσον αφορά την σχέση των πρωτεϊνών με τη θερμιδική πρόσληψη, έχει παρατηρηθεί ότι όσο μειώνεται το ποσοστό των προσλαμβανόμενων θερμίδων, τόσο αυξάνονται οι απαιτήσεις σε πρωτεΐνες και το αντίστροφο. Η αναλογία αυτή αφορά τη διατήρηση θετικού ισοζυγίου του αζώτου, την ικανότητα σύνθεσης νέων πρωτεϊνών καθώς και την προφύλαξη του οργανισμού από ενδεχόμενη απώλεια μυϊκού ιστού. Για τον λόγο αυτό πρωταρχικώς θα πρέπει εξασφαλίζεται η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. [10]

Η σύσταση της διατροφής σε πρωτεΐνες μπορεί να επηρεάσει την άσκηση με δυο τουλάχιστον τρόπους: (1) Είναι γνωστό ότι η ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων σχετίζεται άμεσα με τις απαιτήσεις ενός οργανισμού σε πρωτεΐνες, αφού φαίνεται ότι σε περιπτώσεις ανεπαρκούς πρόσληψης υδατανθράκων παρατηρείται γρηγορότερη εξάντληση του μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου κατά την άσκηση με αποτέλεσμα την αύξηση της χρησιμοποίησης των πρωτεϊνών [13] για παραγωγή γλυκόζης μέσω της γλυκονεογένεσης. (2) Αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη μπορεί να οδηγεί σε θετικότερο ισοζύγιο αζώτου, γεγονός που πιθανώς ευνοεί τις συνθήκες για πρωτεϊνική σύνθεση. [10]

Εκτός από την άμεση επίδραση των υδατανθράκων στη χρησιμοποίηση των πρωτεϊνών κατά τη διάρκεια της άσκησης, επαρκής πρόσληψη πρωτεϊνών φαίνεται να σχετίζεται και με την αύξηση της καθαρής πρωτεϊνικής ισορροπίας των μυών κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης. Όπως είναι γνωστό η πρωτεϊνική ισορροπία των μυών κατά την περίοδο της αποκατάστασης παραμένει αρνητική, εφόσον οι μύες εξακολουθούν να βρίσκονται σε καταβολική κατάσταση. [14, 16] Έχει βρεθεί ότι χορήγηση υδατανθράκων (1g γλυκόζης/ kg σωματικού βάρους) αμέσως και μια ώρα μετά από εξαντλητική άσκηση, οδηγεί σε αυξημένη συγκέντρωση γλυκόζης και ινσουλίνης στο πλάσμα με αποτέλεσμα να μειώνεται η πρωτεϊνική διακοπή και η απέκκριση αζώτου, ενώ αυξάνεται το ποσοστό σύνθεσης των μυών επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό θετική ισορροπία αζώτου.[14] Για το λόγο αυτό, για μεγαλύτερη και γρηγορότερη αύξηση της πρωτεϊνικής σύνθεσης μετά από εξαντλητική άσκηση, συνίσταται η χορήγηση μίγματος υδατανθράκων, πρωτεϊνών και αμινοξέων. [16]

Τα αμινοξέα που παράγονται κατά τον καταβολισμό των πρωτεϊνών συνεισφέρουν στο μηχανισμό παραγωγής ενέργειας μέσω του κύκλου Αλανίνης-Γλυκόζης. Μέσω του καταβολισμού των αμινοξέων η αμινομάδα που αποβάλλεται ενώνεται με ένα μόριο πυροσταφυλικού οξέος με αποτέλεσμα τη σύνθεση της αλανίνης, η οποία μεταφέρεται στο ήπαρ και μετά από απαμίνωση μετατρέπεται και πάλι σε πυροσταφυλικό οξύ. Δύο μόρια πυροσταφυλικού οξέος ενώνονται και σχηματίζουν γλυκόζη, η οποία χρησιμοποιείται στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι όσο αυξάνεται η ένταση της άσκησης, τόσο αυξάνεται και η έκλυση αλανίνης από τους μύες.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.3.1: Η επίδραση των αποθεμάτων του μυϊκού γλυκογόνου στον καταβολισμό των πρωτεϊνών μετά από μέτριας έντασης άσκηση (Lemon and Mullin, Journal Applied Physiology. 48: 624-629, 1980) [13]

Οι πρωτεΐνες που χρησιμοποιούνται για παραγωγή ενέργειας προέρχεται κυρίως από τον καταβολισμό των πρωτεϊνών του ηπατικού και του μυϊκού ιστού ενώ οι πρωτεΐνες του νευρικού και συνδετικού ιστού δε χρησιμοποιούνται τόσο εύκολα. [38]

Κατά τη διάρκεια συμμετοχής σε αθλητική δραστηριότητα ήπιας έντασης και μεγάλης διάρκειας διπλασιάζεται ο ρυθμός καταβολισμού και μειώνεται κατά 25% ο ρυθμός σύνθεσης των πρωτεϊνών.[12] Το φαινόμενο αυτό συνεχίζεται για 4-5 ώρες μετά τον τερματισμό της άσκησης, ενώ στη συνέχεια ο ρυθμός καταβολισμού μειώνεται και ο ρυθμός σύνθεσης των πρωτεϊνών αυξάνεται από 10-80% και παραμένει αυξημένος για 24 ώρες, σε μια προσπάθεια του οργανισμού να αναπληρώσει τον κατεστραμμένο μυϊκό ιστό. [25, 38, 40]

Η επαρκής πρόσληψη πρωτεϊνών στους αθλητές έχει μεγάλη σημασία εφόσον βελτιώνουν σημαντικά τη μυϊκή προσπάθεια, την ικανότητα συγκέντρωσης και συντονισμού καθώς και τη γενική ετοιμότητα για σωματική απόδοση και δραστηριότητα. [38]

Η επάρκεια ενός αθλητή σε πρωτεΐνες μπορεί να υπολογιστεί με τη μέτρηση του ισοζυγίου αζώτου. Ισοζύγιο αζώτου είναι η διαφορά ανάμεσα στη μάζα αζώτου που προσλαμβάνεται με την τροφή και τη μάζα αζώτου που αποβάλλεται με τα ούρα, τα κόπρανα και τον ιδρώτα. Το ισοζύγιο αζώτου δίνει τη διαφορά μεταξύ του ρυθμού πρωτεϊνοσύνθεσης και πρωτεϊνόλυσης, εφόσον το περισσότερο άζωτο που προσλαμβάνεται και αποβάλλεται προέρχεται από πρωτεΐνες. Επιθυμητό είναι το ισοζύγιο αζώτου να είναι θετικό ή μηδενικό, αλλά οπωσδήποτε όχι αρνητικό αφού σε αυτή την περίπτωση μειώνονται οι πρωτεΐνες του

οργανισμού, με αποτέλεσμα την μείωση της μυϊκής μάζας και κατ' επέκταση τη μείωση της αθλητικής απόδοσης.

Ωστόσο η μέθοδος αυτή δεν είναι πολύ ακριβής, εφόσον σε περιπτώσεις που η άσκηση απαιτεί τη δραστηριοποίηση του κύκλου Αλανίνης- Γλυκόζης, δε μπορεί να υπολογιστεί η ποσότητα αζώτου που αιχμαλωτίζεται για την παραγωγή αλανίνης, εφόσον δεν αποβάλλεται με τα ούρα.[38] Ημερήσια πρόσληψη πρωτεϊνών από 1,2-1,7 g/kg ανάλογα με τον τύπο της άσκησης οδηγεί σε θετικό ισοζύγιο αζώτου, ενώ υψηλότερες τιμές οδηγούν μεν σε θετικότερο ισοζύγιο, χωρίς ωστόσο να έχουν επιβεβαιωθεί θετικές επιδράσεις για την αθλητική απόδοση.

Οι αθλητές λόγω αυξημένων πρωτεϊνικών απαιτήσεων θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην ποιότητα των πρωτεϊνών, δηλαδή να προτιμούν πρωτεϊνικές πηγές υψηλής βιολογικής αξίας, ενώ ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται έτσι ώστε η πρόσληψη των πρωτεϊνών να μην οδηγεί σε ταυτόχρονη πρόσληψη μεγάλων ποσών άλλων ανεπιθύμητων ουσιών όπως λίπη, χοληστερόλη και πουρίνες. [34]

ΖΩΙΚΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΑ	ΦΥΤΙΚΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΑ
ΑΥΓΟ ΟΛΟΚΛΗΡΟ	100	ΣΟΓΙΑ	84
ΒΟΔΙΝΟ ΚΡΕΑΣ	92-96	ΠΡΑΣΙΝΑ ΦΥΚΙΑ	81
ΨΑΡΙ	94	ΣΙΚΑΛΗ	76
ΓΑΛΑ	88	ΦΑΣΟΛΙΑ	72
ΤΥΡΙ ΕΝΤΑΜ	85	ΡΥΖΙ	70
ΕΛΒΕΤΙΚΟ ΤΥΡΙ	84	ΠΑΤΑΤΕΣ	70
		ΨΩΜΙ	70
		ΦΑΚΕΣ	60
		ΣΙΤΑΡΙ	56
		ΜΠΙΖΕΛΙΑ	56
		ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ	54

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.1: Η βιολογική αξία διαφόρων πρωτεϊνών για τον άνθρωπο

Επειδή η ικανότητα αποθήκευσης πρωτεϊνών του οργανισμού είναι μικρή, κρίνεται απαραίτητος ο εφοδιασμός με πρωτεΐνες περίπου 1-2 ώρες πριν την προπόνηση και μέσα στις έξι πρώτες ώρες της φάσης της αποκατάστασης μετά την δραστηριότητα.

ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ [25, 28, 29, 32, 37, 38, 42]

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην προσλαμβανόμενη ποσότητα πρωτεϊνών έτσι ώστε αυτή να μη ξεπερνά τις συνιστώμενες ποσότητες. Αυτό κρίνεται απαραίτητο γιατί από τη μία πλευρά η υπερκατανάλωση πρωτεϊνών δεν είναι ακίνδυνη ενώ από την άλλη πλευρά φαίνεται ότι παρόμοια τακτική δεν έχει καμία θετική επίδραση στην αθλητική απόδοση.

Ημερήσιες προσλαμβανόμενες ποσότητες πρωτεϊνών της τάξεως των 3g/kg ΣΒ και πάνω υπάρχει φόβος ότι οδηγούν σε πλήθος αρνητικών επιδράσεων όπως:

⇒ Αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών, κυρίως αν αυτές προέρχονται από ζωικές πρωτεΐνες, συνοδεύεται από αυξημένη πρόσληψη λιπών, κυρίως κορεσμένων λιπαρών οξέων και χοληστερόλης, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος αθηροσκλήρωσης και άλλων παρόμοιων νοσημάτων.

⇒ Πολλά τρόφιμα που είναι πλούσια σε πρωτεΐνη, περιέχουν πουρίνες, οι οποίες καταβολίζονται σε ουρικό οξύ το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη προδιάθεση για τραυματισμούς, ενώ σε αυξημένες συγκεντρώσεις κατακάθεται με τη μορφή ουρικού νατρίου στις αρθρώσεις και προκαλεί ουρική αρθρίτιδα και νεφρολιθίαση. Ενδεικτικά τροφές πλούσιες σε πουρίνες είναι: το μυαλό, τα νεφρά, το συκώτι, η γλώσσα, η ρέγκα, οι σαρδέλες και όλα τα προϊόντα που παράγονται από τα ψάρια, ενώ τροφές που δεν περιέχουν καθόλου πουρίνες είναι: τα αυγά, τα γάλα και γενικά τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

⇒ Ο οργανισμός δεν έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει αυξημένη ποσότητα πρωτεϊνών με αποτέλεσμα να την αποβάλλει. Μέσω αυτής της διαδικασίας επιβαρύνουν πολύ το ήπαρ και τα νεφρά. Επίσης αυξάνεται η διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης από την οποία περνάει το άζωτο για να αποβληθεί, με αποτέλεσμα την αποβολή και άλλων απαραίτητων ουσιών, όπως το ασβέστιο, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει μελλοντικά σε οστεοπόρωση και αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών. Ωστόσο τα πλούσια σε πρωτεΐνες τρόφιμα περιέχουν και αυξημένες ποσότητες φωσφόρου, ο οποίος εμποδίζει την αυξημένη νεφρική απέκκριση ασβεστίου.

⇒ Για την αποβολή κάθε γραμμαρίου αζώτου, το οποίο αντιπροσωπεύει 6,25 g καταβολισμένης πρωτεΐνης, χρειάζονται 50g νερού, με αποτέλεσμα η υπερκατανάλωση πρωτεϊνών να προκαλεί πρόσθετη αφυδάτωση και παράλληλη απώλεια ηλεκτρολυτών. Γι αυτό και αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών θα πρέπει πάντα να συνοδεύεται και από αυξημένη πρόσληψη υγρών.

⇒ Αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της αθλητικής απόδοσης, καθώς συχνά συνδέεται με μειωμένη πρόσληψη υδατανθράκων.

5.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΛΙΠΗ

Τα λίπη μπορεί να είναι ζωικής ή φυτικής προέλευσης και διακρίνονται σε κορεσμένα, μονοακόρεστα και πολυακόρεστα. Τα τριγλυκερίδια είναι η συχνότερη μορφή λίπους και αντιπροσωπεύουν ένα ποσοστό 90-95% του συνολικού λίπους που καταναλώνεται μέσω της τροφής. Εκτός από τα τριγλυκερίδια που ανήκουν στα απλά λίπη, υπάρχουν τα σύνθετα λίπη (φωσφολιπίδια, γλυκολιπίδια, λιποπρωτεΐνες) και τα παραγόμενα λίπη (λιπαρά οξέα, στεροειδή).

Από τα λιπαρά οξέα τα κορεσμένα και τα πολυακόρεστα είναι αυτά, των οποίων η υπερκατανάλωση έχει συνδεθεί με πλήθος ασθενειών όπως καρκινοπάθειες, καρδιολογικά και κυκλοφοριακά προβλήματα, ενώ τα μονοακόρεστα τα οποία περιέχονται σε μεγάλη ποσότητα στο ελαιόλαδο είναι τα περισσότερο επιθυμητά. Η αναλογία κορεσμένων, μονοακόρεστων, πολυακόρεστων στη διατροφή πρέπει να είναι 1:1:1.

Από τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα απαραίτητα θεωρούνται: το λινολεϊκό, το λινολενικό και το αραχιδονικό οξύ, τα οποία ο οργανισμός δε μπορεί να συνθέσει και για τον λόγο αυτό θα πρέπει να προσλαμβάνονται από την τροφή. Ωστόσο στην ουσία ο οργανισμός δεν μπορεί να συνθέσει μόνο το λινολεϊκό οξύ ενώ μπορεί να συνθέσει τα άλλα δύο από το λινολεϊκό οξύ. [38]

Τα λίπη παρόλο που αποδίδουν πολλές θερμίδες (9kcal), θεωρούνται απαραίτητα στις σωστές αναλογίες καθώς παίρνουν μέρος σε πολλές λειτουργίες του οργανισμού. Ως δομικά στοιχεία συμμετέχουν στη σύνθεση της κυτταρικής μεμβράνης, αποτελούν εναλλακτική πηγή ενέργειας προστατεύοντας τα περιορισμένα αποθέματα υδατανθράκων κατά τη διάρκεια άσκησης, αποτελούν τους φορείς των λιποδιαλυτών βιταμινών (A,D,E,K). Ακόμα παίζουν προστατευτικό ρόλο για διάφορα όργανα του οργανισμού όπως την καρδιά, τα νεφρά, το ήπαρ, τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό, ενώ η παρουσία του λίπους στο φαγητό προσδίδει περισσότερη γεύση. Τέλος τα λίπη είναι υδρόφοβα και έτσι τα τριγλυκερίδια ενώνονται μέσα στα σταγονίδια λίπους και εκλύουν νερό, κάνοντας το λίπος ιδανική πηγή ενέργειας κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης. [18]

Όσον αφορά τους αθλητές η μεγαλύτερη σημασία τους έγκειται στο γεγονός ότι τα λίπη τα οποία είναι αποθηκευμένα με τη μορφή τριγλυκεριδίων είτε στον λιπώδη ιστό (~17.500 mmol), είτε στους σκελετικούς μύες ως ενδομυϊκά τριγλυκερίδια (~300 mmol), είτε στο πλάσμα (~0,5 mmol), αποτελούν την κύρια πηγή καυσίμου στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας σε χαμηλής έντασης άσκηση με απαραίτητη την παρουσία οξυγόνου, ενώ παίζουν σημαντικό ρόλο και σε αθλήματα μεγαλύτερης έντασης και διάρκειας -στα οποία ανήκει και το ποδόσφαιρο- εξοικονομώντας τους υδατάνθρακες. [18]

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ένταση της άσκησης αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν το ποσοστό της οξείδωσης των λιπών κατά την διάρκεια της άσκησης. [20] Όσο αυξάνεται η ένταση της άσκησης παρατηρείται αύξηση της

χρησιμοποίησης του γλυκογόνου και μειώνεται αντίστοιχα ο ρυθμός οξείδωσης των λιπών, ενώ παράλληλα αυξάνεται και η συσσώρευση του γαλακτικού. [20] Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι η συγκέντρωση του γαλακτικού στο πλάσμα σχετίζεται στενά με τη μείωση στην οξείδωση των λιπαρών οξέων που παρατηρείται κατά τη διάρκεια αυξημένης έντασης άσκηση. [20] Η ένταση της άσκησης, στην οποία παρατηρούνται αυτές οι διαδικασίες, έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλών ερευνών. Φαίνεται ότι η μέγιστη οξείδωση των λιπών παρατηρείται κατά τη διάρκεια άσκησης που αντιστοιχεί στο 63% VO_2max (η πρώτη αύξηση του γαλακτικού σε αυτή την περίπτωση παρατηρήθηκε στο 60,9 ± 5,2% VO_2max), ενώ η ελάχιστη οξείδωση των λιπών παρατηρείται σε άσκηση που αντιστοιχεί στο 86% VO_2max. [20, 21]

Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου έχει παρατηρηθεί ότι αυξάνεται η συγκέντρωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο αίμα και κυρίως κατά την διάρκεια του δευτέρου ημιχρόνου, [6] όπου παρατηρείται μείωση των αποθηκών γλυκογόνου.

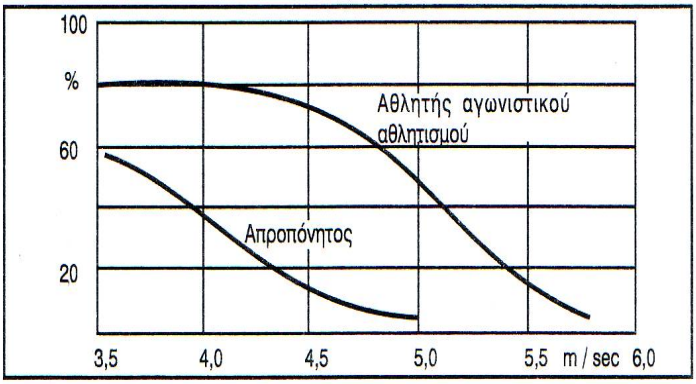
Πάνω σε αυτές τις θεωρίες έχουν στηριχθεί και οι περισσότερες μελέτες που εξετάζουν την επίδραση της υψηλής σε λίπη δίαιτας στην βελτίωση της αθλητικής απόδοσης. Έχει προταθεί ότι υψηλή σε λίπη διατροφή έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του ρυθμού εξάντλησης των αποθηκών του μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου κατά τη διάρκεια της άσκησης εξαιτίας των μεταβολικών προσαρμογών που ενισχύουν τη χρησιμοποίηση των λιπών σαν ενεργειακή πηγή κατά την ανάπαυση αλλά και κατά την διάρκεια της άσκησης. Οι προσαρμογές αυτές περιλαμβάνουν την μείωση του καταβολικού ρυθμού, την αύξηση της νεογλυκογένεσης, την αυξημένη χρησιμοποίηση των μυϊκών τριγλυκεριδίων, την αυξημένη οξειδωτική ικανότητα των μιτοχονδρίων, την αυξημένη παραγωγή κετονών και την μείωση της γλυκόλυσης και της παραγωγής του ακετυλοσυνένζυμου Α. Ωστόσο τα αποτελέσματα μιας τέτοιας διατροφής στην αθλητική απόδοση είναι διηφορούμενα, αφού αρκετές έρευνες έχουν αποδείξει ότι μπορεί να επηρεάζεται ελαφρώς η μέγιστη αερόβια ικανότητα, η μέγιστη παραγωγή δύναμης και η ικανότητα αντοχής, πιθανόν εξαιτίας των μεταβολών που παρατηρούνται στην σωματική μάζα. [19]

Δύο είναι οι πηγές από τις οποίες ο οργανισμός αντλεί ενέργεια με τη μορφή λίπους κατά την διάρκεια μυϊκού έργου: (α) το ενδομυϊκό λίπος και (β) ο υποδόριος λιπώδης ιστός

(α) Τα ενδομυϊκά τριγλυκερίδια τα οποία είναι αποθηκευμένα στα λιποκύτταρα των μυϊκών ιστών αποτελούν τη βασική ενεργειακή πηγή σε μέτρια έως υψηλής έντασης άσκηση. [18] Μελέτες έχουν δείξει ότι σε υψηλής ένταση άσκηση η συμμετοχή του ενδομυϊκού λίπους στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας είναι σχεδόν διπλάσια σε σχέση με τη συμμετοχή του υποδόριου ιστού. [38] Επίσης το ποσοστό χρησιμοποίησης των ενδομυϊκών τριγλυκεριδίων είναι υψηλότερο σε προπονημένα άτομα σε σχέση με τα απροπόνητα κάτι που εξηγεί το γεγονός ότι τα προπονημένα άτομα σε υπομέγιστη προσπάθεια αντλούν μεγαλύτερα ποσά ενέργειας από το

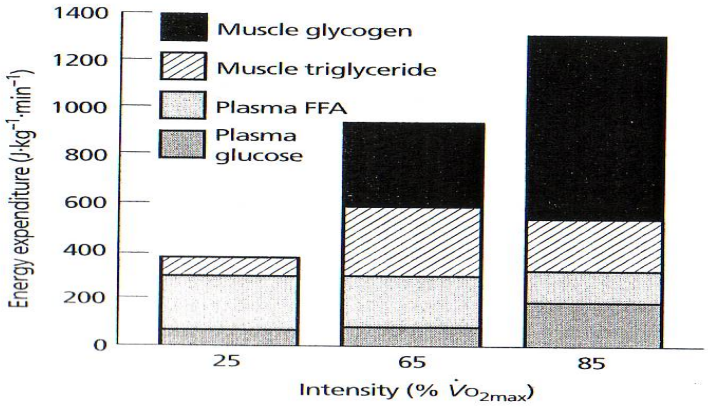
λίπος σε σχέση με απροπόνητα άτομα, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση υδατανθράκων, οι οποίοι με τον τρόπο αυτό γίνονται διαθέσιμοι για αιφνίδιες κορυφώσεις. [18]

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.4.1: Συμμετοχή του μεταβολισμού των λιπών στην παραγωγή ενέργειας ενός απροπόνητου και ενός προπονημένου ατόμου σε διάφορες ταχύτητες τρεξίματος (κατά DONATH/ SCHULER)



(β) Το ποσό του υποδόριου λίπους το οποίο μεταφέρεται με το αίμα στα μυϊκά κύτταρα και χρησιμοποιείται στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας εξαρτάται από τη διατροφή του αθλητή πριν τον αγώνα καθώς και από την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης. Όταν η ένταση της άσκησης είναι χαμηλή τότε το ποσοστό της ενέργειας που προέρχεται από το υποδόριο λίπος είναι πολύ μεγάλο σε σχέση με τους υδατάνθρακες, ενώ όταν η ένταση της άσκησης αυξάνει σε σημείο που να υπερβαίνει την ικανότητα του αερόβιου μεταβολισμού, η συμμετοχή του λίπους μειώνεται και αυξάνεται αντίστοιχα η συμμετοχή της γλυκόζης, μέσω της οποίας δύναται να παραχθεί ενέργεια απουσία οξυγόνου.

Όσον αφορά τη διάρκεια της άσκησης, έχει βρεθεί ότι όσο αυξάνει η διάρκεια της άσκησης και εξαντλούνται τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου, τόσο αυξάνει και η συνεισφορά του υποδόριου λίπους στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας. Επίσης σε περίπτωση νηστείας πριν τον αγώνα ή σε περίπτωση λήψης τροφής πολύ χαμηλής σε υδατάνθρακες από τον αθλητή, η συμμετοχή του λίπους στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας είναι πολύ μεγάλη (~ 45%), ενώ στην περίπτωση που ο οργανισμός είναι κατάλληλα εφοδιασμένος με υδατάνθρακες η συμμετοχή του λίπους μειώνεται δραματικά (~ 6%). Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι η συνεισφορά ή όχι του λίπους στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας εξαρτάται άμεσα από την παρουσία της γλυκόζης, έτσι που όσο μειώνονται τα αποθέματα των υδατανθράκων στον οργανισμό, η συμμετοχή του λίπους να αυξάνεται αλλά η ικανότητα διατήρησης υψηλής έντασης μυϊκή προσπάθεια να μειώνεται. [18]



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.4.2: Η συμμετοχή των λιπών και των υδατανθράκων στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας σε σχέση με την ένταση της άσκησης (VO_2max). (Romijn et al, 1993)

Όσον αφορά την ποσότητα των λιπών που πρέπει να καταναλώνουν οι αθλητές, δε θα πρέπει να ξεπερνά το 30%, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις φαίνεται ότι πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 20-25% (10% κορεσμένα, 10% πολυακόρεστα, 10% μονοακόρεστα) της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης. Παράλληλα ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται και στην συγκέντρωση των λιπιδίων του αίματος. Η ολική χοληστερόλη δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 200 mg/dl, η LDL χοληστερόλη θα πρέπει να είναι μικρότερη από 130 mg/dl, η HDL χοληστερόλη θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 60 mg/dl και τα τριγλυκερίδια δε θα πρέπει να ξεπερνούν τα 200 mg/dl.

Η ποσότητα των λιπών στους αθλητές πρέπει να είναι περιορισμένη για την αποφυγή διαφόρων ασθενειών που συνδέονται με αυξημένη πρόσληψη αυτών, για την αποφυγή αύξησης του βάρους αλλά και γιατί η ταχύτητα πέψης του λίπους είναι πολύ αργή. Η ταχύτητα πέψης και απορρόφησης εξαρτάται από το είδος του λίπους. Τα κορεσμένα λίπη χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να αφομοιωθούν σε σχέση με τα λίπη φυτικής προέλευσης. Γενικά ο χρόνος αφομοίωσής τους κυμαίνεται από 6 έως και 12 ώρες. Γίνεται λοιπόν φανερό ότι θα πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση λιπών τουλάχιστον 6 ώρες πριν τη συμμετοχή σε αθλητική δραστηριότητα. [38]

Θα πρέπει λοιπόν οι αθλητές να προτιμούν λίπη φυτικής προέλευσης τα οποία δεν περιέχουν χοληστερόλη, όπως το ελαιόλαδο, να καταναλώνουν άπαχες πηγές τροφίμων δηλαδή να προτιμούν άπαχες πηγές πρωτεϊνών, να αφαιρείται το ορατό ζωικό λίπος, να αποφεύγονται τροφές με κρυφά λίπη, να προτιμώνται τα τρόφιμα χαμηλά σε χοληστερίνη και να αποφεύγονται τα τηγανιτά φαγητά καθώς και τα γλυκά που περιέχουν πολλά λίπη. [34, 37]

Δυστυχώς αυτό που γίνεται εμφανές από πλήθος ερευνών που μελέτησαν τη διατροφική πρόσληψη αθλητών είναι ότι η πρόσληψη λιπών είναι πολύ μεγαλύτερη από τη συνιστώμενη. Έρευνες που έγιναν σε ποδοσφαιριστές έδειξαν ότι η πρόσληψη λίπους είναι κατά πολύ αυξημένη και κατά μέσο όρο κυμαίνεται περίπου στο 40% της συνολικής ημερήσιας πρόσληψης, ενώ σε αυτές τις περιπτώσεις ήταν αντίστοιχα πολύ χαμηλή η υδατανθρακική πρόσληψη (~ 40%). [26]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **J. P. KIRWAN, D. O' GORMAN and W. J. EVANS: "A Moderate Glycemic Meal Before Endurance Exercise Can Enhance Performance". J. Appl. Physiol., 1998, 84 (1): 53-59.**
2. **W. M. SHERMAN, J. A. DOYLE, D. R. LAMB and R. H. STRAUSS: "Dietary Carbohydrate, Muscle Glycogen and Exercise Performance During 7 Days of Training". American Journal of Clinical Nutrition, 1993, 57: 27-31.**
3. **H. A. WHITLEY, S. M. HUMPHREYS, I. T. CAMPBELL, M. A. KEEGAM, T. D. JAYANETTI, D. A. SPERRY, D. P. MavLAREN, T. REILLY and K. N. FRAYAN: "Metabolic and Performance Rensponses during Endurance Exercise after High – Fat and High – Carbohydrate Meals". J. Appl. Physiol., 1998, 85(2): 418-424.**
4. **G. RAJA, L. BRAU, T. N. PALMER and P. A. FOURNIER: "Repeated Bouts of High – Intensity Exercise and Muscle Glycogen Sparing in the Rat". The Journal of Experimental Biology, 2003, 206: 2159-2166.**
5. **M. HARGREAVES, M. J. McKENNA, D. G. JENKINS, S. A. WARMINGTON, J. L. LI, R. J. SNOW and M. A. FEBBRAIO: "Muscle Metabolites and Performance during High-Intensity Intermittent Exercise". J. Appl. Physiol., 1998, 84(5): 1687-1691.**
6. **J. BANGSBO: "Energy Demands in Competitive Soccer". Journal Of Sports Sciences, 1994, 12: S5-S12**
7. **SALTIN, B: Metabolic fundamentals in exercise. Medicine and Science in Sports and exercise, 1973, 5:137-146.**
8. **J. HODGKINSON, SUK-HO LEE, J. C. MARTIN and E. F. COYLE: "Water and Carbohydrate Ingestion during Prolonged Exercise Increase Maximal Neuromuscular Power". J. Appl. Physiol., 2000, 88(2): 730-737.**
9. **M. A. TARNOPOLSKY, J. D. MacDOUGALL and S. A. ATKINSON: "Influence of Protein Intake and Training Status on Nitrogen Balance and Lean Body Mass". J. Appl. Physiol., 1988, 64(1): 187-193.**
10. **PETER W. R. LEMON: "Effect of Exercise on Protein Requirements". Journal Of Sports Sciences, 1991, 9: 53-70.**
11. **A. J. M. WAGENMAKERS, J. H. COAKLEY and R. H. T. EDWARDS: "Metabolism of Branched – chain Amino acid and Ammonia During Exercise". International Journal Of Sports Medicine, 1990, 11: 101-115.**
12. **D. G. DOLNY and P. W. R. LEMON: "Effect of Ambient Temperature on Protein Breakdown During Prolonged Exercise". Journal of Applied Physiology, 1988, 64: 550-555.**
13. **P. W. R. LEMON and J. P. MULLIN: "Effect of Initial Muscle Glycogen Levels on Protein Catabolism During Exercise". Journal Of Applied Physiology, 1980, 48: 624- 629.**
14. **B. D. ROY, M. A. TARNOPOLSKY, J. D. MacDOUGALL, J. FOWELS and K. E. YARASHESKI: "Effect of Glycose Supplement Timing on Protein Metabolism After Resistance Training". Journal Applied Physiology, 1997, 82: 1882-1888.**
15. **E. BORSHEIM, M. G. CREE, K. D. TIPTON, T. A. ELLIOT, A. AARSLAND and R. WOLFE: "Effect of Carbohydrate Intake on Net Muscle Protein Synthesis During Recovery From Resistance Exercise". Journal Of Applied Physiology, 2004, 96 : 674-678.**

16. E. BORSEIM, A. AARSLAND and R. R. WOLFE: "Effect of Amino Acid, Protein and Carbohydrate Mixture on Net Muscle Protein Balance After Resistance Exercise". International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2004, 14: 255-271.
17. J. L. BOWTELL, G. P. LEESE, K. SMITH, P. W. WATT, A. NEVILL, O. ROOYACKERS, A. J. M. WAGENMAKERS and M. J. RENNIE: "Modulation of Whole Body Protein Metabolism, During and After Exercise, by Variation of Dietary Protein". J. Appl. Physiol., 1998, 85: 1744-1752.
18. Δ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ, Γ. ΤΣΙΤΣΚΑΚΗΣ, Ε. ΚΑΛΗΜΕΡΗ, Σ. ΜΠΑΜΠΟΥ, Θ. ΡΙΖΟΣ και Α. ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ: "Μεταβολικές προσαρμογές του λίπους κατά την άσκηση". Διατροφή – Διαιτολογία, 2003, Β, 7 (3-4): 88-98.
19. J. FLEMING, M. J. SHARMAN, N. G. AVERY, D. M. LOVE, A. L. GOMEZ, T. P. SCEETT, W. J. KRAEMER and J. S. VOLEK: "Endurance Capacity and High – Intensity Exercise Performance Responses to a High- Fat Diet". International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2003, 13: 466-478.
20. J. ACHTEN and A. E. JEUKENDRUP: "Relation Between Plasma Lactate Concentration and Fat Oxidation Rates Over a Wide Range of Exercise Intensities". Int. J. Sports Med., 2004, 25: 32-37.
21. J. ACHTEN and A. E. JEUKENDRUP: "Maximal Fat Oxidation During Exercise in Trained Men". Int. J. Sports Med., 2003, 24: 603-608.
22. NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE : Medicine & Science in Sports & Exercise 2000 by the American College of Sports Medicine, the American Dietetic Association and the Dietitians of Canada: 2130-2145
23. ΡΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ Γ. Π. : ¨Οξεία και χρόνια διατροφο-εξαρτώμενη παθολογία αθλητών¨. Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.
24. ΠΑΠΑΛΑΖΑΡΟΥ Α.: ¨Φόρτιση υδατανθράκων στους αθλητές – Νεώτερα δεδομένα ¨. Πρακτικά από το 7° Πανελλήνιο Συνέδριο Διατροφής & Διαιτολογίας, Αθήνα 2003.
25. Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: ¨Εκτίμηση πρωτεϊνικών αναγκών & ισοζύγιο αζώτου elite αθλητών¨. Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.
26. ΜΑΡΙΑ Ν. ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ: Διατροφικές συνήθειες Ελλήνων αθλητών ¨Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων 15ετίας από το εργαστήριο Αθλητικής διατροφής- διαιτολογίας Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης¨. Πρακτικά από το Μετεκπεδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών
27. ΙΕΡΕΜΙΑΣ Ε. ΣΙΜΑΤΟΣ: Διατροφικοί παράγοντες υψηλού κινδύνου στον αγωνιστικό αθλητισμό ¨Βασικές παρεμβάσεις και κρίσιμα σημεία ελέγχου για τον ειδικό αθλητικό διαιτολόγο¨. Πρακτικά από το Μετεκπεδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών.
28. RONALD J. MAUGHAN: Nutrition in Sport, 2000.
29. LEONARDO VECCHIET, ALFREDO CALLIGARIS, GIUSEPPE MONTANARI, ANGELO RESINA: Textbook Of Sports Medicine Applied to Football. 1992
30. DANIEL D. ARNHEIM: Modern Principles of Athletes training 1989, Seventh edition
31. ARTHUR E. ELLISON,M.D., ARTHUR L. BOLAND, Ir., M.D., KENNETH E. DEHAVEN, M.D., PAUL GRACE, A.T.,C., GEORGE A. SNOOK, M.D., HEATHER CALEHUFF, A.T., C: Athletic training and sports medicine . First Edition, Published by American Academy of Orthopedic surgeons. Copyright 1986.
32. BURKE L., DEAKIN V.: Clinical sports nutrition. Second Edition 2.000.

33. **MELVIN H. WILLIAMS : Διατροφή, υγεία, ευρωστία και αθλητική απόδοση. Ιατρικές Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ 2003**
34. **PETER KONOPKA: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
35. **ΚΕΛΛΗΣ ΣΠΥΡΟΣ:Φυσική Κατάσταση, Ταχυδύναμη (στο επαγγελματικό και ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο). Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1995**
36. **Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982**
37. **Β. Κ. ΜΟΥΓΙΟΣ: Βιοχημεία της άσκησης, 1996**
38. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: Διατροφή – Φυσιολογία και Άθληση. Copyright Δρ. Κωνσταντίνος Παύλου, Αθήνα 1992.**
39. **ΣΚΟΛΙΑΣ Γ. : Άσκηση και Διατροφή. Εκδόσεις GYMNASTIKA, 1994-2002.**
40. **ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.**
41. **ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΑΝΤΖΟΣ: Σύγχρονη Αθλητιατρική. Ιατρικές Εκδόσεις ΛΙΤΣΑΣ 1993**
42. **ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ Β. : Φυσιολογία της άσκησης, Τόμος Ι. Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ, 2000**

6.0 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα μικροθρεπτικά συστατικά αν και δεν παράγουν άμεσα ενέργεια παίζουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή της, εφόσον συμμετέχουν σε πλήθος λειτουργιών, όπως είναι η σύνθεση της αιμογλοβίνης, η προστασία των ιστών του σώματος από την οξειδωτική καταστροφή και γενικότερα η διατήρηση της σωματικής υγείας. Επίσης θεωρούνται απαραίτητα στη δημιουργία και την επισκευή των μυών κατά τη διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας παίζοντας σημαντικό ρόλο στη διατήρηση και την αύξηση της αθλητικής απόδοσης. Λόγω του ότι τα μικροθρεπτικά συστατικά εμπλέκονται σε πολλά μεταβολικά μονοπάτια που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριοτήτας, οι αθλητές παρουσιάζουν αυξημένες απαιτήσεις σε βιταμίνες και ανόργανα άλατα. [(1)]

Στην ουσία όμως οι αθλητές είναι σε θέση να καλύψουν τις αυξημένες αυτές απαιτήσεις σε μικροθρεπτικά συστατικά ακολουθώντας σωστές διατροφικές συστάσεις. Ωστόσο ένα πολύ μεγάλο μέρος των αθλητών καταφεύγει στη λήψη συμπληρωμάτων διατροφής. Οι κυριότεροι λόγοι που οι αθλητές παίρνουν συμπληρώματα είναι για την αποφυγή εμφάνισης ασθενειών, για αυξημένη ενέργεια, ζωτικότητα και δύναμη, για να νιώσουν καλύτερα ή για να αυξήσουν την αθλητική τους απόδοση, αν και πολλοί από τους παραπάνω στόχους δεν είναι εφικτοί. Ο τύπος των συμπληρωμάτων που προτιμάται από τους αθλητές είναι οι πολυβιταμίνες, η βιταμίνη C και το ασβέστιο, όμως γενικά οι προτιμήσεις διαφοροποιούνται ανάλογα με το φύλο, την εθνικότητα και το άθλημα στο οποίο συμμετέχουν. Παρατηρείται τάση για αυξημένη πρόσληψη συμπληρωμάτων του συμπλέγματος B και κυρίως B_{12}, καθώς και συμπληρωμάτων βιταμίνης A από άντρες αθλητές, σε αντίθεση με τις γυναίκες, οι οποίες οδηγούνται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στην λήψη σιδήρου και ασβεστίου. [(5)]

6.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

Οι βιταμίνες είναι οργανικές ενώσεις οι οποίες είναι απαραίτητες σε μικρές ποσότητες στον οργανισμό καθώς ρυθμίζουν και συντονίζουν το μεταβολισμό των κυττάρων και τις διάφορες λειτουργίες του οργανισμού. Χωρίζονται σε 2 κατηγορίες ανάλογα με την διαλυτότητά τους: (1) Υδατοδιαλυτές βιταμίνες, στις οποίες ανήκουν όλες οι βιταμίνες του συμπλέγματος B (B_1, B_2, B_6, B_{12}, φυλλικό οξύ, παντοθενικό οξύ, βιοτίνη, νιασίνη) καθώς και η βιταμίνη C ή Ασκορβικό οξύ και

(2) Λιποδιαλυτές βιταμίνες, στις οποίες ανήκουν οι βιταμίνες A,D,E και K.

Ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να συνθέσει βιταμίνες και για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητος ο καθημερινός εφοδιασμός του οργανισμού με βιταμίνες μέσω της τροφής. Ιδιαίτερα οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες θα πρέπει να προσλαμβάνονται καθημερινά από την τροφή

αφού από τη μια δε μπορούν να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο σώμα και από την άλλη μεγάλες ποσότητες αυτών αποβάλλονται μέσω των σωματικών υγρών. Αυτός είναι και ο λόγος που ακόμα και υπερβολικές δόσεις υδατοδιαλυτών βιταμινών δεν είναι τοξικές για τον οργανισμό. Εξαίρεση αποτελεί η νιασίνη. Μεγάλες ποσότητες (πάνω από 80 mg/ ημέρα) πρέπει να αποφεύγονται γιατί αναστέλλουν το μεταβολισμό του λίπους και οδηγούν σε υπερκατανάλωση γλυκόζης, [17, 23] κάτι το οποίο δεν είναι επιθυμητό στους αθλητές ιδιαίτερα τις παραμονές των αγώνων, ενώ ταυτόχρονα οδηγούν και σε απελευθέρωση ορισμένων χημικών ουσιών που έχουν σαν αποτέλεσμα τη διαστολή των αιμοφόρων αγγείων και κατ΄επέκταση την αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος. [23]

Οι βιταμίνες δεν παρέχουν ενέργεια, αλλά συμμετέχουν ως βιοκαταλύτες στη ρύθμιση όλων των μεταβολικών διαδικασιών. [25] Πολλές από τις διαδικασίες στις οποίες συμμετέχουν οι βιταμίνες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αθλητική απόδοση γι' αυτό και οι συνιστώμενες προσλήψεις σε αθλητές είναι πολύ μεγαλύτερες, από τριπλάσιες έως και τετραπλάσιες, σε σχέση με τους μη αθλούμενους. Οι 2 κύριες λειτουργίες των βιταμινών που έχουν άμεση επίδραση στους αθλητές και άρα στην αθλητική απόδοση είναι:

(1) Η συμμετοχή τους στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας (B_1, B_2, B_6, Νιασίνη, Βιοτίνη Παντιθενικό οξύ), στη σύνθεση των πρωτεϊνών και στην αποκατάσταση φθορών των ιστών (B_{12}, φολικό οξύ) [1] και

(2) Η αντιοξειδωτική τους δράση (B_3, πυριδοξίνη, βιταμίνη C, βιταμίνη A, β-καροτένιο και βιταμίνη E), καθώς προστατεύουν τις μεμβράνες από την οξείδωση, που παρατηρείται σε περιπτώσεις συσσώρευσης ελεύθερων ριζών. Με την δράση τους αυτή αυξάνουν την ικανότητα για μέγιστη απόδοση και τις διαδικασίες αποκατάστασης από τραυματισμούς.

Στους αθλητές η λειτουργία αυτή των βιταμινών παίζει καθοριστικό ρόλο, αφού κατά τη διάρκεια της άσκησης αυξάνεται η συμμετοχή του οξυγόνου κατά 10-15 φορές, [7] με αποτέλεσμα χρόνια άσκηση να οδηγεί σε "οξειδωτικό στρες" τόσο στους μύες, όσο και σε άλλα κύτταρα του οργανισμού. [1, 15]

Σε έρευνα που έγινε σε ποδοσφαιριστές για να αξιολογηθεί η αντιοξειδωτική τους κατάσταση μετρώντας (4 φορές πριν και μετά τον αγώνα) τους δείκτες του οξειδωτικού στρες (ουρικό οξύ, χολερυθρίνη, μυοσφαιρίνη, σερουλοπλασμίνη) βρέθηκε ότι η αντιοξειδωτική τους κατάσταση ήταν μέτρια και οι δείκτες αυτοί έτειναν να βρεθούν έξω από τα επιθυμητά πλαίσια. Στη συνέχεια δόθηκαν συμπληρώματα μαγνησίου, σεληνίου, βιταμίνης A & C, συνένζυμο Q και πολυβιταμίνες οπότε παρατηρήθηκε ότι ενώ αυξήθηκε η ένταση της άσκησης, δε μεταβλήθηκαν αισθητά οι δείκτες του οξειδωτικού στρες. [13]

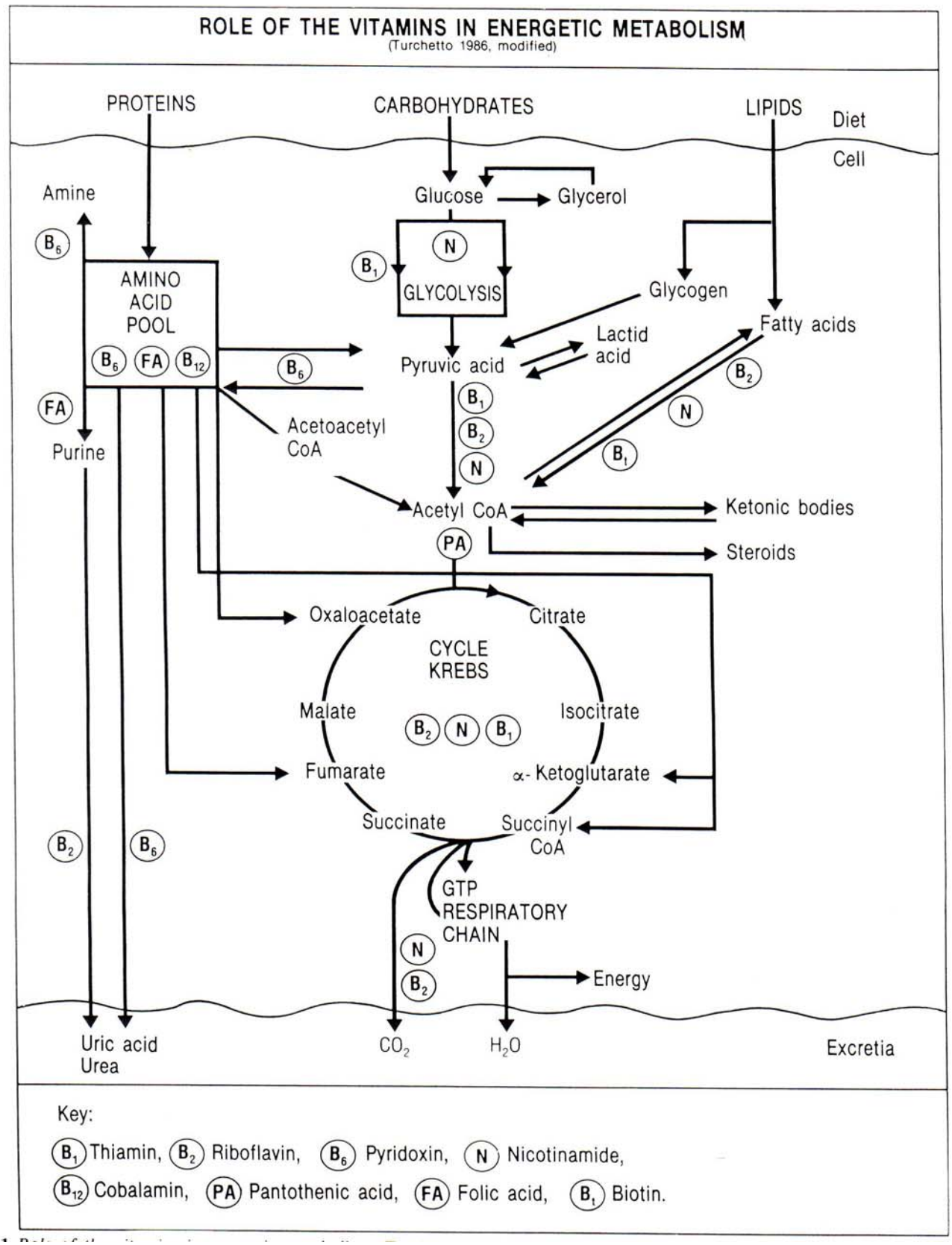
Στο ποδόσφαιρο εξαιτίας της αυξημένης ενεργειακής δαπάνης και των αυξημένων απαιτήσεων σε θερμίδες και σε μακροθρεπτικά συστατικά παρατηρείται αντίστοιχα και αύξηση

των απαιτήσεων σε βιταμίνες γενικότερα, αλλά ιδιαίτερα σε υδατοδιαλυτές βιταμίνες των οποίων οι απώλειες (ούρα, ιδρώτας) αυξάνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης. [15]

Υπόψη θα πρέπει να ληφθούν και οι καταστροφές που υπόκεινται οι βιταμίνες αυτές κατά το μαγείρεμα (B_1, B_6, Βιταμίνη C), με την επίδραση του φωτός (B_2) αλλά και λόγω ταυτόχρονης χρήσης φαρμάκων. Πρέπει επίσης να επισημάνουμε ότι οι απαιτήσεις του οργανισμού σε βιταμίνες αλλά και σε άλατα αυξάνονται ακόμα περισσότερο σε περιπτώσεις αποκατάστασης αθλητικών κακώσεων, τόσο στην προεγχειριτική περίοδο, όσο και κατά την διάρκεια της αποθεραπείας. Αναφορικά με την επίδραση αυτών θα γίνει εκτενέστερος σχολιασμός στο κεφάλαιο 9 «διατροφικές συστάσεις κατά τα διάφορα στάδια της άσκησης».

ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	RDI	ΠΡΟΣΛΗΨΗ (ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ)
ΡΕΤΙΝΟΛΗ	**750 mg**	**1439 ± 519 mg**
ΘΕΙΑΜΙΝΗ	**1,4 mg**	**1,7 ± 0,6 mg**
ΡΙΒΟΦΛΑΒΙΝΗ	**1,7 mg**	**2,8 ± 1,0 mg**
ΝΙΑΣΙΝΗ	**22,7 mg**	**45,1 ± 10,2 mg**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ C	**30 mg**	**136 ± 76 mg**
ΣΙΔΗΡΟΣ	**10 mg**	**19,6 ± 5,3 mg**
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	**400-800 mg**	**1016 ± 445 mg**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.1: Μέσος όρος πρόσληψης μικροθρεπτικών συστατικών από 56 υψηλού επιπέδου αυστραλούς ποδοσφαιριστές και οι συνιστώμενες προσλήψεις αυτών. Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται εμφανές ότι οι ποδοσφαιριστές καλύπτουν τις απαιτήσεις σε μικροθρεπτικά συστατικά και μάλιστα προσλαμβάνουν πολύ μεγαλύτερες ποσότητες. [2]



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.1.1: Ο ρόλος των βιταμινών στο μεταβολισμό παραγωγής ενέργειας. (Turchetto, 1986, τροποποιημένος)

6.1.(α) ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΕΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

Όπως γίνεται φανερό από το παραπάνω διάγραμμα οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην αθλητική απόδοση καθώς παίρνουν μέρος σε διάφορα ενδιάμεσα στάδια του μεταβολισμού των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών, καθώς επίσης και στο σχηματισμό αιμοσφαιρίων γι' αυτό και αποτελούν θεμελιώδη στοιχεία στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας από το σώμα. [15]

Αναλυτικότερα ο ρόλος των υδατοδιαλυτών βιταμινών στην αθλητική δραστηριότητα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ
B_1 (Θειαμίνη)	**Συμμετέχει στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, παίρνει μέρος στον κύκλο του κιτρικού οξέος και ως συνένζυμο προωθεί τη μετάβαση από την αναερόβια γλυκόλυση στην αερόβια αποικοδόμηση των υδατανθράκων, με αποτέλεσμα έλλειψή της να οδηγεί σε μείωση της αντοχής. Επίσης σε έλλειψη βιταμίνης B_1 το πυροσταφυλικό οξύ δεν αποδομείται σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό αλλά αθροίζεται και δηλητηριάζει τα νεύρα, με αποτέλεσμα την ελάττωση της δύναμης των σκελετικών μυών. Τέλος συμμετέχει στην καύση των λιπών και την οξείδωση της αλκοόλης και είναι απαραίτητη για την σωστή λειτουργία του εγκεφάλου και του κεντρικού νευρικού συστήματος.**
B_2 (Ριβοφλαβίνη)	**Αποτελεί μέλος των φλαβοπρωτεϊνών και για το λόγο αυτό παίζει ιδιαίτερο ρόλο στην κυτταρική αναπνοή, ενώ συμβάλλει και στη δημιουργία ενζύμων τα οποία είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά του οξυγόνου. Συμμετέχει ως συνένζυμο (FMN, FAD) στον αερόβιο μεταβολισμό και συγκεκριμένα στην αναπνευστική αλυσίδα (μιτοχόνδρια). Συμβάλλει στη σωστή ανάπτυξη του σώματος, συμμετέχει στην απορρόφηση του σιδήρου, ενώ σε συνδυασμό με το φολικό οξύ συμμετέχει στο μηχανισμό παραγωγής των ερυθρών αιμοσφαιρίων.**
B_3 (Παντοθενικό οξύ)	**Συμμετέχει στη σύνθεση του ακετυλοσυνενζύμου Α (Acetyl CoA), το οποίο αποτελεί καθοριστικό προϊόν για το μεταβολισμό των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών, στη διαδικασία παραγωγής ενέργειας μέσω του κύκλου του κιτρικού οξέος. Επίσης παίρνει μέρος στο μεταβολισμό των ανόργανων στοιχείων, καθώς και τον καταβολισμό του λίπους. Τέλος συμμετέχει στη σύνθεση ορμονών, ενώ είναι πιθανό ότι έχει σημαντικές αντιοξειδωτικές ιδιότητες .**
B_6 (Πυριδοξίνη, Πυριδοξάλη, Πυριδοξαμίνη)	**Παίζει ρόλο στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών, είναι απαραίτητη για τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης, της μυοσφαιρίνης και των κυττοχρωμάτων, ουσίες απαραίτητες για τη μεταφορά και την αποθήκευση του οξυγόνου στον αερόβιο μηχανισμό παραγωγής ενέργειας. Παίζει σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και κυρίως στη σύνθεση του γλυκογόνου, ενώ ταυτόχρονα παίρνει μέρος στην ερυθροποίηση και τη σωστή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Γενικότερα συμμετέχει σε περισσότερα από 60 ενζυμικά συστήματα, απαραίτητα για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού. Σημαντικός είναι και ο ρόλος του ως αντιοξειδωτικό.**

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ
B_{12} (Κοβαλαμίνη)	**Συμμετέχει στο σχηματισμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων & στην ικανότητα του οργανισμού να μεταφέρει οξυγόνο, απαραίτητο για τον αερόβιο μεταβολισμό. Επίσης η επάρκειά της σχετίζεται με σωστή λειτουργία του νευρικού συστήματος, ενώ παίζει ρόλο και στο μεταβολισμό των αμινοξέων και των λιπών.**
Βιταμίνη Η (Βιοτίνη)	**Συμμετέχει κυρίως στο μεταβολισμό των υδατανθράκων (σύνθεση γλυκόζης) αλλά και των λιπών και των πρωτεϊνών, ενώ παίρνει μέρος και στο σχηματισμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αίματος.**
Βιταμίνη PP (Νιασίνη)	**Συνδέεται με τον καταβολισμό του λίπους αλλά και τον κύκλο του κιτρικού οξέος για παραγωγή ενέργειας από τα λίπη, τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες. Παίζει καθοριστικό ρόλο στην αναπνευστική λειτουργία του κυττάρου αφού συμμετέχει στη μεταφορά υδρογόνων ως συστατικό των συνενζύμων NAD και NADP (ο οργανισμός είναι σε θέση να συνθέσει νιασίνη από το αμινοξύ τρυπτοφάνη).**
Φολικό οξύ (Φολασίνη)	**Συμμετέχει στον αερόβιο μηχανιμό παραγωγής ενέργειας και στο μεταβολισμό των αμινοξέων, στη διαδικασία βιοσύνθεσης πολλών πρωτεϊνών και στο σχηματισμό πουρινών.**
Βιταμίνη C (Ασκορβικό οξύ)	**Συγκαταλέγεται στους ισχυρότερους αντιοξειδωτικούς παράγοντες , προστατεύοντας τα λίπη αλλά και τις λιποδιαλυτές βιταμίνες Ε και Α. Παίρνει επίσης μέρος στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών και του λίπους, στο μεταβολισμό της τυροσίνης και της τρυπτοφάνης. Αυξάνει την αντίσταση του οργανισμού στο κρύο και την αποθήκευση γλυκογόνου στο ήπαρ και στους μύες, παίρνει μέρος στη σύνθεση του κολλαγόνου ιστού και της ορμόνης της επινεφρίνης καθώς και στη σύνθεση καρνιτίνης, ενώ όπως είναι γνωστό επιταχύνει την απορρόφηση του σιδήρου από το πεπτικό σύστημα. Μία πολύ σημαντική ιδιότητα στον αθλητισμό είναι ότι επιταχύνει τη διάθεση του οξυγόνου στα μυϊκά κύτταρα για παραγωγή ενέργειας, μειώνοντας παράλληλα την παραγωγή γαλακτικού, καθώς επίσης και ότι συμβάλλει στη γρηγορότερη επούλωση των τραυμάτων.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.(α).1: Ο ρόλος των υδατοδιαλυτών βιταμινών στην αθλητική απόδοση.

Έρευνες έχουν δείξει ότι κατά την διάρκεια συμμετοχής σε αθλητική δραστηριότητα οι απαιτήσεις σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β είναι αυξημένες, ιδιαίτερα σε ριβοφλαβίνη, θειαμίνη και βιταμίνη B_6. Οι συνιστώμενες προσλήψεις διαφέρουν ανάλογα με την βιβλιογραφία, αλλά είναι κοινά αποδεκτό ότι οι προσλήψεις αυτές ανέρχονται σε διπλάσια ποσότητα από ότι στους μη αθλούμενους. [(1)]

Ωστόσο φαίνεται ότι υπερβολικές δόσεις βιταμινών του συμπλέγματος Β δεν οδηγούν σε αύξηση της αθλητικής απόδοσης σε αθλητές που δεν παρουσίαζαν έλλειψη. Ευεργετικά αποτελέσματα παρουσιάστηκαν μόνο σε αθλητές οι οποίοι υπέφεραν από προϋπάρχουσα έλλειψη σε κάποια βιταμίνη του συμπλέγματος Β. [(17, 24)]

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	ΠΛΟΥΣΙΕΣ ΠΗΓΕΣ	ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ
B_1 ή Θειαμίνη	**Κρέας, συκώτι, φιστίκια, ξερά μπιζέλια & φασόλια, δημητριάκα, μαύρο ψωμί.**	**Νευρολογικές & γαστρεντερικές διαταραχές καρδιαγγειακά προβλήματα, νόσος beri-beri, κόπωση, κατάθλιψη, μυϊκοί & νευρικοί πόνοι, μείωση της σωματικής & πνευματικής απόδοσης λόγω συσσώρευσης του πυροσταφυλικού και του γαλακτικού οξέος στους ιστούς και τα σωματικά υγρά.**
B_2 ή Ριβοφλαβίνη	**Εντόσθια, γάλα, άπαχα κρέατα, φύτρες σιταριού, σπόροι δημητριακών, γάλα, γιαούρτι, αυγά**	**Επηρεάζεται αρνητικά το επίπεδο του αερόβιου κατωφλιού, προκαλεί διαταραχές στην αλληλοσυμπλήρωση των αμινοξέων με αποτέλεσματα μια γενικότερη έλλειψη συνενζύμων, διαταραχές στην ανάπτυξη, δερματικές ανωμαλίες (καθυστέρηση επούλωσης πληγών, δερματίτιδα, χειλίτιδα), αναιμία και μείωση του μέσου όρου ζωής των ερυθρών αιμοσφαιρίων.**
B_3 ή Παντοθενικό οξύ	**Εντόσθια, συκώτι, νεφρά, μαγιά, ρύζι, σιτάλευρο, ηλιόσποροι, πράσινα λαχανικά.**	**Πρόωρος κάματος, ευερεθιστότητα, κεφαλαλγίες, απώλεια όρεξης, αδυναμία, ταχυκαρδία.**
B_6 ή Πυριδοξίνη	**Δημητριακά, προϊόντα ολικής αλέσεως, μπανάνες, όσπρια, κρέας, συκώτι, ψάρι, καλαμπόκι.**	**Συμπτώματα ανεπάρκειας από έλλειψη B_6 είναι σπάνια, ωστόσο έχουν παρατηρηθεί διαταραχές του νευρικού συστήματος, δερματικές ανωμαλίες και αναιμία.**
B_{12} ή Κοβαλαμίνες	**Γαλακτοκομικά προϊόντα, κρέας, ψάρι, αυγά, θαλασσινά.**	**Νευρολογικά συμπτώματα, μακροκυτταρική αναιμία λόγω απώλειας των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αίματος, μυϊκή αδυναμία. (ελλείψεις εμφανίζονται συνήθως μόνο σε χρόνια χορτοφαγία)**
Βιοτίνη	**Τυρί, κρέας, εντόσθια.**	**Δερματίτιδες, απώλεια όρεξης, κατάθλιψη, ναυτία και μείωση του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων (Ελλείψεις παρατηρούνται σπάνια)**
Νιασίνη	**Δημητριακά, άπαχα κρέατα, ψάρια, ξηροί καρποί.**	**Έλλειψη της συνδέεται με διαταραχές του νευρικού συστήματος, υπερευαισθησία, διαρροϊκές κενώσεις, διανοητική ανεπάρκεια, πελλάγρα**
Φολικό οξύ	**Συκώτι, όσπρια, φυλλώδη λαχανικά.**	**Εμφάνιση μεγαλοβλαστικής & μακροκυτταρικής αναιμίας.**
Βιταμίνη C ή Ασκορβικό οξύ	**Μπρόκολο, λαχανάκια βρυξελλών, μαϊντανός, πιπεριές , πορτοκάλια, λεμόνια, κουνουπίδι, ντομάτες**	**Σκορβούτο, δερματικά προβλήματα, αυξημένο αίσθημα δίψας, πρόωρος κάματος & συνεπώς μείωση της απόδοσης και των ρυθμών αποκατάστασης των αθλητικών κακώσεων καθώς και αύξηση των λοιμώξεων του αναπνευστικού.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.(α).2: Πλούσιες πηγές υδατοδιαλυτών βιταμίνών και τα αντίστοιχα συμπτώματα ανεπάρκειας.

Εκτός όμως από τις βιταμίνες του συμπλέγματος Β, ιδιαίτερη σημασία στην αθλητική απόδοση παίζει και η βιταμίνη C, κυρίως λόγω της αντιοξειδωτικής της δράσης. Κατά τη διάρκεια της συστολής τα κύτταρα των σκελετικών μυών παράγουν ρίζες υπεροξειδίου ως αποτέλεσμα της αυξημένης ροής οξυγόνου μέσα στα μιτοχόνδρια, ενώ παράλληλα έχει παρατηρηθεί ότι αυξάνεται η οξείδωση στις ενεργές μυϊκές ίνες κατά περίπου 200 φορές. Αποτέλεσμα των διαδικασιών αυτών είναι να παρατηρείται κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας το λεγόμενο οξειδωτικό στρες.

Πάνω στη βάση αυτή έχει αποδειχθεί ότι συμπληρωματική χορήγηση 500 mg/ ημέρα βιταμίνης C για 8 εβδομάδες, αυξάνει τη συγκέντρωση βιταμίνης C του ορού από 3,8 ± 0,3 μg / ml σε 5,2 ± 0,5 μg / ml με αποτέλεσμα να δρα ευεργετικά στη μείωση της οξειδωτικής καταστροφής. Οι μηχανισμοί μέσω των οποίων γίνεται αυτό δεν είναι εξακριβωμένοι, αλλά υποστηρίζεται ότι η συμπληρωματική χορήγηση βιταμίνης C, καθώς και άλλων αντιοξειδωτικών ουσιών, προκαλούν αύξηση της λειτουργίας των αμυντικών μηχανισμών και αύξηση των προστατευτικών ενζύμων, ενώ μεταβάλλονται κατάλληλα οι απαντήσεις των μυϊκών κυττάρων και των λεμφοκυττάρων έναντι στο οξειδωτικό στρες. Επίσης υποστηρίζεται ότι η συμπληρωματική χορήγηση βιταμίνης C έχει απ' ευθείας σχέση με τη μείωση του οξειδωτικού στρες, ενδεχομένως μέσω της μείωσης των ελεύθερων ριζών που παράγονται από το υπεροξείδιο (H_2O_2). [3]

6.1.(β) ΛΙΠΟΔΙΑΛΥΤΕΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες βρίσκονται στις αποθήκες λίπους του σώματος και για το λόγο αυτό σπάνια παρατηρούνται συμπτώματα έλλειψης, ενώ υπερβολικές δόσεις αυτών οδηγούν στην εμφάνιση συμπτωμάτων τοξικότητας. [15, 17]

Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες λόγω της ικανότητάς τους να αποθηκεύονται στο ήπαρ και στα λιποκύτταρα του λιπώδους ιστού μπορούν να παραμένουν στον οργανισμό για σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα, εφόσον ο μόνος μηχανισμός με τον οποίο μπορούν να απομακρυνθούν από το σώμα είναι σαν υποπροϊόντα του τελικού καταβολισμού τους. Για το λόγο αυτό δεν κρίνεται αναγκαία η καθημερινή πρόσληψή τους, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δε θα πρέπει οι αθλητές να μεριμνούν για την πρόσληψη των συνιστώμενων δόσεων. [25]

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ
Βιταμίνη Α (Ρετινόλη)	**Σχετίζεται με τη σύνθεση των πρωτεϊνών του αίματος, του μυϊκού ιστού & των γλυκοπρωτεϊνών. Επίσης συμβάλλει σε πλήθος βιολογικών λειτουργιών του σώματος όπως στην όραση, στην αύξηση, στην ανάπτυξη των οστών και των δοντιών, στη διατήρηση της υγείας του επιθηλιακού ιστού, δρά συνεργικά με το συνένζυμο Q, ενώ σημαντική είναι και η αντιοξειδωτική της δράση, ενισχύοντας το ανοσοποιητικό σύστημα.** **Η βιταμίνη αυτή προέρχεται είτε αποκλειστικά από ζωικές πηγές, στις οποίες βρίσκεται σε έτοιμη προς χρήση μορφή, είτε από τις φυτικές αλλά και τις ζωικές τροφές, στις οποίες βρίσκεται με τη μορφή προβιταμίνης (καροτένιο).**
Βιταμίνη D (Κασιφερόλη)	**Συνδέεται κυρίως με την απορρόφηση του ασβεστίου και το μεταβολισμό των οστών και των δοντιών. Συμμετέχει σε κάποιο βαθμό στο μεταβολισμό του κιτρικού οξέος και στη σωστή αξιοποίηση του καλίου και του φωσφόρου από το σώμα. Ωστόσο η βιταμίνη αυτή δε παίρνει μέρος σε λειτουργίες που σχετίζονται άμεσα με την παραγωγή ενέργειας και κατ΄ επέκταση με την αθλητική δραστηριότητα.**
Βιταμίνη Ε (Τοκοφερόλη)	**Αποτελεί ισχυρό αντιοξειδωτικό παράγοντα, προστατεύοντας τον οργανισμό κυρίως από την οξείδωση των λιπών ενισχύοντας έτσι την δράση του ανοσοποιητικού συστήματος έναντι των λοιμώξεων, ενώ έχει παρατηρηθεί ότι μετά από πρόσληψη βιταμίνης Ε μειώνεται η περιεκτικότητα λίπους στο αίμα. Θεωρείται απαραίτητη για τη διατήρηση της περιεκτικότητας των μυών σε κρεατίνη ενώ φαίνεται επίσης ότι παίζει ρόλο στην αύξηση της κατανάλωσης οξυγόνου, με παράλληλη μείωση της παρουσίας του γαλακτικού & στην προστασία του συνδετικού ιστού από τους τραυματισμούς.**
Βιταμίνη Κ (Φιλοκινόνη)	**Συντελεί στη πήξη του αίματος ενώ συνδέεται και με την ανακύκλωση του ασβεστίου.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.(β).1: Ο κυριότερος ρόλος των λιποδυαλυτών βιταμινών στην αθλητική απόδοση.

Οι πλουσιότερες πηγές, τα συμπτώματα ανεπάρκειας και τα συμπτώματα από υπερβολική πρόσληψη σε λιποδιαλυτές βιταμίνες παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες:

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	ΠΛΟΥΣΙΕΣ ΠΗΓΕΣ
Βιταμίνη Α	**Συκώτι, καρότα, γάλα, γλυκοπατάτες, σκούρα πράσινα λαχανικά.**
Βιταμίνη D	**Συκώτι, γάλα, λίπη, παχιά ψάρια, αυγά.**
Βιταμίνη Ε	**Ελαιόλαδο, γενικότερα λίπη και έλαια, ξηροί καρποί, σιτηρά, όσπρια**
Βιταμίνη Κ	**Γαλακτοκομικά προϊόντα, συκώτι, αυγά, πράσινα φυλλώδη λαχανικά, φρούτα, δημητριακά.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.(β).2: Πλούσιες πηγές σε λιποδυαλυτές βιταμίνες.

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ
Βιταμίνη Α	**Υποανάπτυξη, ελαττωμένη όραση, ανωμαλίες στην ανάπτυξη των δοντιών & δερματικές παθήσεις.**	**Προβλήματα κυρίως στο δέρμα, στα μαλλιά και στα χείλη (σε ποσότητες 10 Χ RDI). Χρόνια χρήση υπερβολικών δόσεων μπορεί να οδηγήσει και σε θάνατο**
Βιταμίνη D	**Διαταρραχές στην ανάπτυξη και την εξέλιξη των οστών και των δοντιών (ραχίτιδα, τετανία , οστεομαλακία). Ωστόσο κάτω από κανονικές συνθήκες και ιδιαίτερα στην Ελλάδα δεν παρατηρούνται φαινόμενα έλλειψης, λόγω της ικανότητας του οργανισμού να παράγει βιταμίνη D όταν εκτίθεται στον ήλιο.**	**Ναυτία, διάρροια, απώλεια βάρους, υπερκαλιαιμία, αποτιτάνωση στους ιστούς, καρδιαγγειακές καταστροφές. Ποσότητα πάνω από 2.500 IU ευθύνεται για επιτάχυνση της αρτηριοσκλήρυνσης, ενώ ποσότητα 10πλάσια της συνιστώμενης δόσης ή και περισσότερο μπορεί να οδηγήσει μέχρι και σε θάνατο.**
Βιταμίνη Ε	**Σπάνια παρατηρούνται συμπτώματα ανεπάρκειας, ωστόσο σε περιπτώσεις ένδειας βιταμίνης Ε είναι δυνατό να παρατηρηθούν μυϊκές δυστροφίες.**	**Δεν επιφέρει τοξικές παρενέργειες.**
Βιταμίνη Κ	**Η έλλειψη της βιταμίνης Κ είναι σπάνια γιατί μπορεί να παραχθεί σε μεγάλες ποσότητες από μικροοργανισμούς του πεπτικού συστήματος. Ο έλεγχος για τυχόν ανεπάρκεια συνίσταται μόνο σε περιπτώσεις τραυμάτων που έχουμε ανεξέλεγκτη αιμορραγία, για την αποφυγή ίκτερου.**	**Δεν επιφέρει τοξικές παρενέργειες.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.(β).3: Συμπτώματα έλλειψης και συμπτώματα υπερβολικής λήψης λιποδιαλυτών βιταμινών.

Μελέτες έχουν δείξει ότι ανεπαρκής πρόσληψη κάποιων βιταμινών έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της αθλητικής απόδοσης. Ωστόσο συχνά παρατηρείται οι αθλητές να καταναλώνουν μεγαδόσεις βιταμινών μέσω συμπληρωμάτων, με την ελπίδα να αυξήσουν με τον τρόπο αυτό την αθλητική απόδοση. Τα συμπληρώματα βιταμινών που χρησιμοποιούνται περισσότερο από τους αθλητές είναι η βιταμίνη C, οι βιταμίνες του συμπλέγματος B, καθώς και η βιταμίνη E. [14] Αυτό που πρέπει να τονιστεί όμως είναι ότι η υπερβολική πρόσληψη βιταμινών όχι μόνο δεν έχει κάποια ευεργετική επίδραση στην αθλητική απόδοση αλλά πολλές φορές μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα, ιδίως σε υπερβολική πρόσληψη λιποδιαλυτών βιταμινών.

Η συμπληρωματική χορήγηση βιταμινών δεν κρίνεται απαραίτητη και αυτό γιατί η ημερήσια απαιτούμενη πρόσληψη βιταμινών σε αθλητές μπορεί εύκολα να αντισταθμιστεί από την επιπλέον τροφή που καταναλώνουν οι αθλητές για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες. [1, 14, 22] Μόνο σε περιπτώσεις που η κάλυψη δεν είναι επαρκής, όπως συμβαίνει σε περιπτώσεις μείωσης της ενεργειακής πρόσληψης με σκοπό την απώλεια βάρους, όπως επίσης και σε αθλητές που αποκλείουν από το διαιτολόγιο τους συγκεκριμένες ομάδες τροφίμων π.χ χορτοφάγοι και τέλος σε περιόδους που ο αθλητής υποβάλλεται σε εξαντλητικό προπονητικό

πρόγραμμα ή σε περιπτώσεις ασθένειας ή ανάρρωσης από τραύμα, συνίσταται η λήψη συμπληρωμάτων ώστε να αποφευχθούν τα αρνητικά συμπτώματα της έλλειψης. [1]

Στους ποδοσφαιριστές εξωγενής χορήγηση βιταμινών συνίσταται κατά την περίοδο της προετοιμασίας, όπου υπάρχουν συνεχόμενες αγωνιστικές και προπονητικές υποχρεώσεις με αποτέλεσμα οι ποδοσφαιριστές να αδυνατούν να καλύψουν τις απαιτούμενες ποσότητες μάκρο και μικροθρεπτικών συστατικών.

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	ΜΗ ΑΘΛΗΤΕΣ	ΑΘΛΗΤΕΣ		
		(1)	(2)	(3)
A	900 μg (RDA)	1,8 mg / 1.800 μg	4.000-5.000 μg	4.000 mg
D	10 μg (RDA)*	10 μg	-	-
E	15mg (RDA)	15-30 mg	12-20 mg	50 mg
K	120μg (AI)	2,0 mg/ 200 μg	-	-
B_1	1,2 mg (RDA)	2,0 mg	6-8 mg	6 mg
B_2	1,3 mg (RDA)	2,5 mg	8-12 mg	6 mg
B_6	1,3 mg (RDA)	2,5 mg	10-15 mg	-
Νιασίνη	16 mg (RDA)	20 mg	30-40 mg	30 mg
B_{12}	2,4 μg (RDA)	1,0 μg	5-6 μg	-
Φολικό οξύ	400 μg (RDA)	0,4 mg/ 400 μg	-	-
Βιοτίνη	30 μg (AI)	300 μg	-	-
Παντοθενικό οξύ	5 mg (AI)	-	-	-
Βιταμίνη C	90 mg (RDA)	150 mg	300-500 mg	300 mg

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.(β).4: Συνιστώμενες ημερήσιες ανάγκες σε βιταμίνες για αθλητές και μη, από διάφορους συγγραφείς.

* Σύμφωνα με το RDA η συνιστώμενη ημερήσια διατροφική δόση της βιταμίνης D για τους ενήλικες είναι 400 IU (10 μg), ωστόσο αν και η ποσότητα αυτή εξαρτάται από την έκθεση του ανθρώπινου οργανισμού στον ήλιο, σήμερα συνίσταται η χορήγηση τουλάχιστον 500 IU (12,5 μg). [4]

· **Recommended Dietary Allowances (RDA) 1997-2001** [29]

· **Adequate Intakes (AI) 1997-2001** [30]

·**(1)Textbook of Sports Medicine Applied to Football, 1992 " Συνιστώμενες προσλήψεις βιταμινών για ποδοσφαιριστές".** [15]

· **(2) Konopka . P.,1996 " Συνιστώμενες προσλήψεις βιταμινών για αθλητές δύναμης και ταχυδύναμης"** [19]

· **(3) Ντιμόφ Ε., 1989 " Συνιστώμενες προσλήψεις βιταμινών για ποδοσφαιριστές"** [28]

6.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ

Τα ανόργανα άλατα αποτελούν μέρος των διαφόρων ιστών και υγρών του σώματος, αντιπροσωπεύοντας το 4% του ολικού σωματικού βάρους, γεγονός που τα καθιστά απαραίτητα δομικά και λειτουργικά συστατικά του οργανισμού τα οποία πρέπει να προσλαμβάνονται μέσω της τροφής αφού ο οργανισμός δεν μπορεί να τα συνθέσει. Τα ανόργανα άλατα, όπως και οι βιταμίνες, δεν προσφέρουν ενέργεια αλλά συμμετέχουν σε πολλές ενζυμικές αντιδράσεις που παίρνουν μέρος στο μεταβολισμό, συμβάλλοντας έμμεσα στην απελευθέρωση της ενέργειας, μέσω του πλήθους των λειτουργιών στις οποίες συμμετέχουν. [15,23,25] Στους αθλητές οι συνιστώμενες προσλήψεις σε ανόργανα άλατα είναι αυξημένες κατά 3-4 φορές σε σχέση με τους μη αθλούμενους λόγω των αυξημένων απωλειών μέσω του ιδρώτα. [19]

Διακρίνονται σε 2 κύριες κατηγορίες:

(1) Στα ιχνοστοιχεία, των οποίων οι ημερήσιες ανάγκες είναι κάτω από 100 mg. Τα σημαντικότερα ιχνοστοιχεία είναι ο ψευδάργυρος (Zn), ο σίδηρος (Fe), το μαγγάνιο (Mn), ο χαλκός (Cu), το ιώδιο (I), το φθόριο (F) το σελήνιο (Se), το κοβάλτιο (Co), ο μόλυβδος (Mo) και το χρώμιο (Cr). [15, 17, 23]

(2) Στα μέταλλα των οποίων οι ημερήσιες ανάγκες είναι πάνω από 100 mg και συνήθως συναντώνται στον οργανισμό ως ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια (ηλεκτρολύτες). Τα σημαντικότερα μέταλλα είναι το ασβέστιο (Ca), το νάτριο (Na), το κάλιο (K), το χλώριο (Cl), ο φώσφορος (P), το μαγνήσιο (Mg) και το πυρίτιο (Si). [15, 17, 23]

6.2.(α) ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΣΚΗΣΗΣ

Τα ιχνοστοιχεία αν και αντιπροσωπεύουν μόνο το 0,05% του ολικού σωματικού βάρους, θεωρούνται απαραίτητα στην αθλητική απόδοση αφού συμβάλλουν στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας καθώς αποτελούν μέρος διαφόρων χημικών ενώσεων όπως η αιμοσφαιρίνη, η μυοσφαιρίνη και τα κυτοχρώματα, ενώ παράλληλα παίρνουν μέρος σε μεταβολικές λειτουργίες όπως η μεταφορά του οξυγόνου και ο αερόβιος μεταβολισμός (Fe, Cu, Co, I). Επίσης συμβάλλουν στην ανάπτυξη της μυϊκής δύναμης και της αντοχής (Zn) καθώς και στο μεταβολισμό των υδατανθράκων (Cr).

Αναλυτικότερα ο ρόλος των ιχνοστοιχείων, οι πλουσιότερες πηγές καθώς και τα συμπτώματα ανεπάρκειας αναφέρονται στους παρακάτω πίνακες.

ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΚΥΡΙΟΣ ΡΟΛΟΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ
Σίδηρος (Fe)	**Αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αιμοσφαιρίνης και της μυοσφαιρίνης για τη μεταφορά οξυγόνου, παίζοντας σημαντικό ρόλο στον αερόβιο μεταβολισμό.**
Ψευδάργυρος (Zn)	**Αποτελεί μέρος της ινσουλίνης και δομικό στοιχείο σε μεγάλο αριθμό ενζύμων παίζοντας ρόλο στην ενεργοποίησή τους. Σχετίζεται με την ανάπτυξη της μυϊκής δύναμης & αντοχής, την επούλωση πληγών, ενώ σημαντικός είναι και ο ρόλος του ως συστατικό αντιοξειδωτικών ενζύμων.**
Ιώδιο (I)	**Απαραίτητο για τη σωστή λειτουργία του θυρεοειδή αδένα, συστατικό θυροξίνης οπότε συνδέεται με το ρυθμό μεταβολισμού και τη χρησιμοποίηση ενέργειας.**
Φθόριο (F)	**Αποτελεί συστατικό του σμάλτου των δοντιών τα οποία και προστατεύει από την τερηδόνα. Ίσως παίζει κάποιο ρόλο στη προστασία των οστών καθώς και στην οστεοπόρωση.**
Χαλκός (Cu)	**Αποτελεί δομικό στοιχείο πολλών ενζύμων. Είναι απαραίτητος για την απορρόφηση του σιδήρου καθώς και στο σχηματισμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων και άρα παίζει σημαντικό ρόλο στον αερόβιο μεταβολισμό.**
Μαγγάνιο (Mn)	**Παίζει ρόλο στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών, συντελεί στη φυσιολογική διάρθρωση των οστών, παίζει ρόλο στην πήξη του αίματος, τη δράση της ινσουλίνης και τη διέγερση διαφόρων ενζύμων, ενώ σημαντική ιδιότητα είναι ότι αποτελεί συστατικό αντιοξειδωτικών ενζύμων.**
Σελήνιο (Se)	**Αποτελεί συστατικό μέρος της αντιοξειδωτικής υπεροξειδάσης του γλουταθίου, ενώ επίσης βοηθά στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και των καρδιακών παθήσεων. Δρά σε συνδυασμό με τη βιταμίνη Ε.**

ΠΙΝΑΚΑ 6.2.(α).1: Ο κύριος ρόλος των ιχνοστοιχείων στην αθλητική απόδοση.

ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΠΛΟΥΣΙΕΣ ΠΗΓΕΣ	ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ
Σίδηρος (Fe)	**Συκώτι, σόγια, προϊόντα ολικής αλέσεως, φακές, φασόλια, πράσινα λαχανικά.**	**Αναιμία, πρόωρος κάματος, κόπωση, ανορεξία, μυϊκές κράμπες, μείωση αερόβιας ικανότητας.**
Ψευδάργυρος (Zn)	**Συκώτι, κρέας, θαλασσινά, πράσινα λαχανικά & σπόροι δημητριακών**	**Αναστολή της ανάπτυξης, δερματικές διαταραχές & διαταραχές της γεύσης και της οσμής, ανορεξία, μειωμένη ικανότητα επούλωσης πληγών.**
Ιώδιο (I)	**Ψάρια, θαλασσινά, πόσιμο νερό & ιωδιούχο αλάτι.**	**Έλλειψη του οργανισμού σε ιώδιο πολύ συχνά συνδέεται με την εμφάνιση βρογχοκήλης**
Φθόριο (F)	**Κρέας, αυγά, θαλασσινά, πόσιμο νερό και γενικά όλες οι τροφές σε μικρές ποσότητες.**	**Δημιουργούνται προβλήματα στα δόντια όπως τερηδόνα και ίσως πρόωρη εμφάνιση οστεοπόρωσης.**
Χαλκός (Cu)	**Κρέας, συκώτι, πλήρη δημητριακά, όσπρια**	**Αναιμία, εύκολη κόπωση, μείωση της αερόβιας ικανότητας**
Μαγγάνιο (Mn)	**Προϊόντα δημητριακών, όσπρια, λαχανικά, ρύζι.**	**Δεν παρατηρούνται συμπτώματα ανεπάρκειας στους ανθρώπους.**
Σελήνιο (Se)	**Ίνες κρέατος, θαλασσινά, προϊόντα ολικής αλέσεως, λαχανικά, σκόρδο.**	**Έλλειψη συνδέεται με υψηλή αρτηριακή πίεση καθώς και με εμφάνιση αναιμίας**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2.(α).2: Οι πλουσιότερες πηγές ιχνοστοιχείων και τα συμπτώματα ανεπάρκειαςπου παρατηρούνται σε έλλειψή τους.

Σημαντικό ρόλο στην αθλητική απόδοση παίζουν τα ιχνοστοιχεία (Fe, Se, Mn, Zn, Cu) τα οποία είναι απαραίτητα για τη λειτουργία των ενζύμων με αντιοξειδωτική δράση. Ωστόσο πολύ αυξημένες δόσεις αυτών καταστέλλουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και αυξάνουν τη συχνότητα εμφάνισης λοιμώξεων, ενώ μειωμένη πρόσληψη οδηγεί σε μείωση της αθλητικής απόδοσης. [11]

Οι αθλητές δε χρειάζεται να παίρνουν συμπληρώματα ιχνοστοιχείων και αυτό γιατί σπάνια παρατηρούνται στον οργανισμό ελλείψεις. Εξαίρεση αποτελούν ο ψευδάργυρος λόγω αυξημένης απώλειας μέσω των υγρών του σώματος [1,11] και ο σίδηρος, λόγω αυξημένης χρησιμοποίησης καθώς και απώλειας μέσω των σωματικών υγρών και των κοπράνων κατά τη διάρκεια της άσκησης, αλλά και λόγω μειωμένης πρόσληψης με την διατροφή. [1, 22, 23, 24]

Ο ψευδάργυρος εξαιτίας του ρόλου που παίζει στην ανάπτυξη, τη δημιουργία, την αναδόμηση των μυϊκών ιστών και την παραγωγή ενέργειας κρίνεται ως αναγκαίο συστατικό κατά τη συμμετοχή σε αθλητική δραστηριότητα. Για το λόγο αυτό αθλητές που παρουσιάζουν έλλειψη ψευδαργύρου, θα πρέπει να προσφεύγουν σε συμπληρωματική χορήγηση αυτού. [1]

Στο ποδόσφαιρο, το οποίο χαρακτηρίζεται ως συνδυασμός αερόβιου και αναερόβιου τύπου δραστηριότητα, οι οξειδωτικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της άσκησης μπορεί να επηρεάσουν σοβαρά τη φυσική απόδοση λόγω καταστροφής των μυών και άλλων κυττάρων, όπως τα ερυθροκύτταρα. Επαρκείς ποσότητες αντιοξειδωτικών ουσιών και ιδιαίτερα ψευδαργύρου και χαλκού πιστεύεται ότι παίζουν προστατευτικό ρόλο έναντι του οξειδωτικού στρες, καθώς παίρνουν μέρος ως ένζυμα σε πολλά αντιοξειδωτικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένου των μεταλλοπρωτεϊνών. [7]

Ο σίδηρος αποτελεί ένα από τα κυριότερα ιχνοστοιχεία του οργανισμού κατά τη διάρκεια αθλητικής δραστηριότητας λόγω της άμεσης σχέσης του με τη μεταφορά, αποθήκευση και αξιοποίηση του οξυγόνου για την αερόβια παραγωγή ενέργειας [14] καθώς και λόγω της συμμετοχής του στη σύνθεση διαφόρων ενζύμων που εμπλέκονται στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας. [1] Συγκαταλέγεται στα συστατικά που έχουν μελετηθεί περισσότερο από τους ερευνητές, εξαιτίας της συχνής έλλειψης του και των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλούνται.

Το φαινόμενο της αυξημένης συχνότητας έλλειψης σιδήρου του οργανισμού κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας είναι αποτέλεσμα πολλών παραγόντων:

- Μειωμένη κατανάλωση τροφών πλούσιων σε σίδηρο. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται κυρίως σε αθλητές οι οποίοι προσπαθούν να διατηρήσουν χαμηλό σωματικό βάρος, με αποτέλεσμα μειωμένη θερμιδική πρόσληψη και άρα μειωμένη πρόσληψη σιδήρου.
- Μειωμένη απορρόφηση σιδήρου. Σε φυσιολογικές συνθήκες η ποσότητα σιδήρου που αποθηκεύεται στον οργανισμό είναι μόνο 5-15% της ποσότητας που καταναλώνουμε. [12]

Ο σίδηρος που περιέχεται στο κρέας, στο συκώτι και στη σόγια παρουσιάζει μεγαλύτερη απορροφησιμότητα (~20%) σε σχέση με το σίδηρο που βρίσκεται στα λαχανικά (~5%), ενώ υπάρχουν και κάποιες ουσίες των οποίων η παρουσία επηρεάζει αρνητικά ή θετικά την απορρόφηση του σιδήρου. [15] Η παρουσία φωσφορικών ενώσεων, ασβεστίου και η αυξημένη ποσότητα λίπους μειώνουν την απορρόφηση του σιδήρου, ενώ αντίθετα η παρουσία βιταμίνης C, αμινοξέων και διαφόρων υδατανθράκων δρουν ευεργετικά στην απορρόφηση τού. Επίσης για αποτελεσματική χρησιμοποίηση του σιδήρου απαιτείται και η συμμετοχή άλλων στοιχείων, όπως του χαλκού, αφού είναι ιδιαίτερα σημαντικός, δεδομένου ότι η παρουσία του είναι ουσιαστική για τη δραστηριότητα της σερουλοπλασμίνης, μια πρωτεϊνη η οποία επιδρά σε διάφορα επίπεδα του μεταβολισμού του σιδήρου. [15]

- Αυξημένη αποβολή σιδήρου με τον ιδρώτα, τα ούρα και τα κόπρανα που υπολογίζεται περίπου σε 50-75%. [11] Η αποβολή σιδήρου μέσω των ούρων κάτω από φυσιολογικές συνθήκες ανέρχεται σε 0,1mg / ημέρα ενώ οι αντίστοιχες απώλειες σε αθλητές ανέρχονται περίπου σε 1,18mg / ημέρα. [15]
- Αυξημένη χρησιμοποίηση του σιδήρου για την αύξηση της μυϊκής μάζας κατά την διάρκεια έντονου προπονητικού προγράμματος [22]
- Αυξημένη καταστροφή ερυθρών αιμοσφαιρίων και μυϊκών ινών ως αποτέλεσμα της αυξημένης μυϊκής προσπάθειας κατά την προπόνηση, με αποτέλεσμα την αποβολή αιμοσφαιρίνης και μυοσφαιρίνης στα ούρα. Στους ποδοσφαιριστές η αυξημένη καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων μπορεί να αποδοθεί στα διάφορα χτυπήματα από τους αντιπάλους, στις πτώσεις στο έδαφος, καθώς και στη συνεχή επαφή των πελμάτων με το έδαφος κατά τη διάρκεια του τρεξίματος. [23, 27]
- Στις αθλήτριες υπάρχει ένας επιπλέον παράγοντας που συνεργεί στην αυξημένη συχνότητα έλλειψης σιδήρου, ονομαστικά οι αυξημένες απαιτήσεις και απώλειες λόγω της έμμηνου ρύσης.

Μειωμένα αποθέματα σιδήρου έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση αναιμίας, [1] ενώ παρατηρείται και αύξηση στην παραγωγή γαλακτικού οξέος λόγω μείωσης της αερόβιας γλυκόλυσης, με αποτέλεσμα μείωση της αθλητικής απόδοσης. [27] Σε αθλητές στους οποίους, μετρήθηκαν τα επίπεδα φεριτίνης και αιμοσφαιρίνης του αίματος, βρέθηκε ότι οι περισσότεροι παρουσίαζαν αναιμία όταν ο μέσος όρος των τιμών αυτών ήταν: φεριτίνη <10 ng/ml (φυσιολογική τιμή >60ng/ml) και αιμοσφαιρίνη <14 ng/ml (φυσιολογική τιμή >14ng/ml). Οι προτεινόμενες τιμές αιμοσφαιρίνης για elite αθλητές κυμαίνονται μεταξύ 15,0-18,0 g/dl. [12]

Πιο συγκεκριμένα σε περιπτώσεις έλλειψης σιδήρου παρατηρείται μείωση της VO_2max, αύξηση της καρδιακής συχνότητας και δραματική μείωση της πυροσταφυλικής αφυδρογονάσης

(ένζυμο απαραίτητο στον αερόβιο μεταβολισμό), με αποτέλεσμα μείωση της αερόβιας ικανότητας και αύξηση του αναερόβιου μεταβολισμού με ταυτόχρονη αύξηση του γαλακτικού οξέος κάτι το οποίο οδηγεί σε πρόωρο κάματο, μείωση του παραγόμενου έργου και άρα μείωση της ικανότητας διατήρησης παρατεταμένης μυϊκής προσπάθειας (αντοχής). [23]

Η συνιστώμενη ποσότητα σιδήρου για τους αθλητές είναι προτιμότερο να προέρχεται από τις τροφές αφού είναι γνωστό ότι απορροφάται καλύτερα από τον οργανισμό. [1, 14] Ωστόσο σε περιπτώσεις που οι αθλητές αδυνατούν να καλύψουν τις καθημερινές ανάγκες σε σίδηρο μέσω της τροφής, κρίνεται απαραίτητη η χορήγηση σιδηρούχων παρασκευασμάτων με καθοδήγηση ιατρού, προς αποφυγή ανεπιθύμητων παρενεργειών. Πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα σιδηρούχα παρασκευάσματα δεν έχουν την ίδια απορροφησιμότητα. Για το λόγο αυτό προτιμώνται τα συμπληρώματα που βρίσκονται με τη μορφή συμπλέγματος σιδήρου με άλατα (Ferrus) αφού παρουσιάζουν πολύ μεγάλη απορρόφηση από τον οργανισμό. [12]

Κατά τη διάρκεια είτε παρατεταμένης άσκησης είτε σύντομης άσκησης υψηλής έντασης παρατηρείται καταστροφή ερυθροκυττάρων και απαιτείται η κινητοποίηση του σιδήρου. Σε αυτή την υπόθεση έχει αποδειχθεί ότι η συμπληρωματική χορήγηση αντιοξειδωτικών βιταμινών (βιταμίνη Ε, βιταμίνη C και β- καροτίνη) εμποδίζει τη μείωση του σιδήρου του ορού και του δείκτη κορεσμού του σιδήρου που φυσιολογικά παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της άσκησης, αν ο αριθμός των ερυθροκυττάρων, ο αιματοκρίτης και η συγκέντρωση της αιμογλοβίνης διατηρούνατι σταθερά μετά τη συμπληρωματική χορήγηση των παραπάνω αντιοξειδωτικών για 3 μήνες. [6]

Προσοχή ωστόσο πρέπει να δοθεί από τους αθλητές στις προσλαμβανόμενες ποσότητες έτσι ώστε να μην οδηγηθούν σε υπερκατανάλωση σιδήρου. Αν και το φαινόμενο αυτό είναι σπάνιο είναι πολύ επικίνδυνο, εφόσον υπερβολική πρόσληψη μπορεί να οδηγήσει σε πρόωρη καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων, εμφάνιση διαφόρων μικρομολύνσεων, κίρρωση του ήπατος (σε ασθενείς με προδιάθεση για αιμοχρωμάτωση), καταστροφή των ενδοκρινικών αδένων, διαβήτη, έως και πιθανή καρδιαγγειακή ανεπάρκεια. [22, 23]

Εκτός από το σίδηρο, υπάρχουν και άλλα ιχνοστοιχεία, των οποίων η υπερβολική πρόσληψη δεν στερείται κινδύνους για την υγεία. Υπερβολική πρόσληψη χαλκού προκαλεί ναυτία, εμετό, κίρρωση του ήπατος ή ηπατική νέκρωση. Το σελήνιο προκαλεί ναυτία, εμετό, κοιλιακούς πόνους, διαταραχές στο δέρμα και τα μαλλιά όπως τριχόπτωση, κάματο και νευρολογικές διαταραχές. Το μαγγάνιο προκαλεί αδυναμία και προβλήματα στη περιοχή της κοιλιάς, ενώ υπερκατανάλωση ψευδαργύρου μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της LDL και μείωση της HDL χοληστερόλης, με αποτέλεσμα αύξηση του κινδύνου αθηροσκλήρωσης, καθώς και σε ανοσοκαταστολή, ναυτία και εμετό. [18, 22]

6.2.(β) ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Τα μέταλλα αντιπροσωπεύουν το 3,95% του συνολικού σωματικού βάρους και θεωρούνται αναπόσπαστα δομικά στοιχεία διαφόρων ιστών, παίζουν ρόλο στην νευρική διέγερση, συμμετέχουν στη μυϊκή σύσπαση και χαλάρωση, ρυθμίζουν την οξεοβασική ισορροπία, καθώς και την κατανομή του νερού στο σώμα.

ΜΕΤΑΛΛΑ	ΚΥΡΙΟΣ ΡΟΛΟΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ
Κάλιο (K)	**Αποτελεί κατιόν των ενδοκυτταρικών υγρών , παίζει ρόλο στην οσμωτική πίεση, αφού είναι απαραίτητο για την ισορροπία των υγρών του σώματος. Είναι απαραίτητο για τη μυϊκή συστολή και χαλάρωση και την σωστή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Σημαντικό ρόλο στην αθλητική απόδοση έχει το γεγονός ότι το κάλιο συμμετέχει στη σύνθεση & αποθήκευση του γλυκογόνου και άρα στην παραγωγή ενέργειας. Σε περιπτώσεις έλλειψης καλίου ο οργανισμός μετατρέπει τους υδατάνθρακες σε λίπος και τους αποθηκεύει στα λιποκύτταρα.**
Νάτριο (Na)	**Βρίσκεται στα εξωκυτταρικά υγρά, παίζει ρόλο στην οσμωτική πίεση, αφού συντελεί στη διατήρηση της ισορροπίας των υγρών του σώματος. Επίσης συντελεί στην καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος & συμμετέχει στην απορρόφηση της γλυκόζης από το πεπτικό σύστημα.**
Ασβέστιο (Ca)	**Αποτελεί συστατικό των οστών, παίζει ρόλο στην πήξη του αίματος, τη μυϊκή σύσπαση και χαλάρωση, στην παραγωγή ορμονών. Είναι απαραίτητο για την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος και τη σωστή λειτουργία της κυτταρικής μεμβράνης, ενώ συμμετέχει και στη μεταφορά διαφόρων θρεπτικών συστατικών. Καθοριστικής σημασίας όσον αφορά τον αθλητισμό είναι η συμμετοχή του στη διαδικασία επούλωσης των ιστών μετά από τραυματισμούς.**
Φώσφορος (P)	**Αποτελεί συστατικό των οστών και συμβάλλει στην παραγωγή ενέργειας, αφού παίρνει μέρος στον μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιπών.**
Χλώριο (Cl)	**Βρίσκεται στα εξωκυτταρικά υγρά, συντελεί στη διατήρηση της οσμωτικής πίεσης και στην καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος, είναι απαραίτητο για το σχηματισμό του υδροχλωρικού οξέος, ενώ προστατεύει το πεπτικό σύστημα από διάφορους μικροοργανισμούς.**
Μαγνήσιο (Mg)	**Παίζει ρόλο στο σχηματισμό των οστών, στην πήξη του αίματος, στην ενεργοποίηση ενζύμων, στη νευρομυϊκή συνεργασία και στη δράση της ινσουλίνης. Συμμετέχει στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας (παίρνοντας μέρος στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, των λιπών & των πρωτεϊνών), ιδιαίτερα στην αναερόβια καύση της γλυκόζης.**
Πυρίτιο (Si)	**Παίζει ρόλο στη διατήρηση της δομικής ακεραιότητας των κυττάρων, καθώς συμμετέχει στη δόμηση των οστών, στο σχηματισμό του συνδετικού ιστού και της χόνδρινης ουσίας, ενώ σχετίζεται και με την δόμηση των αρτηριακών τοιχωμάτων.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2.(β).1: Ο ρόλος των μετάλλων στην αθλητική απόδοση

ΜΕΤΑΛΛΑ	ΠΛΟΥΣΙΕΣ ΠΗΓΕΣ	ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ
Κάλιο (K)	**Κρεμμύδια, δαμάσκηνα, σταφίδες, σύκα, ξηροί καρποί, πατάτες, σαρδέλες, αποβουτυρωμένο γάλα, μπανάνες, φυτικές τροφές.**	**Διαταραχές καρδιακού ρυθμού, μυϊκή αδυναμία, μυϊκός σπασμός & μείωση της αερόβιας ικανότητας εξαιτίας της μειωμένης μεταφοράς οξυγόνου με το αίμα. Επίσης παρατηρείται μείωση της ικανότητας εφίδρωσης, με αποτέλεσμα την αυξημένη πιθανότητα θερμοπληξίας.**
Νάτριο (Na)	**Μαγειρικό αλάτι, καπνιστές τροφές, κονσέρβες. Υπάρχει σε μικρές ποσότητες σε όλα τα τρόφιμα.**	**Μυϊκές κράμπες, απάθεια και μειωμένη όρεξη**
Ασβέστιο (Ca)	**Γάλα & γαλακτοκομικά προϊόντα, δημητριακά, ιχθυέλαια, φρούτα, πράσινα λαχανικά.**	**Νευρομυϊκός ερεθισμός, σπασμοί προσώπου και ποδιών, μη φυσιολογική αίσθηση χειλιών, γλώσσας, δακτύλων, καθυστέρηση επούλωσης πληγών.**
Φώσφορος (P)	**Κρέας, ψάρια, αυγά, γάλα, προϊόντα δημητριακών, όσπρια, ξηροί καρποί.**	**Αδυναμία, καταστροφή οστών καθώς και απώλεια ασβεστίου**
Χλώριο (Cl)	**Χλωριούχο νάτριο, αλατισμένες – καπνιστές τροφές.**	**Δεν έχουν αναφερθεί συμπτώματα ανεπάρκειας.**
Μαγνήσιο (Mg)	**Φύτρες σιταριού, ξηροί καρποί, όσπρια, ψάρι, θαλασσινά, πράσινα λαχανικά, φρούτα.**	**Μείωση της αναερόβιας ικανότητας, αϋπνία, ένταση και ανησυχία, μυϊκοί σπασμοί και ρίγη**
Πυρίτιο (Si)	**Φυτικές ίνες, πίτουρο.**	**Αρθρίτιδα, φτωχή αντικατάσταση ιστών.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2.(β).2: Οι πλουσιότερες πηγές πρόσληψης των μετάλλων και τα συμπτώματα που παρατηρούνται από την ανεπάρκειά τους .

Η πρόσληψη ηλεκτρολυτών έχει ιδιαίτερη σημασία για τους αθλητές εφόσον μεγάλα ποσά αυτών, χάνονται κατά τη διάρκεια των προπονήσεων και των αγώνων μέσω του ιδρώτα. Στον ιδρώτα εκτός από νερό (99,1%) περιέχονται και οι ηλεκτρολύτες Na, K, Ca, Mg, τα ιχνοστοιχεία Fe, Zn, καθώς και μικρές ποσότητες γαλακτικού και αμμωνίας (0,9%). [17] Η αναπλήρωση των ηλεκτρολυτών αυτών μέσω της τροφής και των ροφημάτων κρίνεται απαραίτητη στους αθλητές για τη διατήρηση των οσμωτικών πιέσεων.

Οι ώρες προπόνησης ανά ημέρα στους ποδοσφαιριστές και γενικότερα στους αθλητές υπολογίζεται σε 2-3 ώρες επομένως γίνεται κατανοητό ότι οι ημερήσιες απώλειες ιδρώτα είναι πολύ μεγάλες περίπου 2-5 litra ή και περισσότερο. Αν σε αυτές τις απώλειες συμπεριληφθούν και οι καθημερινές απώλειες μέσω ιδρώτα λόγω των περιβαντολογικών συνθηκών (υψηλή θερμοκρασία, χαμηλή υγρασία), μπορούμε να αναλογιστούμε το μεγάλο ύψος των απωλειών. Βάσει αυτών των δεδομένων έχει υπολογιστεί ότι οι ανάγκες ενός αθλητή σε μέταλλα και ιχνοστοιχεία είναι κατά μέσο όρο τριπλάσιες σε σχέση με ένα μη αθλούμενο. Γνωρίζοντας επίσης την περιεκτικότητα του ιδρώτα σε ηλεκτρολύτες είναι δυνατό να υπολογιστούν κατά μέσω όρο οι ημερήσιες απαιτήσεις αυτών στους αθλητές.

ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ	ΙΔΡΩΤΑΣ (mmol / l)	ΠΛΑΣΜΑ (mmol / l)	ΕΝΔΟΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΥΓΡΟ (mmol / l)
Νάτριο	**20-80**	**130-155**	**10**
Κάλιο	**4-8**	**3,2-5,5**	**150**
Ασβέστιο	**0-1**	**2,1-2,9**	**0**
Μαγνήσιο	**<0,2**	**0,7-1,5**	**15**
Χλώριο	**20-60**	**96-110**	**8**
Διττανθρακικά άλατα	**0-35**	**23-28**	**10**
Φωσφορικά άλατα	**0,1-0,2**	**0,7-1,6**	**65**
Θειικά άλατα	**0,1-2,0**	**0,3-0,9**	**10**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2.(β).3: Περιεκτικότητα του ιδρώτα, του πλάσματος και του ενδοκυτταρικού υγρού σε ηλεκτρολύτες.

Για τη σωστή αναπλήρωση του οργανισμού κρίνεται απαραίτητη η λήψη ροφημάτων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από τις προπονήσεις και τους αγώνες. Τα ροφήματα που υπάρχουν στο εμπόριο χωρίζονται σε 3 κατηγορίες: (α) Τα υποτονικά υγρά (hypotonic) (β) Τα υπερτονικά υγρά (hypertonic) και (γ) Τα ισοτονικά υγρά (isotonic). Οι όροι αυτοί αναφέρονται στις οσμωτικές πιέσεις που αναπτύσσονται σε ένα υγρό από τα διαλυμένα σε αυτό στερεά, σε σχέση με την οσμωτική πίεση των υγρών του σώματος.

Οι ποδοσφαιριστές συνίσταται να καταναλώνουν υποτονικά υγρά πριν και κατά την διάρκεια των αγώνων ή των προπονήσεων και ισοτονικά ποτά μετά το πέρας τους. [20,23] Ιδανικότερο ρόφημα φαίνεται να αποτελούν οι χυμοί φρούτων κατάλληλα αραιωμένοι με νερό, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση αναψυκτικών καθώς περιέχουν πολλές θερμίδες με αποτέλεσμα να εμποδίζουν τη διαδικασία πέψης. [20] Αναλυτικότερα για τα κατάλληλα ποτά ενυδάτωσης θα αναφερθούμε στο 8^{ο} κεφάλαιο. Ιδιαίτερη προσοχή ωστόσο πρέπει να δοθεί από τους αθλητές στην αποφυγή υπερβολικής πρόσληψης ηλεκτρολυτών αφού εγκυμονεί κινδύνους. Υπερβολική πρόσληψη νατρίου ευθύνεται για τη γνωστή σε όλους υπέρταση αλλά και την εμφάνιση υπερνατριαιμίας, το ασβέστιο μπορεί να προκαλέσει καρδιακές αρρυθμίες, το ίδιο και το κάλιο το οποίο μπορεί να οδηγήσει και σε υπερκαλιαιμία, εμφάνιση λίθων στους νεφρούς όπως και παρεμπόδιση στην απορρόφηση του σιδήρου και του ψευδαργύρου. Ο φώσφορος σε υπερβολικές ποσότητες οδηγεί σε παρεμπόδιση του μεταβολισμού του ασβεστίου ενώ το μαγνήσιο οδηγεί σε ναυτία, εμετό και διάρροια. [22]

Επίσης όσον αφορά το κάλιο υπάρχουν έρευνες οι οποίες υποστηρίζουν ότι αυξημένη εξωκυτταρική συγκέντρωση καλίου στον ανθρώπινο σκελετικό μυ, μειώνει τη συσταλτικότητα των μυών και προκαλεί πρόωρη κούραση κατά τη διάρκεια έντονης διαλλειματικής άσκησης. [8]

ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ	ΜΗ ΑΘΛΗΤΕΣ	ΑΘΛΗΤΕΣ			
		(1)	(2)	(3)	(4)
ΝΑΤΡΙΟ	1.500 mg (AI)	6.000-9.000 mg	3.500-5.000 mg	1.500-2.000 mg	2.000-2.500 mg
ΧΛΩΡΙΟ	2.300 mg (AI)	7.000-11.000 mg	4.500-6000 mg	-	5.000-7.000 mg
ΚΑΛΙΟ	4.700 mg (AI)	1.000-4.000 mg	7.000-8.000 mg	4.000-6.000 mg	4.000-5.000 mg
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	1.000 mg (AI)	1.000-1500 mg	1.600-2.000 mg	2.000-2.500 mg	2.000 mg
ΦΩΣΦΟΡΟΣ	700 mg (RDA)	1.500-3.000 mg	-	2.500-3.500 mg	3.000 mg
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	400 mg (RDA)	350-700 mg	700-900 mg	500-700 mg	800 mg
ΣΙΔΗΡΟΣ	8 mg (RDA)	18 mg *	25-30 mg	30-40 mg	30 mg
ΙΩΔΙΟ	159 μg (RDA)	0,2-0,3 mg	-	-	-
ΣΕΛΗΝΙΟ	55 μg (RDA)	-	-	-	-
ΧΑΛΚΟΣ	900 μg (RDA)	1-2 mg	-	-	-
ΜΑΓΓΑΝΙΟ	2,3 mg (AI)	3-5 mg	-	-	-
ΦΘΟΡΙΟ	4 mg (AI)	0,0001 mg	-	-	-
ΧΡΩΜΙΟ	35 μg (AI)	-	-	-	-
ΜΟΛΥΒΔΕΝΙΟ	45 μg (RDA)	-	-	-	-
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	11 mg (RDA)	12-20 mg	-	20-30 mg	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2.(β).4: Συνιστώμενες ημερήσιες ανάγκες σε ανόργανα στοιχεία σε αθλητές και μη, από διάφορους συγγραφείς (* Η συνιστώμενη ποσότητα σιδήρου για αθλητές ποδοσφαίρου ανέρχεται περίπου σε 18mg / ημέρα, αλλά θα πρέπει να είναι αυξημένη κατά τις πρώτες εβδομάδες της προπόνησης)

· **Recommended Dietary Allowances (RDA) 1997-2001** [29]

· **Adequate Intakes (AI) 1997-2001** [30]

· **(1) Textbook of Sports Medicine Applied to Football, 1992 "Συνιστώμενες προσλήψεις ανόργανων στοιχείων για ποδοσφαιριστές".** [15]

· **(2) Παυλου Κ. , 1992** [23]

·**(3) Konopka P.,1996 "Συνιστώμενες προσλήψεις ανόργανων στοιχείων για αθλητές δύναμης και ταχυδύναμης"** [19]

· **(4) Ντιμόφ Ε., 1989 "Συνιστώμενες προσλήψεις ανόργανων στοιχείων για ποδοσφαιριστές"** [28]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE : Medicine & Science in Sports & Exercise 2000 by the American College of Sports Medicine, the American Dietetic Association and the Dietitians of Canada: 2130-2145**
2. **LOUISE M. BURKE and RICHARD S.D. READ: A study of dietary patterns of elite Australian football players. CANADIAN JOURNAL OF SPORT SCIENCES, 1988: 13:1 15-19.**
3. **M. KHASSAF, A. McARDLE, C. ESANU, A. VASILAKI, F. McARDLE, R. D. GRIFFITHS, D. A. BRODIE and M. J. JACKSON: "Effect of Vitamine C Supplements on Antioxidant Defence and Stress Proteins in Human Lympokytes and Skeletal Muscle". J. Physiol., 2003, 549 (2): 645-652.**
4. **S. J. WHITING and M. S. CALIO: "Dietary Recommendations for Vitamin D: A Critical Need for Functional end Points to Establish an Estimated Average Requirement". J. Nutr., 2005, 135: 304-309.**
5. **C. J. KRUMBACH, D. R. ELLIS and J. A. DRISKELL: "A Report of Vitamin and Mineral Supplement Use Among University Athletes in a Division I Institution". International Journal of Sport Nutrition, 1999, 9: 416-425.**
6. **A. AGUILO, P. TAULER, E. FUENTESPINA, G. VILLA, A. CORDOVA, J. A. TUR and A. PONS: "Antioxidant Diet Supplementation Influences Blood Iron Status in Endurance Athletes". International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2004, 14: 147-160.**
7. **J. C. KOURY, A. V. de OLIVEIRA, E. S. PORTELLA, C. F. de OLIVEIRA, G. C. LOPES and C. M. DONANGELO: "Zinc and Copper Biochemical Indices of Antioxidant Status in Elite Athletes of Different Modalities". International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2004, 14: 358-372.**
8. **J. J. NIELSEN, M. MOHR, C. KLARSKOV, M. KRISTENSEN, P. KTUSTRUP, C. JUEL and J. BANGSBO: "Effect of High- Intensity Intermittent Training on Potassium Kinetics and Performance in Human Skeletal Muscle". J. Physiol., 2003, 554(3): 857-870.**
9. **ΡΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ Γ. Π. : ¨Οξεία και χρόνια διατροφο-εξαρτώμενη παθολογία αθλητών¨. Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
10. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: ¨Εκτίμηση πρωτεϊνικών αναγκών & ισοζύγιο αζώτου elite αθλητών¨. Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
11. **Κ. Ν. ΒΛΗΣΜΑΣ: ¨ Αντιοξειδωτικές ουσίες & άσκηση: Νεώτερα δεδομένα- σύγχρονες απόψεις¨. Πρακτικά από μετεκπεδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
12. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: ¨Σίδηρος και αθλητική απόδοση: Νεώτερα δεδομένα¨. Πρακτικά από μετεκπεδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
13. **Α. Π. ΤΣΟΠΑΝΑΚΗΣ: "Κόπωση, Οξειδωτικό στρες και άσκηση". Πρακτικά από μετεκπεδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
14. **RONALD J. MAUGHAN: Nutrition in Sport, 2000.**
15. **LEONARDO VECCHIET, ALFREDO CALLIGARIS, GIUSEPPE MONTANARI, ANGELO RESINA: Textbook Of Sports Medicine Applied to Football. 1992**
16. **DANIEL D. ARNHEIM: Modern Principles of Athletes training 1989, Seventh edition**
17. **ARTHUR E. ELLISON,M.D., ARTHUR L. BOLAND, Ir., M.D., KENNETH E. DEHAVEN, M.D., PAUL GRACE, A.T.,C., GEORGE A. SNOOK, M.D., HEATHER CALEHUFF, A.T., C: Athletic training and sports medicine . First Edition, Published by American Academy of Orthopedic surgeons. Copyright 1986.**

18. **BURKE L., DEAKIN V.: Clinical sports nutrition. Second Edition 2.000.**
19. **PETER ΚΟΝΟΡΚΑ: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
20. **ΚΕΛΛΗΣ ΣΠΥΡΟΣ:Φυσική Κατάσταση, Ταχυδύναμη (στο επαγγελματικό και ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο). Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1995**
21. **Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982**
22. **Β. Κ. ΜΟΥΓΙΟΣ: Βιοχημεία της άσκησης, 1996**
23. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: Διατροφή – Φυσιολογία και Άθληση. Copyright Δρ. Κωνσταντίνος Παύλου, Αθήνα 1992.**
24. **ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.**
25. **ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ Β. : Φυσιολογία της άσκησης, Τόμος Ι. Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ, 2000**
26. **ΚΟΝΤΟΠΙΔΗΣ Π.: Διατροφή και αθλητική απόδοση. Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ, Αθήνα 2002**
27. **ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΑΝΤΖΟΣ: Σύγχρονη Αθλητιατρική. Ιατρικές Εκδόσεις ΛΙΤΣΑΣ 1993**
28. **ΝΤΙΜΟΦ Ε. : Αθλητική διατροφή. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, 1989.**
29. **Recommended Dietary Allowances (RDA) 1997-2001**
30. **Adequate Intakes (AI) 1997-2001**

7.0 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Οι φυτικές ίνες αποτελούν μια επιμέρους θρεπτική ομάδα η οποία διακρίνεται σε δυο υποομάδες:

(1) Στην πρώτη υποομάδα ανήκουν οι πηκτίνες, οι λιγνίνες, οι κυτταρίνες, οι ημικυτταρίνες και άλλες ουσίες οι οποίες βρίσκονται στα λαχανικά και επιδρούν αρνητικά στην απορρόφηση κάποιων θρεπτικών ουσιών όπως τα άλατα και τα λίπη.

(2) Στη δεύτερη υποομάδα ή υποομάδα των φυτικών ινών που βρίσκονται στο περίβλημα των διαφόρων σπόρων, ξηρών καρπών, φρούτων και σιτηρών. Η ομάδα αυτή προσθέτει όγκο στη διατροφή με την ιδιότητά της να συγκρατεί υγρά στο πεπτικό σύστημα. [(2)]

Οι φυτικές ίνες δεν έχουν θρεπτική αξία αλλά συγκαταλέγονται στα απαραίτητα συστατικά της υγιεινής διατροφής εφόσον βοηθούν στην πρόληψη πολλών ασθενειών, είναι πλούσιες σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β, που είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τους αθλητές. Επίσης συγκρατούν μεγάλες ποσότητες υγρών με αποτέλεσμα να μεγαλώνει ο όγκος των αποβλήτων και να μειώνεται ο χρόνος αποβολής τους, ενώ άλλη μία ευεργετική επίδραση αυτών είναι ότι εμποδίζει την απορρόφηση του λίπους από το πεπτικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένης και της χοληστερόλης.

Η έλλειψη φυτικών ινών στη διατροφή έχει συσχετιστεί με πλήθος ασθενειών όπως δυσκοιλιότητα, αιμορροΐδες, καρκίνο του παχέος εντέρου, κήλη, ενώ έχει συνδεθεί και με ασθένειες του μεταβολισμού όπως σακχαρώδη διαβήτη, υπέρταση, αρτηριοσκλήρυνση, χολολιθίαση, παχυσαρκία, εμβολισμό του αναπνευστικού συστήματος και πέτρες στην χολή. [(1,2)]

Ιδιαίτερη σημασία έχει η πρόσληψη των φυτικών ινών στην πρόληψη του καρκίνου του παχέος εντέρου και του διαβήτη. Όσον αφορά τον καρκίνο του παχέος εντέρου, οι φυτικές ίνες παίζουν ιδιαίτερο ρόλο, καθώς δεσμεύουν και αποβάλλουν τις καρκινογόνες ουσίες μέσω της αύξησης του όγκου των αποβλήτων. Αντίθετα σε έλλειψη φυτικών ινών, τα χολικά οξέα δεν απορροφώνται επαρκώς στο έντερο, παραμένουν για μεγαλύτερο διάστημα σε αυτό και μετατρέπονται σε καρκινογόνες ουσίες. [(1,2)]

Η επίδραση των φυτικών ινών στην πρόληψη του διαβήτη σχετίζεται με την ευεργετική δράση αυτών στον τρόπο και την ταχύτητα απορρόφησης των υδατανθράκων από το πεπτικό σύστημα. Σε περίσσεια φυτικών ινών η απορρόφηση γίνεται με χαμηλότερους ρυθμούς, επιτρέποντας έτσι και τον έλεγχο της γλυκόζης του αίματος από την ινσουλίνη. Έτσι ο ρυθμός απομάκρυνσης της γλυκόζης από το αίμα στους ιστούς, ισορροπείται με το ρυθμό απορρόφησης της γλυκόζης από το πεπτικό σύστημα. [(2)]

Αρνητικές επιδράσεις των φυτικών οξέων είναι όπως προαναφέρθηκε, ότι αιχμαλωτίζουν παράλληλα διάφορες θρεπτικές ουσίες και εμποδίζουν την απορρόφησή τους.

Εκτός από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, ιδιαίτερη σημασία στους αθλητές παίζει ο ρόλος των φυτικών ινών στην πρόληψη της δυσκοιλιότητας, το οποίο αποτελεί συχνό φαινόμενο κυρίως κατά τις παραμονές των αγώνων. Λίγες μέρες πριν τους αγώνες αθλητές με χαμηλή πρόσληψη φυτικών ινών εμφανίζουν προβλήματα δυσκοιλιότητας, φαινόμενο που ενισχύεται σε περιπτώσεις στρες και άγχους των αγώνων, καθώς έχει συσχετιστεί με νευρολογικά και ψυχολογικά αίτια. Αυξημένη κατανάλωση φυτικών ινών (20-25 g/ ημέρα) κρίνεται απαραίτητη γιατί οι ίνες περνώντας στο παχύ έντερο κατακρατούν νερό και κάνουν τα κόπρανα ογκώδη και μαλακά, διευκολύνοντας έτσι τις κενώσεις. [2,3]

Τροφές πλούσιες σε φυτικές ίνες είναι τα ακατέργαστα προϊόντα, τα προϊόντα ολικής αλέσεως (ψωμί ολικής αλέσεως), οι σπόροι δημητριακών (πίτουρα, all bran), τα όσπρια (μπιζέλια, φασόλια), οι βολβοί και τα λαχανικά (λάχανο, λαχανάκια Βρυξελλών) και τα αποξηραμένα φρούτα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1.0 PETER KONOPKA: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996

2.0 Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: Διατροφή – Φυσιολογία και Άθληση. Copyright Δρ. Κωνσταντίνος Παύλου, Αθήνα 1992.

3.0 ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.

8.0 ΥΓΡΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ

Το νερό αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα συστατικά και είναι άκρως απαραίτητο για την σωστή λειτουργία του οργανισμού, [17] καθώς αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα ρύθμισης της θερμοκρασίας του σώματος. Χρησιμοποιείται ως μέσο διάλυσης και μεταφοράς διαφόρων ουσιών, [13] είναι απαραίτητο για τη διαδικασία της πέψης και απορρόφησης των τροφών, για τη σωστή λειτουργία του εγκεφάλου,[17] ενώ παίρνει μέρος σε πλήθος ενζυμικών και χημικών αντιδράσεων. [11]

Το σώμα ενός ενήλικα αποτελείται περίπου από 60% νερό, [10, 13] από τα οποία ένα ποσοστό 38% βρίσκεται στο ενδοκυτταρικό χώρο, ένα ποσοστό 22% στον εξωκυτταρικό χώρο και ένα ποσοστό 2% στον ενδιάμεσο κυτταρικό χώρο. [10] Η περιεκτικότητα νερού είναι πολύ μεγαλύτερη στο μυϊκό ιστό (75-80%) σε σχέση με το λιπώδη (5-10%) [9] και για το λόγο αυτό το ποσοστό του νερού στους αθλητές λόγω αυξημένης μυϊκής μάζας ανέρχεται σε 70-75% του ολικού σωματικού βάρους. [17]

Η εξασφάλιση του οργανισμού σε νερό γίνεται μέσω των υγρών, των τροφών (ποσοστό πάνω από 90% στα φρούτα και στα λαχανικά είναι νερό) και του μεταβολικού νερού, δηλαδή την ποσότητα νερού που απελευθερώνεται κατά τον καταβολισμό των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και του λίπους για παραγωγή ενέργειας. [10, 11, 12]

Απώλεια μεγάλων ποσοτήτων νερού μέσω της αναπνοής και των σωματικών υγρών μπορεί να προκαλέσει πολύ σημαντικές διαταραχές στη φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού και να επηρεάσει διάφορα όργανα όπως τον εγκέφαλο, το ήπαρ και τους μύες, ενώ όσον αφορά τους αθλητές μπορεί να προκαλέσει μείωση της αθλητικής απόδοσης και αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών. [2, 3, 7]

ΑΠΩΛΕΙΕΣ	ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΕΡΟΥ (ml/day)
Ούρα	**1400**
Εκπνεόμενος αέρας	**320**
Διαδερμικές απώλειες	**530**
Ιδρώτας	**650**
Κόπρανα	**100**
Σύνολο	**3000**

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1: Απώλειες νερού ανά ημέρα μέσω διαφόρων οδών.

Οι McGregor et al (1999), ερεύνησαν την επίδραση της λήψης υγρών στην αθλητική απόδοση ποδοσφαιριστών κατά τη διάρκεια 90 λεπτών διαλλειματικής άσκησης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η απόδοση των ικανοτήτων των ποδοσφαιριστών επιδεινώθηκε κατά 5% στη δοκιμή όπου δε χορηγήθηκαν υγρά και παράλληλα παρατηρήθηκε αύξηση της καρδιακής

συχνότητας, της αλδοστερόνης του ορού, της οσμωτικότητας και της ανταπόκρισης του νατρίου και της κορτιζόλης. [1]

Οι απώλειες νερού που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριοτήτας οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στον ιδρώτα, ως συνέπεια της εξάτμισης που λαμβάνει χώρα στην επιφάνεια του δέρματος, με σκοπό να προφυλαχθεί ο οργανισμός από την αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρείται από την παραγωγή ενέργειας των συσπώμενων μυών. [3,4,9] Αρκεί να αναφέρουμε ότι αύξηση της θερμοκρασίας κατά $5^{o}C$ κατά τη διάρκεια έντονης δραστηριότητας έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη απώλεια υγρών σε τέτοιο βαθμό που φτάνει και υπερβαίνει τα 6 λίτρα. [17] Ο Knockel (1975) υποστηρίζει ότι στην περίοδο (1965-1975), τουλάχιστον 50 αθλητές του αμερικάνικου ποδοσφαίρου πέθαναν από αφυδάτωση ή θερμοπληξία, ενώ 34 αθλητές κατέρρευσαν κατά τη διάρκεια του ποδοσφαιρικού κυπέλλου στην Αμερική ως αποτέλεσμα θερμοπληξίας. [4]

Το ποσοστό της απώλειας νερού μέσω του ιδρώτα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως:

(α) Την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης, αφού όσο αυξάνονται οι παράμετροι αυτοί αυξάνεται και η αποβολή νερού μέσω ιδρώτα εξαιτίας της αντίστοιχης αύξησης της θερμοκρασίας του σώματος. [2,4,5] Έχει παρατηρηθεί ότι σε άσκηση που αντιστοιχεί στο 70-75% της VO_2max, η θερμοκρασία του πρωκτού αυξάνεται στους $39^{o}C$. [7, 9, 17]

(β) Το μέγεθος του σώματος και τη φυσική κατάσταση του κάθε αθλητή, αφού όσο πιο καλή είναι η φυσική κατάσταση του κάθε αθλητή τόσο βελτιώνεται και ο ρυθμός εφίδρωσης του οργανισμού [4, 7, 17, 19]

(γ) Τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες, την αύξηση της θερμοκρασίας (οι απαιτήσεις σε υγρά είναι 2-3 φορές μεγαλύτερες σε υψηλές θερμοκρασίες), το υψόμετρο (επιταχύνει την απώλεια νερού λόγω επιτάχυνσης του ρυθμού αναπνοής), την άπνοια (περιορίζει την απαγωγή θερμότητας με τον άνεμο) και την ατμοσφαιρική υγρασία (εμποδίζει την εξάτμιση του νερού από το δέρμα) είναι παράγοντες που αυξάνουν τις απώλειες του οργανισμού σε υγρά με συνέπεια να αυξάνεται και ο κίνδυνος αφυδάτωσης και θερμοπληξίας. [4, 5, 7, 9, 10, 16, 17, 19]

(δ) Επίσης αυξημένη απώλεια υγρών και ηλεκτρολυτών παρατηρείται και σε περιπτώσεις που η ενδυμασία των αθλητών κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας είναι τέτοια που δεν επιτρέπει τη σωστή διασπορά της παραγόμενης από τους μύες θερμότητας. [5, 9, 10] Όσον αφορά την ταχύτητα με την οποία πραγματοποιείται η εφίδρωση, εξαρτάται από την ένταση με την οποία πραγματοποιείται η άσκηση. [2, 17]

Σε προσπάθειες επίπονες και μεγάλης διάρκειας, όπως είναι ένας αγώνας ποδοσφαίρου, ιδιαίτερα στην Ελλάδα όπου επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία, ο ρυθμός αφυδάτωσης είναι αρκετά υψηλός και οι απώλειες υγρών μπορεί να φτάσουν

τα 3-4 litra ή και περισσότερο. [2, 9, 15] Αν και δεν έχουν διερευνηθεί επαρκώς οι απώλειες ιδρώτα στα ομαδικά αθλήματα, οι οποίες διαφοροποιούνται σε σύγκριση με τα άλλα αθλήματα λόγω του διαφορετικού φόρτου εργασίας, σε γενικές γραμμές οι απώλειες σε υγρά στους ποδοσφαιριστές κατά τη διάρκεια μυϊκού έργου που διαρκεί 2 ώρες ανέρχονται στα 4-5 κιλά. [9, 12] Οι απώλειες αυτές φαίνεται να είναι ακόμα μεγαλύτερες όταν τα ομαδικά αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο παίζονται σε ελεγχόμενο περιβάλλον όπως τα εσωτερικά στάδια και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου δεν πραγματοποιείται επαρκής εξαερισμός. [4]

ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	n	^{0}C	ΥΓΡΑΣΙΑ %	ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΥΓΡΩΝ (ml)	ΥΔΡΙΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ (ml)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ (% Σ. Β)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΑΤΡΙΟΥ (mmol /l)
Mustafa (1979)	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	8	33	40	2.089	657	1,4	-
	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	8	26	78	2.546	242	2,3	-
	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	8	13	7	846	0	0,8	-
Leatt (1986)	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	7	-	-	2.000	1.000	1	-
Kirkendall (1993)	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	-	19	55	1.310	1.135	0,5	-
Broad et al (1996)	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)	46	25	41	1.935	825	1,4	-
	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ (ΧΕΙΜΩΝΑΣ)	13	10	56	1.585	530	1,4	-
	ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)	80	25	41	1.555	670	1,2	-
	ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ (ΧΕΙΜΩΝΑΣ)	46	9	61	1.094	435	0,8	-
Maughan et al (2005)	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	26	32	20	2.193	972	1,59	30
	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	24	27	55	2.033± 413	971± 303	1,37± 0,54	49± 12
	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	20	28	56	2.221	1.401	1,15	44
	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	24	25	60	1.827	834	1,22	44
	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ	17	5	81	1.690± 450	423± 215	1,62	43± 13

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2: Απώλεια υγρών και ηλεκτρολυτών, υδρική πρόσληψη και βαθμός αφυδάτωσης εκφρασμένος σε ποσοστό απώλειας σωματικού βάρους σε ποδοσφαιριστές, σε ποικίλες περιβαντολογικές συνθήκες, σύμφωνα με διάφορους ερευνητές. [4, 5, 6]

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται φανερό ότι οι απώλειες σε ιδρώτα όταν ένας ποδοσφαιρικός αγώνας πραγματοποιείται σε δροσερό περιβάλλον είναι μικρότερες σε σχέση με τις απώλειες που παρατηρούνται σε θερμό και υγρό περιβάλλον, ενώ μικρότερη είναι και η υδρική πρόσληψη. Επίσης είναι εμφανές ότι σε όλες τις περιπτώσεις η υδρική πρόσληψη από τους ποδοσφαιριστές κρίνεται ανεπαρκής για την αναπλήρωση των απωλειών

του ιδρώτα με αποτέλεσμα να παρατηρείται κακή κατάσταση ενυδάτωσης. Επίσης στη μελέτη των Broad et al (1996), φαίνεται ότι οι απώλειες σε ιδρώτα είναι μεγαλύτερες κατά την αγωνιστική σε σχέση με την προπονητική περίοδο. Οι Broad et al, αναφέρουν επίσης ότι κατά τη διάρκεια των αγώνων η πρόσληψη υγρών ήταν δυνατή μόνο κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης και στο ημίχρονο του αγώνα, όπου οι παίκτες αναπλήρωσαν 35-54 % των απωλειών τους, ενώ κατά τη διάρκεια των προπονήσεων οι ποδοσφαιριστές μπορούσαν να καταναλώνουν υγρά οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμούσαν, ακόμα όμως και σε αυτή την περίπτωση δεν επιτεύχθηκε πλήρης αναπλήρωση των απωλειών (42-48%).

Τέτοιου είδους μεταβολές στα σωματικά υγρά, επηρεάζουν αρνητικά τη διάρκεια ενός αγώνα εφόσον παρατηρείται ελάττωση της καρδιακής λειτουργίας λόγω μείωσης του όγκου του αίματος, κράμπες στους μύες, εξάντληση, αδυναμία, ψυχικές και κινητικές διαταραχές, μείωση της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας και επομένως μείωση της αθλητικής απόδοσης. Άλλα συμπτώματα που εμφανίζονται σε περιπτώσεις αφυδάτωσης είναι θερμοπληξία λόγω ελάττωσης της ικανότητας θερμορύθμισης, προβλήματα στον εφοδιασμό των ιστών με οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες και γενικότερα διαταραχές σε πάρα πολλές λειτουργίες του οργανισμού.[2,6,9,21]

Παλαιότερα επικρατούσε η αντίληψη ότι απώλεια νερού που αντιστοιχεί σε 2% του βάρους του σώματος επηρέαζε ελάχιστα ή καθόλου την σωματική απόδοση [15] και ότι μείωση της μέγιστης αερόβιας ικανότητας πραγματοποιείται σε απώλειες νερού που αντιστοιχούν σε 3% του βάρους του σώματος κάτω από φυσιολογικές κλιματολογικές συνθήκες. [9] Ωστόσο η άποψη αυτή δεν είναι πλέον αποδεκτή τα τελευταία χρόνια, αφού έχει παρατηρηθεί ότι, ποσοστό απώλειας που ανέρχεται σε 2% είναι ικανό να προκαλέσει εξασθένιση της αθλητικής απόδοσης [1,4,10] καθώς αυξάνεται η κεντρική θερμοκρασία του σώματος αλλά και η μέση καρδιακή συχνότητα κατά 10 σφυγμούς / λεπτό. [1, 8] Επίσης μείωση της σωματικής μάζας κατά 2% λόγω αφυδάτωσης οδηγεί σε διαταραχές της διανοητικής λειτουργίας και ελάττωση της ικανότητας συγκέντρωσης με αποτέλεσμα να αυξάνεται το ποσοστό των σφαλμάτων, που συχνά παρατηρούνται στα τελευταία στάδια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα. [1, 4] Ακόμα και μείωση που ισοδυναμεί με 1% του σωματικού βάρους εξαιτίας της απώλειας υγρών αυξάνει την κεντρική θερμοκρασία του οργανισμού. [9] Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι επηρεάζονται αρνητικά τόσο η ποιότητα της φυσικής κατάστασης του αθλητή όσο και η αθλητική απόδοση αυτού, οπότε για το λόγο αυτό σήμερα η επιθυμητή απώλεια βάρους μέσω απωλειών σε υγρά ενός αθλητή είναι πολύ μικρότερη. [8]

Ένας επιπρόσθετος λόγος μείωσης της αθλητικής απόδοσης εξαιτίας της αφυδάτωσης είναι η απώλεια των ηλεκτρολυτών και ορισμένων ιχνοστοιχείων. [5, 6, 10, 16, 17] Όπως αναφέραμε στη παράγραφο 6.2, ο ιδρώτας περιέχει σημαντικές ποσότητες Na και Cl ενώ σε μικρότερες ποσότητες περιέχει επιπλέον K, Ca, Mg, Fe, Cu και Zn, των οποίων τυχόν απώλειες επιβαρύνουν σε μεγαλύτερο ποσοστό τον οργανισμό του αθλητή. [2, 7, 9, 16] Αντιπροσωπευτικές

τιμές της συγκέντρωσης νατρίου και καλίου στον ιδρώτα είναι 20-80mmol/l και είναι 4-8 mmol/l αντίστοιχα. [2, 3] Λαμβάνοντας υπόψη την υψηλότερη απώλεια νατρίου και την κατανομή αυτών των κατιόντων στα σωματικά υγρά, η απώλεια υγρών είναι πιθανόν να προέρχεται πρωταρχικά από τον εξωκυτταρικό χώρο. [3]

Πολύ συχνά στους αθλητές η αυξημένη απώλεια υγρών είναι αποτέλεσμα λανθασμένης τακτικής μείωσης του σωματικού βάρους, όπως με μειωμένη πρόσληψη υγρών ή με τη χρήση διουρητικών, καθαρτικών και σάουνας.[2] Τέτοιες προσεγγίσεις είναι λανθασμένες αφού παρατηρείται αφυδάτωση η οποία έχει σαν αποτέλεσμα μείωση της σωματικής μάζας σε ποσοστό που ανέρχεται μέχρι και 10-15%. [2] Πρέπει να τονιστεί στο σημείο αυτό ότι αυτό που είναι επιθυμητό είναι η μείωση της λιπώδους μάζας και όχι της υδρικής ισορροπίας. [8, 9]

Επομένως είναι φανερό ότι η σωστή ενυδάτωση του οργανισμού μέσω συνεχούς κατανάλωσης υγρών είναι πρωταρχικής σημασίας, έτσι ώστε να διατηρηθεί η υδρική ισορροπία του οργανισμού, δηλαδή η ύπαρξη κατάλληλης ισορροπίας μεταξύ της πρόσληψης και της αποβολής υγρών από το ανθρώπινο σώμα. [7, 9, 10, 11]

Ιδιαίτερη σημασία στην υδρική ισορροπία παίζει όμως και η επάρκεια υδατανθρακικών αποθεμάτων του οργανισμού. Όπως έχει αναφερθεί στο αντίστοιχο κεφάλαιο η αποθήκευση ενός γραμμαρίου γλυκόζης συνεπάγεται την παράλληλη αποθήκευση 2,7 g νερού. Κατά τη διάρκεια λοιπόν της αθλητικής δραστηριότητας, απελευθερώνεται κάποια ποσότητα νερού μέσω του καταβολισμού της γλυκόζης, προστατεύοντας κατά ένα μέρος τον οργανισμό από αφυδάτωση. [12, 17] Επίσης παράλληλη χορήγηση υδατανθράκων βοηθάει στην αναπλήρωση του μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου. [4] Η επάρκεια μυϊκού γλυκογόνου μπορεί να αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στα τελευταία λεπτά του δευτέρου ημίχρονου σε ένα ποδοσφαιρικό αγώνα. [9]

Για τη σωστότερη και γρηγορότερη επανυδάτωση του οργανισμού είναι επιθυμητό τα υγρά που χορηγούνται να περιέχουν υδατάνθρακες και ηλεκτρολύτες. [4, 17, 19] Το καθαρό νερό δεν αποτελεί την ιδανικότερη λύση, αφού σε έλλειψη μεταλλικών στοιχείων το νερό δε μπορεί να δεσμευτεί από τον οργανισμό και έτσι αποβάλλεται πάλι μέσω διούρησης, συμπαρασύροντας επιπλέον ποσότητες μεταλλικών στοιχείων και επιδεινώνοντας ακόμη περισσότερο την κατάσταση. [7, 9, 13, 17] Σε περιπτώσεις χορήγησης καθαρού νερού κατά τη διάρκεια της επανυδάτωσης κρίνεται απαραίτητη η ταυτόχρονη κατανάλωση στερεάς τροφής, δεδομένου ότι με το τρόπο αυτό αποκαθίστανται οι ηλεκτρολύτες που χάνονται μέσω του ιδρώτα. Ωστόσο υπάρχουν πολλές καταστάσεις όπου η πρόσληψη στερεάς τροφής δεν είναι εφικτή ή αποφεύγεται σκόπιμα, κυρίως εξαιτίας του ενδεχομένου πρόκλησης γαστρεντερικών διαταραχών. [2, 3]

Η σωστή επανυδάτωση του αθλητή προϋποθέτει τη συνεχή κατανάλωση υγρών, ανεξάρτητα με το αν ο αθλητής έχει την αίσθηση της δίψας ή όχι, πριν, κατά τη διάρκεια και

μετά το τέλος του μυϊκού έργου. Η εξωτερική χορήγηση υγρών (ροφήματα, τροφές, νερό) [7, 9, 10, 13, 17, 19] κρίνεται αναγκαία, με κάποιο περιορισμό κατά τη διάρκεια των γευμάτων, έτσι ώστε να αποφευχθεί η υπερβολική διάλυση των γαστρικών χυμών και η παρατεταμένη παραμονή της τροφής στο στομάχι. [10]

Είναι πολύ σημαντικό οι αθλητές να βρίσκονται σε καλή ενυδατική κατάσταση πριν τον αγώνα, ιδιαίτερα όσοι παίρνουν μέρος σε αθλήματα αντοχής ή εκρηκτικότητας (sprint) καθώς σε περιπτώσεις που ξεκινούν την άσκηση σε μια κακή κατάσταση ενυδάτωσης είναι ανίκανοι να φτάσουν στην βέλτιστη απόδοση. Αυτό συμβαίνει γιατί περιορίζονται οι φυσιολογικές και βιοχημικές προσαρμογές που μπορεί να επιτευχθούν κατά τη διάρκεια της άσκησης, ενώ διατρέχουν και αυξημένο κίνδυνο λόγω αυξημένης θερμότητας. [2] Για τον λόγο προτείνεται την ημέρα πρίν τον αγώνα, οι αθλητές να καταναλώνουν μεγάλη ποσότητα υγρών. [3] Επίσης, σύμφωνα με το American college of sports medicine (ACSM, 1996) οι ποδοσφαιριστές και γενικότερα οι αθλητές, θα πρέπει να καταναλώνουν τουλάχιστον 400-600 ml υγρών 2-3 ώρες πριν την προπόνηση ή τον αγώνα, έτσι ώστε να δίνεται στα νεφρά το χρονικό περιθώριο να ρυθμίσουν το συνολικό όγκο υγρών που έχει χορηγηθεί για να εξασφαλιστεί η ενυδάτωση του οργανισμού. [3, 4] Η πρόσληψη υπερβολικών ποσοτήτων υγρών πριν από την άσκηση φαίνεται να είναι ατελέσφορη στην πρόκληση υπερενυδάτωσης, εφόσον τα νεφρά σε μια τέτοια κατάσταση απεκκρίνουν υπερβολική ποσότητα νερού. Για να αποφευχθεί λοιπόν η διούρηση, εξετάζεται η χορήγηση είτε άλατος, είτε γλυκερίνης (1,0-1,5 g / kg σωματικού βάρους) ως οι πιθανότερες λύσεις. [3]

Κατά τη διάρκεια των αγώνων η κατανάλωση υγρών θα πρέπει να είναι πολύ συχνή. Συγκεκριμένα περίπου κάθε 15 - 20 λεπτά θα πρέπει να καταναλώνονται 150-350 ml υγρών, [4, 7, 9, 10, 19] των οποίων η περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες θα πρέπει να είναι μεταξύ 2-5%. [9] Προσοχή πρέπει να δοθεί έτσι ώστε η κατανάλωση των υγρών κατά τη διάρκεια του αγώνα να γίνεται στις φυσικές παύσεις του παιχνιδιού για να μην υπάρξει διαταραχή στο ρυθμό του παιχνιδιού. Στο ποδόσφαιρο υπάρχει κάποια δυσκολία στην τήρηση της πρόσληψης υγρών κάθε 15 λεπτά αλλά είναι εφικτή η κατανάλωση αυτών μεταξύ του πρώτου και του δευτέρου ημιχρόνου. [9] Συνολικά θα πρέπει να επιτυγχάνεται η κατανάλωση τουλάχιστον 600 ml την ώρα. [11] Με εφαρμογή των παραπάνω συμβουλών κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου ο οργανισμός ενισχύεται συνολικά με 1-2 l υγρών [4] και με 30-50 g υδατανθράκων. [9]

Ιδιαίτερη σημασία έχει η αναπλήρωση των χαμένων υγρών και ηλεκτρολυτών μετά το τέλος του αγώνα κατά τη διαδικασία της αποκατάστασης, ιδιαίτερα κάτω από θερμές και υγρές συνθήκες όπου η απώλεια ιδρώτα μπορεί να είναι πολύ μεγάλη και ειδικά όταν την επόμενη ημέρα έπεται δεύτερος αγώνας. [2, 3, 4] Προσοχή πρέπει να δίνεται και στην αναπλήρωση του νατρίου εφόσον σε αθλήματα παρατεταμένης διάρκειας όπου απαιτείται αυξημένη αντοχή και

εκρηκτικότητα, όπως το ποδόσφαιρο, παρατηρείται πολύ συχνά υπονατριαιμία μετά το τέλος του αγώνα με ταυτόχρονη εμφάνιση ενός αισθήματος αποπροσανατολισμού και σύγχυσης, [7, 9, 10, 19] γεγονός που αποτελεί και την αιτιολογία της εμφάνισης μυϊκών κραμπών. [5] Συνίσταται λοιπόν να καταναλώνονται τουλάχιστον 450-675 ml υγρών / 0,5 kg ΣΒ που χάθηκε κατά τη διάρκεια του αγώνα ή της προπόνησης. [7] Επίσης οι αθλητές πρέπει να είναι σε θέση να ελέγχουν από μόνοι τους αν έχει επιτευχθεί η κατάλληλη επανυδάτωση του οργανισμού μέσω ελέγχου του χρώματος των ούρων. Όταν ο οργανισμός βρίσκεται σε φάση αφυδάτωσης το χρώμα των ούρων είναι σκούρο κίτρινο. [9]

Η σωστή ενυδάτωση του οργανισμού είναι απαραίτητη για όλους τους αθλητές, ιδιαίτερα όμως για εκείνους που η αθλητική δραστηριότητα διαρκεί περισσότερο από 50-60 λεπτά. [10] Ποιά είναι όμως η σύσταση του κατάλληλου διαλύματος για σωστή ενυδάτωση του οργανισμού;

Ο όγκος του διαλύματος που θα καταναλωθεί θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον όγκο των απωλειών ιδρώτα για να επιτραπούν οι τρέχουσες υποχρεωτικές απώλειες ούρων. [2, 3] Το διάλυμα που πρέπει να καταναλώνεται από τους αθλητές θα πρέπει να περιέχει ποσότητα ηλεκτρολυτών ανάλογη με την ποσότητα που χάνεται μέσω του ιδρώτα, με ιδιαίτερη έμφαση στην ποσότητα του νατρίου καθώς χάνεται σε μεγάλες ποσότητες, [2, 3, 5, 9] ενώ παράλληλα βελτιώνει και την γεύση του διαλύματος, βοηθάει στην απορρόφηση του νερού και της γλυκόζης και συμμετέχει στη διατήρηση του εξωκυτταρικού υγρού. [2, 3, 5] Η συγκέντρωση αυτού στα διαλύματα θα πρέπει να είναι υψηλή, το λιγότερο 50mmol/l, ενώ ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι για την καλύτερη επανυδάτωση του οργανισμού ίσως απαιτείται και η πρόσληψη ορισμένης ποσότητας καλίου. [2] Η ταυτόχρονη χορήγηση μαγνησίου στα ποτά ενυδάτωσης έχει επίσης διερευνηθεί αρκετά. Το μαγνήσιο χάνεται μέσω ιδρώτα και υπάρχει η αντίληψη ότι η απώλεια αυτή προκαλεί μείωση της συγκέντρωσης μαγνησίου του πλάσματος, κάτι που έχει κατηγορηθεί για την εμφάνιση μυϊκών κραμπών. [3]

Αν και η χορήγηση υποστρώματος δεν θεωρείται απαραίτητη για την ενυδάτωση του οργανισμού, ωστόσο συνήθως τα διαλύματα περιέχουν ένα μικρό ποσοστό υδατανθράκων εφόσον έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνουν το ρυθμό της εντερικής απορρόφησης του νατρίου και του ύδατος, [2] ενώ η χορήγηση τους σε ροφήματα ενυδάτωσης έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της γεύση του ροφήματος και την εξασφάλιση της καλύτερης απόδοσης του αθλητή, αφού όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι υδατάνθρακες αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας σε υψηλής έντασης αθλήματα. Το ρόφημα θα πρέπει να περιέχει υδατάνθρακες σε ποσότητα 2,0-2,5 g / 100 ml νερού, [10] ή 4–8%. [7] Έτσι η κατανάλωση υδατανθράκων στο ημίχρονο ενός ποδοσφαιρικού αγώνα τίθενται στη διάθεση του οργανισμού 20-30 λεπτά αργότερα κάτι το οποίο θεωρείται αποφασιστικής σημασίας κατά το τελευταίο μέρος του αγώνα. [13]

Όσον αφορά το είδος των υδατανθράκων που πρέπει να καταναλώνονται η γλυκόζη, η σουκρόζη και η λακτόζη θεωρούνται τα πλέον επιθυμητά εφόσον προωθούν τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, σε αντίθεση με τη φρουκτόζη η οποία αυξάνει τον κίνδυνο γαστρεντερολογικών προβλημάτων, ιδιαίτερα αν καταναλώνεται σε υψηλή περιεκτικότητα μόνη της. Η φρουκτόζη έχει χαμηλή απορροφησιμότητα και μπορεί να προκληθεί οσμωτική διάρροια μετά από υψηλή συγκέντρωση της. Ωστόσο όταν καταναλώνεται σε χαμηλές συγκεντρώσεις σε συνδυασμό με άλλους υδατάνθρακες φαίνεται ότι είναι περισσότερο αποδεκτή από τον οργανισμό. [9]

Η θερμοκρασία του διαλύματος θα πρέπει να είναι μεταξύ 8-13°C, αφού η δημιουργία στομαχικών διαταραχών αποδίδεται στη κατανάλωση κρύων ροφημάτων. [10] Επίσης θα πρέπει η οσμωτική πίεση του διαλύματος που θα καταναλωθεί να μην υπερβαίνει την οσμωτική πίεση του ιδρώτα (υποτονικός). [5, 9, 10] Τα υποτονικά διαλύματα επομένως απορροφώνται πολύ γρήγορα με αποτέλεσμα την άμεση ενυδάτωση του οργανισμού, ενώ όσο αυξάνεται η οσμωτική πίεση ενός υγρού τόσο μειώνεται η ταχύτητα απορρόφησής του.[17] Εξάλλου, η διατήρηση της οσμωτικότητας του πλάσματος έχει ευεργετική επίδραση στην ικανότητα διατήρησης της θερμοκρασίας του σώματος. [9]

Τα υποτονικά διαλύματα αποτελούν το καταλληλότερο τύπο διαλύματος για την αναπλήρωση των υγρών που χάνονται, [9, 10, 17] και ακολουθούν τα ισοτονικά. Αντίθετα τα υπερτονικά ροφήματα δεν οδηγούν στο επιθυμητό αποτέλεσμα, αφού έχουν μειωμένη ταχύτητα απορρόφησης, [7, 17] ενώ συνήθως προκαλούν μια επιπρόσθετη εσωτερική αφυδάτωση. [17] Θα πρέπει επίσης να αποφεύγεται η κατανάλωση αναψυκτικών και οινοπνευματωδών ποτών ως μέσο αναπλήρωσης, λόγω του ότι περιέχουν κατά κύριο λόγο μόνο νερό, επιβαρύνουν τον οργανισμό με επιπρόσθετες θερμίδες, ενώ εξαιτίας της μεγάλης οσμωτικής πίεσης απορροφώνται αργά από τον οργανισμό. [17, 19] Ένας δεύτερος λόγος που είναι επιθυμητή η αποφυγή της κατανάλωσης οινοπνευματωδών ποτών και ουσιών που περιέχουν καφεΐνη είναι η διουρητική τους δράση, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργείται στον οργανισμό μια επιπλέον απώλεια σε υγρά. Το πρόβλημα αυτό είναι μεγαλύτερο ιδιαίτερα στα ομαδικά αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο, όπου η πρόσληψη αλκοολούχων ποτών αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα. [9]

ΑΘΛΗΤΙΚΑ ΠΟΤΑ	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ (g/ ml)	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΝΑΤΡΙΟ (mmol/l)	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΑΛΙΟ (mmol/l)	ΟΣΜΩΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (mosmol/ kg)
Gatorade	**6,0**	**18**	**3**	**330 - 340**
Isostar	**6,5**	**17**	**5**	
Lucozade Sport	**6,9**	**23**	**5**	**260 - 280**
Powerade	**8,0**	**10**	**4**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.3: Οσμωτική πίεση υδατανθρακικών ποτών και περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες, νάτριο και κάλιο

Εκτός από τα αθλητικά ποτά τα οποία κυριαρχούν στο εμπόριο η αναπλήρωση των χαμένων υγρών πολλές φορές γίνεται από ορισμένους αθλητές μέσω κατανάλωσης χυμών φρούτων. Οι χυμοί αυτοί δεν περιέχουν τις κατάλληλες ποσότητες ηλεκτρολυτών, ενώ επειδή περιέχουν μεγάλη ποσότητα υδατανθράκων θεωρούνται υπερτονικοί. Για το λόγο αυτό όταν χρησιμοποιούνται ως μέσο αναπλήρωσης θα πρέπει να αραιώνονται με μεταλλικό νερό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **S. J. McGREGOR, C. W. NICHOLAS, H. K. A. LAKOMY and C. WILLIAMS: "The Influence of Intermittent High – intensity Shuttle Running and Fluid ingestion on the Performance of a Soccer Skill". Journal of Sports Sciences, 1999, 17: 895-903.**
2. **R. J. MAUGHAN and S. M. SHIRREFFS: "Recovery from Prolonged Exercise: Restoration of Water and Electrolyte Balance". Journal of Sports Sciences, 1997, 15: 297-303.**
3. **S. M. SHIRREFFS, L. E. ARMSTRONG and S. M. CHEHVRONT: "Fluid and Electrolyte Needs for Preparation and Recovery from Training and Competition". Journal of Sports Sciences, 2004, 22: 57-63.**
4. **L. M. BURKE: "Fluid Balance During Team Sports". Journal of Sports Sciences, 1997, 15: 287-295.**
5. **R. J. MAUGHAN, S. M. SHIRREFFS, S. J. MERSON and C. A. HORSWILL: "Fluid and Electrolyte Balance in Elite Male Football (Soccer) Players Training in a Cool Environment". Journal of Sports Sciences, 2005, 23: 73-79.**
6. **R. J. MAUGHAN, S. J. MERSON, N. P. BROAD and S. M. SHIRREFFS: "Fluid and Electrolyte Intake and Loss in Elite Soccer Players During Training". International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism., 2004, 14: 333-346.**
7. **NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE : Medicine & Science in Sports & Exercise 2000 by the American College of Sports Medicine, the American Dietetic Association and the Dietitians of Canada: 2130-2145**
8. **ΡΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ Γ. Π. : ¨Οξεία και χρόνια διατροφο-εξαρτώμενη παθολογία αθλητών¨. Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
9. **RONALD J. MAUGHAN: Nutrition in Sport, 2000.**
10. **LEONARDO VECCHIET, ALFREDO CALLIGARIS, GIUSEPPE MONTANARI, ANGELO RESINA: Textbook Of Sports Medicine Applied to Football. 1992**
11. **DANIEL D. ARNHEIM: Modern Principles of Athletes training 1989, Seventh edition**
12. **ARTHUR E. ELLISON,M.D., ARTHUR L. BOLAND, Ir., M.D., KENNETH E. DEHAVEN, M.D., PAUL GRACE, A.T.,C., GEORGE A. SNOOK, M.D., HEATHER CALEHUFF, A.T., C: Athletic training and sports medicine . First Edition, Published by American Academy of Orthopedic surgeons. Copyright 1986.**
13. **PETER ΚΟΝΟΡΚΑ: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
14. **ΚΕΛΛΗΣ ΣΠΥΡΟΣ:Φυσική Κατάσταση, Ταχυδύναμη (στο επαγγελματικό και ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο). Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1995**
15. **Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982**
16. **Β. Κ. ΜΟΥΓΙΟΣ: Βιοχημεία της άσκησης, 1996**
17. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: Διατροφή – Φυσιολογία και Άθληση. Copyright Δρ. Κωνσταντίνος Παύλου, Αθήνα 1992.**
18. **ΣΚΟΛΙΑΣ Γ. : Άσκηση και Διατροφή. Εκδόσεις GYMNASTIKA, 1994-2002.**
19. **ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.**
20. **ΚΟΝΤΟΠΙΔΗΣ Π.: Διατροφή και αθλητική απόδοση. Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ, Αθήνα 2002**
21. **ΝΤΙΜΟΦ Ε. : Αθλητική διατροφή. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, 1989.**

9.0 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Για να συνεισφέρει η διατροφή πιο αποτελεσματικά στη μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης και για την κατάρτιση ενός πλήρους διατροφικού πλάνου για κάθε παίκτη, είναι ανάγκη να αξιολογηθούν οι ενεργειακές απαιτήσεις και η ακριβής προέλευση των τροφίμων που θεωρούνται απαραίτητα ανάλογα με την περίοδο στην οποία βρίσκεται ο αθλητής.

Οι περίοδοι χωρίζονται ως εξής:

1. Περίοδος προετοιμασίας (προαγωνιστική περίοδος), που περικλείει την βασική διατροφή των αθλητών
2. Αγωνιστική περίοδος, που στοχεύει στην εξασφάλιση των καλύτερων προϋποθέσεων για τον αγώνα. Η διατροφή κατά την περίοδο αυτή περιλαμβάνει:

   (α) Την διατροφή τις ημέρες πριν τον αγώνα και

   (β)Την διατροφή την ημέρα του αγώνα ***(i)Διατροφή πριν τον αγώνα***

   (ii) Διατροφή κατά την διάρκεια του αγώνα

   (iii) Διατροφή μετά τον αγώνα
3. Περίοδος χωρίς αγωνιστικές υποχρεώσεις, που αντιστοιχεί στη διατροφή των αθλητών κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών διακοπών και στηρίζεται σ' ένα γενικό πλάνο.

Πριν αναφερθούμε στις διατροφικές συστάσεις κατά τις διάφορες περιόδους σκόπιμο είναι να κάνουμε μια αναφορά στον αριθμό των γευμάτων που θα πρέπει να καταναλώνονται από τους αθλητές. Επειδή η συγκέντρωση της γλυκόζης πέφτει $2^1/_2$ – 3 ώρες μετά την πρόσληψη τροφής με αποτέλεσμα να προκαλείται κάποιου βαθμού μυϊκός κάματος, συστήνεται πρόσληψη τροφής το λιγότερο κάθε 3 ώρες, ώστε τελικά να καταναλώνονται ημερησίως 3 γεύματα και 2-3 σνακ.[12,19] Προτιμάται λοιπόν η κατανάλωση περισσότερων μικρών γευμάτων παρά η κατανάλωση λίγων και μεγάλων. [25]

Ωστόσο ο αριθμός των γευμάτων κατά τη διάρκεια της ημέρας στους ποδοσφαιριστές καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τον αριθμό και τον τύπο των προπονήσεων, όπως επίσης και από τη χρονική περίοδο της ημέρας που εκτελείται η προπόνηση ή ο αγώνας. [23] Σε περίπτωσεις που η προπόνηση πραγματοποιείται κατά τις πρωινές ώρες, θα πρέπει να είναι πλουσιότερο το πρώτο πρωινό γεύμα και το μεσημεριανό, ενώ όταν η προπόνηση πραγματοποιείται απογευματινές ώρες, πλουσιότερο θα πρέπει να είναι το δείπνο, ενώ το πρωινό φαγητό θα πρέπει να είναι πλούσιο ενεργειακά αλλά παράλληλα εύκολα απορροφήσιμο (προτείνονται: γάλα, αυγά, τυρί, σαλάτα, μέλι, φυσικούς χυμούς) . [23, 25] Το τελευταίο γεύμα πριν την προπόνηση θα πρέπει να λαμβάνεται τουλάχιστον $2^1/_2$ - 3 ώρες πριν έτσι ώστε οι αθλητές να μην υποβάλλονται σε προπόνηση ή αγώνα με γεμάτο στομάχι. [25]

9.1 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ

Η διατροφή κατά τη διάρκεια των προπονήσεων αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για την επιτυχία στους αγώνες. [26] Κατά τη περίοδο της προετοιμασίας (Ιούλιο και Αύγουστο) οι αθλητές καλούνται να παράγουν περισσότερο έργο (διπλές ή τριπλές προπονήσεις) [18,23] επιβαρύνοντας τον οργανισμό τους εφόσον τις περισσότερες φορές οι προπονήσεις απαιτούν δύναμη, ταχύτητα και αντοχή, ενώ ταυτόχρονα ακολουθούν διαφόρων ειδών προγράμματα για βελτίωση τόσο της ευλυγισίας όσο και της τεχνικής τους. [25] Την περίοδο όμως αυτή οι ποδοσφαιριστές καλούνται να αντιμετωπίσουν και την αύξηση του σωματικού βάρους καθώς και την απώλεια του μυϊκού ιστού, που πολλές φορές παρουσιάζονται ως συνέπειες της τελευταίας περιόδου των καλοκαιρινών διακοπών. [15]

Θα πρέπει λοιπόν να ακολουθείται μία ισορροπημένη διατροφή η οποία δε διαφέρει πολύ από το γενικό διατροφικό πρότυπο και στοχεύει στον ανεφοδιασμό του οργανισμού με τα καλύτερα καύσιμα για τη πραγματοποίηση της αθλητικής δραστηριότητας. [15, 18] Για το λόγο αυτό πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην επαρκή πρόσληψη υδατανθράκων (~60-65%), έτσι ώστε να γίνεται δυνατή η υπερπλήρωση των αποθεμάτων γλυκογόνου. Επίσης θα πρέπει οι αθλητές να προσλαμβάνουν επαρκείς ποσότητες πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας για τη δόμηση και την ανάκτηση του μυϊκού ιστού, εφόσον αποτελούν σημαντικό συστατικό για την σύνθεσή τους. [15, 23] Απαραίτητη κρίνεται και η επαρκής ποσότητα βιταμινών μετάλλων αλλά και ιχνοστοιχείων (κυρίως ασβέστιο, φώσφορο, μαγνήσιο & σίδηρο) για την προστασία του οργανισμού από το οξειδωτικό στρες και για την προστασία των μυών από τους τραυματισμούς. Τέλος επιτακτική είναι η λήψη αυξημένων ποσοτήτων νερού και ηλεκτρολυτών.

Από την άλλη μεριά, θα πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν κενές θερμίδες όπως ζάχαρη, γλυκά και αναψυκτικά. Σκόπιμο είναι να αποφεύγεται και η κατανάλωση πολύ λιπαρών τροφών όπως και αλκοολούχων ποτών.[25] Συστήνεται επίσης κατά τη διάρκεια των προπονήσεων η κατανάλωση ροφημάτων για την επαρκή αναπλήρωση των υγρών, των ηλεκτρολυτών και των υδατοδιαλυτών βιταμινών που χάνονται μέσω των σωματικών υγρών.

Αν η προπόνηση πραγματοποιείται τις απογευματινές ώρες, το πρόγευμα πρέπει να παρέχει το 30-40 % της συνολικής ημερήσιας ενέργειας, ενώ συγχρόνως πρέπει να είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες και σε άπαχες πηγές πρωτεϊνών (ψωμί ή φρυγανιές με μέλι ή μαρμελάδα, δημητριακά, τσάι, γιαούρτι, χυμό πορτοκάλι). Πολλές φορές είναι σκόπιμο το πρωινό να χωρίζεται σε δύο γεύματα, το πρώτο πρωινό (20% της συνολικής ενέργειας) και το δεκατιανό (15% της συνολικής ημερήσιας ενέργειας). Το μεσημεριανό το οποίο πρέπει να λαμβάνεται 2-3

ώρες πριν την προπόνηση, πρέπει να αποδίδει το 20-25 % της συνολικής ενέργειας, στο οποίο μπορεί να υπερισχύουν ανάλογα με τη μορφή της επιβάρυνσης οι πρωτεΐνες ή οι υδατάνθρακες.

Στο ποδόσφαιρο το γεύμα πριν την προπόνηση πρέπει να περιέχει τις πιο πολλές φορές υδατάνθρακες (μακαρόνια ή ρύζι με ελαφριά κόκκινη σάλτσα ντομάτας, καθώς και ένα πιάτο με διάφορα λαχανικά ωμά ή βραστά). Τέλος το δείπνο πρέπει να παρέχει περίπου το 25% της συνολικής ημερήσιας ενέργειας και να αποσκοπεί στην επαναπλήρωση των εξαντλημένων αποθεμάτων γλυκογόνου, καθώς και στην επαρκή πρόσληψη υγρών, μετάλλων, ιχνοστοιχείων και βιταμινών (σούπα από χόρτα ή λαχανικά, σαλάτα, κρέας ή ψάρι στην σχάρα, βραστές πατάτες και ρύζι). [25]

Σε περίπτωση που επιδιώκεται ταυτόχρονη απώλεια βάρους, οι ποδοσφαιριστές πρέπει να ακολουθούν ένα διαιτολογικό πρόγραμμα το οποίο θα τους επιτρέπει να προπονούνται χωρίς προβλήματα και οι τροφές να είναι έτσι κατανεμημένες κατά τη διάρκεια της ημέρας, ώστε να μην παραμένουν οι ποδοσφαιριστές πολλές ώρες νηστικοί. [18]

9.2 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ

Κατά την αγωνιστική περίοδο, η οποία περιλαμβάνει τους μήνες Σεπτέμβρη μέχρι και Ιούνιο, συνήθως οι ποδοσφαιριστές προπονούνται 1-2 φορές την ημέρα, 5 ημέρες την εβδομάδα, με μία μόνο ημέρα ξεκούρασης η οποία τις περισσότερες φορές είναι η μέρα μετά τον αγώνα. [15]

Η διατροφή κατά την περίοδο αυτή παίζει πολύ σημαντικό ρόλο και έχει ως στόχο τόσο τη μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης όσο και την ελαχιστοποίηση όλων των καταστάσεων που οδηγούν σε κούραση και σε ελλάτωση των δυνατοτήτων του αθλητή. [17]

(Α) ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΙΣ ΗΜΕΡΕΣ ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ

Η διατροφή τις τελευταίες 3-4 ημέρες πριν τον αγώνα αποσκοπεί στη διατήρηση της φυσικής κατάστασης που αποκτήθηκε κατά την προπονητική περίοδο καθώς και στην εξασφάλιση των καλύτερων προϋποθέσεων, όσον αφορά την επάρκεια σε ενέργεια για τον αγώνα. Η κύρια λοιπόν διατροφική μέριμνα κατά τη φάση αυτή για αθλήματα διαλλειματικής μορφής όπως το ποδόσφαιρο, είναι η υπερπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου. Είναι γνωστό ότι όσο υψηλότερη είναι η υπερπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου, τόσο πιο γρήγορα και εύκολα μπορεί το γλυκογόνο αυτό να αποικοδομηθεί. Μέσω όμως της αποικοδόμησης αυτής ανασυντίθεται πιο γρήγορα το ATP και η CP, κύριες μορφές ενέργειας στο ποδόσφαιρο αφού ένας μεγάλος αριθμός των κινήσεων που πραγματοποιούνται στηρίζεται, όπως αναφέρθηκε, στην εκρηκτικότητα. [23, 25]

Το μέγεθος των αποθεμάτων γλυκογόνου στο ποδόσφαιρο επηρεάζει αποφασιστικά την ικανότητα για τρέξιμο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και άρα την επιτυχή διεξαγωγή ενός αγώνα.

Η τακτική που χρησιμοποιείται συχνότερα για την υπερπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου είναι η εξής: τις τελευταίες 3-4 ημέρες πριν τον αγώνα η διατροφή των αθλητών αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά (~70-80%) από υδατάνθρακες (μπισκότα, φρυγανιές, ξερά φρούτα, μπανάνες, πατάτες, ρύζι, χυμοί φρούτων), οι πρωτεΐνες αποτελούν το 15%, ενώ τα λίπη το υπόλοιπο 10-15% της συνολικής ενέργειας. Παράλληλα μειώνεται ο αριθμός αλλά και η ένταση των προπονήσεων έτσι ώστε να μην εμποδίζεται η αποθήκευση γλυκογόνου στους δραστηριοποιημένους μύες. [16, 23, 25]

Εκτός από τα παραπάνω όμως, απαραίτητη είναι και η εξασφάλιση των αθλητών με επαρκείς ποσότητες βιταμινών καθώς και η κατανάλωση τροφών οι οποίες είναι πλούσιες σε φυτικές ίνες, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται συχνή κένωση για τους αθλητές. [23]

(Β) ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ

(ι) Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ

Κύριος στόχος του προαγωνιστικού γεύματος είναι ο εφοδιασμός του αθλητή με ενέργεια και νερό και η διατήρηση σε υψηλά επίπεδα της γλυκόζης του αίματος, ιδιαίτερα σε αθλήματα που απαιτούν παρατεταμένη κίνηση ποικίλης έντασης, όπως το ποδόσφαιρο. [15, 16, 22] Μεγάλη σημασία έχει ο χρόνος στον οποίο πραγματοποιείται το τελευταίο γεύμα πριν την εκκίνηση. Η κατάλληλη χρονική στιγμή είναι 3-4 ώρες πριν τον αγώνα, έτσι ώστε να αποφεύγονται, από τη μια το αίσθημα της πείνας και η αδυναμία, και από την άλλη η δυσπεψία και άλλα συμπτώματα που σχετίζονται με την ανεπαρκή απορρόφηση του γεύματος από τον οργανισμό. [12, 14, 15, 16, 17, 19, 22, 23]

Σε περίπτωση που δεν έχουν περάσει αρκετές ώρες από το τελευταίο γεύμα πριν τον αγώνα και δεν έχει επιτευχθεί πλήρης απορρόφηση του γεύματος από τον οργανισμό παρεμποδίζεται η κίνηση του διαφράγματος κατά την αναπνοή, ενώ παρατηρείται και πρόσθετη κατανάλωση οξυγόνου για τη λειτουργία του πεπτικού και συνεπώς αυξημένη συγκέντρωση αίματος στα αντίστοιχα όργανα [23, 25] με άμεσο επακόλουθο τη μείωση της αθλητικής απόδοσης. Επίσης σε αυτή την περίπτωση μπορεί να παρατηρηθεί η εμφάνιση ναυτίας, έμετου, πόνων στο επιγάστριο ή κραμπών. [15]

Μείωση της αθλητικής απόδοσης παρατηρείται όμως και σε περιπτώσεις νηστείας ή σε περιπτώσεις που έχουν περάσει αρκετές ώρες από το τελευταίο γεύμα. Σε αυτή την περίπτωση εκτός από την αδυναμία που συχνά παρατηρείται, πολύ συχνό φαινόμενο είναι η εμφάνιση υπογλυκαιμίας με αποτέλεσμα την πτώση της σωματικής απόδοσης του αθλητή. [25]

Όσον αφορά την ποιότητα του προαγωνιστικού γεύματος, θα πρέπει να περιλαμβάνονται τρόφιμα που βοηθούν στην ενυδάτωση του οργανισμού, μεγιστοποιούν τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου, ελαχιστοποιούν τις διαταραχές του γαστρεντερικού σωλήνα, είναι εύκολα απορροφήσιμα, σύμφωνα πάντα με τις προτιμήσεις και τις ανοχές του κάθε αθλητή.

Συστήνεται λοιπόν αρχικά το γεύμα πριν τον αγώνα να αποτελείται από ικανοποιητικές ποσότητες υδατανθράκων, δηλαδή περίπου 4-5 g υδατανθράκων/kg σωματικού βάρους (200-300g). [2, 13, 17, 24] Έχει βρεθεί ότι χορήγηση περίπου 320 g υδατανθράκων 4 ώρες πριν τον αγώνα αυξάνει την ικανότητα για άσκηση κατά 15%. [14, 20]

Επίσης συστήνεται $1^1/_2$-2 ώρες πριν τον αγώνα, χορήγηση 1-2 g υδατανθράκων/kg σωματικού βάρους, αφού φαίνεται ότι αυξάνει την αντοχή εξασφαλίζοντας ικανοποιητικά επίπεδα γλυκογόνου στο ήπαρ και τους μύες.

Αύξηση της αθλητικής απόδοσης σε αθλήματα που αντιστοιχούν στο 80% της VO_2max, όπως το ποδόσφαιρο, παρατηρήθηκε μετά από κατανάλωση υδατανθράκων αμέσως πριν την άσκηση. Για το λόγο αυτό προτείνεται η χορήγηση ενός ροφήματος που να περιέχει υδατάνθρακες (1g φρουκτόζης/ kg σωματικού βάρους) περίπου 30 λεπτά πριν από την έναρξη του αγώνα. [14, 17, 20] Τέλος χορήγηση 75g υδατανθράκων 15 λεπτά πριν την έναρξη της άσκησης φαίνεται να έχει ευεργετικά αποτελέσματα κατά τη διάρκεια παρατεταμένης μυϊκής προσπάθειας (2-3 h) αφού μειώνει τις άνοσες διαταραχές οι οποίες παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της άσκησης. [1, 5]

Είναι προτιμότερο η κατανάλωση των υδατανθράκων να προέρχεται από τροφές με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη γιατί οδηγούν σε σταδιακή μείωση της γλυκόζης του αίματος, με αποτέλεσμα μεγαλύτερη διάρκεια διαθεσιμότητας γλυκόζης και μειωμένο ποσοστό χρησιμοποίησης γλυκογόνου. [1, 3, 13] Η κατανάλωση τροφίμων υψηλού γλυκαιμικού δείκτη πριν την άσκηση οδηγεί σε διαταραγμένη γλυκαιμική ανταπόκριση. [3] Συγκεκριμένα η χορήγηση γλυκόζης πριν από την άσκηση (30-60 λεπτά) σχετίζεται με ραγδαία αύξηση της γλυκόζης του αίματος με αποτέλεσμα την απελευθέρωση ινσουλίνης και την εμφάνιση υπογλυκαιμίας. Επίσης τα υψηλά επίπεδα ινσουλίνης που παρατηρούνται αναστέλλουν τη λιπόλυση, περιορίζοντας την κινητοποίηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων από το λιπώδη ιστό. [1,3,16,17] Αντίθετα κατανάλωση φρουκτόζης φαίνεται ότι δρα ευεργετικά σε αυτή τη φάση, αφού η αργή αλλά σταθερή μετατροπή της σε γλυκόζη στο ήπαρ αποτελεί μια σταθερή πηγή γλυκόζης χωρίς να προξενεί δραματική αντίδραση της ινσουλίνης. [14, 16, 17, 20, 24]

Έτσι το προαγωνιστικό γεύμα πρέπει να περιέχει:

- Επαρκείς ποσότητες υγρών έτσι ώστε να επιτυγχάνεται τόσο η σωστή ενυδάτωση του οργανισμού, όσο και η επαρκής κάλυψη ηλεκτρολυτών.

- Χαμηλή ποσότητα πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας. [13] Η παρουσία πρωτεϊνών μειώνει το αίσθημα της πείνας και τον κίνδυνο υπογλυκαιμίας. Ωστόσο η ποσότητα τους στο προαγωνιστικό γεύμα πρέπει να είναι μικρή και αυτό γιατί χρειάζονται μεγάλο διάστημα για να απορροφηθούν, επιπρόσθετα αυξάνουν τον κίνδυνο γαστρεντερικών προβλημάτων κατά τη διάρκεια του αγώνα, ενώ αυξημένη κατανάλωση πρωτεϊνών έχει ως αποτέλεσμα ορισμένες φορές την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος με ανεπιθύμητες συνέπειες στην απόδοση των αθλητών. [24] Ακόμα αυξάνεται ο κίνδυνος αφυδάτωσης αφού τα παραπροϊόντα του μεταβολισμού των πρωτεϊνών απαιτούν νερό για την αποβολή τους μέσω των ούρων. [24]
- Πολύ χαμηλές ποσότητες λιπών. [13] Τα λιπαρά τρόφιμα επιβραδύνουν την πέψη, όπως και η κατανάλωση κονσερβοποιημένων τροφών, αλμυρών και καπνιστών ψαριών και κρεάτων, αφού αποτελούν τροφές δύσκολα απορροφήσιμες. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι τα τηγανητά φαγητά παραμένουν στο στομάχι το λιγότερο 4-6 ώρες. Θα πρέπει λοιπόν να αποφεύγεται η κατανάλωση τηγανητών αλλά και ψητών και να προτιμάται η κατανάλωση βραστών και αχνιστών τροφών.
- Αποκλεισμός της κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών και καφέ ή ροφημάτων που περιέχουν καφεΐνη είναι αναγκαίος εξαιτίας της αφυδάτωσης που προκαλούν λόγω της διουρητικής τους δράσης. Τα αλκοολούχα ποτά θα πρέπει να αποφεύγονται και για έναν ακόμα λόγο· αποτελούν κατασταλτικό του κεντρικού νευρικού συστήματος με αποτέλεσμα να παρατηρούνται αρνητικές επιδράσεις στο χρόνο αντίδρασης, την ισορροπία και το συντονισμό, λειτουργίες με ιδιαίτερη σημασία κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα. Αντίστοιχα η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων καφεΐνης, αν και συχνά υποστηρίζεται ότι μπορεί παροδικά να αυξήσει την απόδοση, ωστόσο θα πρέπει να αποφεύγεται εφόσον έχει κατηγορηθεί για την εμφάνιση υπέρτασης, ταχυκαρδίας και νευρικότητας.
- Επιπρόσθετα πρέπει να αποφεύγονται τα καρυκεύματα και τα όσπρια, αφού είναι πλούσιες σε φυτικές ίνες, όπως και όλες οι τροφές που αυξάνουν το μετεωρισμό.
- Πρέπει επίσης η θερμοκρασία του φαγητού να είναι παρόμοια με τη θερμοκρασία του σώματος, να γίνεται σωστή μάσηση των τροφών, έτσι ώστε να μειώνεται η διάρκεια παραμονής τους στο στομάχι. Τέλος πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο μαγειρέματος των τροφών, αφού όπως είναι γνωστό οι καταστροφές που υπόκεινται τα θρεπτικά συστατικά είναι τεράστιες.

(ii) Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ

Σε αθλήματα των οποίων η χρονική διάρκεια υπερβαίνει τα 90 λεπτά όπως και στο ποδόσφαιρο όπου παρατηρείται πολύ μεγάλη κατανάλωση ενέργειας καθώς και αυξημένη

εφίδρωση, απαραίτητη κρίνεται η συμπληρωματική πρόσληψη τροφής κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας. [16, 17, 22, 23, 25] Στο ποδόσφαιρο η συμπληρωματική αυτή χορήγηση λαμβάνει χώρα κυρίως κατά τη διάρκεια των ημιχρόνων και αποσκοπεί στην αντιμετώπιση του ενδεχόμενου πρόωρης εξάντλησης και κόπωσης. Για το λόγο αυτό, επιδιώκεται αποκατάσταση της υδρικής και ηλεκτρολυτικής ισορροπίας, αλλά και των αποθηκών γλυκογόνου. [12, 16]

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει σε προηγούμενη ενότητα κατά τη διάρκεια παρατεταμένης αθλητικής δραστηριότητας ιδιαίτερα όταν αυτή πραγματοποιείται σε θερμό περιβάλλον παρατηρείται αυξημένη απώλεια υγρών μέσω του ιδρώτα, που πολύ συχνά μπορεί να οδηγήσει σε αφυδάτωση. Επίσης παρατηρείται υπονατριαιμία,[17] εξάντληση των αποθεμάτων γλυκογόνου και υπογλυκαιμία. Οι καταστάσεις αυτές έχουν σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση συμπτωμάτων αδυναμίας, κόπωσης με άμεση συνέπεια την μείωση της αθλητικής απόδοσης. Η χορήγηση τροφής κατά τη διάρκεια του αγώνα τείνει να μειώσει τα συμπτώματα αυτά. Ιδιαίτερα η χορήγηση υδατανθράκων καθ' όλη τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης μπορεί να αυξήσει την ικανότητα δραστηριότητας και να βελτιώσει την αθλητική απόδοση, μέσω αύξησης των αποθεμάτων γλυκογόνου στο ήπαρ και τους μύες. [4]

Επίσης έχει αποδειχθεί ότι η χορήγηση υδατανθράκων κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης, εκτός από το ότι αποτρέπει την πτώση της συγκέντρωσης της γλυκόζης του πλάσματος, φαίνεται ότι μειώνει τις ανωμαλίες που παρατηρούνται στον αριθμό των λεμφοκυττάρων της κυκλοφορίας του αίματος και μειώνει τις άνοσες διαταραχές που φυσιολογικά παρατηρούνται κατά τη διάρκεια παρατεταμένης έντονης άσκησης. [5]

Στο στάδιο αυτό προτιμάται η κατανάλωση υγρών έναντι της ξηράς τροφής, αφού τα υγρά πέπτονται και αφομοιώνονται ευκολότερα, προκαλούν γρήγορη γαστρική κένωση και δεν αφήνουν στερεό υπόλειμμα. [22, 23] Το καθαρό νερό όπως έχει αναφέρθει στο κεφάλαιο 8, δεν αποτελεί το καταλληλότερο μέσο αναπλήρωσης. Πρέπει τα ροφήματα που καταναλώνονται να είναι υποτονικά, δηλαδή να έχουν μικρότερη ωσμωτικότητα απ' ότι τα υγρά του σώματος, να περιέχουν ποσότητα υδατανθράκων που να ανέρχεται στο 4-8% ανάλογα με την πηγή των υδατανθράκων που χρησιμοποιείται, [12] να είναι εμπλουτισμένα με μέταλλα, ιχνοστοιχεία και ηλεκτρολύτες, να είναι ταχέως απορροφήσιμα και να μην προκαλούν γαστρεντερικές διαταραχές. Τέλος δεν πρέπει να καταναλώνονται κρύα, επειδή τα κρύα διαλύματα παραμένουν για περισσότερο χρονικό διάστημα στο στομάχι. [23] Η ιδανική θερμοκρασία όσον αφορά την ταχύτητα απορρόφησης κυμαίνεται μεταξύ 5-15°C. [20]

Όσον αφορά την περιεκτικότητα των ροφημάτων σε υδατάνθρακες, το ανώτερο όριο που μπορεί να απορροφήσει ο οργανισμός χωρίς να δημιουργηθούν γαστρεντερικά προβλήματα είναι σε ποσοστό 8%. Ωστόσο το ποσοστό αυτό, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, διαφέρει ανάλογα

με τη μορφή των υδατανθράκων που περιέχεται στο ρόφημα. Σύμφωνα με τον Παύλου Κ., ισχύουν τα ακόλουθα: [20]

1. Όταν το διάλυμα περιέχει μέχρι και 2% υδατάνθρακες, τότε αυτοί θα πρέπει να προέρχονται αποκλειστικά από καθαρή γλυκόζη ή ζάχαρη. Η κατανάλωση υγρού το οποίο περιέχει πάνω από 2,5% καθαρή γλυκόζη ή ζάχαρη προξενεί την απελευθέρωση της ινσουλίνης, με αποτέλεσμα γρήγορη απομάκρυνση της γλυκόζης και άρα εμφάνιση υπογλυκαιμίας.
2. Όταν το διάλυμα περιέχει μέχρι και 2,5% υδατάνθρακες, τότε αυτοί μπορεί να προέρχονται από γλυκόζη, ζάχαρη, ή μίγμα αυτών.
3. Όταν το διάλυμα περιέχει μέχρι και 3,5% υδατάνθρακες, τότε αυτοί μπορεί να είναι μείγμα γλυκόζης, ζάχαρης και μαλτοδεξτρινών.
4. Όταν το διάλυμα περιέχει από 3,5-5,5% υδατάνθρακες, τότε το μίγμα πρέπει να περιέχει γλυκόζη, ζάχαρη, φρουκτόζη και μαλτοδεξτρίνες.
5. Όταν το διάλυμα περιέχει από 5,5-8% υδατάνθρακες, τότε το μείγμα πρέπει να περιέχει γλυκόζη, φρουκτόζη και μαλτοδεξτρίνες. Ωστόσο στο μείγμα αυτό η καθαρή γλυκόζη δεν πρέπει να περιέχεται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1,5%.

Η πρόσληψη των υδατανθράκων μέσω κατανάλωσης ροφημάτων πρέπει να γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα από τη στιγμή που ξεκινάει ο αγώνας και να συνεχίζεται η λήψη αυτών κάθε 15-20 λεπτά, σε αθλήματα βέβαια όπου μια τέτοια πρόσληψη είναι εφικτή. [12, 20] Οι υδατάνθρακες που προσλαμβάνονται στο ημίχρονο με τον τρόπο αυτό τίθενται στη διάθεση του οργανισμού μετά από 15-30 λεπτά και αποτελούν αποφασιστικής σημασίας ενεργειακές πηγές κατά το τελευταίο μέρος του αγώνα [20, 25] Όσον αφορά το είδος των υδατανθράκων η καλύτερη επιλογή στη φάση αυτή είναι η χορήγηση γλυκόζης ή ζάχαρης, καθώς και συνδυασμός γλυκόζης και φρουκτόζης. [12] Η χορήγηση αποκλειστικά φρουκτόζης όχι μόνο δεν είναι αποτελεσματική αλλά έχει και αρνητικές επιπτώσεις, καθώς είναι δυνατόν να προκαλέσει πεπτικές ανωμαλίες, διάρροια, ταχυκαρδία και μείωση της αντοχής. [20] Σύμφωνα με τον Παύλου Κ., η καλύτερη επιλογή για τις αθλοπαιδιές (ποδόσφαιρο) είναι ένα διάλυμα το οποίο περιέχει μείγμα γλυκόζης, φρουκτόζης και μαλτοδεξτρινών σε ποσοστό 8%, εφόσον σε διαλλειματική άσκηση που αντιστοιχεί στο 70% της VO_2max, ή σε άσκηση με αυξομειώσεις στην ένταση ευνοείται η απορρόφηση παρασκευασμάτων τα οποία περιέχουν μείγμα υδατανθράκων (απορροφούνται με την ίδια ευκολία όπως το νερό).

Στους ποδοσφαιριστές, πολλές φορές συνίσταται η κατανάλωση αλατισμένων ζωμών λαχανικών, ιδιαίτερα σε αγώνες που συνεχίζουν σε παράταση, αφού φαίνεται ότι επιδρούν θετικά στους σπασμούς των μυών φαινόμενο συχνό στους ποδοσφαιριστές. [23] Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια του ημιχρόνου ενός αγώνα γίνεται κατανάλωση στερεάς τροφής τότε προτιμάται η κατανάλωση τροφών με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη έτσι ώστε να επιτευχθεί ταχεία πέψη και απορρόφηση για αύξηση των επιπέδων γλυκόζης του αίματος. [22]

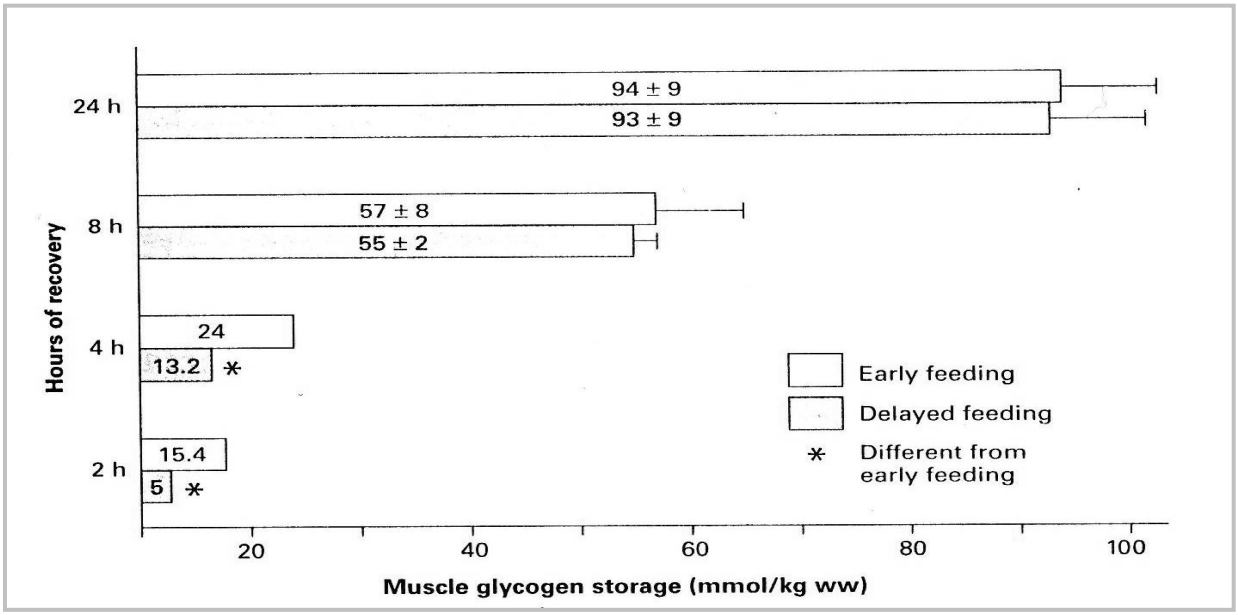
(ιii) ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η σωστή διατροφή μετά τον αγώνα έχει ιδιαίτερη σημασία κυρίως σε περιπτώσεις που την επόμενη ημέρα προβλέπεται νέος αγώνας. Κύρια μέριμνα του σχεδιασμού του γεύματος μετά τον αγώνα είναι η αποκατάσταση των αποθεμάτων ενέργειας και κυρίως του μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου αλλά και η αναπλήρωση του νερού, των μετάλλων, των ηλεκτρολυτών και των βιταμινών που χάθηκαν κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας. [12, 15, 21]

Πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι η διατροφή μετά τον αγώνα καλύπτει μόνο ένα μέρος της απώλειας ενέργειας, ενώ η πλήρης ενεργειακή ισορροπία αποκαθίσταται μέσα στις επόμενες ημέρες. [23]

Όταν το γλυκογόνο των σκελετικών μυών μειωθεί σημαντικά μετά από βαριά άσκηση, η ανασύνθεση του γλυκογόνου παίρνει μέρος σε 2 φάσεις: Η πρώτη φάση είναι γρήγορη (12-30 mmol/l/ώρα), είναι ανεξάρτητη από την ινσουλίνη και διαρκεί 45-60 λεπτά. Έχει αποδειχθεί ότι η φάση αυτή πραγματοποιείται μόνο όταν υπάρχει μεγάλη μείωση στο γλυκογόνο των μυών σε σχέση με τα κανονικά επίπεδα, αφού κάτω από αυτές τις συνθήκες αυξάνεται η δραστηριότητα της συνθάσης του γλυκογόνου και το ποσοστό μεταφοράς της γλυκόζης. Αντίθετα η δεύτερη φάση είναι πολύ πιο αργή (~3 mmol/l/ώρα), εξαρτάται από την ινσουλίνη και συνεχίζει μέχρι να αποκατασταθεί πλήρως το γλυκογόνο, τυπικά ολοκληρώνεται μέσα σε 24 ώρες. Στη φάση αυτή η αποκατάσταση του γλυκογόνου των μυών μπορεί να επηρεαστεί από τη διαθεσιμότητα του υποστρώματος, τη διαθεσιμότητα της ινσουλίνης καθώς και από το βαθμό ελλάτωσης του γλυκογόνου. [6]

Επίσης η χρονική διάρκεια στην οποία προσλαμβάνονται οι υδατάνθρακες μετά τον αγώνα επηρεάζει το ρυθμό σύνθεσης γλυκογόνου. [7] Οι μύες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στην πρόσληψη γλυκόζης και στην ανασύνθεση του γλυκογόνου αμέσως μετά την άσκηση. Ο ρυθμός ανασύνθεσης γλυκογόνου κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων ωρών, μετά από πρόσληψη υδατανθράκων είναι πολύ ταχύτερος (σχεδόν διπλάσιος) όταν η πρόσληψη υδατανθράκων πραγματοποιηθεί αμέσως μετά την άσκηση, παρά όταν γίνει με καθυστέρηση 2 ωρών. [7, 8, 14, 17, 20]



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9.2.(Β).1: Επίδραση καθυστερημένης και άμεσης πρόσληψης γεύματος ή σνακ μετά από έναν αγώνα στην αποκατάσταση του μυϊκού γλυκογόνου. Όπως γίνεται φανερό από το σχεδιάγραμμα η άμεση πρόσληψη υδατανθράκων αμέσως μετά τον αγώνα αυξάνει αποτελεσματικά το χρόνο αποκατάστασης του μυϊκού γλυκογόνου σε σχέση με την περίπτωση που το πρώτο γεύμα πραγματοποιείται με καθυστέρηση στις 2 πρώτες ώρες μετά το τέλος του αγώνα.

Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες ο ρυθμός αναπλήρωσης των αποθηκών γλυκογόνου δε ξεπερνά το 5% ανά ώρα, οπότε φαίνεται ότι με τον ρυθμό αυτό απαιτούνται αρκετές ώρες μέχρι την πλήρη αναπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου. Στην περίπτωση που η λήψη υδατανθράκων πραγματοποιείται τις πρώτες 2 ώρες μετά το τέλος του αγώνα, ο ρυθμός ανασύνθεσης ανέρχεται στο 7-8% ανά ώρα. [12, 22]

Τόσο μετά από συνεχή άσκηση (68% VO_2max, για 70 λεπτά), όσο και μετά από διαλλειματική άσκηση (88% VO_2max, 6 διαστήματα των 2 λεπτών), καθυστέρηση στην κατανάλωση υδατανθράκων οδηγεί σε μειωμένο ποσοστό ανασύνθεσης μυϊκού γλυκογόνου. Οι Ivy et al, (1988) αναφέρουν ότι 2 ώρες μετά την άσκηση ο ρυθμός αποθήκευσης του μυϊκού γλυκογόνου ανέρχεται σε 7,7 mmol/g ξηρής μάζας/ώρα μετά από χορήγηση 25% υδατανθράκων (2g / kg) αμέσως μετά την άσκηση. Αντίθετα όταν η χορήγηση των υδατανθράκων γίνεται 2 ώρες μετά από την άσκηση βρέθηκε ότι ο ρυθμός αποθήκευσης του μυϊκού γλυκογόνου ήταν 2,5 mmol /g ξηρής μάζας/ώρα. Κατά τη διάρκεια των 2 δευτέρων ωρών της ανάρρωσης, ο ρυθμός αποθήκευσης του γλυκογόνου ήταν 45% πιο αργός όταν η πρόσληψη υδατανθράκων έγινε μετά από 2 ώρες, σε σχέση με το όταν η πρόσληψη πραγματοποιήθηκε αμέσως. [7]

Έχει βρεθεί ότι μετά από έναν αγώνα ποδοσφαίρου υπάρχει μια αντίστροφη σχέση μεταξύ του ρυθμού ανασύνθεσης γλυκογόνου και της συγκέντρωσης του μυϊκού γλυκογόνου. Για το λόγο αυτό στα ομαδικά αθλήματα οι παίκτες πρέπει να είναι σε θέση να ξαναγεμίσουν τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου μέσα σε 24 ώρες από το τέλος ενός αγώνα, ανεξάρτητα από

το μέγεθος της μείωσης των υδατανθράκων κατά τη διάρκεια του αγώνα. Επίσης υποστηρίζεται ότι στα περισσότερα ομαδικά αθλήματα όπου οι παίκτες προπονούνται τακτικά ενώ ταυτόχρονα παρατηρούνται και φθορές των μυών κατά το τέλος του αγώνα, η ανασύνθεση του γλυκογόνου είναι μειωμένη. [14]

Επομένως η πρόσληψη υδατανθράκων κρίνεται απαραίτητη αμέσως μετά από την άσκηση. Η ποσότητα που απαιτείται κατά τη φάση αυτή ανέρχεται σε 1,5g/ kg σωματικού βάρους τα πρώτα 30 λεπτά μετά την άσκηση και στην συνέχεια πρόσληψη υδατανθράκων σε δόσεις των 50g (ή 1g/kg σωματικού βάρους) κάθε 2 ώρες για τουλάχιστον 6 ώρες μετά το τέλος της άσκησης. [2, 12, 20] Ο υψηλότερος ρυθμός σύνθεσης γλυκογόνου μετά την άσκηση έχει παρατηρηθεί μετά από κατανάλωση 0,4g υδατανθράκων/kg σωματικού βάρους κάθε 15 λεπτά για 4 ώρες μετά από άσκηση που οδηγεί σε εξάντληση των αποθεμάτων γλυκογόνου. Εκτός από την ποσότητα, και το είδος των υδατανθράκων που θα καταναλωθούν αμέσως μετά τον αγώνα επηρεάζει την σύνθεση γλυκογόνου. Η κατανάλωση ζάχαρης, γλυκόζης και σουκρόζης είναι περισσότερο αποτελεσματική (σχεδόν διπλάσια) σε σχέση με τη φρουκτόζη. [14, 17, 21] Επίσης υψηλότερα επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου παρατηρούνται μετά από κατανάλωση τροφών με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη. [12, 17]

Προτείνεται επίσης ότι ο συνδυασμός μεγάλης ποσότητας υδατανθράκων (66%) και πρωτεϊνών (23%) αμέσως και μια ώρα μετά την άσκηση, αυξάνει τον ρυθμό ανασύνθεσης του γλυκογόνου κατά 39% περισσότερο σε σχέση με τη λήψη ενός απλού συμπληρώματος υδατανθράκων, ενώ παρέχει και ισορροπία σε μάκρο και μικροθρεπτικά συστατικά. [8, 9] Το γεγονός ότι η παροχή πρόσθετης πρωτεΐνης σε ένα συμπλήρωμα υδατανθράκων οδηγεί σε ενισχυμένο ποσοστό ανασύνθεσης του γλυκογόνου των μυών μετά από άσκηση αντοχής, μπορεί να στηριχθεί στο γεγονός ότι ο συνδυασμός πρωτεϊνών και υδατανθράκων οδηγεί σε μεγαλύτερη ανταπόκριση της ινσουλίνης του πλάσματος. [9]

Υπάρχουν έρευνες οι οποίες αναφέρουν ότι ακόμα και σε έλλειψη πρόσληψης τροφών κατά τη διάρκεια επαναλαμβανόμενων ασκήσεων υψηλής έντασης, οι ανακτόμενοι από φυσική δραστηριότητα μύες έχουν την ικανότητα να ξαναγεμίσουν μερικώς ή εξ' ολοκλήρου τα αποθέματα γλυκογόνου. [11] Αναφέρεται συγκεκριμένα ότι ορισμένα θηλαστικά έχουν την ικανότητα πλήρους αναπλήρωσης του γλυκογόνου, σε αντίθεση με τον άνθρωπο όπου η αναπλήρωση του χαμένου γλυκογόνου γίνεται μόνο κατά ένα μέρος. Ειδικότερα οι Fournier et al (2003), αναφέρουν ότι κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης οι μύες αποκαθιστούν τουλάχιστον ένα μέρος των αποθηκών γλυκογόνου από τις ενδογενείς πηγές άνθρακα. [10] Στη φάση αυτή το γαλακτικό οξύ αποτελεί την πλέον πιθανή πηγή άνθρακα για τη σύνθεση γλυκογόνου είτε άμεσα είτε έμμεσα, μέσω της μετατροπής του σε γλυκόζη, [11] κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται από την παρατήρηση ότι η πτώση του γαλακτικού στο πλάσμα και στους μύες αντιστοιχεί χρονικά στη

σύνθεση γλυκογόνου. Επίσης στην αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου φαίνεται να παίζουν ρόλο τα αμινοξέα και η γλυκερίνη μέσω της μετατροπής τους σε γλυκόζη από το ήπαρ. [10]

Η πρώτη φροντίδα όπως γίνεται κατανοητό στρέφεται στην αναπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου καθώς και στην αποκατάσταση της υδρικής και ηλεκτρολυτικής ισορροπίας. Αμέσως μετά τη λήξη του αγώνα είναι απαραίτητο οι αθλητές να καταναλώνουν 250-300 ml νερό ή τσάι με ταυτόχρονη λήψη ~ 100 -150g γλυκόζης ή αντίστοιχα κάποιο ρόφημα που να περιέχει γλυκόζη. Ακόμα πολλές φορές παρατηρείται η κατανάλωση σοκολατούχων ροφημάτων αμέσως μετά τον αγώνα. Αμέσως μετά το ντους συστήνεται η επιπλέον κατανάλωση 200-300 ml μεταλλικού νερού ή χυμού φρούτων. [23] Αντίθετα θα πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών και αναψυκτικών ως μέσα αναπλήρωσης των υγρών που χάθηκαν κατά τη διάρκεια της άσκησης, εξαιτίας της διουρητικής τους δράσης. [17]

Μία ώρα μετά το τέλος του αγώνα και εφόσον έχει επανέλθει τόσο η λειτουργία του νευρικού συστήματος, όσο και των άλλων συστημάτων του οργανισμού συμπεριλαμβανομένου και του πεπτικού συστήματος, συστήνεται η πρόσληψη τροφής. Το πρώτο αυτό γεύμα μετά τον αγώνα πρέπει να είναι πλούσιο σε εύπεπτους υδατάνθρακες (γλυκόζη, μέλι, πατάτες, ρύζι, ζυμαρικά), ώστε να καλυφθούν οι απώλειες και να επανασυντεθεί όσο το δυνατόν γρηγορότερα το μυϊκό γλυκογόνο. Πρέπει να περιέχει αρκετή ποσότητα πρωτεϊνών (γάλα, τυρί, αυγό, άπαχα κρέατα) για τη δόμηση και ανάκτηση των ιστών και των απαραίτητων ενζύμων. [12] Πρέπει επίσης να είναι φτωχό σε τροφές οι οποίες είναι πλούσιες σε φυτικές ίνες, για να αποφευχθεί ο μεγάλος όγκος κοπράνων, αλλά επιπρόσθετα μπορεί να περιέχει φρούτα και λαχανικά και οποιεσδήποτε άλλες τροφές ή ουσίες που είναι πλούσιες σε βιταμίνες. Όπου κρίνεται απαραίτητο πρέπει να λαμβάνονται πολυβιταμινούχα σκευασμάτα.

Οι ανάγκες σε βιταμίνες αλλά και σε μέταλλα και ιχνοστοιχεία και κυρίως σε νάτριο και σε κάλιο είναι ιδιαίτερα αυξημένες κατά την περίοδο της αποκατάστασης, και ειδικά στο ποδόσφαιρο όπου υπάρχει αυξημένος κίνδυνος τραυματισμών και μυϊκών κράμπών. [25] Πολλοί ποδοσφαιριστές κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου εγκαταλείπουν το προπονητικό πρόγραμμα λόγω τραυματισμών και προσπαθούν με φυσικοθεραπείες και ατομική εκγύμναση να αποκαταστήσουν το πρόβλημα. Σε αυτή τη φάση η διατροφή παίζει πολύ σημαντικό ρόλο.

Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις τραυματισμών παράλληλα με την αύξηση των απαιτήσεων σε βιταμίνες παρατηρείται αύξηση των απαιτήσεων σε υδατάνθρακες αλλά και σε πρωτεΐνες. Οι απαιτήσεις σε υδατοδιαλυτές βιταμίνες αυξάνονται κατά 3-4 φορές. Αύξηση της πρόσληψης των βιταμινών του συμπλέγματος Β, προκύπτει ως συνέπεια της αύξησης των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών, εφόσον σχετίζονται άμεσα με το μεταβολισμό αυτών, αλλά και λόγω της συμμετοχής αυτών στη δημιουργία αντισωμάτων. Αντίστοιχα η αύξηση της βιταμίνης C, που

ανέρχεται σε 1-2 g/ ημέρα, σχετίζεται κυρίως με τη συμμετοχή της στην σύνθεση του κολλαγόνου.

Επίσης αυξάνονται και οι απαιτήσεις σε λιποδυαλυτές βιταμίνες. Στο στάδιο αυτό προτείνεται και έλεγχος για επαρκή πρόσληψη βιταμίνης Κ για τη σωστή επίτευξη της επούλωσης των τραυμάτων, ενώ ιδιαίτερα σημαντική είναι η εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας βιταμίνης D για την εξασφάλιση της σωστής και επαρκούς ποσότητας ασβεστίου στον οστίτη ιστό. Αυξημένες ποσότητες βιταμίνης Ε (300 - 400iu) και χαλκού (Co) σε ποσότητα διπλάσια από τη συνιστώμενη πρόσληψη, κρίνονται απαραίτητες για τη σταθερότητα του κολλαγόνου. Αυξημένη ποσότητα σιδήρου (Fe) σχετίζεται με τη λειτουργία του ως καθοριστικό παράγοντα στην υγιή σύνθεση του κολλαγόνου ιστού. Τέλος αυξημένες ποσότητες ασβεστίου (Ca 2g), φωσφόρου (P 2g), ψευδαργύρου (Zn) και μαγνησίου (Mg) σε ποσότητες διπλάσιες από τις συνιστώμενες, απαιτούνται λόγω της απώλειάς τους μέσω του οστίτη ιστού. [20]

Η σωστή διατροφική κάλυψη των παραπάνω μάκρο- και μικροθρεπτικών στοιχείων ενισχύεται κάποιες φορές και από την πρόσληψη φαρμακευτικών παρασκευασμάτων που όμως συχνά οδηγούν σε μείωση της απορρόφησης πολλών βιταμινών και αλάτων.

Αντίθετα κατά την περίοδο της αποκατάστασης το πρώτο γεύμα μετά τον αγώνα είναι επιθυμητό να περιέχει περιορισμένη ποσότητα λιπών, επειδή επιβραδύνουν την διάσπαση του γλυκογόνου στο ήπαρ αλλά και λόγω του κινδύνου λιπώδους διήθησης του ήπατος. Στην αντιμετώπιση του κινδύνου αυτού συντελεί και η αυξημένη λήψη υδατανθράκων αλλά και η κατανάλωση τροφίμων τα οποία είναι πλούσια σε "λιποτροπικές ουσίες" (γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα, καρποί βρώμης, αυγά). [23]

9.3 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΑΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΩΝ ΔΙΑΚΟΠΩΝ

Κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών διακοπών οι ποδοσφαιριστές πρέπει να διατηρούν τη φυσική τους κατάσταση σε ένα σταθερό επίπεδο συμμετέχοντας σε διάφορες καλοκαιρινές δραστηριότητες όπως το κολύμπι, το τένις και το ποδήλατο, το λιγότερο για 1 ώρα την ημέρα. Ταυτόχρονα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη σημασία στο ύψος των θερμιδικών προσλήψεων και να συνεχίζουν να ακολουθούν ισορροπημένη και υγιή διατροφή με ποικιλία τροφών.

Την περίοδο αυτή οι ποδοσφαιριστές είναι ελεύθεροι να επιλέξουν το είδος του τροφίμου καθώς και τον τρόπο μαγειρέματος που επιθυμούνε αλλά δε θα πρέπει να κάνουν καταχρήσεις στην κατανάλωση τροφών οι οποίες είναι πλούσιες σε λίπη, πρωτεΐνες και σε αλκοολούχα ποτά. Το ύψος των θερμίδων που θα πρέπει να προσλαμβάνουν κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών διακοπών ανέρχεται περίπου σε 2.600-3.000 kcal, ενώ η συμμετοχή των διαφόρων θρεπτικών συστατικών είναι παρόμοια με τις συστάσεις που δίνονται για την προαγωνιστική περίοδο. [15]

Γενικότερα λοιπόν είναι πολύ σημαντικό οι ποδοσφαιριστές και όλοι οι αθλητές να διατηρούν κατά τη διάρκεια των διακοπών τους τη φυσική τους κατάσταση αλλά και να ακολουθούν τις γενικές διατροφικές συστάσεις που τους έχουν δοθεί, έτσι ώστε να μη χρειαστεί κατά την επιστροφή τους στον αγωνιστικό χώρο να υποβληθούν σε συγκεκριμένου τύπου δίαιτα για απώλεια βάρους ή σε επιπλέον προπονήσεις για επανάκτηση της απόδοσής τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **J. P. KIRWAN, D. O' GORMAN and W. J. EVANS: "A Moderate Glycemic Meal Before Endurance Exercise Can Enhance Performance". J. Appl. Physiol., 1998, 84 (1): 53-59.**
2. **C. P. SCHOKMAN, I. H. E. RUTISHAUSER and R. J. WALLACE: "Pre – and Postgame Macronutrient Intake Of a Group Of Elite Australian Football Players". International Journal of Sport Nutrition, 1999, 9: 60-69.**
3. **M. A. FEBBRAIO, J. KEENAN, D. J. ANGUS, S. E. CAMPBLL and A. P. GARNHAM: "Preexercise Carbohydrate Ingestion, Glycose Kinetics, and Muscle Glycogen Use: Effect of the Glycemic Index". J. Appl. Physiol., 2000, 89(5): 1845-1851.**
4. **M. A. FEBBRAIO, A. CHIU, D. J. ANGUS, M. J. ARKINSTALL and J. A. HAWLEY: "Effect of Carbohydrates Ingestion Before and During Exercise on Glycose Kinetics and Performance". Journal Applied Physiology, 2000, 89(6): 2220-2226.**
5. **G. I. LANCASTER, R. JENTJENS, L. MOSELEY, A. E. JEUKENDRUP and M. CLEESON: "Effect of pre- Exercise Carbohydrate Indgestion on Plasma Cytokine, Stress Hormone, and Neutrophil Degranulation Responses to Continuous, High – Intensity Exercise". International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2003, 13: 436-453.**
6. **T. B. PRICE, D. LAURENT, K. F. PETERSON, D. L. ROTHMAN and G. I. SHULMAN: "Glycogen Loading Alters Muscle Glycogen Resynthesis after Exercise". J. Appl. Physiol., 2000, 88(2): 698-704.**
7. **J. V. IVY, A. L. KATZ, C. L. CULTER, W. M. SHERMAN and E. F. COYLE: "Muscle Glycogen Synthesis after Exercise". Journal Applied Physiology, 1988, 64 (4): 1480-1485.**
8. **M. A. TARNOPOLSKY, M. BOSMAN, J. R. MacDONALD, D. VANDEPUTTE, J. MARTIN and B. D. ROY: "Postexercise Protein Carbohydrate and Carbohydrate Supplements Increase Muscle Glycogen in Men and Women". Journal Applied Physiology, 1997, 83: 1877- 1883.**
9. **B. D. ROY and M. A. TARNOPOLSKY: "Influence of Differing Macronutrient Intakes on Muscle Glycogen Resynthesis after Resistance Exercise". Journal Applied Physiology, 1998, 84 (3): 890-896.**
10. **G. RAJA, L. BRAU, T. N. PALMER and P. A. FOURNIER: "Repeated Bouts of High – Intensity Exercise and Muscle Glycogen Sparing in the Rat". The Journal of Experimental Biology, 2003, 206: 2159-2166.**
11. **P. A. FOURNIER, L. BRAU, L. FERREIRA, T. FAIRCHILD, G. RAJA, A. JAMES and T. N. PALMER: "Glycogen Synthesis in the Absence of Food Ingestion During Recovery from Moderate or High Intensity Physical Activity: Novel Insights from Rat and Humans Studies". Comp. Biochem. Physiol., 2002, 133: 755-763.**
12. **NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE : Medicine & Science in Sports & Exercise 2000 by the American College of Sports Medicine, the American Dietetic Association and the Dietitians of Canada: 2130-2145**

13. **ΙΕΡΕΜΙΑΣ Ε. ΣΙΜΑΤΟΣ: Διατροφικοί παράγοντες υψηλού κινδύνου στον αγωνιστικό αθλητισμό ¨Βασικές παρεμβάσεις και κρίσιμα σημεία ελέγχου για τον ειδικό αθλητικό διαιτολόγο¨. Πρακτικά από το Μετεκπεδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών.**
14. **RONALD J. MAUGHAN: Nutrition in Sport, 2000.**
15. **LEONARDO VECCHIET, ALFREDO CALLIGARIS, GIUSEPPE MONTANARI, ANGELO RESINA: Textbook Of Sports Medicine Applied to Football. 1992**
16. **ARTHUR E. ELLISON,M.D., ARTHUR L. BOLAND, Ir., M.D., KENNETH E. DEHAVEN, M.D., PAUL GRACE, A.T.,C., GEORGE A. SNOOK, M.D., HEATHER CALEHUFF, A.T., C: Athletic training and sports medicine . First Edition, Published by American Academy of Orthopedic surgeons. Copyright 1986.**
17. **BURKE L., DEAKIN V.: Clinical sports nutrition. Second Edition 2.000.**
18. **ΚΕΛΛΗΣ ΣΠΥΡΟΣ:Φυσική Κατάσταση, Ταχυδύναμη (στο επαγγελματικό και ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο). Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1995**
19. **Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982**
20. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: Διατροφή – Φυσιολογία και Άθληση. Copyright Δρ. Κωνσταντίνος Παύλου, Αθήνα 1992.**
21. **ΣΚΟΛΙΑΣ Γ. : Άσκηση και Διατροφή. Εκδόσεις GYMNASTIKA, 1994-2002.**
22. **ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.**
23. **ΝΤΙΜΟΦ Ε. : Αθλητική διατροφή. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, 1989.**
24. **ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ Β. : Φυσιολογία της άσκησης, Τόμος Ι. Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ, 2000**
25. **PETER KONOPKA: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
26. **MELVIN H. WILLIAMS : Διατροφή, υγεία, ευρωστία και αθλητική απόδοση. Ιατρικές Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ 2003**

10.0 ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΑ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ

10.1 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΜΕΝΟΥ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ

(Με πρωϊνή προπόνηση)

ΠΡΩΙΝΟ	**Γάλα 1,5% λιπαρά → 1 φλιτζάνι (250 g)** **Δημητριακά ολικής αλέσεως → 70g** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 2 φέτες (65 g)** **Βούτυρο χαμηλό σε λιπαρά → 1 κουταλάκι του γλυκού (6 g)** **Μέλι → 2 κουταλιές της σούπας (30 g)** **Φρούτα ώριμα → (250 g)**
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ	**400 ml ροφήματος: νερό, ηλεκτρολύτες & 75g φρουκτόζη**
ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	**1000 ml υποτονικού ροφήματος: νερό, ηλεκτρολύτες & 50g υδατανθράκων (μείγμα γλυκόζης, φρουκτόζης και μαλτοδεξτρινών)**
ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ	**250 ml ροφήματος : νερό, ηλεκτρολύτες & 100 g γλυκόζης**
ΜΕΤΑ ΤΟ ΝΤΟΥΖ	**250 ml φυσικό χυμό**
ΓΕΥΜΑ	**Ζυμαρικά μεγειρεμένα → 1 μερίδα εστιατορίου (225 g)** **Σάλτσα: ντομάτες (100g), κρεμμύδι (60g), καρότο (100g) και ελαιόλαδο (25 g) → 2 κουταλιές της σούπας** **Τυρί → 60g** **Κοτόπουλο ψητό → 1 μερίδα εστιατορίου (130g)** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 2 φέτες (65g)** **Φρούτα→ (200 g)**
ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ	**Τσάι → 1 φλιτζάνι (250 g) με ζάχαρη → 1 κουταλάκι του γλυκού** **Κέικ με φρούτα → 2 κομμάτια (100 g)**
ΒΡΑΔΙΝΟ	**Ψάρι ψητό → 1 μερίδα εστιατορίου (130g)** **Ρύζι βρασμένο → 1 ½ φλιτζάνι (200 g)** **Σαλάτα: πατζάρια βρασμένα (100g), σπαρράγια βρασμένα (100g) και ελαιόλαδο (15 g)** **Τυρί φέτα → 1 μερίδα εστιατορίου (60g)** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 3 φέτες (70 g)** **Προαιρετικά → 1 ποτηράκι κόκκινο κρασί (~100g)**
ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ	**Γιαούρτι 2% λιπαρά → 1 κεσεδάκι (150 g)** **Χυμό φρούτων → 1 φλιτζάνι (250g)**
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	**ΘΕΡΜΙΔΕΣ: 4.870 kcal** **ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ: 176 g – 14,4%** **ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ: 746 g – 61,2%** **ΛΙΠΗ: 134 g – 24,4%**

10.2 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΜΕΝΟΥ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΗΜΕΡΑ

ΠΡΩΙΝΟ	**Γάλα 1,5% λιπαρά → 1 φλιτζάνι (250g)** **Δημητριακά ολικής αλέσεως → 70g** **Φρυγανιές ολικής αλέσεως → 4 φρυγανιές (100g)** **Βούτυρο → 2 κουταλάκια του γυκού (12g)** **Μέλι → 2 κουταλιές της σούπας (30g)** **Καφές φίλτρου →1 φλιτζάνι (200g) με ζάχαρη → 1 κουταλάκι του γλυκού**
ΠΡΟΓΕΥΜΑ	**Μηλόπιτα → 150g** **Φυσικό χυμό → 1 ποτήρι (250g)**
ΓΕΥΜΑ	**Φασολάκια βρασμένα → 1 μερίδα εστιατορίου (200g)** **Πατάτες κατσαρόλας → 1 φλιτζάνι (250 g)** **Μοσχάρι άπαχο → 1,5 μερίδες εστιατορίου (160g)** **Πράσινη σαλάτα → 1 φλιτζάνι (180g)** **Ελαιόλαδο → 1 κουταλιά της σούπας (15g)** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 3 φέτες (100g)** **Προαιρετικά → 1 ποτήρι κόκκινο κρασί** **Φρούτα → 280g**
ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ	**Τσάι → 1 φλιτζάνι** **Φρούτα → 200g** **Κρουασάν με φρούτα → 1 κρουασάν (60g)**
ΒΡΑΔΙΝΟ	**Κοτόσουπα: Κοτόπουλο στήθος (140g), Ρύζι (1 φλιτζάνι), αυγό (1 μέτριο),λεμόνι** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 3 φέτες (100g)** **Σαλάτα: μπρόκολο βραστό (140g), ντομάτες (90g), αγγούρι (200g)**
ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ	**Γιαούρτι 1 % λιπαρά → 1 κεσεδάκι (150g)** **Φρούτα → 300g**
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	**ΘΕΡΜΙΔΕΣ: 4.384 kcal** **ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ: 175 g – 16%** **ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ: 646g – 59%** **ΛΙΠΗ: 122 g – 25%**

10.3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΜΕΝΟΥ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΗΜΕΡΑ

(Όταν ο αγώνας πραγματοποιείται κατά τις απογευματινές ώρες)

ΠΡΩΙΝΟ	**Γάλα 1,5% → 1 φλιτζάνι (250g)** **Δημητριακά → 70g** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 4 φέτες ψωμί (140g)** **Βούτυρο χαμηλό σε λιπαρά →2 κουταλάκια του γλυκού (10g)** **Μέλι → 2 κουταλιές της σούπας (30g)** **Τσάι → 1 φλιτζάνι με 1 κουταλάκι του γλυκού ζάχαρη** **Αυγό βραστό → 1 μέτριο (100g)**
ΠΡΟΓΕΥΜΑ	**Ζελέ → 150g** **Φυσικό χυμό φρούτων → 1 φλιτζάνι (250 g)**
ΓΕΥΜΑ	**Αρακάς και καρότα→ 1 φλιτζάνι (160g) με πατάτες στην κατσαρόλα→1 φλιτζάνι (200g) και φρέσκια ντομάτα →100g** **Ζυμαρικά βρασμένα → 1 μερίδα εστιατορίου (225g)** **Ψωμί → 3 φέτες (100g)** **Φρούτα ώριμα →270g**
ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ	**400 ml ροφήματος: νερό, ηλεκτρολύτες & 75g φρουκτόζη**
ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥΑΓΩΝΑ	**1000 ml υποτονικού ροφήματος: νερό, ηλεκτρολύτες & 50g υδατανθράκων** **(μείγμα γλυκόζης, φρουκτόζης και μαλτοδεξτρινών)**
ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ	**250 ml ροφήματος : νερό, ηλεκτρολύτες & 100 g γλυκόζης**
ΜΕΤΑ ΤΟ ΜΠΑΝΙΟ	**250 ml φυσικό χυμό**
ΒΡΑΔΙΝΟ	**Ρύζι → 1,5 μερίδες εστιατορίου (300g) με 1 κουταλάκι βούτυρο χαμηλό σε λιπαρά** **Κοτόπουλο ψητό → 1 μερίδα εστιατορίου (130g)** **Τυρί φέτα → 1 μερίδα εστιατορίου (60g)** **Σαλάτα: κολοκυθάκια βρασμένα (200g), μπρόκολο βρασμένο (140g)** **Ελαιόλαδο → 1 κουταλιά της σούπας (15g)** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 3 φέτες (90g)**
ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΥΠΝΟ	**Γιαούρτι 1 % λιπαρά → 1 κεσεδάκι (150g)** **Φρούτα → 200g**
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	**ΘΕΡΜΙΔΕΣ: 4.900 kcal** **ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ: 175 g – 15%** **ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ: 817 g – 67%** **ΛΙΠΗ: 120 g – 18%**

10.4 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΜΕΝΟΥ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΠΡΩΙΝΟ	**Γάλα 1,5% λιπαρά → 1 φλιτζάνι (250g)** **Ψωμί → 4 φέτες (140g)** **Βούτυρο χαμηλό σε λιπαρά → 2 κουταλάκια του γλυκού (10g)** **Μέλι → 2 κουταλιές της σούπας (30g)** **Τσάι → 1 φλιτζάνι με 1 κουταλιά του γλυκού ζάχαρη** **Χαλβάς → 80g**
ΠΡΟΓΕΥΜΑ	**Ζελέ → 140g** **Φυσικό χυμό φρούτων → 1 φλιτζάνι (250g)**
ΓΕΥΜΑ	**Ψαρόσουπα: ρύζι (1 φλιτζάνι), πατάτες (250g), κρεμμύδια (70g), ντομάτες (90g), ψάρι (130g)** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 3 φέτες (100g)** **Τυρί φέτα → 1 μερίδα εστιατορίου (60g)** **Φρούτα → 280g**
ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ	**Γιαούρτι 1% λιπαρά → 1 κεσεδάκι (150g)** **Καρύδια → 10g** **Μέλι → 2 κουταλιές της σούπας (30g)** **Φρούτα → 100g**
ΒΡΑΔΙΝΟ	**Μακαρόνια με θαλασσινά: Μακαρόνια (300g), γαρίδες (40g - 6 μεγάλες),μύδια (200g – 20 μικρά), φρέσκια ντομάτα (90g), κρεμμύδι (60g), ελαιόλαδο (15g), τυρί (60g) και μανιτάρια (200g)** **Σαλάτα: Μαρούλι (140g), αυγό βραστό (1 μέτριο – 100g), ντομάτες (90g)** **Ψωμί ολικής αλέσεως → 3 φέτες (90g)** **Φρούτο → (150g)**
ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ	**Φρούτα → 250 g**
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	**ΘΕΡΜΙΔΕΣ: 4.900 kcal** **ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ: 232 g – 19%** **ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ: 655 g – 57%** **ΛΙΠΗ: 128 g – 24%**

11.0 ΒΑΡΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ

Το βάρος και η σύσταση του σώματος είναι 2 ακόμη παράγοντες οι οποίοι συνεισφέρουν στην βελτίωση της αθλητικής απόδοσης. Ο συνδυασμός αυτών των 2 παραγόντων μπορεί να επηρεάσει τη δυνατότητα ενός αθλητή για επιτυχία κατά τη διεξαγωγή ενός αθλήματος. Το σωματικό βάρος μπορεί να επηρεάσει την ταχύτητα, την αντοχή και τη δύναμη ενός αθλητή, ενώ η σύσταση σώματος μπορεί να επηρεάσει τη δύναμη, την ευκινησία και την εμφάνιση ενός αθλητή. Οι περισσότεροι αθλητές χρειάζονται μια υψηλή αναλογία δύναμης / βάρους για να επιτύχουν βελτίωση της αθλητικής απόδοσης. [(4)]

Ιδιαίτερα στο ποδόσφαιρο που είναι ένα άθλημα το οποίο απαιτεί υψηλά επίπεδα δύναμης, ευκινησίας, αντοχής και ταχύτητας, οι 2 αυτοί παράμετροι παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην αθλητική απόδοση. Από έρευνα που έγινε σε αμερικανούς ποδοσφαιριστές βρέθηκε ότι αύξηση του σωματικού βάρους που προήλθε από αύξηση του λίπους του σώματος επέδρασε αρνητικά σε χαρακτηριστικά τα οποία είναι ιδιαίτερης σημασίας για τους ποδοσφαιριστές, όπως στη δύναμη, στο άλμα και στην ευκινησία αυτών. [(1)]

11.1 ΒΑΡΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

Το βάρος του σώματος των αθλητών αντιπροσωπεύει την πιο πρακτική και απλή παράμετρο αναφοράς αφού προάγει την ιδανική βάση για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της ενεργειακής δαπάνης και της θερμιδικής πρόσληψης των αθλητών. [(6, 8)] Η ισορροπία ανάμεσα στην ενεργειακή δαπάνη και τη θερμιδική πρόσληψη οδηγεί σε ένα υγιές σωματικό βάρος το οποίο επιτρέπει θετική επιρροή στην απόδοση, βελτιώνει έμμεσα τη μέγιστη ικανότητα απόδοσης στην αντοχή, ευνοεί την εκτέλεση κινήσεων, ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο τραυματισμών και ασθενειών και μειώνει τους παράγοντες κινδύνου για χρόνιες ασθένειες. [(4, 7)]

Είναι πολύ συχνό το φαινόμενο ένας αθλητής να θέλει να αυξήσει ή να μειώσει το σωματικό του βάρος έτσι ώστε να μπορέσει να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις ενός αθλήματος. Σε κάθε περίπτωση, η μεταβολή του βάρους πρέπει να επιτυγχάνεται σταδιακά κατά τη διάρκεια μη αγωνιστικής περιόδου ή στην αρχή της αγωνιστικής περιόδου. [(4)]

Η αύξηση του σωματικού βάρους μπορεί να επιτευχθεί με την προσθήκη επιπλέον ενέργειας στο διαιτολόγιο του αθλητή (500-1.000 kcal/ημέρα) σε συνδυασμό με αυξημένη προπόνηση δύναμης για τη προώθηση της αύξησης του επιθυμητού ιστού, εφόσον σε ανάλογες περιπτώσεις η αύξηση πρέπει να αφορά το μυϊκό ιστό και όχι το λιπώδη. Η ταχύτητα επίτευξης της αύξησης του βάρους εξαρτάται από τα γενετικά χαρακτηριστικά του αθλητή, την έκταση του θετικού ενεργειακού ισοζυγίου, τον αριθμό των ημερών ξεκούρασης ανά εβδομάδα και το είδος του προπονητικού προγράμματος που ακολουθείται. [(4, 10)]

Η διατροφή που πρέπει να ακολουθούν οι αθλητές έτσι ώστε να επιτύχουν την επιθυμητή αύξηση του σωματικού βάρους πρέπει να εξασφαλίζει όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά και ιδιαίτερως, επαρκείς ποσότητες άπαχων πηγών πρωτεϊνών, καθώς και βιταμίνες και μέταλλα. Πολλοί αθλητές καταφεύγουν στην πρόληψη πρωτεϊνούχων παρασκευασμάτων προκειμένου να αυξήσουν το μυϊκό τους όγκο. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ποσότητα αυτών έτσι ώστε να μη γίνεται κατάχρηση, ενώ θα πρέπει η βιολογική τους αξία να υπερβαίνει το 65%. [10]

Η απώλεια βάρους παρουσιάζει περισσότερα προβλήματα, καθώς η ελάττωση της ενεργειακής πρόσληψης μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη θρεπτική πρόσληψη καθώς και την αθλητική απόδοση ενώ ταυτόχρονα με τη μείωση του σωματικού λίπους, είναι δυνατόν να οδηγήσει και σε ελάττωση της μυϊκής μάζας. [4] Η απώλεια του σωματικού βάρους θα πρέπει να είναι σταδιακή (0,5-1kg/ εβδομάδα) και να προέρχεται από μια ισορροπημένη δίαιτα η οποία να εφοδιάζει τον οργανισμό με επαρκείς ποσότητες όλων των θρεπτικών συστατικών και κυρίως πρωτεϊνών, ενώ πρέπει να εφαρμόζεται ταυτόχρονα πρόγραμμα με βάρη, έτσι ώστε να αποφεύγεται η απώλεια μυϊκής μάζας. [4, 10]

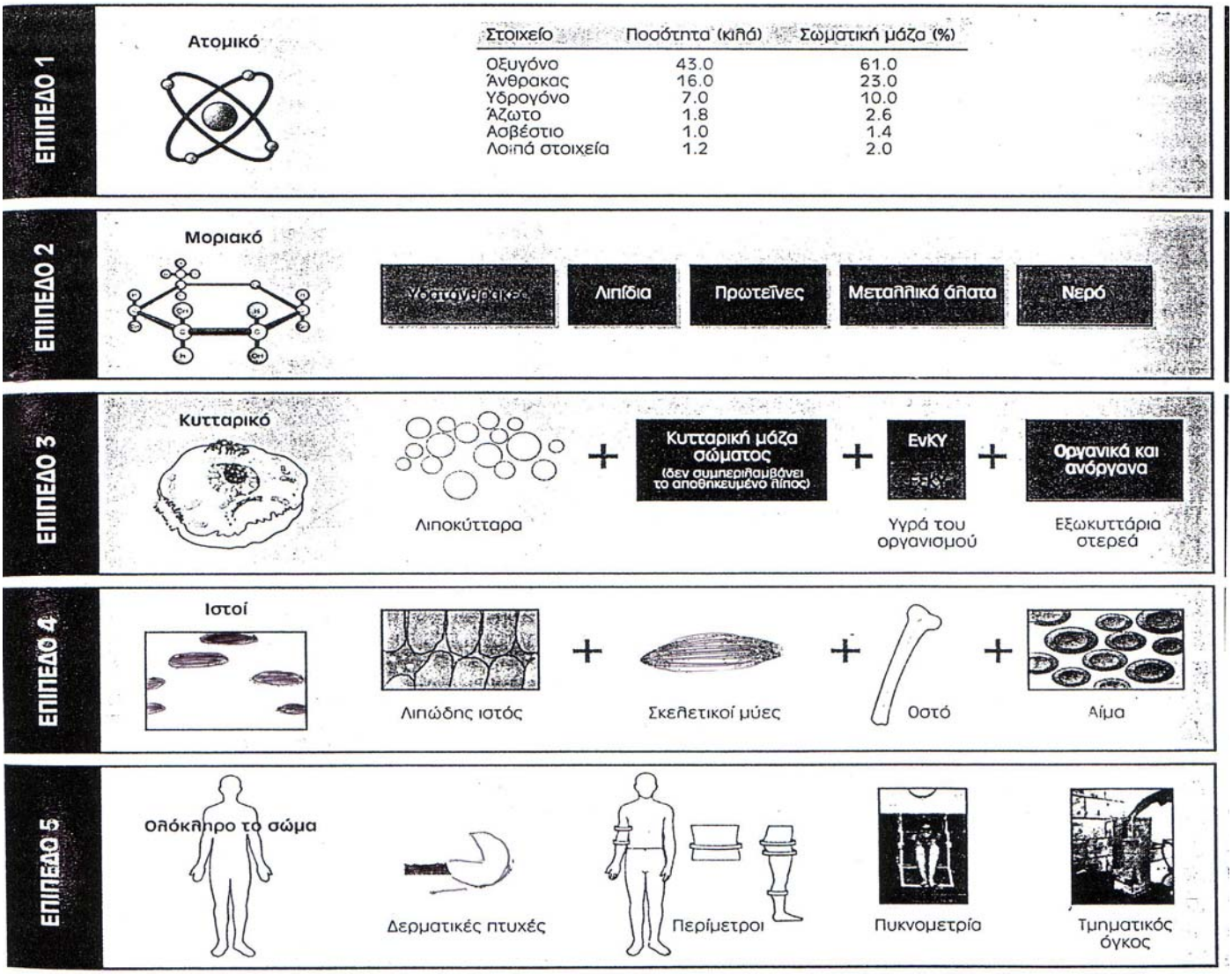
Οι μέθοδοι που ακολουθούνται πολλές φορές από τους αθλητές για γρήγορη μείωση του σωματικού βάρους έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση της αθλητικής δραστηριότητας καθώς και την εμφάνιση αρνητικών επιπτώσεων για την υγεία των αθλητών. Τέτοιες μέθοδοι είναι η νηστεία, η δραστική μείωση των προσλαμβανόμενων θερμίδων, η μείωση του ποσοστού των σωματικών υγρών και τέλος η χρήση διουρητικών και καθαρτικών ουσιών. Οι περισσότερες από αυτές τις μεθόδους έχουν σαν αποτέλεσμα την αυξημένη απώλεια υγρών και κατά συνέπεια τη μείωση του σωματικού βάρους, η οποία όμως οφείλεται σε μείωση του μυϊκού ιστού και κατ' επέκταση μείωση διαφόρων λειτουργιών του οργανισμού που χαρακτηρίζονται από δύναμη, ισχύ και ταχύτητα.[7,9,10,13]

Η απώλεια του μυϊκού όγκου συνδέεται με μείωση μυϊκών ινών τόσο βραδείας αλλά κυρίως ταχείας συστολής. Οι μυϊκές αυτές ίνες είναι απαραίτητες στους ποδοσφαιριστές εφόσον συμμετέχουν σε αναερόβιες εκρηκτικές δραστηριότητες, με αποτέλεσμα σε έλλειψη αυτών να μειώνεται η αναερόβια ικανότητα. Επίσης παρατηρείται μείωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, της ικανότητας παραγωγής έργου, των επιπέδων του πλάσματος και του όγκου του αίματος, μειωμένα επίπεδα τεστοστερόνης, μείωση του ρυθμού παραγωγής ιδρώτα και αύξηση της θερμοκρασίας του πρωκτού, αύξηση της οσμωτικής πίεσης και της καρδιακής συχνότητας. Με χρήση διουρητικών παρατηρείται δραστική μείωση του καλίου και του μαγνησίου στο πλάσμα του αίματος με αντίστοιχες απώλειες και στα κύτταρα κυρίως του καρδιακού μυός με αποτέλεσμα την εμφάνιση διαταραχών της καρδιακής συχνότητας. [7, 10, 13]

Αν και είναι δύσκολο να προσδιοριστεί το υγιές σωματικό βάρος για κάθε αθλητή εφόσον αποτελεί εξάρτηση πολλών παραγόντων, ωστόσο υπάρχουν διάφορες τεχνικές οι οποίες προσφέρουν μια εκτίμηση του κατάλληλου σωματικού βάρους. Τέτοιες τεχνικές είναι οι πίνακες ύψους- βάρους οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη και το μέγεθος του σκελετού, η αξιολόγηση της επιθυμητής κατανομής του σώματος βάση των λόγων περιφέρειας μέσης / περιφέρεια ισχίων, καθώς και μέθοδοι που στηρίζονται στην εκτίμηση της σύστασης του σώματος και συγκεκριμένα στο ποσοστό σωματικού λίπους. Η τελευταία είναι και η πιο αξιόπιστη μέθοδος στην περίπτωση των αθλητών.

11.2 ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ

Η σύσταση του σώματος αντιπροσωπεύει την ποσοτική συμμετοχή των διαφόρων συστατικών από τα οποία αποτελείται ο άνθρωπος και μπορεί να προσδιοριστεί σε ατομικό, μοριακό, κυτταρικό, ιστικό και συνολικό σωματικό επίπεδο.



ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2.1: Η σύσταση του σώματος στα διάφορα σωματικά επίπεδα.

Το πιο ενδιαφέρον από τα συστατικά του ανθρώπινου σώματος είναι το σωματικό λίπος και για το λόγο αυτό όταν αναφερόμαστε στη σύσταση του σώματος, αναφερόμαστε κατά κύριο λόγο στο ποσοστό λίπους που υπάρχει στον οργανισμό και πιο συγκεκριμένα αναφερόμαστε στο σωματικό λίπος (Body Fat) που περιλαμβάνει το ζωτικό λίπος (απαραίτητο) το οποίο βρίσκεται στο μυελό των οστών του νευρικού ιστού και στα διάφορα όργανα που για τους άντρες ανέρχεται στο 3%, ενώ για τις γυναίκες ανέρχεται στο 12-15%. Επίσης υπάρχει το αποθηκευμένο λίπος του οργανισμού και η άλιπη μάζα σώματος (Fat Free Mass) η οποία περιλαμβάνει το σύνολο των υπόλοιπων στοιχείων εκτός του σωματικού λίπους όπως το νερό, τους μύες, τα οστά, το δέρμα, τον συνδετικό ιστό και τα εσωτερικά όργανα του σώματος. [7, 9, 13]

Υπάρχουν πάρα πολύ μέθοδοι υπολογισμού του σωματικού λίπους. Στις μεθόδους αυτούς συγκαταλέγονται οι μετρήσεις των δερματοπτυχόσεων, η υποβρύχια ζύγιση (hydrostatic weighing), η ανάλυση της βιοηλεκτρικής ανίστασης (BIA), ο δείκτης μάζας σώματος (BMI), η μέτρηση των περιμέτρων του σώματος, η απορρόφηση ακτίνων Χ με διπλή ενέργεια (DEXA), καθώς και άλλες μέθοδοι πυκνομέτρησης όπως η πληθυσμογραφία με εκτόπιση αέρα (BODPOD). Οι πιο αξιόπιστες και έγκυρες μέθοδοι από αυτές που προαναφέρθηκαν θεωρούνται το DEXA, η πληθυσμογραφία και η υποβρύχια ζύγιση, ωστόσο λόγω της δυσκολίας της χρήσης τους και του μεγάλου κόστους δεν έχουν ευρεία εφαρμογή. Οι πιο συχνές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι η μέτρηση των δερματοπτυχών και το BIA που αποτελούν 2 ακόμη μεθόδους οι οποίες θεωρούνται σχετικά αξιόπιστες και με μεγαλύτερη ευκολία εφαρμογής. [4, 11, 12, 13]

Επίσης έχει αποδειχθεί ότι ειδικά η μέτρηση των δερματοπτυχών είναι αρκετά αξιόπιστη για τον προσδιορισμό του σωματικού λίπους σε αθλητές και φαίνεται να είναι η συχνότερα χρησιμοποιούμενη μέθοδος για μη ερευνητικούς σκοπούς. Με τη βοήθεια ενός παχύμετρου μετράται το υποδόριο λίπος σε διάφορες περιοχές του σώματος και στη συνέχεια οι τιμές των μετρήσεων αθροίζονται και μέσω ενός κατάλληλου μαθηματικού τύπου στον οποίο συνυπολογίζεται το φύλο και η ηλικία ή με την βοήθεια νομογραμμάτων υπολογίζεται το εκατοστιαίο ποσοστό του σωματικού λίπους. Το σταθερό ποσοστό σφάλματος με τη μέθοδο αυτή ανέρχεται στο 3-4%, το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό του σωματικού λίπους. [9, 12, 13]

Ο υπολογισμός του σωματικού λίπους έχει ιδιαίτερη σημασία για τους αθλητές, αφού χαμηλά επίπεδα λίπους σε συνδυασμό με αυξημένη άλιπη μάζα σώματος διευκολύνουν την αποβολή θερμότητας κατά τη διάρκεια άσκησης μεγάλης έντασης, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης. [1] Η ιδιότητα αυτή έχει μεγαλύτερη βαρύτητα σε αθλήματα στα οποία ο αθλητής μετακινεί το σώμα του στο χώρο, όπως το ποδόσφαιρο, καθώς το επιπλέον σωματικό λίπος επιβαρύνει τον αθλητή με επιπλέον κιλά χωρίς

να αυξάνει τη δύναμή του, γεγονός που αυξάνει το μεταβολικό κόστος των φυσικών δραστηριοτήτων που απαιτούν μετακίνηση του αθλητή. [10, 11, 13]

Σωματικό λίπος σε ποσοστό πάνω από το απαιτούμενο οδηγεί σε μείωση της αθλητικής απόδοσης. Απώλεια του περιττού λίπους οδηγεί σε αύξηση της VO_2max όταν αυτή εκφράζεται σε χιλιοστόλιτρα/ kg σωματικού βάρους. Επίσης αναφέρεται ότι για κάθε μείωση 1% του ολικού σωματικού βάρους που οφείλεται σε απώλεια του σωματικού λίπους και όχι του μυϊκού ιστού, παρατηρείται αντίστοιχα αύξηση 1% στην ταχύτητα του σώματος. Ωστόσο λόγω της δυσκολίας να αποδοθεί με βεβαιότητα το ποσοστό σωματικού λίπους το οποίο μπορεί να επιφέρει τη βέλτιστη απόδοση σε έναν αθλητή έχουν προταθεί διάφορες μέσες τιμές καθώς και ένα εύρος αυτών για κάθε άθλημα ξεχωριστά. [13]

Η μέση τιμή του ποσοστού λίπους για άρρενες αθλητές ποικίλλει ανάλογα με το αγώνισμα και τη θέση στην οποία αγωνίζεται ο κάθε αθλητής, ωστόσο το κατώτερο ποσοστό σωματικού λίπους για διατήρηση της υγείας σε γενικές γραμμές δεν πρέπει να πέφτει κάτω <5%. Σε περιπτώσεις που οι αθλητές παρουσιάζουν πολύ χαμηλά ποσοστά λίπους αυξάνεται ο κίνδυνος για ασθένειες ή άλλα προβλήματα υγείας που σχετίζονται με φτωχή ενεργειακή και θρεπτική πρόσληψη.[4]

Παρακάτω παρατίθενται τα ιδανικά ποσοστά λίπους σε διάφορα αθλήματα

ΑΓΩΝΙΣΜΑ	ΛΙΠΟΥΣ (%)	
	ΕΥΡΟΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ
ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ	6-15	10
ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ	6-18	13
ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ	8-12	11
ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗ	7-15	14
ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ	6-13	10
ΤΕΝΙΣ	6-15	12
ΠΟΔΗΛΑΣΙΑ	8-12	10
ΤΡΙΑΘΛΟ	5-12	12
ΑΡΣΗ ΒΑΡΩΝ	8-12	10
ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗ	5-10	7,5
ΙΠΠΑΣΙΑ	6-13	10
ΣΚΙ	7-14	10
ΚΑΝΟ – ΚΑΓΙΑΚ	6-13	12
ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ	6-13	9
ΚΩΠΗΛΑΣΙΑ	8-15	14
ΞΙΦΑΣΚΙΑ	8-14	11
ΜΠΕΪΖΜΠΟΛ	8-14	11
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	5-12	11
ΠΑΛΗ	5-12	8

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2.2: Εύρος και μέσος όρος % λίπους σώματος για άρρενες σε διάφορα αθλήματα.

Σε δυναμικά αθλήματα, όπως το ποδόσφαιρο και το χοκέι έχει βρεθεί ότι παρουσιάζεται μεγαλύτερη ποικιλία σε σχέση με άλλα αθλήματα σε ότι αφορά το επιθυμητό σωματικό λίπος. Στα αθλήματα αυτά το ποσοστό λίπους συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 6%-19%. [(4)] Ωστόσο στα ομαδικά αθλήματα υπάρχουν διαφορές στο ποσοστό λίπους των παικτών ανάλογα με τη θέση που αγωνίζονται. Σε έρευνα που έγινε για να αξιολογηθούν οι μορφολογικές διαφορές μεταξύ elite ποδοσφαιριστών ανάλογα με τη θέση τους αλλά και μεταξύ αθλητών καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης βρέθηκε ότι οι ποδοσφαιριστές παρουσίαζαν το χαμηλότερο σωματικό λίπος. Στο ποδόσφαιρο οι επιθετικοί παρουσιάζουν σημαντικά χαμηλότερο ποσοστό λίπους (8,5%) σε σχέση με τον τερματοφύλακα (10,8%),οι οποίοι ωστόσο υπερτερούν τόσο στο ύψος όσο και στο σωματικό βάρος έναντι των υπολοίπων ποδοσφαιριστών. [(5)] Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται και από την έρευνα της παρούσας εργασίας. Κατά την διεξαγωγή της έρευνας παρατηρήθηκε επίσης σημαντική βελτίωση του ποσοστού λίπους των ποδοσφαιριστών από την αρχή μέχρι το τέλος της περιόδου (12-17%). Ενώ εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές της 1^{ης} κατηγορίας, οι ποδοσφαιριστές της 4^{ης} κατηγορίας είχαν καλύτερα ποσοστά λίπους. [(5)]

Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα της έρευνας των Hassapidou et al (2000), σε elite έλληνες αθλητές ποδοσφαίρου. [(2)]

n: 21	ΠΕΡΙΟΔΟΣ		
	ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ	ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ	ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ
ΗΛΙΚΙΑ (Έτη)	24,8 ± 5,5	24,8 ± 5,5	24,8 ± 5,5
ΎΨΟΣ (cm)	181 ± 6,0	181,3 ± 5,8	181,3 ± 5,8
ΒΑΡΟΣ (kg)	75,7 ± 4,7	74,7 ± 4,2	74,8 ± 4,3
Μ.Ο. ΒΑΡΟΥΣ 3 ΠΕΡΙΟΔΩΝ (kg)	75,2 ± 4,6	75,2 ± 4,6	75,2 ± 4,6
ΔΜΣ	23,1 ± 1,1	22,7 ± 0,9	22,8 ± 0,8
% ΛΙΠΟΣ	13,6 ± 2,0	11,9 ± 2,1	11,8 ± 2,3

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2.3: Ανθρωπομετρικά στοιχεία ελλήνων αθλητών ποδοσφαίρου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα ο μέσος όρος του βάρους και το ποσοστό του λίπους των αθλητών εμφανίστηκαν μειωμένα κατά την αγωνιστική περίοδο σε σχέση με τη μεταβατική περίοδο, όπου οι παίκτες ήταν σε διακοπές. Η υψηλότερη απώλεια βάρους από τη μεταβατική στην αγωνιστική περίοδο ήταν 3 kg. Ωστόσο παρουσιάστηκαν διαφορές κυρίως στο ποσοστό του σωματικού λίπους μεταξύ των παικτών σε σχέση με τη θέση τους στο παιχνίδι. Οι επιθετικοί παρουσίασαν το χαμηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους (11,4%), ενώ οι τερματοφύλακες το υψηλότερο (13,7%) [(2)]

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΑΙΚΤΕΣ (n:77)	ΜΠΡΟΣΤΙΝΟΣ ΥΠΕΡΑΣΠΙΣΤΗΣ (n: 13)	ΜΠΡΟΣΤΙΝΟΣ ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ (n: 16)	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ (n:26)	ΠΙΣΩ ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ (n:22)
ΗΛΙΚΙΑ	19,6 ± 1,3	19 ± 1,1	19,5 ± 1,2	19,9 ± 1,4	19,8 ± 1,2
ΥΨΟΣ (cm)	180 ± 6,1	184 ± 5,2	181 ± 5,8	179 ± 6,5	177 ± 5,1
ΒΑΡΟΣ (kg)	88,6 ± 10,9	101 ± 9,2	96,6 ± 7,9	79,6 ± 6,0	85,7 ± 6,5
ΔΜΣ (BMI)	27,4 ± 2,9	29,9 ± 2,3	29,5 ± 2,8	25 ± 1,9	27,3 ± 2,0
% ΛΙΠΟΣ	17,2 ± 5,4	21,9 ± 4,5	21,5 ± 4,3	13,8 ± 3,3	15,2 ± 4,6
ΛΙΠΟΣ (kg)	15,6 ± 6,5	22,4 ± 6,3	20,9 ± 5,3	11 ± 2,8	13,2 ± 4,6
ΑΛΙΠΗ ΜΑΖΑ (kg)	73 ± 6,6	78,8 ± 5,3	75,7 ± 5,7	68,8 ± 5,9	72,5 ± 5,4
ΑΝΑΛΟΓΙΑ Ι.Μ.Σ / ΛΙΠΟΣ	5,5 ± 2,3	3,8 ± 1,0	3,8 ± 0,9	6,7 ± 2,2	6,2 ± 2,2

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2.4: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ερασιτεχνών αμερικάνων ποδοσφαιριστών σύμφωνα με την θέση τους στην ομάδα. [3]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **T. A. MILLER, E. D. WHITE, K. E. KINLEY, J. J. CONGLETON and M. J. CLARK: "The Effects of Training History, Players Position, and Body Composition on Exercise Performance in Collegiate Football Players". Journal Of Strength and Conditioning Research, 2002, 16(1): 44-49.**
2. **M. N. HASSAPIDOU, M. G. GRAMMATIKOPOULOU and T. LIARIGOVINOS: "Dietary Intakes of Greek Professional Football Players". Nutrition and Food Sciences, 2000, 30(4): 191-193.**
3. **K. J. STUEMPFLE, F. I. KATCH and D. F. PETRIE: "Body Composition Relates Poorly to Performance Tests in NCAA Division III Football Players". Journal Of Strength and Conditioning Research, 2003, 17(2): 238-244.**
4. **NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE : Medicine & Science in Sports & Exercise 2000 by the American College of Sports Medicine, the American Dietetic Association and the Dietitians of Canada: 2130-2145**
5. **Χ. Π. ΜΠΑΛΑΜΠΙΝΗΣ, Κ.Ν. ΠΑΥΛΟΥ και Ι. Ε. ΣΙΜΑΤΟΣ: "Συγκριτική μελέτη εργομετρικής αξιολόγησης αθλητών και αθλητριών ποδοσφαίρου, καλαθοσφαίρισης, πετοσφαίρισης: Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων 20-ετίας". Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
6. **LEONARDO VECCHIET, ALFREDO CALLIGARIS, GIUSEPPE MONTANARI, ANGELO RESINA: Textbook Of Sports Medicine Applied to Football. 1992**
7. **PETER KONOPKA: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
8. **ΚΕΛΛΗΣ ΣΠΥΡΟΣ:Φυσική Κατάσταση, Ταχυδύναμη (στο επαγγελματικό και ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο). Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1995**
9. **Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982**
10. **Κ. Ν. ΠΑΥΛΟΥ: Διατροφή – Φυσιολογία και Άθληση. Copyright Δρ. Κωνσταντίνος Παύλου, Αθήνα 1992.**
11. **ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.**
12. **ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ Β. : Φυσιολογία της άσκησης, Τόμος Ι. Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ, 2000**
13. **MELVIN H. WILLIAMS : Διατροφή, υγεία, ευρωστία και αθλητική απόδοση. Ιατρικές Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ 2003.**

12.0 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΟΓΟΝΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

Συμπληρώματα διατροφής ονομάζονται όλες εκείνες οι ουσίες που προσλαμβάνουν οι αθλητές με σκοπό την αύξηση της παραγωγής έργου και συνεπώς τη βελτίωση της αθλητικής τους απόδοσης. Στις ουσίες αυτές συμπεριλαμβάνονται τόσο ουσίες διατροφικής προέλευσης όπως είναι τα συμπληρώματα θρεπτικών στοιχείων (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, βιταμίνες, μέταλλα), όσο και διάφορες άλλες ουσίες οι οποίες συγκαταλέγονται στα φάρμακα (αμφεταμίνες, αναβολικά, διεγερτικά, καρδιοτονωτικά, αντιφλεγμονώδη), οι περισσότερες των οποίων σε μεγάλες συγκεντρώσεις συνήθως αποτελούν doping και για το λόγο αυτό είναι απαγορευμένες. [29, 31]

Η δράση των συμπληρωμάτων συχνά αμφισβητείται αφού η βελτίωση της αθλητικής απόδοσης είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων όπως φυσιολογικοί, βιολογικοί, ψυχολογικοί και διατροφικοί. Ανεξάρτητα όμως από την αμφισβήτηση που έχουν δεχτεί οι ουσίες αυτές αλλά και από τις φθορές που προκαλούν, ένα μεγάλο ποσοστό αθλητών, ιδιαίτερα αθλητών υψηλού επιπέδου, καταφεύγουν συχνά στη λήψη συμπληρωμάτων και μάλιστα σε ποσότητες πολύ υψηλότερες των προτεινόμενων.

12.1 ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ:

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ουσίες όπως οι βιταμίνες, τα μέταλλα, τα αμινοξέα καθώς και άλλες θρεπτικές ουσίες, οι οποίες μπορεί να καταναλωθούν ελεύθερα από τους αθλητές. Εδώ ανήκουν και άλλου είδους συμπληρώματα (π.χ φυτά, βότανα) τα οποία παρόλο που δε μπορούν να αντικαταστήσουν την κλασική διατροφή φαίνεται να έχουν εργογόνο δράση με πιθανή αύξηση της αθλητικής απόδοσης. [22, 36, 37]

Ως συμπληρώματα διατροφής ορίζονται τα σκευάσματα που προσλαμβάνονται από το στόμα και περιέχουν ουσίες οι οποίες είτε λείπουν από τη διατροφή (π.χ ginseng), είτε βρίσκονται στη διατροφή κάτω από φυσιολογικές συνθήκες αλλά σε ελλιπείς ποσότητες (π.χ σίδηρος). [22]

Αν και τις περισσότερες φορές μια διατροφή με ποικιλία τροφών μπορεί να καλύψει τις ανάγκες των αθλητών με αποτέλεσμα να μην απαιτείται λήψη συμπληρωμάτων διατροφής, [21] ωστόσο πολλές είναι οι φορές που οι αθλητές αδυνατούν να καλύψουν τις αυξημένες αυτές ανάγκες αφού λόγω του μεγάλου αριθμού των προπονήσεων περιορίζεται ο χρόνος πέψης αλλά και απορρόφησης της τροφής. Στη βάση αυτή τα συμπληρώματα διατροφής προσφέρουν την απαιτούμενη ποσότητα θρεπτικών συστατικών υψηλής βιολογικής αξίας και καλής απορρόφησης με μειωμένο όγκο. [34] Επίσης χορήγηση συμπληρωμάτων διατροφής απαιτείται σε περιπτώσεις όπου διαπιστώνεται κάποια έλλειψη, σε περιπτώσεις δίαιτας κατά τη διάρκεια της

οποίας αποκλείονται κάποια τρόφιμα ή κάποιες ομάδες τροφίμων και τέλος σε περιπτώσεις που παρατηρείται ασθένεια ή ανάρρωση από τραυματισμό. [21]

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται από τους αθλητές στη χρήση διατροφικών συμπληρωμάτων και να βεβαιώνονται ότι ακολουθούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές εφόσον όχι σπάνια τα συμπληρώματα διατροφής είναι υποβαθμισμένα. Σε πολλές περιπτώσεις έχουν ανιχνευτεί διάφορα αναβολικά όπως εφεδρίνη και μεθαδόνη ενώ σε ορισμένα συμπληρώματα έχουν βρεθεί και φυτοφάρμακα. [23]

Οι εργογόνες ουσίες προωθούν την αύξηση της αθλητικής απόδοσης μέσω διαφόρων οδών, όπως αυξάνοντας την παροχή ενέργειας στους μύες (κρεατίνη), αυξάνοντας τις μεταβολικές διαδικασίες που απελευθερώνουν ενέργεια στο μυ (L- καρνιτίνη), αυξάνοντας την παροχή οξυγόνου στο μυ (σίδηρος), αυξάνοντας τη χρησιμοποίηση του οξυγόνου από το μυ (Q_{10}), μειώνοντας την παραγωγή ή τη συσσώρευση των μεταβολιτών που προκαλούν κάματο στο μυ (όξινο ανθρακικό νάτριο) ή βελτιώνοντας το νευρικό έλεγχο της μυϊκής συστολής (χολίνη).

Τα πιο κοινά συμπληρώματα διατροφής που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι η κρεατίνη, οι αντιοξειδωτικές βιταμίνες, οι πρωτεΐνες, τα αμινοξέα και η καφεΐνη. [18]

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΛΙΠΟΥΣ

Λίπη τα οποία χρησιμοποιούνται σαν συμπληρώματα διατροφής είναι κυρίως τα τριγλυκερίδια μέσης αλύσου και η λεκιθίνη.

- ***ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΑΛΥΣΟΥ (ΤΜΑ):***

Τα τριγλυκερίδια μέσης αλύσου κυκλοφορούν σε υγρή μορφή και περιέχουν κυρίως κορεσμένα λιπαρά οξέα μέσης αλύσου. Κυρίως χρησιμοποιούνται από τους αθλητές για αύξηση της αερόβιας ικανότητας σε αθλήματα αντοχής. Ωστόσο αν και τα τριγλυκερίδια μέσης αλύσου πέπτονται γρήγορα, αφομοιώνονται και καταβολίζονται προς παραγωγή ενέργειας κατά τη διάρκεια της άσκησης, φαίνεται ότι δε συμβάλλουν στην αύξηση της απόδοσης σε αθλήματα αντοχής. [29]

- ***ΛΕΚΙΘΙΝΗ:***

Η λεκιθίνη είναι ένα φωσφολιπίδιο το οποίο αποτελεί συστατικό των κυτταρικών μεμβρανών. Αποτελεί την κύρια πηγή της χολίνης, ουσία που παίρνει μέρος στη σύνθεση των νευροδιαβιβαστών και συμμετέχει στην αποβολή της χοληστερόλης από τον οργανισμό. [36] Ωστόσο δεν υπάρχουν εμπεριστατωμένες έρευνες οι οποίες να επιβεβαιώνουν κάποια ευεργετική επίδραση της χορήγησης λεκιθίνης στη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης.

Γενικότερα η «φόρτιση λιπών» πριν από κάποιο αγώνα δε φαίνεται να παρουσιάζει ευεργετικά αποτελέσματα στην αθλητική απόδοση, ενώ δεν πρέπει να παραβλέπουμε το γεγονός ότι χρόνια υψηλή κατανάλωση λίπους σχετίζεται με καρδιαγγειακά νοσήματα, καρκίνο και παχυσαρκία. [22, 29]

L – ΚΑΡΝΙΤΙΝΗ

Η L- Καρνιτίνη αποτελεί ένα καρβοξυλικό οξύ μικρής αλύσου, απαραίτητο για την καύση των λιπών. Η καρνιτίνη αφθονεί στο κρέας, ενώ μπορεί να συντεθεί και από τον οργανισμό στο ήπαρ. [22] Η δράση της συνδέεται με τη μεταφορά των λιπαρών οξέων από το κυτταρόπλασμα στα μιτοχόνδρια για οξείδωση. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η οξείδωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων συμμετέχοντας έτσι στην παραγωγή ενέργειας ενώ παράλληλα προστατεύονται οι υδατάνθρακες με αποτέλεσμα την αποταμίευση του μυϊκού γλυκογόνου. Θεωρητικά η δράση αυτή έχει σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης μέσω παράτασης της αερόβιας ικανότητας αντοχής και τη μείωση του σωματικού λίπους. [1, 2, 22, 29]

Μία άλλη υπόθεση είναι ότι η χορήγηση L-καρνιτίνης συμβάλει στην ομοιόσταση της ελεύθερης και της εστεροποιημένης L- καρνιτίνης στο πλάσμα και τους μύες των οποίων τα επίπεδα πιθανόν μειώνονται κατά τη διάρκεια έντονης επαναλαμβανόμενης άσκησης. [1]

Οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν για την επίδραση της χορήγησης της L- καρνιτίνης στη βελτίωση της αθλητικής δραστηριότητας βασίστηκαν στο γεγονός ότι ανεπάρκεια της ελεύθερης καρνιτίνης στους μύες μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο ή μικρότερο βαθμό την αποδοτικότητα κατά τη διάρκεια αθλητικής δραστηριότητας. [3] Υποστηρίζεται ότι κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας παρατηρείται αύξηση της αναλογίας ακυλκαρνιτίνη / καρνιτίνη στους μύες, το αίμα και τα ούρα. Η αύξηση αυτή είναι ικανή να διατηρήσει το επίπεδου του ελεύθερου συνενζύμου Α στους ιστούς σε ένα επίπεδο όσο το δυνατόν πιο υψηλό και αντίστοιχα χαμηλότερο από ότι αυτό του ακετυλοσυνενζύμου Α. Σύμφωνα με τα παραπάνω η δράση της καρνιτίνης μπορεί να θεωρηθεί σημαντική για τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης. Σε υψηλής έντασης άσκηση ταυτόχρονος σχηματισμός γαλακτικού και ακυλκαρνιτίνης απεικονίζει την ανάγκη της ταυτόχρονης διάθεσης πυροσταφυλικού και ακετυλοσυνενζύμου Α προκειμένου να επιτραπεί από τη μία ο βέλτιστος ενεργειακός ανεφοδιασμός μέσω γλυκόλυσης και από την άλλη η συνεχής διαθεσιμότητα οξυγόνου μέσω οξείδωσης του πυροσταφυλικού. [4]

Σήμερα υπάρχει μικρός αριθμός ερευνών που επιβεβαιώνουν κάποια θετική επίδραση από τη χορήγηση L-καρνιτίνης στην αθλητική απόδοση κυρίως μέσω διέγερσης της δραστηριότητας της δευδρογονάσης του πυροσταφυλικού ενζύματος διευκολύνοντας έτσι την οξείδωσή του, με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής γαλακτικού και ταυτόχρονα την

αύξηση των επιπέδων ακυλκαρνιτίνης, [2,4] βελτιώνοντας με τον τρόπο αυτό τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και άρα την αντοχή καθώς και την απόδοση ισχύος.[3] Ωστόσο υποστηρίζεται ότι ο αριθμός των επιστημονικών μελετών δε θεωρείται αξιόπιστος και για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη περαιτέρω έρευνα.

Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι οι περισσότερες έρευνες υποστηρίζουν ότι τα συμπληρώματα καρνιτίνης δεν αυξάνουν την περιεκτικότητα των μυών σε αυτή. [22]

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ

Η επάρκεια των υδατανθράκων για έναν αθλητή θα πρέπει να εξασφαλίζεται πρωταρχικά μέσω τροφής. Αν οι υδατάνθρακες καλύπτουν τουλάχιστον το 55% της συνολικής ενέργειας, τότε τα αποθέματα του ηπατικού και μυϊκού γλυκογόνου θα είναι πλήρη στο ξεκίνημα μιας αθλητικής δραστηριότητας. Όμως επειδή, όπως έχει προαναφερθεί, οι υδατάνθρακες αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας σε υψηλής έντασης άσκηση τα αποθέματα του μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου μειώνονται ή και εξαντλούνται κατά τη διάρκεια παρατεταμένης έντονης προσπάθειας και για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητος ο συνεχής εφοδιασμός των αθλητών κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας με υδατάνθρακες.

Πλήθος ερευνών έχουν δείξει ότι η χορήγηση υδατανθράκων 5-10 λεπτά πριν από την άσκηση αλλά και κατά τη διάρκεια αυτής καθυστερεί την εμφάνιση καμάτου και βελτιώνει την απόδοση. Η ευεργετική αυτή δράση των υδατανθράκων συνίσταται σε αθλήματα μέτριας έντασης και παρατεταμένης διάρκειας (πάνω από 2 ώρες), αθλήματα υψηλής έντασης διάρκειας περίπου 1 ώρας, καθώς και σε αθλήματα διαλλειματικής φύσης και υψηλής έντασης όπως είναι το ποδόσφαιρο. [22]

Οι απόψεις για την ενδεδειγμένη μορφή πρόσληψης υδατανθράκων πριν και κατά την διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας ποικίλλουν. Ωστόσο συστήνεται χορήγηση υδατανθράκων με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη όπως φρουκτόζη πριν την έναρξη της αθλητικής δραστηριότητας και χορήγηση ροφημάτων με απλούς υδατάνθρακες κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας όπως γλυκόζη ή ζάχαρη. Είναι δυνατό επίσης οι υδατάνθρακες να διαλύονται στην απαραίτητη ποσότητα νερού έτσι ώστε το ρόφημα να περιέχει την ίδια περιεκτικότητα σε μόρια και ιόντα με εκείνη του πλάσματος. Τέτοια διαλύματα με περιεκτικότητα 5-10 % υδατάνθρακες ανάλογα με την πηγή των υδατανθράκων που περιέχουν και με ταυτόχρονη προσθήκη μικρής ποσότητας αλατιού έχουν αποδειχθεί ως τα πιο αποτελεσματικά για τον εφοδιασμό του αθλητή με ενέργεια και νερό. Όσον αφορά στην ποσότητα του ροφήματος το οποίο θα πρέπει να καταναλώνεται συστήνεται η πρόσληψη 250 ml ανά 15 λεπτά ξεκινώντας από το πρώτο κιόλας 15 λεπτό της άσκησης, έτσι ώστε κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας να καταναλωθεί συνολικά περίπου 1 lt ροφήματος.[22]

Επίσης συστήνεται το διάλυμα που χορηγείται να μην είναι θερμό αλλά δροσερό (~10°C) γιατί σε τέτοια θερμοκρασία επιταχύνεται η κένωση του στομάχου και κατά συνέπεια η χρησιμοποίηση της γλυκόζης ως ενεργειακή πηγή. [33]

Άλλη καλή πηγή υδατανθράκων, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηείται κατά τη διάρκεια αθλητικής δραστηριότητας εφόσον παρέχει ενέργεια για μεγάλο χρονικό διάστημα είναι τα μούσλι, τα οποία εκτός από υδατάνθρακες περιέχουν επιπλέον βιταμίνες και μεταλλικά στοιχεία και οδηγούν εύκολα σε αίσθημα κορεσμού.[27] Ανεξάρτητα από τις παραπάνω πηγές υδατανθράκων υπάρχουν ειδικά παρασκευάσματα υδατανθράκων τα οποία κυκλοφορούν στο εμπόριο.

Επίσης σε μια προσπάθεια να αυξηθεί η διαθέσιμη ποσότητα υδατανθράκων στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας προτάθηκαν διάφορα μοντέλα φόρτισης υδατανθράκων σύμφωνα με τα οποία γίνεται δυνατή η αποθήκευση διπλάσιων ποσοτήτων υδατανθράκων στους μύες. Τα μοντέλα αυτά στηριζόνται στην εξάντληση των αποθεμάτων γλυκογόνου κατά τις 3 πρώτες ημέρες και στη συνέχεια σε μείωση της διάρκειας και της έντασης της προπόνησης έτσι ώστε να πραγματοποιείτο η μικρότερη δυνατή καύση του γλυκογόνου σε συνδυασμό με αύξηση της κατανάλωσης διαιτητικών υδατανθράκων. Τα μοντέλα αυτά αναφέρονται αναλυτικότερα στο κεφαλαίο ¨5.2¨.

Η αύξηση των αποθεμάτων σε υδατάνθρακες παρουσιάζει ευεργετική επίδραση σε αθλήματα διάρκειας 60-90 λεπτών και στις αθλοπαιδιές συμπεριλαμβανομένου και του ποδοσφαίρου εφόσον βοηθά στην εκτέλεση υψηλής έντασης κινήσεων όπως τα σπρίντ, το τάκλιν και τα άλματα.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΚΑΙ ΑΜΙΝΟΞΕΩΝ

Οι αθλητές όπως έχει προαναφερθεί παρουσιάζουν αυξημένες πρωτεϊνικές ανάγκες σε σύγκριση με τους μη αθλούμενους. Οι αυξημένες αυτές απαιτήσεις σε γενικές γραμμές οφείλοναι στην ανάγκη για αποκατάσταση των πρωτεϊνούχων ουσιών που καταστρέφονται λόγω της συμμετοχής σε αθλητική δραστηριότητα, στην ανάγκη για αντικατάσταση του ελάχιστου ποσοστού των πρωτεϊνών που καίγονται στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας, στις αυξημένες απαιτήσεις σε απαραίτητα αμινοξέα και στην επίτευξη ταχύτερης αποκατάστασης από τραυματισμούς.

Για τους περισσότερους ερευνητές η ημερήσια πρόσληψη για τους αθλητές κυμαίνεται μεταξύ 1,2-1,8 g πρωτεϊνών / kg ΣΒ, τη στιγμή που η συνιστώμενη ημερήσια δόση για το γενικό πληθυσμό αντιστοιχεί σε 0,8g / kg ΣΒ. Ωστόσο οι αυξημένες ανάγκες των αθλητών σε πρωτεΐνες μπορεί να καλυφθούν από την αυξημένη πρόσληψη τροφής για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. [22, 25]

Δεν είναι λίγες όμως οι φορές που οι αθλητές καταφεύγουν στην πρόσληψη πρωτεϊνούχων συμπληρωμάτων και συμπληρωμάτων αμινοξέων έτσι ώστε να καλύψουν τις αυξημένες ανάγκες τους. Τα πρωτεϊνικά συμπληρώματα γενικά επιταχύνουν το ρυθμό πρωτεϊνοσύνθεσης, ενώ αυξημένη κατανάλωση πρωτεϊνών σε συνδυασμό με έντονο προπονητικό πρόγραμμα επιφέρει αύξηση του μυϊκού όγκου και της δύναμης.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός τέτοιων σκευασμάτων:

- **Πρωτεΐνες:** Τα πρωτεϊνούχα σκευάσματα συναντώνται στην αγορά με διάφορες μορφές (ρόφημα, σκόνη, ταμπλέτες) και συνήθως περιέχουν αποκλειστικά πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας (ζωικής ή φυτικής προέλευσης), ή συνδυασμό πρωτεϊνών και άλλων συστατικών (βιταμίνες και μέταλλα). [29] Το ποσό των πρωτεϊνών που περιέχουν ποικίλλει από 15% του βάρους τους έως και 80-90% του βάρους τους. [36] Χρησιμοποιούνται τις περισσότερες φορές από τους αθλητές για αύξηση της μυϊκής μάζας και της δύναμης. [29] Παρόλα αυτά, τέτοιου είδους σκευάσματα τις περισσότερες φορές οδηγούν τους αθλητές σε υπερκατανάλωση πρωτεϊνών με συνέπεια την εμφάνιση διαφόρων προβλημάτων (επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας, αύξηση της αθηρογένεσης, παχυσαρκία, αφυδάτωση, υπέρταση, οστεοπόρωση) ενώ δεν πρέπει να παραλείπεται το γεγονός ότι πρόσληψη πρωτεϊνών πάνω από τις απαιτούμενες ποσότητες δεν επιφέρει αύξηση της αθλητικής απόδοσης. Ίσως η μόνη θετική επίδραση των σκευασμάτων αυτών είναι ότι προσφέρουν την απαιτούμενη ποσότητα πρωτεϊνών σε μικρό όγκο και μικρή περιεκτικότητα σε άλλες ουσίες οι οποίες θεωρούνται ανεπιθύμητες όπως λίπη, πουρίνες και χοληστερόλη. [27]

- **Αμινοξέα με διακλαδισμένη αλυσίδα:** Η λευκίνη, η ισολευκίνη και η βαλίνη ανήκουν στα διακλαδισμένα αμινοξέα, τα οποία βρίσκονται κυρίως στους μύες και χρησιμοποιούνται σαν πηγή ενέργειας σε παρατεταμένη άσκηση, σε περιπτώσεις που το μυϊκό γλυκογόνο εξαντλείται. Η πρόσληψη συμπληρωμάτων διακλαδισμένων αμινοξέων συνίσταται στο γεγονός ότι μπορεί να αυξήσουν την απόδοση του αθλητή εφόσον εμποδίζουν τη σύνθεση κατεχολαμινών και σεροτονίνης τα οποία θεωρείται ότι προκαλούν μυϊκό κάματο. Επίσης προσφέρουν μια πρόσθετη πηγή ενέργειας και προστατεύουν τη διάσπαση και την καταστροφή των μυϊκών πρωτεϊνών. [29] Ωστόσο δεν υπάρχει επαρκής αριθμός ερευνών που να επιβεβαιώνουν την ευεργετική δράση της χορήγησής τους και για το λόγο αυτό φρόνιμο είναι να αποφεύγεται η κατανάλωσή τους από τους αθλητές. [22, 29]

- **Γλουταμίνη:** Η γλουταμίνη λειτουργεί σαν καύσιμο για τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος. Για το λόγο αυτό θεωρήθηκε ότι χορήγησή της πιθανόν βοηθά τους αθλητές να αυξήσουν την ανεκτικότητά τους στις μολύνσεις σε αθλήματα υψηλής έντασης και επιβάρυνσης όπου παρατηρείται αύξηση της ευαισθησίας σε μολύνσεις με αποτέλεσμα παρεμπόδιση της προπονητικής διαδικασίας. [29] Ωστόσο η δράση αυτή της γλουταμίνης δεν επιβεβαιώνεται από τις μέχρι τώρα έρευνες.

Γενικότερα δεν υπάρχουν ικανοποιητικές ενδείξεις ότι συμπληρώματα που περιέχουν ένα μεμονωμένο αμινοξύ ή συνδυασμούς συγκεκριμένων αμινοξέων έχουν εργογόνο δράση με εξαίρεση την κρεατίνη και το HMB.

ΚΡΕΑΤΙΝΗ

Η κρεατίνη είναι μια νιτρογενής αμίνη, συστατικό της φωσφοκρεατίνης, της πιο άμεσης αλλά και μικρότερης πηγής ανασύνθεσης του ATP, που αποτελεί την κύρια ενεργειακή πηγή των μυών κατά τη διάρκεια υψηλής έντασης και μικρής διάρκειας άσκηση (2-30 δευτερολέπτων). [6] Το 95 % της συνολικής ποσότητας κρεατίνης που βρίσκεται στον οργανισμό είναι αποθηκευμένη στο μυϊκό ιστό όπου διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη διατήρηση της ομοιόστασης. [16] Από το συνολικό ποσοστό το 60-70% βρίσκεται με τη μορφή φωσφοκρεατίνης και το υπόλοιπο με τη μορφή ελεύθερης κρεατίνης (FCr). [6, 12] Οι συνολικές αποθήκες των μυών σε κρεατίνη (PCr + FCr) σε υγιείς μη χορτοφάγους, είναι κατά μέσο όρο περίπου 124 mmol / kg ξηρής μάζας, αλλά μπορεί να ποικίλλει ευρέως μεταξύ των ατόμων από 100-150 mmol / kg ξηρής μάζας. [16]

Η κρεατίνη περιέχεται σε διάφορα τρόφιμα, κυρίως στο κρέας αλλά και στο ψάρι και σε άλλα προϊόντα ζωικής προέλευσης, επομένως ο ανθρώπινος οργανισμός λαμβάνει καθημερινά μέσω διατροφής περίπου 1g, ενώ συνθέτει επίσης 1g στο συκώτι, τα νεφρά και το πάγκρεας από τα αμινοξέα γλυκίνη, μεθειονίνη και αργινίνη. [6, 8, 12, 17, 22] Οι φυσιολογικές ημερήσιες ανάγκες του οργανισμού σε κρεατίνη (εξωγενούς ή ενδογενούς προέλευσης) ανέρχεται σε 2 g ανά ημέρα, ποσότητα που αντικαθιστά όση κρεατίνη καταβολίζεται και απεκκρίνεται μέσω των νεφρών με τη μορφή κρεατινίνης. [6]

Τα σκευάσματα κρεατίνης κυκλοφορούν συνήθως με τη μορφή σκόνης, η οποία μπορεί να αποτελείται είτε από 100% σκόνη κρεατίνης με 97% βιοδιαθεσιμότητα είτε αναμεμειγμένη με υδατάνθρακες, πρωτεΐνες ή άλλες ουσίες. Επίσης κυκλοφορεί σε αναβράζοντα δισκία, η βιοδιαθεσιμότητα των οποίων ανέρχεται σε 80-90%, σε χάπια με βιοδιαθεσιμότητα 70-80% ή σε όρο του οποίου η χρήση δε συστήνεται σε αθλητές [17] Η κατανάλωση κρεατίνης από τους

αθλητές έχει αυξηθεί πολύ τα τελευταία χρόνια. Αρκεί να αναφερθεί ότι η παραγωγή κρεατίνης από 100kg το 1990 έφτασε στους 3.100 τόνους το 2004 [23]

Έχει προταθεί ότι η χορήγηση κρεατίνης μπορεί να θεωρηθεί ως ένα αποτελεσματικό διατροφικό εργογόνο μέσο για την ενίσχυση της αθλητικής απόδοσης. Οι περισσότερες έρευνες αποδεικνύουν ότι η συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης μπορεί να αυξήσει σημαντικά τη συνολική κρεατίνη των μυών (TCr), συμπεριλαμβανομένης της ελεύθερης κρεατίνης (FCr) και της φωσφοκρεατίνης (PCr), παρέχοντας άμεση ενέργεια και αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο την αναερόβια ικανότητα απόδοσης σε σύντομες, μεμονωμένες ή επανειλλημένες (μέχρι και 30 δευτερόλεπτα) μέγιστες προσπάθειες. [6,7,8,9,10,16,17,30] Αυτή η αύξηση της αναερόβιας ικανότητας οφείλεται στην αποφυγή της κούρασης που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια υψηλής έντασης και μικρής διάρκειας άσκηση και η οποία συνδέεται με την ανικανότητα του μυϊκού ιστού να διατηρήσει έναν υψηλό ρυθμό αναερόβιας παραγωγής ATP από την υδρόλυση της φωσφοκρεατίνης. [8]

Επίσης παρατηρείται αύξηση του ενδομυϊκού γλυκογόνου, της νευρομυϊκής αντοχής, των οξειδωτικών ενζύμων και του μυϊκού όγκου, λόγω της αναβολικής της δράσης, εξαιτίας της οποίας αυξάνεται η πρωτεϊνοσύνθεση στους μύες όταν γίνεται σε συνδυασμό με προπόνηση. Ακόμα παρατηρείται βελτίωση της μέγιστης δύναμης και παραγωγής έργου κατά 5-15%, της ταχύτητας κατά 1-5% και του χρόνου των επαναλαμβανόμενων sprint κατά 5-15%. [17] Όσον αφορά την αύξηση της μυϊκής μάζας που πραγματοποιείται μετά από συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης, υποστηρίζεται ότι πιθανόν κατά ένα μεγάλο βαθμό προέρχεται από την επικείμενη κατακράτηση νερού που συμβαίνει. [6, 8] Έχουν αναφερθεί επίσης θετικές επιδράσεις στην προστασία των μεμβρανών, στην αύξηση των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων, στη σωστή οξυγόνωση του εγκεφάλου και στην επικείμενη μείωση της πνευματικής αλλά και σωματικής κόπωσης, λόγω μειωμένης παραγωγής γαλακτικού. [17] Είναι επίσης πιθανό η συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης να χρησιμοποιείται για θεραπευτικούς σκοπούς σε ασθενείς με μυϊκές κράμπες και νευρολογικές διαταραχές. [16]

Αν και δεν υπάρχουν τεκμηριωμένες ανεπιθύμητες παρενέργειες και ταυτόχρονα φαίνεται ότι η λήψη κρεατίνης έως και 5 χρόνια δεν προκαλεί κάποιο πρόβλημα, ωστόσο έχουν αναφερθεί διάφορες αρνητικές επιδράσεις, όπως ανάπτυξη μυϊκών κραμπών ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια παρατεταμένων προπονήσεων ή κατά τη διάρκεια αγώνων ποδοσφαίρου, ρήξη μυών, γαστρενερικές ενοχλήσεις κυρίως λόγω ανεπαρκούς διάλυσης της κρεατίνης στο ρόφημα, καταπόνηση του ήπατος και των νεφρών, θερμοπληξία, διακοπή της σύνθεσης κρεατίνης από τον οργανισμό και τέλος κατακράτηση νερού με αποτέλεσμα αύξηση της σωματικής μάζας κατά 1-2 kg. [17, 30] Έχει αποδειχθεί ότι ταυτόχρονη χορήγηση κρεατίνης και καφεΐνης έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ενδομυϊκής κρεατίνης αλλά προκαλλεί αρνητικές επιπτώσεις στην

απόδοση του αθλητή αφού φαίνεται ότι η καφεΐνη εξαφανίζει πλήρως την εργογόνο δράση της κρεατίνης. [6, 17, 30] Οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε αυτό τον τομέα στηρίχθηκαν στην άποψη ότι η λήψη κρεατίνης εξαρτάται από την ενδοκυτταρική ποσότητα Na^+ [6, 11] και έγινε η υπόθεση ότι η αδρενεργική υποκίνηση του σαρκοπλάσματος μπορεί να αυξήσει την λήψη κρεατίνης των μυών μέσω αύξησης της δραστηριοποίησης των αντλιών Na^+ - K^+ - ATP άσης. Τα αποτελέσματα όμως δε κατέληξαν σε αύξηση της PCr μετά τη συμπληρωματική χορήγηση καφεΐνης και κρεατίνης, ενώ θεωρήθηκε ότι η καφεΐνη εμποδίζει την ανασύνθεση του ATP κατά την διάρκεια της αποκατάστασης. [6]

Όσον αφορά τη δοσολογία, συστήνεται χορήγηση 2-5 g κρεατίνης σε μία δόση για 4-6 εβδομάδες και στη συνέχεια αποχή για 2-4 εβδομάδες. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται μετά από 2 εβδομάδες η ενδομυϊκή κρεατίνη κατά 10-20%. Ωστόσο το πιο συχνό πρωτόκολλο που εφαρμόζεται στις έρευνες αφορά στην καθημερινή χορήγηση 20-30 g κρεατίνης την ημέρα σε 4-6 ισόποσες δόσεις (4 δόσεις των 5-7g) διαλυμένες σε ρευστό υγρό για 5-7 ημέρες, και στη συνέχεια συντήρηση με χορήγηση 5g κρεατίνης ανά ημέρα. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται κατά την περίοδο φόρτισης η ενδομυϊκή κρεατίνη περίπου κατά 20%. [6, 17, 30] Στις περισσότερες έρευνες τα αποτελέσματα βραχυπρόθεσμης χορήγησης κρεατίνης ήταν παρόμοια με εκείνα μιας μακροπρόθεσμης χορήγησης μικρότερων δόσεων κρεατίνης, αφού και στις δυο περιπτώσεις παρατηρήθηκε αύξηση της συνολικής PCr περίπου κατά 20%. [6, 10, 16]

Η περιεκτικότητα των μυών σε κρεατίνη αυξάνεται ακόμα περισσότερο όταν παράλληλα με τη συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης ακολουθείται διατροφή πλούσια σε υδατάνθρακες, ιδιαίτερα σε άτομα που δεν καταναλώνουν κρέας, οπότε σε αυτή την περίπτωση αυξάνονται παράλληλα τα επίπεδα ινσουλίνης και το περιεχόμενο του μυ σε νερό. [6, 22]

Οι Green et al (1996), έχουν δείξει ότι ο συνδυασμός κρεατίνης με έναν απλό υδατάνθρακα όπως η γλυκόζη αυξάνει τη μεταφορά της κρεατίνης στους μύες ακόμα και σε άτομα με κανονικά επίπεδα κρεατίνης, ίσως λόγω μιας πιθανής επίδρασης της ινσουλίνης. Στην έρευνά τους, χορηγήθηκαν είτε 5g καθαρής κρεατίνης, είτε 5g κρεατίνης μαζί με 90g απλού υδατάνθρακα, 4 φορές / ημέρα. Και στις δυο περιπτώσεις η συμπληρωματική χορήγηση παρουσίασε αύξηση της ολικής κρεατίνης στους μύες (TCr) και της φωσφοκρεατίνης (PCr), αλλά η συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης ταυτόχρονα με υδατάνθρακες, αύξησε την TCr κατά 60% και τη PCr κατά 100% σε σύγκριση με τη χορήγηση μόνο κρεατίνης. [13] Επίσης οι McKenna et al (1999), παρατήρησαν αύξηση της TCr κατά 23 mmol / kg ξηρής μάζας μετά από ταυτόχρονη χορήγηση κρεατίνης και υδατανθράκων για 2 εβδομάδες. [7]

Εκτός όμως από τις παραπάνω μελέτες οι οποίες έχουν δείξει ότι η συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης σε συνδυασμό με υδατάνθρακες αυξάνει αισθητά τη συσσώρευση κρεατίνης στους μύες, υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν ότι η συμπληρωματική χορήγηση

κρεατίνης σε συνδυασμό με 50g πρωτεϊνών και 50g υδατανθράκων δίνουν το ίδιο αποτέλεσμα στην ενδυνάμωση της απελευθέρωσης ινσουλίνης από το πάγκρεας και στη διατήρηση κρεατίνης, όπως και η χορήγηση κρεατίνης σε συνδυασμό με 100g υδατανθράκων. [16] Η δράση αυτή οφείλεται πιθανόν στο γεγονός ότι υπάρχουν εκτός από την γλυκόζη και κάποιες πρωτεΐνες οι οποίες μπορεί να υποκινήσουν την έκκριση της ινσουλίνης. Το αποτέλεσμα είναι αθροιστικό και έγκειται σε αυξημένη συγκέντρωση της ινσουλίνης του ορού με ταυτόχρονη χορήγηση υδατανθράκων και πρωτεϊνών, συγκριτικά με αυτή των μεμονωμένων απαντήσεων.[16] Οι περισσότερες έρευνες που αναφέρονται στη δράση της κρεατίνης στην αθλητική απόδοση αφορά άτομα τα οποία έχουν φτωχά αποθέματα κρεατίνης και υποστηρίζεται ότι συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης μπορεί να αυξήσει την αθλητική απόδοση σε ορισμένες επαναλαμβανόμενες μεγάλης έντασης και μικρής διάρκειας ασκήσεις όπου η PCr αποτελεί την κύρια ενεργειακή πηγή των μυών. Δε φαίνεται όμως να παρουσιάζει καμία εργογόνο επίδραση σε άσκηση η οποία βασίζεται στην αναερόβια (30-150 δευτερόλεπτα) ή στην αερόβια γλυκόλυση (>150 δευτερόλεπτα). [6] Η άποψη αυτή ενισχύεται και από το γεγονός ότι η χορήγηση κρεατίνης αυξάνει την υπερτροφία των περιφερειακών μυϊκών ινών τύπου ΙΙ (παραγωγή αναερόβιας ενέργειας) και την αυξημένη περιφερειακή μυϊκή δύναμη, [10] ενώ συγχρόνως η χρησιμοποίηση της PCr κατά τη διάρκεια άσκησης είναι καλύτερη κατά 10-33% στις μυϊκές ίνες τύπου ΙΙ σε σχέση με τις τύπου Ι μυϊκές ίνες (αερόβια παραγωγή ενέργειας) [8] Ωστόσο γύρω από αυτό το θέμα πραγματοποιούνται πρόσθετες έρευνες.

Ο Ostojic (2004), ερεύνησε την επίδραση της συμπληρωματικής χορήγησης κρεατίνης (10g κρεατίνης σε 3 δόσεις για 7 ημέρες) και αντίστοιχα placebo σε 20 νεαρούς άντρες ποδοσφαιριστές σε σχέση με ορισμένες δεξιότητες των ποδοσφαιριστών όπως το ντιμπλάρισμα, η ταχύτητα sprint, η αντοχή και το κάθετο άλμα. Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν την ευεργετική επίδραση της κρεατίνης, αφού μετά τη συμπληρωματική χορήγηση παρουσιάστηκε σημαντική αύξηση στην ικανότητα ντιμπλαρίσματος (10,2 ± 1,8 δευτερόλεπτα έναντι 13,0 ± 1,5 placebo), στο χρόνο sprint (2,2 ± 0,5 δευτερόλεπτα έναντι 2,7 ± 0,4 placebo) και στο κάθετο άλμα (55,1 ± 6,3 cm έναντι 49,2 ± 5,9 placebo). Αντίθετα δεν παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά στο τεστ αντοχής. [12] Παρόλα αυτά, δεν παρουσιάζουν όλες οι έρευνες ευεργετικά αποτελέσματα.

Οι Goldberg and Bechtel (1997), ερεύνησαν την επίδραση χαμηλής δόσης κρεατίνης (3g / ημέρα για 14 ημέρες) σε 34 άντρες ποδοσφαιριστές σε μια διπλά τυφλή μελέτη. Χορηγήθηκε είτε συμπλήρωμα κρεατίνης είτε placebo και έγινε σύγκριση όσον αφορά το κάθετο άλμα, τη μυϊκή δύναμη, τη πίεση πάγκου και την ταχύτητα sprint. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης αύξησε σημαντικά μόνο το κάθετο άλμα κατά 2,5% ενώ απέτυχε να αυξήσει την επίδοση στις άλλες δοκιμές. [14] Παρόμοια αποτελέσματα

παρουσιάστηκαν και στην έρευνα των Stout et al (1997), οι οποίοι σύγκριναν τα αποτελέσματα συμπληρωματικής χορήγησης κρεατίνης και γλυκόζης, συμπληρώματος το οποίο περιείχε κρεατίνη, φωσφορικά άλατα, νάτριο, κάλιο και ταυρίνη και χορήγησης placebo για 8 εβδομάδες. Εξετάστηκαν η πίεση πάγκου, η ταχύτητα sprint και το κάθετο άλμα σε 24 ποδοσφαιριστές. Σε σύγκριση με το placebo δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές ευνοϊκές επιδράσεις σε καμία από τις παραπάνω δοκιμές. [15]

HMB

Το β-υδροξυ-β-μεθυλοβουτυρικό οξύ (HMB) είναι ένας μεταβολίτης του απαραίτητου αμινοξέος λευκίνη.[18] Έχει υποτεθεί ότι συμπληρωματική χορήγηση του μειώνει τις καταβολικές επιδράσεις της εξαντλητικής άσκησης [18] και ότι συνδυαζόμενο με προπόνηση δύναμης προκαλεί αύξηση της μυϊκής μάζας και της δύναμης. [18, 22] Τα αποτελέσματα των μελετών μετά τη συμπληρωματική χορήγηση HMB είναι αντιφατικά, αφού πλήθος μελετών επιβεβαιώνουν τη μείωση του σωματικού λίπους και την αύξηση της μυϊκής μάζας, ενώ αρκετές είναι και οι έρευνες τα αποτελέσματα των οποίων δεν επιβεβαιώνουν τις παραπάνω υποθέσεις. [18]

Αν και κρίνεται σκόπιμη η περαιτέρω εξέταση της ευεργετικής επίδρασης στην αθλητική απόδοση, αρκετές καλά σχεδιασμένες πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι πρόσληψη HMB σε δόση 3g την ημέρα για αρκετές εβδομάδες προκαλεί αύξηση της μυϊκής μάζας και της δύναμης, όταν συνδυάζεται με προπόνηση δύναμης. [22]

Το HMB αυξάνει τη β-οξείδωση του παλμιτικού κατά 30%, μειώνει την γαλακτική δεϋδρογονάση κατά 25% και αυξάνει την κυτταρική ενεργοποίηση της κινάσης της κρεατίνης κατά 25%. Τα δεδομένα αυτά προτείνουν ότι η χορήγηση HMB ασκεί διάφορες επιδράσεις στους μυϊκούς ιστούς, ενδεχομένως προκαλλεί αύξηση της οξειδωτικής ικανότητας των ιστών, σταθεροποίηση των κυτταρικών μεμβρανών και ενίσχυση του σχηματισμού των ειδικών μυϊκών πρωτεϊνών. Επίσης άλλες μελέτες υποδεικνύουν ότι συμπληρωματική χορήγηση HMB μπορεί να μειώσει τη συγκέντρωση των λιπιδίων του αίματος, η οποία εξηγείται σε κάποιο βαθμό λόγω της αύξησης που παρατηρείται στην οξείδωση των λιπαρών οξέων. [18]

Γενικά, ο ακριβής μηχανισμός σύμφωνα με τον οποίο η συμπληρωματική χορήγηση HMB επιδρά στο μεταβολισμό των μυών είναι άγνωστος, ωστόσο υπάρχουν δύο υποθέσεις: Το HMB μπορεί να δρα ως πρόδρομος της αναδόμησης των μυϊκών μεμβρανών μέσω υποκίνησης της πρωτεϊνοσύνθεσης, οπότε αυξάνεται η σύνθεση κολλαγόνου που συνδέει τους ιστούς. Η καθαρή επίδραση αυτών των ιδιοτήτων είναι η μείωση του χρόνου αποκατάστασης, γεγονός που μπορεί ενδεχομένως να αυξήσει τη δύναμη και να ελαττώσει τους κίνδυνους από υπερπροπόνηση. Η άλλη υπόθεση προτείνει ότι το HMB ρυθμίζει τα ένζυμα τα οποία είναι

υπεύθυνα για την καταστροφή των μυϊκών ιστών. Υπάρχουν στοιχεία ότι η συμπληρωματική χορήγηση HMB μειώνει τους βιοχημικούς δείκτες φθοράς των μυών κατά τη διάρκεια προπόνησης δύναμης και κατά συνέπεια μειώνει τη διάσπαση των μυϊκών πρωτεϊνών. [18]

Ωστόσο σε μια μελέτη η οποία πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή 35 ποδοσφαιριστών κολεγίου με σκοπό την εκτίμηση της επίδρασης καθημερινής συμπληρωματικής χορήγησης HMB (3g HMB/ ημέρα για 4 εβδομάδες) στη μυϊκή δύναμη και τη σύνθεση του σώματος (βάρος και ποσοστό λίπους σώματος), δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές ούτε στη μυϊκή δύναμη αλλά ούτε και στην σύνθεση σώματος σε σχέση με τους ποδοσφαιριστές που έλαβαν το placebo. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στην παραπάνω μελέτη η καθημερινή ενεργειακή πρόσληψη των ποδοσφαιριστών υπολογίστηκε κατά μέσο όρο σε 2.600 kcal, εκ των οποίων ποσοστό 44% αντιστοιχούσε στους υδατάνθρακες, 22% στις πρωτεΐνες και 34% στα λίπη. [18]

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ

Γενικότερα θεωρείται ότι όταν οι αθλητές τρέφονται με ποικιλία φρέσκων και όσο το δυνατόν λιγότερο μαγειρεμένων τροφών καλύπτονται ως προς την επάρκεια σε βιταμίνες και σε ανόργανα συστατικά. Η λήψη συμπληρωμάτων σε περιπτώσεις αθλητών που παρουσιάζουν επαρκή πρόσληψη μέσω ενός ισορροπημένου διαιτολογίου δε βελτιώνει την απόδοση. Συνεπώς χορήγηση συμπληρωμάτων συστήνεται μόνο σε περιπτώσεις ανεπάρκειας κάποιας βιταμίνης ή ανόργανου συστατικού και σε ποσότητα ανάλογη της συνιστώμενης εφόσον η υπερβολική πρόσληψη αυτών δεν στερείται κινδύνους για την υγεία. [25, 29, 37]

Αναφορικά με τα συμπληρώματα βιταμινών και ανόργανων συστατικών οι έρευνες στρέφονται σε μεγαλύτερο βαθμό στη συμπληρωματική χορήγηση εκείνων των ουσιών που παρουσιάζουν αντιοξειδωτική δράση.

Όπως είναι γνωστό η άσκηση προκαλεί αυξημένη παραγωγή ελεύθερων ριζών λόγω του αυξημένου ρυθμού πρόσληψης οξυγόνου, με αποτέλεσμα την εμφάνιση του οξειδωτικού στρες. Η λήψη αντιοξειδωτικών έχει σαν αποτέλεσμα την προστασία των μυϊκών κυττάρων από την καταστροφική δράση των ελεύθερων ριζών που παράγονται. Συνεπώς η συμπληρωματική λήψη αντιοξειδωτικών δεν αυξάνει άμεσα την αθλητική απόδοση αλλά παρουσιάζει ευεργετικές επιδράσεις στην υγεία των αθλητών και συμβάλλει στη μείωση διάφορων ασθενειών που συνδέονται με την παρουσία ελεύθερων ριζών όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ο διαβήτης και διάφορες μορφές καρκίνου. [29]

Στις αντιοξειδωτικές ουσίες συγκαταλέγονται η βιταμίνη A, το β-καροτένιο, η βιταμίνη C, η βιταμίνη E, το Q_{10}, το σελήνιο, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος και το μαγνήσιο.

ΑΛΛΑ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

ΚΑΦΕΪΝΗ

Η καφεΐνη ανήκει στην ομάδα ενώσεων που καλούνται μεθυλοξανθίνες και αποτελεί φυσικό συστατικό της τροφής. Συναντάται στον καφέ, το τσάι, τα αναψυκτικά τύπου κόλα και στη σοκολάτα, ενώ περιέχεται και σε πολλά μη συνταγογραφούμενα φαρμακευτικά σκευάσματα. [22, 29, 30, 31]

Η καφεΐνη ανήκει στα ήπια διεγερτικά φάρμακα, εφόσον προκαλεί διέγερση του ΚΝΣ. Η εργογόνος επίδραση της φαίνεται ότι συνδέεται με ένα ευρύ φάσμα φυσιολογικών λειτουργιών όπως η αγγειοσυστολή, η αύξηση της νευρομυϊκής λειτουργίας, η αύξηση της συσταλτότητας των μυών η οποία συχνά εκδηλώνεται με τρεμούλιασμα των χεριών, η αύξηση των επιπέδων των κατεχολαμινών καθώς επίσης και η ενεργοποίηση της λιπόλυσης στο λιπώδη ιστό. [22, 20] Επίσης μετά από πρόσληψη καφεΐνης παρατηρείται αυξημένη διούρηση και αποβολή νατρίου, καθώς και αυξημένη έκκριση γαστρικού υγρού. [22] Λόγω των εργογόνων αυτών ιδιοτήτων της καφεΐνης θεωρήθηκε ότι η πρόσληψη της μπορεί να αυξήσει την αθλητική απόδοση. [20] Αρκετές από τις έρευνες που πραγματοποιήθηκαν για να επιβεβαιώσουν την υπόθεση αυτή υποστήριξαν την ευεργετική της επίδραση στην αύξηση της αντοχής σε αερόβιου τύπου άσκηση. [22]

Ο ακριβής μηχανισμός με τον οποίο η καφεΐνη επιδρά στη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης παραμένει άγνωστος, ωστόσο υποστηρίζεται ότι η δράση της αυτή οφείλεται στην αυξημένη χρησιμοποίηση λίπους σαν πηγή ενέργειας, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση των αποθεμάτων του μυϊκού γλυκογόνου. [19,30] Η άποψη αυτή αν και φαίνεται ότι ισχύει σε παρατεταμένη άσκηση (παρουσιάζεται ευεργετική επίδραση ακόμα και σε δόσεις που εμφανίζονται ανεπαρκείς για να αυξήσουν τη συγκέντρωση της επινεφρίνης του πλάσματος), δε φαίνεται να είναι ο μοναδικός μηχανισμός με τον οποίον η καφεΐνη επηρεάζει την ικανότητα άσκησης. Η καφεΐνη δεν φαίνεται να ασκεί καμία επίδραση σε βραχυπρόθεσμη έντονη άσκηση όπου τόσο η οξείδωση των υδατανθράκων όσο και ο μεταβολισμός των λιπών δε συμμετέχουν στην παραγωγή ενέργειας, καθώς η ενέργεια στην περίπτωση αυτή προέρχεται από τον αναερόβιο μεταβολισμό. [19]

Οι Jackman et al (1996), πραγματοποίησαν μια έρευνα με σκοπό να εξεταστεί η επίδραση της κατάνάλωσης καφεΐνης στο μυϊκό γλυκογόνο και στο μεταβολισμό του γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια υψηλής έντασης και μικρής διάρκειας άσκηση όπου η μυϊκή δύναμη ήταν υπό έλεγχο. Υπέθεσαν ότι εφόσον η μυϊκή δύναμη και η διάρκεια θα ήταν σταθερές δεν θα βρισκόταν καμία διαφορά τόσο στη συγκέντρωση του γαλακτικού στους μύες και στο αίμα, όσο και στη συγκέντρωση του μυϊκού γλυκογόνου μετά τη χορήγηση καφεΐνης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 14 άτομα στα οποία χορηγήθηκε είτε placebo, είτε καφεΐνη σε

ποσότητα 6mg/kg και στη συνέχεια υποβλήθησαν σε διαλλειματική άσκηση (2 λεπτά άσκηση, 6 λεπτά ξεκούραση, 2 λεπτά άσκηση, 6 λεπτά ξεκούραση έως ότου εξαντληθούν). [19]

Τα κύρια ευρήματα ήταν ότι μετά τη χορήγηση καφεΐνης αυξήθηκε η συγκέντρωση του γαλακτικού στους μύες και η συγκέντρωση της επινεφρίνης του πλάσματος τόσο κατά τη διάρκεια της ανάπαυσης όσο και κατά τη διάρκεια της άσκησης, ενώ η συγκέντρωση νορεπινεφρίνης και η γλυκογονόλυση παρέμειναν ανεπηρέαστες. Επίσης παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της συγκέντρωσης των κατεχολαμινών του πλάσματος. Φαίνεται ότι η χορήγηση καφεΐνης μπορεί να αυξήσει το σχηματισμό γαλακτικού και πιθανώς την αθλητική δραστηριότητα κατά την διάρκεια υψηλής έντασης άσκηση, εφόσον αύξηση των κατεχολαμινών σε αυτές τις περιπτώσεις υποστηρίζεται ότι ενισχύει τη γλυκογονόλυση των μυών, με αποτέλεσμα την αύξηση του αναερόβιου μεταβολισμού και άρα την αυξημένη παραγωγή μυϊκής δύναμης κατά τη διάρκεια της άσκησης. [19]

Στην ίδια μελέτη ερευνήθηκε και η επίδραση της χορήγησης καφεΐνης στην αντοχή κατά τη διάρκεια υψηλής έντασης και μικρής διάρκειας άσκηση έως ότου επέλθει εξάντληση. Στους εξεταζόμενους στους οποίους χορηγήθηκε καφεΐνη παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της αντοχής (4,93 ± 0,60 λεπτά) σε σύγκριση με την ομάδα placebo (4,12 ± 0,36 λεπτά). Η διαθεσιμότητα του μυϊκού γλυκογόνου στη φάση αυτή δεν αποτελέσε περιοριστικό παράγοντα αφού ακόμα και όταν είχε επέλθει εξάντληση στους εξεταζόμενους, τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου διατηρήθηκαν σε όχι λιγότερο από 50%. [19]

Τα δεδομένα αυτά υποστηρίζουν ότι η κατάνάλωση καφεΐνης παρουσιάζει ευεργετική επίδραση στην αθλητική απόδοση κατά τη διάρκεια άσκησης η οποία διαρκεί 4-6 λεπτά, ωστόσο οι μηχανισμοί αυτοί φαίνεται να είναι σύνθετοι και να περιλαμβάνουν πέρα από το μηχανισμό εξοικονόμησης του μυϊκού γλυκογόνου και άλλους φυσιολογικούς μηχανισμούς. [19]

Μια άλλη μελέτη των Douglas et al (1998), μελετήσε την επίδραση της κατάνάλωσης καφεΐνης (C), εφεδρίνης (E) και της ταυτόχρονης χορήγησης καφεΐνης και εφεδρίνης (C+ E) στον χρόνο εξάντλησης κατά τη διάρκεια υψηλής έντασης άσκηση (85% VO_2max) διάρκειας 15 λεπτών. Κατά τη διάρκεια της έρευνας πραγματοποιήθηκε μια διπλά τυφλή μελέτη κατά την οποία 8 άντρες αθλητές υποβλήθησαν σε κυκλική εργομετρική προπόνηση δύναμης που τους επέτρεπε να εξαντληθούν μετά από περίπου 12,6 λεπτά (placebo). Η ίδια διαδικασία επαναλήφθηκε 1,5 ώρα μετά τη χορήγησης σκέτης καφεΐνης (5mg/ kg), εφεδρίνης (1mg/kg), τη ταυτόχρονη χορήγηση καφεΐνης και εφεδρίνης καθώς και placebo. [20]

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η εφεδρίνη αποτελεί ένα συμπαθομιμητικό φάρμακο και ανήκει στους α- και στους β- αδρενεργικούς ανταγωνιστές και μπορεί να υποκινήσει τους αδρενεργικούς δέκτες του ΚΝΣ και των περιφερειακών ιστών. Οι μηχανισμοί δράσης της

περιλαμβάνουν πρωταρχικά τη μετατόπιση της νορεπινεφρίνης στα ενδοκυτταρικά υγρά όπου εκεί μπορεί να δράσει αποτελεσματικά στα κύτταρα. [20]

Τα κύρια ευρήματα της μελέτης αυτής ήταν ότι η συμπληρωματική χορήγηση (C+E) αύξησε σημαντικά το χρόνο εξάντλησης (17,5 λεπτά) κατά 38% σε σύγκριση με το placebo (12,6 λεπτά), ενώ μετά από τη χορήγηση είτε της καφεΐνης (14,4 λεπτά) είτε της εφεδρίνης (15 λεπτά) δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στο χρόνο εξάντλησης σε σχέση με το placebo. Επίσης οι καρδιακοί παλμοί παρουσίασαν σημαντική αύξηση μετά από τη χορήγηση καφεΐνης και μετά τη ταυτόχρονη χορήγηση καφεΐνης και εφεδρίνης σε σύγκριση με το placebo, όταν η συμμετοχή του οξυγόνου (VO_2), η παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα (VCO_2) και η αναπνευστική αναλογία ανταλαγής (RER) παρέμεναν παρόμοιες κατά τη διάρκεια της άσκησης για όλες τις δοκιμές. Σε όλες τις δοκιμές αυξήθηκαν σημαντικά τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος, ενώ τα επίπεδα των ελεύθερων λιπαρών οξέων (FFA) αυξήθηκαν σημαντικά μετά από την κατανάλωση καφεΐνης. Τα επίπεδα γλυκερόλης παρουσίασαν αύξηση σε όλες τις δοκιμασίες που χορηγήθηκαν φάρμακα σε σύγκριση με το placebo, ενώ μετά την ταυτόχρονη χορήγηση (C+E) παρατηρήθηκε αύξηση των κατεχολαμινών και της ντοπαμίνης. Τέλος η νορεπινεφρίνη του πλάσματος παρουσίασε σημαντική αύξηση στο χρόνο αντίδρασης, ο οποίος ήταν ανάλογος με την αύξηση του χρόνου εξάντλησης που πήρε μέρος με χορήγηση E και (C+E) συγκριτικά με τη χορήγηση μόνο καφεΐνης και placebo. [20]

Η χρήση της ως εργογόνο μέσο μέχρι πρόσφατα ήταν περιορισμένη, αφού όταν η συγκέντρωσή της στα ούρα ξεπερνά τα 12 mg / lt, θεωρείται doping. Από το 2004 όμως και μετά επιτρέπεται ελεύθερα η χρήση της εφόσον δεν ανήκει πλέον στις ουσίες doping. [22]

Η αποτελεσματική δόση ποικίλλει από άτομο σε άτομο, αλλά αντιστοιχεί τουλάχιστον σε 3 mg / kg ΣΒ (3 τουλάχιστον δυνατά φλιτζάνια δυνατού στιγμιαίου καφέ για το μέσο άνθρωπο). [22, 29] Η δόση που δίνεται στις περισσότερες μελέτες ανέρχεται σε 4-5 mg/ kg ΣΒ. [20] Επίσης συνίσταται αποχή για 2 ημέρες και λήψη της καφεΐνης 1 ώρα πριν από τον αγώνα, αφού μόλις μια ώρα μετά την πρόσληψη η καφεΐνη φτάνει τη μέγιστη συγκέντρωσή της στο αίμα ώστε να ασκήσει δράση στο νευρικό, στο καρδιαγγειακό και στο μυϊκό σύστημα. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η επίδραση της καφεΐνης στην κινητοποίηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων μειώνεται σημαντικά σε άτομα που διατηρούν υψηλή πρόσληψη υδατανθράκων καθώς και σε περιπτώσεις που γίνεται συχνή κατανάλωση καφεΐνης. [22, 30]

Γνωστές ανεπιθύμητες παρενέργειες της καφεΐνης, ιδιαίτερα σε άτομα τα οποία είναι ευαίσθητα στην πρόσληψή της, αφορούν πονοκεφάλους, αϋπνίες, ήπιο τρεμούλιασμα, ευερεθιστότητα, γαστρεντερικές διαταραχές, αυξημένη διούρηση που μπορεί να οδηγήσει μέχρι και σε αφυδάτωση ιδιαίτερα σε θερμό κλίμα. Σε μεγάλες δόσεις έχει συσχετιστεί με λιποπρωτεϊνικά προφίλ που υποδηλώνουν αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων. [29, 30]

ΣΟΔΑ

Η σόδα είναι το κοινό όνομα του όξινου ανθρακικού νατρίου ή διττανθρακικού νατρίου ($NaHCO_3$) και αποτελεί ένα άλας με βασικό (αλκαλικό) χαρακτήρα το οποίο χρησιμεύει στη ρύθμιση της οξύτητας του οργανισμού μέσω της ικανότητάς του να δεσμεύει ιόντα υδρογόνου, εξουδετερώνοντας το γαλακτικό οξύ και καθυστερώντας το μυϊκό κάματο. [22, 29]

Στη βάση αυτή ερευνήθηκε η επίδραση της σόδας ως εργογόνο μέσο κατά την έντονη αερόβια άσκηση όπου παράγεται μεγάλη ποσότητα γαλακτικού οξέος στους ασκούμενους μύες, η οποία μπορεί να προκαλέσει μυϊκό κάματο μέσω αύξησης της οξύτητας.

Πράγματι πλήθος ερευνών επιβεβαίωσαν ευεργετική επίδραση στην αθλητική απόδοση, με χορήγηση σόδας καθώς προκάλεσε αύξηση της απόδοσης σε αγωνίσματα διάρκειας 1-3 λεπτών, στα οποία παρατηρείται συνήθως μέγιστη παραγωγή γαλακτικού οξέος και ταυτόχρονα ελλάτωσε το αίσθημα της κόπωσης. Ωστόσο πρέπει να αναφερθεί ότι τα ευεργετικά αποτελέσματα στην αθλητική απόδοση παρατηρήθηκαν μετά από τη χορήγηση σχετικά μεγάλων ποσοτήτων σόδας. Το πιο συνηθισμένο δοσολογικό σχήμα στις περισσότερες μελέτες ήταν 0,3g μαγειρικής σόδας ανά kg ΣΒ, 1-3 ώρες πριν από την άσκηση. [22]

Αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι χορήγηση τέτοιων ποσοτήτων σόδας μπορεί να προκαλέσει διάφορες ανεπιθύμητες παρενέργειες όπως γαστρεντερικές διαταραχές, εμετούς και διάρροια οπότε για το λόγο αυτό θα πρέπει να καταναλώνονται ταυτόχρονα και μεγάλες ποσότητες νερού. Επίσης προσοχή πρέπει να δοθεί γιατί μέσω της πρόσληψης της σόδας προσλαμβάνεται ταυτόχρονα σημαντική ποσότητα νατρίου. [22]

ΧΡΩΜΙΟ

Το χρώμιο αποτελεί μέρος ενός βιολογικά ενεργού οργανικού συμπλόκου, γνωστού ως παράγοντας ανοχής της γλυκόζης, ο οποίος θεωρείται ότι αυξάνει την ευαισθησία της ινσουλίνης. Θεωρητικά η συμπληρωματική χρήση χρωμίου μπορεί να αυξήσει το μυϊκό και ηπατικό γλυκογόνο λόγω αυξημένης ευαισθησίας της ινσουλίνης και με τον τρόπο αυτό να αυξήσει την απόδοση σε αθλητές αντοχής. Ωστόσο οι έρευνες δεν έχουν αποδείξει καμία ευεργετική επίδραση της συμπληρωματικής χορήγησης χρωμίου ούτε στη μυϊκή δύναμη ούτε και στη μάζα, ιδιαίτερα σε άτομα με επαρκή διαιτητική πρόσληψη. [29]

ΑΛΛΑ ΥΠΟΤΙΘΕΜΕΝΑ ΕΡΓΟΓΟΝΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, δεν υπάρχουν επιστημονικές ενδείξεις ότι η λεκιθίνη, η χολίνη, η ινοσίνη, το παγγαμικό οξύ, η ταυρίνη, ο βασιλικός πολτός, η γύρη, το τζίνσενγκ, το γκουαράνα, το μα-χουάνγκ και πλήθος άλλων ουσιών που κυκλοφορούν έχουν εργογόνους ιδιότητες. [22]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Από τα εκατοντάδες σκευάσματα που κυκλοφορούν στο εμπόριο συνοδευόμενα από ισχυρισμούς εργογόνου δράσης, ελάχιστα έχουν αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα. Οι κίνδυνοι της κατανάλωσης των λεγόμενων εργογόνων ουσιών υπερτερούν έναντι των οφελών που προκύπτουν από τη χρήση τους ενώ πολλές από τις ουσίες αυτές θεωρούνται παράνομες. Αυτοί είναι και οι λόγοι που κατανάλωση εργογόνων ουσιών πρέπει να γίνεται με μέτρο και μόνο όσων έχουν αποδεδειγμένη δράση και πάντα υπό την καθοδήγηση γιατρών. Εργογόνα βοηθήματα με αποδεδειγμένη δράση είναι:

- Τα διαλύματα υδατανθράκων και η καφεΐνη σε αγωνίσματα διάρκειας τουλάχιστον 1 ώρας.
- Η κρεατίνη σε αγωνίσματα διάρκειας μέχρι 0,5 λεπτά.
- Η σόδα σε αγωνίσματα διάρκειας 1-3 λεπτών.

Η γνώση των πραγματικά αποτελεσματικών συμπληρωμάτων διατροφής σε συνδυασμό με τη σωστή διατροφή, βοηθά στην προστασία της υγείας και τη μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης. [22]

12.2 ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ Ή ΦΑΡΜΑΚΩΝ:

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν όλες οι ουσίες οι οποίες δεν είναι διατροφικής προέλευσης. Οι ουσίες που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία τις περισσότερες φορές είναι ξένες προς τον οργανισμό (εφεδρίνη, αμφεταμίνες), συγκαταλέγονται όμως και ουσίες οι οποίες σε φυσιολογικές συνθήκες υπάρχουν στον οργανισμό αλλά με χορήγησή τους η συγκέντρωσση αυτών υπερβαίνει τα φυσιολογικά όρια (τεστοστερόνη). Οι περισσότερες από τις ουσίες που συμπεριλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία απποτελούν doping και για το λόγο αυτό είναι απαγορευμένες. [23]

Σύμφωνα με τον κανονισμό της Διεθνούς Ομοσπονδίας Στίβου, ως doping ορίζεται η λήψη μιας ή σειράς ουσιών που μπορούν άμεσα με τεχνητό τρόπο να αυξήσουν ή να διεγείρουν την απόδοση ενός αθλητή στον αγώνα. Ωστόσο το doping στους αθλητές ζημιώνει την άμιλλα και για το λόγο αυτό σήμερα γίνονται πολλοί έλεγχοι με νέες τεχνολογίες αναλύσεων, έτσι ώστε να εξαλειφθεί όσο το δυνατόν περισσότερο το φαινόμενο αυτό. [32]

Οι ουσίες οι οποίες συγκαταλέγονται στον κατάλογο ουσιών που αφορούν το doping είναι:

- ***ΤΑ ΔΙΕΓΕΡΤΙΚΑ:*** Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τουλάχιστον 41 χημικές ουσίες οι πιο γνωστές από τις οποίες είναι οι αμφεταμίνες, οι οποίες αποτελούν και τη συχνότερη μέθοδο doping λόγω της ευκολίας στη χρήση τους και της ταχείας δράσης τους. [24, 32] Οι αμφεταμίνες διεγείρουν το ΚΝΣ, προκαλούν αυξημένη συμπαθητική δραστηριότητα, αυξάνουν την εγρήγορση και την ετοιμότητα, αλλά και την ικανότητα εκτέλεσης έργου από

τον αθλητή, καταστέλλοντας την αίσθηση του μυϊκού κάματου. [30, 33] Άλλες ουσίες που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι η εφεδρίνη η οποία ανήκει στις συμπαθομιμητικές αμίνες, οι οποίες δρουν είτε διεγείροντας τους αδρενεργικούς υποδοχείς, είτε έμμεσα με απελευθέρωση νοραδρεναλίνης και αδρεναλίνης από τις φυσικές αποθήκες. Ακόμα ανήκουν ουσίες που αντιστοιχούν σε διεγέρτες του κεντρικού νευρικού συστήματος όπως η στρυχνίνη καθώς επίσης και η κοκαΐνη. [24, 32]

- ***ΤΑ ΝΑΡΚΩΤΙΚΑ - ΑΝΑΛΓΗΤΙΚΑ :*** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν 21 τουλάχιστον χημικές ουσίες, αντιπροσωπευτικότερες των οποίων είναι η μορφίνη και η μεθαδόνη. [24, 32]
- ***ΟΙ Β- ΑΝΑΣΤΟΛΕΙΣ:*** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η σοταλόλη, η ναδολόλη, η προπρανολόλη και άλλα σχετικά παράγωγα. [24, 32]
- ***ΤΑ ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΑ:*** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η βενθειαζίνη, η χλωροθαλιδόνη, η φουροσεμίδη, η υδροχλωροθειαζίδη και άλλα παράγωγα. Οι αθλητές πολύ συχνά κάνουν κατάχρηση διουρητικών ουσιών είτε για ταχεία μείωση του βάρους τους είτε για απέκκριση των φαρμακευτικών ουσιών στα ούρα, έτσι ώστε να αποφευχθεί η ανίχνευση κάποιας απαγορευμένης ουσίας. Για τον λόγο αυτό η Ιατρική Επιτροπή της ΔΟΕ αποφάσισε να συμπεριλάβει τα διουρητικά στις απαγορευμένες ουσίες. [24, 32]
- ***ΤΑ ΣΤΕΡΕΟΕΙΔΗ ΑΝΑΒΟΛΙΚΑ:*** Η κατηγορία αυτή ίσως αποτελεί την συχνότερα χρησιμοποιούμενη μέθοδο doping και περιλαμβάνει χημικές συνθετικές ορμόνες οι οποίες λόγω των δράσεών τους συγγενεύουν με την ανδρική ορμόνη τεστοστερόνη, που και αυτή υπάγεται σε αυτή την κατηγορία. Αν και η τεστοστερόνη σε φυσιολογικές συνθήκες βρίσκεται στον οργανισμό ωστόσο όταν η ποσότητά της στα ούρα ανέρχεται σε >6, το δείγμα θεωρείται θετικό. Η τεστοστερόνη διαθέτει αναβολική και ανδρογόνο δράση και η χρήση της από τους αθλητές γίνεται για αύξηση της δύναμης, της αντοχής και του μεγέθους των μυών. [24, 32, 33] Οι αναβολικές ιδιότητες της τεστοστερόνης συνίστανται στο ότι η ορμόνη αυτή αυξάνει την κατακράτηση αζώτου, με αποτέλεσμα να ευνοεί τον αναβολισμό των πρωτεϊνών. [33] Πολύ συχνά οι αθλητές χρησιμοποιούν αναβολικά στερεοειδή σε συνδυασμό με έντονο διαβαθμισμένο πρόγραμμα άσκησης αντίστασης για ενδυνάμωση και με δίαιτα πλούσια σε πρωτεΐνες στη διάρκεια της προπονητικής περιόδου με στόχο να αυξήσουν το σωματικό βάρος και τη μυϊκή τους μάζα. Ωστόσο η αύξηση της μυϊκής μάζας δε φαίνεται να συνδέεται με ταυτόχρονη αύξηση της δύναμης και της αντοχής. [26, 30] Αυτό που είναι αποδεδειγμένο είναι ότι υψηλές δόσεις αναβολικών στεροειδών μπορεί να οδηγήσουν σε μακράς διάρκειας αναστολή της φυσιολογικής ενδοκρινικής λειτουργίας της τεστοστερόνης. Επίσης η χρήση στεροειδών προκαλεί ταχεία πτώση της HDL χοληστερόλης και αύξηση τόσο της LDL όσο και της ολικής χοληστερόλης σε υγιείς άντρες και γυναίκες, με αποτέλεσμα την αύξηση του κινδύνου για παθήσεις της στεφανιαίας αρτηρίας. [30]

- ***ΟΙ ΠΕΠΤΙΔΙΚΕΣ ΟΡΜΟΝΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥΣ:*** Στην κατηγορία αυτή ανήκει η χοριακή γοναδροτροπίνη (HCG), χορήγηση της οποίας προκαλεί αύξηση του ρυθμού παραγωγής ενδογενών ανδρογόνων στεροειδών, η κορτικοτροπίνη (ACTH) η οποία χρησιμοποιείται για αύξηση του επιπέδου των ενδογενών κορτικοστεροειδών. Επίσης συμπεριλαμβάνεται η αυξητική ορμόνη (HGH, Somatotropine), η οποία διεγείρει την πρόσληψη αμινοξέων και την πρωτεϊνοσύνθεση από τους μύες, αυξάνει τον καταβολισμό των λιπών και μειώνει την ποσότητα των υδατανθράκων που χρησιμοποιούνται από το σώμα. Τέλος εδώ ανήκει και η ερυθροποιητίνη (EPO) η οποία ρυθμίζει την αύξηση της παραγωγής ερυθροκυττάρων. [24, 30, 32]

12.3 ΜΕΘΟΔΟΙ DOPING

Εκτός από τις παραπάνω ουσίες που συγκαταλέγονται στις ουσίες doping υπάρχουν και διάφορες άλλοι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για αύξηση της αθλητικής απόδοσης και οι οποίες συγκαταλέγονται στις απαγορευμένες μεθόδους. Αυτές είναι:

(α) Το doping με αίμα: Στη μέθοδο αυτή ανήκει η αυτοαιμομετάγγιση ή η ετεροαιμομετάγγιση, που χρησιμοποιούνται για την αύξηση του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων και συνεπώς της ποσότητας του οξυγόνου που μεταφέρεται, καθώς όπως είναι γνωστό μείωση του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων και της αιμοσφαιρίνης μειώνει και την απόδοση σε αερόβιου τύπου αθλήματα. [24, 26, 32, 33]

(β) Η θεραπευτική χρήση οξυγόνου: Η άμεση εισπνοή οξυγόνου χρησιμοποιήθηκε σε μια προσπάθεια να αυξηθεί η απόδοση των αθλητών και να επιταχυνθεί η αποκατάσταση, ωστόσο αν και η απευθείας χορήγηση οξυγόνου κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας βρέθηκε ότι αυξάνει την απόδοση των αθλητών, η χρήση οξυγόνου ως εργογόνο μέσο αμφισβητείται [24, 33]

(γ) Χημικές και φυσικές φαρμακολογικές διαδικασίες: Παραδείγματα τέτοιων διαδικασιών είναι η καθετηρίαση, η αντικατάσταση ούρων, η αναστολή και παρεμπόδιση της νεφρικής απέκκρισης και άλλες παρόμοιες διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για να μεταβληθεί η σταθερότητα των ούρων. [24,32]

Η χρήση των απαγορευμένων ουσιών γενικότερα προωθεί τη βελτίωση της VO_2max, την αύξηση της πρωτεϊνικής σύνθεσης, τη μείωση του ποσοστού του λίπους, τον αυξημένο ρυθμό παραγωγής CP, την αποθήκευση του γλυκογόνου καθώς και τη μείωση του ρυθμού έκκρισης της ενδογενούς ινσουλίνης. [23]

Ωστόσο η λήψη τέτοιων ουσιών έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση πολλών παρενεργειών για τον ανθρώπινο οργανισμό, ενώ δεν είναι λίγοι οι θάνατοι που έχουν αναφερθεί από χρόνια χορήγηση παρόμοιων απαγορευμένων ουσιών. Ορισμένες από τις

παρενέργειες που προκαλούν είναι οι ακόλουθες: Άσθμα, ανικανότητα, τριχόπτωση, τριχοφυΐα, ακμή, αρρυθμίες, αύξηση ή μείωση της αρτηριακής πίεσης, διάρροιες, ανορεξία, βλάβες πεπτικού, σπασμοί, τραυματισμοί, κόπωση, καθυστέρηση επούλωσης τραυμάτων, καταστροφή του ήπατος, νεφρική ανεπάρκεια, εμβολή, σηψαιμία, στεφανιαία νόσο, καρκινογένεση, καρδιακή υπερτροφία, ψυχωτική συμπεριφορά, αρρενοποίηση, θρομβοφλεβίτιδα, πρώιμη σύγκλυση των επιφύσεων των άκρων οστών. (23, 24, 32)

Τα τελευταία χρόνια ο θεσμός του Anti- doping έχει εξελιχθεί πολύ διεξάγοντας συνεχείς ελέγχους κυρίως σε επίπεδο επαγγελματιών αθλητών του ποδοσφαίρου, του μπάσκετ, αλλά και σε άλλες κατηγορίες αθλημάτων όπως στο στίβο, την άρση βαρών και την ποδηλασία. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε έρευνα που έγινε από το πανεπιστήμιο του Harvard για να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της λήψης απαγορευμένων ουσιών βρέθηκε ότι ο χρόνος ζωής σε elite ποδοσφαιριστές εμφανίστηκε μειωμένος κατά 10-15 χρόνια. (23)

Η ενημέρωση των αθλητών τόσο για τις παρενέργειες των απαγορευμένων ουσιών, όσο και για τις σωστές μεθόδους βελτίωσης της αθλητικής απόδοσης κρίνεται απαραίτητη έτσι ώστε να εξαλειφθούν οι περιπτώσεις doping στους αθλητές. Εν κατακλείδι, παραθέτουμε μια έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε στην Αμερική και αφορούσε τη γνώμη του καταναλωτικού κοινού για τη χρήση των απαγορευμένων ουσιών. Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι ένα ποσοστό 93% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι θα έκαναν λήψη απαγορευμένων ουσιών, εάν ήταν σίγουροι ότι δεν θα τους εντόπιζαν, ενώ ένα ποσοστό 50% απάντησαν ότι θα έκαναν χρήση των ουσιών αυτών ακόμα και αν πέθαιναν σε 5 χρόνια! (23)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **P. CERRETELLI and C. MARCONI: "L - Carnitine Supplementation in Humans. The Effects on Physical Performance". INT. J. SPORTS. MED, 1990, 11: 1-14.**
2. **C. ANGELINI, L. VERGANI, L. COSTA, A. MARTINUZZI, E. DUNNER, C. MARESCOTTI, R. NOSADINI: " Use of Carnitine in Exercise Physiology". ADV. CLIN. ENZYMOL., 1986, 4: 103-110.**
3. **L. VECCIET, F. Di LISA, G. PIERALISI, P. RIPARI, R. MENABO, M. A. GIAMBERARDINO, and N. SILIPRANDI: "Influence of L – Carnitine Administration on Maximal Physical Exercise". EUR. J. APPL. PHYSIOLOGY, 1990, 61:486-490.**
4. **N. SILIPARDI, F. Di LISA, G. PIERALISI, P. RIPARI, R. MENABO, M. A. GIAMBERARDINO, F. MACCARI and L. VECCHIET: " Metabolic Changes Induced by Maximal Exercise in Human Subjects Following L- Carnitine Administration" BIOCHIM. BIOPHYS. ACTA, 1990, 1034 (1): 17-21.**
5. **Ο. ΕΜΜΑΝΟΥΗΛΙΔΗΣ: "Η σημασία της Καρνιτίνης στην βελτίωση της αθλητικής απόδοσης". Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
6. **MELVIN H. WILLIAMS and J. DAVID BRANCH: " Creatine Supplementation and Exercise Performance: An update". JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF NUTRITION, 1998, 17(3): 216-234.**
7. **MICHALL J. McKENNA, J. MORTON, STEVE E. SELIG and RODNEY J. SNOW: "Creatine Supplementation Increases Muscle Total Creatine but not Maximal Intermittent Exercise Performance". J. APPLIED PHYSIOLOGY, 1999, 87(6): 2244-2252.**
8. **CASEY and PAUL L. GREENHAFF: "Does Dietary Creatine Supplementation Play a Role in Skeletal Muscle Metabolism and Performance". AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION, 2OOO, 72(2): 6075-6175**
9. **P. L. GREENHAFF, K. ROBIN, K. SODERLUND and E. HULTMAN: "Effect of Oral Creatine Supplementation on Skeletal Muscle Phosphocreatine Resynthesis". AM. J. PHYSIOLOGY, ENDOCRINOL METAB., 1994, 266(5): E725-E730.**
10. **K. VANDENBERGHE, M. GORIS, P. VAN HECKE, M. VAN LEEMPUTTE, L. VANGERVEN and P. HESPEL: "Long- term Creatine Intake iw Beneficial to Muscle Performance during Resistance Training". J. APPL. PHYSIOL., 1997, 83(6): 2055-2063.**
11. **JEFFREY J. BRAULT, KIRK A. ABRAHAM and RONALD L. TERJUNG: " Muscle Creatine uptake and Creatine Transporter Expression in Response to Creatine Supplementation and Depletion". J. APPL. PHYSIOL., 2003, 94(6): 2173-2180.**
12. **SERGEJ M. OSTOJIC: "Creatine Supplementation in Young Soccer Players". INTERNATIONAL JOURNAL OF SPORT NUTRITION AND EXERCISE METABOLISM, 2004, 14: 95-103.**
13. **GREEN A.L, HULTMAN E, MacDONALD I.A, SEWELL DA, GREENHAFF P.L: "Carbohydrate feeding augments skeletal muscle creatine accumulation during creatine supplementation in humans". AM. J. PHYSIOL.,1996, 271: E821–826.**
14. **GOLDBER P.G, BECHTEL P.J: "Effects of low dose creatine supplementation on strength, speed and power events by male athletes". Med Sci Sports Exerc., 1997, 29: S251**
15. **STOUT J.R, ECHERSON J, NOONAN D, MOORE G, CULLEN D: "The effects of a supplement designed to augment creatine uptake on exercise performance and fat free mass in football players". Med Sci Sports Exerc.,1997, 29: S251.**

16. G. R. STEENGE, E. J. SIMPSON and P. L. GREENHAFF: "Protein and Carbohydrate – Induced augmentation of whole body Creatine retention in Humans". J. Appl. Pyysiol., 2000, 89 (3): 1165-1171.
17. Γ. Ν. ΠΙΤΤΑΣ: " Κρεατίνη: Δοσολογία, αποτελεσματικότητα και ασφάλεια". Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.
18. JACK RANSONE, KERRI NEIGHBORS, ROBERT LEFANI and JOSEPH CHROMIAK: "The Effect of β-Hydroxy β-Methylbutyrate on Muscular Strength and Body Composition in Collegiate Football Players". JOURNAL OF STRENGTH AND CONDITIONING RESEARCH, 2003, 17(1): 34-39.
19. JACKMAN M., WENDLING P., FRIARS D., GRAHAM T.E: " Metabolic, Catecholamine and Endurance Responses to Caffeine During Intense Exercise" . JOURNAL APPLIED PHYSIOLOGY, 1996, 81(4): 1658-1663.
20. DOUGLAS G. BELL, IRA JACABS, JIRI ZAMECNIK : " Effects of caffeine, ephedrine and their combination on time to exhaustion during high-intesity exercise". EUROPEAN JOURNAL APPLIED PHYSIOLOGY,1998, 77: 427-433.
21. NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE : Medicine & Science in Sports & Exercise 2000 by the American College of Sports Medicine, the American Dietetic Association and the Dietitians of Canada: 2130-2145
22. Β. Κ. ΜΟΥΓΙΟΣ: "Νεώτερα δεδομένα για τα συμπληρώματα διατροφής: Υποσχέσεις και παγίδες". Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.
23. Κ. Ν. ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Χ. Π. ΜΠΑΛΑΜΠΙΝΗΣ: " Χρήση και κατάχρηση απαγορευμένων ουσιών: Αποτελέσματα Anti – doping ελέγχου Ολυμπιακών Αγώνων Αθήνας 2004. Οι συνηθέστεροι ¨κύκλοι εφόδου¨ από αθλητές και αθλήτριες υψηλού επιπέδου". Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.
24. LEONARDO VECCHIET, ALFREDO CALLIGARIS, GIUSEPPE MONTANARI, ANGELO RESINA: Textbook Of Sports Medicine Applied to Football. 1992
25. DANIEL D. ARNHEIM: Modern Principles of Athletes training 1989, Seventh edition
26. ARTHUR E. ELLISON,M.D., ARTHUR L. BOLAND, Ir., M.D., KENNETH E. DEHAVEN, M.D., PAUL GRACE, A.T.,C., GEORGE A. SNOOK, M.D., HEATHER CALEHUFF, A.T., C: Athletic training and sports medicine . First Edition, Published by American Academy of Orthopedic surgeons. Copyright 1986.
27. PETER KONOPKA: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996
28. Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982
29. ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.
30. ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ Β. : Φυσιολογία της άσκησης. Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ, 2000
31. ΚΟΝΤΟΠΙΔΗΣ Π.: Διατροφή και αθλητική απόδοση. Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ, Αθήνα 2002
32. ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΑΝΤΖΟΣ: Σύγχρονη Αθλητιατρική. Ιατρικές Εκδόσεις ΛΙΤΣΑΣ 1993
33. Ν. ΑΣΠΙΩΤΗΣ: Αθλητική Φυσιολογία. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, Θεσσαλονίκη 1982
34. ΝΤΙΜΟΦ Ε. : Αθλητική διατροφή. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ, 1989.
35. MELVIN H. WILLIAMS : Διατροφή, υγεία, ευρωστία και αθλητική απόδοση. Ιατρικές Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ 2003
36. ΣΚΟΛΙΑΣ Γ. : Άσκηση και Διατροφή. Εκδόσεις GYMNASTIKA, 1994-2002.

13.0 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΤΑΞΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ

Πολλοί αθλητές υψηλού επιπέδου, όπως και οι ποδοσφαιριστές, πολύ συχνά αναγκάζονται να ταξιδεύουν είτε εντός είτε εκτός Ελλάδος λόγω αγωνιστικών υποχρεώσεων. Τα ταξίδια αυτά, ιδιαίτερα όταν είναι στο εξωτερικό, απαιτούν εκτός από τον διοικητικό και προπονητικό σχεδιασμό, κατάλληλο διατροφικό - ιατρικό πλάνο για την αποφυγή τυχόν ασθενειών ή διάφορων άλλων προβλημάτων που μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της αθλητικής απόδοσης.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ασφάλεια και διαθεσιμότητα των τροφίμων, στις αλλαγές του σωματικού βάρους, στον κίνδυνο αφυδάτωσης, στην αλλαγή του κλίματος, στη διαφορά ώρας κύριο σύμπτωμα της οποίας είναι το jet lag καθώς και στην εμφάνιση διάρροιας, δυσκοιλιότητας και τροφικών αλλεργιών.

Φρόνιμο είναι σε περιπτώσεις που οι αθλητές μετακινούνται σε χώρες για τις οποίες υπάρχει αμφιβολία σχετικά με την ποιότητα των τροφίμων και την υγιεινή του νερού να υπάρχει σωστός διατροφικός σχεδιασμός με σκοπό να αποφεύγεται η κατανάλωση επιβλαβών προς τους αθλητές τροφίμων, που μπορεί να οδηγήσουν σε τροφικές λοιμώξεις με αποτέλεσμα τη μείωση της αθλητικής απόδοσης. Το νερό και το φαγητό ορισμένων χωρών περιέχουν συχνά πολλά βακτήρια, ιούς ή παράσιτα. Η ύπαρξη των μικροοργανισμών Esherichia coli και Shigella, είναι η κυριότερη αιτία (80%) που οι αθλητές εμφανίζουν πολύ συχνά γαστρεντερολογικά προβλήματα, [3] (με κυριότερο πρόβλημα την εμφάνιση διάρροιας -50%) κατά τις ταξιδιωτικές αποστολές. [4]

Για την αποφυγή των παραπάνω θα πρέπει να προσχεδιάζονται τα γεύματα στα ξενοδοχεία και τα εστιατόρια, οι αθλητές πρέπει να καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό και ροφήματα, ενώ πρέπει να αποφεύγουν την κατανάλωση ωμών σαλατών, φρούτων με το περίβλημα, πάγου, αναψυκτικών, φρουτοχυμών, άβραστου γάλακτος καθώς και τοπικών συνταγών που πολύ συχνά μπορεί να οδηγήσουν σε γαστρεντερικές διαταραχές. Σε περίπτωση όμως κατανάλωσης τοπικών τροφίμων, πρέπει να δίνεται προσοχή στην υπερκατανάλωση γευμάτων γιατί πολλές φορές είναι πλούσια σε λίπη ενώ συγχρόνως πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση τροφίμων με κενές θερμίδες.

Πρέπει επίσης να προσχεδιάζονται τα γεύματα και στο αεροπλάνο, ιδίως σε αθλητές που το διατροφικό τους πλάνο περιλαμβάνει συχνά και μικρά γεύματα ή snack. Για το λόγο αυτό πρέπει να εξασφαλίζεται η ύπαρξη τυποποιημένων τροφίμων και μικρών snack, όπως ξηρά φρούτα, νιφάδες δημητριακών, μπισκότα, κράκερς ολικής αλέσεως και ολόκληρα φρούτα. [4,5] Επίσης, επειδή πολύ συχνά εμφανίζονται συμπτώματα υπογλυκαιμίας σε αθλητές κατά τη

διάρκεια των ταξιδιωτικών αποστολών, πρέπει να είναι διαθέσιμα στους αθλητές γλειφιτζούρια, τα οποία περιέχουν γλυκόζη ταχείας απορρόφησης. [4]

Ένα άλλο πολύ συχνό φαινόμενο στους αθλητές που ταξιδεύουν είναι η μεταβολή του σωματικού βάρους. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται είτε με πρόσληψη βάρους κυρίως εξαιτίας αυξημένης ενεργειακής πρόσληψης, είτε με απώλεια βάρους ως αποτέλεσμα αφυδάτωσης που παρατηρείται σε πολύ μεγάλο ποσοστό λόγω χαμηλής πρόσληψης νερού και αυξημένης απώλειας υγρών μέσω του δέρματος. Για την αντιμετώπιση της αφυδάτωσης πρέπει οι αθλητές να καταναλώνουν υγρά όπως αθλητικά ροφήματα, σοκολατούχο γάλα ενισχυμένο με γλυκόζη αλλά και εμφιαλωμένο νερό πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το ταξίδι για τη σωστή ενυδάτωση του οργανισμού. Επίσης πρέπει η σχετική υγρασία μέσα στο αεροπλάνο να είναι 10-15 %, [4] ενώ πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση καφέ, αλκοόλ και τσαγιού γιατί είναι διουρητικά και επιβαρύνουν ακόμα περισσότερο την αφυδάτωση του οργανισμού. Τέλος πρέπει να γίνεται καθημερινός έλεγχος της ενυδάτωσης του οργανισμού μέσω της εξέτασης των ούρων.

Σε περιπτώσεις που κατά τη διάρκεια του ταξιδιού διασχίζονται πάνω από 2 μεσημβρινές ζώνες εμφανίζεται το φαινόμενο του εικοσιτετράωρου δυσχρονισμού ή διαφορετικά jet lag, [6] συμπτώματα του οποίου είναι: έλλειψη συγκέντρωσης, μείωση της όρεξης για τροφή, πονοκέφαλοι, ενοχλήσεις, κούραση, διαταραχές ύπνου, αδυναμία άκρων, αφυδάτωση, αποπροσανατολισμό, ζαλάδα και γαστρεντερικές διαταραχές. Αποτέλεσμα είναι η παροδική μείωση της σωματικής απόδοσης η οποία σιγά σιγά προσαρμόζεται, αλλά και η ανάγκη για ύπνο και τροφή. Γενικά απαιτούνται 4-7 ημέρες για την πλήρη αποκατάσταση του οργανισμού. [6] Για το λόγο αυτό πρέπει η αθλητική αποστολή να φτάνει στον τόπο προορισμού 2 μέρες νωρίτερα για κάθε μεσημβρινό που διασχίζει ταξιδεύοντας. [2] Ενδεικτικά όταν διασχίζονται πάνω από 6 μεσημβρινές ζώνες διαταράσσονται περίπου 300 λειτουργίες του οργανισμού. [4] Το πρόβλημα αυτό γίνεται μεγαλύτερο όταν το ταξίδι γίνεται από τη Δύση προς την Ανατολή παρά το αντίθετο [6]

Στη γρηγορότερη αποκατάσταση του οργανισμού σημαντικό ρόλο παίζει και το είδος της διατροφής. Το πρωινό πρέπει να είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες, οι οποίες διεγείρουν την αδρεναλίνη και αυξάνουν την ετοιμότητα του αθλητή, ενώ το βραδινό πρέπει να είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες, οι οποίοι αυξάνουν την παραγωγή ινσουλίνης διευκολύνοντας την έκκριση τρυπτοφάνης, η οποία μετατρέπεται σε σεροτονίνη προσδίνοντας ένα αίσθημα υπνηλίας. [3]

Μεγάλα αεροπορικά ταξίδια μπορεί επίσης να προκαλέσουν δυσκοιλιότητα, περίπτωση στην οποία η χορήγηση φυτικών ινών αποτελεί την καταλληλότερη λύση. Άλλες αιτίες μείωσης της σωματικής απόδοσης είναι το στρές, η μεταβολή του διαιτολογίου, η ακαμψία λόγω περιορισμού κινήσεων στο αεροπλάνο, οι θρομβώσεις και το οίδημα των αστραγάλων. [2]

Τέλος μια αναφορά πρέπει να γίνει και στην αλλαγή κλίματος. Ταξίδι από ψυχρό σε θερμό περιβάλλον αυξάνει τις ανάγκες του οργανισμού σε υγρά λόγω αυξημένων απωλειών σε νερό και μεταλλικά στοιχεία. Τις πρώτες ημέρες στον τόπο προορισμού τα υγρά είναι πλούσια σε νάτριο, οπότε για ταχύτερη εξισορρόπηση των επιπέδων του, πρέπει να γίνεται ενίσχυση των τροφών με μαγειρικό αλάτι σε συνδυασμό με επαρκή ενυδάτωση. [(4)] Ταξίδι σε μεγάλο υψόμετρο αυξάνει το βασικό μεταβολισμό, μειώνει τον όγκο του ολικού σωματικού νερού και του πλάσματος, με αποτέλεσμα ο αθλητής να παρουσιάζει αυξημένες απαιτήσεις σε υγρά και υδατάνθρακες, λόγω αυξημένης χρησιμοποίησης της γλυκόζης του αίματος σαν καύσιμο. Επίσης προκαλεί μείωση του σωματικού βάρους, αυξημένες ανάγκες σε σίδηρο εξαιτίας της μειωμένης συγκέντρωσης οξυγόνου που έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος και άρα την αυξημένη παραγωγή αιμογλοβίνης. Συχνά παρατηρείται και ένα άλλο σύμπτωμα που ονομάζεται ορεινή αδιαθεσία η οποία έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης της τροφής. [(4)]

Παρατηρούμε λοιπόν ότι ο έλεγχος των συνθηκών του τόπου προορισμού και ο ειδικός διαιτολογικός σχεδιασμός κρίνονται απαραίτητοι τόσο για την υγεία των αθλητών όσο και για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος του αγώνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **PETER KONOPKA: Διατροφή και Άθληση. Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ 1996**
2. **ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ Μ., ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ Α. : Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2002.**
3. **RONALD J. MAUGHAN: Nutrition in Sport, 2000.**
4. **Μ. Γ. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΠΟΥΛΟΥ: ¨Διατροφικές αρχές κατά τις ταξιδιωτικές αποστολές και στα πολυήμερης διάρκειας αγωνιστικά πρωτεθλήματα¨. Πρακτικά από μετεκπαιδευτικό σεμινάριο εφαρμοσμένης διατροφής αθλητών, Αθήνα 2004.**
5. **MELVIN H. WIILIAMS: Διατροφή, υγεία, ευρωστία και αθλητική απόδοση. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης 2003.**
6. **T. REILLY, G. ATKINSON and J. WATERHOUSE: "Travel Fatigue and Jet-Lag". JOURNAL OF SPORTS SCIENCES, 1997, 15: 365-369.**

<u>Β΄ ΜΕΡΟΣ:</u>

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

14.0 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Η (ομάδα) ιδρύθηκε το 1930 από πρόσφυγες της Κωνσταντινούπολης στην περιοχή της Νίκαιας. Πήρε το όνομά της από την Ελληνική συνοικία της Κωνσταντινούπολης , το σημερινό Κατίκοϊ. Η (ομάδα) ιδρύθηκε το 1954 από πρόσφυγες της Μικράς Ασίας με έδρα την ίδια περιοχή. Το 1958 λόγω κοινών φιλάθλων τα δύο σωματεία συνγχωνεύτηκαν. Τα χρώματα της ομάδας είναι το μπλε και το κίτρινο, ενώ έμβλημα αυτής είναι ο δαφνοστεφανομένος δικέφαλος αετός. Επιτυχείς περίοδοι για την ομάδα αποτελούν τα έτη 1961 και 1963 που αγωνίστηκε στην τότε Β' Εθνική Κατηγορία, ενώ στη συνέχεια αγωνίστηκε στα τοπικά πρωταθλήματα του Πειραιά.

Από το 1996 ξεκίνησε η άνοδος της ομάδας κατακτώντας το πρωτάθλημα Πειραιά οπότε και ανέβηκε στην Δ' Εθνική κατηγορία. Την περίοδο 1996-1997 κατέκτησε το Κύπελλο Πειραιά για πρώτη φορά στην ιστορία της. Την περίοδο 1997-1998 κατέκτησε το πρωτάθλημα Δ' Εθνικής κατηγορίας στο δεύτερο όμιλο και ανέβηκε στην Γ' Εθνική κατηγορία, πήρε για δεύτερη φορά το κύπελλο Πειραιά, ενώ κατέκτησε και το Κύπελλο Ερασιτεχνικών Ομάδων Ελλάδας.

Την περίοδο 2000-2001 η ομάδα ανέβηκε στην Β' Εθνική κατηγορία, ενώ την περίοδο 2002-2003 στέφθηκε πρωταθλήτρια της Β' Εθνικής κατηγορίας και ανέβηκε στην Α' Εθνική κατηγορία.

Εκτός από τα διοικητικά στελέχη, στην ομάδα εργάζεται πλήθος ειδικών όπως προπονητές, γυμναστές, φυσιοθεραπευτές και ο ιατρός της ομάδας κ. Παπαθέου Γεώργιος, ο οποίος και ασχολείται με την διατροφική υποστήριξη των αθλητών, εφόσον στο προσωπικό της ομάδας δεν συμπεριλαμβάνεται διαιτολόγος.

15.0 ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η έρευνα που ακολουθεί αφορά την ποδοσφαιρική ομάδα, η οποία έχει την έδρα της στην Νίκαια και ανήκει στην Α΄ Εθνική κατηγορία. Συνολικά στην έρευνα συμμετείχαν 25 άντρες οι οποίοι έδωσαν στοιχεία που αφορούν τόσο στο τρόπο ζωής όσο και στις διατροφικές συνήθειές τους, ενώ για την ορθότερη απόδοση του προφίλ του κάθε αθλητή συγκεντρώθηκαν τα ανθρωπομετρικά και σωματομετρικά τους χαρακτηριστικά.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα αρχές Φεβρουάριος 2004 μέχρι και αρχές Φεβρουαρίου 2005. Οι ανθρωπομετρικές και σωματομετρικές μετρήσεις συγκεντρώθηκαν κατά το διάστημα Φεβρουάριος – Μάρτιος 2004, επομένως η έρευνα αφορά την αγωνιστική περίοδο. Βεβαίως για μια πληρέστερη διεξαγωγή της έρευνας οι μετρήσεις πρέπει να παίρνουν μέρος στη διάρκεια και των τριών περιόδων: Αγωνιστική, προαγωνιστική και μεταγωνιστική.

Σύμφωνα βέβαια με όσα υποστήριξαν παράγοντες της ομάδας δε θα ήταν εφικτός σαφής διαχωρισμός της αγωνιστικής και της προαγωνιστικής περιόδου, εφόσον ακόμα και στη λεγόμενη προαγωνιστική περίοδο όπου γίνεται η όλη προετοιμασία για την περίοδο των αγώνων, πραγματοποιούνται φιλικά παιχνίδια. Έτσι, στην ουσία οι δύο αυτοί περίοδοι μπορούν να χωριστούν στην περίοδο που η ομάδα κάνει προετοιμασία και συμμετέχει σε φιλικά παιχνίδια και στην περίοδο που η ομάδα συμμετείχε στους αγώνες του πρωταθλήματος και του κυπέλλου. Όσον αφορά τη νεκρή ή μεταβατική περίοδο η οποία διαρκεί 40 - 45 ημέρες, από το τέλος Μαΐου μέχρι και τις αρχές Ιουλίου, δεν κατέστη δυνατό να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις εφόσον δεν μπόρεσε να γίνει επαφή με τους ποδοσφαιριστές την περίοδο αυτή. Αυτό που ενδιέφερε ιδιαίτερα ήταν να εξαχθούν συμπεράσματα όσον αφορά την διατροφή που κάνουν οι ποδοσφαιριστές την περίοδο που δεν ελέγχονται από κανέναν εφόσον δεν έχουν αθλητικές υποχρεώσεις.

Ο βασικός σκοπός της έρευνας ήταν η εκτίμηση της αθλητικής απόδοσης των επαγγελματιών αθλητών ποδοσφαίρου μέσω ανάλυσης των στοιχείων της διατροφικής τους πληρότητας και των σωματομετρικών χαρακτηριστικών τους.

Έγινε προσπάθεια λοιπόν να μελετηθεί ο βαθμός που καλύπτονται οι απαιτήσεις των ποδοσφαιριστών, να εκτιμηθεί η σωματική τους σύσταση αλλά και η διαφορετική συμπεριφορά τους, λόγω διαφορετικών διατροφικών και προπονητικών αναγκών, ανάλογα με τη θέση που κατέχουν στην ομάδα (αμυντικός, επιθετικός, τερματοφύλακας, κ.α).

16.0 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

16.1 ΑΤΟΜΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Το ατομικό ιστορικό (παράρτημα) περιλαμβάνει ερωτήσεις οι οποίες αφορούν στην κατάσταση της υγείας, τη διάρκεια και τη συχνότητα της προπόνησης, την υγρή πρόσληψη, τον τρόπο ζωής, τη χρήση ή όχι βοηθητικών σκευασμάτων αλλά και το σημείο εμφάνισης μυϊκού κάματου και γενικότερα την απόδοση των αθλητών.

16.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ

1) Ερωτηματολόγια 24ώρου διαιτητικής πρόσληψης (3ήμερη καταγραφή).

Στο αρχικό στάδιο της έρευνας, δόθηκαν προς συμπλήρωση σε κάθε ποδοσφαιριστή 3 έντυπα καταγραφής προηγούμενου 24ώρου (παράρτημα). Τα ερωτηματολόγια αυτά προορίζονταν για την παραμονή του αγώνα, την ημέρα του αγώνα και για μία τυχαία ημέρα κατά την οποία οι αθλητές έχουν απλά προπόνηση. Με τον τρόπο αυτό επιδιώχθηκε ο προσδιορισμός με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια (εφόσον δεν έγινε ακριβής ζύγιση των γευμάτων αλλά απλή περιγραφή αυτών) της θρεπτικής πρόσληψης του κάθε αθλητή.

Τα παραπάνω δεν κατέστη δυνατό να πραγματοποιηθούν, λόγω κωλύματος συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων από τους αθλητές. Παρόλα αυτά, έγινε δυνατή η απόσπαση ενός γενικού διατροφικού πλάνου και δύο ενδεικτικών εντύπων με τροφές για το βράδυ της παραμονής και για την ημέρα του αγώνα, έτσι όπως περιγράφονται στην παράγραφο 17.2.

Για το λόγο αυτό η **ανάλυση των διαιτολογίων** σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά περιορίστηκε μόνο στην ημέρα του αγώνα, με επακόλουθο μια γενική και όχι ακριβή αξιολόγηση της διατροφικής πρόσληψης του κάθε αθλητή ξεχωριστά. Η ανάλυση των διαιτολογίων 24ώρου έγινε μέσω του προγράμματος Diet 200A professional (copyright 2000).

2) Ημερολόγια συχνότητας

Εκτός από τα ημερολόγια 24ώρου, σε κάθε ποδοσφαιριστή δόθηκε και από ένα ημερολόγιο συχνότητας. Με τον τρόπο αυτό έγινε δυνατή η καταγραφή της συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων κάθε ομάδας από τον κάθε αθλητή ξεχωριστά.

16.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Για τον υπολογισμό των ημερήσιων ενεργειακών απαιτήσεων χρειάστηκε να υπολογιστούν ο Β.Μ. (Βασικός Μεταβολισμός) και η Φυσική δραστηριότητα του κάθε αθλητή που περιλαμβάνει τις ημερήσιες θερμιδικές απαιτήσεις τόσο για τις δραστηριότητες ρουτίνας όσο και τις ανάγκες κατά την διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα.Ο υπολογισμός αυτών των παραμέτρων έγινε σύμφωνα με τους τύπους που δίνονται από τον Παύλου Κ (1992), οι οποίοι αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 5, παράγραφος 5.1 (σελ 41).

Πρέπει να αναφερθεί ότι οι ημερήσιες ενεργειακές ανάγκες υπολογίστηκαν ξεχωριστά για τις ημέρες που οι ποδοσφαιριστές υπόκεινται απλά σε προπόνηση, για τις ημέρες που συμμετείχαν σε αγώνες προπόνησης αλλά και για τις ημέρες που οι ποδοσφαιριστές συμμετείχαν σε κανονικούς αγώνες, εφόσον ο φόρτος εργασίας διαφέρει σημαντικά στις παραπάνω δραστηριότητες.

16.4 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

1) Μέτρηση βάρους σώματος (kg)

Πραγματοποιήθηκε μέτρηση του βάρους του σώματος των αθλητών με ζυγαριά ακριβείας. Κατά την διάρκεια των μετρήσεων οι ποδοσφαιριστές φορούσαν ελαφρά ενδυμασία, ενώ ζητήθηκαν από τον ιατρό της ομάδας και στοιχεία για το μέγιστο και ελάχιστο σωματικό βάρος του κάθε αθλητή τα τελευταία 3 χρόνια αλλά και το βάρος αυτών μόλις ένα χρόνο πριν.

2) Μέτρηση αναστήματος σώματος (cm)

Η μέτρηση του ύψους των αθλητών ποδοσφαίρου πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια αναστημόμετρου. Οι ποδοσφαιριστές δεν φορούσαν παπούτσια κατά τις μετρήσεις, ενώ η στάση του σώματός τους ήταν ευθεία και η γραμμή όρασής τους οριζόντια.

3) Μέτρηση πάχους δερματικών πτυχών (mm)

Η μέτρηση του πάχους των δερματικών πτυχών πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια δερματοπτυχόμετρου. Τα σημεία τα οποία μετρήθηκαν σε κάθε αθλητή ήταν: α) ο τρικέφαλος μυς, β) το στήθος, γ) οι κοιλιακοί, δ) ο μηρός, ε) ο υποπλάτιος και στ) η λαγονιαία ακρολοφία. Όλες οι μετρήσεις έγιναν στην δεξιά πλευρά του σώματος με τον αθλητή σε όρθια θέση, ενώ για πιο ακριβή αποτελέσματα οι μετρήσεις δεν έγιναν αμέσως μετά την άσκηση ώστε το δέρμα να

είναι στεγνό. Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν 3 φορές σε κάθε σημείο και στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των μετρήσεων αυτών.

4) Μέτρηση περιμέτρου βραχίονα MAC (cm)

Η μέτρηση της περιμέτρου του βραχίονα έγινε με την βοήθεια μεζούρας. Ο βραχίονας του κάθε παίκτη ήταν χαλαρός και ελεύθερος και η μέτρηση έγινε στο μέσο της απόστασης μεταξύ ώμου και αγκώνα. Η περίμετρος βραχίονα είναι δείκτης της μυϊκής μάζας και έχει ευρεία χρήση κυρίως σε αθλητές όπως επίσης σε εγκύους και άτομα με οιδήματα.

5) Μέτρηση περιμέτρου καρπού (cm)

Η μέτρηση της περιμέτρου του καρπού έγινε επίσης με την βοήθεια μεζούρας.

16.5 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

1) Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ)

Ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) του κάθε αθλητή υπολογίστηκε με βάση τον τύπο:

ΔΜΣ = Β / Υ^2, όπου Β: το βάρος του κάθε αθλητή σε kg και

Υ: το ύψος του κάθε αθλητή σε m.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται τα όρια παχυσαρκίας βάση των τιμών του ΔΜΣ, ώστε να γίνει δυνατός ο προσδιορισμός της κατηγορίας στην οποία ανήκουν οι αθλητές που πήραν μέρος στην έρευνα.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΜΣ
Υποθρεψία	<20
Φυσιολογικός	20-24,9
Παχυσαρκία 1^{ου} βαθμού	25-29,9
Παχυσαρκία 2^{ου} βαθμού	30- 39,9
Παχυσαρκία 3^{ου} βαθμού	>40

ΗΛΙΚΙΑ	ΕΠΙΘΥΜΗΤΟΣ ΔΜΣ
19-24	19-23,9
25-34	20-24,9
35-44	21-25,9
45-54	22-26,9
55-65	23-27,9
>65	24-28,9

Στο δεύτερο πίνακα παρατηρούμε τα όρια του Δείκτη Μάζας Σώματος σε σχέση με την ηλικία.

- ***Αν λάβουμε υπόψη ότι ο μέσος όρος ηλικίας των ποδοσφαιριστών που πήραν μέρος στην έρευνα είναι 27,24 ετών ο επιθυμητός ΔΜΣ είναι από 20 έως και 24,9.***
- ***Εντούτοις, υπάρχουν περιορισμοί στην εφαρμογή του στην περίπτωση των αθλητών.***

2) Προσδιορισμός σκελετικού μεγέθους (r) (cm)

Ο προσδιορισμός του σκελετικού μεγέθους γίνεται βάση της περιμέτρου καρπού και του ύψους του κάθε αθλητή με εφαρμογή του τύπου:

r = Y (m) / ρ: περίμετρο καρπού (cm)

Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα λοιπόν καθορίστηκε το μέγεθος του σκελετού για τον κάθε ποδοσφαιριστή.

Προσδιορισμός σκελετικού μεγέθους		
Άντρες (r)	**Γυναίκες (r)**	**Μέγεθος σκελετού**
>10,4	**>11**	**Λεπτός**
9,6 – 10,4	**10,1 – 11**	**Κανονικός**
<9,6	**<10,1**	**Φαρδύς**

3) Άπαχη Μάζα Βραχίονα (M.A.M.C) (cm)

Η άπαχη μάζα βραχίονα (μυϊκή περίμετρος) υπολογίστηκε σε κάθε αθλητή με τη βοήθεια του παρακάτω τύπου:

M.A.M.C = M.A.C – (0,314 * TSF),

<u>όπου</u> M.A.M.C =η άπαχη μάζα βραχίονα(cm)

M.A.C = η περίμετρος του βραχίονα(cm)

TSF = το πάχος της δερματικής πτυχής τρικέφαλου (mm)

4) Ποσοστό % Λίπους Σώματος

Για τον υπολογισμό του ποσοστού σωματικού λίπους κάθε ποδοσφαιριστή βασιστήκαμε στα αποτελέσματα των δερματοπτυχομετρήσεων. Το ποσοστό του σωματικού λίπους προσδιορίστηκε από το άθροισμα των παρακάτω 6 δερματοπτυχών: του τρικεφάλου, του στήθους, των κοιλιακών, του μηρού, του υποπλάτιου και της λαγονιαίας ακρολοφίας. Ο υπολογισμός έγινε μέσω του προγράμματος Science Fit: Science technology 140A Fitness, (Οδηγός φυσικής κατάστασης).

17.0 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

17.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.1 *ΕΡΩΤΗΣΗ 1η* ΕΤΗ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ													
ΕΤΗ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗ	**1 ΕΤΟΣ**	**2 ΕΤΗ**	**4 ΕΤΗ**	**6 ΕΤΗ**	**7 ΕΤΗ**	**9 ΕΤΗ**	**10 ΕΤΗ**	**11 ΕΤΗ**	**12 ΕΤΗ**	**13 ΕΤΗ**	**14 ΕΤΗ**	**15 ΕΤΗ**	**20 ΕΤΗ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	1	2	2	2	4	2	1	3	2	2	1	2	1
ΠΟΣΟΣΤΟ	**4%**	**8%**	**8%**	**8%**	**16%**	**8%**	**4%**	**12%**	**8%**	**8%**	**4%**	**8%**	**4%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**												

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.2 *ΕΡΩΤΗΣΗ 2η* ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ		
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	**ΠΡΩΙ**	**ΑΠΟΓΕΥΜΑ**
ΩΡΕΣ	4	12
ΠΟΣΟΣΤΟ	**25%**	**75%**
ΣΥΝΟΛΟ	**16 ΩΡΕΣ / ΕΒΔΟΜΑΔΑ**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.3 *ΕΡΩΤΗΣΗ 3η* ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟ ΟΔΗΓΟ;		
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	25	0
ΠΟΣΟΣΤΟ	**100 %**	**0%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.4 *ΕΡΩΤΗΣΗ 4η* ΠΑΙΡΝΕΤΕ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ Ή ΑΛΛΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ;										
ΕΙΔΟΣ	**ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ**		**ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ**		**ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ**		**ΑΜΙΝΟΞΕΑ**		**ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ**	
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	25	0	25	0	25	0	25	0	25	0
ΠΟΣΟΣΤΟ	**100%**	**0%**	**100%**	**0%**	**100%**	**0%**	**100%**	**0%**	**100%**	**0%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25**		**25**		**25**		**25**		**25**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.5 *ΕΡΩΤΗΣΗ 5η* ΠΟΙΟΣ ΣΑΣ ΣΥΝΙΣΤΑ ΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;	
	Ο ΙΑΤΡΟΣ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	25
ΠΟΣΟΣΤΟ	**100%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.6 *ΕΡΩΤΗΣΗ 6η* ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΣΤΕ ΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;		
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	25	0
ΠΟΣΟΣΤΟ	**100%**	**0%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.7 *ΕΡΩΤΗΣΗ 7η* ΚΑΠΝΙΖΕΤΕ;		
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	3	22
ΠΟΣΟΣΤΟ	**12%**	**88%**
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	10-15 ΤΣΙΓΑΡΑ / ΗΜΕΡΑ	-
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.8 *ΕΡΩΤΗΣΗ 8η* ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΩΣ					
ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΛΙΤΡΑ	**2-3 Litra**	**3 Litra**	**3-4 Litra**	**4 Litra**	**4-5 Litra**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	2	1	10	3	9
ΠΟΣΟΣΤΟ	**8%**	**4%**	**40%**	**12%**	**36%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**				

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.9 *ΕΡΩΤΗΣΗ 9η* ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΑΓΗΤΟΥ ΕΚΤΟΣ ΣΠΙΤΙΟΥ									
	Σχεδόν καθημερινά	**3-4 φορές/ εβδομάδα**	**2-3 φορές/ εβδομάδα**	**2 φορές/ εβδομάδα**	**1-2 φορές/ εβδομάδα**	**3-4 φορές/ μήνα**	**2-3 φορές/ μήνα**	**1-2 φορές/ μήνα**	**Σπάνια**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	1	5	5	1	3	3	2	1	4
ΠΟΣΟΣΤΟ	**4%**	**20%**	**20%**	**4%**	**12%**	**12%**	**8%**	**4%**	**16%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**								

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.10 *ΕΡΩΤΗΣΗ 10η* ΑΠΟΦΥΓΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΤΡΟΦΩΝ						
ΕΙΔΟΣ ΤΡΟΦΙΜΟΥ	**ΛΙΠΑΡΕΣ ΤΡΟΦΕΣ**		**ΑΝΘΡΑΚΟΥΧΑ ΠΟΤΑ**		**ΓΛΥΚΑ**	
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	25	0	25	0	5	20
ΠΟΣΟΣΤΟ	**100%**	**0%**	**100%**	**0%**	**20%**	**80%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25**		**25**		**25**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.11 *ΕΡΩΤΗΣΗ 11η* ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΤΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ;						
ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΥΓΕΙΑΣ	**ΑΝΑΙΜΙΑ**		**ΔΙΑΒΗΤΗΣ**		**ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ**	
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	0	25	0	25	0	25
ΠΟΣΟΣΤΟ	**0%**	**100%**	**0%**	**100%**	**0%**	**100%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25**		**25**		**25**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.12 *ΕΡΩΤΗΣΗ 12η* ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΩΔΩΝ ΠΟΤΩΝ							
	Κάθε μέρα	**3-4 φορές / εβδομάδα**	**2-3 φορές/ εβδομάδα**	**1-2 φορές/ εβδομάδα**	**1 φορά / εβδομάδα**	**Σπάνια-ποτέ**	**Σύνολο**
ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΛΚΟΟΛ (μπύρα)	0	0	7	12	1	5	**25**
	0%	**0%**	**28%**	**48%**	**4%**	**20%**	
ΜΕΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΛΚΟΟΛ (κρασί)	0	1	7	5	0	12	**25**
	0%	**4%**	**28%**	**20%**	**0%**	**48%**	
ΥΨΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΛΚΟΟΛ (βότκα, τζιν)	0	0	0	0	0	25	**25**
	0%	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.13 *ΕΡΩΤΗΣΗ 13η* ΠΟΣΑ ΓΕΥΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ ΗΜΕΡΗΣΙΩΣ;						
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΕΥΜΑΤΩΝ	**3 ΓΕΥΜΑΤΑ**	**3-4 ΓΕΥΜΑΤΑ**	**4 ΓΕΥΜΑΤΑ**	**4-5 ΓΕΥΜΑΤΑ**	**5 ΓΕΥΜΑΤΑ**	**6 ΓΕΥΜΑΤΑ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	0	3	13	9	0	0
ΠΟΣΟΣΤΟ	**0%**	**12%**	**52%**	**36%**	**0%**	**0%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**					

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.14 *ΕΡΩΤΗΣΗ 14η* ΠΙΟ ΓΕΥΜΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΙΟ ΠΛΟΥΣΙΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ			
ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΕΥΜΑΤΟΣ	**ΠΡΩΙΝΟ**	**ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ**	**ΒΡΑΔΙΝΟ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	0	25	0
ΠΟΣΟΣΤΟ	**0%**	**100%**	**0%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**		

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.15 *ΕΡΩΤΗΣΗ 15η* ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ Ή ΑΓΩΝΑ:				
	ΠΙΝΕΤΕ ΥΓΡΑ		**ΤΡΩΤΕ**	
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	25	0	25	0
ΠΟΣΟΣΤΟ	**100%**	**0%**	**100%**	**0%**
ΠΟΣΟΤΗΤΑ	**1-2 Litra**	**-**	**-**	**-**
ΠΟΣΗ ΩΡΑ ΠΡΙΝ	**Η ποσότητα αυτή διαμοιράζεται πριν και κατά την διάρκεια των αγώνων**	**-**	**3-4 ώρες πριν**	**-**
ΣΥΝΟΛΟ	**25 ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ**			

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.16 *ΕΡΩΤΗΣΗ 16η* ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ Ή ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ:														
	ΠΙΝΕΤΕ ΥΓΡΑ ΜΟΝΟ ΟΤΑΝ ΔΙΨΑΤΕ;		**ΚΟΥΡΑΖΕΣΤΕ ΕΥΚΟΛΑ;**		**ΕΧΕΤΕ ΑΝΤΟΧΗ;**		**ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΣΤΕ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ;**		**ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΥΞΗΣΕΤΕ ΤΟΝ ΜΥΪΚΟ ΣΑΣ ΙΣΤΟ;**		**Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΑΣ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΗ;**		**Η ΔΙΑΙΤΑ ΒΕΛΤΙΩΝΕΙ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΓΝΩΜΗ ΣΑΣ;**	
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙ-ΡΙΣΤΩΝ	24	1	0	25	25	0	0	25	1	24	25	0	23	2
ΠΟΣΟΣΤΟ	**96 %**	**4%**	**0%**	**100 %**	**100 %**	**0%**	**0%**	**100%**	**4%**	**96%**	**100 %**	**0%**	**92%**	**8%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25**		**25**		**25**		**25**		**25**		**25**		**25**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.1.17 *ΕΡΩΤΗΣΗ 17η* ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ Ή ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ:						
	ΔΙΨΑΤΕ;		**ΕΙΣΤΕ ΕΞΑΝΤΛΗΜΕΝΟΣ;**		**ΑΡΓΕΙΤΕ ΝΑ ΕΠΑΝΕΛΘΕΤΕ ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ;**	
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ	25	0	0	25	0	25
ΠΟΣΟΣΤΟ	**100%**	**0%**	**0%**	**100%**	**0%**	**100%**
ΣΥΝΟΛΟ	**25**		**25**		**25**	

17.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΘΕΡΜΙΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ

17.2.1 Αποτελέσματα ημερολογίων 24^{ώρου} διαιτητικής πρόσληψης

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω δεν κατέστη δυνατή η συμπλήρωση των ημερολογίων 24^{ώρου} διαιτητικής πρόσληψης από τους ποδοσφαιριστές. Ωστόσο έγινε δυνατή η απόσπαση ενός γενικού διατροφικού πλάνου και δύο ενδεικτικών εντύπων για το βράδυ της παραμονής και την ημέρα του αγώνα, τα οποία προτείνονται από τον αθλητίατρο της ομάδας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.1.1 **ΓΕΝΙΚΟ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟ ΠΛΑΝΟ**	
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	**ΕΙΔΟΣ ΤΡΟΦΙΜΟΥ**
ΠΡΩΙΝΟ	• **ΠΛΟΥΣΙΟ ΣΕ ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ** • **ΜΑΥΡΟ ΨΩΜΙ, ΑΥΓΟ, ΜΕΛΙ, ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ, ΚΑΦΕΣ ΦΙΛΤΡΟΥ**
ΓΕΥΜΑ	• **ΠΛΟΥΣΙΟ ΣΕ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ** **(Ζυμαρικά, ρύζι, πατάτες, γεμιστά)** • **ΠΛΟΥΣΙΟ ΣΕ ΣΑΛΑΤΕΣ** **(Χόρτα, ντομάτες, αγγούρια, κολοκυθάκια βραστά, μαρούλι, παντζάρια, άνηθο, ρίγανη)** • **ΜΕΤΡΙΟ ΣΕ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ** **(Κρέας, κοτόπουλο, ψάρι)** • **ΦΡΕΣΚΑ ΦΡΟΥΤΑ**
ΔΕΙΠΝΟ	• **ΠΛΟΥΣΙΟ ΣΕ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ** **(Κρέας, κοτόπουλο, ψάρι, τυρί)** • **ΠΛΟΥΣΙΟ ΣΕ ΦΡΕΣΚΕΣ ΣΑΛΑΤΕΣ** • **ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΖΥΜΑΡΙΚΑ** **(Ενδεικτικά = πατατοσαλάτα)**
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΛΙΣΗ	• **ΕΝΑ ΠΟΤΗΡΙ ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ**
ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΓΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ *ΠΟΛΛΩΝ ΥΓΡΩΝ* (ΝΕΡΟ, ΦΥΣΙΚΟ ΧΥΜΟ) ΚΑΙ *ΑΦΘΟΝΩΝ ΦΡΟΥΤΩΝ* (ΜΠΑΝΑΝΕΣ, ΜΗΛΑ, ΡΟΔΑΚΙΝΑ, ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ, ΣΤΑΦΥΛΙΑ, ΚΕΡΑΣΙΑ, ΒΕΡΙΚΟΚΑ, ΚΑΡΠΟΥΖΙ, ΠΕΠΟΝΙ)	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.1.2 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΕΝΤΥΠΟ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΒΡΑΔΥ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ	
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	**ΕΙΔΟΣ ΤΡΟΦΙΜΟΥ**
ΔΕΙΠΝΟ	• **ΚΟΤΟΣΟΥΠΑ Ή ΧΟΡΤΟΣΟΥΠΑ Ή ΜΑΝΙΤΑΡΟΣΟΥΠΑ** • **ΖΥΜΑΡΙΚΑ** **(Μακαρόνια ή ταλιατέλες ή λαζάνια ή ραβιόλια)** • **ΚΟΤΟΠΟΥΛΟ Ή ΓΑΛΟΠΟΥΛΑ (Φιλέτο) Ή ΨΑΡΙ** • **ΣΑΛΑΤΑ** **(Ντομάτα- αγγούρι ή μαρούλι ή καρότο – λάχανο τριμμένο)** • **ΤΥΡΙ ΦΕΤΑ** • **ΨΩΜΙ** • **ΦΡΟΥΤΑ (Ανάλογα με την εποχή)** • **ΓΛΥΚΟ**

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.1.3 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΕΝΤΥΠΟ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ	
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	**ΕΙΔΟΣ ΤΡΟΦΙΜΟΥ**
ΠΡΩΙΝΟ	• **ΓΑΛΑ (1 φλιτζάνι ~ 250 gr)** • **ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ (1 φλιτζάνι ~ 45gr)** • **ΜΕΛΙ (1 κουταλιά ~ 20gr)** • **ΦΡΥΓΑΝΙΕΣ (3 φρυγανιές ~ 30gr)** • **ΒΟΥΤΥΡΟ (Με χαμηλά λιπαρά, 1 κουταλάκι ~ 6gr)** • **ΚΕΙΚ (ενδεικτικά 1 κομμάτι κέικ με φρούτα~ 45gr)** • **ΒΟΥΤΗΜΑΤΑ (7 μικρά μπισκότα ~35 gr)** • **ΑΥΓΟ (1 αυγό βραστό ή ομελέτα ~ 55 gr)** • **ΚΑΦΕΣ ΦΙΛΤΡΟΥ (1 φλιτζάνι ~250 gr)**
ΓΕΥΜΑ	• **ΖΥΜΑΡΙΚΑ (1 μερίδα εστιατορίου ~300g)** • **ΡΥΖΙ Ή ΠΟΥΡΕΣ (1 φλιτζάνι, ~200g)** • **ΨΩΜΙ (2 λεπτές φέτες ~ 45 gr)** • **ΣΑΛΑΤΑ «Όχι πράσινη»** **(ενδεικτικά 3 ντομάτες ~100 gr)** • **ΦΡΟΥΤΟ (ενδεικτικά 1 μικρό μήλο με την φλούδα)**
ΔΕΙΠΝΟ	• **ΚΡΕΑΣ** **(ενδεικτικά 120g κοτόπουλο, ψητό χωρίς πέτσα)** • **ΖΥΜΑΡΙΚΑ Ή ΡΥΖΙ (1 μερίδα εστιατορίου ~225g)** • **ΓΑΡΝΙΡΙΣΜΕΝΑ ΜΕ ΦΡΕΣΚΟ ΒΟΥΤΥΡΟ** **(2 κουταλάκια του γλυκού ~12 gr)** • **ΧΟΡΤΑ Ή ΜΑΡΟΥΛΙ (2 φλιτζάνια ~140 gr)** • **ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ (2 $^{1}/_{2}$ κουταλιές ~40 gr)** • **ΤΥΡΙ ΦΕΤΑ (~60 gr)** • **ΨΩΜΙ (2 λεπτές φέτες ~45 gr)** • **2 ΠΟΤΗΡΙΑ ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ (~ 190 gr)** • **ΦΡΟΥΤΑ (ενδεικτικά 1 αχλάδι & 1 ακτινίδιο)**
ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΛΙΣΗ	• **ΦΥΣΙΚΟ ΧΥΜΟ ΦΡΟΥΤΩΝ (1 φλιτζάνι ~250 gr)** • **ΖΑΧΑΡΗ (1 κουταλιά)**
*** Το συγκεκριμένα διατροφικό πλάνο αφορά τις ημέρες όπου ο αγώνας πραγματοποιείται κατά τις απογευματινές ώρες (15:00 – 17:30) και διαφοροποιείται ανάλογα με την ώρα έναρξης του αγώνα**	

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.1.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ DIET 200Α΄ PROFESSIONAL	
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	**3.942 Kcal 16.369 KJ**
ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	**133**
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	**527**
ΛΙΠΗ	**139**
ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ	**46,99**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α	**1.200,33 RE 6.880,30 IU**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ D	**97,60**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε	**15,48**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ Κ	**517,95**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_1 (Θειαμίνη)	**2,70**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_2 (Ριβοφλαβίνη)	**3,38**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_6 (πυριδοξίνη)	**4,74**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_{12} (κοβαλαμίνες)	**3,89**
ΠΑΝΤΟΘΕΝΙΚΟ ΟΞΥ (B_3)	**7,76**
ΝΙΑΣΙΝΗ	**40,48**
ΒΙΤΑΜΙΝΗ C (Ασκορβικό οξύ)	**359,79**
ΦΟΛΙΚΟ ΟΞΥ	**626,95**
ΑΣΒΕΣΤΙΟ (Ca)	**1.242,47**
ΚΑΛΙΟ (K)	**5.310,11**
ΝΑΤΡΙΟ (Na)	**2.056,62**
ΜΑΓΝΗΣΙΟ (Mg)	**807,31**
ΦΩΣΦΟΡΟΣ (P)	**2.514,53**
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn)	**19,95**
ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)	**29,62**
ΜΑΓΓΑΝΙΟ (Mn)	**13,40**
ΧΑΛΚΟΣ (Cu)	**2,51**
ΣΕΛΗΝΙΟ (Se)	**281,98**
ΚΑΦΕΪΝΗ	**137,46**
ΑΛΚΟΟΛΗ	**17,67**
ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ	**516,21**
ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ	**45,03**
ΜΟΝΟΑΚΟΡΕΣΤΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ	**52,92**
ΠΟΛΥΑΚΟΡΕΣΤΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ	**15,60**

17.2.2 Αποτελέσματα ερωτηματολογίων συχνότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ n: 25				
ΑΘΛΗΤΗΣ	**ΓΑΛΑ ΠΛΗΡΕΣ**	**ΓΑΛΑ ΗΜΙΑΠΟΒΟΥΤΥΡΟΜΕΝΟ**	**ΓΑΛΑ ΑΠΟΒΟΥΤΥΡΟΜΕΝΟ**	**ΓΙΑΟΥΡΤΙ**
1ος	**7**	**0**	**0**	**5**
2ος	**2**	**0**	**0**	**0**
3ος	**7**	**2**	**0,5**	**2**
4ος	**5**	**0,5**	**0**	**2**
5ος	**7**	**0,5**	**0**	**0,5**
6ος	**5**	**0,5**	**0**	**2**
7ος	**7**	**0**	**0**	**2**
8ος	**5**	**0,5**	**0**	**0,5**
9ος	**5**	**0**	**0**	**0**
10ος	**7**	**2**	**0,5**	**2**
11ος	**7**	**0**	**0**	**0,5**
12ος	**7**	**0,5**	**0**	**0,5**
13ος	**7**	**0**	**0**	**5**
14ος	**7**	**0**	**0**	**5**
15ος	**5**	**0,5**	**0**	**2**
16ος	**7**	**0**	**0**	**0**
17ος	**5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**
18ος	**7**	**0,5**	**0,5**	**5**
19ος	**5**	**0**	**0**	**2**
20ος	**5**	**0,5**	**0,5**	**2**
21ος	**7**	**0,5**	**0**	**0,5**
22ος	**7**	**0**	**0**	**2**
23ος	**7**	**0**	**0**	**2**
24ος	**7**	**0**	**0**	**2**
25ος	**5**	**0**	**0**	**2**
AVERAGE	**6,08**	**0,36**	**0,1**	**1,88**
STDEV	**1,28**	**0,55**	**0,20**	**1,59**
MAX	**7**	**2**	**0,5**	**5**

*** Στους πίνακες των αποτελεσμάτων της έρευνας αναφέρονται οι παρακάτω συντομογραφίες στατιστικών όρων των οποίων παραθέτουμε την επεξήγηση.**

AVERAGE: Μέσος όρος ορισμάτων

STDEV: Μέση απόκλιση τετραγώνων βάσει ενός δείγματος

MAX: Η μέγιστη τιμή ενός συνόλου ορισμάτων

MIN: Η ελάχιστη τιμή ενός συνόλου ορισμάτων

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ n: 25										
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΜΟΣΧΑ-ΡΙΣΙΟ ΚΡΕΑΣ	ΧΟΙΡΙΝΟ ΚΡΕΑΣ	ΚΟΤΟ-ΠΟΥΛΟ	ΛΟΥΚΑ-ΝΙΚΑ	ΑΛΑΑ-ΝΤΙΚΑ	ΨΑΡΙ	ΤΥΡΙ ΦΕΤΑ	ΚΙΤΡΙΝΟ ΤΥΡΙ	ΑΥΓΑ	ΟΣΠΡΙΑ
1 ος	2	2	5	2	2	2	5	2	5	2
2 ος	2	0,5	5	0	2	0,5	2	0,5	5	2
3 ος	2	2	5	5	5	5	2	2	5	2
4 ος	2	2	5	0,5	2	2	5	2	5	2
5 ος	2	2	5	2	0,5	2	5	2	5	2
6 ος	2	2	5	2	2	2	5	2	5	2
7 ος	2	0,5	5	0	0	0,5	2	2	7	2
8 ος	2	0,5	5	2	0,5	2	5	2	5	2
9 ος	2	0,5	5	2	0,5	2	5	2	5	2
10 ος	2	2	5	2	0,5	2	5	5	5	2
11 ος	2	2	5	0,5	0,5	0,5	2	0,5	5	2
12 ος	2	2	5	2	2	2	5	2	5	2
13 ος	2	0,5	5	0,5	0	2	2	0,5	5	2
14 ος	2	2	5	2	2	2	5	2	5	2
15 ος	2	2	5	0,5	0,5	0,5	2	0,5	5	2
16 ος	2	2	5	0,5	0,5	2	5	2	5	2
17 ος	2	2	5	0,5	0,5	2	2	0,5	5	2
18 ος	2	2	5	5	2	5	5	2	5	2
19 ος	2	2	5	0,5	2	0,5	5	5	5	2
20 ος	2	0,5	5	2	2	2	5	2	5	2
21 ος	2	0,5	5	2	0,5	2	5	2	5	2
22 ος	2	0	5	0	0	2	0,5	5	2	0,5
23 ος	2	0,5	5	2	2	2	5	2	5	2
24 ος	2	2	5	0,5	0,5	2	2	0,5	5	2
25 ος	2	0,5	5	0	0	0,5	0	5	5	2
AVERAGE	2	1,38	5	1,44	1,2	1,88	3,66	2,12	4,96	1,94
STDEV	0	0,78	0	1,35	1,145	1,14	1,73	1,43	0,73	0,3
MAX	2	2	5	5	5	5	5	5	7	2

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΛΙΠΟΥΣ n:25			
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΞΗΡΟΙ ΚΑΡΠΟΙ	ΒΟΥΤΥΡΟ	ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ
1 ος	2	2	7
2 ος	0,5	2	7
3 ος	5	5	7
4 ος	2	2	7
5 ος	0,5	5	7
6 ος	0,5	2	7
7 ος	0	5	7
8 ος	2	2	7
9 ος	2	5	7
10 ος	2	2	7
11 ος	0,5	2	7
12 ος	0,5	0,5	7
13 ος	0,5	0,5	7
14 ος	2	5	7
15 ος	0,5	2	7
16 ος	2	0,5	7
17 ος	0,5	0,5	7
18 ος	2	5	7
19 ος	2	2	7
20 ος	2	2	7
21 ος	5	5	7
22 ος	0,5	0,5	7
23 ος	2	2	7
24 ος	2	5	7
25 ος	0,5	0,5	7
AVERAGE	1,56	2,6	7
STDEV	1,28	1,78	0
MAX	5	5	7

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΡΤΟΥ ΚΑΙ ΖΥΜΑΡΙΚΩΝ n: 25					
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ	ΨΩΜΙ	ΠΑΤΑΤΕΣ	ΜΑΚΑΡΟΝΙΑ Ή ΡΥΖΙ	ΠΙΤΤΕΣ
1 ος	7	7	2	5	2
2 ος	7	7	0,5	5	0,5
3 ος	7	7	2	5	2
4 ος	7	7	2	5	2
5 ος	7	7	2	5	2
6 ος	7	7	2	5	2
7 ος	7	7	2	5	0,5
8 ος	7	7	2	5	0,5
9 ος	7	7	5	7	2
10 ος	7	7	2	5	2
11 ος	7	7	2	5	2
12 ος	7	7	5	5	2
13 ος	7	7	2	5	2
14 ος	7	7	2	5	5
15 ος	7	7	5	5	2
16 ος	7	7	2	5	0,5
17 ος	7	7	2	5	0,5
18 ος	7	7	2	5	2
19 ος	7	7	2	5	2
20 ος	7	7	2	5	2
21 ος	7	7	2	5	2
22 ος	7	7	2	7	0,5
23 ος	7	7	2	5	0,5
24 ος	7	7	2	5	2
25 ος	7	7	0,5	5	0,5
AVERAGE	7	7	2,24	5,16	1,64
STDEV	0	0	1,12	0,55	0,99
MAX	7	7	5	7	5

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΡΟΥΤΩΝ n:25		
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΦΡΟΥΤΑ	ΧΥΜΟΙ ΦΡΟΥΤΩΝ
1 ος	7	7
2 ος	7	7
3 ος	7	7
4 ος	7	7
5 ος	7	7
6 ος	7	7
7 ος	7	7
8 ος	7	7
9 ος	7	7
10 ος	7	7
11 ος	7	7
12 ος	7	7
13 ος	7	7
14 ος	7	7
15 ος	7	7
16 ος	7	7
17 ος	7	7
18 ος	7	7
19 ος	7	7
20 ος	7	7
21 ος	7	7
22 ος	7	7
23 ος	7	7
24 ος	7	7
25 ος	7	7
AVERAGE	7	7
STDEV	0	0
MAX	7	7

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ n: 25		
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΩΜΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ	ΜΑΓΕΙΡΕΜΕΝΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ
1 ος	5	2
2 ος	5	0,5
3 ος	7	5
4 ος	7	2
5 ος	7	5
6 ος	7	2
7 ος	7	0,5
8 ος	7	5
9 ος	5	0,5
10 ος	7	2
11 ος	2	2
12 ος	5	2
13 ος	5	0,5
14 ος	7	5
15 ος	7	2
16 ος	7	2
17 ος	2	0,5
18 ος	7	2
19 ος	7	2
20 ος	7	5
21 ος	7	7
22 ος	5	2
23 ος	7	0,5
24 ος	7	5
25 ος	5	0,5
AVERAGE	6,04	2,5
STDEV	1,51	1,92
MAX	7	7

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΛΥΚΩΝ n: 25			
ΑΘΛΗΤΗΣ	**ΖΑΧΑΡΗ**	**ΜΕΛΙ**	**ΓΛΥΚΑ**
1 ος	**2**	**7**	**2**
2 ος	**2**	**5**	**0,5**
3 ος	**2**	**5**	**2**
4 ος	**2**	**2**	**2**
5 ος	**5**	**7**	**2**
6 ος	**5**	**7**	**2**
7 ος	**5**	**7**	**2**
8 ος	**5**	**7**	**2**
9 ος	**5**	**7**	**2**
10 ος	**5**	**7**	**2**
11 ος	**2**	**7**	**2**
12 ος	**5**	**7**	**2**
13 ος	**2**	**7**	**2**
14 ος	**5**	**7**	**2**
15 ος	**5**	**7**	**2**
16 ος	**2**	**5**	**2**
17 ος	**2**	**7**	**2**
18 ος	**5**	**7**	**2**
19 ος	**5**	**2**	**5**
20 ος	**2**	**7**	**5**
21 ος	**2**	**5**	**5**
22 ος	**2**	**7**	**0,5**
23 ος	**2**	**5**	**2**
24 ος	**2**	**7**	**2**
25 ος	**2**	**5**	**0,5**
AVERAGE	**3,32**	**6,12**	**2,18**
STDEV	**1,52**	**1,51**	**1,17**
MAX	**5**	**7**	**5**

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.8 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΡΟΦΗΜΑΤΩΝ n: 25			
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΑ	ΚΑΦΕΣ	ΤΣΑΪ
1 ος	7	7	0,5
2 ος	5	7	0,5
3 ος	5	7	2
4 ος	2	7	0,5
5 ος	2	7	5
6 ος	7	7	0,5
7 ος	7	7	0,5
8 ος	5	7	0
9 ος	7	7	0,5
10 ος	5	7	0
11 ος	7	7	2
12 ος	7	7	0,5
13 ος	7	5	0,5
14 ος	7	7	2
15 ος	7	7	0
16 ος	5	5	0,5
17 ος	7	7	0
18 ος	7	5	0
19 ος	5	7	5
20 ος	5	7	0,5
21 ος	7	7	2
22 ος	7	2	0,5
23 ος	5	7	0,5
24 ος	5	7	2
25 ος	5	7	0,5
AVERAGE	5,8	6,56	1,06
STDEV	1,5	1,16	1,38
MAX	7	7	5

17.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ (ΕΑ) ΓΙΑ ΤΙΣ ΗΜΕΡΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΕΩΝ. n = 25					
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ	ΒΜ	ΑΝΑΓΚΕΣ ΡΟΥΤΙΝΑΣ *	ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ *	Ε.Α
1ος	ΜΕΣΟΣ	3.274	655	725	4.654
2ος	ΜΕΣΟΣ	3.232	646	696	4.574
3ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.237	647	725	4.609
4ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.098	620	647	4.365
5ος	ΜΕΣΟΣ	3.098	620	706	4.424
6ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.380	676	764	4.820
7ος	ΜΕΣΟΣ	2.971	594	598	4.163
8ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.421	684	843	4.948
9ος	ΜΕΣΟΣ	3.127	625	715	4.467
10ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.270	654	755	4.679
11ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.074	615	755	4.444
12ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.377	675	823	4.875
13ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.450	690	804	4.944
14ος	ΜΕΣΟΣ	3.049	610	647	4.306
15ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.243	648	725	4.616
16ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.203	641	745	4.589
17ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.502	700	862	5.064
18ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.351	670	862	4.883
19ος	ΜΕΣΟΣ	3.081	616	657	4.354
20ος	ΜΕΣΟΣ	3.142	628	745	4.515

21ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.347	669	764	4.780
22ος	ΜΕΣΟΣ	3.286	657	784	4.727
23ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.183	637	696	4.516
24ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.366	673	794	4.833
25ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.199	640	715	4.554
AVERAGE & STDEV		3.238 ± 138,20	648 ± 27,53	742,08 ± 67,41	4.628,12 ± 226,81
MAX		3.502	700	862	5.064
MIN		2.971	594	598	4.163

*** Για τον υπολογισμό των αναγκών ρουτίνας χρησιμοποιήθηκε η τιμή 20% των βασικών θερμιδικών αναγκών**

*** Για τον υπολογισμό των αναγκών προπόνησης, οι ώρες προπόνησης που χρησιμοποιήθηκαν είναι 100 min.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ (ΕΑ) ΓΙΑ ΤΙΣ ΗΜΕΡΕΣ ΤΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ.
n = 25

ΑΘΛΗΤΗΣ	ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ	ΒΜ	ΑΝΑΓΚΕΣ ΡΟΥΤΙΝΑΣ *	ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΓΩΝΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ *	Ε.Α
1ος	ΜΕΣΟΣ	3.274	655	879	4.808
2ος	ΜΕΣΟΣ	3.232	646	843	4.721
3ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.237	647	879	4.763
4ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.098	620	784	4.502
5ος	ΜΕΣΟΣ	3.098	620	855	4.573
6ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.380	676	927	4.983
7ος	ΜΕΣΟΣ	2.971	594	725	4.290
8ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.421	684	1.022	5.127
9ος	ΜΕΣΟΣ	3.127	625	867	4.619
10ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.270	654	915	4.839
11ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.074	615	915	4.604
12ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.377	675	998	5.050
13ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.450	690	974	5.114
14ος	ΜΕΣΟΣ	3.049	610	784	4.443
15ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.243	648	879	4.770
16ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.203	641	903	4.747
17ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.502	700	1.045	5.247
18ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.351	670	1.045	5.066
19ος	ΜΕΣΟΣ	3.081	616	796	4.493
20ος	ΜΕΣΟΣ	3.142	628	903	4.673
21ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.347	669	927	4.943
22ος	ΜΕΣΟΣ	3.286	657	950	4.893
23ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.183	637	834	4.654
24ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.366	673	962	5.001

25ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.199	640	867	4.706
AVERAGE & STDEV		3.238 ± 138,20	648 ± 27,53	899 ± 82,05	4.785 ± 240,53
MAX		3.502	700	1.045	5.247
MIN		2.971	594	725	4.290

*** Για τον υπολογισμό των αναγκών ρουτίνας χρησιμοποιήθηκε η τιμή 20% των βασικών θερμιδικών αναγκών**

*** Για τον υπολογισμό των αναγκών των αγώνων προπόνησης, η ώρα που χρησιμοποιήθηκε είναι 90 min, όσο δηλαδή διαρκεί ένας αγώνας.**

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ (ΕΑ) ΓΙΑ ΤΙΣ ΗΜΕΡΕΣ ΤΩΝ ΑΓΩΝΩΝ. n = 25

ΑΘΛΗΤΗΣ	ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ	ΒΜ	ΑΝΑΓΚΕΣ ΡΟΥΤΙΝΑΣ *	ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΓΩΝΩΝ *	Ε.Α
1ος	ΜΕΣΟΣ	3.274	655	1.132	5.061
2ος	ΜΕΣΟΣ	3.232	646	1.086	4.964
3ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.237	647	1.132	5.016
4ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.098	620	1.010	4.728
5ος	ΜΕΣΟΣ	3.098	620	1.102	4.820
6ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.380	676	1.193	5.249
7ος	ΜΕΣΟΣ	2.971	594	933	4.498
8ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.421	684	1.316	5.421
9ος	ΜΕΣΟΣ	3.127	625	1.117	4.869
10ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.270	654	1.178	5.102
11ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.074	615	1.178	4.867
12ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.377	675	1.285	5.337
13ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.450	690	1.255	5.395
14ος	ΜΕΣΟΣ	3.049	610	1.010	4.669
15ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.243	648	1.132	5.023
16ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	3.203	641	1.163	5.007
17ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.502	700	1.346	5.548
18ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	3.351	670	1.346	5.367
19ος	ΜΕΣΟΣ	3.081	616	1.025	4.722
20ος	ΜΕΣΟΣ	3.142	628	1.163	4.933
21ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.347	669	1.193	5.209
22ος	ΜΕΣΟΣ	3.286	657	1.224	5.167
23ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.183	637	1.086	4.906
24ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.366	673	1.239	5.278

25ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	3.199	640	1.117	4.956
AVERAGE & STDEV		3.238 ± 138,20	648 ± 27,53	1.158 ± 105,36	5.044 ± 262,58
MAX		3.502	700	1.346	5.548
MIN		2.971	594	933	4.498

*** Για τον υπολογισμό των αναγκών ρουτίνας χρησιμοποιήθηκε η τιμή 20% των βασικών θερμιδικών αναγκών**

*** Για τον υπολογισμό των αναγκών των αγώνων, η ώρα που χρησιμοποιήθηκε είναι 90 min, όσο δηλαδή διαρκεί ένας αγώνας.**

17.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.1
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
"ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΒΑΡΟΥΣ"
n = 25

ΑΘΛΗΤΗΣ	ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ	ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (kg)	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ 3 ΧΡΟΝΙΑ (kg)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ 3 ΧΡΟΝΙΑ (kg)	ΒΑΡΟΣ 1 ΧΡΟΝΟ ΠΡΙΝ (kg)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΒΑΡΟΥΣ ΤΟΝ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΧΡΟΝΟ
1ος	ΜΕΣΟΣ	74	74	74	74	-
2ος	ΜΕΣΟΣ	71	70	73	73	-2
3ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	74	72	76	75	-1
4ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	66	64	67	67	-1
5ος	ΜΕΣΟΣ	72	72	74	73	-1
6ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	78	77	79	78	-
7ος	ΜΕΣΟΣ	61	59	63	61	-
8ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	86	85	89	88	-2
9ος	ΜΕΣΟΣ	73	71	75	74	-1
10ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	77	77	77	77	-
11ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	77	75	78	77	-
12ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	84	83	85	84	-
13ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	82	80	84	82	-
14ος	ΜΕΣΟΣ	66	66	68	67	-1
15ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	74	72	75	75	-1
16ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	76	72	76	72	+4
17ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	88	87	89	89	-1
18ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	88	86	89	89	-1
19ος	ΜΕΣΟΣ	67	65	68	68	-1

20ος	**ΜΕΣΟΣ**	**76**	**75**	**77**	**75**	**+1**
21ος	**ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ**	**78**	**73**	**78**	**75**	**+3**
22ος	**ΜΕΣΟΣ**	**80**	**79**	**83**	**80**	**-**
23ος	**ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ**	**71**	**71**	**73**	**72**	**-1**
24ος	**ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ**	**81**	**80**	**83**	**83**	**-2**
25ος	**ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ**	**73**	**71**	**75**	**72**	**+1**
AVERAGE & STDEV		**75,72 ± 6,88**	**74,24 ± 6,95**	**77,12 ± 6,9**	**76 ± 7,01**	**-**
MAX		**88**	**87**	**89**	**89**	**-**
MIN		**61**	**59**	**63**	**61**	**-**

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ n = 25					
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ	ΗΛΙΚΙΑ	ΥΨΟΣ (cm)	«MAC» ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ (cm)	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΑΡΠΟΥ (cm)
1ος	ΜΕΣΟΣ	31	1,80	29	17
2ος	ΜΕΣΟΣ	31	1,78	31	17
3ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	25	1,79	30	18
4ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	30	1,71	30	17
5ος	ΜΕΣΟΣ	38	1,68	28	17
6ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	25	1,87	29	17
7ος	ΜΕΣΟΣ	31	1,64	28	16
8ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	29	1,87	33	19
9ος	ΜΕΣΟΣ	27	1,72	30	17
10ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	27	1,80	32	17
11ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	26	1,68	33	19
12ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	32	1,84	31	19
13ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	18	1,92	34	18
14ος	ΜΕΣΟΣ	30	1,68	31	17
15ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	22	1,80	28	17
16ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	18	1,78	29	18
17ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	27	1,92	35	18
18ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	30	1,82	37	18
19ος	ΜΕΣΟΣ	29	1,70	31	16
20ος	ΜΕΣΟΣ	19	1,74	29	17
21ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	20	1,86	30	17
22ος	ΜΕΣΟΣ	24	1,81	31	18
23ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	31	1,75	30	17
24ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	32	1,84	30	18
25ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	29	1,76	29	17
AVERAGE & STDEV		27,24 ± 4,96	1,78 ± 0,076	30,72 ± 2,24	17,44 ± 0,82
MAX		38	1,92	37	19
MIN		18	1,64	28	16

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ “ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΡΜΑΤΟΠΤΥΧΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ” n = 25							
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ	ΤΡΙΚΕΦΑΛΟΣ (mm)	ΣΤΗΘΟΣ (mm)	ΚΟΙΛΙΑΚΟΙ (mm)	ΜΗΡΟΣ (mm)	ΥΠΟΠΛΑΤΙΟΣ (mm)	ΛΑΓΟΝΙΑΙΑ ΑΚΡΟΛΟΦΙΑ (mm)
1ος	ΜΕΣΟΣ	6	6	7	8	6	6
2ος	ΜΕΣΟΣ	8	7	14	7	7	9
3ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	10	10	16	12	9	11
4ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	7	6	12	8	8	6
5ος	ΜΕΣΟΣ	11	8	11	11	12	8
6ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	6	6	7	10	6	8
7ος	ΜΕΣΟΣ	6	6	7	9	6	8
8ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	12	9	15	20	10	10
9ος	ΜΕΣΟΣ	9	7	15	11	7	8
10ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	5	5	8	6	5	8
11ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	6	6	13	7	8	10
12ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	10	6	6	10	7	6
13ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	8	7	8	9	6	8
14ος	ΜΕΣΟΣ	8	6	8	10	6	10
15ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	5	4	8	6	6	6
16ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	8	6	11	9	8	15
17ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	5	5	6	6	6	6
18ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	8	8	11	14	8	12
19ος	ΜΕΣΟΣ	15	10	16	20	12	10
20ος	ΜΕΣΟΣ	9	6	11	10	6	9
21ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	5	5	8	9	6	10
22ος	ΜΕΣΟΣ	8	6	12	12	8	12
23ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	9	6	10	12	6	8
24ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	7	4	7	6	6	4
25ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	5	5	7	6	6	7
AVERAGE & STDEV		7,84 ± 2,42	6,4 ± 1,54	10,16 ± 3,19	9,92 ± 3,68	7,24 ± 1,81	8,6 ± 2,36
MAX		15	10	16	20	12	15
MIN		5	4	6	6	5	4

17.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.5.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ n=25							
ΑΘΛΗΤΗΣ	ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ "ΔΜΣ"	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ "r"	ΑΠΑΧΗ ΜΑΖΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ (cm) "Μ.Α.Μ.C"	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΛΙΠΟΥΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΛΙΠΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ (kg)	ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΛΙΠΗΣ ΜΑΖΑΣ ΠΡΟΣ ΛΙΠΟΣ
1ος	ΜΕΣΟΣ	22,8	10,6	27,1	6,77%	5 kg	13,77
2ος	ΜΕΣΟΣ	22,4	10,5	28,5	9,27%	6,6 kg	9,79
3ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	23	9,9	26,86	10,94%	8,1 kg	8,14
4ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	22,6	10,05	27,8	7,87%	5,2 kg	11,72
5ος	ΜΕΣΟΣ	25,5	9,88	24,54	10,98%	7,9 kg	8,1
6ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	22,3	11	27,1	6,64%	5,2 kg	14,06
7ος	ΜΕΣΟΣ	22,68	10,25	14,86	7,4%	4,7kg	12,5
8ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	24,59	9,84	29,23	13,22%	11,4 kg	6,56
9ος	ΜΕΣΟΣ	24,67	10,11	27,17	10,17%	7,4 kg	8,84
10ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	23,76	10,58	30,43	6,05%	4,7 kg	15,52
11ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	27,28	8,84	31,1	8,46%	6,5kg	10,83
12ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	21,78	9,68	27,86	8,16%	6,8 kg	11,26
13ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	22,24	10,66	31,48	7,02%	6 kg	13,24
14ος	ΜΕΣΟΣ	23,38	9,88	28,48	8,97%	5,9 kg	10,15
15ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	22,83	10,58	26,43	4,8%	3,6 kg	19,85
16ος	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	23,98	9,88	26,48	8,25%	6,3 kg	11,12
17ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	23,87	10,66	33,43	5,42%	4,8 kg	17,45
18ος	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΑΣ	26,56	10,1	34,48	10,68%	9,4 kg	8,36
19ος	ΜΕΣΟΣ	23,18	10,62	26,29	13,53%	9,1 kg	6,39
20ος	ΜΕΣΟΣ	25,10	10,23	26,17	7,49%	5,7 kg	12,36
21ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	22,54	10,94	28,43	6,22%	4,8 kg	15,08
22ος	ΜΕΣΟΣ	24,41	10,05	28,48	9,18%	7,6 kg	9,89
23ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	23,18	10,29	27,17	9,1%	6,5 kg	9,99
24ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	23,92	10,22	27,80	5,72%	4,6 kg	16,49
25ος	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	23,56	10,35	27,43	6,47%	4,7 kg	14,47
AVERAGE & STDEV		23,68 ± 1,36	10,22 ± 0,458	27,80 ± 3,54	8,35% ± 2,2%	6,34 ± 1,82	11,83 ± 3,42
MAX		27,28	11	34,48	13,53%	11,4	19,85
MIN		21,78	8,84	14,86	4,8%	3,6	6,39

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.5.2 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ n=25						
		1ος	2ος	3ος	4ος	5ος
ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ		ΜΕΣΟΣ	ΜΕΣΟΣ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	ΜΕΣΟΣ
ΗΛΙΚΙΑ		31	31	25	30	38
ΥΨΟΣ		1.80	1.78	1.79	1.71	1.68
ΒΑΡΟΣ (kg)		74	71	74	66	72
ΔΜΣ		22,84	22,4	23	22,6	25,5
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ (kcal)	ΗΜΕΡΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΕΩΝ	4.654	4.574	4.609	4.365	4.424
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	4.808	4.721	4.763	4.502	4.573
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ	5.061	4.964	5.016	4.728	4.820
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΑΡΠΟΥ (cm)		17	17	18	17	17
ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ		ΛΕΠΤΟΣ	ΛΕΠΤΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAC» (cm)		29	31	30	30	28
ΑΠΑΧΗ ΜΑΖΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAMC» (cm)		27,1	28,5	26,86	27,8	24,54
ΑΘΡΟΙΣΜΑ TSF (mm)		39	52	68	47	61
ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ		6,77%	9,27%	10,94%	7,87%	10,98%
ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ (kg)		5	6,6	8,1	5,2	7,9
ΑΛΙΠΗ ΜΑΖΑ ΣΩΜΑΤΟΣ (kg)		69	64,4	65,9	60,8	64,1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΛΙΠΗΣ ΜΑΖΑΣ ΠΡΟΣ ΛΙΠΟΣ		13,77	9,79	8,14	11,72	8,1

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.5.3 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ n=25						
		6ος	7ος	8ος	9ος	10ος
ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	ΜΕΣΟΣ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	ΜΕΣΟΣ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ
ΗΛΙΚΙΑ		25	31	29	27	27
ΥΨΟΣ		1.87	1.64	1.87	1.72	1.80
ΒΑΡΟΣ (kg)		78	61	86	73	77
ΔΜΣ		22,3	22,68	24,59	24,67	23,76
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ (kcal)	ΗΜΕΡΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΕΩΝ	4.820	4.163	4.948	4.467	4.679
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	4.983	4.290	5.127	4.619	4.839
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ	5.249	4.498	5.421	4.869	5.102
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΑΡΠΟΥ (cm)		17	16	19	17	17
ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ		ΛΕΠΤΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΛΕΠΤΟΣ
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAC» (cm)		29	28	33	30	32
ΑΠΑΧΗ ΜΑΖΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAMC» (cm)		27,1	14,86	29,23	27,17	30,43
ΑΘΡΟΙΣΜΑ TSF (mm)		43	42	76	57	37
ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ		6,64%	7,4%	13,22%	10,17%	6,05%
ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ (kg)		5,2	4,7	11,4	7,4	4,7
ΑΛΙΠΗ ΜΑΖΑ ΣΩΜΑΤΟΣ (kg)		72,8	59,3	74,6	65,6	72,3
ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΛΙΠΗΣ ΜΑΖΑΣ ΠΡΟΣ ΛΙΠΟΣ		14,06	12,5	6,56	8,84	15,52

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.5.4 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ n=25						
		11ος	12ος	13ος	14ος	15ος
ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ		ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	ΤΕΡΜΑΤΟ-ΦΥΛΑΚΑΣ	ΜΕΣΟΣ	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ
ΗΛΙΚΙΑ		26	32	18	30	22
ΥΨΟΣ		1.68	1.84	1.92	1.68	1.80
ΒΑΡΟΣ (kg)		77	84	82	66	74
ΔΜΣ		27,28	21,78	22,24	23,38	22,83
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ (kcal)	ΗΜΕΡΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΕΩΝ	4.444	4.875	4.944	4.306	4.616
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	4.604	5.050	5.114	4.443	4.770
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ	4.867	5.337	5.395	4.669	5.023
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΑΡΠΟΥ (cm)		19	19	18	17	17
ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ		ΦΑΡΔΥΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΛΕΠΤΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΛΕΠΤΟΣ
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAC» (cm)		33	31	34	31	28
ΑΠΑΧΗ ΜΑΖΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAMC» (cm)		31,1	27,86	31,48	28,48	26,43
ΑΘΡΟΙΣΜΑ TSF (mm)		50	45	46	48	35
ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ		8,46%	8,16%	7,02%	8,97%	4,8%
ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ (kg)		6,5	6,8	6	5,9	3,6
ΑΛΙΠΗ ΜΑΖΑ ΣΩΜΑΤΟΣ (kg)		70,5	77,2	79	60,1	70,4
ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΛΙΠΗΣ ΜΑΖΑΣ ΠΡΟΣ ΛΙΠΟΣ		10,83	11,26	13,24	10,15	19,85

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.5.5 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ n=25						
		16ος	17ος	18ος	19ος	20ος
ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΣ	ΤΕΡΜΑΤΟ-ΦΥΛΑΚΑΣ	ΤΕΡΜΑΤΟ-ΦΥΛΑΚΑΣ	ΜΕΣΟΣ	ΜΕΣΟΣ
ΗΛΙΚΙΑ		18	27	30	29	19
ΥΨΟΣ		1.78	1.92	1.82	1.70	1.74
ΒΑΡΟΣ (kg)		76	88	88	67	76
ΔΜΣ		23,98	23,87	26,56	23,18	25,10
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ (kcal)	ΗΜΕΡΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΕΩΝ	4.589	5.065	4.883	4.354	4.515
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	4.747	5.247	5.066	4.493	4.673
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ	5.007	5.548	5.367	4.722	4.933
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΑΡΠΟΥ (cm)		18	18	18	16	17
ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ		ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΛΕΠΤΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΛΕΠΤΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAC» (cm)		29	35	37	31	29
ΑΠΑΧΗ ΜΑΖΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAMC» (cm)		26,48	33,43	34,48	26,29	26,17
ΑΘΡΟΙΣΜΑ TSF (mm)		57	34	61	83	51
ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ		8,25%	5,42%	10,66%	13,53%	7,49%
ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ (kg)		6,3	4,8	9,4	9,1	5,7
ΑΛΙΠΗ ΜΑΖΑ ΣΩΜΑΤΟΣ (kg)		69,7	83,2	78,6	57,9	70,3
ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΛΙΠΗΣ ΜΑΖΑΣ ΠΡΟΣ ΛΙΠΟΣ		11,12	17,45	8,36	6,39	12,36

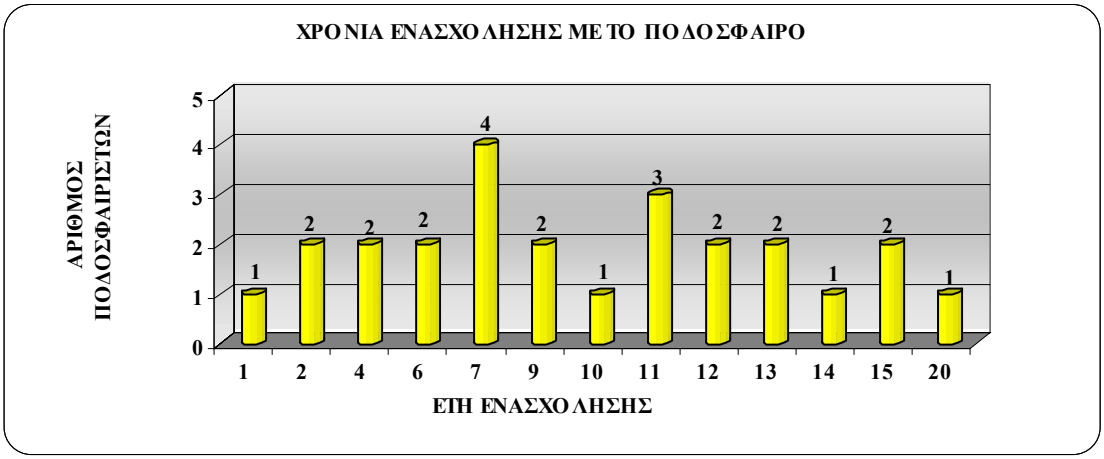
ΠΙΝΑΚΑΣ 17.5.6 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ n=25						
		21ος	22ος	23ος	24ος	25ος
ΘΕΣΗ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΗ		ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	ΜΕΣΟΣ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΣ
ΗΛΙΚΙΑ		20	24	31	32	29
ΥΨΟΣ		1.86	1.81	1.75	1.84	1.76
ΒΑΡΟΣ (kg)		78	80	71	81	73
ΔΜΣ		25,54	24,41	23,18	23,92	23,56
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ (kcal)	ΗΜΕΡΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΕΩΝ	4.780	4.727	4.516	4.833	4.554
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	4.943	4.893	4.654	5.001	4.706
	ΗΜΕΡΕΣ ΑΓΩΝΩΝ	5.209	5.167	4.906	5.278	4.956
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΑΡΠΟΥ (cm)		17	18	17	18	17
ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ		ΛΕΠΤΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAC» (cm)		30	31	30	30	29
ΑΠΑΧΗ ΜΑΖΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ «MAMC» (cm)		28,43	28,48	27,17	27,80	27,43
ΑΘΡΟΙΣΜΑ TSF (mm)		43	58	51	34	36
ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ		6,22%	9,18%	9,1%	5,72%	6,47%
ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ (kg)		4,8	7,6	6,5	4,6	4,7
ΑΛΙΠΗ ΜΑΖΑ ΣΩΜΑΤΟΣ (kg)		73,2	72,4	64,5	76,4	68,3
ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΛΙΠΗΣ ΜΑΖΑΣ ΠΡΟΣ ΛΙΠΟΣ		15,08	9,52	9,99	16,49	14,47

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.5.7 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΘΕΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ (ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΜΕΣΟ ΟΡΟ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΛΙΣΗ)					
ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΑΙΚΤΕΣ n=25	ΜΕΣΟΙ n=9	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ n=8	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ n=5	ΤΕΡΜΑΤΟΦΥΛΑΚΕΣ n=3
ΗΛΙΚΙΑ	27,24 ± 4,96	28,8 ± 5,27	27,37 ± 3,8	25,4 ± 5,72	25 ± 5,09
ΥΨΟΣ (m)	1,78 ± 0,076	1,72 ± 0,05	1,79 ± 0,063	1,80 ± 0,061	1,88 ± 0,047
ΒΑΡΟΣ (kg)	75,72 ± 6,88	71,1 ± 5,7	77,12 ± 4,76	75,6 ± 6,54	86 ± 2,828
ΔΜΣ	23,68 ± 1,359	23,79 ± 1,14	24,35 ± 1,43	22,69 ± 0,81	24,22 ± 1,78
ΠΟΣΟΣΤΟ % ΛΙΠΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	8,35% ± 2,2%	9,31% ± 2%	8,27% ± 2,7%	7,14% ± 1,4%	7,70% ± 2,1%
ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ (kg)	6,34 ± 1,82	6,65 ± 1,4	6,41 ± 2,37	5,42 ± 1,23	6,73 ± 1,94
ΑΛΙΠΗ ΜΑΖΑ (kg)	69,62 ± 6,61	64,78 ± 5,08	70,71 ± 4,20	70,18 ± 6	80,26 ± 2,08
ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΛΙΠΗΣ ΜΑΖΑΣ ΠΡΟΣ ΛΙΠΟΣ	11,83 ± 3,42	10,15 ± 2,34	12,13 ± 3,73	13,6 ± 3,68	13,01 ± 3,71
M.A.M.C	27,80 ± 3,54	25,73 ± 4,28	28,55 ± 1,56	27,134 ± 0,68	33,13 ± 1,24

18.0 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

18.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

√ ***Στην ερώτηση:*** Πόσα χρόνια ασχολούνται επαγγελματικά οι ποδοσφαιριστές με το συγκεκριμένο άθλημα; οι απαντήσεις κυμαίνονται από 1 έως και 20 χρόνια, με επικρατέστερη τιμή τα 7 χρόνια. Παρατηρούμε λοιπόν ότι υπάρχει μεγάλη γκάμα ποδοσφαιριστών όσον αφορά την εμπειρία τους στο συγκεκριμένο άθλημα. Ωστόσο οι περισσότεροι από αυτούς ασχολούνται από 7 χρόνια και πάνω με το ποδόσφαιρο, κάτι το οποίο δείχνει ότι στις ομάδες της Α΄ Εθνικής προτιμώνται ποδοσφαιριστές με πείρα στο συγκεκριμένο άθλημα.



Σχήμα 17.1.1 Έτη ενασχόλησης των εξεταζόμενων ποδοσφαιριστών με το συγκεκριμένο άθλημα

√ Όσον αφορά την συχνότητα και την διάρκεια της προπόνησης, οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι προπονούνται σχεδόν κάθε μέρα. Οι ώρες της προπόνησης είναι 4 ώρες το πρωί και 12 ώρες το απόγευμα σε εβδομαδιαία βάση. Οι ώρες προπόνησης δόθηκαν σε εβδομαδιαία βάση εφόσον οι ώρες προπόνησης ανά ημέρα εξαρτώνται από τις επαγγελματικές υποχρεώσεις τις ομάδας. Ωστόσο μας δόθηκε μια ενδεικτική τιμή για τις ώρες προπόνησης ανά ημέρα, η οποία ανέρχεται σε 80-90 λεπτά / ημέρα, έτσι ώστε να μπορέσουμε να υπολογίσουμε τις ενεργειακές απαιτήσεις των συγκεκριμένων ποδοσφαιριστών. Τονίζουμε όμως ότι η τιμή αυτή δεν είναι απόλυτη.

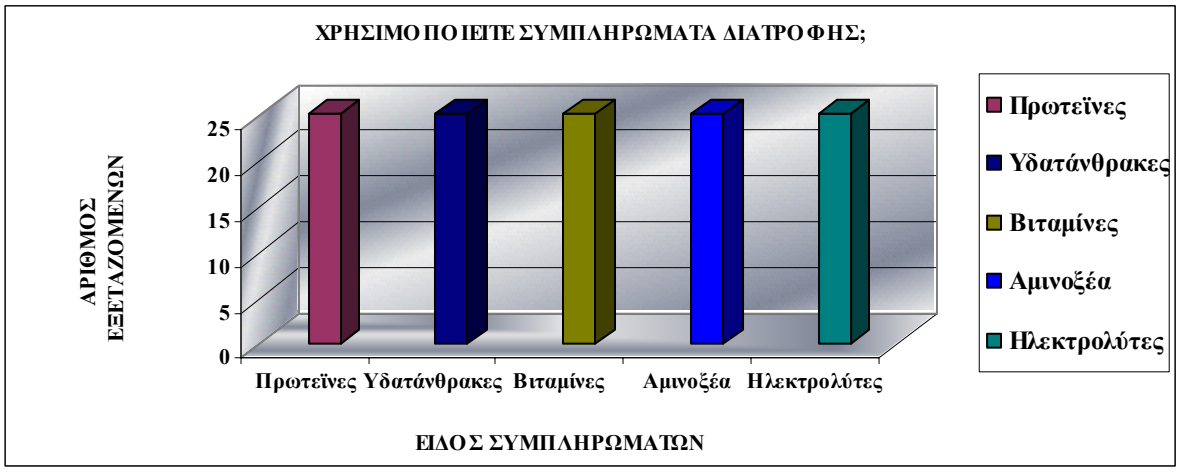
Σχήμα 17.1.2 Συχνότητα και διάρκεια προπόνησης

√ ***Στην ερώτηση*** αν κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου, οι εξεταζόμενοι ακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο διατροφικό οδηγό και οι 25 ερωτηθέντες απάντησαν θετικά. Πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι στο προσωπικό της ομάδας δεν συμπεριλαμβάνεται διαιτολόγος. Οι διατροφικές συμβουλές δίνονται από τον ιατρό της ομάδας, ως ένα γενικό διατροφικό πλάνο καθ' όλη την διάρκεια της προετοιμασίας και της αγωνιστικής περιόδου, ενώ είναι λίγο πιο συγκεκριμένη για το βραδινό της προηγούμενης μέρας του αγώνα και για την ίδια ημέρα του αγώνα.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι στη διατροφή που τους δίνεται, συμπεριλαμβάνεται μόνο το είδος του τροφίμου που πρέπει να καταναλωθεί με κάποια παραδείγματα, χωρίς να αναφέρεται η ακριβής ποσότητα. Αυτό σημαίνει ότι ο κάθε ποδοσφαιριστής δεν περιορίζεται ως προς την ποσότητα που θα καταναλώσει. Έτσι η πρόσληψη συγκεκριμένων ομάδων τροφίμων μπορεί να είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη σε σχέση με τη προτεινόμενη, κάτι το οποίο μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στην απόδοση των αθλητών. Το γεγονός αυτό γίνεται εμφανές και σε άλλες επαγγελματικές ομάδες ποδοσφαίρου στην Ελλάδα, εφόσον είναι πολύ λίγες, έως και ελάχιστες, οι ομάδες που στο προσωπικό τους διαθέτουν διαιτολόγο.

Σχήμα 17.1.3 Αριθμός αθλητών που ακολουθούν συγκεκριμένο διατροφικό οδηγό.

√ Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ερώτηση που αφορά τη λήψη ή όχι συμπληρωμάτων διατροφής ή άλλου είδους σκευασμάτων. Παρατηρούμε ότι ενώ και οι 25 ερωτηθέντες απάντησαν θετικά στη λήψη όλων των ειδών, δεν ανέφεραν ποσότητα, συχνότητα και ονομασία του συμπληρώματος. Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι υπάρχει μια τάση απόκρυψης πάνω στα συμπληρώματα διατροφής. Οι ποδοσφαιριστές ανέφεραν ότι δεν μπορούν να απαντήσουν συγκεκριμένα εφόσον το είδος, η συχνότητα και η ποσότητα των σκευασμάτων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, σημαντικότεροι των οποίων είναι: (α) οι κλιματολογικές συνθήκες (β)το είδος της προπόνησης και (γ) η χρονική περίοδος του πρωταθλήματος.



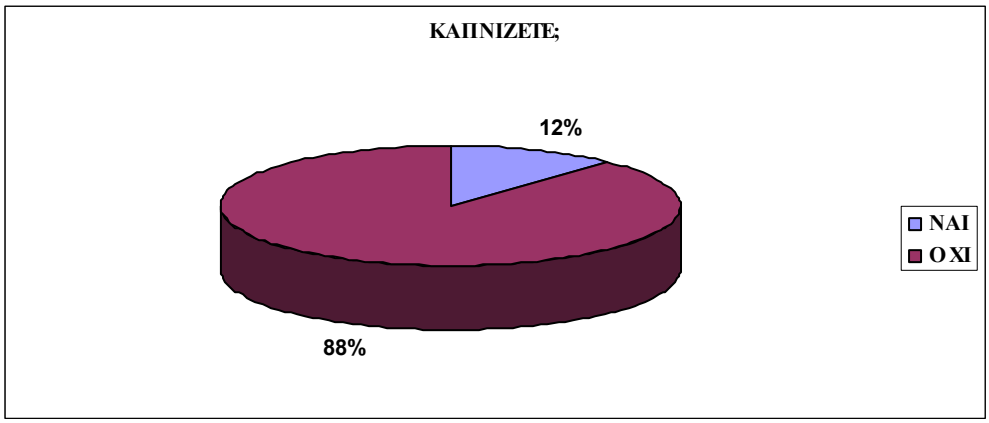
ΣΧΗΜΑ 17.1.4: Αριθμός ποδοσφαιριστών που κάνουν χρήση συμπληρωμάτων διατροφής

√ Και οι 25 ποδοσφαιριστές που απάντησαν θετικά στη λήψη συμπληρωμάτων, μας απάντησαν ότι τα συμπληρώματα αυτά τα συστήνει ο γιατρός της ομάδας, ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι και οι 25 ερωτηθέντες πιστεύουν ότι είναι απαραίτητη η λήψη τους. Βάση των απαντήσεων αυτών, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι ίσως να υπάρχει ελλιπής ενημέρωση για τις δυνατότητες που έχει η σωστή διατροφή στο να καλύπτει όλες τις θερμιδικές και θρεπτικές ανάγκες, χωρίς να είναι απαραίτητη η λήψη συμπληρωμάτων διατροφής, τουλάχιστον όχι σε όλες τις περιπτώσεις.

Σχήμα 17.1.5 Αριθμός εξεταζομένων που χρειάζονται τα συμπληρώματα διατροφής

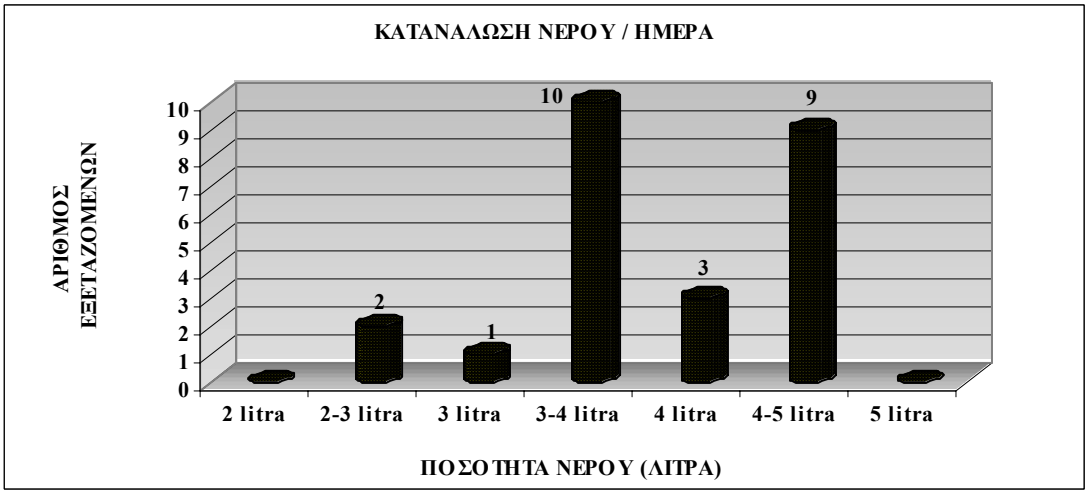
√ ***Στην ερώτηση*** αν οι συγκεκριμένοι ποδοσφαιριστές καπνίζουν: οι 22 (88%) ποδοσφαιριστές μας απάντησαν αρνητικά, ενώ οι 3 (12%) ερωτηθέντες καπνίζουν. Η ημερήσια κατανάλωση κυμαίνεται από 10 έως 15 τσιγάρα. Το κάπνισμα μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της αθλητικής απόδοσης, αφού προκαλλεί βρογχοσπασμό, με αποτέλεσμα να παρατηρείται αύξηση της αντίστασης στις αεροφόρους οδούς και αύξηση της ενεργειακής δαπάνης. Επίσης παρατηρείται μείωση της δέσμευσης του οξυγόνου με την αιμοσφαιρίνη, αφού το μονοξείδιο του άνθρακα (προϊόν καπνίσματος), έχει μεγαλύτερη συγγένεια με την αιμοσφαιρίνη σε σχέση

με το οξυγόνο. Αποχή 24 ώρες πριν από την αθλητική δραστηριότητα αναιρεί τις δηλητηριώδεις αυτές επιδράσεις.



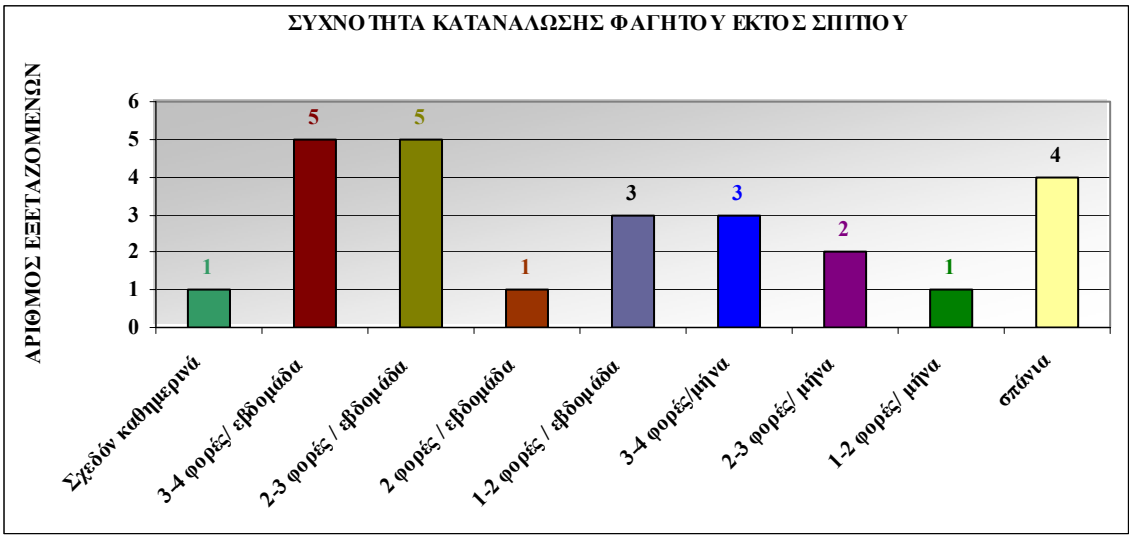
Σχήμα 17.1.6 Ποσοστό εξεταζομένων που καπνίζουν.

√ Η ποσότητα νερού που καταναλώνουν οι ποδοσφαιριστές ανά ημέρα κυμαίνεται από 2 έως και 5 lt, με επικρατέστερη τιμή τα 3-4 lt. Η πρόσληψη 3-4 lt νερού / ημέρα μπορεί να θεωρηθεί ανεπαρκής ιδιαίτερα για τις ημέρες των αγώνων, εφόσον κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα χάνονται κατά μέσο όρο 4-5 lt υγρών. Τόσο μεγάλες απώλειες υγρών, κυρίως όταν η πρόσληψη δεν επαρκεί έτσι ώστε να αναπληρωθούν τα χαμένα υγρά, μπορεί να οδηγήσουν σε ελάττωση της καρδιακής λειτουργίας, κράμπες, εξάντληση και αδυναμία, με αποτέλεσμα τη μείωση της αθλητικής απόδοσης.



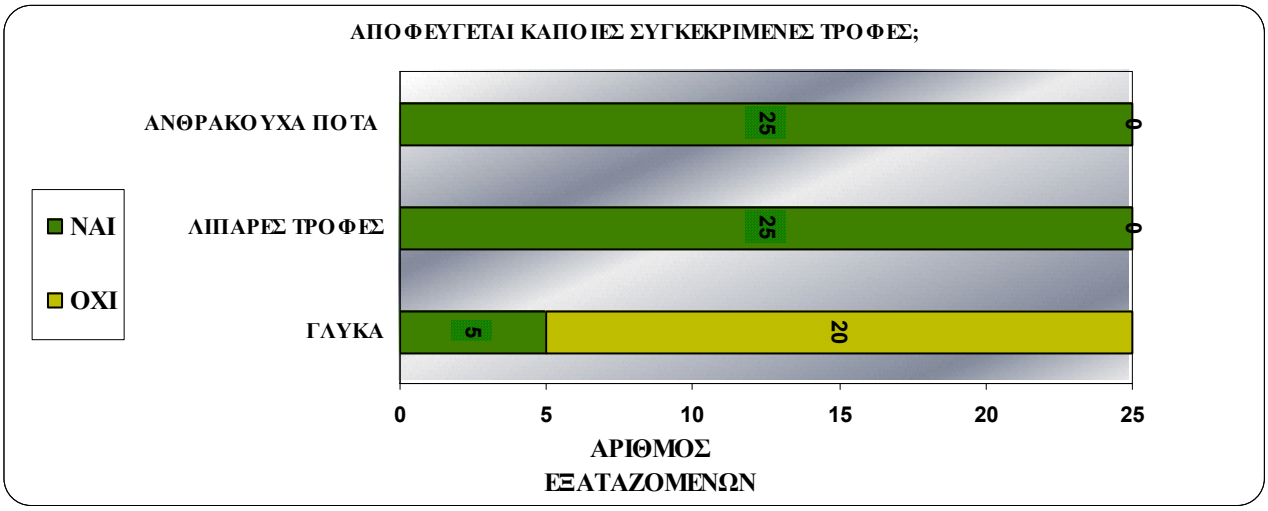
Σχήμα 17.1.7 Ποσότητα νερού που καταναλώνουν οι ποδοσφαιριστές ημερησίως

√ ***Στην ερώτηση*** αν οι ποδοσφαιριστές τρώνε εκτός σπιτιού, και οι 25 εξεταζόμενοι απάντησαν θετικά. Ωστόσο η συχνότητα ποικίλλει από σπάνια έως και σχεδόν καθημερινά. Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα φαίνεται αναλυτικά η συχνότητα κατανάλωσης φαγητού από έξω. Παρατηρούμε ότι ένα ποσοστό 60% των ποδοσφαιριστών καταναλώνουν φαγητό απ' έξω από 2 φορές / εβδομάδα και πάνω. Η συχνότητα αυτή θεωρείται ιδιαίτερα υψηλή και ίσως να αποτελεί και τον κύριο παράγοντα της υψηλής πρόσληψης λίπους μέσω της διατροφής.



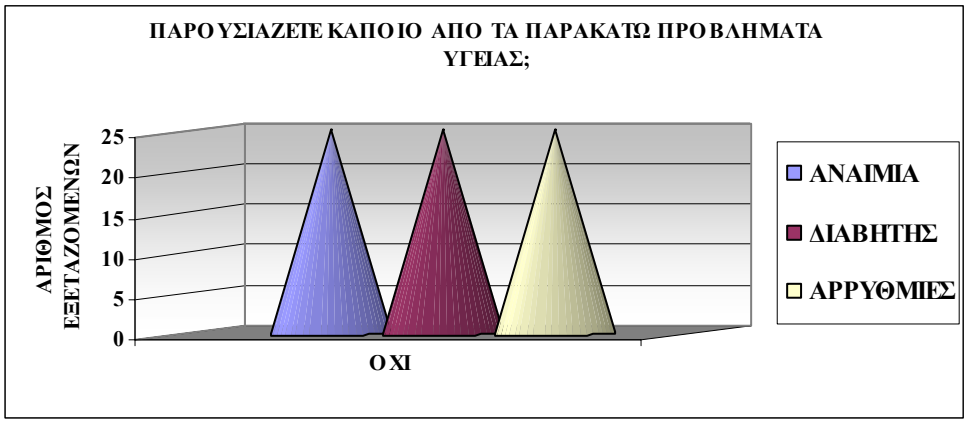
Σχήμα 17.1.8 Συχνότητα κατανάλωσης φαγητού απ' έξω.

√ ***Στην ερώτηση*** αν υπάρχουν τροφές που οι ποδοσφαιριστές αποφεύγουν για κάποιο λόγο και αν ναι ποιες είναι αυτές: και οι 25 εξεταζόμενοι απάντησαν ότι αποφεύγουν κάποιες τροφές αλλά χωρίς να έχουν κάποιο πρόβλημα υγείας. Οι τροφές που αποφεύγουν οι περισσότεροι ποδοσφαιριστές είναι τα λιπαρά, τα ανθρακούχα ποτά και τα γλυκά.. Οι λόγοι που αποφεύγουν τα τρόφιμα αυτά είναι κυρίως επειδή τους έχουν δοθεί αυτές οι διατροφικές συμβουλές από τον ιατρό της ομάδας, για την αποφυγή αύξησης βάρους.



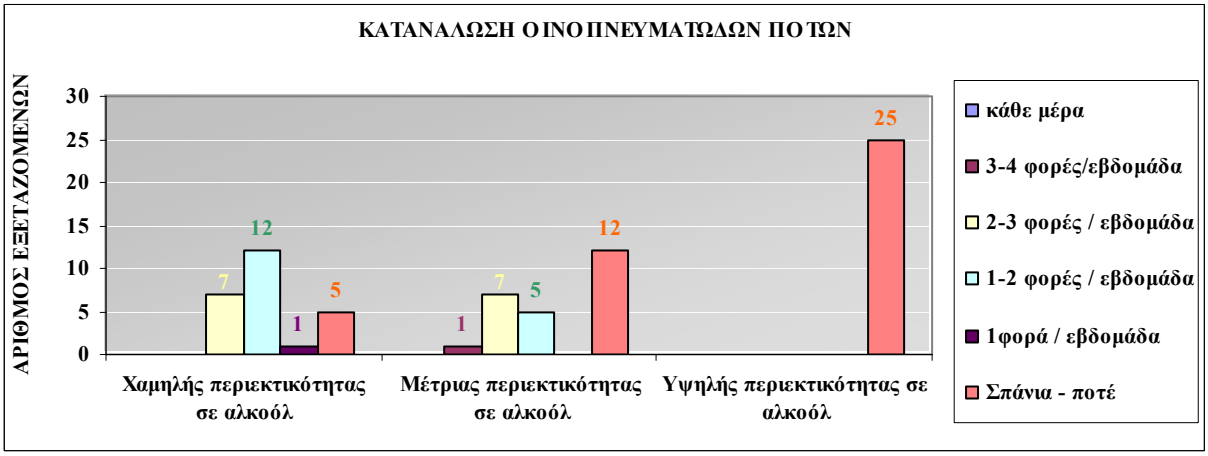
Σχήμα 17.1.9 Τροφές που αποφεύγονται από τους εξεταζόμενους ποδοσφαιριστές

√ Όπως παρατηρείται από τα αποτελέσματα της έρευνας, κανένας από τους εξεταζόμενους δεν εμφανίζει κάποιο από τα προβλήματα υγείας που σχετίζονται άμεσα με το ποδόσφαιρο αλλά και με άλλες αθλητικές δραστηριότητες (αρρυθμίες, διαβήτης, αναιμίες) αλλά ούτε κάποιο άλλο πρόβλημα υγείας γενικότερα.



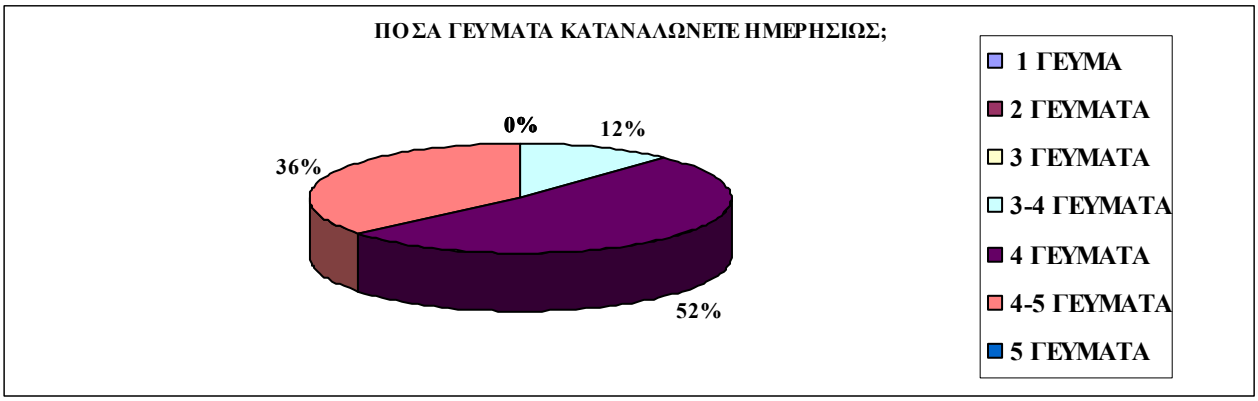
Σχήμα 17.1.10 Αριθμός εξεταζομένων που παρουσιάζουν κάποιο πρόβλημα υγείας.

√ Όσον αφορά την κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών μας κάνει ιδιαίτερη εντύπωση ότι και οι 25 ερωτηθέντες απάντησαν αρνητικά στην κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών υψηλής περιεκτικότητας σε αλκοόλ. Από αυτούς οι 21 καταναλώνουν οινοπνευματώδη χαμηλής και μέσης περιεκτικότητας σε αλκοόλ, η ποσότητα αυτών αντιστοιχεί σε 1 ποτήρι όσον αφορά τα οινοπνευματώδη χαμηλής περιεκτικότητας (μπύρα) και 1-2 ποτήρια όσον αφορά τα οινοπνευματώδη μέσης περιεκτικότητας (κρασί). Η συχνότητα αυτών ποικίλλει και φαίνεται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα.



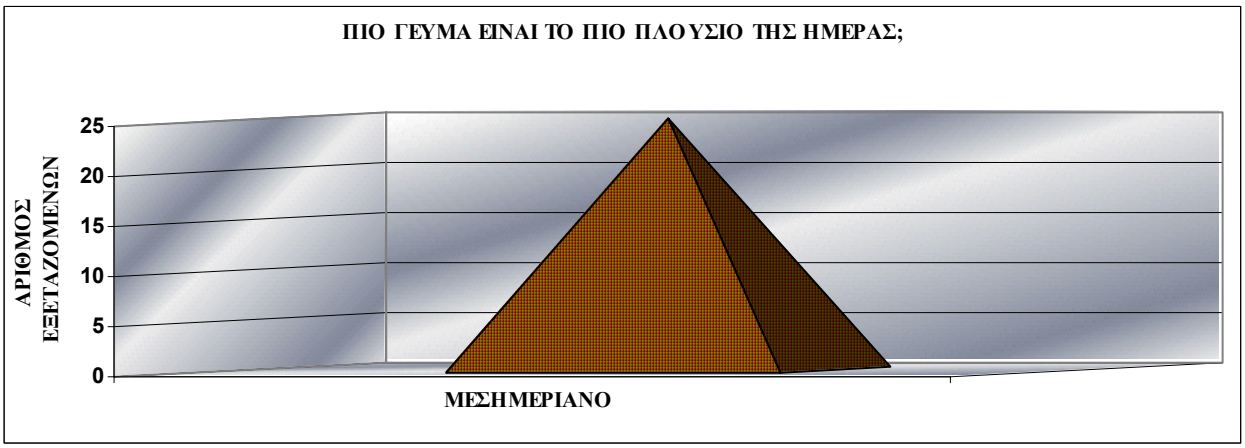
Σχήμα 17.1.11 Συχνότητα κατανάλωσης οινοπνευματωδών ποτών από τους εξεταζόμενους ποδοσφαιριστές

√ ***Στην ερώτηση*** πόσα γεύματα καταναλώνουν ημερησίως, οι απαντήσεις ποίκιλλαν από 3 έως και 5 γεύματα ανά ημέρα. Το μεγαλύτερο ποσοστό 52% (13 ερωτηθέντες) απάντησαν ότι καταναλώνουν 4 γεύματα / ημέρα, ένα ποσοστό 36% (9 ερωτηθέντες) απάντησαν ότι καταναλώνουν 4-5 γεύματα / ημέρα, ενώ μόλις το 12% (3 ερωτηθέντες) καταναλώνουν 3-4 γεύματα / ημέρα. Παρατηρούμε λοιπόν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των εξεταζομένων ποδοσφαιριστών καταναλώνουν έναν ικανοποιητικό αριθμό γευμάτων και δεν συσσωρεύουν όλες τις θερμίδες σε λίγα μόνο γεύματα, κάτι το οποίο θα μπορούσε να έχει αρνητικές συνέπειες στην απόδοση των αθλητών.



Σχήμα 17.1.12 Αριθμός γευμάτων που καταναλώνετε από τους ποδοσφαιριστές ημερησίως.

√ ***Στην ερώτηση*** ποιο γεύμα είναι το πιο πλούσιο, και οι 25 ερωτηθέντες θεωρούν το πιο πλούσιο γεύμα το μεσημεριανό. Ωστόσο αυτό που δε διευκρινίσθηκε από τους εξεταζομένους, είναι αν το μεσημεριανό είναι το πλουσιότερο γεύμα ανεξάρτητα από την ώρα της προπόνησης και του αγώνα. Αυτό έχει μεγάλη σημασία εφόσον ανάλογα από την ώρα που θα πραγματοποιηθεί ο αγώνας διαμορφώνεται και όλη η διατροφή των ποδοσφαιριστών.



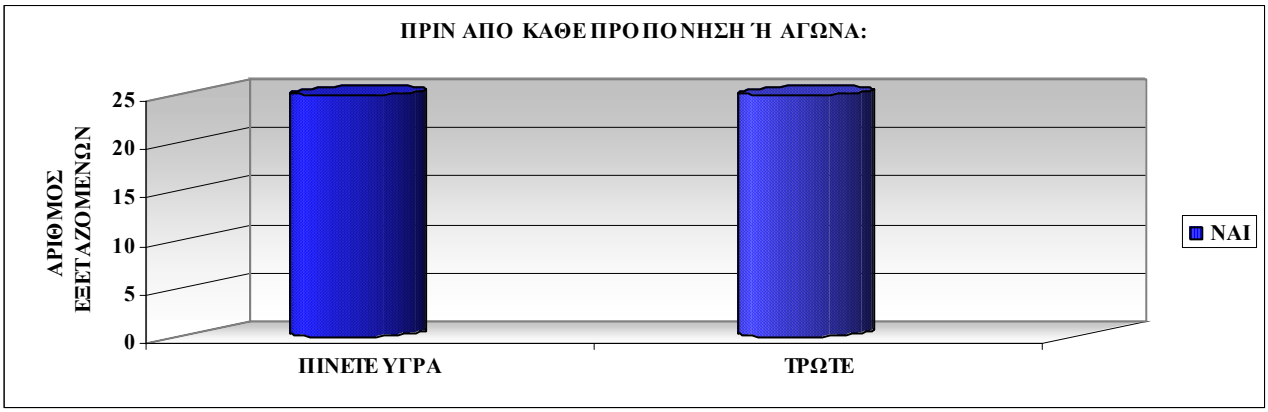
Σχήμα 17.1.13 Το πλουσιότερο γεύμα της ημέρας

√ Και οι 25 εξεταζόμενοι ποδοσφαιριστές απάντησαν ότι πριν από κάθε προπόνηση ή αγώνα πίνουν υγρά και τρώνε. Στο ερωτηματολόγιο ωστόσο υπήρχαν και ερωτήσεις που αφορούσαν το είδος, την ποσότητα αλλά και πόση ώρα πριν καταναλώνονταν αυτά. Οι απαντήσεις όμως στις ερωτήσεις αυτές δεν ήταν συγκεκριμένες. Όσον αφορά την κατανάλωση υγρών οι εξεταζόμενοι απάντησαν ότι καταναλώνουν 1-2 λίτρα υγρών, κυρίως νερό, χυμούς και ηλεκτρολύτες, η ποσότητα των οποίων όμως διαμοιράζεται πριν, κατά και μετά την διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα.

Όσον αφορά το φαγητό, οι εξεταζόμενοι απάντησαν ότι το καταναλώνουν 3-4 ώρες πριν την προπόνηση ή το αγώνα, αλλά όσον αφορά το είδος και την ποσότητα δεν δόθηκαν συγκεκριμένες απαντήσεις. Η χρονική διάρκεια κατανάλωσης του τελευταίου γεύματος πριν τον αγώνα είναι η συνιστώμενη, ωστόσο ιδιαίτερη σημασία παίζει και το είδος της

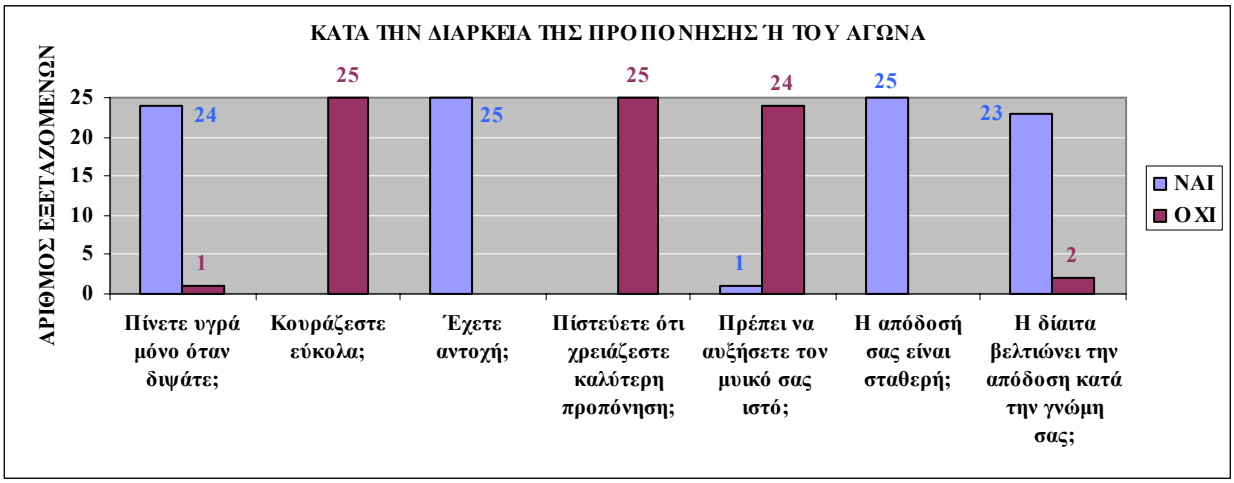
προσλαμβανόμενης τροφής, εφόσον δεν παρουσιάζουν όλα τα τρόφιμα τον ίδιο χρόνο απορρόφησης από τον οργανισμό.

Η κατανάλωση υγρών πριν την προπόνηση είναι επιθυμητή, εφόσον οι ποδοσφαιριστές θα πρέπει όταν ξεκινούν μια προπόνηση ή έναν αγώνα να είναι σωστά ενυδατωμένοι, ωστόσο η ποσότητα που καταναλώνουν δεν επαρκή. Κατά την διάρκεια των προπονήσεων ή των αγώνων, συνίσταται συνολικά η κατανάλωση 1-2 lt. Στην συγκεκριμένη έρευνα παρατηρούμε ότι μεν οι ποδοσφαιριστές καταναλώνουν 1-2 lt υγρών, αλλά η ποσότητα αυτή διαμοιράζεται πριν, κατά την διάρκεια και μετά την προπόνηση ή τον αγώνα.



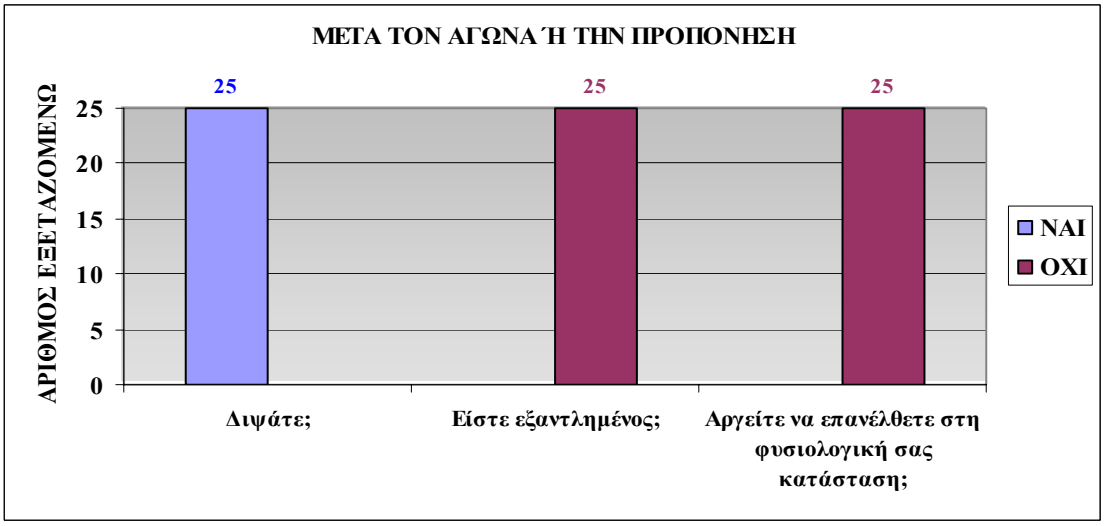
Σχήμα 17.1.14 Συνήθειες αθλητών πριν από κάθε προπόνηση ή αγώνα

√ Κατά την διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα οι 24 από τους 25 εξεταζομένους πίνουν νερό μόνο όταν διψάνε. Η άποψη αυτή θεωρείται λανθασμένη, εφόσον για τη σωστή επανυδάτωση του οργανισμού συνίσταται η λήψη υγρών σε τακτά χρονικά διαστήματα, ανεξάρτητα από το αν οι ποδοσφαιριστές έχουν την αίσθηση της δίψας ή όχι. Όταν οι αθλητές νιώσουν την αίσθηση της δίψας σημαίνει ότι ο οργανισμός τους έχει ήδη υποστεί κάποιο βαθμό αφυδάτωσης. Επίσης παρατηρούμε ότι κανένας από τους 25 ποδοσφαιριστές δεν κουράζετε εύκολα, ενώ και οι 25 πιστεύουν ότι έχουν αντοχή και ότι δεν χρειάζονται καλύτερη προπόνηση. Οι $^{24}/_{25}$ εξεταζόμενους πιστεύουν ότι δεν πρέπει να αυξήσουν τον μυϊκό ιστό τους, ενώ και οι 25 υποστηρίζουν ότι η απόδοσή τους είναι σταθερή. Το γεγονός αυτό από την μία είναι θετικό από την άλλη όμως σημαίνει ότι δεν καταβάλετε η μέγιστη δυνατή προσπάθεια σε όλους τους τομείς, έτσι ώστε να αυξηθεί η αθλητική απόδοσή τους. Τέλος ένα μεγάλο ποσοστό, 23 στους 25 ποδοσφαιριστές πιστεύουν ότι η διατροφή μπορεί να βελτιώσει την αθλητική απόδοση.



Σχήμα 17.1.15 Κατάσταση αθλητών κατά την διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα

√ Μετά τον αγώνα ή την προπόνηση και οι 25 ποδοσφαιριστές αναφέρουν ότι διψάνε, γεγονός που επιβεβαιώνει την ανεπαρκή λήψη υγρών για την αναπλήρωση αυτών που χάνονται κατά την διάρκεια του αγώνα ή της προπόνησης, καταφεύγοντας στην αναπλήρωσή τους αμέσως μετά. Υποστηρίζουν επίσης ότι δεν αργούν να επανέλθουν στην φυσιολογική τους κατάσταση, ενώ όσον αφορά το εάν είναι εξαντλημένοι, οι εξεταζόμενοι απάντησαν ότι συνήθως δεν είναι εξαντλημένοι αλλά αυτό εξαρτάται και από διάφορους παράγοντες όπως α) οι καιρικές συνθήκες β) οι συνθήκες του γηπέδου γ) ο αγωνιστικός χώρος και δ) η κρισιμότητα του αγώνα. Όταν οι συνθήκες αυτές είναι ευνοϊκές οι ποδοσφαιριστές δεν εξαντλούνται εύκολα. Ενώ σε αντίξοες συνθήκες οι ποδοσφαιριστές ανέφεραν ότι εξαντλούνται πιο εύκολα.

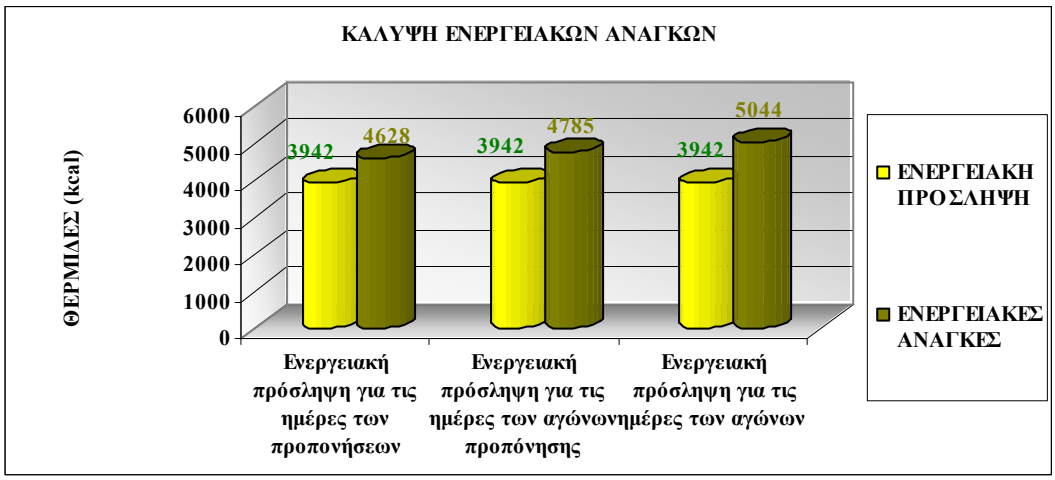


Σχήμα 17.1.16 Κατάσταση αθλητών μετά την προπόνηση ή τον αγώνα

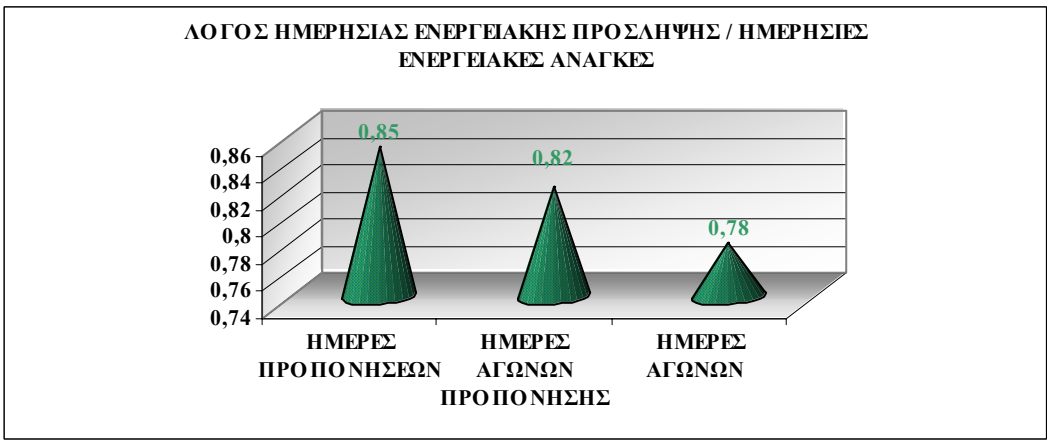
18.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ 24^{ώρου} ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ

Τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων διαιτητικής πρόσληψης βασίστηκαν στην ανάλυση ενός γενικού διατροφικού πλάνου για τις ημέρες των προπονήσεων και των αγώνων, το οποίο χορηγείται από τον ιατρό της ομάδας, εφόσον δεν κατέστη δυνατή η συμπλήρωση και η περαιτέρω ανάλυση των επιμέρους ερωτηματολογίων 24^{ώρου} διαιτητικής πρόσληψης για όλους τους αθλητές.

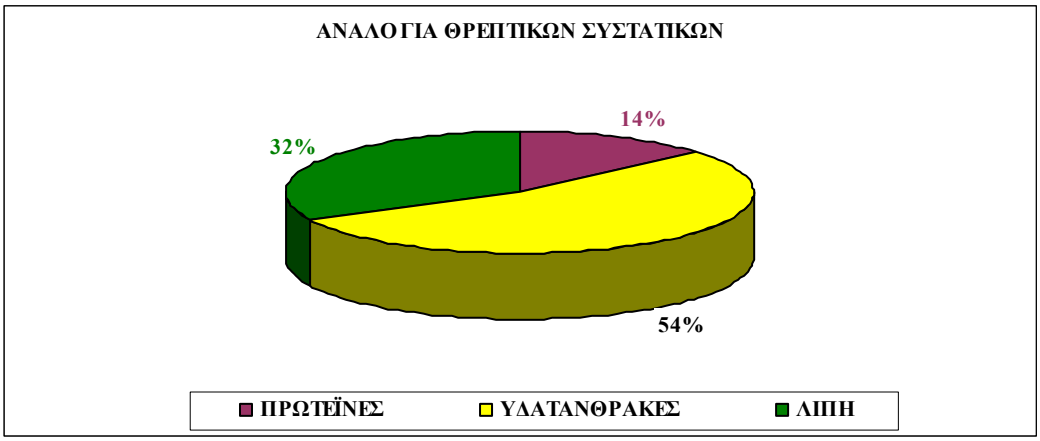
Τα αποτελέσματα λοιπόν της κάλυψης των ενεργειακών αναγκών αλλά και των θρεπτικών συστατικών παρατίθενται ως μια γενική αξιολόγηση της θερμιδικής πρόσληψης και δεν μπορεί να είναι αντιπροσωπευτικά για τον κάθε ποδοσφαιριστή.



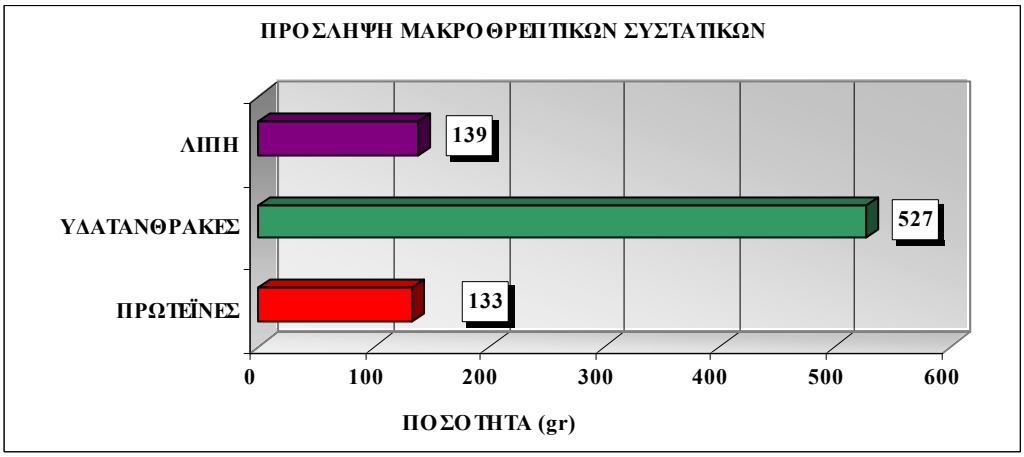
Από το παραπάνω σχεδιάγραμμα γίνεται εμφανές ότι η ενεργειακή πρόσληψη των ποδοσφαιριστών παρουσιάζεται εμφανώς χαμηλότερη από τις ενεργειακές ανάγκες αυτών και για τις ημέρες των προπονήσεων και για τις ημέρες των αγώνων προπόνησης, ενώ όσον αφορά στις ημέρες των αγώνων η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών είναι ακόμα χαμηλότερη και ανέρχεται περίπου στο 78% των ενεργειακών τους απαιτήσεων. Το γεγονός ότι οι ποδοσφαιριστές δεν καλύπτουν τις ενεργειακές τους απαιτήσεις μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της δύναμης και της αντοχής ως αποτέλεσμα της ελάττωσης της μυϊκής μάζας και κατ' επέκταση την μείωση της αθλητικής απόδοσης.



Όσον αφορά την αναλογία των θρεπτικών συστατικών στην διατροφή των ποδοσφαιριστών, παρατηρούμε ότι τα ποσοστά δεν είναι τα συνιστώμενα ιδιαίτερα σε ότι αφορά τους υδατάνθρακες και το λίπος. Αν τα ποσοστά αυτά συγκριθούν με τα προτεινόμενα δηλαδή 60-70% υδατάνθρακες και όχι πάνω από 25% λίπη, συμπεραίνουμε την τάση για χαμηλή πρόσληψη υδατανθράκων και υψηλή πρόσληψη λιπών, όπως άλλωστε έχει επιβεβαιωθεί και από άλλες μελέτες σε ποδοσφαιριστές. Το γεγονός ότι τα λίπη ξεπερνούν τις απαιτήσεις των ποδοσφαιριστών σε βάρος των υδατανθράκων, οι οποίοι και διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα, έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της αθλητικής απόδοσης, εφόσον παρατηρείται μείωση των αποθεμάτων του οργανισμού σε μυϊκό γλυκογόνο, το οποίο και αποτελεί την κύρια καύσιμη ύλη στο ποδόσφαιρο.

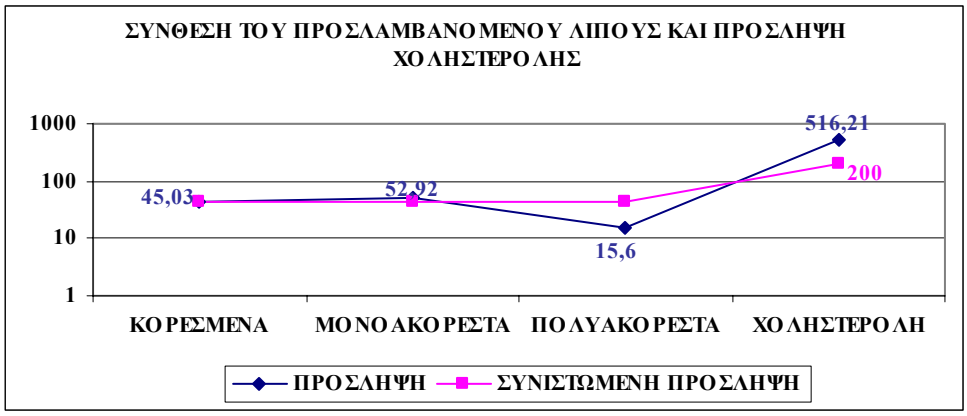


Αντίθετα όσον αφορά τις πρωτεΐνες, παρατηρούμε ότι οι ποδοσφαιριστές καλύπτουν τις πρωτεϊνικές τους ανάγκες, οι οποίες ανέρχονται σε 12-15%, δημιουργώντας ευνοϊκές συνθήκες τόσο για τη διατήρηση της μυϊκής μάζας όσο και για την αποκατάσταση των μυϊκών φθορών. Ωστόσο πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, έτσι ώστε να μην οδηγηθούν οι ποδοσφαιριστές σε υπερκατανάλωση πρωτεϊνών, εφόσον υπερβολική πρόσληψη αυτών δεν επιφέρει αντίστοιχη αύξηση της μυικής μάζας ή της αθλητικής απόδοσης.

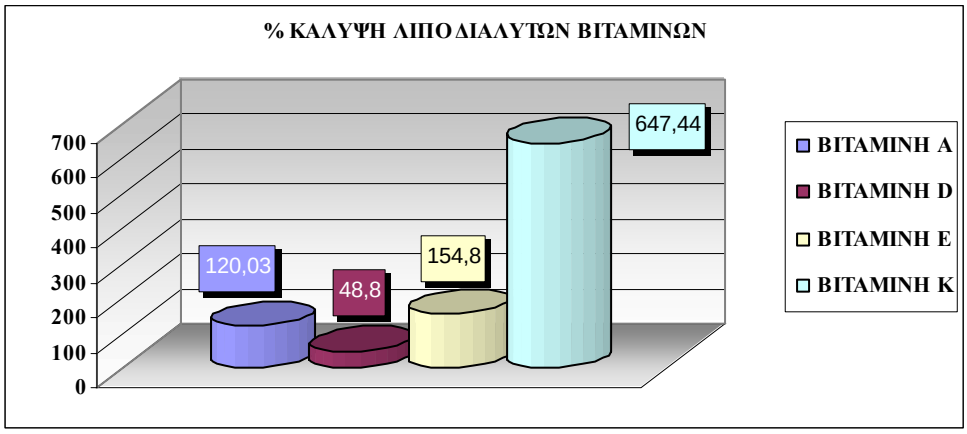


Εκτός από την αυξημένη πρόσληψη λιπών η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της αθλητικής απόδοσης τόσο λόγω της χαμηλής πρόσληψης υδατανθράκων, όσο και λόγω της

πιθανότητας αύξησης του σωματικού βάρους των ποδοσφαιριστών, ιδιαίτερη σημασία έχει και η σύνθεση του προσλαμβανόμενου λίπους αλλά και η πρόσληψη της χοληστερόλης. Από το παρακάτω σχεδιάγραμμα γίνεται εμφανές ότι στο προσλαμβανόμενο λίπος κυριαρχούν τα μονοακόρεστα και τα κορεσμένα λιπαρά οξέα, ενώ τα πολυακόρεστα βρίσκονται σε πολύ μικρή ποσότητα, ενώ πάρα πολύ αυξημένη είναι και η πρόσληψη χοληστερόλης. Η συνιστώμενη πρόσληψη κορεσμένων, μονοακόρεστων και πολυακόρεστων είναι 1:1:1, ενώ η συνιστώμενη πρόσληψη χοληστερόλης ανέρχεται σε 200 mg / dl. Κρίνεται λοιπόν επιτακτική η ανάγκη μείωσης των προσλαμβανόμενων λιπών, καθώς και η αυξημένη πρόσληψη τροφών οι οποίες θα είναι φτωχές σε χοληστερόλη, εφόσον υπερκατανάλωση κορεσμένων λιπαρών οξέων και χοληστερόλης συνδέεται με πλήθος ασθενειών.

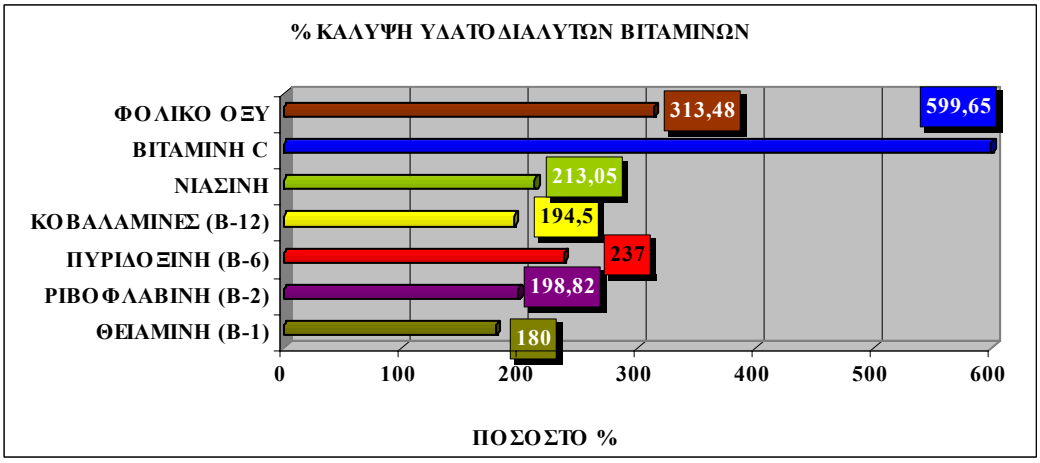


Οι βιταμίνες δεν παράγουν άμεσα ενέργεια, αλλά παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην παραγωγή της, μέσω των λειτουργιών στις οποίες συμμετέχουν, εφόσον ρυθμίζουν και συντονίζουν τον μεταβολισμό των κυττάρων και τις διάφορες λειτουργίες του οργανισμού. Όσον αφορά την πρόσληψη των λιποδιαλυτών βιταμινών, οι ποδοσφαιριστές δεν παρουσίασαν κάποια έλλειψη με εξαίρεση την βιταμίνη D. Η βιταμίνη D συνδέεται με την απορρόφηση του ασβεστίου και τον μεταβολισμό των οστών και των δοντιών. Ωστόσο παρόλο που παρατηρείται ελλιπής πρόσληψη της μέσω της διατροφής, η οποία ανέρχεται σε 48,8%, δεν συντρέχει λόγος ανησυχίας, εφόσον ο οργανισμός έχει την δυνατότητα να παράγει βιταμίνη D στο δέρμα όταν εκτεθεί στον ήλιο. Όσον αφορά τις υπόλοιπες λιποδιαλυτές βιταμίνες παρατηρούμε ότι οι ανάγκες υπερκαλύπτονται, χωρίς ωστόσο να φτάνουν σε τιμές οι οποίες είναι υπεύθυνες για την εμφάνιση τοξικών παρενεργειών.



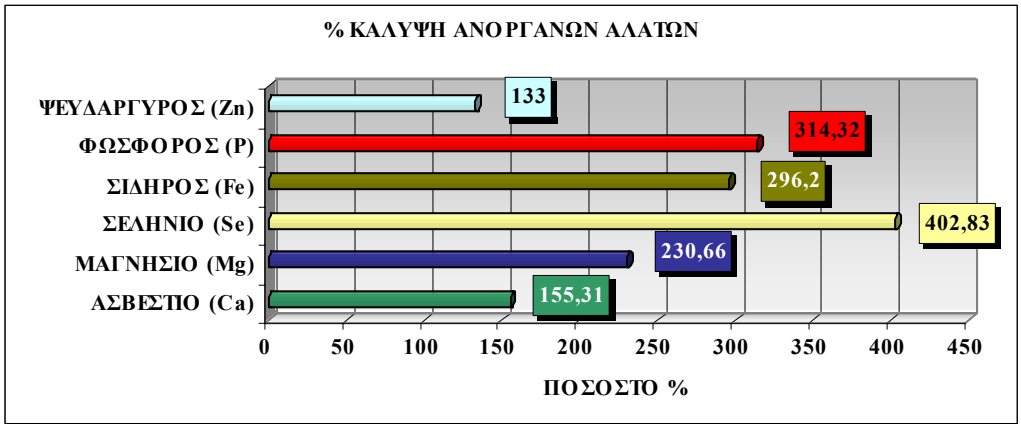
Επαρκής είναι και η πρόσληψη των υδατοδιαλυτών βιταμινών και κυρίως της βιταμίνης C, του φολικού οξέος και της νιασίνης, οι οποίες ανέρχονται σε ποσότητες πάνω από 200%. Αν και υπερβολική πρόσληψη υδατοδιαλυτών βιταμινών συνήθως δεν επιφέρει τοξικές παρενέργειες, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην πρόσληψη της νιασίνης, εφόσον ποσότητες πάνω από 80 mg / ημέρα αναστέλλουν τον μεταβολισμό του λίπους και οδηγούν σε υπερκατανάλωση γλυκόζης. Η πρόσληψη νιασίνης στην παρούσα διαιτολογική ανάλυση ανέρχεται σε 40,48 mg.

Εκτός από την έμμεση επίδραση των βιταμινών στην αθλητική απόδοση, ιδιαίτερη σημασία έχουν οι βιταμίνες B_3, βιταμίνη C, βιταμίνη E και A, λόγω της αντιοξειδωτικής τους δράσης. Η υπερκάλυψη των αναγκών σε αυτές τις βιταμίνες έχει σαν αποτέλεσμα την προστασία των μεμβρανών από την οξειδωτική καταστροφή, που παρατηρείται κατά την διάρκεια της άσκησης, λόγω άθροισης των ελεύθερων ριζών.



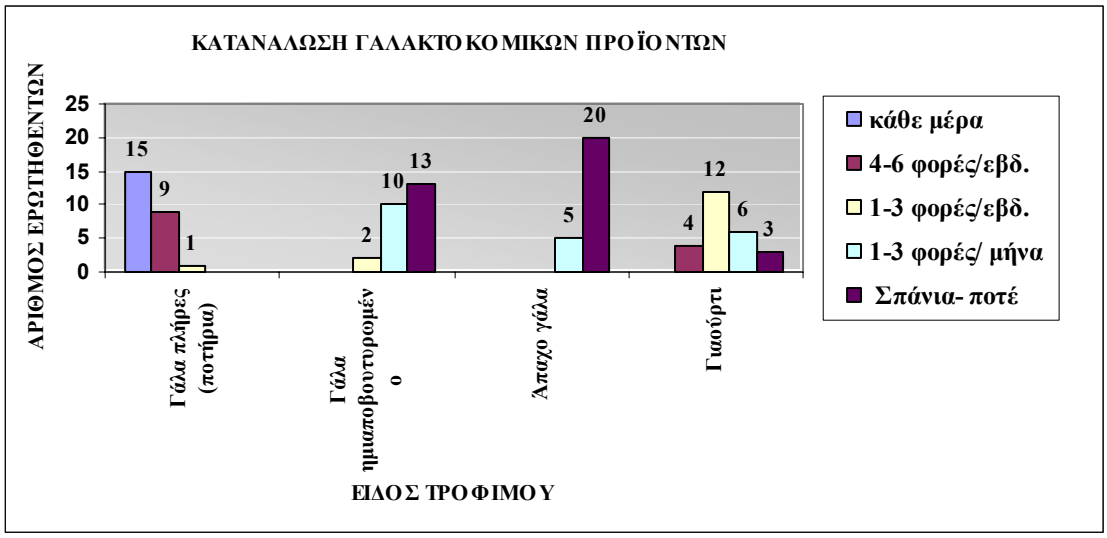
Τα ανόργανα άλατα δεν προσφέρουν ενέργεια, αλλά αποτελούν απαραίτητα δομικά και λειτουργικά συστατικά του οργανισμού, εφόσον παίρνουν μέρος σε πολλές ενζυμικές αντιδράσεις. Οι ημερήσιες ανάγκες τόσο σε μεταλλικά στοιχεία, όσο και σε ιχνοστοιχεία μπορούν εύκολα να καλυφθούν από μια ποικίλα και ισορροπημένη διατροφή. Από το παρακάτω σχεδιάγραμμα παρατηρούμε ότι οι ποδοσφαιριστές δεν παρουσιάζουν καμία έλλειψη σε

ανόργανα άλατα. Αντίθετα σημειώνεται ιδιαίτερα υψηλή πρόσληψη σεληνίου, το οποίο και αποτελεί ισχυρό αντιοξειδωτικό παράγοντα.

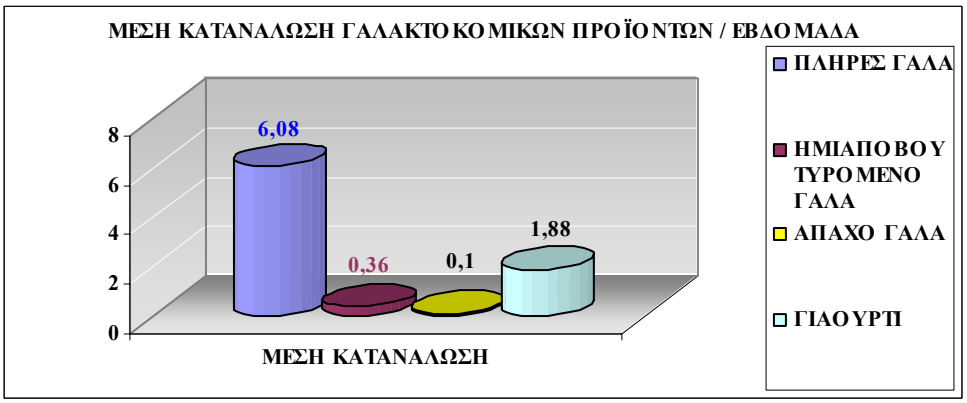


18.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟΥ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ)

√ Όσον αφορά την κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, την πρώτη θέση καταλαμβάνει το πλήρες γάλα, το οποίο το καταναλώνουν σε καθημερινή βάση 10 από τους 25 ερωτηθέντες. Η μέση κατανάλωσή ανέρχεται σε 6,08 φορές / εβδομάδα. Αντίθεση το άπαχο γάλα έχει την μικρότερη κατανάλωση με 0,1 φορές / εβδομάδα, ενώ παρόμοια είναι και η κατανάλωση του ημιποβουτυρωμένου γάλακτος με μέσο όρο κατανάλωσης 0,36 φορές / εβδομάδα. Μειωμένη είναι και η κατανάλωση γιαουρτιού, η οποία περιορίζεται σε 1,88 φορές / εβδομάδα. Βάση των παραπάνω δεδομένων οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι οι περισσότεροι ποδοσφαιριστές καταναλώνουν τουλάχιστον ένα ισοδύναμο από την ομάδα των γαλακτοκομικών σε καθημερινή βάση, με εμφανή προτίμηση στην κατανάλωση του πλήρες γάλακτος.

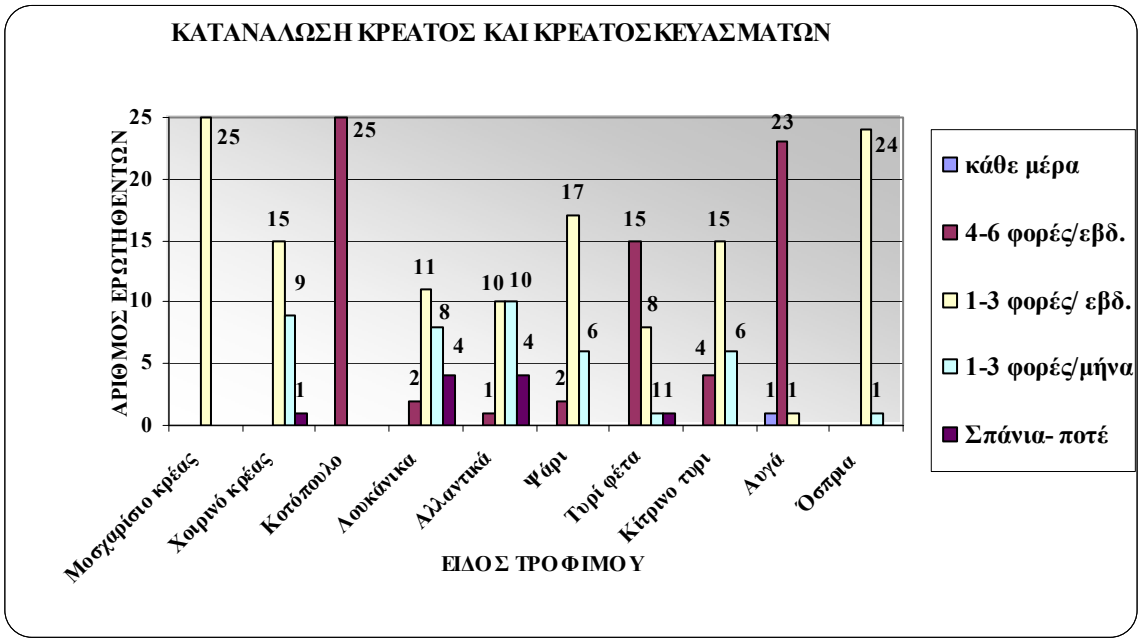


Σχεδιάγρμμα 18.3.1: Συχνότητα κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων.

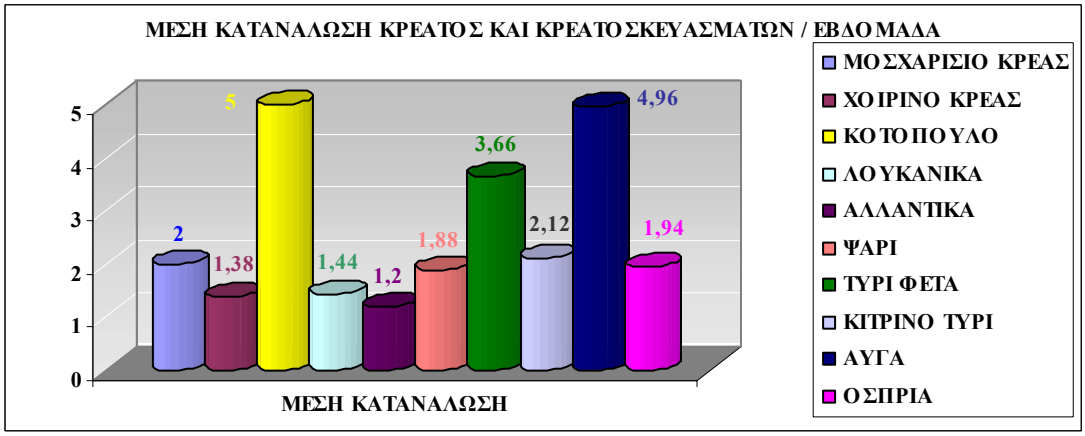


Σχεδιάγραμμα 18.3.2: Μέση κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων / εβδομάδα.

√ Όσον αφορά την κατανάλωση κρέατος και κρεατοσκευασμάτων, την πρώτη θέση κατέχει το κοτόπουλου με μέση κατανάλωση 5 φορές / εβδομάδα, εφόσον και οι 25 ερωτηθέντες το καταναλώνουν 4-6 φορές / εβδομάδα και τα αυγά με μέση κατανάλωση 4,96 φορές / εβδομάδα και ακολουθούν το μοσχαρίσιο κρέας (2 φορές / εβδομάδα),τα λουκάνικα (1,44) και το χοιρινό κρέας (1,38). Αντίθετα η κατανάλωση ψαριού θεωρείται χαμηλή σε σχέση με την συνιστώμενη, με μέση κατανάλωση 1,88 φορές / εβδομάδα. Η κατανάλωση οσπρίων ανέρχεται σε 1,94 φορές / εβδομάδα, ενώ όσον αφορά τα τυριά, η κατανάλωση φέτας είναι επίσης πολύ συχνή (3,66) και υπερτερεί έναντι την κατανάλωσης κίτρινου τυριού που ανέρχεται σε 2,12 φορές / εβδομάδα. Την χαμηλότερη κατανάλωση παρουσιάζουν τα αλλαντικά με μέση κατανάλωση περίπου 1,2 φορές εβδομάδα. Γίνεται εμφανές ότι η κατανάλωση κρέατος είναι αρκετά υψηλή, γι' αυτό και η πρωτεϊνική πρόσληψη των ποδοσφαιριστών καλύπτει τις ενεργειακές τους ανάγκες, ωστόσο παρατηρούμε ότι προτιμούν την κατανάλωση άπαχων πηγών πρωτεϊνών, υψηλής βιολογικής αξίας (άσπρο κρέας - αυγά).

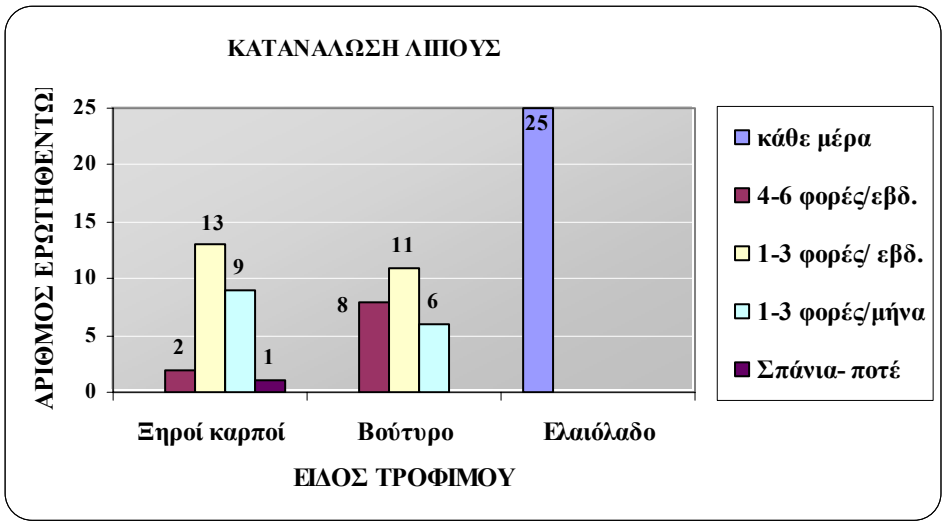


Σχεδιάγραμμα 18.3.3: Συχνότητα κατανάλωσης κρέατος και κρεατοσκευασμάτων.

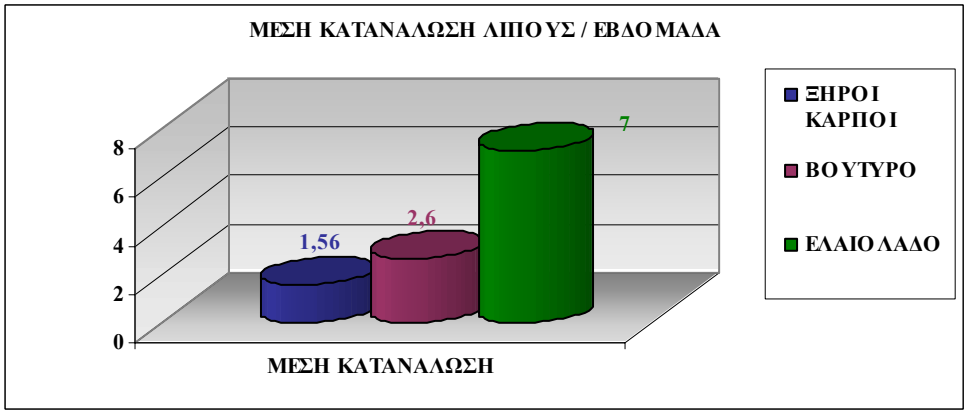


Σχεδιάγραμμα 18.3.4: Μέση κατανάλωση κρέατος και κρεατοσκευασμάτων / εβδομάδα.

√ Σχετικά με την κατανάλωση λίπους, όλοι οι ερωτηθέντες χρησιμοποιούν καθημερινά ελαιόλαδο. Το βούτυρο και οι ξηροί καρποί καταναλώνονται με μικρότερη συχνότητα, 2,6 και 1,56 φορές την εβδομάδα αντίστοιχα. Κανείς από τους ποδοσφαιριστές δεν ανέφερε ότι καταναλώνει κάποιο από τα υπόλοιπα είδη λαδιών.

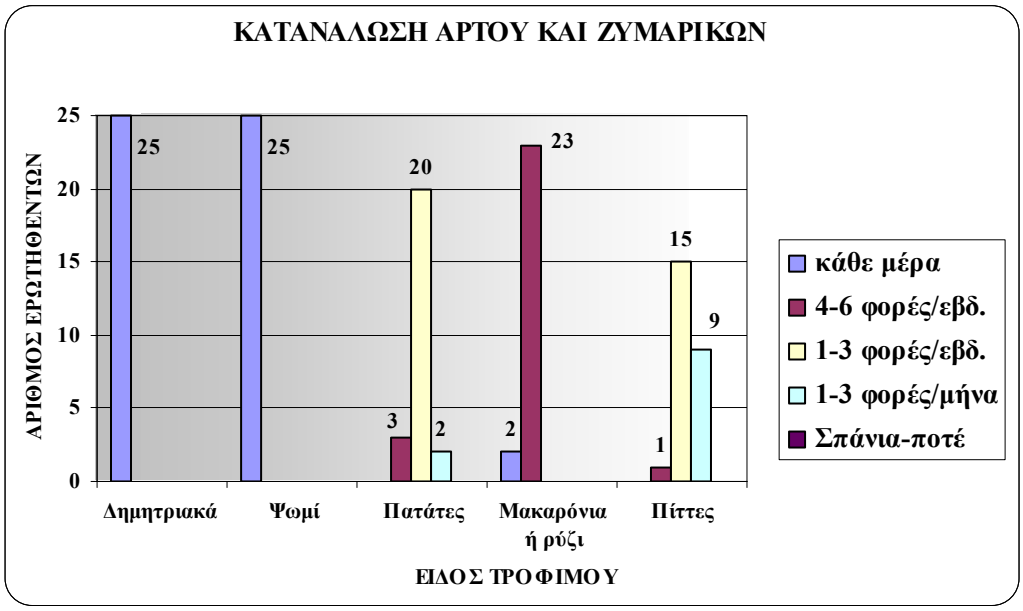


Σχεδιάγραμμα 18.3.5: Συχνότητα κατανάλωσης λίπους.

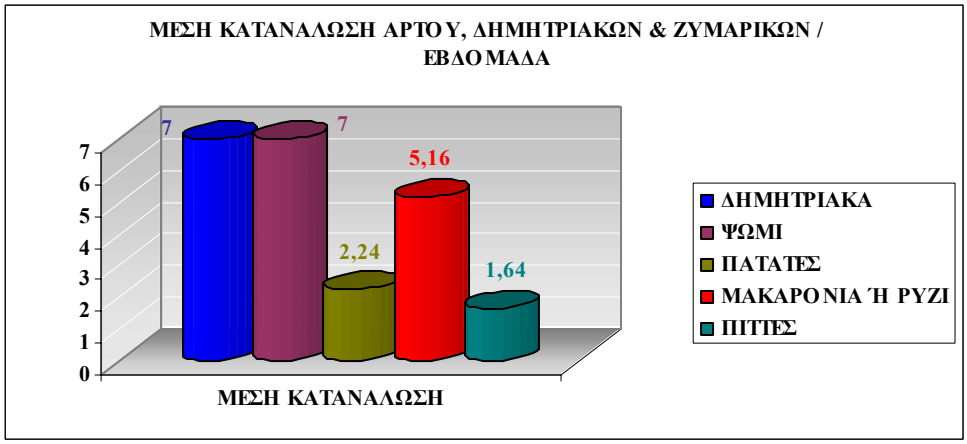


Σχεδιάγραμμα 18.3.6: Μέση κατανάλωση λίπους / εβδομάδα.

√ Όσον αφορά την κατανάλωση άρτου και οι 25 ερωτηθέντες απάντησαν ότι το καταναλώνουν καθημερινά (7 φορές / εβδομάδα), χωρίς να έχουν ιδιαίτερη προτίμηση στο είδος. Η ποσότητα που καταναλώνουν ποικίλλει αλλά τις περισσότερες φορές ανερχόταν σε πάνω από 6 φέτες την ημέρα. Καθημερινή είναι επίσης και η κατανάλωση δημητριακών, συνήθως στο πρωινό, και από τους 25 ερωτηθέντες. Ακολουθούν τα μακαρόνια και /ή το ρύζι, όπου η συχνότητα κατανάλωσής τους ανέρχεται σε 5,16 φορές την εβδομάδα. Την μικρότερη κατανάλωση παρουσιάζουν οι πατάτες (2,24 φορές) και οι πίτες διαφόρων ειδών (1,64 φορές).

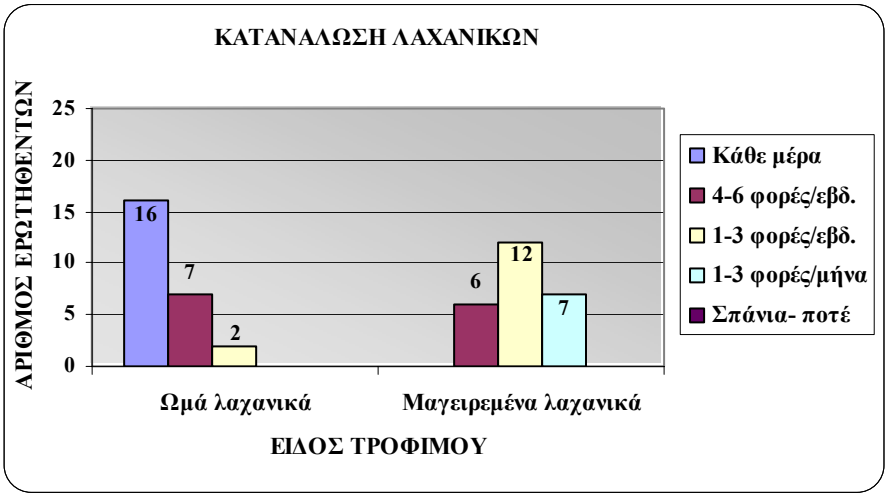


Σχεδιάγραμμα 18.3.7: Συχνότητα κατανάλωσης άρτου και ζημαρικών.

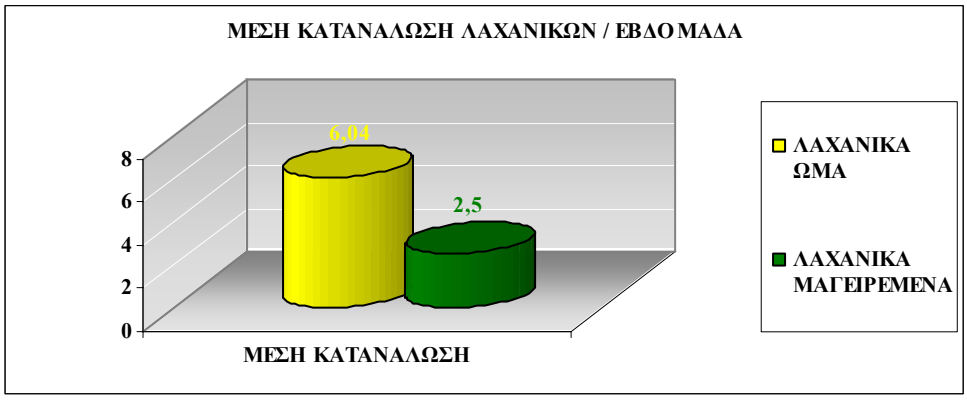


Σχεδιάγραμμα 18.3.8: Μέση κατανάλωση άρτου, δημητριακών και ζυμαρικών / εβδομάδα

√ Υψηλή κατανάλωση παρουσιάζουν τα λαχανικά κυρίως τα ωμά, τα οποία τρώγονται από το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων καθημερινά (μέση κατανάλωση: 6,04 φορές). Τα μαγειρεμένα λαχανικά καταναλώνονται με μικρότερη συχνότητα, 2,5 φορές ανά εβδομάδα.

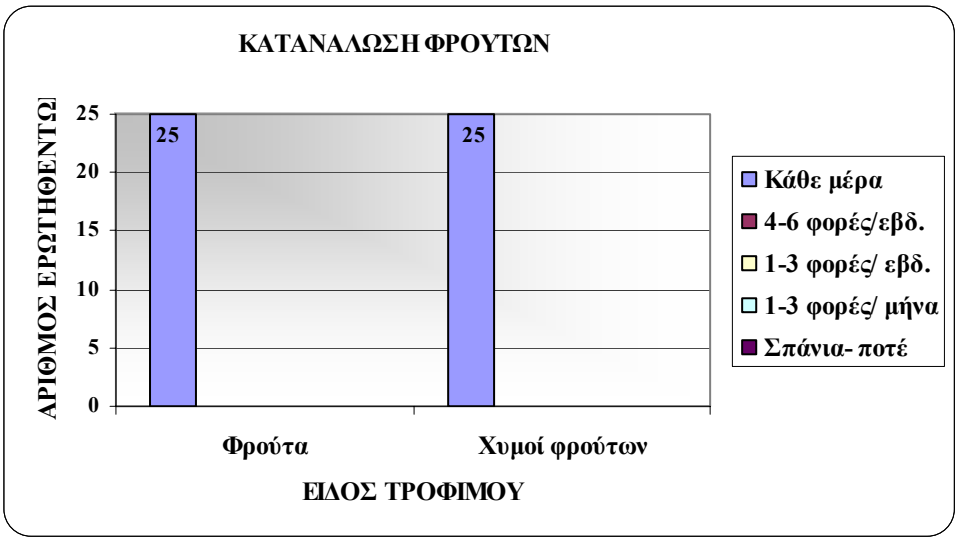


Σχεδιάγραμμα 18.3.9: Συχνότητα κατανάλωσης λαχανικών.

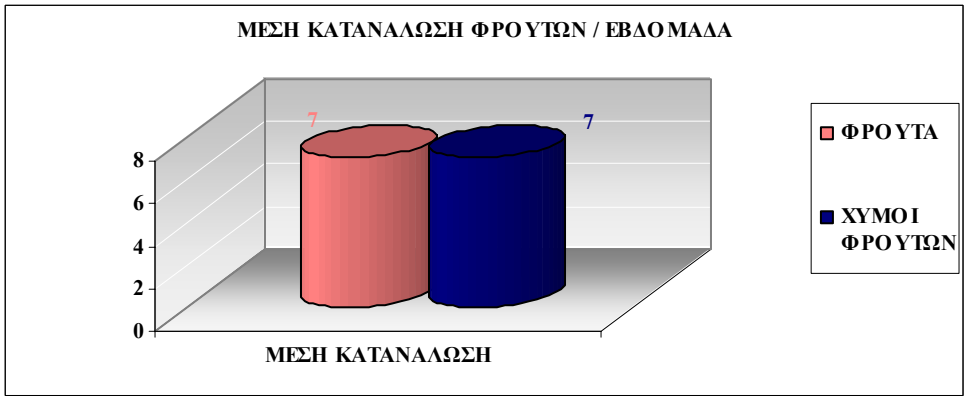


Σχεδιάγραμμα 18.3.10: Μέση κατανάλωση λαχανικών / εβδομάδα.

√ Καθημερινή είναι και η κατανάλωση φρούτων και χυμών φρούτων από όλους τους ποδοσφαιριστές. Η ποσότητα που καταναλώνουν ανέρχεται σε πάνω από 2-3 ισοδύναμα ημερησίως.

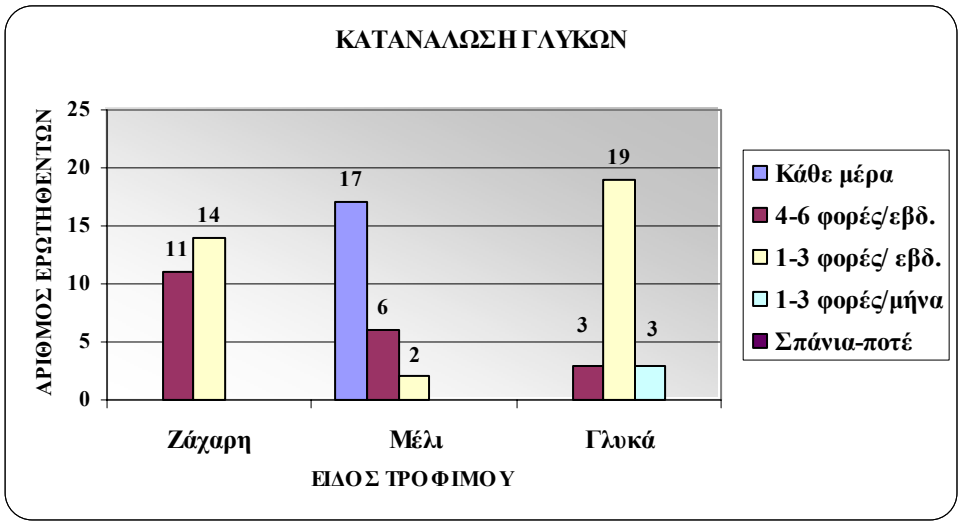


Σχεδιάγραμμα 18.3.11: Συχνότητα κατανάλωσης φρούτων.

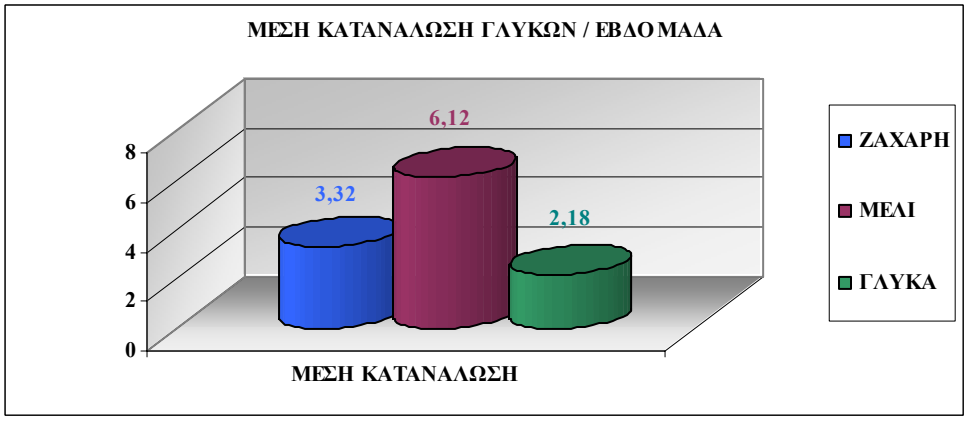


Σχεδιάγραμμα 18.3.12: Μέση κατανάλωση φρούτων / εβδομάδα.

√ Η κατανάλωση γλυκών δεν ήταν η αναμενόμενη, εφόσον σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν στο ατομικό ιστορικό ένα ποσοστό 80 % των ποδοσφαιριστών απάντησαν ότι αποφεύγουν την κατανάλωση γλυκών. Οι απαντήσεις αυτές έρχονται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου συχνότητας όπου η μέση κατανάλωση ζάχαρης ανέρχεται σε 3,32 φορές και η κατανάλωση γλυκών σε 2,18 φορές ανά εβδομάδα. Υψηλή είναι επίσης και η κατανάλωση μελιού (6,12 φορές), τροφή όμως η οποία θεωρείται επιθυμητή, ιδιαίτερα στο πρωινό, εφόσον τροφοδοτεί τον οργανισμό με ενέργεια.

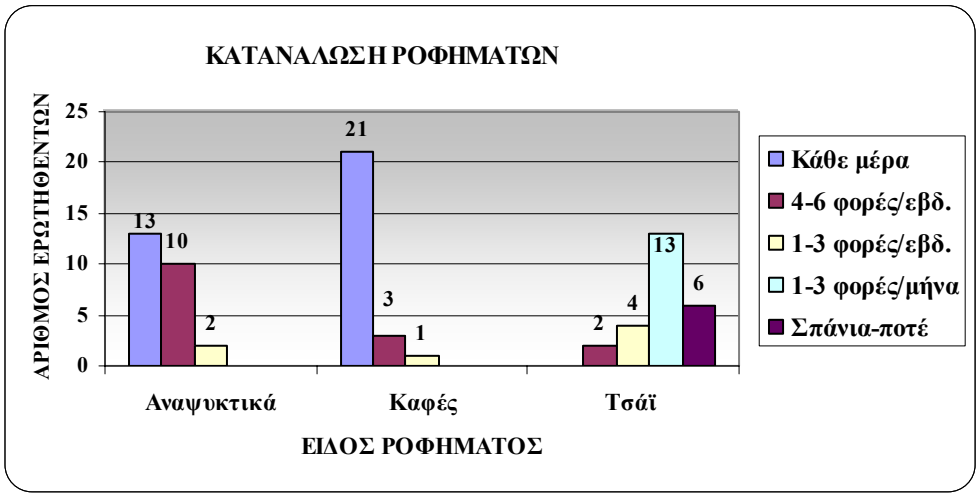


Σχεδιάγραμμα 18.3.13: Συχνότητα κατανάλωσης γλυκών.

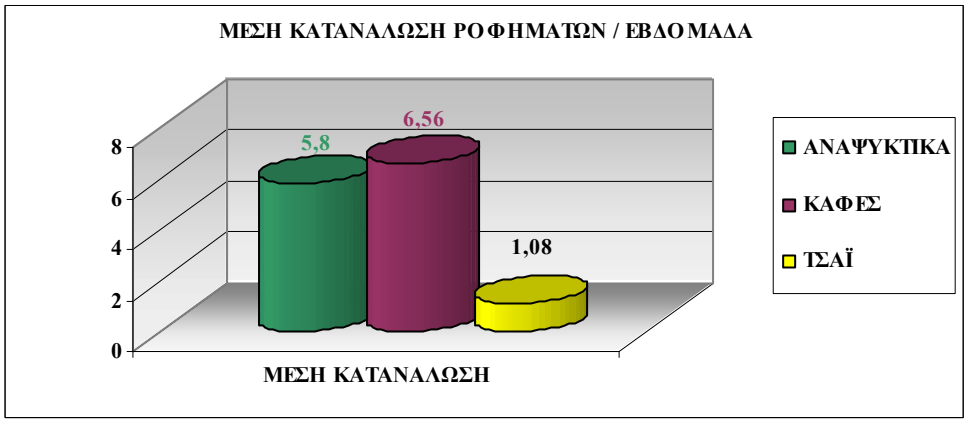


Σχεδιάγραμμα 18.3.14: Μέση κατανάλωση γλυκών / εβδομάδα.

√ Τέλος, όσον αφορά την συχνότητα κατανάλωσης των ροφημάτων, πρώτος σε προτίμηση έρχεται ο καφές με 6,56 φορές / εβδομάδα, εφόσον ένα ποσοστό 84% καταναλώνει καφέ σε καθημερινή βάση. Ο καφές όπως ήδη έχει αναφερθεί αποτελεί ένα ήπιο διεγερτικό και μπορεί να αυξήσει παροδικά την αθλητική απόδοση, ίσως η δράση του αυτή να αποτελεί έναν από τους λόγους της τόσο μεγάλης κατανάλωσής του από τους ποδοσφαιριστές. Ακολουθούν τα αναψυκτικά με 5,8 φορές / εβδομάδα, έρχονταν σε αντίθεση με τις απαντήσεις του ατομικού ιστορικού όπου το 100% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι αποφεύγουν την κατανάλωσή τους. Την μικρότερη κατανάλωση παρουσιάζει το τσάι με μέση κατανάλωση 1,08 φορές / εβδομάδα.



Σχεδιάγραμμα 18.3.15: Συχνότητα κατανάλωσης ροφημάτων.

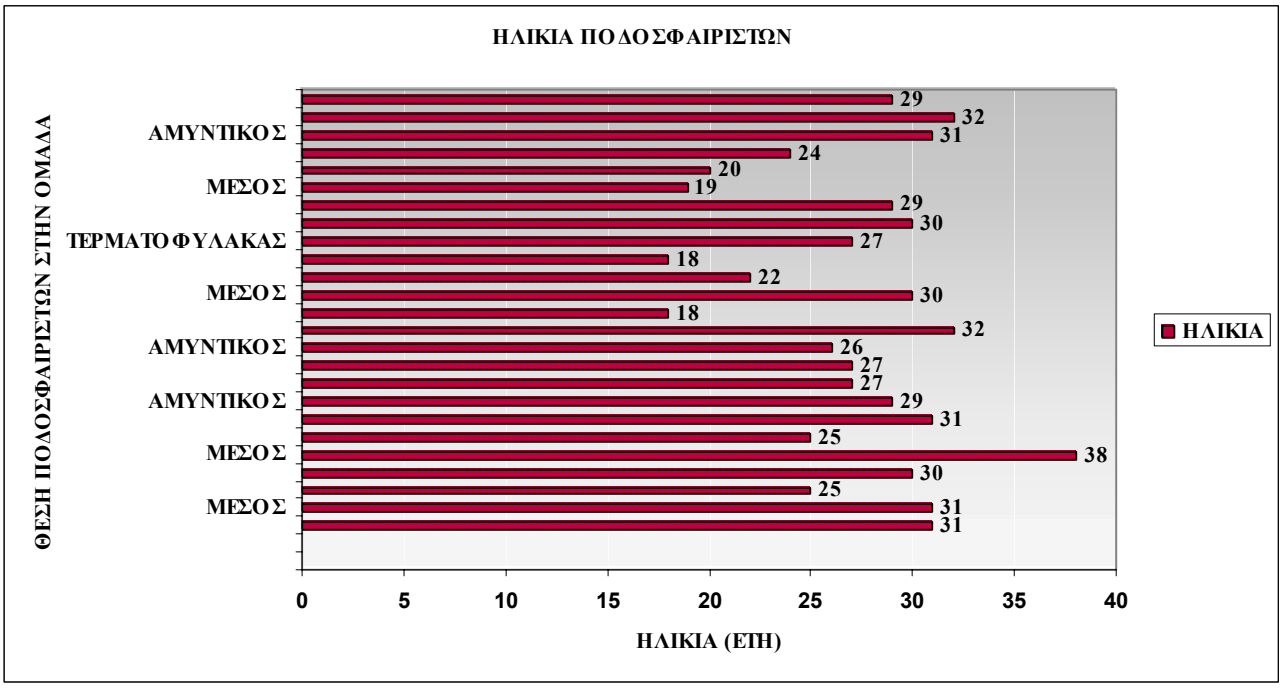


Σχεδιάγραμμα 18.3.16: Μέση κατανάλωση ροφημάτων / εβδομάδα.

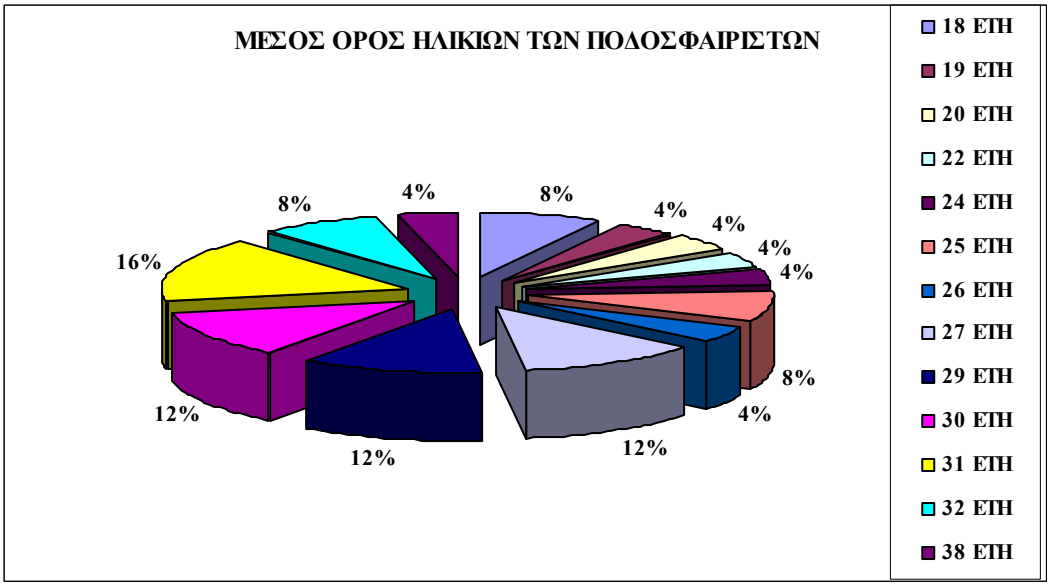
18.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ

ΗΛΙΚΙΑ

Ο μέσος όρος ηλικίας των ποδοσφαιριστών είναι 27,24 ± 4,96 έτη, με μικρότερη ηλικία τα 18 έτη και μεγαλύτερη ηλικία τα 38 έτη. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ποδοσφαιριστών ($^{13}/_{25}$) αντιστοιχεί στις ηλικίες από 27 μέχρι και 31 έτη. (σχεδιάγραμμα 18.4.2)



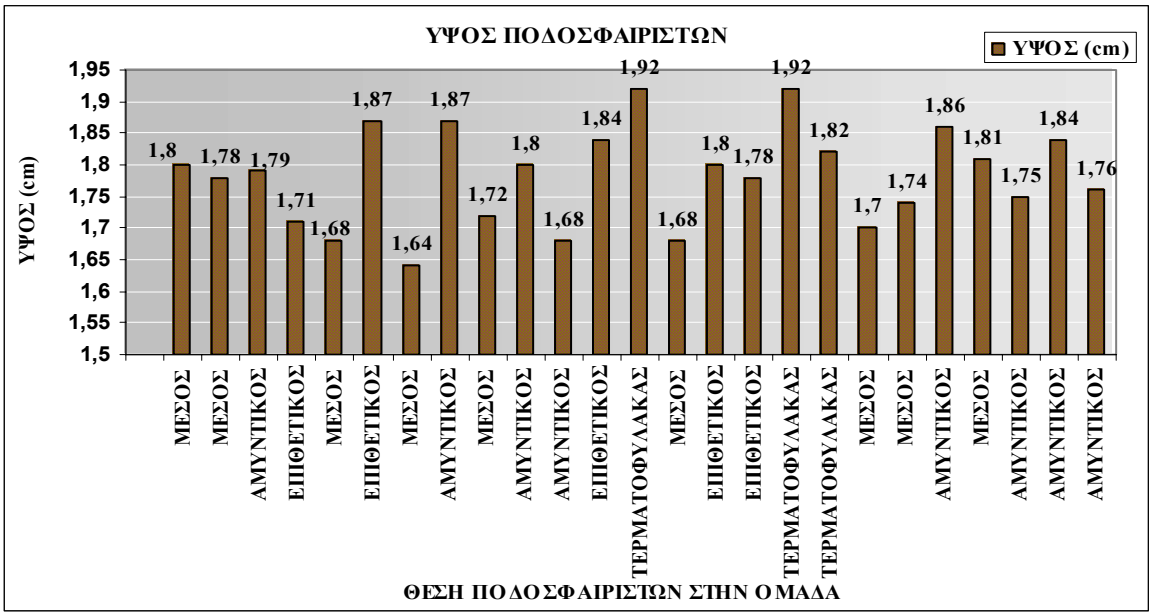
Σχεδιάγραμμα 18.4.1: Ηλικίες ποδοσφαιριστών ανάλογα με την θέση τους στην ομάδα.



Σχεδιάγραμμα 18.4.2: Μέσος όρος ηλικιών των ποδοσφαιριστών σε ποσοστά.

ΥΨΟΣ

Ο μέσος όρος ύψους των ποδοσφαιριστών είναι 1,78 ± 0,076 m, με μικρότερο ύψος 1,64 m ενός ποδοσφαιριστή ο οποίος αγωνίζεται ως μέσος, ενώ το μεγαλύτερο ύψος των 1,92 m αντιστοιχεί σε δύο τερματοφύλακες.



Σχεδιάγραμμα 18.4.3: Ύψος ποδοσφαιριστών ανάλογα με την θέση τους στην ομάδα.

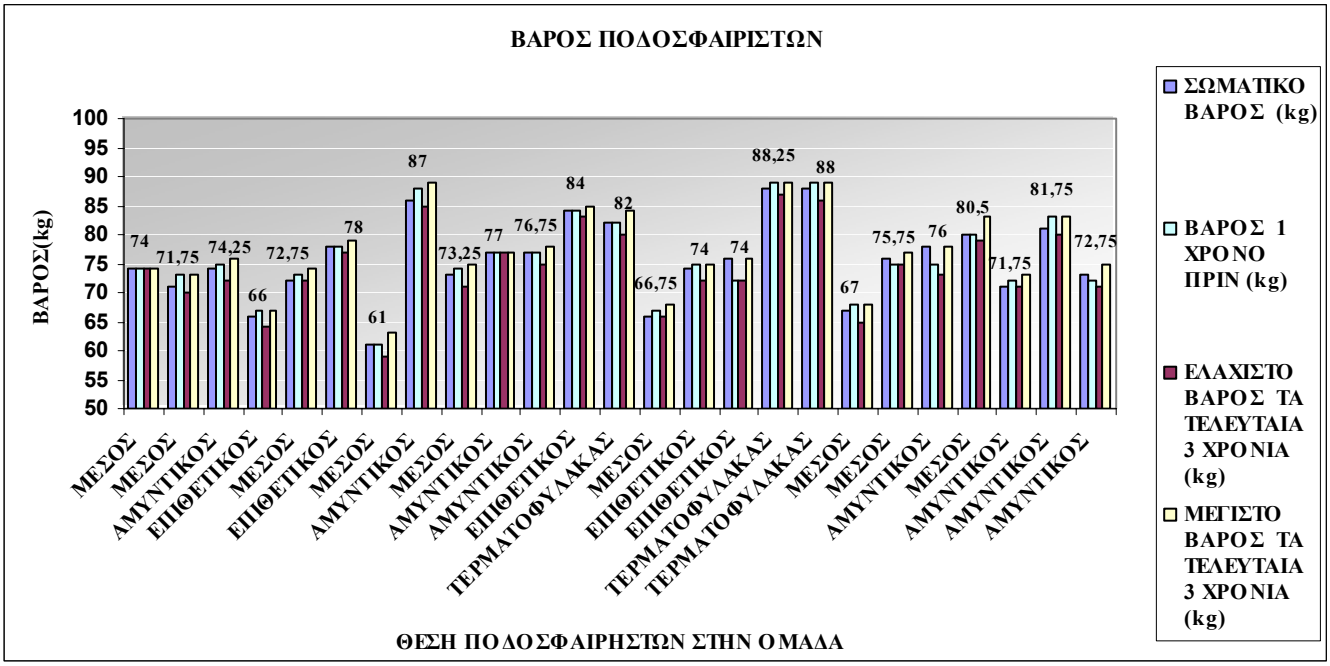
ΒΑΡΟΣ

Ο μέσος όρος του βάρους των ποδοσφαιριστών την περίοδο όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις είναι 75,72 ± 6,88 kg με μικρότερο βάρος τα 61 kg, που αντιστοιχούν σ' ένα μέσο ποδοσφαιριστή και μεγαλύτερο βάρος τα 88 kg που αντιστοιχούν σε 2 τερματοφύλακες. Εκτός όμως από την μέτρηση του βάρους κατά τη διεξαγωγή της έρευνας συγκεντρώθηκαν και στοιχεία τα οποία αφορούσαν το ελάχιστο και το μέγιστο βάρος των ποδοσφαιριστών 3 χρόνια πριν, καθώς και το βάρος αυτών τον τελευταίο χρόνο.

Ο μέσος όρος του ελάχιστου βάρους των ποδοσφαιριστών 3 χρόνια πριν ανερχόταν σε 74,24 ± 6,95 kg, ενώ ο μέσος όρος του μέγιστου βάρους ανερχόταν σε 77,12 ± 6,9 kg. Αντίστοιχα ο μέσος όρος του βάρους ένα χρόνο πριν ήταν 76 ± 7,01 kg, με μικρότερο βάρος τα 61 kg και μεγαλύτερο βάρος τα 89 kg.

Αν παρατηρήσουμε την μεταβολή του βάρους τον τελευταίο χρόνο διαπιστώνουμε ότι μόνο ένα ποσοστό 32% διατηρεί σταθερό βάρος τον τελευταίο χρόνο, ενώ το υπόλοιπο 68% των εξεταζομένων παρουσιάζουν είτε θετικές είτε αρνητικές μεταβολές στο βάρος τους. Θετική μεταβολή βάρους παρουσιάζουν 4 ποδοσφαιριστές (16%) , με μεγαλύτερη τιμή τα + 4 kg, ενώ αρνητική μεταβολή βάρους παρουσιάζουν 13 ποδοσφαιριστές (52%) με μεγαλύτερη τιμή τα – 2 kg.

Στο σχεδιάγραμμα 18.4.4 φαίνονται και οι 4 παράμετροι του βάρους των ποδοσφαιριστών, ανάλογα με την θέση τους στην ομάδα. Η τιμή η οποία αναγράφεται πάνω από τις στήλες αντιστοιχεί στον μέσο όρο και των τεσσάρων παραμέτρων του βάρους για κάθε ποδοσφαιριστή ξεχωριστά.



Σχεδιάγραμμα 18.4.4: Βάρος ποδοσφαιριστών ανάλογα με την θέση τους στην ομάδα.

<u>ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ (Δ.Μ.Σ)</u>

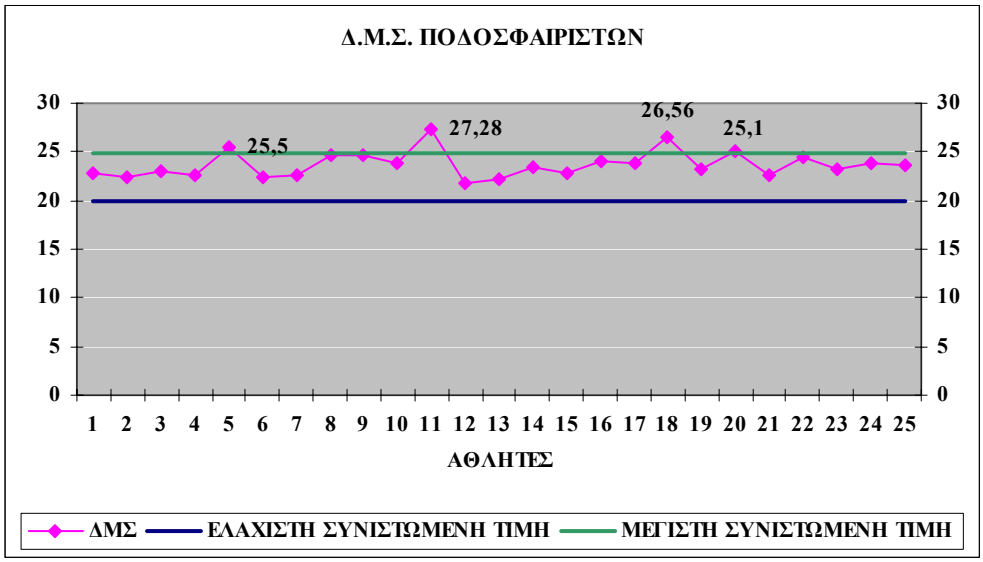
Ο Δ.Μ.Σ σχετίζεται με τον γενικό δείκτη θνησιμότητας και αποτελεί μία πολύ ακριβή μέθοδο για τον καθορισμό του ορίου παχυσαρκίας. Ο επιθυμητός Δείκτης Μάζας Σώματος για τους αθλητές που πήραν μέρος στην έρευνα, σύμφωνα με τα όρια του Δ.Μ.Σ και την ηλικία των ποδοσφαιριστών είναι από 20 έως και 24,9.

Ο μέσος όρος του Δ.Μ.Σ των ποδοσφαιριστών είναι 23,68 ± 1,359, με μικρότερη τιμή 21,78 και μεγαλύτερη τιμή 27,28. Από το παρακάτω σχεδιάγραμμα παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ποδοσφαιριστών (84%) κυμαίνονται μέσα στα όρια του επιθυμητού Δ.Μ.Σ, ενώ μόνο ένα ποσοστό 16% (4 ποδοσφαιριστές) υπερβαίνουν τα όρια προς τα πάνω.

Σύμφωνα με τα φυσιολογικά όρια του Δ.Μ.Σ οι ποδοσφαιριστές αυτοί χαρακτηρίζονται από 1^{ου} βαθμού παχυσαρκία. Ωστόσο ο χαρακτηρισμός αυτός μπορεί να είναι λανθασμένος, επειδή όσο αφορά τους αθλητές η εγκυρότητα του ΔΜΣ ελαχιστοποιείται, εφόσον ο δείκτης αυτός δεν λαμβάνει υπόψη την αναλογική σύσταση του σώματος. Παράγοντες όπως το υπερβολικό λίπος σώματος, η οστική και μυϊκή μάζα, καθώς και ο αυξημένος όγκος πλάσματος που προκαλείται από την προπόνηση επηρεάζουν τον αριθμητή της εξίσωσης κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένο χαρακτηρισμό κάποιου ως υπέρβαρο. Η υπόθεση αυτή

ισχύει ιδιαίτερα για τους μεγαλόσωμους αθλητές στίβου, τους body builders, τους αρσιβαρίστες, τους παλαιστές μεγάλων κατηγοριών και τους ***ποδοσφαιριστές.***

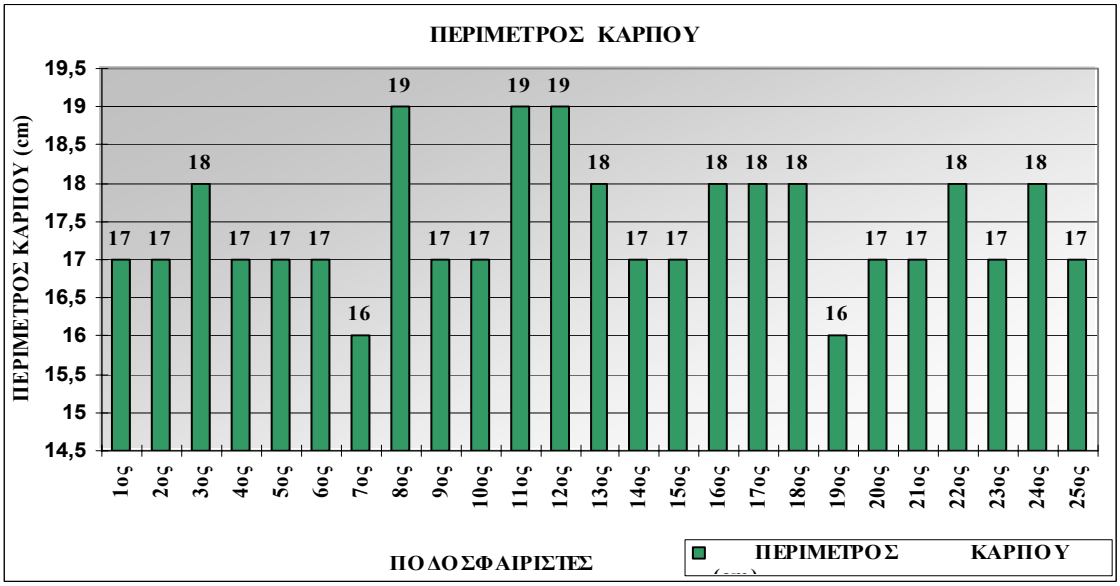
Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα οι τιμές αναφέρονται μόνο στους 4 ποδοσφαιριστές που ο Δ.Μ.Σ ξεπερνά τα φυσιολογικά όρια.



Σχεδιάγραμμα 18.4.5: Δ.Μ.Σ των ποδοσφαιριστών.

<u>ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΑΡΠΟΥ</u>

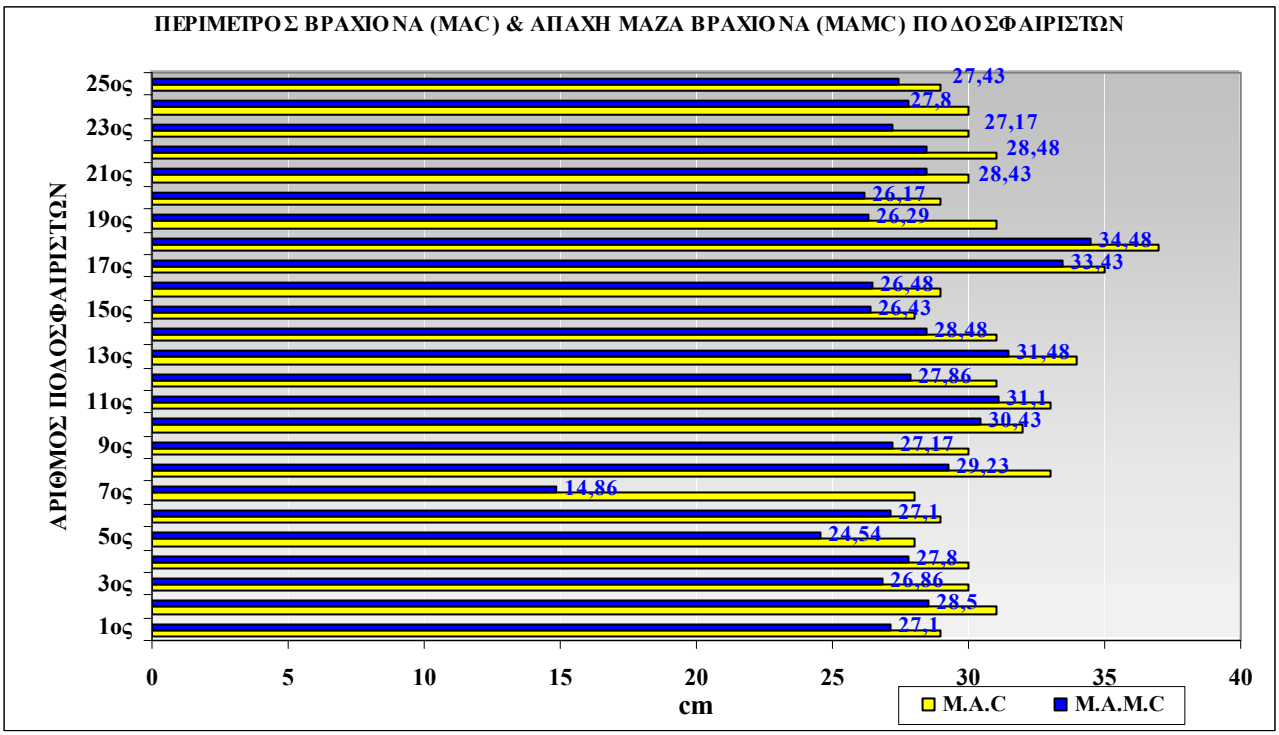
Η περίμετρος καρπού χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του σκελετικού μεγέθους των αθλητών. Ο μέσος όρος της περιμέτρου καρπού είναι 17,44 ± 0,82 cm, με μικρότερη τιμή τα 16 cm και μεγαλύτερη τιμή τα 19 cm. Όσον αφορά το μέγεθος του σκελετού των ποδοσφαιριστών, οι 9 από τους 25 ποδοσφαιριστές (36%) έχουν λεπτό σκελετό, οι 15 από τους 25 εξεταζομένους (60%) έχουν φυσιολογικό μέγεθος σκελετού, ενώ μόνο 1 ποδοσφαιριστής (4%) έχει φαρδύ σκελετό.



Σχεδιάγραμμα 18.4.6: Περίμετρος καρπού ποδοσφαιριστών (cm).

ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ (MAC) & ΑΠΑΧΗ ΜΑΖΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ (MAMC)

Η μέτρηση της περιμέτρου βραχίονα αποτελεί έναν αξιόπιστο τρόπο υπολογισμού της άπαχης μάζας βραχίονα (MAMC), η οποία και αποτελεί έναν αξιόπιστο δείκτη της μυϊκής μάζας των αθλητών.Ο μέσος όρος της περιμέτρου του βραχίονα είναι 30,72 ± 2,24 cm, με μικρότερη τιμή τα 28 cm και μεγαλύτερη τιμή τα 37 cm. Αντίστοιχα ο μέσος όρος της άπαχης μάζας βραχίονα είναι 27,80 ± 3,54 cm, με μικρότερη τιμή τα 14,86 cm και μεγαλύτερη τιμή τα 34,48 cm.



Σχεδιάγραμμα 18.4.7: Περίμετρος βραχίονα και άπαχη μάζα βραχίονα ποδοσφαιριστών (cm).

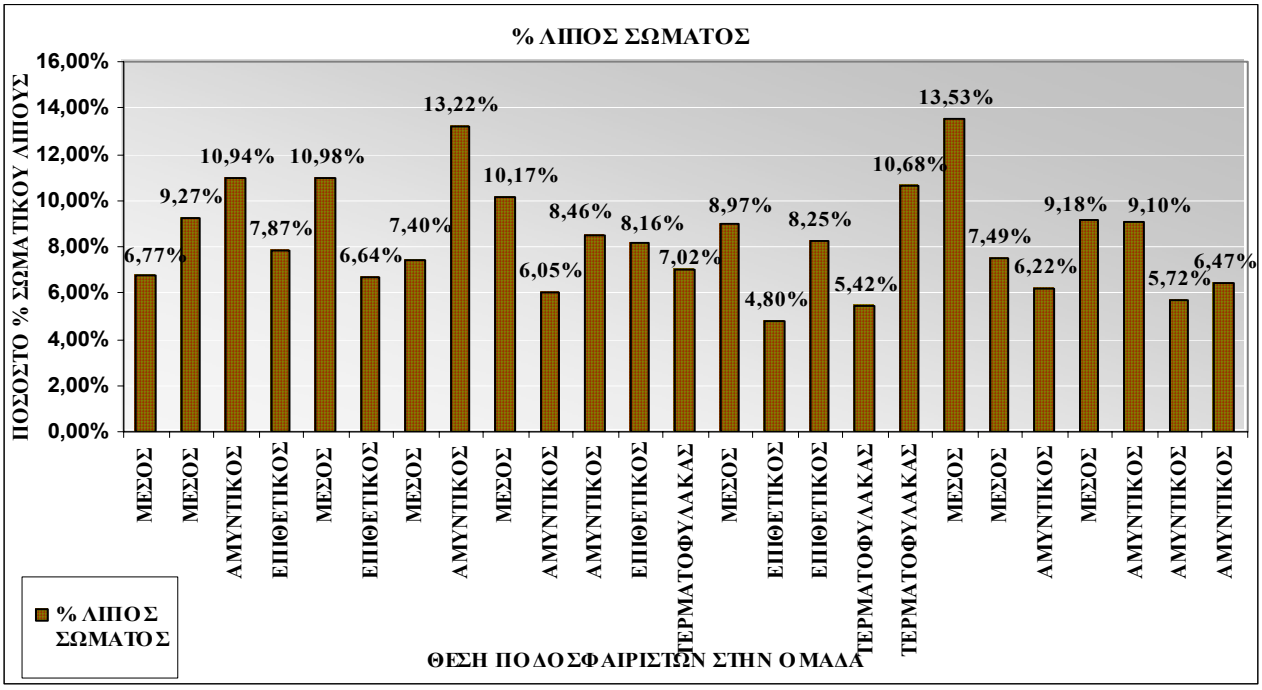
ΠΟΣΟΣΤΟ % ΛΙΠΟΥΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

Όσον αφορά το ποδόσφαιρο το επιθυμητό ποσοστό του σωματικού λίπους για τους άντρες κυμαίνεται από 6 έως και 15% με μέση τιμή 10%. Η διατήρηση του σωματικού λίπους μέσα στα επιθυμητά όρια έχει μεγάλη βαρύτητα στο ποδόσφαιρο, εφόσον ο κάθε ποδοσφαιριστής μεταφέρει το σώμα του στον χώρο. Επιπλέον σωματικό λίπος επιβαρύνει τον αθλητή χωρίς να αυξάνει παράλληλα και την δύναμή του, με αποτέλεσμα την μείωση της αθλητικής απόδοσης στον αγωνιστικό χώρο.

Αν και το ποσοστό του σωματικού λίπους παρουσιάζει διαφορές ανάλογα με την θέση που αγωνίζονται οι ποδοσφαιριστές στην ομάδα, σε γενικές γραμμές δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 5%, εφόσον το ποσοστό αυτό θεωρείται αναγκαίο για τις μεταβολικές λειτουργίες του οργανισμού, για την διατήρηση της υγείας.

Ο μέσος όρος του ποσοστού του σωματικού λίπους για την ομάδα της Χαλκηδόνας είναι 8,35% ± 2,2%, με μικρότερο ποσοστό 4,8% και μεγαλύτερο ποσοστό 13,53%. Από το παρακάτω σχεδιάγραμμα παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των εξεταζομένων (96%) βρίσκονται μέσα στα επιθυμητά όρια % σωματικού λίπους, ενώ μόνο 1 ποδοσφαιριστής (4%) παρουσιάζει χαμηλότερο ποσοστό λίπους από το επιθυμητό. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για αύξηση του σωματικού λίπους μέσα στα επιθυμητά όρια, εφόσον αν διατηρηθεί το ποσοστό αυτό για μεγάλο χρονικό διάστημα αυξάνεται ο κίνδυνος εμφάνισης ασθενειών που σχετίζονται με φτωχή ενεργειακή και θρεπτική πρόσληψη.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η σύγκριση του ποσοστού του σωματικού λίπους στις διάφορες περιόδους. Σύμφωνα με τις περισσότερες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε ποδοσφαιριστές η νεκρή περίοδος, όπου δεν πραγματοποιούνται προπονήσεις ή αγώνες, παρουσιάζει τα μεγαλύτερα ποσοστά σωματικού λίπους, σε αντίθεση με την αγωνιστική που παρουσιάζει τα μικρότερα ποσοστά σωματικού λίπους. Ωστόσο κάτι τέτοιο δε κατέστη δυνατό, εφόσον καταφέραμε να πραγματοποιήσουμε ανθρωπομετρικές μετρήσεις μόνο κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου.

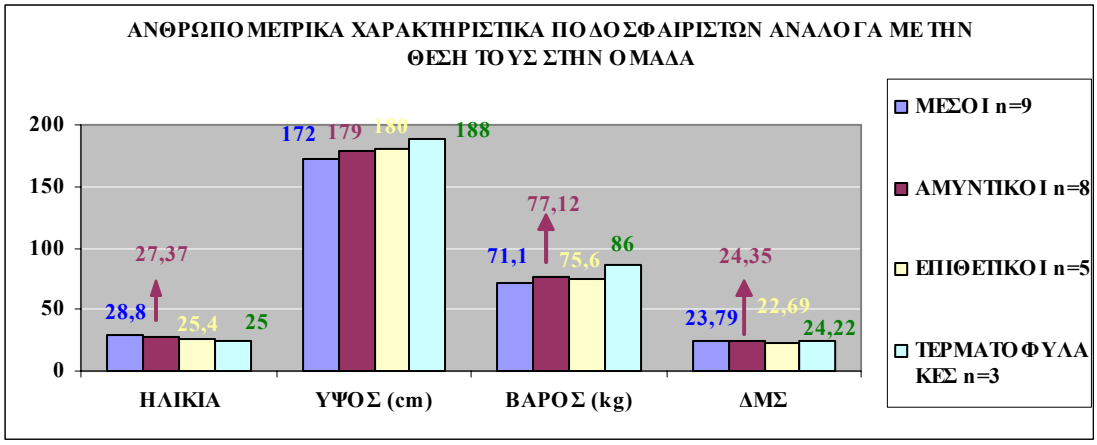


Σχεδιάγραμμα 18.4.8: Ποσοστό σωματικού λίπους ποδοσφαιριστών.

<u>ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΑΓΩΝΙΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ</u>

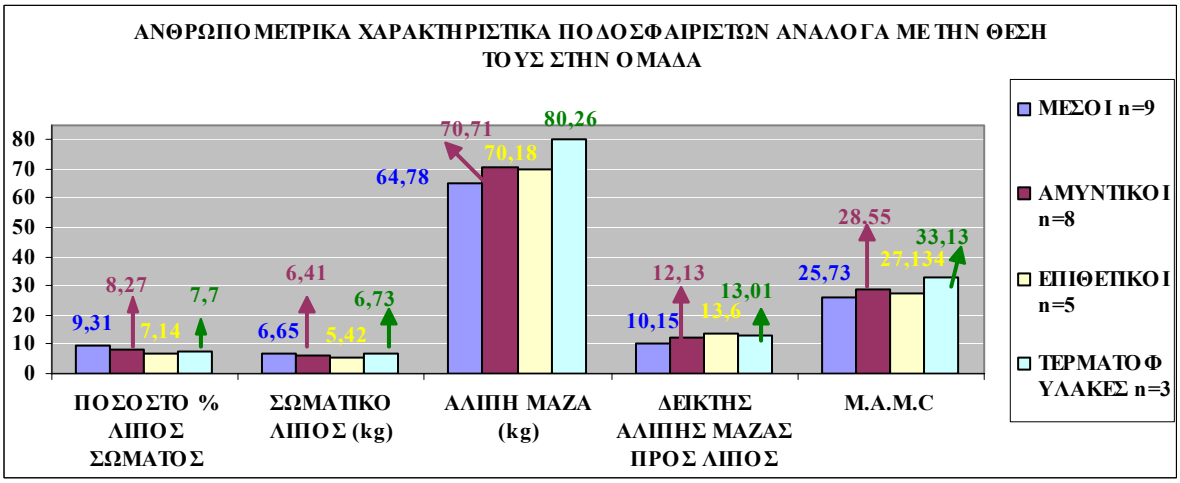
- Σύμφωνα με το παρακάτω σχεδιάγραμμα παρατηρούμε ότι οι μέσοι παρουσιάζουν τον μεγαλύτερο μέσο όρο σε ηλικίας (28,8 έτη).
- Οι τερματοφύλακες υπερτερούν τόσο ως προς το ύψος όσο και ως προς το βάρος έναντι των υπολοίπων ποδοσφαιριστών.

- Ενώ οι μέσοι παρουσιάζουν τις μικρότερες τιμές ύψους και βάρους.



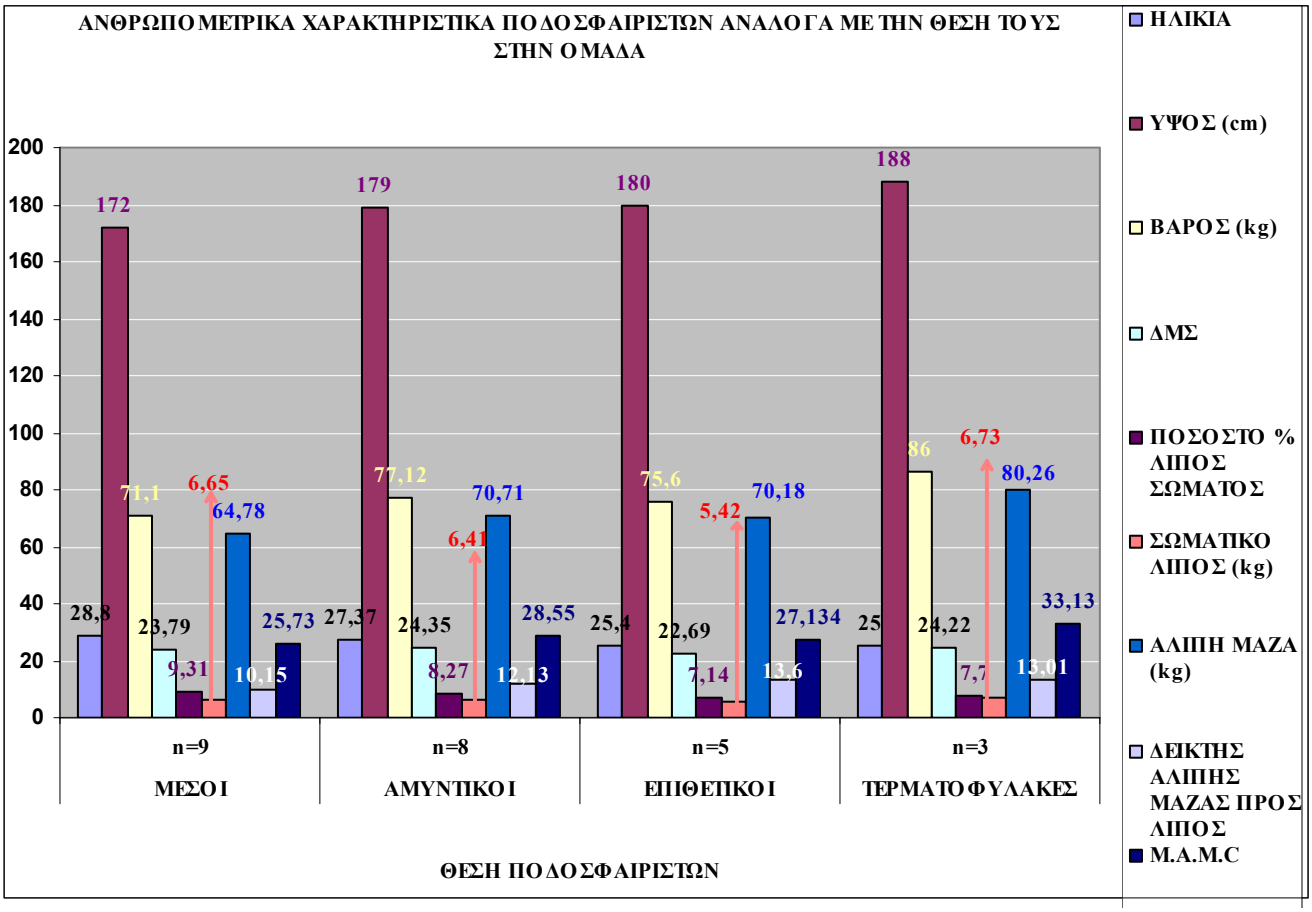
Σχεδιάγραμμα 18.4.9: Μέσος όρος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ποδοσφαιριστών ανάλογα με την θέση τους στην ομάδα

- Οι επιθετικοί παρουσιάζουν το μικρότερο ποσοστό σωματικού λίπους σε σχέση με τους υπόλοιπους ποδοσφαιριστές και κατ' επέκταση τον μεγαλύτερο δείκτη άλιπης μάζας προς λίπος.
- Αντίθετα το μεγαλύτερο ποσοστό σωματικού λίπους παρουσιάζουν οι μέσοι.
- Οι τερματοφύλακες παρουσιάζουν την μεγαλύτερη άπαχη μάζα βραχίονα σε σχέση με τους υπόλοιπους ποδοσφαιριστές, ενώ την μικρότερη άπαχη μάζα βραχίονα έχουν οι μέσοι.



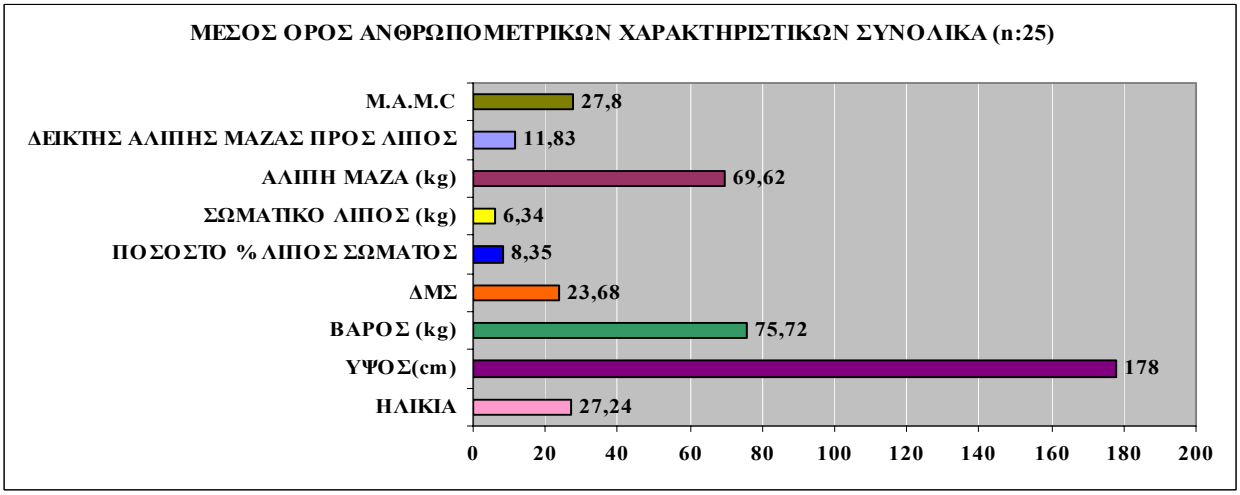
Σχεδιάγραμμα 18.4.10: Μέσος όρος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ποδοσφαιριστών, ανάλογα με την θέση τους στην ομάδα.

Τα παραπάνω συμπεράσματα συμφωνούν και με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών πάνω στο ίδιο αντικείμενο, όπως αναφέρονται στο κεφάλαιο 11.0 ¨Βάρος και σύσταση σώματος¨, σελίδα 112.



Σχεδιάγραμμα 18.4.11: Συγκεντρωτικός πίνακας με τους μέσους όρους των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των ποδοσφαιριστών, ανάλογα με την θέση στην οποία αγωνίζονται στην ομάδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΣΟΥ ΑΘΛΗΤΗ	
ΗΛΙΚΙΑ	27,24 έτη
ΥΨΟΣ	1,78m
ΒΑΡΟΣ	75,72 kg
Δ.Μ.Σ	23,68
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ	3.238 kcal
ΜΑC	30,72 cm
Μ.Α.Μ.C	27,80 cm
% ΠΟΣΟΣΤΟ ΛΙΠΟΥΣ	8,35%



Σχεδιάγραμμα 18.4.12: Ανθρωπομετρικά στοιχεία μέσου αθλητή.

19.0 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία, διερευνήθηκε η σύσταση του σώματος και οι διατροφικές συνήθειες 25 ελλήνων επαγγελματιών αθλητών ποδοσφαίρου, μέλη ομάδας, η οποία εντάσσεται στην Α' εθνική κατηγορία. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά την αγωνιστική περίοδο και η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι οι ποδοσφαιριστές παρουσιάζουν διαφορές στη σύσταση του σώματός τους ανάλογα με την θέση τους στην ομάδα.

Ο μέσος Δ.Μ.Σ των ποδοσφαιριστών είναι 23,68, τιμή η οποία θεωρείται επιθυμητή για ενήλικες άντρες (ηλικίας 18 -38 ετών). Το ποσοστό του σωματικού λίπους ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των ποδοσφαιριστών, με τους επιθετικούς να εμφανίζουν το χαμηλότερο ποσοστό (7,14%) και τους μέσους να εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό σωματικού λίπους (9,31%). Διαφορές στο ποσοστό του σωματικού λίπους των ποδοσφαιριστών ανάλογα με την θέση που αγωνίζονται στην ομάδα, έχουν βρεθεί και σε άλλες έρευνες (Hassapidou et al, 2000 – Katch et al, 2003). Παρόμοια όμως αποτελέσματα με την παρούσα εργασία, έχουν βρεθεί και από άλλες έρευνες σε ότι αφορά το ύψος και το βάρος των αθλητών (Μπαλαμπάνης, 2005), με τους τερματοφύλακες να υπερέχουν σημαντικά έναντι των υπολοίπων ποδοσφαιριστών, με μέσες τιμές 1,88 m και 86 kg αντίστοιχα.

Εκτός όμως από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των ποδοσφαιριστών, κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου συγκεντρώθηκαν και στοιχεία για την ενεργειακή πρόσληψη και την πρόσληψη των μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών. Ο μέσος όρος της ενεργειακής πρόσληψης ήταν λίγο χαμηλότερος σε σχέση με τις ενεργειακές ανάγκες των ποδοσφαιριστών, ωστόσο δεν μπορούμε να κάνουμε αναλυτικά σχόλια για το αν όλοι οι αθλητές βρίσκονταν σε αρνητική ενεργειακή ισορροπία, εφόσον δεν έγινε δυνατή η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων 24^{ώρου} διαιτητικής πρόσληψης από τους ερωτηθέντες.

Η συμμετοχή των μακροθρεπτικών συστατικών στην διατροφή των ποδοσφαιριστών ήταν 54% υδατάνθρακες, 32% λίπη και 14% πρωτεΐνες. Τα ποσοστά των υδατανθράκων και των λιπών διαφέρουν από αυτά της συνιστώμενης πρόσληψης, τα οποία ανέρχονται σε 60-70% υδατάνθρακες και λιγότερο από 25% λίπη.

Οι υδατάνθρακες αποτελούν την κύρια πηγή καυσίμων στο ποδόσφαιρο, το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλής έντασης άκυκλες κινήσεις. Για το λόγο αυτό είναι πολύ σημαντική η καθημερινή πρόσληψη επαρκών ποσοτήτων υδατανθράκων, ιδιαίτερα σε περιόδους όπου οι αθλητές υπόκεινται σε εξαντλητικό προπονητικό πρόγραμμα, για την αναπλήρωση των αποθηκών του μυϊκού γλυκογόνου. Σε περιπτώσεις όπου η πρόσληψη υδατανθράκων δεν είναι η συνιστώμενη, παρατηρείται αποτυχία αναπλήρωσης του εξαντλημένου μυϊκού γλυκογόνου με πιθανότερη συνέπεια την προοδευτική αύξηση της κούρασης και τη μείωση της αθλητικής απόδοσης.

Επιπρόσθετα οι αθλητές παρουσίασαν αυξημένη κατανάλωση λιπών, ως αποτέλεσμα της υψηλής συχνότητας κατανάλωσης φαγητού εκτός σπιτιού, ζωικών πρωτεϊνών αλλά και γενικότερα τροφών οι οποίες είναι πλούσιες σε λιπαρά. Η αυξημένη αυτή κατανάλωση λιπών χαρακτηρίζεται παράλληλα και από πολύ υψηλές προσλήψεις χοληστερόλης (516,21 mg / dl), οι οποίες συνδέονται άμεσα με πλήθος ασθενειών και κυρίως με την εμφάνιση καρδιαγγειακών προβλημάτων.

Αντίθετα η μέση ημερήσια κατανάλωση πρωτεϊνών στην παρούσα μελέτη αντιστοιχεί περίπου σε 1,8 g πρωτεϊνών / kg ΣΒ, ποσότητα η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί ως συνιστώμενη, εφόσον το εύρος για της συνιστώμενης πρόσληψης των πρωτεϊνών για ποδοσφαιριστές είναι 1,5–2,0 g /kg ΣΒ (Κ.Παύλου). Ωστόσο αυτό που μπορούμε να παρατηρήσουμε σε ότι αφορά την πρόσληψη των πρωτεϊνών είναι ότι σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο συχνότητας το μεγαλύτερο ποσοστό των πρωτεϊνών προέρχεται από ζωικές πηγές.

Σε αυτή την βάση οι παίκτες θα πρέπει να ενθαρρύνονται να αυξήσουν την κατανάλωση άπαχων πηγών πρωτεϊνών, να ελαχιστοποιήσουν την υπέρμετρη κατανάλωση λιπών, συμπεριλαμβανομένου και του ελαιολάδου και να αυξήσουν την πρόσληψη των υδατανθράκων τόσο κατά την ημέρα του αγώνα αλλά και κατά τη διάρκεια ολόκληρου του προπονητικού προγράμματος. Ακολουθώντας αυτές τις διατροφικές συμβουλές, οι ποδοσφαιριστές μπορούν να επιτύχουν έναν σωστότερο έλεγχο βάρους αλλά και να αυξήσουν την απόδοσή τους.

Όσον αφορά τα μικροθρεπτικά συστατικά, οι ποδοσφαιριστές δεν παρουσίασαν κάποια έλλειψη, με εξαίρεση την βιταμίνη D, η οποία ανέρχεται σε λιγότερο από το 50% της συνιστώμενης πρόσληψης, ωστόσο δεν συντρέχει κάποιος λόγος ανησυχίας εφόσον ο οργανισμός έχει την δυνατότητα να συνθέτει βιταμίνη D κατόπιν της έκθεσης στον ήλιο.

Τελειώνοντας πρέπει να αναφερθεί ότι η πρόσληψη υγρών σε συνδυασμό με την επάρκεια του μυϊκού γλυκογόνου παίζει έναν από τους σημαντικότερους ρόλους. Όσον αφορά τα επίπεδα ενυδάτωσης των ποδοσφαιριστών παρατηρούμε ότι δεν είναι τα επιθυμητά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι ποδοσφαιριστές καταναλώνουν περίπου 4 lt νερού την ημέρα, ενώ πριν, κατά την διάρκεια και μετά τον αγώνα καταναλώνουν συνολικά περίπου 1-2 lt υγρών. Οι ποσότητες αυτές θεωρούνται ανεπαρκείς αν αναλογιστεί κανείς ότι μόνο οι απώλειες υγρών μέσω του ιδρώτα κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ανέρχονται περίπου σε 4 lt.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία η συνιστώμενη πρόσληψη υγρών για επαρκή ενυδάτωση ανέρχεται σε 400-600 ml 2-3 ώρες πριν τον αγώνα, 1-2 lt κατά τη διάρκεια του αγώνα κατανεμημένα σε ίσες ποσότητες κάθε 15-20 λεπτά και 450-675 ml μετά τον αγώνα για κάθε 0,5 kg ΣΒ που χάνεται κατά τη διάρκεια του αγώνα. Βάση των παραπάνω δεδομένων οι ποδοσφαιριστές πρέπει να αυξήσουν την κατανάλωση υγρών, με πρόσληψη ροφημάτων τα

οποία να περιέχουν ηλεκτρολύτες και υπόστρωμα προς αποφυγή της εξάντλησης, της αδυναμίας, των κραμπών, του κινδύνου θερμοπληξίας και τελικά για την αύξηση της αθλητικής απόδοσης.

Γίνεται λοιπόν εμφανής η επιτακτική ανάγκη να ενισχυθούν οι αθλητικοί σύλλογοι με διατροφολόγους για την σωστότερη ενημέρωση των αθλητών έτσι που να παρέχονται οι σωστές διατροφικές πληροφορίες στους αθλητές και να τονίζεται ο σημαντικός ρόλος που παίζει η διατροφή στην βελτίωση της αθλητικής απόδοσης αλλά και στην διατήρηση της υγείας.

Γ΄ ΜΕΡΟΣ:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

20.0 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΑΤΟΜΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

- **Ηλικία: ……..…..**
- **Θέση ποδοσφαιριστή στην ομάδα: …….**

Ερωτήσεις ειδικού ενδιαφέροντος

- **Πόσα χρόνια ασχολείστε με το συγκεκριμένο άθλημα;**
  ……
- **Συχνότητα και διάρκεια της προπόνησης:**

	ΠΡΩΙ	ΑΠΟΓΕΥΜΑ
ΩΡΕΣ		

- **Κατά την διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου ακολουθείτε συγκεκριμένο διατροφικό οδηγό;**
  ΝΑΙ ……. ΟΧΙ ……
- **Παίρνετε συμπληρώματα διατροφής ή άλλου είδους σκευάσματα;**

ΕΙΔΟΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ					
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ					
ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ					
ΑΜΙΝΟΞΕΑ					
ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ					

- **Ποιος σας τα συνιστά;**
  ……
  ……
- **Πιστεύετε ότι τα χρειάζεστε;**
  ΝΑΙ ……. ΟΧΙ …….
- **Καπνίζετε; ΝΑΙ ……. ΟΧΙ ……**
  Αν ναι, πόσα τσιγάρα καπνίζετε περίπου την ημέρα; ……....
- **Ποσότητα νερού που καταναλώνετε ημερησίως: ……..…….**

- **Τρώτε εκτός σπιτιού; ΝΑΙ …….. ΟΧΙ ……**
  Αν ναι πόσο συχνά ……

- **Υπάρχουν τροφές που αποφεύγετε για κάποιους λόγους; Και αν ναι γιατί και πότε;**
  ……
  …….....

- **Έχετε κάποιο προβλήματα υγείας**

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΑΝΑΙΜΙΑ		
ΔΙΑΒΗΤΗΣ		
ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ		

- **Πίνετε οινοπνευματώδη ποτά**

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Χαμηλής περιεκτικότητας σε αλκοόλη (μπύρα)				
Μέτριας περιεκτικότητας σε αλκοόλη (κρασί)				
Υψηλής περιεκτικότητας σε αλκοόλη (βότκα, τζιν)				

- **Πόσα γεύματα καταναλώνετε ημερησίως; …….…..**

- **Ποιο γεύμα είναι το πιο πλούσιο; ……..**

- **Πριν από κάθε προπόνηση ή αγώνα:**

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΠΟΣΗ ΩΡΑ ΠΡΙΝ	ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Πίνετε υγρά;					
Τρώτε;					

- **Κατά την διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα:**

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Πίνετε υγρά μόνο όταν διψάτε;		
Κουράζεστε εύκολα;		
Έχετε αντοχή;		
Πιστεύετε ότι χρειάζεστε καλύτερη προπόνηση;		
Πρέπει να αυξήσετε το μυϊκό σας ιστό;		
Η απόδοσή σας είναι σταθερή;		
Η δίαιτα βελτιώνει την απόδοση κατά την γνώμη σας;		

- **Μετά τον αγώνα ή την προπόνηση:**

	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**
Διψάτε;		
Είστε εξαντλημένος;		
Αργείτε να επανέλθετε στη φυσιολογική σας κατάσταση;		

PERSONAL INFORMATION

- **Name ……...…**
- **Surname ……**
- **Age ……..……**
- **Playing position in the team ……..……..**
- **Nationality ..……..**

Questions of special interest

- **How many years have you been doing this particular sport?**
  …….
- **Frequency and duration of training bouts:**

	MORNING	AFTERNOON
HOURS		

- **During course period do you follow any specific diet?**
  YES ……. NO ……
- **Do you take any kind of supplements?**

KIND	YES	NO	QUANTITY	FREQUENCY	NAME
PROTEINS					
CARBOHYDRATES					
VITAMINS					
AMINOACIDS					
ELECTROLYTES					

- **Who recommends those supplements?**
  ……
  ……
- **Do you think of them as a requisite?**
  YES ……. NO…….
- **Do you smoke? YES ……. NO……**

If yes, how many cigarettes do you smoke per day? ……...

- **How much water do you usually drink on a daily basis?**
  ……..

- **Do you usually eat out ? YES …….. NO ……**
  How often?
  …….……

- **Are there any specific foods that you tend to avoid for some reasons? If yes, why and how often?**
  ……
  ……

- **Do you have any health problem?**

	YES	NO
ANEAMIA		
DIABETES		
ARRHYTHMIA		

- **Do you drink alcohol**

	YES	NO	FREQUENCY	QUANTITY
Low proof in alcohol (beer)				
Medium proof in alcohol (wine)				
High proof in alcohol (votka, scotch)				

- **What is your meal- patterns?**
  How many meals does your day consist of?
  ……....

- **Which one is the most rich? ……..**

- **Pre - exercise:**

	YES	NO	HOW LONG BEFORE	KIND	QUANTITY
Do you drink fluids?					
Do you eat?					

- **During exercise:**

	YES	NO
Do you drink fluids only when you are thirsty?		
In your opinion, can the diet improve exercise performance?		
Do you feel tired easily?		
How about endurance?		
Do you think that you need better training?		
Do you think that you need to increase your muscular tissue?		
Is your performance stable?		

- **Post exercise:**

	YES	NO
Do you feel thirsty?		
Do you feel exhausted?		
Does it take long to return to your normal physical condition?		

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

ΤΡΟΦΙΜΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ				
	Κάθε μέρα	**4-6 φορές την εβδομάδα**	**1-3 φορές την εβδομάδα**	**1-3 φορές τον μήνα**	**Σπάνια - ποτέ**
Γάλα πλήρες (ποτήρια)					
Γάλα ημιαποβουτυρωμένο (ποτήρια)					
Γάλα αποβουτυρωμένο (ποτήρια)					
Γιαούρτι (κεσεδάκι)					
Μοσχαρίσιο κρέας (μερίδα)					
Χοιρινό κρέας (μερίδα)					
Κοτόπουλο (μερίδα)					
Λουκάνικα (1)					
Αλλαντικά (1φέτα)					
Ψάρι (μερίδα)					
Τυρί φέτα (30γρ)					
Κίτρινο τυρί (30γρ)					
Αυγά (1 μέτριο)					
Όσπρια (μερίδα)					
Ξηροί καρποί (6)					
Βούτυρο (κουταλάκια)					
Ελαιόλαδο (κουταλάκια)					
Δημητριακά (30γρ)					
Ψωμί (φέτες)					
Πατάτες (μερίδα)					
Μακαρόνια ή ρύζι (μερίδα)					
Φρούτα (1 μέτριο)					
Χυμοί φρούτων (ποτήρια)					
Λαχανικά ωμά (½ φλιτζάνι)					
Λαχανικά μαγειρεμένα (1/2 φλιτζάνι)					
Ζάχαρη (κουταλάκια)					
Μέλι (κουταλάκια)					
Γλυκά (30γρ)					
Αναψυκτικά (ποτήρια)					
Πίττες (1 κομμάτι)					
Καφές (κούπα)					
Τσάι (κούπα)					

FOOD – FREQUENCY QUESTIONNAIRE

FOODS	FOODS – FREQUENCY CONSUMPTION				
	Every day	4-6 times per week	1-3 times per week	1-3 times per month	Never - tare
Whole milk (cups)					
Semi-skim milk (cups)					
Skim milk (cups)					
Yogurt (bowl)					
Veal meat (portion)					
Pork meat (portion)					
Chicken (portion)					
Sausages (1 piece)					
Bacon, salami, ham (1 slice)					
Fish (portion)					
White cheese (30 g)					
Yellow cheese (30g)					
Eggs (1 medium)					
Legume (portion)					
Nuts, almonds, peanuts (6)					
Butter (spoons)					
Olive oil (spoons)					
Cereals (30g)					
Bread (slices)					
Potatoes (portion)					
Pasta, rice (portion)					
Fruits (1 medium)					
Fruit juice (cups)					
Raw vegetables (½ cup)					
Boiled vegetables (1/2 cup)					
Sugar (spoons)					
Honey (spoons)					
Sweets (30g)					
Refreshements (glasses)					
Pies (1 piece)					
coffee (cups)					
Tea (cups)					

ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ 24ΩΡΟ

	ΤΡΟΦΙΜΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ (τρόπος μαγειρέματος)
ΠΡΩΙΝΟ			
ΠΡΟΓΕΥΜΑ			
ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ			
ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ			
ΒΡΑΔΙΝΟ			
ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΥΠΝΟ			

24 HOUR RECALL

	FOODS	QUANTITY	DESCRIPTION
BREAKFAST			
SNACK			
LUNCH			
SNACK			
DINNER			
BEFORE BED TIME			

ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Ηλικία: …….....

Θέση ποδοσφαιριστή στην ομάδα: ……...

Αποτελέσματα μετρήσεων

- **Βάρος ……..**
- **Βάρος (1 χρόνο πριν) …….**
- **Μέγιστο βάρος τα τελευταία 3 χρόνια …….**
- **Ελάχιστο βάρος τα τελευταία 3 χρόνια…….**
- **Ύψος ……..**
- **Περίμετρος βραχίονα (MAC) ……..**
- **Περίμετρος καρπού …….**
- **Πάχος δερματικών πτυχών (Λιπομέτρηση)**

1. **Τρικέφαλος ……...**
2. **Στήθος……**
3. **Κοιλιακοί…….....**
4. **Μηρός ……..**
5. **Μεσομασχάλη …….**
6. **Λαγονιαία ακρολοφία …….**