



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

“ Διερεύνηση των διατροφικών συνηθειών και της κατανάλωσης λειτουργικών αθλητικών τροφίμων και συμπληρωμάτων διατροφής ερασιτεχνών και επαγγελματιών αθλητών στη Λήμνο, τη Μυτιλήνη, τη Ρόδο και την Κατερίνη.”

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Της Ποτσάκη Παναγιώτα
και της Τζιώκα Μαρίας

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κουτελιδάκης Αντώνιος

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:

Γκιαούρης Ευστάθιος
Κουτελιδάκης Αντώνιος
Ρηγόπουλος Νικόλαος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους συνέβαλαν με οποιοδήποτε τρόπο στην επιτυχή εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Θα πρέπει να ευχαριστήσουμε θερμά τον δρ. Αντώνιο Ε. Κουτελιδάκη, λέκτορα στη Διατροφή του ανθρώπου του Τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Πανεπιστημίου Αιγαίου, για την επίβλεψη αυτής της διπλωματικής εργασίας και την εξαιρετική συνεργασία που είχαμε. Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Ρηγόπουλο για την πολύτιμη βοήθεια του στο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης που χρησιμοποιήσαμε για την συσχέτιση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων καθώς επίσης και τον κ. Γκιαούρη για τον χρόνο που αφιέρωσε για την μελέτη της παρούσας πτυχιακής.

Επιπλέον , θέλουμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τους αθλητές που λαμβάνοντας μέρος στη συμπλήρωση ερωτηματολογίου και καταθέτοντας τις προσωπικές τους συνήθειες μας βοήθησαν. Χωρίς τη δική τους προθυμία δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί η έρευνά μας.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειές μας για την ηθική και υλική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μας που χωρίς αυτούς δεν θα μπορούσαμε να επιτύχουμε τους στόχους μας. Για το λόγο αυτό τους αφιερώνουμε την παρούσα διπλωματική εργασία.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη

Abstract

Α' ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

1.1 Ιστορικά στοιχεία αθλητισμού

1.1.1 Ορισμός

1.1.2 Η ιστορία του αθλητισμού και η πορεία που ακολούθησε στο πέρασμα των χρόνων

1.1.3 Οι Ολυμπιακοί Αγώνες

1.1.4 Προσέγγιση φιλόσοφων παιδαγωγών για τη θέση τους για τη σωματική αγωγή και τον πρωταθλητισμό

1.2 Είδη αθλημάτων

1.3 Εργομετρία κατά τον αθλητισμό

1.4 Αθλητισμός και υγεία

1.4.1 Αθλητισμός και καρδιαγγειακά προβλήματα

1.4.2 Αθλητισμός και διαβήτης

1.4.3 Αθλητισμός και οστεοπόρωση

1.4.4 Διατροφή και άσκηση στην τρίτη ηλικία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΘΛΗΤΩΝ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

2.1 Άσκηση και ενεργειακές απαιτήσεις

2.1.1. Ενεργειακό κόστος της άσκησης

2.1.2. Ανάγκες σε ενέργεια, ενεργειακή ισορροπία και διαθεσιμότητα ενέργειας

2.1.3. Μεταβολισμός ενέργειας

2.2. Μακροθρεπτικά Συστατικά

2.2.1. Υδατάνθρακες

2.2.1.1. Κάλυψη βασικών απαιτήσεων σε υδατάνθρακες

2.2.1.2. Οδηγίες για υδατάνθρακες - Προσλήψεις από αθλητές

2.2.1.3. Υδατάνθρακες για τον καθημερινό ανεφοδιασμό και την ανάκαμψη

2.2.1.4. Οξείες στρατηγικές για την προώθηση της υψηλής διαθεσιμότητας των

υδατανθράκων για την άσκηση

2.2.2. Πρωτεΐνες

2.2.2.1. Πρωτεϊνικός μεταβολισμός

2.2.2.2. Απαιτήσεις σε πρωτεΐνες

2.2.2.3. Ανάγκες σε Πρωτεΐνες και Άσκηση Αντοχής

2.2.2.4. Ανάγκες σε Πρωτεΐνες και Άσκηση Αντίστασης

2.2.2.5. Χρόνος πρόσληψης πρωτεΐνης

2.2.2.6. Χρόνος πρόσληψης πρωτεΐνης ως έναυσμα για Μεταβολική Προσαρμογή

2.2.2.7. Βέλτιστες πηγές πρωτεϊνών

2.2.2.8. Συμπληρώματα Πρωτεϊνών

- 2.2.2.9. Πόσο βλαβερή είναι η υψηλή πρόσληψη πρωτεΐνης για τον οργανισμό
- 2.2.3. Λίπη
 - 2.2.3.1. Το λίπος ως ενεργειακό υπόστρωμα
 - 2.2.3.2. Φόρτιση με λίπος
 - 2.2.3.3. Πρόσληψη λίπους και υδατανθράκων πριν την άσκηση και επιδράσεις στον μεταβολισμό και τις επιδόσεις
 - 2.2.3.4. Αύξηση διαθεσιμότητας του λίπους πριν από την άσκηση
 - 2.2.3.5. Στρατηγικές για ενίσχυση της χρησιμοποίησης του λίπους κατά τη διάρκεια της άσκησης
- 2.4. Βιταμίνες και ανόργανα στοιχεία
 - 2.4.1. Βιταμίνες του συμπλέγματος Β: Θειαμίνη, Ριβοφλαβίνη, Νιασίνη, Βιταμίνη Β6, Παντοθενικό οξύ, Βιοτίνη, Φολικό οξύ, Βιταμίνη Β12
 - 2.4.2. Βιταμίνη D
 - 2.4.3. Αντιοξειδωτικά: Βιταμίνες C και E, β-καροτένιο, και Σελήνιο
 - 2.4.4. Ανόργανα συστατικά: Ασβέστιο, Σίδηρο, Ψευδάργυρος, και Μαγνήσιο
- 2.5. Υγρά και ηλεκτρολύτες
 - 2.5.1. Απαιτήσεις σε υγρά σε ειδικές περιβαλλοντικές συνθήκες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΡΧΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΠΡΙΝ, ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΑΓΩΝΑ

- 3.1 Εισαγωγή στις αρχές της αθλητικής διατροφής
- 3.2 Συμβουλές διατροφής πριν από τον αγώνα
 - 3.2.1 Η θεωρία του γεύματος πριν από τον αγώνα
 - 3.2.2 Υδάτωση πριν από τον αγώνα
 - 3.2.3 Μεγιστοποίηση ενεργειακών αποθεμάτων πριν από τον αγώνα
 - 3.2.4 Σύσταση κατάλληλου γεύματος πριν από τον αγώνα
 - 3.2.5 Δυσμενείς επιπτώσεις των ακατάλληλων γευμάτων πριν από τον αγώνα
- 3.3 Συμβουλές διατροφής κατά τον αγώνα
- 3.4 Συμβουλές διατροφής μετά τον αγώνα
- 3.5 Διατροφή αθλητών Μαραθωνίου
- 3.6 Διατροφή αθλητών στίβου
- 3.7 Διατροφή αθλητών ποδοσφαίρου, καλαθοσφαίρισης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟ

- 4.1 Αναπλήρωση των υγρών-Ενυδάτωση
- 4.2 Λειτουργικά συστατικά για βελτίωση της αντοχής
- 4.3 Λειτουργικά συστατικά για ενίσχυση της μυϊκής δύναμης
- 4.4. Λειτουργικά συστατικά για την πρόληψη τραυματισμού και κόπωσης
- 4.5. Λειτουργικά συστατικά για διατήρηση της ανοσίας
- 4.6. Η αθλητική επίδοση και οι διάφοροι περιοριστικοί παράγοντες: ένας στόχος για χρήση συμπληρωμάτων

Β' ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

- 5.1. Σκοπός Έρευνας
- 5.2. Ερευνητικά Ερωτήματα
- 5.3. Επιλογή Δείγματος
- 5.4. Ερωτηματολόγιο
- 5.5. Στατιστική ανάλυση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

- 6.1. Πληροφορίες σχετικά με το φύλο και την ηλικία των ερωτηθέντων
- 6.2. Διερεύνηση συσχέτισης διατροφικών συνηθειών-διατροφικών τάσεων με το είδος του αθλήματος
- 6.3. Διερεύνηση συχνότητας κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων και τροφίμων με βιοενεργά συστατικά σε σχέση με το είδος του αθλήματος
- 6.4. Διερεύνηση συσχέτισης της χρήσης συμπληρωμάτων με το αίσθημα της κούρασης, της εξάντλησης μετά την προπόνηση και την έλλειψη ενέργειας
- 6.5. Διερεύνηση συσχέτισης συχνότητας κατανάλωσης συμπληρωμάτων με το φύλο των ερωτηθέντων
- 6.6. Διερεύνηση συχνότητας χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής και είδος αθλήματος (επαγγελματίες, ερασιτέχνες)
- 6.7. Συσχέτιση κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων με την έλλειψη ενέργειας
- 6.8. Παράγοντες που συσχετίζονται με την κούραση των αθλητών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη καταγράφει τις διατροφικές συνήθειες / διατροφικές τάσεις, την κατανάλωση λειτουργικών τροφίμων και τροφίμων με βιοενεργά συστατικά καθώς και τη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής από αθλητές. Οι παραπάνω καταγραφές παρουσιάζονται με χρήση ερωτηματολογίου σε ένα τυχαίο δείγμα αθλητών.

Το ερέθισμα για την πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτέλεσε η όλο και αυξανόμενη διάδοση των λειτουργικών τροφίμων και των λεγόμενων ειδικών αθλητικών τροφίμων που ισχυρίζονται ότι έχουν κάποιο όφελος στις επιδόσεις των αθλητών καθώς επίσης και η διαδεδομένη πλέον σήμερα χρήση διαφόρων συμπληρωμάτων διατροφής για την ενίσχυση της αθλητικής απόδοσης. Η ομάδα στόχου που επιλέχθηκε ήταν 79 αθλητές είτε αντίστασης είτε αντοχής διαφορετικής ηλικίας και φύλου από διάφορες περιοχές.

ABSTRACT

Through existential approach, the present study records the diet / eating trends, consumption of functional foods and foods with bioactive ingredients and the use of dietary supplements by athletes. These recordings are presented with a questionnaire to a random sample of athletes.

The stimulus for the implementation of this thesis was the ever increasing dissemination of functional foods and so-called special sports foods claiming to have some benefit in the athletes' performance as well as the widespread today use various dietary supplements for enhancing athletic performance. The target group was chosen 79 athletes either resistance or endurance of different age and gender from various regions.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

1.1.1 Ορισμός

Ο αθλητισμός είναι η συστηματική σωματική καλλιέργεια και δράση με συγκεκριμένο τρόπο, ειδική μεθοδολογία και παιδαγωγική με σκοπό την ύψιστη σωματική απόδοση, ως επίδοση σε αθλητικούς αγώνες, στο αθλητικό και κοινωνικό γίνεσθαι. Παράλληλα ο αθλητισμός είναι ένας κοινωνικός θεσμός ο οποίος αντικατοπτρίζει τη δεδομένη κοινωνία και τον πολιτισμό της. Για παράδειγμα στην Αρχαία Ελλάδα, ο αθλητισμός στην Αθήνα θεωρούνταν κοινωνικό και πολιτισμικό αγαθό και είχε παιδαγωγικό χαρακτήρα, ενώ αντίθετα στην Σπάρτη ο αθλητισμός χρησιμοποιούταν για την στρατιωτική εκπαίδευση. Ωστόσο σημαντική είναι η στρωματική διάσταση του αθλητισμού στο πέρασμα του χρόνου. Η γενική τάση ήταν ιδίως τον 18ο και 19ο αιώνα τα κατώτερα κοινωνικά στρώματα να ασχολούνται με τα «λαϊκά παιχνίδια» όπως το ποδόσφαιρο, ενώ τα ανώτερα κοινωνικά στρώματα με τα «ευγενή αθλήματα» όπως ήταν η ιππασία και η ξιφασκία.

Ωστόσο, πρέπει να διαχωριστεί η έννοια της άθλησης από την έννοια της άσκησης. Η άσκηση γίνεται άθληση όταν αποκτά ανταγωνιστικό χαρακτήρα. Για παράδειγμα ένας που τρέχει στο δρόμο ασκείται, ωστόσο αν έχει κάποιον αντίπαλο ώστε για το ποιος θα τερματίσει πρώτος ή ακόμα κι αν ανταγωνίζεται τον ίδιο του τον εαυτό, με το χρονόμετρο, αθλείται. Επίσης πρέπει να προστεθεί και η έννοια, της κίνησης.

Ο αθλητισμός μπορεί να πάρει πέντε μορφές, είτε ως ερασιτεχνικός, είτε ως επαγγελματικός, είτε ως μαζικός αθλητισμός, είτε ως φυσικές δραστηριότητες, είτε με την μορφή των παιχνιδιών. Υπάρχουν τρεις θεωρίες σχετικά με τη γένεση του αθλητισμού:

- Όλες οι αθλητικές ασκήσεις έχουν λατρευτικές ρίζες (Carl Diem)
- Οι σωματικές ασκήσεις είναι φυσική συνέπεια των διαδικασιών της εργασίας και της παραγωγής (Μαρξιστική άποψη, Wolfgang, Eichel, Gerhard Lukas)
- Η άσκηση είναι μια εκδήλωση ενστικτωδών κινήσεων ή παρορμήσεων (Ηθολογία, Konrad Lorenz, David Sanson, Friedrich Eppensteiner)

Η φυσική δραστηριότητα είναι ο ευρύτερος όρος στον οποίο περιλαμβάνονται όλες οι μορφές της κίνησης του ανθρώπινου σώματος, κάθε σωματική άσκηση και σπορ, που ενεργοποιούν τους μύς του σώματος και απαιτούν αυξημένη κατανάλωση ενέργειας. Με τον όρο αθλητισμός εννοείται κάθε αυστηρά δομημένη φυσική δραστηριότητα, με αυστηρούς κανόνες, υψηλό ανταγωνισμό και εξειδίκευση, με βασικό σκοπό τη μεγιστοποίηση της απόδοσης. Αντίθετα, με το όρο άσκηση εννοούμε κάθε συστηματική κίνηση του σώματος ή συμμετοχή του ατόμου σε φυσικές δραστηριότητες, η οποία έχει κάποια χρονική διάρκεια, χαμηλότερα επίπεδα ανταγωνισμού, και στην οποία εμπλέκονται, κυρίως, μεγάλες μυϊκές ομάδες του σώματος (Berger et.al., 2007).

1.1.2 Η ιστορία του αθλητισμού και η πορεία που ακολούθησε στο πέρασμα των χρόνων

Ο όρος “Αθλητισμός” περιλαμβάνει κάθε προσπάθεια που αποβλέπει στην άσκηση του σώματος, στην απόκτηση φυσικών ικανοτήτων, στην αύξηση επιδόσεων καθώς και στην ψυχαγωγία. Ο άνθρωπος ασχολήθηκε για πρώτη φορά με τον αθλητισμό από την αρχαιότητα, εξελίσσοντας, εκτός από τα απαραίτητα για την επιβίωσή του, αντικείμενα και τρόπους εκγύμνασης του σώματος και του πνεύματός του, ίδρυσε αθλητικές εγκαταστάσεις και καθιέρωσε αγώνες.

Υπάρχουν πολλές και διάφορες εκδοχές για την καταγωγή και την ιστορία του αθλητισμού. Οι Αιγύπτιοι και οι Μεσοποτάμιοι είναι περήφανοι, δικαιωματικά, για τα κείμενα και τις ανάγλυφες παραστάσεις των κατορθωμάτων των βασιλιάδων τους, αλλά δυστυχώς δεν υπάρχει καμία δυνατότητα να διευκρινιστεί το αγωνιστικό περιεχόμενό τους ή η αθλητική τους αξία, διότι έχουν φθαρεί από το χρόνο εν αντιθέσει με τις ελληνικές τοιχογραφίες της Σαντορίνης, της Κρήτης κλπ (Σάμιος Ν., 2011). Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι καθιέρωσαν πρώτοι τους αγώνες δρόμου και πάλης περίπου 3.000 χρόνια π.Χ. Όμως η καθιέρωση των ιερών αγώνων στην αρχαία Ολυμπία επιδεικνύει την Ελλάδα ως την αληθινή κοιτίδα του αθλητισμού. Για το λόγο αυτό ο αθλητισμός θεωρείται πανάρχαιος θεσμός των αρχαίων Ελλήνων. Στην αρχαία Ελλάδα η γυμναστική θεωρούνταν απαραίτητο μέρος της αγωγής όλων των αγοριών, ενώ στη Σπάρτη και των κοριτσιών. Οι Έλληνες ήταν ο πρώτος λαός που επινόησε τις αθλοπαιδιές και τις μετέτρεψε σε αγωνίσματα.

Οι πρώτοι Ολυμπιακοί αγώνες έγιναν το 776 π.Χ. για να κατευνάσουν οι Έλληνες την οργή των Θεών και να τους ευχαριστήσουν για τις ευεργεσίες τους και από τότε τελούνταν κάθε τέσσερα χρόνια στον ιερό χώρο της Ολυμπίας. Ο αθλητής που κέρδιζε στους Ολυμπιακούς Αγώνες στεφανώνονταν με το στεφάνι της αγριελιάς, γύριζε θριαμβευτής στην πατρίδα του και οι συμπατριώτες του γκρέμιζαν σ' ένα σημείο τα τείχη της πόλης, για να περάσει από κει ο νικητής, ενέργεια καθαρά συμβολική, που σήμαινε πως η πόλη που αναδείκνυε Ολυμπιονίκες δεν είχε ανάγκη από τείχη για να προασπίσει την ασφάλειά της. Από τον 4ο αιώνα π.Χ., και κατά την περίοδο της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, οι αθλητικοί αγώνες εκφυλίστηκαν και μεταβλήθηκαν σε αιματηρούς αγώνες του Ρωμαϊκού Ιπποδρόμου. Μετά τον 8ο αι. μ.Χ., ο αθλητισμός ήταν μόνο για τους ευγενείς. Το πιο σημαντικό άθλημα ήταν οι έφιπποι ιπποτικοί αγώνες μέχρι θανάτου. Τον 12ο αιώνα, οι άνθρωποι άρχισαν να αγωνίζονται μεταξύ τους με πιο ειρηνικό τρόπο. Πετούσαν μεγάλες σφαίρες, όπως ρίχνουν σήμερα βάρη. Οι σφαίρες που πετούσαν ήταν από στουπί, τυλιγμένες με δέρμα προβάτου, και τις έριχναν πάνω στον τοίχο. Στην αρχή τις πετούσαν με γυμνό χέρι, σιγά-σιγά όμως η σφαίρα αυτή άλλαξε μορφή. Από τον 16ο αιώνα, όταν πρωτοεμφανίστηκαν οι ρακέτες, οι πρωτόγονες εκείνες σφαίρες αποτέλεσαν τις σύγχρονες μπάλες της αντισφαίρισης. Από το 1896 με την θέσπιση των Σύγχρονων Ολυμπιακών Αγώνων, ο αθλητισμός πήρε διαστάσεις οικονομικές, πολιτικές και πολιτιστικές. Δημιουργήθηκαν κανόνες και κανονισμοί για τα αθλήματα, οι φάσεις των αγωνισμάτων, καθώς και οι εξειδικεύσεις στον τομέα του αθλητισμού (Graham Scambler, 2005).

1.1.3 Οι Ολυμπιακοί Αγώνες

Ο Όμηρος στα έπη του μας παρουσιάζει μια κοινωνία, όπου η άθληση αρχίζει να λαμβάνει ολοκληρωμένη μορφή. Στην έννοια του άθλου αρχίζει να ξεχωρίζει το αθλητικό κατόρθωμα και ο αγωνιζόμενος άνθρωπος στην Ιλιάδα ονομάζεται "αθλητής". Οι αρχηγοί τους συναγωνίζονται μεταξύ τους για τον άθλο, το κατόρθωμα των αθλητικών αγώνων, για την "πρωτιά", στην προσπάθεια τους ν'αριστεύουν, να είναι καλύτεροι από τους άλλους, σε όλες τις εκφάνσεις και εκφράσεις της ζωής, για να δείξουν την υπεροχή τους για προσωπική τιμή και δόξα, μ'ένα φίλαθλο λαό που παρακολουθούσε μ'ενθουσιασμό και ενδιαφέρον τα δρώμενα. Τα πρώτα στοιχεία της προπονητικής βρίσκονται στους πρώτους Ολυμπιακούς αγώνες και στους πανάρχαιους Ορφικούς Ύμνους, ως μια έντονη διάθεση για παιχνίδια, μέσα από την ίδια την άσκηση, και η δραστηριότητα αυτή οδηγεί στη βιολογική υποδομή του ανθρώπου. Οι πρώτες ουσιαστικές αρχές της προπονητικής αρχίζουν να φαίνονται στην εξέλιξη του ανθρώπου ως κοινωνικού όντος, στο παιχνίδι, στις πρωτόγονες τελετουργίες και το χορό. Με την κοινωνική πρόοδο οι δραστηριότητες αυτές ενσωματώθηκαν στις κοινωνικές εκδηλώσεις και όλα αυτά μας οδήγησαν στον αγώνα, τον οποίο οι αρχαίοι έλληνες θεοποίησαν, και ήθελαν να πρωτεύουν σ' αυτόν. Οι αγώνες αυτοί φαίνονται στη Μυθολογία, στη Μινωική και Μυκηναϊκή εποχή.

Κορυφαίος και υπόδειγμα όλων των αθλητών ήταν ο ήρωας Ηρακλής του Αμφιτρίωνος. Ήταν ο Εθνικός Ήρωας όλων των Ελλήνων με χαρακτηριστικά γνωρίσματα τη λεοντή και το ρόπαλο, ιδρυτής των Ολυμπιακών Αγώνων. Κατά τις παραδόσεις οι πρώτοι Ολυμπιακοί Αγώνες ήταν των θεών, όπως τους ήθελαν, ή τους φαντάστηκαν και τους έπλασαν οι αρχαίοι Έλληνες. Κατά τον Παιανία, ο Ζεύς πάλεψε με τον πατέρα του τον Κρόνο για τη θεϊκή εξουσία και όρισε τους Ολυμπιακούς αγώνες στην Ολυμπία γι'αυτό του το κατόρθωμα, και ο Απόλλων νίκησε τον Ερμή και τον Άρη στην πυγμαχία. Μετά τον κατακλυσμό πρώτοι Ολυμπιακοί αγώνες ήταν μυθικών προσώπων, των Κρητικών Ιδαίων Δακτύλων ή Κουρητών, κατόπιν του ντόπιου Ενδυμίωνος, ο οποίος και έθεσε ως βραβείο την εξουσία στους γιους του σε αγώνα δρόμου ταχύτητας. Ακολούθησαν του γενάρχη Πέλοπος, του ήρωα Ηρακλή του Αμφιτρίωνος, του Οξύλου αρχηγού των Δωριαίων, οι οποίοι κατέβηκαν στην Πελοπόννησο μερικές γενιές μετά τον Τρωικό πόλεμο, και τέλος του απόγονου του Οξύλου Ίφίτου ο οποίος και θέσπισε ιστορικά τους Ολυμπιακούς Αγώνες.

Στην αρχή της τελευταίας χιλιετίας π.Χ. έγινε η θέσπιση των Ολυμπιακών Αγώνων αλλά και οι πολιτείες οργάνωσαν τη Σωματική Αγωγή. Οι οδηγοί των λαών, ο Λυκούργος(8ος π.Χ. αιώνας) για τη Σπάρτη και ο Σόλων (7ος-6ος π.Χ. αιώνας) για την Αθήνα, είδαν την αξία της αγωνιστικής και της σωματικής αγωγής και τις εδραίωσαν με αυστηρά νομοθετήματα. Τότε με πρότυπο τους Ολυμπιακούς αγώνες θεσπίστηκαν και όλοι οι μεγάλοι αθλητικοί αγώνες, γνωστοί ως Πύθια, Ίσθμια και Νέμεα. Ο Ολυμπιονίκης ήταν ένας πρωταθλητής, το κατ'εξοχήν αγωνιστικό κύτταρο προικισμένο από τη φύση, με τα φυσικά προσόντα όπως οι άλλοι άνθρωποι αλλά διαφορετικά σε ποιότητα και ποσότητα. Όλοι οι ελεύθεροι πολίτες γυμναζόντουσαν με τη Γυμναστική, που περιελάμβανε τα παιχνίδια, τους χορούς, τους αγώνες και τις ασκήσεις. Μέσα από αυτήν τη γενική άσκηση έβγαιναν οι αθλητές, οι οποίοι εξέφευγαν έπειτα από τις γενικές ασκήσεις και ακολουθούσαν αθλητική προπόνηση, για να ετοιμαστούν για τους Ολυμπιακούς αγώνες.

Με τη θέσπιση των Ολυμπιακών Αγώνων και για αρκετούς αιώνες στους αγωνιστικούς χώρους κυριαρχούσαν οι Παιδοτρίβες, οι οποίοι ασχολούνταν με την γύμναση των νέων και ήταν επιφορτισμένοι με το πρακτικό μέρος της προπόνησης. Με την ανάπτυξη των Ολυμπιακών Αγώνων έγινε αναγκαία η ειδική διαίτα των αθλητών για τους μεγάλους

αγώνες, γιατί επροπονούντο πολύ και έπρεπε να τρέφονται αρκετά. Η αλλαγή του βάρους των αθλητών και η αύξηση της μυϊκής τους δύναμης ήταν απαραίτητα στοιχεία, ειδικά στα βαρέα αγωνίσματα. Αυτό δεν ήταν δυνατό να γίνει παρά με την εισαγωγή του κρέατος στη δίαιτα των αθλητών. Οι παραδόσεις αναφέρουν ότι οι πρώτοι που σκέφθηκαν να τρώνε κρέας ήταν ο πυγμαχός Ευρυγένης από τη Σάμο και ο Δρομεύς από τη Στύμφηλο. Οι Ολυμπιακοί Αγώνες, ήταν το έναυσμα για να γενικευθεί η άθληση.

1.1.4 Προσέγγιση φιλόσοφων παιδαγωγών για τη θέση τους για τη σωματική αγωγή και τον πρωταθλητισμό

Ο υμνητής των νικητών των Ολυμπιακών αγώνων Πίνδαρος ο οποίος έζησε το 518-440 π.Χ. και λίγο αργότερα έζησαν ο φιλόσοφος Σωκράτης (469-399 π.Χ.) και ο πατέρας της ιατρικής επιστήμης Ιπποκράτης (460-377 π.Χ.). Τα πρόσωπα αυτά φαίνονται διαφορετικά αλλά έδωσαν άλλη ώθηση στα πράγματα. Ο Πίνδαρος ήταν ο μέγας υμνητής των Ολυμπιακών Αγώνων σε όλη την αρχαία Ελλάδα, οι ιατροί διερεύνησαν την ιατρική-επιστημονική πλευρά του αθλητικού φαινομένου και οι φιλόσοφοι την παιδαγωγική.

Έπειτα απ' όλα αυτά σταθμός στην ιστορία της γυμναστικής είναι η εμφάνιση του Ίκκου του Ταραταντινού (περίπου 470 π.χ.) από την Ελλάδα, αθλητή και θεωρητικού του αθλητισμού, ιδιαίτερα του αγωνίσματος της πάλης. Ο Ίκκος πίστευε στην εγκράτεια του αθλητή, προϋπόθεση για αύξηση των σωματικών δυνάμεων. Φαίνεται ότι πρώτος έδωσε σημασία στη δίαιτα των αθλητών και εφάρμοσε στον εαυτό του ορισμένους κανόνες υγείας και νίκησε στο πένταθλο στην Ολυμπία. Ο ίδιος εφάρμοσε τις σωματικές ασκήσεις και για θεραπευτικούς σκοπούς με επιτυχία και ο Πλάτωνας τον κατάτασε μεταξύ των σοφιστών. Ο Ηρόδικος ο Σηλυμβριανός, σύγχρονος του Πλάτωνος, είναι ο πατέρας της λεγόμενης θεραπευτικής γυμναστικής, ο πρώτος που συνδύασε τη γυμναστική και την ιατρική. Θεωρούσε ως αρχή ότι υπάρχει συστηματική σχέση μεταξύ εργασίας την οποία το σώμα επιτελεί και της τροφής που καταναλώνει. Τις διάφορες ασθένειες τις απέδιδε στη λήψη ακατάλληλης τροφής. Επρέσβευε ότι μεταξύ της γυμναστικής του αθλητή και της θεραπευτικής υπάρχει στενός σύνδεσμος, και κατέληξε στο συμπέρασμα αυτό κατόπιν δικής του ασθένειας. Αλλά τα περαγγέλματά του ήταν τόσο εξαρτημένα και τόσο πολλά ώστε αν κανείς ήθελε να τα ακολουθήσει έπρεπε ν' αφήσει κάθε εργασία για να μπορεί να τα εκτελεί. Από την πείρα του ο Ίκκος χρησιμοποιούσε ένα σύστημα στο οποίο συνιστούσε περιπάτους, αγώνες, θερμά λουτρά και εντριβές.

Ο Ιπποκράτης έθεσε τις πρώτες βάσεις της επιστημονικής γυμναστικής, και πρέσβευε ότι η χρήση των ασκήσεων είναι η ανάγκη να υπάρχουν μορφωμένοι και ικανοί γυμναστές, που να γνωρίζουν τη σκόπιμη χρήση των γυμνασίων. Ο Αριστοτέλης, ο μεγαλύτερος φιλόσοφος των αιώνων, είναι αυτός που ανακήρυξε τη Γυμναστική τέλεια και αυτόνομη επιστήμη. Υποστήριξε την καθολική και συμμετρική άσκηση, το κυριότερο χαρακτηριστικό της σωστής γυμναστικής. Ο Γαληνός (129-201 μ.Χ.) πίστευε ότι η υγεία είναι η συμμετρία, και αυτή πρέπει να βγαίνει από τη φύση του καθενός και όχι σε σύγκριση προς τους άλλους ανθρώπους (MacAuley D., 1994).

1.2 ΕΙΔΗ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ

Ο άνθρωπος πλέον σήμερα έχει στη διάθεση του ποικίλους τρόπους εγκύμνασης του με μια πληθώρα ειδών αθλημάτων που μπορεί να ακολουθήσει. Μερικά παραδείγματα ειδών αθλημάτων αποτελούν η τοξοβολία, το μπίτζμπωλ, η χειροσφαίριση, το μπάντμιντον, το μπάσκετμπωλ, το μπόουλινγκ, η κωπηλασία, η ιστιοπλοΐα, το κανό, το ποδόσφαιρο, η ποδηλασία, το μπαλέτο, η ξιφασκία, η πυγμαχία, το γκολφ, ο μαραθώνιος, το ράγκμπι, η σκοποβολή, η κολύμβηση, το πατινάζ, το επι κοντώ, ο χορός, η αντισφαίριση, η πάλη, η ιππασία, η πετοσφαίριση, η άρση βαρών κ.α.

Σύμφωνα με τον Δεδούκο Σταύρο (Διατροφή αγωνιστικού αθλητή, 2008) τα αθλήματα μπορούν να χωριστούν σε 5 βασικές κατηγορίες ανάλογα με τον κυρίαρχο ενεργειακό μηχανισμό του κάθε αθλήματος.

Αερόβια: Δρόμοι αντοχής, κολύμβηση αποστάσεων, ποδηλασία αποστάσεων, χιονοδρομία κ.α.

Αναερόβια-ισχύος: Body building, άλματα, άρση βαρών, ρίψεις, κ.α.

Επιδεξιότητες: Γυμναστική ενόργανη και ρυθμική, ιππασία, ιστιοπλοΐα, ξιφασκία, σκοποβολή, κ.α.

Μεικτά με διαλείμματα: Καλαθοσφαίριση, πάλη, πετοσφαίριση, ποδόσφαιρο, πυγμαχία, υδατοσφαίριση, κ.α.

Μεικτά χωρίς διαλείμματα: Δρόμοι ημιαντοχής, κολύμβηση 100-200 μέτρων, κωπηλασία, κ.α.

Σύμφωνα με την Χασαπίδου και Φαχαντίδου (Διατροφή για Υγεία, Άσκηση & Αθλητισμό, 2002) γίνεται διαχωρισμός των αθλημάτων και των αθλητικών δραστηριοτήτων ανάλογα με την επίδραση του σωματικού βάρους και της σύστασης του σώματος σε τέσσερις κατηγορίες:

- Αγωνίσματα όπου το χαμηλό βάρος/λίπος είναι ο κανόνας και επηρεάζει σημαντικά την επίδοση: Ενόργανη, ρυθμική, χορός, καταδύσεις, τρέξιμο μεγάλων αποστάσεων, ύψος, bodybuilding
- Αγωνίσματα με καθορισμένες κατηγορίες βάρους: Πάλη, τζούντο, πυγμαχία, tae-kwon-do, κωπηλασία, άρση βαρών
- Αγωνίσματα όπου το σωματικό βάρος είναι λιγότερο σημαντικό: Βόλεϊ, μπάσκετ, χάντμπωλ, τένις, σκι, γκόλφ
- Αγωνίσματα όπου το σωματικό βάρος/λίπος είναι πλεονέκτημα: Baseball, Αμερικάνικο ποδόσφαιρο, κολύμπι μεγάλων αποστάσεων, sumo, χόκεϊ στον πάγο

1.3 ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟ

Εργομέτρηση είναι η μέτρηση του ανθρώπινου έργου, η οποία περιλαμβάνει τη διαδικασία συλλογής δεδομένων για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων. Πιο συγκεκριμένα η εργομέτρηση μας δίνει τη δυνατότητα να αξιολογήσουμε την φυσική κατάσταση του αθλητή-αθλούμενου. Οι μετρήσεις γίνονται με επιστημονικά όργανα και οι τιμές που μετριοούνται μας δίνουν πληροφορίες για το επίπεδο των φυσικών ικανοτήτων του ανθρώπου.

Με την εργομέτρηση μπορούμε να εκτιμήσουμε τον πιο σημαντικό παράγοντα της

φυσικής κατάστασης, την αερόβια ικανότητα του ατόμου. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να μετρήσουμε μία σειρά από παραμέτρους που είναι πολύ βασικοί στην αντοχή και το σύνολό τους μπορεί να μας δώσει πληροφορίες για την υγεία του ατόμου, να προσδιορίσει σε μεγάλο βαθμό την απόδοση αλλά και να προβλέψει την επίδοση του ασκούμενου. Με βάση τα αποτελέσματα βελτιώνουμε την ασφάλεια, την ποιότητα και την αποδοτικότητα της άσκησης. Οι παράμετροι που μπορούν να αξιολογηθούν είναι οι εξής:

1. Μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου (VO_{2max})
2. Ταχύτητα (km/h) ή Έργο (watt/kg) στην VO_{2max}
3. Αναερόβιο κατώφλι (ένας σημαντικός δείκτης αερόβιας αντοχής)
4. Ενεργειακή (δρομική) οικονομία (ΕΟ)
5. Συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα
6. Πνευμονικός αερισμός (V_{max})
7. Μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HR_{max} – bpm)
8. Θερμιδομετρία και κατανάλωση υδατανθράκων (myathlete.gr)

Μια παρατεταμένη ανισορροπία μεταξύ του πραγματικού φορτίου και της αντίστασης στην άσκηση και άλλων στρεσογόνων παραγόντων οδηγεί στο σύνδρομο υπερβολικής προπόνησης (overtraining-OT). Έχει παρατηρηθεί από τη μειωμένη σωματική απόδοση και την πρόωρη κόπωση σε σύγκριση με τη συνηθισμένη ατομική κατάσταση. Ταυτόχρονα, περισσότερο ή λιγότερο σοβαρές καταγγελίες αναφέρονται. Το σύνδρομο υπερβολικής προπόνησης αντιπροσωπεύει ένα μάλλον συχνό και σοβαρό, αλλά αναστρέψιμο πρόβλημα στην παρακολούθηση των κορυφαίων αθλητών, ωστόσο, έγκυρα διαγνωστικά εργαλεία δεν είναι διαθέσιμα. Πολλές παράμετροι υποτίθεται ότι πρέπει να τροποποιηθούν κατά τη διάρκεια του συνδρόμου αλλά βασίζονται περισσότερο σε ανεπίσημες αναφορές από ό, τι σε πειραματικά ελεγχόμενες έρευνες. Κατά κύριο λόγο η παρακολούθηση των δεδομένων απόδοσης και των παραμέτρων της κατάστασης της διάθεσης βοηθούν στη διάγνωση ενός συνδρόμου υπερβολικής προπόνησης.

Σύμφωνα με μια έρευνα του Institute of Sports and Preventive Medicine, University of Saarland, Saarbrücken, Germany, το Ισραήλ διακρίνεται σε μια συμπαθητική και μια παρασυμπαθητική μορφή του συνδρόμου υπερβολικής προπόνησης. Αυτό οφειλόταν στην παρατήρηση αυξημένης διεγερτικότητας και στην κατάσταση καταθληπτικής διάθεσης αντίστοιχα.

Η χρόνια μορφή του συνδρόμου υπερβολικής προπόνησης είναι κυρίαρχη σε αθλητές αντοχής και οδηγεί σε μια σχετικά κακή πρόγνωση, συχνά απαιτεί παρατεταμένες περιόδους ανάκαμψης, ενώ τα συμπτώματα είναι διακριτά, καθιστούν την έγκαιρη διάγνωση ιδιαίτερα δύσκολη και σημαντική. Αν η μειωμένη απόδοση είναι σύμπτωμα κατά τη διάρκεια της υπερβολικής προπόνησης τότε συγκεκριμένες αθλητικές και τυποποιημένες μέθοδοι είναι απαραίτητες. Αυτές οι μέθοδοι πρέπει να βασίζονται στη γνώση σχετικά με τα μονοπάτια μεταφοράς ενέργειας που περιορίζουν την απόδοση κατά τη διάρκεια της υπερβολικής προπόνησης. Λίγες μελέτες ασχολούνται με αθλητές αντοχής και χρησιμοποιούν περισσότερο από ένα τυποποιημένα πρωτόκολλα δοκιμής. Στοιχειωδώς βαθμολογημένα ή υπομέγιστα σταθερά πρωτόκολλα και αναερόβιες δοκιμές προτιμώνται, ερευνώντας λιγότερους από δέκα υπερπροπονημένους αθλητές. Συνήθως κατά την έναρξη της μελέτης η μη-υπερπροπονημένη κανονική κατάσταση έχει χαρακτηριστεί χρησιμοποιώντας μια αρχική δομή η οποία στη συνέχεια συγκρίθηκε με τα ληφθέντα αποτελέσματα κατά τη διάρκεια και μετά από ακόλουθη εντατική περίοδο εκπαίδευσης

που διαρκεί λίγες μέρες ή βδομάδες. Σε αθλητές αντοχής γίνονται συγκρίσεις μεταξύ των διάφορων εποχιακών χρονικών σημείων χρησιμοποιώντας μεγαλύτερες περιόδους παρατήρησης κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης και οι ανταγωνιστικές περίοδοι αποτελούν εξαίρεση.

1.4 ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

Η σωματική δραστηριότητα και γενικότερα η άσκηση αποτελεί έναν από τους κύριους δείκτες για την πρόληψη τόσο της σωματικής όσο και της ψυχικής υγείας. Η φράση των αρχαίων Ελλήνων «νοῦς ὑγιῆς ἐν σώματι ὑγιῆς» χρησιμοποιήθηκε στην Αρχαιότητα και σημαίνει ότι η πνευματική κατάσταση του ανθρώπου είναι σχετική με τη σωματική του. Η αντίληψη για την ωφέλεια από τη σωματική άσκηση είναι διαδεδομένη σε όλο το κόσμο. Σημειωτέον ότι η άσκηση όχι μόνο διατηρεί και βελτιώνει ένα υγιές σώμα, αλλά θεραπεύει και ένα σώμα που πάσχει, καθώς και μια ψυχή που συμπάσχει με το σώμα. Η σωματική δραστηριότητα είναι μια αποτελεσματική προληπτική στρατηγική ενάντια στις καρδιαγγειακές παθήσεις την παχυσαρκία την οστεοπόρωση, τις εγκεφαλοαγγειακές παθήσεις, το σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, τον καρκίνο του μαστού και του παχέος εντέρου και διάφορες ψυχιατρικές διαταραχές (Ζιώγου Θ., 2013).

Σε κάθε αναπτυγμένη κοινωνία η ενασχόληση των ατόμων με οποιαδήποτε μορφή φυσικής δραστηριότητας είναι ένδειξη σωματικής, πνευματικής και ψυχικής υγείας, ενώ παράλληλα αντικατοπτρίζει και το επίπεδο του βιοτικού επιπέδου του κοινωνικού συνόλου. Η υγεία είναι ένα βασικό συνθετικό στη λεγόμενη “ποιότητας ζωής” και εξαρτάται από τη φυσική δραστηριότητα και τη σωστή διατροφή. Η συμμετοχή σε φυσική δραστηριότητα έχει ως αποτέλεσμα θετικά οφέλη για την υγεία του συμμετέχοντα. Η αυξημένη φυσική δραστηριότητα συνδέεται με τον περιορισμό διαφόρων παθήσεων και νοσημάτων (Κιτσοπούλου Σ., Κοχίλη Δ., 2010).

1.4.1 Αθλητισμός και καρδιαγγειακά προβλήματα

Οι γιατροί, οι προπονητές ή οι εκπαιδευτές, βλέπουν τους αθλητές ως υγιή άτομα, σε καλή φυσική κατάσταση, και σε θέση να ανεχθούν ακραίες καταστάσεις όσον αφορά τη φυσική αντοχή. Φαίνεται απίθανο ότι οι εν λόγω αθλητές μπορεί να έχουν, σε ορισμένες περιπτώσεις, απειλητικές για τη ζωή καρδιαγγειακές ανωμαλίες. Η τακτική σωματική δραστηριότητα προσδίδει καρδιαγγειακή υγεία και μειώνει τον κίνδυνο καρδιακής νόσου. Ωστόσο με επαναλαμβανόμενη, έντονη σωματική άσκηση, η καρδιά υφίσταται λειτουργικές και μορφολογικές μεταβολές. Η γνώση αυτών των αλλαγών μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό καρδιαγγειακών ανωμαλιών που μπορούν να προκαλέσουν αιφνίδιο θάνατο (Basilico F.C., 1999)

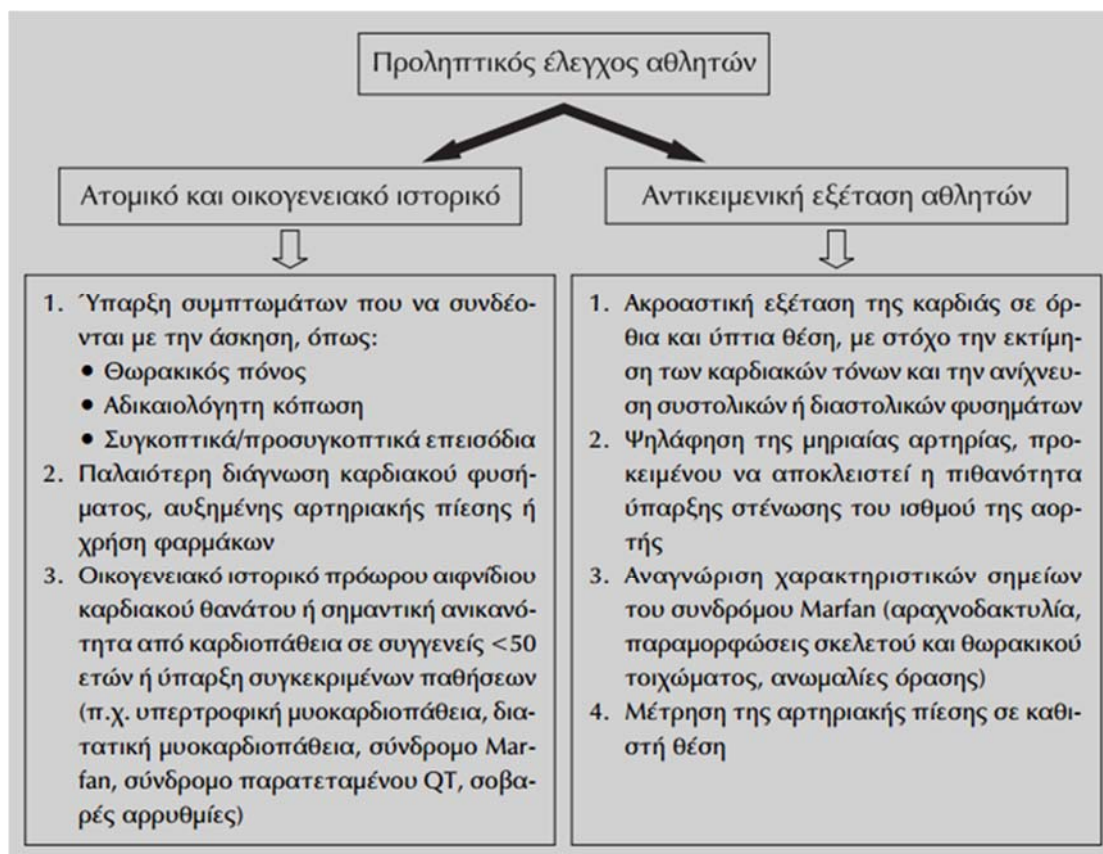
Οι καρδιαγγειακές νόσοι αποτελούν τη συνηθέστερη αιτία θανάτου σε ολόκληρο τον πλανήτη στη σύγχρονη εποχή και η αθηροσκλήρωση στις μέρες μας τείνει να πάρει διαστάσεις επιδημίας. Σύμφωνα με μια συγκριτική μελέτη, του Τάρταρη Θεόδωρου, για τους παράγοντες αθηροσκλήρωσης, συστηματικά & περιστασιακά, ασκουμένων και μη

ασκουμένων αποδείχθηκε ότι η άσκηση επηρεάζει κάποιους συγκεκριμένους παράγοντες της αθηροσκλήρωσης. Στην έρευνα πήραν μέρος 150 άνδρες που ήταν χωρισμένοι σε τρεις ομάδες των 50 ατόμων. Η πρώτη περιελάμβανε άτομα που δεν ασκούνταν, η δεύτερη περιελάμβανε άτομα που ασκούνταν περιστασιακά και η τρίτη άτομα που ασκούνταν συστηματικά. Όλα τα άτομα έδωσαν αίμα στο Γ.Ν. Σπάρτης για να εξαχθούν οι βιοχημικές τους εξετάσεις από τον ίδιο αντιδραστήρα και ελέγχθηκαν οι παράγοντες Κρεατινική Κινάση (CK), Γαλακτική Αφυδρογονάση (LDH), Ολική Χοληστερόλη (TC), Υψηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (HDL), Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (LDL) και Τριγλυκερίδια. Έπειτα όλοι συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο που περιελάμβανε ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ηλικία, ανάστημα, σωματικό βάρος και επάγγελμα), για να γίνει ένας περαιτέρω έλεγχος με αυτούς τους παράγοντες. Η συγκριτική μελέτη αποκάλυψε ότι οι παράγοντες Κρεατινική Κινάση (CK), Γαλακτική Αφυδρογονάση (LDH), Υψηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (HDL) και Τριγλυκερίδια δε διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά στις τρεις κατηγορίες μεταβλητής «επίπεδο άθλησης». Αντίθετα προέκυψε ότι το «επίπεδο άθλησης» επιδρά στατιστικά σημαντικά στους παράγοντες αθηροσκλήρωσης Ολική Χοληστερόλη ή Χοληστερίνη και Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (LDL). Πιο συγκεκριμένα προέκυψε ότι τα συστηματικά ασκούμενα άτομα τείνουν να έχουν μικρότερες τιμές Ολικής Χοληστερόλης ή Χοληστερίνης (TC) και Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (LDL) σε σχέση με τα μη ασκούμενα άτομα. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνουν αντίστοιχα προηγούμενων δημοσιευμένων εργασιών, που υποστηρίζουν τις θετικές επιδράσεις της συστηματικής άσκησης σε επιλεγμένους παράγοντες αθηροσκλήρωσης (Τάρταρης Θ., 2014).

Η χρόνια άσκηση, προκαλεί αναδιαμόρφωση της καρδιάς ώστε να ανταποκριθεί στις καρδιαγγειακές απαιτήσεις. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «αθλητική καρδιά». Αυτή εξαρτάται από την ένταση και τον τύπο της άσκησης, όπου στους αθλητές αντοχής, παρουσιάζεται κυρίως αύξηση της εσωτερικής διαμέτρου της αριστερής κοιλίας και στους αθλητές δύναμης, αύξηση του πάχους του τοιχώματος της αριστερής κοιλίας. Συχνά γίνεται σύγχυση μεταξύ της «αθλητικής» και της παθολογικής καρδιάς καθώς σε ήπιες μορφές της ασθένειας, ορισμένα χαρακτηριστικά όπως το πάχος του τοιχώματος της αριστερής κοιλίας, μπορεί να παρουσιάζουν παρόμοια μεγέθη (Πριφτάκης Α., 2013).

Κατά τη διάρκεια της άσκησης αυξάνει επίσης η πιθανότητα εμφάνισης αρρυθμιών. Ο κίνδυνος εμφάνισης σοβαρών αρρυθμιών και αιφνίδιου θανάτου είναι ιδιαίτερα αυξημένος όταν συνυπάρχουν καρδιακές παθήσεις. Η διάκριση της "καρδιάς του αθλητή" από οργανικές παθήσεις της καρδιάς έχει μεγάλη σημασία, διότι η ανεύρεση καρδιακής νόσου στον αθλητή μπορεί να απαιτεί τη διακοπή της άθλησης με σκοπό να μειωθεί ο κίνδυνος αιφνιδίου θανάτου. (Πίνακας 1) Για τους ανωτέρω λόγους κρίνεται απαραίτητος ο τακτικός ιατρικός έλεγχος σε κάθε αθλητή, ο οποίος πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομερή λήψη ατομικού και κληρονομικού ιστορικού και προσεκτική κλινική εξέταση με έμφαση στην εξέταση του καρδιοαναπνευστικού. Αν προκύπτουν ύποπτα στοιχεία από το ιστορικό ή την κλινική εξέταση, απαιτείται περαιτέρω εργαστηριακός έλεγχος (ηλεκτροκαρδιογράφημα, ηχοκαρδιογράφημα, δοκιμασία κόπωσης). Η προληπτική εξέταση πρέπει να γίνεται 4-6 εβδομάδες πριν από την έναρξη της αθλητικής δραστηριότητας και να επαναλαμβάνεται κάθε 1-3 χρόνια (Παπαδοπούλου-Λεγμπέλου Κ., Βαρλάμης Γ., 2006).

Κατευθυντήριες οδηγίες για τον προληπτικό έλεγχο αθλητών



Πίνακας 1. Αθλητική δραστηριότητα σε άτομα με διαγνωσμένη καρδιοπάθεια.

Διάγνωση	Συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες
Υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια	Ανεξάρτητα από την παρουσία απόφραξης στο χώρο εξώθησης της αριστερής κοιλίας, απαγόρευση συμμετοχής σε αθλήματα μέτριας και υψηλής έντασης
Συγγενείς ανωμαλίες των στεφανιαίων αρτηριών	Αθλητική δραστηριότητα μόνο μετά από χειρουργική διόρθωση και εφόσον δεν εμφανίζεται ισχαιμία στην άσκηση
Σύνδρομο Marfan	Αποφυγή συμμετοχής σε αθλήματα που ενέχουν τον κίνδυνο βίαιων σωματικών συγκρούσεων με αντίπαλο
Επίκτιπτες βαλβιδοπάθειες	Απαγόρευση άθλησης όταν συνυπάρχουν και άλλες ανωμαλίες, όπως σοβαρές αρρυθμίες ή στεφανιαία νόσος
Πρόπτωση μιτροειδούς βαλβίδας	Επιτρέπεται η αγωνιστική δραστηριότητα, με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει οικογενειακό ιστορικό αιφνίδιου καρδιακού θανάτου, συγκοπτικά επεισόδια, θωρακικός πόνος, αρρυθμίες ή σύνδρομο Marfan
Μυοκαρδίτιδα	Απομάκρυνση από την αθλητική δραστηριότητα μέχρι την ολοκλήρωση του ελέγχου και τον αποκλεισμό της νόσου
ARVC	Απαγόρευση συμμετοχής σε αγωνιστικές δραστηριότητες
Άλλες αρρυθμίες	Έλεγχος για μορφολογικές ανωμαλίες, εκτίμηση της καρδιακής ανταπόκρισης κατά την άσκηση, καθώς και της συχνότητας και της διάρκειας των αρρυθμιών
Στεφανιαία νόσος	Φυσική δραστηριότητα ανάλογα με την κλινική κατάσταση και την καρδιοαναπνευστική ικανότητα του ασθενούς. Επανάληψη του καρδιολογικού ελέγχου κάθε 6 μήνες

(Χριστόδουλος Α., Τοκμακίδης Σ., 2005).

Μια ποικιλία από συγγενείς καρδιαγγειακές ανωμαλίες είναι οι κύριες αιτίες του αιφνίδιου θανάτου στους νέους ανταγωνιστικούς αθλητές και μερικές από αυτές τις τραγωδίες έχουν ευρεία δημοσιότητα, όπως για παράδειγμα η υπόθεση του Nicholas Knapp. Ο προσδιορισμός των σημαντικών καρδιαγγειακών ανωμαλιών σε εξαιρετικά εκπαιδευμένους αθλητές συχνά οδηγεί σε ιατρική και νομική διαμάχη για την απόφαση να αποκλειστούν τέτοιοι αθλητές από τον ανταγωνισμό. Τα κριτήρια για την αξιολόγηση της ιατρικής καταλληλότητας σε τέτοιες περιπτώσεις έχουν ενδιαφέρον για τους αθλητές και τις οικογένειές τους, τους γιατρούς και τους εκπροσώπους των σχολείων ή των ομάδων

που συμμετέχουν , καθώς και το νομικό επάγγελμα. Αρκετές φορές τέτοιες συζητήσεις έχουν προσελκύσει την προσοχή του κοινού.

Το σκεπτικό για την προσφορά ενός εμπειρογνώμον εγγράφου συναίνεσης σχετικά με τη συμμετοχή σε ανταγωνιστικά αθλήματα από άτομα με καρδιαγγειακά νοσήματα, βασίζεται στην ευρέως αποδεκτή κλινική αντίληψη, που αποδεικνύεται από επιστημονικά στοιχεία, ότι οι αθλητές με υποκείμενη καρδιαγγειακή νόσο έχουν ένα αυξημένο κίνδυνο για αιφνίδιο καρδιακό θάνατο ή κλινική επιδείνωση σε σύγκριση με φυσιολογικά άτομα, λόγω της τακτικής άσκησης (Maron B.J., et. al., 1998).

Ο ξαφνικός θάνατος κατά την διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων, αποτελεί ένα σχετικά σπάνιο, αλλά ταυτόχρονα τραγικό γεγονός, με σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες. Σύμφωνα με τις υπάρχουσες μελέτες, η ετήσια συχνότητα του κυμαίνεται από 3/100 000 έως 1/250 000 . Τα θύματα αφορούν κυρίως τον ανδρικό πληθυσμό, σε αναλογία εννέα άνδρες προς μια γυναίκα. Οι έγχρωμοι αθλητές είναι αναλογικά πιο επιρρεπείς και παρουσιάζουν μια ιδιαίτερη ευαισθησία στην υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια. Οι αθλητές παρουσιάζουν 2,8/1 μεγαλύτερο κίνδυνο να υποστούν ξαφνικό θάνατο από ότι οι μη αθλητές. Όμως το γεγονός αυτό συνήθως οφείλεται στην μη αντιληπτή εκ των προτέρων, υποκείμενη καρδιαγγειακή νόσο. Η κυριότερη αιτία ξαφνικού καρδιακού θανάτου για τα άτομα μεγαλύτερα των 35 ετών, με μεγάλη διαφορά από τη δεύτερη, είναι η στεφανιαία νόσος. Όσον αφορά τα άτομα κάτω των 35 ετών, οι απόψεις δίστανται με τις μελέτες που αφορούν τις Η.Π.Α. να έχουν ως πρώτη αιτία την υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια, ενώ μελέτες στην Ιταλία, την αρρυθμογόνο καρδιοπάθεια της δεξιάς κοιλίας. (Πίνακας 2) Γενικά σε άτομα >35 ετών παρατηρείται αύξηση των περιστατικών, κατά ένα μεγάλο μέρος λόγω της αυξανόμενης εμφάνισης αθηροσκλήρωσης των στεφανιαίων αρτηριών. (Πίνακας 3) Τα αθλήματα στα οποία συμβαίνουν συχνότερα οι ξαφνικοί θάνατοι είναι το ποδόσφαιρο, η καλαθοσφαίριση, το τρέξιμο, η ποδηλασία και η κολύμβηση. Η συχνότητα θανάτου από συγκεκριμένο άθλημα οφείλεται στον συνδυασμό της καρδιαγγειακής απαίτησης του και του συνολικού αριθμού των ατόμων που ασχολούνται με αυτό (Luscher T.F., 2005)

Πίνακας 2. Αίτια πρόκλησης αιφνίδιου καρδιακού θανάτου σε αθλητές <35 ετών.

Συχνότερες αιτίες	Λιγότερο συχνές αιτίες	Σπάνιες αιτίες
<ul style="list-style-type: none"> • Υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια • Συγγενείς ανωμαλίες των στεφανιαίων αρτηριών • Ιδιοπαθής υπερτροφία της αριστερής κοιλίας • Αρρυθμογόνος μυοκαρδιοπάθεια της δεξιάς κοιλίας (ARVD) 	<ul style="list-style-type: none"> • Μυοκαρδίτιδα • Ρήξη αορτής (σύνδρομο Marfan) • Βαλβιδοπάθειες (πρόπτωση μιτροειδούς, στένωση αορτικής βαλβίδας) • Αθηροσκλήρωση των στεφανιαίων αρτηριών • Διατακτική μυοκαρδιοπάθεια 	<ul style="list-style-type: none"> • Σύνδρομο προδιέγερσης των κοιλιών (Wolff-Parkinson-White) • Σύνδρομο παρατεταμένου QT • Καρδιακή διάσειση (commotio cordis) • Σύνδρομο Brugada • Σαρκοειδωση • Άγνωστη αιτία/«φυσιολογική καρδιά»

Πίνακας 3. Συχνότητα εμφάνισης αιφνίδιου καρδιακού θανάτου (ΑΚΘ) σε αθλητές διαφόρων ηλικιών.

Ερευνητές	Δείγμα	Ηλικία	Περίοδος παρακολούθησης	Συμβάματα/έτος
Thompson et al 1982 ¹⁷	Δρομείς	30-64 ετών	1975-1980 (5 έτη)	1:7620
Maron et al 1998 ²⁶	Αθλητές σχολείων	Εφηβική	1986-1997 (11 έτη)	1:217.000
Ragosta et al 1984 ²⁷	Δρομείς	<30 ετών	1975-1981 (6 έτη)	1:280.000
Thiene et al 1999 ²⁸	Αθλητές	≤30 ετών	1979-1996 (17 έτη)	1:62.500
Van Camp et al 1995 ²⁹	Αθλητές σχολείων Αθλήτριες σχολείων	Εφηβική/μετεφηβική	1983-1993 (10 έτη)	1:134.000 1:752.000
Maron et al 1996 ⁴⁹	Μαραθωνοδρόμοι	19-58 ετών (\bar{x} =37 έτη)	1976-1994 (18 έτη)	1:50.000 τερματίσαντες

Μέση συχνότητα εμφάνισης συμβαμάτων ΑΚΘ σε αθλητές <30 ετών: 1:289.000

(Πριφτάκης Α., 2013)

1.4.2 Αθλητισμός και διαβήτης

Η παγκόσμια επιδημία της παχυσαρκίας αντικατοπτρίζει σε όλο τον κόσμο επιδημίες του μεταβολικού συνδρόμου και του διαβήτη τύπου 2. Το θέμα του συνεδρίου Future Forum 2002 είναι ότι αυτές οι συνθήκες είναι μια βεβαιότητα, δεδομένου ότι η αλλαγή του παγκόσμιου περιβάλλοντος απαιτεί λιγότερη φυσική δραστηριότητα για την καθημερινή διαβίωση και εξασφαλίζει έναν άφθονο, υψηλής ενεργειακής πυκνότητα, εφοδιασμό τροφίμων ανά πάσα στιγμή. Ο ρόλος της φυσικής δραστηριότητας και η μείωση του βάρους συμβάλλουν στη μείωση του κινδύνου για την ανάπτυξη του διαβήτη τύπου 2 και το μεταβολικό σύνδρομο. Οι μηχανισμοί με τους οποίους η παχυσαρκία και η απομάκρυνση από τον αθλητισμό οδηγούν σε αντίσταση στην ινσουλίνη και στο διαβήτη τύπου 2 συζητούνται, όπως και οι μηχανισμοί με τους οποίους η αντίσταση στην ινσουλίνη μπορεί να ανατραπεί από τη φυσική δραστηριότητα. Τέλος, τα στοιχεία από τις πρόσφατες τυχαίοποιημένες κλινικές δοκιμές επανεξετάζονται. Η Μελέτη Πρόληψης του διαβήτη στη Φινλανδία και το Πρόγραμμα Πρόληψης Διαβήτη στις ΗΠΑ αποδεικνύουν ότι η αλλαγή στον τρόπο ζωής μπορούν να μειώσουν σημαντικά τον κίνδυνο ανάπτυξης διαβήτη τύπου 2 σε άτομα με διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη. Επιπλέον, αυτές οι μελέτες δείχνουν ότι η μέτρια αλλαγή βάρους και ο εφικτός στόχος σωματικής δραστηριότητας μπορούν να μεταφραστούν σε σημαντική μείωση του κινδύνου. Οι κοινωνίες δεν μπορούν να αγνοήσουν τις αποδείξεις του οφέλους για την υγεία που συνδέονται με τη σωματική δραστηριότητα και το υγιές βάρος υπέρ των θεραπευόμενων όταν αναπτύσσουν νοσήματα. Για μια επιτυχημένη προσέγγιση της δημόσιας υγείας για την πρόληψη των χρόνιων ασθενειών, δεν μπορούν να βασιστούν πλήρως στα φαρμακευτικά προϊόντα, αλλά πρέπει να εφαρμοστούν περιβαλλοντικές αλλαγές για να ενθαρρύνουν τον υγιεινό τρόπο ζωής (Χριστόδουλος Α., Τοκμακίδης Σ., 2005).

Παρακάτω αναγράφεται μια τυχαίοποιημένη μελέτη cross-over που πραγματοποιήθηκε ώστε να απαντηθεί το ερώτημα αν μια ενιαία περίοδος ασκήσεων αντίστασης ή αερόβιας άσκησης μετά τη μείωση της δόσης της ινσουλίνης διαμορφώνουν τον γλυκαιμικό έλεγχο στον διαβήτη τύπου 2.

Η τακτική άσκηση συστήνεται για τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, χωρίς την πλήρη κατανόηση της έντονης (0-72 ώρες μετά την άσκηση) γλυκαιμικής αντίδρασης. Αυτή η μελέτη αξιολόγησε μετά από άσκηση το γλυκαιμικό προφίλ των μη αθλούμενων ατόμων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 που τον αντιμετώπιζαν με ινσουλίνη, μετά από ασκήσεις αντίστασης και αερόβιας άσκησης. Δεκατέσσερα άτομα (9 άνδρες, 5 γυναίκες) με διαβήτη τύπου 2, που τον αντιμετώπιζαν με ινσουλίνη ηλικίας $58,1 \pm 7,1$ χρόνια διατέθηκαν σε ενιαίες συνεδρίες ασκήσεων αντίστασης (έξι ασκήσεις σε ολόκληρο το σώμα, τρία σετ, 8-10 επαναλήψεις) και αερόβιας άσκησης (30 min ποδήλατο), 7-ημέρες κατά μέρος, με την ημέρα πριν από την πρώτη ημέρα άσκησης κάθε παρέμβασης να είναι η κατάσταση ελέγχου. Αμέσως πριν από την άσκηση, η δοσολογία της ινσουλίνης μειώθηκε κατά το ήμισυ και το πρωινό καταναλώθηκε. Η συνεχής παρακολούθηση της γλυκόζης ήταν υποχρεωτική ώστε να προσδιοριστεί η περιοχή κάτω από την καμπύλη γλυκόζης.

Η γλυκόζη του αίματος αρχικά αυξήθηκε και μετά (0-2 ώρες) από τις ασκήσεις αντίστασης και της αερόβιας άσκησης, και κορυφώθηκε σε $12,3 \pm 3,4$ mmolL⁻¹ και $12,3 \pm 3,3$ mmolL⁻¹, αντίστοιχα. Η περιοχή κάτω από την καμπύλη γλυκόζης δεν ήταν στατιστικά διαφορετική σε καμία από τις περιόδους των 24 ωρών, ή διαφορετική ως προς την απόκριση στις ασκήσεις αντίστασης (222 ± 41 mmol-124h-1) ή στην αερόβια άσκηση (211 ± 40 mmol-124h-1). Η συχνότητα εμφάνισης υπογλυκαιμίας δεν διέφερε μεταξύ των διαφόρων τρόπων άσκησης ($p = 0,68$). Υπογλυκαιμικά επεισόδια εντοπίστηκαν σε τρεις και τέσσερις συμμετέχοντες μετά από ασκήσεις αντίστασης και αερόβιας άσκησης αντίστοιχα: αυτά δεν απαιτούν θεραπεία. Η γλυκαιμική απόκριση δεν είναι διαφορετική μεταξύ των διαφορετικών τρόπων άσκησης, αν και η μείωση της δόσης της ινσουλίνης κατά 50% πριν από την άσκηση μειώνει την αναμενόμενη βελτίωση. Μια κοινή κλινική σύσταση μείωσης της δόσης της ινσουλίνης κατά 50% δεν φαίνεται να προκαλεί δυσμενείς γλυκαιμικά γεγονότα (Ryan D.H., 2003).

1.4.3 Αθλητισμός και οστεοπόρωση

Στη σημερινή εποχή η οστεοπόρωση αποτελεί ένα πολύ διαδεδομένο νόσημα με διαρκώς αυξανόμενο ρυθμό εμφάνισης όχι μόνο σε συχνότητα, αλλά και βαρύτητα, ιδιαίτερα στις αναπτυγμένες χώρες, όπου ο μέσος όρος ζωής έχει αυξηθεί. Σύμφωνα με τον ορισμό που δόθηκε το 1996 στο παγκόσμιο συνέδριο οστεοπόρωσης του Άμστερνταμ «πρόκειται για μία συστηματική νόσο του σκελετού, η οποία χαρακτηρίζεται από χαμηλή οστική μάζα και φθορά της μικροαρχιτεκτονικής δομής του οστίτη ιστού, με επακόλουθο την αύξηση της ευθραυστότητας των οστών και της επιρρέπειάς τους στα κατάγματα». Ωστόσο και παρά την αναμφισβήτητη αξία της φαρμακευτικής αγωγής, τα τελευταία χρόνια από όλο και περισσότερες έρευνες που διεξάγονται στον τομέα αυτό, καταδεικνύεται ότι η άσκηση διαδραματίζει εξαιρετικά σπουδαίο ρόλο τόσο στην πρόληψη, όσο και στην αποκατάσταση της οστεοπόρωσης. Η άσκηση αποτελεί τον βασικό παράγοντα ενδυνάμωσης των οστών, καθώς ο σκελετός είναι φτιαγμένος έτσι, ώστε όχι μόνο να αντέχει την επιβάρυνση, αλλά και να τρέφεται μέσω αυτής. Για τον λόγο αυτόν, ένα πρόγραμμα αποκατάστασης της οστεοπόρωσης εκτός από τα φάρμακα, θα πρέπει να περιλαμβάνει και την άσκηση.

Πολλές μελέτες σε αθλητές, αλλά και σε καλά ασκούμενα άτομα ανέδειξαν τη θετική επίδραση της άσκησης στην επίτευξη υψηλής κορυφαίας οστικής πυκνότητας. Η έρευνα

του Courteix και των συνεργάτων του σε κορίτσια πριν την εφηβεία κατέδειξε σημαντικές διαφορές στην οστική μάζα ανάμεσα σε αυτά που ήταν αθλήτριες γυμναστικής και σε αυτά που ασκούσαν λιγότερο από 3 ώρες την εβδομάδα. Οι διαφορές αυτές αφορούσαν τη διάφυση και την επίφυση της κερκίδος, την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (ΟΜΣΣ) και τον αυχένα του μηριαίου, σε ποσοστά 15.5%, 33%, 11% και 15.5% αντίστοιχα.

Αρκετές είναι οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί σε δείγμα μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών προκειμένου να διαπιστωθεί η συμβολή της άσκησης στα θέματα της οστεοπόρωσης. Η άσκηση σε άτομα με οστεοπόρωση έχει διπλό όφελος, γιατί όχι μόνο αποτρέπει τη μείωση της οστικής μάζας, όπως θα ήταν αναμενόμενο λόγω της εξέλιξης της νόσου, αλλά πέραν αυτού συμβάλλει και στην αύξηση της ήδη υπάρχουσας. Παρ' όλα αυτά έρευνες έχουν αποδείξει ότι δεν είναι όλες οι αερόβιες ασκήσεις αποτελεσματικές στην αύξηση της οστικής πυκνότητας. Ο λόγος είναι ότι οι ασκήσεις αυτές δεν ασκούν στα οστά φόρτιση, μέσω της οποίας αναπτύσσεται ο σκελετός.

Πάντως αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η άσκηση με αντίσταση (αναερόβιες) είναι πιο αποτελεσματική στην αύξηση ή διατήρηση της οστικής μάζας σε σχέση με τις ασκήσεις αντοχής (αερόβιες)²⁵. Η έρευνα των Turner και συν.²⁶, απέδειξε ότι οι ασκήσεις αντίστασης και οι δουλειές του κήπου ήταν πιο αποτελεσματικές από άλλες δραστηριότητες όπως το περπάτημα, το τρέξιμο, η ποδηλασία, ο χορός και η κολύμβηση. Στην έρευνα συμμετείχαν 3.310 γυναίκες, εκ των οποίων οι 1.474 (45%) ήταν ηλικίας 50-64 ετών και οι 1.836 (55%) ήταν ηλικίας άνω των 65 ετών. Ο μέσος όρος ηλικίας ήταν τα 69 έτη. Οι γυναίκες αυτές κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τη φυσική δραστηριότητα που είχαν τον τελευταίο μήνα. Από τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο προέκυψε ότι στην πρώτη θέση ήταν η κηπουρική, στη δεύτερη το περπάτημα και στην τρίτη η γυμναστική. Ακολούθησαν κατά φθίνουσα σειρά το ποδήλατο, ο χορός, η αεροβική, η κολύμβηση, το τρέξιμο και οι ασκήσεις με βαράκια. Μετά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων ακολούθησε η μέτρηση της οστικής πυκνότητας όλων των γυναικών με DXA. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όσες γυναίκες έκαναν ασκήσεις με βαράκια ή ασχολούνταν με την κηπουρική είχαν υψηλότερη οστική πυκνότητα σε σχέση με τις υπόλοιπες. Ακολούθησαν όσες έκαναν χορό ή περπάτημα, ενώ στην τελευταία θέση βρίσκονταν όσες έκαναν κολύμβηση, ποδηλασία, τρέξιμο κι ελεύθερη γυμναστική.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της αναερόβιας άσκησης έναντι της αερόβιας είναι ότι αυξάνει κατά πολύ τη μυϊκή δύναμη. Έρευνες έχουν καταδείξει ότι οι ασκήσεις δύναμης σε άτομα με οστεοπόρωση μειώνουν κατά 25% περίπου τον κίνδυνο πτώσης, γεγονός πολύ σημαντικό, καθώς ένα από τα δυσάρεστα επακόλουθα της οστεοπόρωσης είναι τα κατάγματα, τα οποία οδηγούν σε μείωση της ποιότητας ζωής των ατόμων και μερικές φορές ακόμη και στον θάνατο.

Παρ' όλα αυτά, ακόμη κι αν δεν υπάρχουν έρευνες που να συγκρίνουν απευθείας την αερόβια με την αναερόβια άσκηση, υπάρχουν πολλές μεμονωμένες έρευνες από τα ευρήματα των οποίων διαπιστώνεται ότι τα άτομα που συμμετείχαν και εντάχθηκαν είτε σε προγράμματα γύμνασης με αντίσταση, είτε σε προγράμματα αντοχής είχαν μεγαλύτερη αύξηση στην οστική τους πυκνότητα σε σχέση με εκείνα που εντάχθηκαν σε οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα (Gordon B.A., et. al., 2016).

Η άσκηση επηρεάζει το σκελετό με διάφορους τρόπους. Το άμεσο αποτέλεσμα της φόρτωσης του στρες μπορεί να είναι η αύξηση της οστικής πυκνότητας, και αυτό τώρα θεωρείται ως μια στρατηγική για την πρόληψη της οστεοπόρωσης. Η εντατική αερόβια

άσκηση, ωστόσο, μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την πυκνότητα των οστών έμμεσα από την επίδρασή της στον άξονα υποθαλάμου-υπόφυσης-γονάδων, ο οποίος οδηγεί σε μείωση των συγκεντρώσεων οιστρογόνων στο αίμα. Για 100 χρόνια έχει γίνει γνωστό ότι ο οστικός ιστός προσαρμόζεται στη φόρτωση του στρες στην οποία είναι εκτεθειμένος. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 20 ετών η οστική πυκνότητα έχει καταστήσει δυνατή την αξιολόγηση των επιπτώσεων της φυσικής δραστηριότητας στο σκελετό. Η οστική πυκνότητα μετρά τη συγκέντρωση του ασβεστίου στο εσωτερικό των οστών. Αρκετές μέθοδοι χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της οστικής πυκνότητας. Η πιο δημοφιλής είναι η διπλής ενέργειας ακτινών Χ απορροφησιμετρία (DEXA) γιατί δίνει ένα υψηλό αναπαραγωγίσιμο αποτέλεσμα και εκθέτει τους ασθενείς μόνο σε μικρές ποσότητες ακτινοβολίας.

Η αεροβική άσκηση μπορεί να επηρεάσει τον άξονα υποθαλάμου-υπόφυσης- γονάδων, οδηγώντας έτσι σε μείωση των οιστρογόνων και προγεσταγόνων που απελευθερώνονται από τις ωοθήκες. Ο εμμηνορροϊκός κύκλος μπορεί στην συνέχεια να γίνει ακανόνιστος ή ακόμα και να σταματήσει.

Η χαμηλή συγκέντρωση οιστρογόνων έχει διάφορες επιδράσεις επί του σκελετού, ιδίως μια μείωση στην οστική πυκνότητα παρά τα υψηλά επίπεδα της άσκησης. Η πιο σημαντική μείωση λαμβάνει χώρα σε θέσεις όπου το δοκιδωτό οστό κυριαρχεί (τη σπονδυλική στήλη και σε μικρότερο βαθμό, το μηριαίο οστό και την άπω ακτίνα). Με μικρά επεισόδια αμηνόρροιας (έως έξι μήνες) η πτώση της οστικής πυκνότητας είναι αναστρέψιμη, αλλά αν η αμηνόρροια είναι παρατεταμένη (δύο έως τρία χρόνια) η ζημία μπορεί να καταστεί μη αναστρέψιμη. Ο κίνδυνος της οστεοπόρωσης είναι τότε πιθανόν να αυξηθεί αργότερα στη ζωή. Σε ορισμένες αθλήτριες με παρατεταμένη αμηνόρροια η απώλεια της οστικής πυκνότητας είναι έντονη και τις θέτει σε άμεσο κίνδυνο κατάγματος. Υπήρξαν κάποιες αναφορές ανεπάρκειας καταγμάτων που σε αθλήτριες στα 20 τους. Αμηνόρροϊκές αθλήτριες έχουν υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης καταγμάτων του στρες από τις εμμηνορροϊκές ομολόγους τους. Αν και αυτό μπορεί να οφείλεται σε χαμηλά οιστρογόνα, η εντατική προπόνηση αυξάνει τον κίνδυνο καταγμάτων του στρες και της αμηνόρροιας.

Υπάρχουν κάποια στοιχεία που αποδεικνύουν ότι ο άξονας υποθαλάμου-υπόφυσης-γονάδων σε άνδρες οι οποίοι εκτελούν πολύ εντατική αερόβια προπόνηση έχει επίσης διαταραχθεί, με αποτέλεσμα τη μείωση των συγκεντρώσεων τεστοστερόνης στο αίμα και στο σπέρμα. Οι αιτίες αυτού είναι πιθανώς παρόμοιες με εκείνες στις αθλήτριες. Εάν τέτοιοι αθλητές διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο οστεοπόρωσης, ωστόσο, δεν έχει αξιολογηθεί.

Η εντατική εκπαίδευση στην παιδική ηλικία μπορεί ενδεχομένως να καθυστερήσει την έναρξη της εφηβείας. Μερικές αθλήτριες και χορεύτριες μπαλέτου μπορεί να φτάσουν την ηλικία των 20 ετών πριν την εμμηναρχή. Αυτή η καθυστέρηση στην έμμηνο λειτουργία σχετίζεται με επιδράσεις στην ωρίμανση του σκελετού, με μια αύξηση του κινδύνου πρόκλησης βλάβης της επίφυσης.

Η διαχείριση των αθλητριών με αμηνόρροια μπορεί να είναι δύσκολη. Εν όψει της επίδρασης στην οστική πυκνότητα, η προϋπόθεση αυτή δεν πρέπει να θεωρείται ως καλοήθεις. Κάθε αθλήτρια που έχει αμηνόρροια για έξι μήνες θα πρέπει να αξιολογείται ιατρικώς. Αρχικά, είναι σημαντικό να εκτιμηθεί η αιτία της αμηνόρροιας. Εάν η έμμηνος ρύση της, σταμάτησε όταν η αθλήτρια ήταν σε αυξημένη προπόνηση και άρχισε και πάλι

όταν η προπονησή της μειώθηκε (για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια ενός τραυματισμού), τότε η άσκηση ήταν πιθανότατα η αιτία.

Η άσκηση παρέχει μία πρόσθετη μέθοδο για την πρόληψη και τη θεραπεία της οστεοπόρωσης. Οι αθλητές τείνουν να έχουν υψηλότερη πυκνότητα στα οστά από το γενικό πληθυσμό και μπορεί να προσφέρουν ένα μοντέλο για την εκτίμηση των επιπτώσεων των διαφόρων σχημάτων άσκησης στην οστική πυκνότητα. Η εντατική αερόβια προπόνηση μπορεί, παραδόξως, να οδηγήσει σε μείωση της οστικής πυκνότητας που προκαλείται από χαμηλή συγκέντρωση οιστρογόνων. Τα επίπεδα άσκησης και οιστρογόνων μιας γυναίκας στα 20 και στα 30 της μπορεί να είναι πολύ σημαντική για τον καθορισμό ενδεχόμενου κινδύνου της εμφάνισης οστεοπόρωσης (Χριστογιάννης Ι.Φ., et., al., 2013).

Συμπερασματικά, η άσκηση και ιδιαίτερα η αναερόβια μπορεί να αποτελέσει ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο τόσο στην πρόληψη, όσο και στην αποκατάσταση της οστεοπόρωσης.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ:

- α) Προθέρμανση 5' ελάχιστος αλλά επαρκής χρόνος για αύξηση της καρδιακής συχνότητας.
- β) Διάφορες ασκήσεις με ή χωρίς αντίσταση με βαράκια.
- γ) Αποθεραπεία με ασκήσεις χαμηλότερης έντασης για να πέσουν οι παλμοί και διατάσεις για όλους τους βασικούς μύες που γυμνάστηκαν στο κυρίως μέρος του προγράμματος (Wolman R.L., 1994).

1.4.4 Διατροφή και άσκηση στην τρίτη ηλικία

Η φυσική απόδοση του ανθρώπου κορυφώνεται στα 20 του χρόνια και από εκεί αρχίζει η προοδευτική διαδικασία πτώσης της λειτουργικότητας των κυττάρων. Πολλοί αιωνόβιοι αποδίδουν την μακροβιότητά τους στη σωστή διατροφή. Χωρίς να υπάρχει μαγική συνταγή, από έρευνες σε μέρη με πολλούς αιωνόβιους διαπιστώθηκε ότι κοινός παράγοντας ήταν η λιτή διατροφή και η σκληρή σωματική εργασία. Οι υπερήλικες άνω των 85 ετών είναι η πιο ανεπτυγμένη σε αριθμό ομάδα που διαπλασιάστηκε από το 1960 μέχρι το 1990, ενώ ο πληθυσμός αυξήθηκε μόλις κατά 39%.

Είναι γνωστό ότι οι θερμιδικές απαιτήσεις των ατόμων μειώνονται με την πάροδο της ηλικίας. Αυτό οφείλεται:

- Σε μεταβολές βάρους.
- Σε μεταβολές σύνθεσης του σώματος (περισσότερος λιπώδης ιστός).
- Σε μείωση βασικού 'μεταβολισμού.
- Σε μείωση της φυσικής δραστηριότητας.

Η πρόσληψη σύμφωνα με το το εθνικό συμβούλιο ΗΠΑ πρέπει να είναι 1.800-2.200 Kcal για την τρίτη ηλικία. Μετά το 25ο έτος της ηλικίας, οι θερμίδες μειώνονται κατά 7,5% κάθε δεκαετία. Αν διατηρηθεί μια φυσική δραστηριότητα αξιόλογη, οι ενεργειακές ανάγκες ελαττώνονται λιγότερο (Χριστογιάννης Ι.Φ., et., al., 2013).

Τα τρόφιμα περιέχουν πολλές βιοδραστικές ενώσεις που μπορούν να βελτιώσουν την υγεία των ανθρώπων, βοηθώντας να μειωθεί ο κίνδυνος του καταρράκτη, η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, οι καρδιαγγειακές και νευρολογικές ασθένειες, η οστεοπόρωση και ο καρκίνος. Η τακτική πρακτική άσκηση και η σωματική δραστηριότητα θα μπορούσαν επίσης να βοηθήσουν στην καταπολέμηση της γήρανσης που συνδέεται με ασθένειες όπως η

παχυσαρκία, η οστεοπόρωση, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 , η υπέρταση, η νόσος του Alzheimer, η νόσος του Parkinson, η άνοια, και το εγκεφαλικό επεισόδιο. Προτεραιότητα της σωματικής άσκησης είναι η προώθηση της υγείας, τόσο των γυναικών όσο και των ανδρών, και η περιγραφή των συνθηκών ασθένειας που την εμποδίζουν. Οι πρακτικές προώθησης της υγείας θα πρέπει να επικεντρωθούν και στη διατροφική πρόσληψη των λειτουργικών τροφίμων και στην τακτική σωματική άσκηση στο πλαίσιο ενός υγιεινού τρόπου ζωής (Ferrari C.K. 2007).

ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΥΣ

1. Προάγει την αεροβική ικανότητα.
2. Αυξάνει την οστική μάζα.
3. Προλαμβάνει τη δυσχέρεια κίνησης-βαδίσματος.
4. Προλαμβάνει τα ψυχολογικά προβλήματα.

<< Η άσκηση δεν προσθέτει χρόνια στην ζωή μας προσθέτει όμως ζωή στα χρόνια μας. >>
(Χασαπίδου Μ. & Φαχαντίδου Α., 2002).

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΘΛΗΤΩΝ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

2.1. Άσκηση και ενεργειακές απαιτήσεις

Πολλά από τα προβλήματα στο χώρο της διατροφής σε παγκόσμιο επίπεδο οφείλονται στην έλλειψη ισορροπίας ανάμεσα στην ενεργειακή πρόσληψη και τις ενεργειακές απαιτήσεις. Η προπόνηση και η προετοιμασία για τον αγώνα αφορούν ένα εύρος δραστηριοτήτων διαφόρων ενεργειακών απαιτήσεων. Οι αθλητές αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις και δυσκολίες στην επίτευξη των εξατομικευμένων ενεργειακών τους απαιτήσεων, οι οποίες κυμαίνονται από τη δυσκολία επίτευξης επαρκούς ενεργειακής πρόσληψης, προκειμένου να καλυφθούν οι υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις, έως την ανάγκη περιορισμού της ενεργειακής πρόσληψης, για την επίτευξη και διατήρηση χαμηλού σωματικού βάρους και επιπέδων σωματικού λίπους.

Η τροφή που τρώμε παρέχει τα καύσιμα και τα δομικά υλικά για τη διατήρηση της ζωής, καλύπτοντας τις ανάγκες τόσο για τα δομικά συστατικά του ανθρώπινου οργανισμού, όσο και για τις σωματικές λειτουργίες που απαιτούν ενέργεια. Ενέργεια απαιτείται για όλες τις βιοσυνθετικές οδούς του οργανισμού και για τη διατήρηση της σταθερότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος του σώματος. Πέρα από τη διατήρηση των βασικών σωματικών αναγκών, επιπλέον ενέργεια απαιτείται για τη μυϊκή δραστηριότητα, είτε αυτή αφορά τον ελεύθερο χρόνο ενός σωματικά δραστήριου ατόμου, είτε αφορά την προπόνηση ενός αθλητή.

Τα ιδιαίτερα συστατικά που συνιστούν τις συνολικές ενεργειακές απαιτήσεις ενός ατόμου περιλαμβάνουν τα εξής:

- Βασικός μεταβολικός ρυθμός ή μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας (η ενέργεια που απαιτείται για τη διατήρηση των συστημάτων του σώματος), ο οποίος θα πρέπει να μετράται σε θερμο-ουδέτερο περιβάλλον.
- Θερμική επίδραση της τροφής (η αύξηση στην ενεργειακή κατανάλωση που ακολουθεί μετά από την πρόσληψη τροφής και σχετίζεται με την πέψη, απορρόφηση και το μεταβολισμό της τροφής και των θρεπτικών συστατικών).
- Θερμική επίδραση της φυσικής δραστηριότητας, η οποία περιλαμβάνει την ενεργειακή δαπάνη των αυθόρμητων κινήσεων, όπως επίσης και την προγραμματισμένη μυϊκή δραστηριότητα, όπως κατά την άσκηση.
- Απαιτήσεις κατά την ανάπτυξη

Οι βασικοί παράγοντες που καθορίζουν τις ενεργειακές απαιτήσεις των αθλητών κατά την προπόνηση είναι το σωματικό μέγεθος και όγκος της προπόνησης. Η σημασία του σωματικού βάρους συνήθως υποτιμάται, ωστόσο η μάζα του σωματικά δραστήριου ιστού επηρεάζει το βασικό μεταβολικό κόστος της ζωής, όπως επίσης και το ενεργειακό κόστος της άσκησης. Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση διαφέρει σημαντικά ανάμεσα σε αθλητές των οποίων το σωματικό βάρος κυμαίνεται από λιγότερο από 40 κιλά, όπως στην

περίπτωση των αθλητριών της γυμναστικής ή των μαραθωνοδρόμων, ως τα 120 κιλά, όπως στην περίπτωση των αθλητών της άρσης βαρών ή των αθλητών σούμο, με σωματικό βάρος μεγαλύτερο των 200 κιλών. Η προπόνηση θα αυξήσει τις ενεργειακές απαιτήσεις πέρα από αυτές της συνήθους ημερήσιας δραστηριότητας και σε αρκετούς αθλητές οι ενεργειακές απαιτήσεις της προπόνησης μπορεί να φτάνουν σε επίπεδα της τάξης του 50 % της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής κατανάλωσης. Τα τρία βασικά χαρακτηριστικά ενός προπονητικού προγράμματος –ένταση, διάρκεια και συχνότητα- επηρεάζουν όλα τη συνολική ενεργειακή κατανάλωση (Maughan and Burke, 2002).

2.1.1. Ενεργειακό κόστος της άσκησης

Στα απλά αθλήματα τα οποία απαιτούν μετακίνηση του σώματος, όπως το περπάτημα, το τρέξιμο ή η ποδηλασία, το ενεργειακό κόστος της άσκησης είναι ανάλογο της ταχύτητας. Το αν η σωματική μάζα υποστηρίζεται από μύες, όπως στο τρέξιμο, ή ο αθλητής βρίσκεται σε καθιστή θέση, όπως στην ποδηλασία, ή θα πρέπει να κινηθεί ενάντια στην βαρύτητα, όπως στην περίπτωση της ποδηλασίας υπό κλίση, όλα αυτά αποτελούν επίσης σημαντικούς παράγοντες στον καθορισμό του ενεργειακού κόστους. Για το περπάτημα, το τρέξιμο και την ποδηλασία σε χαμηλές ταχύτητες υπάρχει μια γραμμική σχέση ανάμεσα στην ταχύτητα και το ενεργειακό κόστος, υπό την προϋπόθεση ότι το ενεργειακό κόστος εκφράζεται σε σχέση με το σωματικό βάρος. Σε υψηλότερες ταχύτητες η σχέση γίνεται εκθετική και το ενεργειακό κόστος αυξάνεται δυσανάλογα. Στην ποδηλασία, ένα μέρος αυτού οφείλεται στην ανάγκη να υπερνικηθεί η αντίσταση του αέρα, η οποία αυξάνεται ανάλογα με το τετράγωνο της ταχύτητας. Η επίδραση της αντίστασης του αέρα είναι ιδιαίτερα σημαντική στις ταχύτητες που πραγματοποιούνται οι αγώνες ποδηλασίας και εξηγεί τη σημασία που δίνουν οι ποδηλάτες υψηλού επιπέδου σε μεθόδους μείωσής της. Ο σχεδιασμός του ποδηλάτου, η θέση του ποδηλάτη και η στολή του επηρεάζουν την αεροδυναμική του αγωνίσματος και κατά συνέπεια το ενεργειακό κόστος.

Στις ταχύτητες που επιτελείται το περπάτημα και το τρέξιμο χωρίς άνεμο, η αντίσταση του αέρα δεν αποτελεί σημαντικό παράγοντα, ωστόσο η συσχέτιση ανάμεσα στην ταχύτητα και την ενεργειακή κατανάλωση είναι επίσης εκθετική. Ο λόγος γι' αυτό φαίνεται να είναι η μειωμένη μηχανική αποδοτικότητα καθώς η ταχύτητα αυξάνει. Σε χαμηλές ταχύτητες, το ενεργειακό κόστος κατά το περπάτημα είναι μικρότερο από αυτό του χαλαρού τρεξίματος, λόγω της μικρότερης κάθετης μετατόπισης του κέντρου βάρους του σώματος. Ωστόσο, καθώς η ταχύτητα αυξάνει, το κόστος κατά το περπάτημα αυξάνει περισσότερο από αυτό κατά το τρέξιμο και σε ταχύτητες που ξεπερνούν τα 6-7 χιλιόμετρα ανά ώρα, το τρέξιμο έχει χαμηλότερες ενεργειακές απαιτήσεις από το έντονο περπάτημα. Με βάση μια αδρή εκτίμηση, το ενεργειακό κόστος κατά το περπάτημα ή το χαλαρό τρέξιμο είναι περίπου 1 θερμίδα ανά κιλό σωματικού βάρους για κάθε χιλιόμετρο διανυόμενης απόστασης. Ωστόσο, υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα άτομα σε ότι αφορά το ενεργειακό κόστος, ακόμη και για απλές δραστηριότητες, όπως το τρέξιμο, και οι διαφοροποιήσεις αυτές στην αποδοτικότητα της κίνησης μεταφράζονται σε σημαντικές διαφοροποιήσεις στις ενεργειακές απαιτήσεις.

Στα περισσότερα αθλήματα, ο ρυθμός και ο τρόπος ενεργειακής κατανάλωσης ποικίλει, και κατά συνέπεια είναι ακόμη πιο δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί. Για παράδειγμα, σε αγώνες που πραγματοποιούνται μέσα σε γήπεδο, όπως το ποδόσφαιρο, η άσκηση συνίσταται από έντονο τρέξιμο, περιόδους χαλαρού τρεξίματος σε υπομέγιστη ταχύτητα, απλό περπάτημα ή και περιόδους ξεκούρασης. Το συνολικό ενεργειακό κόστος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης και της συνολικά διανυόμενης απόστασης. Θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη ότι όσο πιο καλή είναι η φυσική κατάσταση του ατόμου, τόσο πιο υψηλός είναι ο συνολικός ρυθμός ενεργειακής κατανάλωσης. Εκτιμήσεις οι οποίες έχουν γίνει από αναλύσεις αγώνων ποδοσφαίρου δείχνουν ότι ένας παίχτης υψηλού επιπέδου καλύπτει συνολικά μια απόσταση της τάξης των 8-12 χιλιομέτρων κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Η απόσταση μπορεί να διαφοροποιείται ανάμεσα στα δύο ημίχρονα και επίσης εξαρτάται από το επίπεδο του παίχτη και τη θέση του στην ομάδα. Η ημερήσια ενεργειακή κατανάλωση κατά τη διάρκεια της τυπικής προπόνησης Άγγλων παιχτών υψηλού επιπέδου έχει εκτιμηθεί ότι είναι της τάξης των 6.1 MJ (1500 Θερμίδες).

Το σωματικό βάρος και το επίπεδο της φυσικής κατάστασης του αθλούμενου επηρεάζουν σημαντικά το ενεργειακό κόστος της προπόνησης.

Έχει βρεθεί ότι ο μεταβολικός ρυθμός παραμένει αυξημένος για 12-24 ώρες μετά από πολύ παρατεταμένη έντονη άσκηση. Για έναν αθλητή ο οποίος προπονείται κοντά στα μέγιστα ανεκτά επίπεδα, η αύξηση στο μεταβολικό ρυθμό μετά την άσκηση συμβάλλει στις ήδη υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις, και ίσως αυξήσει τις δυσκολίες τις οποίες κάποιοι αθλητές αντιμετωπίζουν στην κάλυψη των ενεργειακών τους απαιτήσεων. Είναι, ωστόσο, αμφίβολο αν ο μεταβολικός ρυθμός παραμένει σε υψηλά επίπεδα μετά από άσκηση μέτριας έντασης. Για τα άτομα που αθλούνται στον ελεύθερο χρόνο τους, των οποίων το κυριότερο κίνητρο είναι συνήθως ο έλεγχος του σωματικού βάρους ή η μείωση του σωματικού λίπους, η επίδραση αυτή της άσκησης θα είναι αμελητέα και χωρίς κανένα επιπλέον όφελος πέρα από την ενεργειακή κατανάλωση που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της άσκησης (Maughan and Burke, 2002).

2.1.2. Ανάγκες σε ενέργεια, ενεργειακή ισορροπία και διαθεσιμότητα ενέργειας

Μια κατάλληλη ενεργειακή πρόσληψη είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της διατροφής του αθλητή, δεδομένου ότι υποστηρίζει τη βέλτιστη λειτουργία του σώματος, καθορίζει την ικανότητα για την πρόσληψη μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών, και βοηθά στο χειρισμό της σύστασης του σώματος.

Οι ενεργειακές ανάγκες ενός αθλητή εξαρτώνται από την περιοριστικό κύκλο προπόνησης και ανταγωνισμού, και θα διαφέρουν από μέρα σε μέρα σε όλο το ετήσιο σχέδιο προπόνησης σε σχέση με τις μεταβολές του όγκου και την ένταση της προπόνησης. Παράγοντες που αυξάνουν τις ενεργειακές ανάγκες πάνω από τα φυσιολογικά επίπεδα περιλαμβάνουν την έκθεση στο κρύο ή την υψηλή θερμοκρασία, το φόβο, το άγχος, την έκθεση σε μεγάλο υψόμετρο, μερικές σωματικές βλάβες, συγκεκριμένα ναρκωτικά ή φάρμακα (π.χ., η καφεΐνη, νικοτίνη), αυξήσεις στην άλιπη μάζα (FFM) και, πιθανώς, την ωχρινική φάση του έμμηνου κύκλου. Εκτός από τις μειώσεις στον τομέα της προπόνησης, οι

ενεργειακές απαιτήσεις μειώνονται επίσης με τη γήρανση, με τη μείωση της FFA, και, ενδεχομένως, με την θυλακιώδη φάση του έμμηνου κύκλου.

Το ενεργειακό ισοζύγιο εμφανίζεται όταν η συνολική πρόσληψη ενέργειας (EI) ισούται με τις συνολικές ενεργειακές δαπάνες (TEE), οι οποίες με τη σειρά τους αποτελούνται από το άθροισμα του βασικού μεταβολικού ρυθμού (BMR), της Θερμικής Επίδρασης των Τροφίμων (TEF) και της Θερμικής Επίδρασης της Δραστηριότητας (TEA).

TEE = BMR + TEF + TEA

TEA = Planned Exercise Expenditure

+ Spontaneous Physical Activity

+ Nonexercise Activity Thermogenesis

Τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση ή την εκτίμηση των συστατικών των TEE στην καθιστική και μέτρια ζωή του ενεργού πληθυσμού μπορεί επίσης να εφαρμοστούν σε αθλητές, αλλά υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί σε αυτήν την προσέγγιση, ιδιαίτερα σε εξαιρετικά ανταγωνιστικούς αθλητές. Επειδή η μέτρηση του BMR απαιτεί υποκείμενα που πρέπει να παραμείνουν αποκλειστικά σε κατάσταση ηρεμίας, είναι πιο πρακτικό να μετρηθεί ο μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας (RMR), ο οποίος μπορεί να είναι 10% υψηλότερος (Dietitians of Canada, 2016).

2.1.3. Μεταβολισμός ενέργειας

Η ενεργειακή δαπάνη πρέπει να ισούται με την ενεργειακή πρόσληψη για να επιτευχθεί ενεργειακό ισοζύγιο. Τα ενεργειακά συστήματα που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της άσκησης για την μυϊκή εργασία περιλαμβάνουν τόσο φωσφορικά και γλυκολυτικά (αναερόβια) όσο και οξειδωτικά (αερόβια) μονοπάτια. Το σύστημα Phosphagen χρησιμοποιείται για εκδηλώσεις διάρκειας το πολύ λίγα δευτερόλεπτα και υψηλής έντασης. Η τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP) και η φωσφορική κρεατίνη παρέχουν την εύκολα διαθέσιμη ενέργεια που υπάρχει μέσα στο μυ. Η ποσότητα της ATP στους σκελετικούς μυς (~ 5 mmol/kg υγρού βάρους) δεν είναι επαρκής για να παρέχει μια συνεχή παροχή ενέργειας, ιδιαίτερα σε υψηλής έντασης άσκηση. Η φωσφορική κρεατίνη είναι ένα ATP απόθεμα στους μυς που μπορεί εύκολα να μετατραπεί για να διατηρηθεί η δραστηριότητα για ~ 3-5 λεπτά. Το ποσό της φωσφορικής κρεατίνης που είναι διαθέσιμο στους σκελετικούς μυς είναι περίπου τέσσερις φορές μεγαλύτερο από ό, τι ATP και, ως εκ τούτου, είναι το κύριο καύσιμο που χρησιμοποιείται για υψηλής έντασης, δραστηριότητες μικρής διάρκειας, όπως το ζετέ στην άρση βαρών ή ο αιφνιδιασμός στο μπάσκετ.

Η αναερόβια γλυκολυτική οδός χρησιμοποιεί μυϊκό γλυκογόνο και γλυκόζη που μεταβολίζονται ταχέως σε αναερόβιες συνθήκες μέσω του γλυκολυτικής οδού. Αυτό το μονοπάτι στηρίζει εκδηλώσεις που διαρκούν 60-180 s. Περίπου το 25% -35% του συνόλου των αποθηκών γλυκογόνου των μυών χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια ενός 30 s σπριντ ή σε περίοδο άσκησης αντίστασης. Ούτε η Phosphagen ούτε η γλυκολυτική οδός μπορούν να διατηρήσουν την ταχεία παροχή ενέργειας για να επιτρέψουν στους μυς να συμβληθούν σε ένα πολύ υψηλό ποσοστό για τα γεγονότα που διαρκούν περισσότερο από ~ 2-3 λεπτά.

Τα καύσιμα οξειδωτικού μονοπατιού είναι για εκδηλώσεις που διαρκούν περισσότερο από 2-3 λεπτά. Τα κύρια υποστρώματα περιλαμβάνουν μυϊκό και ηπατικό γλυκογόνο, τριγλυκερίδια ενδομυϊκά, αίματος, και του λιπώδη ιστού και αμελητέες ποσότητες αμινοξέων από τους μυς, το αίμα, το συκώτι, και το έντερο. Παραδείγματα αγωνισμάτων για τα οποία η κύρια οδός καυσίμου είναι το οξειδωτικό μονοπάτι περιλαμβάνουν τα 1500-m τρέξιμο, μαραθώνιος, μισό-μαραθώνιος, και ποδηλασία αντοχής ή αγωνίσματα της κολύμβησης ≥ 1500 -m. Όταν το οξυγόνο γίνεται πιο διαθέσιμο στη μυϊκή εργασία, το σώμα χρησιμοποιεί περισσότερα από τα αερόβια (οξειδωτικό) μονοπάτια και λιγότερο από τα αναερόβια (Phosphagen και γλυκολυτικό) μονοπάτια. Μόνο η αερόβια οδός μπορεί να παράγει πολύ ATP κατά την πάροδο του χρόνου μέσω του κύκλου του Krebs και του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρονίων. Η μεγαλύτερη εξάρτηση από αερόβια μονοπάτια δεν συμβαίνει απότομα, ούτε είναι ένα αποκλειστικά μονοπάτι. Η ένταση, η διάρκεια, η συχνότητα, το είδος της δραστηριότητας, το φύλο και το επίπεδο φυσικής κατάστασης του ατόμου, καθώς και η από πριν πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και τα ενεργειακά αποθέματα, καθορίζουν πότε επέρχεται η διασταύρωση από τα κυρίως αερόβια σε αναερόβια μονοπάτια (Rodriguez et al., 2010).

2.2. Μακροθρεπτικά Συστατικά

Σε περιόδους υψηλής φυσικής δραστηριότητας, οι ανάγκες σε ενέργεια και μακροθρεπτικά συστατικά -ιδιαίτερα η πρόσληψη υδατανθράκων και πρωτεϊνών- πρέπει να πληρούνται προκειμένου να διατηρηθεί το σωματικό βάρος, η αναπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου, και για να παρέχεται επαρκής πρωτεΐνη για την κατασκευή και επισκευή των ιστών.

Η κατανάλωση επαρκούς τροφής και υγρών πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση της γλυκόζης στο αίμα κατά τη διάρκεια της άσκησης, τη μεγιστοποίηση της απόδοσης της άσκησης, και να βελτιώσει το χρόνο ανάκαμψης από την άσκηση (American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada, 2001).

2.2.1. Υδατάνθρακες

Οι υδατάνθρακες αποτελούν σημαντικές συνιστώσες στη διατροφή όλων των ζωικών οργανισμών αποτελώντας την κύρια πηγή ενέργειας. Οι περισσότεροι υδατάνθρακες έλκονται από μόρια νερού, γεγονός που καθιστά την αποθήκευση πολλών υδατανθράκων δύσκολη λόγω του μοριακού βάρους του συμπλέγματος διαλυμένων σε νερό υδατανθράκων. Η υδροφοβική συμπεριφορά των λιπαρών οξέων τα καθιστά πιο αποτελεσματικά για την αποθήκευση ενέργειας, σε αντίθεση με τον υδρόφιλο χαρακτήρα των υδατανθράκων. Για τον λόγο αυτό στους περισσότερους ζωικούς οργανισμούς οι πλεονάζοντες υδατάνθρακες, δηλαδή εκείνοι που δε χρησιμεύουν άμεσα, μετατρέπονται σε σωματικό λίπος.

Το γλυκογόνο είναι ένας πολυσακχαρίτης. Αποτελείται από μόρια γλυκόζης που σχηματίζουν διακλαδισμένες αλυσίδες. Το γλυκογόνο είναι αποταμιευτική ουσία των ζώων και των μυκήτων. Στα σπονδυλωτά αποθηκεύεται στο ήπαρ και στους μύες. Διασπώμενο, αποδίδει μόρια γλυκόζης που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας. Η

αποδόμηση του γλυκογόνου (γλυκογονόλυση) ελέγχεται από δύο ορμόνες, τη γλυκαγόνη και την αδρεναλίνη.

Οι υδατάνθρακες, και ειδικότερα το μυϊκό γλυκογόνο, είναι τα υποχρεωτικά καυσίμα για τις υψηλές αποδόσεις ισχύος που απαιτούνται κατά τον αθλητισμό. Το μυϊκό γλυκογόνο είναι ένας περιοριστικός παράγοντας στην σκληρή άσκηση, καθώς κρατείται στον οργανισμό σε περιορισμένες ποσότητες, χρησιμοποιείται γρήγορα με την έντονη άσκηση, και εξαντλείται σε χαμηλά επίπεδα στους ενεργούς μύες οπότε και επέρχεται η κούραση. Το ηπατικό γλυκογόνο μπορεί επίσης να εξαντληθεί από τη σκληρή άσκηση και τα χαμηλά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα να συμβάλουν πάλι στην κόπωση (Brotherhood, 1984).

Οι υδατάνθρακες έχουν λάβει δικαίως μεγάλη προσοχή στην αθλητική διατροφή λόγω ενός αριθμού από ιδιαιτερότητες του ρόλου τους κατά τις αθλητικές επιδόσεις, και την προσαρμογή στην προπόνηση. Πρώτον, το μέγεθος των αποθηκών υδατανθράκων του σώματος είναι σχετικά περιορισμένο και μπορεί να τροποποιηθεί έντονα σε καθημερινή βάση από την διαιτητική πρόσληψη ή ακόμα και από μια μεμονωμένη περίοδο άσκησης. Δεύτερον, οι υδατάνθρακες παρέχουν ένα βασικό καύσιμο για τον εγκέφαλο και το κεντρικό νευρικό σύστημα και ένα ευέλικτο υπόστρωμα για μυϊκή εργασία, όπου να μπορεί να υποστηρίξει την άσκηση σε ένα μεγάλο φάσμα εντάσεων λόγω της χρησιμοποίησής τους και από αναερόβια και από οξειδωτικά μονοπάτια. Ακόμη και όταν εκτελείται άσκηση υψηλότερων εντάσεων, που μπορεί να υποστηριχθεί από την οξειδωτική φωσφορυλίωση, οι υδατάνθρακες προσφέρουν πλεονεκτήματα έναντι του λίπους ως υπόστρωμα, δεδομένου ότι παρέχουν μεγαλύτερη απόδοση ATP ανά όγκο του οξυγόνου που μπορεί να παραδοθεί στα μιτοχόνδρια, βελτιώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της μικτής άσκησης. Τρίτον, υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις ότι οι επιδόσεις της παρατεταμένης συνεχούς ή διαλείπουσας υψηλής έντασης άσκησης ενισχύονται από στρατηγικές που διατηρούν υψηλή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες (δηλαδή, τα αποθέματα γλυκογόνου και γλυκόζης του αίματος στις απαιτήσεις καυσίμων της άσκησης), ενώ η εξάντληση αυτών των καταστημάτων είναι που σχετίζεται με την κόπωση μέσω μειωμένων ρυθμών εργασίας, μειωμένης ικανότητας συγκέντρωσης και αυξημένη αντίληψη της προσπάθειας.

Πρόσφατη δουλειά έχει αναγνωρίσει ότι επιπλέον του ρόλου του ως μυϊκό υπόστρωμα, το γλυκογόνο παίζει σημαντικό άμεσο και έμμεσο ρόλο στη ρύθμιση της προσαρμογής του μυός στην κατάρτιση. Η ποσότητα και ο εντοπισμός του γλυκογόνου εντός του μυϊκού κυττάρου μεταβάλλει το φυσικό, μεταβολικό, και ορμονικό περιβάλλον στο οποίο ασκούνται οι αποκρίσεις σηματοδότησης της άσκησης. Συγκεκριμένα, ξεκινώντας από μια περίοδο άσκησης αντοχής με χαμηλή περιεκτικότητα γλυκογόνου των μυών (π.χ., αναλαμβάνοντας μια δεύτερη περίοδο κατάρτισης κατά τις ώρες μετά την προηγούμενη περίοδο τα αποθέματα γλυκογόνου έχουν εξαντληθεί) παράγει μια συντονισμένη προς τα πάνω ρύθμιση των μεταγραφικών και μετα-μεταφραστικών απαντήσεων στην άσκηση. Ένας αριθμός μηχανισμών στηρίζουν αυτό το αποτέλεσμα συμπεριλαμβανομένης της αύξησης της δραστηριότητας των μορίων που έχουν ένα πεδίο σύνδεσης με το γλυκογόνο, της αύξησης της διαθεσιμότητας των ελεύθερων λιπαρών οξέων, της αλλαγής της οσμωτικής πίεσης στο μυϊκό κύτταρο και της αύξησης στις συγκεντρώσεις κατεχολαμινών. Στρατηγικές που περιορίζουν την εξωγενή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες (π.χ., η άσκηση σε κατάσταση νηστείας ή χωρίς πρόσληψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της περιόδου)

προωθούν επίσης μια εκτεταμένη απόκριση σηματοδότησης, αν και λιγότερο δυναμικά από ό, τι συμβαίνει στην άσκηση με χαμηλή ενδογενή αποθήκη υδατανθράκων.

Εξατομικευμένες συστάσεις για την ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων πρέπει να γίνονται με εξέταση του προγράμματος κατάρτισης / ανταγωνισμού του αθλητή και την σχετική σημασία της ανάληψης με υψηλή ή χαμηλή σε υδατάνθρακες ανάλογα με την προτεραιότητα της προώθησης της απόδοσης της υψηλής ποιότητας άσκησης σε σχέση με την ενίσχυση της τόνωσης της κατάρτισης ή της προσαρμογής, αντίστοιχα. Δυστυχώς, υπάρχει έλλειψη εξελιγμένων πληροφοριών σχετικά με τις ειδικές απαιτήσεις σε υποστρώματα πολλών από τις προπονητικές περιόδους που αναλαμβάνονται από τους αθλητές. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να βασίζονται σε εικασίες, που υποστηρίζονται από πληροφορίες σχετικά με τις απαιτήσεις της άσκησης από τεχνολογίες που βασίζονται στη δραστηριότητα του καταναλωτή και οθόνες καρδιακού ρυθμού, μέτρα δύναμης, και παγκόσμια συστήματα εντοπισμού θέσης.

Γενικές κατευθυντήριες γραμμές της προτεινόμενης πρόσληψης των υδατανθράκων για να παρέχουν υψηλή διαθεσιμότητα υδατανθράκων για καθορισμένες περιόδους προπόνησης ή αγώνα μπορούν να παρέχονται σύμφωνα με το μέγεθος του σώματος του αθλητή (μια ένδειξη για το μέγεθος των αποθηκών των μυών) και τα χαρακτηριστικά της περιόδου. Η χρονική στιγμή της πρόσληψης υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της ημέρας και σε σχέση με την προπόνηση μπορεί επίσης να χειριστεί για να προωθήθει ή να μειωθεί η διαθεσιμότητα των υδατανθράκων. Οι πρακτικές ανεφοδιασμού είναι επίσης σημαντικές για την υποστήριξη των υψηλής ποιότητας προπονήσεων στο πλαίσιο του περιοριστικού προγράμματος κατάρτισης. Κατά τη διάρκεια άλλων περιόδων του προγράμματος κατάρτισης, μπορεί να είναι λιγότερο σημαντική η επίτευξη υψηλής διαθεσιμότητας υδατανθράκων, ή μπορεί να υπάρχει κάποια αξία στην σκόπιμη άσκηση με χαμηλή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες για να ενισχύσει το ερέθισμα της κατάρτισης ή την προσαρμοστική απάντηση. Διάφορες τακτικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιτρέψουν ή να προωθήσουν την χαμηλή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες συμπεριλαμβανομένης της μείωσης της συνολικής πρόσληψης υδατανθράκων ή τον χειρισμό του χρονοδιαγράμματος της κατάρτισης (προπόνησης) σε σχέση με την πρόσληψη υδατανθράκων (π.χ., προπόνηση σε κατάσταση νηστείας, ανάληψη δύο περιόδων άσκησης σε κοντινή απόσταση χωρίς δυνατότητα ανεφοδιασμού μεταξύ των περιόδων).

Αν και υπάρχει ηχητική θεωρία πίσω από τα μεταβολικά πλεονεκτήματα της άσκησης με χαμηλή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες για προσαρμογές στην κατάρτιση, τα οφέλη για τα αποτελέσματα των αποδόσεων είναι σήμερα ασαφή (Dieticians of Canada, 2016).

2.2.1.1. Κάλυψη βασικών απαιτήσεων σε υδατάνθρακες

Σύμφωνα με τον Burke (2011) οι επίσημες διατροφικές οδηγίες για τους αθλητές είναι ομόφωνες ως προς την πρόταση για υψηλές προσλήψεις υδατανθράκων (CHO) στην καθημερινότητα ή στις αθλητικές δίαιτες. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές έχουν επικριθεί όσον αφορά στην έλλειψη επιστημονικής υποστήριξης για την προσαρμογή κατά την

προπόνηση όσο και για την απόδοση, και την προφανή αποτυχία των επιτυχημένων αθλητών στην επίτευξη αυτών των διαιτητικών πρακτικών. Μέρος του προβλήματος στηρίζεται στην έκφραση των κατευθυντήριων γραμμών πρόσληψης υδατανθράκων εκφραζόμενων ως ποσοστό της διατροφικής ενέργειας. Είναι προτιμότερο να παρέχονται συστάσεις για τη συνήθη πρόσληψη υδατανθράκων σε γραμμάρια (σε σχέση με τη μάζα του σώματος του αθλητή) και να επιτρέπεται ευελιξία για τον αθλητή όσον αφορά την επίτευξη των στόχων αυτών, στο πλαίσιο των ενεργειακών του αναγκών και άλλων διατροφικών στόχων. Προτείνεται πρόσληψη CHO 5 έως 7 g / kg / ημέρα για τις γενικές ανάγκες της προπόνησης και 7 έως 10 g / kg / ημέρα για τις αυξημένες ανάγκες των αθλητών αντοχής. Οι περιορισμοί των διατροφικών τεχνικών έρευνας θα πρέπει να αναγνωρίζονται κατά την αξιολόγηση της επάρκειας των διαιτητικών πρακτικών των αθλητών. Ειδικότερα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα σφάλματα που προκαλούνται από μη αναφορά ή από αμέλεια πρόσληψης τροφής κατά την περίοδο της διατροφικής έρευνας (Burke et al., 2001).

2.2.1.2. Οδηγίες για υδατάνθρακες - Προσλήψεις από αθλητές

Οι κατευθυντήριες γραμμές για την ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων έχουν εξελιχθεί από το “ένα μέγεθος για όλους” σε συστάσεις για μια υψηλή σε υδατάνθρακες δίαιτα σε μια εξατομικευμένη προσέγγιση για τις ανάγκες καυσίμων ανάλογα με το μέγεθος του σώματος του αθλητή και το πρόγραμμα άσκησης. Πιο πρόσφατα, έχει προταθεί ότι οι αθλητές θα πρέπει να προπονούνται με χαμηλά αποθέματα υδατανθράκων, αλλά να αποκαθιστούν τη διαθεσιμότητα των καυσίμων για τον ανταγωνισμό (“προπονήσου χαμηλά, ανταγωνίσου υψηλά”), με βάση τις παρατηρήσεις ότι τα ενδοκυτταρικά μονοπάτια σηματοδότησης που στηρίζουν τις προσαρμογές στην προπόνηση ενισχύονται όταν η άσκηση γίνεται με χαμηλά αποθέματα γλυκογόνου (Burke, 2010).

Η διαθεσιμότητα CHO ως υπόστρωμα για τους μύες και το κεντρικό νευρικό σύστημα είναι ένας κρίσιμος παράγοντας στην απόδοση κατά τις παρατεταμένους περιόδους (> 90 λεπτά) υπομέγιστης ή διαλείπουσας, υψηλής έντασης άσκησης. Οι αποθήκες του σώματος σε CHO είναι περιορισμένες, και συχνά είναι αισθητά χαμηλότερες από τις απαιτήσεις σε καύσιμα των καθημερινών προγραμμάτων άσκησης πολλών αθλητών. Η πρόσληψη CHO πριν και κατά τη διάρκεια της άσκησης, και κατά τις περιόδους ανάκαμψης μεταξύ παρατεταμένων περιόδων άσκησης, προσφέρει μια ποικιλία από επιλογές για την αύξηση του σωματικών αποθηκών CHO σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι στρατηγικές πρόσληψης υδατανθράκων που διατηρούν ή ενισχύουν την κατάσταση CHO έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν ή καθυστερούν την εμφάνιση κόπωσης, και αυξάνουν την απόδοση κατά τη διάρκεια περιόδων παρατεταμένης άσκησης. Δεδομένου ότι πρωταρχικός στόχος είναι να παρέχουν καύσιμα για την μυϊκή εργασία, είναι λογικό οι ανάγκες σε CHO να περιγράφονται σε σχέση με τη μάζα του σώματος του αθλητή (Burke et al., 2001)

Μια ανασκόπηση της τρέχουσας βιβλιογραφίας διατροφικών ερευνών των αθλητών δείχνει ότι ένα τυπικός άνδρας αθλητής επιτυγχάνει πρόσληψη υδατανθράκων εντός του συνιστώμενου εύρους (σε g / kg). Μεμονωμένοι αθλητές μπορεί να χρειάζονται διατροφική εκπαίδευση ή διαιτητικές συμβουλές ώστε να τελειοποιήσουν τις διατροφικές τους συνήθειες για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων πρόσληψης υδατανθράκων. Οι γυναίκες

αθλήτριες, ιδιαίτερα οι αθλήτριες αντοχής, είναι λιγότερο πιθανό να επιτύχουν αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές πρόσληψης υδατανθράκων. Αυτό οφείλεται σε χρόνια ή περιοδικό περιορισμό της συνολικής πρόσληψης ενέργειας, προκειμένου να επιτευχθούν ή να διατηρηθούν χαμηλά επίπεδα σωματικού λίπους. Με την επαγγελματική συμβουλευτική, οι αθλήτριες μπορεί να βοηθηθούν στο να βρουν μια ισορροπία μεταξύ των ζητημάτων του ελέγχου του σωματικού τους βάρους και των στόχων πρόσληψης των καυσίμων.

Παρά το γεγονός ότι οι κορυφαίοι αθλητές φαντάζουν ως πρότυπα προς μίμηση, είναι κατανοητό ότι πολλοί δεν επιτυγχάνουν τις βέλτιστες διατροφικές πρακτικές. Η πραγματική ή φαινομενική αποτυχία αυτών των αθλητών για την επίτευξη των ημερήσιων προσλήψεων CHO που συνιστώνται από αθλητικούς διατροφολόγους δεν αναιρεί αναγκαστικά τα οφέλη από την επίτευξη αυτών των κατευθυντήριων γραμμών. Απαιτούνται περαιτέρω διαχρονικές μελέτες της προσαρμογής κατά την προπόνηση και των επιδόσεων για τον προσδιορισμό των διαφορών στα αποτελέσματα της υψηλής έναντι της μέτριας πρόσληψης CHO. Εν τω μεταξύ, οι συστάσεις των αθλητικών διατροφολόγων είναι βασισμένες σε άφθονα αποδεικτικά στοιχεία που δείχνουν ότι η αυξημένη διαθεσιμότητα CHO ενισχύει την αντοχή και την απόδοση κατά τη διάρκεια ενιαίων περιόδων άσκησης (Burke et al., 2001).

Από όλα τα ομαδικά αθλήματα, η απόδοση των ποδοσφαιριστών και η υποστήριξη των φυσιολογικών και μεταβολικών αλλαγών τους έχουν μελετηθεί ευρύτατα. Οι πρώτες μελέτες για το μυϊκό γλυκογόνο και τα πρότυπα δραστηριότητας των παικτών κατά τη διάρκεια αγώνων ποδοσφαίρου έδειξε ότι τα άτομα με χαμηλή περιεκτικότητα προ-αγώνα κάλυπταν λιγότερο έδαφος από ό, τι τα άτομα με υψηλές τιμές (Bangsbo κ.ά., 2006?. Rollo, 2014). Οι παρατηρήσεις αυτές οδήγησαν σε συστάσεις για τους παίκτες ομαδικών αθλημάτων ως προς την αναπλήρωση των αποθεμάτων CHO τους πριν από τον ανταγωνισμό, καθώς και κατά τη διάρκεια της ανάκαμψης ανάμεσα στις προπονήσεις. Όταν υπάρχουν αρκετές ημέρες μεταξύ των αγώνων, η μειωμένη προπόνηση και η αύξηση της πρόσληψης υδατανθράκων κατά τις ημέρες πριν από τον ανταγωνισμό είναι πλέον μια καλά-αποδεκτή μέθοδος για την αποκατάσταση των αποθεμάτων μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου (Williams, Rollo, 2015).

ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΓΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΜΨΗ

1. Οι ακόλουθοι στόχοι προορίζονται για να παρέχουν υψηλή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες (δηλαδή, για να καλύπτουν τις ανάγκες των μυών και του κεντρικού νευρικού συστήματος σε υδατάνθρακες) για διαφορετικά φορτία άσκησης για σενάρια όπου είναι σημαντική η άσκηση με υψηλή ποιότητα και / ή σε υψηλή ένταση. Αυτές οι γενικές συστάσεις θα πρέπει να τελειοποιηθούν με ατομική εξέταση του συνόλου των ενεργειακών αναγκών, των συγκεκριμένων αναγκών προπόνησης και σχόλιων από την απόδοση της προπόνησης.

2. Σε άλλες περιπτώσεις, όταν η ποιότητα της άσκησης ή η ένταση είναι λιγότερο σημαντικές, μπορεί να είναι λιγότερο σημαντική και η επίτευξη αυτών των στόχων όσον

αφορά τους υδατάνθρακες ή για να κανονιστεί η πρόσληψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της ημέρας για να βελτιστοποιηθεί η διαθεσιμότητα τους για συγκεκριμένες περιόδους. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η πρόσληψη υδατανθράκων μπορεί να επιλεγεί ώστε να ταιριάζει με τους ενεργειακούς στόχους, τις διατροφικές προτιμήσεις, ή τη διαθεσιμότητα των τροφίμων.

3. Σε ορισμένα σενάρια, όταν η εστίαση είναι στην ενίσχυση της τόνωσης της κατάρτισης ή της προσαρμοστικής απόκρισης, η χαμηλή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες μπορεί να επιτευχθεί σκόπιμα με τη μείωση της συνολικής πρόσληψης υδατανθράκων, ή με το χειρισμό της πρόσληψης υδατανθράκων σχετικά με τις προπονήσεις (π.χ., εκπαίδευση σε κατάσταση νηστείας, ανάληψη μίας δεύτερης περιόδου άσκησης χωρίς τις κατάλληλες ευκαιρίες για ανεφοδιασμό μετά την πρώτη περίοδο) (Dietitians of Canada, 2016).

Πίνακας 1: Συνοπτική παρουσίαση των κατευθυντήριων γραμμών για την κατανάλωση υδατανθράκων από Αθλητές

	Κατάσταση	Στόχοι σε υδατάνθρακες	Σχόλια σχετικά με τον τύπο του υδατάνθρακα και του χρόνου πρόσληψής του
Χαμηλή	Χαμηλής έντασης ή δραστηριότητες με βάση τις δεξιότητες	3-5 g / kg ΣΒ του αθλητή / ημέρα	Ο χρόνος της πρόσληψης υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της ημέρας μπορεί να χειριστεί για να προωθήσει τη υψηλή διαθεσιμότητα των υδατανθράκων για μια συγκεκριμένη συνεδρία (περίοδο) με την κατανάλωση υδατανθράκων πριν ή κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, ή κατά την ανάρρωση από μια προηγούμενη συνεδρία.
Μέτρια	Πρόγραμμα μέτριας άσκησης (π.χ., ~ 1 ώρα/ημέρα)	5-7 g / kg / d	
Υψηλή	Πρόγραμμα αντοχής (π.χ., 1- 3 ώρες/ ημέρα άσκηση mod-υψηλής έντασης)	6-10 g / kg / d	

	Κατάσταση	Στόχοι σε υδατάνθρακες	Σχόλια σχετικά με τον τύπο του υδατάνθρακα και του χρόνου πρόσληψής του
Πολύ υψηλή	Extreme αναλήψη υποχρεώσεων (π.χ., 4-5 ώρες/ ημέρα mod-υψηλής έντασης άσκηση	8-12 g / kg / d	Σε αντίθετη περίπτωση, εφ' όσον παρέχονται οι συνολικές ανάγκες σε καύσιμα, το πρότυπο της πρόσληψης μπορεί απλά να καθοδηγείται από την ευκολία και την ατομική επιλογή. Οι αθλητές θα πρέπει να επιλέξουν πλούσιες σε θρεπτικά συστατικά πηγές υδατανθράκων για να επιτρέψουν στις συνολικές ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά να πληρούνται.

(Dietitians of Canada, 2016).

2.2.1.3. Υδατάνθρακες για τον καθημερινό ανεφοδιασμό και την ανάκαμψη

Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η διαθεσιμότητα των υδατανθράκων στον μυ και το κεντρικό νευρικό σύστημα μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο, διότι το κόστος των καυσίμων ενός προγράμματος προπόνησης ή ενός αγώνα κάποιου αθλητή μπορεί να υπερβαίνει τις ενδογενείς αποθήκες υδατανθράκων. Η παροχή πρόσθετων υδατανθράκων είναι σημαντική επειδή η διαθεσιμότητα των υδατανθράκων περιορίζει την απόδοση της παρατεταμένης (>90 λεπτά) υπο-μέγιστης ή διαλείπουσας υψηλής έντασης άσκησης και παίζει έναν ανεκτικό ρόλο κατά την εκτέλεση των σύντομης ή παρατεταμένης εργασίας υψηλής έντασης ασκήσεων.

Η αποκατάσταση του μυϊκού και του ηπατικού γλυκογόνου αποτελεί θεμελιώδη στόχο της ανάκαμψης ανάμεσα στις προπονήσεις ή τις ανταγωνιστικές εκδηλώσεις, ιδιαίτερα όταν ο αθλητής αναλαμβάνει πολλαπλές προπονήσεις μέσα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα.

Καλά υποστηριζόμενες αρχές

Όταν είναι σημαντική η σκληρή προπόνηση υψηλής έντασης, η καθημερινή πρόσληψη υδατανθράκων πρέπει να ταιριάζει με τις ανάγκες καυσίμων της προπόνησης και της αποκατάστασης του γλυκογόνου.

Οι στόχοι για την ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων είναι χρήσιμο να βασίζονται στη μάζα σώματος (ή αντιπροσωπευτικά για τον όγκο των ενεργών μυών) και το φορτίο της άσκησης. Κατευθυντήριες γραμμές μπορούν να προταθούν, αλλά πρέπει να τελειοποιηθούν σύμφωνα με τους συνολικούς διατροφικούς στόχους του αθλητή και την ανατροφοδότηση μετά από την προπόνηση.

Δεν θα πρέπει να παρέχονται κατευθυντήριες γραμμές για την πρόσληψη υδατανθράκων από την άποψη του ποσοστού συνεισφοράς στο σύνολο της διατροφικής πρόσληψης ενέργειας.

Όταν η περίοδος μεταξύ των προπονήσεων είναι λιγότερο από 8 ώρες, οι αθλητές θα πρέπει να καταναλώνουν υδατάνθρακες, το συντομότερο πρακτικά δυνατόν μετά την πρώτη προπόνηση για να μεγιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα του χρόνου αποκατάστασης μεταξύ των προπονήσεων. Το πιο σημαντικό, σε περίπτωση απουσίας της πρόσληψης υδατανθράκων, είναι ο αναποτελεσματικός ανεφοδιασμός.

Όταν η πρόσληψη υδατανθράκων είναι υπο-βέλτιστη για τον ανεφοδιασμό, η προσθήκη πρωτεϊνών σε ένα γεύμα / σνακ θα ενισχύσει την αποθήκευση γλυκογόνου.

Πρόωρος ανεφοδιασμός μπορεί να ενισχυθεί με υψηλότερο ποσοστό πρόσληψης υδατανθράκων, ειδικά όταν καταναλώνονται σε συχνές μικρές τροφοδοτήσεις.

Κατά τη διάρκεια μεγαλύτερων περιόδων ανάκαμψης (24 ώρες), όταν επαρκής ενέργεια και υδατάνθρακες καταναλώνονται, οι τύποι, το μοτίβο, και το χρονοδιάγραμμα των πλούσιων σε υδατάνθρακες γευμάτων και σνακ μπορούν να επιλέγονται ανάλογα με το τι είναι πρακτικό και ευχάριστο.

Τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες, με μέτριο έως υψηλό γλυκαιμικό δείκτη παρέχουν μία εύκολα διαθέσιμη πηγή υποστρώματος για τη σύνθεση του γλυκογόνου. Αυτό μπορεί να είναι σημαντικό όταν απαιτείται μέγιστη αποθήκευση γλυκογόνου κατά τις ώρες μετά από μια περίοδο άσκησης.

Πλούσια σε θρεπτικά συστατικά τροφές με υδατάνθρακες ή άλλα τρόφιμα και σνακ που προστίθενται στα γεύματα ανάκαμψης, μπορεί να προσφέρουν μια καλή πηγή πρωτεΐνης και άλλων θρεπτικών συστατικών.

Η επαρκής πρόσληψη ενέργειας είναι απαραίτητη για τη βελτιστοποίηση των αποθηκών γλυκογόνου. Οι συγκρατημένες διατροφικές πρακτικές ορισμένων αθλητών παρεμβαίνουν

τόσο τους στόχους για την πρόσληψη υδατανθράκων όσο και τη βελτιστοποίηση των αποθηκών γλυκογόνου από αυτή την πρόσληψη.

Αν και υπάρχουν μικρές διαφορές στην αποθήκευση γλυκογόνου κατά τη διάρκεια του εμμηνορροϊκού κύκλου, οι γυναίκες μπορούν να αποθηκεύσουν γλυκογόνο τόσο αποτελεσματικά όσο και οι άνδρες αθλητές, εφόσον αυτές καταναλώνουν επαρκείς υδατάνθρακες και ενέργεια.

Οι αθλητές θα πρέπει να ακολουθούν λογικές πρακτικές όσον αφορά την κατανάλωση αλκοόλ ανά πάσα στιγμή, αλλά ιδιαίτερα κατά την περίοδο αποκατάστασης μετά την άσκηση.

Υπάρχουν κάποιες ευκαιρίες, ωστόσο, για την ενίσχυση της αποθήκευσης γλυκογόνου από μια δεδομένη ποσότητα υδατανθράκων. Αυτές περιλαμβάνουν τη χρήση πολυμερών γλυκόζης υψηλού μοριακού βάρους, με την από κοινού-κατάποση μεγάλων ποσοτήτων καφεΐνης, και πριν από τη φόρτωση κρεατίνης. Πρακτικές επιπτώσεις αυτών των στρατηγικών δύνανται να περιορίσουν τη χρήση τους. Για παράδειγμα, η εξάρτηση από πολυμερή γλυκόζης για να παρέχουν μια σημαντική πρόσληψη ενέργειας μειώνουν την πυκνότητα των θρεπτικών συστατικών της δίαιτας και μπορεί να επηρεάσουν την ικανότητα του αθλητή για την κάλυψη άλλων διατροφικών στόχων. Εν τω μεταξύ, οι παρενέργειες που συνδέονται με την συμπλήρωση του με μεγάλες δόσεις καφεΐνης (π.χ. διαταραχή στον ύπνο) ή της κρεατίνης (π.χ. αύξηση του σωματικού βάρους) μπορεί να αποτρέψουν αυτά από το να χρησιμοποιούνται σαν ρουτίνα. Η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να προσπαθήσει να προσδιορίσει τις καταστάσεις ή τα άτομα που θα μπορούσαν να ωφεληθούν από την ενισχυμένη αποθήκευση γλυκογόνου που συνδέεται με αυτές ή άλλες στρατηγικές, παρά τα πιθανά μειονεκτήματα. Η διατροφική στρατηγική όταν υπάρχει περιορισμός ενέργειας ή η μείωση της όρεξης για πρόσληψη υδατανθράκων είναι η προσθήκη πρωτεϊνών. Παρά την προηγούμενη συζήτηση, είναι πλέον σαφές ότι αυτή αυξάνει την αποθήκευση γλυκογόνου όταν η πρόσληψη υδατανθράκων είναι αναντίστοιχη (μη-βέλτιστη).

Μια βασική σύσταση των κατευθυντήριων γραμμών του 2003, επικεντρώθηκε στην ορολογία για να περιγράψει και να συμβουλευτεί τους αθλητές για την περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες των διατροφικών σχεδίων τους ή τη διατροφή μετά την άσκηση. Προτάθηκε λοιπόν ότι μια " δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες ", ιδίως όταν κρίνεται ως ποσοστό της ενεργειακής πρόσληψης, είναι ένας νεφελώδης όρος που συσχετίζεται κακώς (ελάχιστα) τόσο με την ποσότητα των υδατανθράκων που καταναλώνονται πραγματικά όσο και με τις απαιτήσεις καυσίμου της προπόνησης ή του αγώνα (Burke et al., 2004). Ακριβώς όπως " η ενεργειακή διαθεσιμότητα " έχει επινοηθεί για να οριστεί η ενεργειακή πρόσληψη ενός αθλητή σε σχέση με τις ενεργειακές δαπάνες του ειδικού προγράμματος άσκησής του, τώρα υποστηρίζεται ότι " η διαθεσιμότητα των υδατανθράκων " είναι ένας προτιμητέος τρόπος για να συζητηθεί η πρόσληψη υδατανθράκων. Η κατάσταση των υδατανθράκων ενός αθλητή είναι καλύτερο να εξετάζεται-βασίζεται από την άποψη του κατά πόσο το σύνολο της ημερήσιας πρόσληψης τους και του χρονοδιαγράμματος της κατανάλωσής τους σε σχέση με την άσκηση, διατηρεί επαρκή παροχή υποστρώματος υδατανθράκων για τον μυ και το κεντρικό νευρικό σύστημα (" υψηλή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες ") ή από το

αν οι πηγές καυσίμων υδατανθράκων εξαντλούνται ή περιορίζονται για το καθημερινό πρόγραμμα άσκησης (" χαμηλή διαθεσιμότητα σε υδατάνθρακες ").

2.2.1.4. Οξείες στρατηγικές για την προώθηση της υψηλής διαθεσιμότητας των υδατανθράκων για την άσκηση

Φόρτιση Υδατανθράκων ή φόρτιση γλυκογόνου

Επειδή η σημασία των υδατανθράκων ως ενεργειακή πηγή αυξάνει καθώς αυξάνεται η ένταση της άσκησης και επειδή η ποσότητα των υδατανθράκων που αποθηκεύονται στο σώμα είναι περιορισμένη, η εξάντληση του μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου μπορεί να αποτελέσουν παράγοντες που περιορίζουν την απόδοση σε αγώνισματα που χαρακτηρίζονται από υψηλά επίπεδα ενεργειακής δαπάνης για παρατεταμένες χρονικές περιόδους. Η φόρτιση υδατανθράκων, γνωστή και ως φόρτιση γλυκογόνου ή υπερπλήρωση γλυκογόνου, αποτελεί μια διαιτητική τεχνική που σχεδιάστηκε για να επιτύχει μια σημαντική αύξηση στην περιεκτικότητα γλυκογόνου στο συκώτι και τους μύες, με στόχο την καθυστέρηση της εμφάνισης της κόπωσης. Γενικά χρησιμοποιείται για 3-7 ημέρες πριν από κάποιον σημαντικό αγώνα. Η πρώτη, κλασική τεχνική φόρτισης υδατανθράκων, η οποία προέκυψε από πρώιμες έρευνες στις Σκανδιναβικές χώρες, συμπεριλάμβανε ένα στάδιο εξάντλησης γλυκογόνου ως αποτέλεσμα παρατεταμένης άσκησης και δίαιτας με λίγους υδατάνθρακες. Μετά το στάδιο εξάντλησης, αρχίζει το στάδιο φόρτισης. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, οι υδατάνθρακες μπορεί να συνεισφέρουν 70 % ή περισσότερο στη θερμιδική πρόσληψη. Η ένταση και διάρκεια της άσκησης κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μειώνεται σημαντικά. Συνεπώς, το κλασικό σχέδιο φόρτισης υδατανθράκων είχε τρία στάδια: εξάντληση, στέρηση υδατανθράκων (δίαιτα πλούσια σε λίπη/πρωτεΐνες) και φόρτιση υδατανθράκων. Αυτή η αρχική μέθοδος είναι αρκετά επίπονη και δύσκολη, ιδιαίτερα αν κάποιος προσπαθεί να ασκηθεί σε υψηλά επίπεδα κατά τη διάρκεια της φάσης εξάντλησης. Η έλλειψη υδατανθράκων στη δίαιτα, σε συνδυασμό με έντονη άσκηση μπορεί να επιφέρει συμπτώματα υπογλυκαιμίας (αδυναμία, λήθαργο, ευερεθιστότητα). Επίσης, η παρατεταμένη εξαντλητική άσκηση μπορεί να οδηγήσει σε μυϊκό τραύμα, κάτι που μπορεί να βλάψει την αποθήκευση περισσότερου γλυκογόνου (Williams, 2003).

Παρότι ορισμένες πρώιμες έρευνες υποστήριζαν αυτή την τεχνική, οι πιο πρόσφατες πληροφορίες υποδεικνύουν ότι αυτή η αυστηρή ρουτίνα μπορεί να μην είναι απαραίτητη, ιδιαίτερα το στάδιο της εξάντλησης. Αν και μπορεί να υπάρχουν πολυάριθμες παραλλαγές

στη μέθοδο φόρτισης υδατανθράκων, μια γενικά συνιστώμενη μορφή παρουσιάζεται στον

<u>Μέθοδος φόρτισης υδατανθράκων</u>
Συνιστώμενη μέθοδος
1η μέρα: εξαντλητική άσκηση
2η μέρα: μικτή διαίτα
3η μέρα: μικτή διαίτα, μέσης περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες, περιορισμός άσκησης
4η μέρα: μικτή διαίτα, μέσης περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
5η μέρα: διαίτα πλούσια σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
6η μέρα: διαίτα πλούσια σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης ή ξεκούραση
7η μέρα: διαίτα πούσια σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης ή ξεκούραση
8η μέρα: Αγώνας
Πρωτότυπη, κλασσική μέθοδος
1η μέρα: εξαντλητική άσκηση
2η μέρα: διαίτα πλούσια σε πρωτεΐνες/λίπη, φτωχή σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
3η μέρα: διαίτα πλούσια σε πρωτεΐνες/λίπη, φτωχή σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
4η μέρα: διαίτα πλούσια σε πρωτεΐνες/λίπη, φτωχή σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
5η μέρα: διαίτα πλούσια σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
6η μέρα: διαίτα πλούσια σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης ή ξεκούραση
7η μέρα: διαίτα πλούσια σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης ή ξεκούραση
8η μέρα: Αγώνας
Δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες: 400-700 g ανά ημέρα, ανάλογα με το σωματικό βάρος.
Το 70-80% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης θα πρέπει να είναι υδατάνθρακες.

παρακάτω πίνακα (Williams, 2003).

Ο χειρισμός της διατροφής και της άσκησης κατά τις ώρες και ημέρες πριν από μια σημαντική περίοδο άσκησης επιτρέπει σε ένα αθλητή να αρχίσει την περίοδο με αποθήκες γλυκογόνου που είναι ανάλογες με το εκτιμώμενο κόστος των καυσίμων του αγώνα. Εν απουσία σοβαρής βλάβης των μυών, οι αποθήκες γλυκογόνου μπορούν να κανονικοποιηθούν με 24 ώρες μειωμένη προπόνηση και επαρκή πρόσληψη καυσίμου (CHO). Εκδηλώσεις διάρκειας περισσότερο από 90 λεπτά μπορεί να ωφεληθούν από υψηλότερες αποθήκες γλυκογόνου. Η εξέλιξη της στρατηγικής "φόρτωσης υδατανθράκων" απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονται συχνά οι γνώσεις και οι πρακτικές στην αθλητική διατροφή. Οι πρώτες μελέτες έγιναν σε σωματικά δραστήρια και όχι ειδικά εκπαιδευμένα άτομα και χρησιμοποιήθηκαν διαιτητικά άκρα για να επιτευχθεί το μέγιστο αποτέλεσμα και όχι θρεπτικοί χειρισμοί που θα είναι πρακτικοί στον τομέα. Το πρωτόκολλο υπερπλήρωσης γλυκογόνου που προέρχεται από αυτήν την εποχή εμπλέκεται σε μια περίοδο εξάντλησης (3 ημέρες χαμηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες +προπόνηση) που ακολουθείται από μια φάση φόρτωσης 3 ημερών (υψηλή πρόσληψη υδατανθράκων+ ξεκούραση- ή περιορισμένη προπόνηση). Σήμερα αναγνωρίζουμε τη σημαντικότητα λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις σε εξαιρετικά εκπαιδευμένα άτομα και σύμφωνα με τις απαιτήσεις των πραγματικών αθλητικών εκδηλώσεων. Μεταγενέστερες μελέτες γύρω από αυτά τα ζητήματα έχουν αποδείξει ότι οι υψηλές συγκεντρώσεις γλυκογόνου μπορεί να

επιτευχθούν χωρίς τη φάση εξάντλησης και με τόσο λίγο όσο 24-36 ώρες υψηλής πρόσληψης υδατανθράκων / ανάπαυση. Αν και φαίνεται ότι είναι δυνατόν για τον εκπαιδευμένο μυ να υπερπληρώσει γλυκογόνο με πολύ λιγότερη προσπάθεια από ό, τι εθεωρείτο μέχρι σήμερα, μια μελέτη διαπίστωσε ότι στα πολύ μεγάλα υψόμετρα το μυϊκό γλυκογόνο δεν θα μπορούσε να επαναληφθεί όταν ένα δεύτερο πρωτόκολλο διεξήχθη αμέσως μετά από μία 48-h φόρτωση και εξάντληση γλυκογόνου.

ΟΞΕΙΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ - Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές προωθούν την υψηλή διαθεσιμότητα των υδατανθράκων για την προώθηση της βέλτιστης απόδοσης στον ανταγωνισμό ή το κλειδί για τις προπονητικές περιόδους (Dietitians of Canada, 2016).

	Κατάσταση	Στόχοι σε υδατάνθρακες	Σχόλια σχετικά με τον τύπο του υδατάνθρακα και του χρόνου πρόσληψής του
Γενικοί προς τα πάνω ανεφοδιασμοί	Προετοιμασία για εκδηλώσεις <90 λεπτών άσκησης	7-12 g / kg ανά 24 ώρες για τις καθημερινές ανάγκες σε καύσιμα	Οι αθλητές μπορούν να επιλέξουν υδατάνθρακες - πλούσιες πηγές που να είναι χαμηλές σε φυτικές ίνες / κατάλοιπα και να καταναλώνονται εύκολα για να διασφαλιστεί ότι θα επιτευχθούν οι στόχοι για καύσιμα, και για να επιτύχουν τους στόχους για άνετο έντερο ή ελαφρύτερο "αγωνιστικό βάρος".
Φόρτωση Υδατανθράκων	Προετοιμασία για εκδηλώσεις > 90 λεπτά παρατεταμένης / διαλειμματικής άσκησης	36-48 ώρες με 10-12 g / kg ΣΒ ανά 24 ώρες	
Ταχύς ανεφοδιασμός	< 8 ώρες ανάκαμψη μεταξύ 2 απαιτητικών περιόδων για καύσιμα	1-1.2 g / kg / h για τις πρώτες 4 ώρες, και έπειτα να επανέλθει στις καθημερινές ανάγκες καυσίμων	Μπορεί να υπάρχουν οφέλη από την κατανάλωση μικρών τακτικών σνακ. Τροφές και ποτά πλούσιες σε υδατάνθρακες μπορεί να βοηθήσουν να διασφαλιστεί ότι επιτυγχάνονται οι στόχοι για καύσιμα.

	Κατάσταση	Στόχοι σε υδατάνθρακες	Σχόλια σχετικά με τον τύπο του υδατάνθρακα και του χρόνου πρόσληψής του
Ανεφοδιασμος πριν την άσκηση	Πριν την άσκηση > 60 min	1-4 g / kg καταναλώνονται 1-4 ώρες πριν από την άσκηση	<p>Το χρονοδιάγραμμα, το ποσό και ο τύπος των τροφίμων και ποτών σε υδατάνθρακες θα πρέπει να επιλέγονται σε συνάρτηση με τις πρακτικές ανάγκες της εκδήλωσης και τις ατομικές προτιμήσεις / εμπειρίες.</p> <p>Οι επιλογές πλούσιων σε λίπος / πρωτεΐνες / ίνες μπορεί να χρειαστεί να αποφεύγονται για να μειωθεί ο κίνδυνος γαστρεντερικών ζητημάτων κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης.</p> <p>Επιλογές χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη μπορεί να παρέχουν μια πιο σταθερή πηγή καυσίμων για καταστάσεις όπου οι υδατάνθρακες δεν μπορούν να καταναλωθούν κατά τη διάρκεια της άσκησης.</p>
Κατά τη σύντομη άσκηση	< 45 min	Δεν χρειάζεται	

	Κατάσταση	Στόχοι σε υδατάνθρακες	Σχόλια σχετικά με τον τύπο του υδατάνθρακα και του χρόνου πρόσληψής του
Κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης υψηλής έντασης	45-75 min	Μικρές ποσότητες, συμπεριλαμβανομένων των στοματικών διαλυμάτων	Μια ποικιλία από ποτά και αθλητικά προϊόντα μπορούν να παρέχουν εύκολα καταναλώσιμους υδατάνθρακες. Η συχνή επαφή των υδατανθράκων με το στόμα και τη στοματική κοιλότητα μπορεί να διεγείρει τμήματα του εγκεφάλου και του κεντρικού νευρικού συστήματος για να ενισχύσει τις αντιλήψεις της ευημερίας και να αυξήσει τα αυτο-επιλεγμένα αποτελέσματα εργασίας.

	Κατάσταση	Στόχοι σε υδατάνθρακες	Σχόλια σχετικά με τον τύπο του υδατάνθρακα και του χρόνου πρόσληψής του
Κατά τη διάρκεια της άσκησης αντοχής, συμπεριλαμβανομένων "stop and start" σπορ	1-2.5 h	30-60 g / h	<p>Η κατανάλωση υδατανθράκων παρέχει μία πηγή καυσίμου για τους μύες για να συμπληρωθούν οι ενδογενείς αποθήκες. Οι ευκαιρίες να καταναλώνουν τροφές και ποτά ποικίλουν σύμφωνα με τους κανόνες και τη φύση του κάθε αθλήματος. Μια σειρά από καθημερινές διατροφικές επιλογές και εξειδικευμένα αθλητικά προϊόντα που κυμαίνονται σε μορφή από υγρά σε στερεά μπορεί να είναι χρήσιμα. Ο αθλητής πρέπει να βρει ένα σχέδιο ανεφοδιασμού που ταιριάζει στους μεμονωμένους στόχους του, συμπεριλαμβανομένων των αναγκών για ενυδάτωση και την άνεση του εντέρου.</p>

	Κατάσταση	Στόχοι σε υδατάνθρακες	Σχόλια σχετικά με τον τύπο του υδατάνθρακα και του χρόνου πρόσληψής του
Κατά τη διάρκεια άσκησης υπερ-αντοχής	> 2.5-3 h	Περισσότερο απο 90 g / h	Όπως παραπάνω. Υψηλότερη πρόσληψη υδατανθράκων συνδέεται με καλύτερη απόδοση. Τα προϊόντα που παρέχουν πολλαπλά μεταφερόμενους υδατάνθρακες (γλυκόζη: μείγματα φρουκτόζης) επιτυγχάνουν υψηλά ποσοστά της οξείδωσης των υδατανθράκων που καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης.

(Dietitians of Canada, 2016).

2.2.2. Πρωτεΐνες

Η πρωτεΐνη είναι αναμφισβήτητα το πιο σημαντικό θρεπτικό συστατικό για την γενική υγεία και την αθλητική απόδοση, λόγω του ρόλου της στην πρωτεϊνική σύνθεση, το μεταβολισμό της ενέργειας, τη σύσταση του σώματος (βέλτιστη μυϊκή μάζα και λιπώδης μάζα), την ανοσοποιητική υποστήριξη, και το αίσθημα κορεσμού (Arciero et al., 2015).

Οι πρωτεΐνες αποτελούν το βασικό συστατικό που χρησιμοποιεί ο οργανισμός για την αναδόμησή του και την επιδιόρθωση των φθορών του. Ωστόσο, ένα μικρό ποσοστό των πρωτεϊνών (πιο συγκεκριμένα των αμινοξέων που αποτελούν τους δομικούς λίθους των πρωτεϊνών), συνεισφέρει επίσης και στην παραγωγή ενέργειας.

Όταν τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου μειωθούν, ο οργανισμός αναγκάζεται να καλύψει τα ελλείμματα με τον καταβολισμό πρωτεΐνης με τη μέθοδο της γλυκονογένεσης. Τα αμινοξέα που παράγονται συνεισφέρουν στο μηχανισμό παραγωγής ενέργειας μέσω του κύκλου γλυκόζης-αλανίνης. Η αμινομάδα που απελευθερώνεται κατά τη διαδικασία καταβολισμού των αμινοξέων ενώνεται με το πυροσταφυλικό οξύ και συνθέτει αλανίνη. Η

αλανίνη μεταφέρεται στο ήπαρ, όπου μετατρέπεται πάλι σε πυροσταφυλικό οξύ. Όσο αυξάνει η ένταση της άσκησης, τόσο αυξάνεται και η έκλυση αλανίνης από τους μύες. Έχει υπολογιστεί ότι η συμμετοχή της πρωτεΐνης στην παραγωγή ενέργειας μπορεί να φτάσει το 15 % της ενέργειας που καταναλώθηκε. Στον μυϊκό ιστό, που αποτελεί το βασικό όργανο για το μεταβολισμό των αμινοξέων, μεταβολίζονται κυρίως τα διακλαδισμένης αλυσίδας αμινοξέα όπως είναι η λευκίνη, η ισολευκίνη και η βαλίνη (Χασαπίδου και Φαχαντίδου, 2002).

Η διαιτητική πρωτεΐνη αλληλεπιδρά με την άσκηση, παρέχοντας τόσο μία σκανδάλη όσο και ένα υπόστρωμα για τη σύνθεση των συστατικών και μεταβολικών πρωτεϊνών καθώς και ενισχύει δομικές αλλαγές σε μη μυϊκούς ιστούς όπως οι τένοντες και τα οστά. Οι προσαρμογές πιστεύεται ότι λαμβάνουν χώρα μέσω της διέγερσης της δραστηριότητας του μηχανισμού πρωτεϊνικής σύνθεσης ως απάντηση σε μια αύξηση των συγκεντρώσεων λευκίνης και της παροχής μιας εξωγενούς πηγής αμινοξέων για ενσωμάτωση σε νέες πρωτεΐνες. Μελέτες της απάντησης στην προπόνηση αντίστασης δείχνουν προς τα πάνω ρύθμιση της σύνθεσης πρωτεϊνών των μυών (MPS) για τουλάχιστον 24 ώρες ως απάντηση σε μια μία περίοδο άσκησης, με αυξημένη ευαισθησία στην πρόσληψη της διαιτητικής πρωτεΐνης κατά την περίοδο αυτή. Αυτό συμβάλλει στη βελτίωση της προσαύξησης της σκελετικής μυϊκής πρωτεΐνης που παρατηρήθηκε σε προοπτικές μελέτες που ενσωματώνουν πολλαπλές τροφοδοτήσεις πρωτεΐνης μετά την άσκηση και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Παρόμοιες αντιδράσεις συμβαίνουν μετά από αερόβια άσκηση ή άλλα είδη άσκησης (π.χ., διαλείπουσα δραστηριότητα σπριντ και ταυτόχρονη άσκηση), αν και με πιθανές διαφορές στο είδος των πρωτεϊνών που συντίθενται. Οι πρόσφατες συστάσεις έχουν υπογραμμίσει τη σημασία της καλά-χρονομετρημένης πρόσληψης πρωτεΐνης για όλους τους αθλητές, ακόμη και αν η μυϊκή υπερτροφία δεν είναι ο πρωταρχικός στόχος της κατάρτισης, και τώρα υπάρχει ένα καλό σκεπτικό για τις συστάσεις όσον αφορά την ημερήσια πρόσληψη πρωτεΐνης που είναι πολύ πάνω από τη Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη (ΣΗΠ) για τη μεγιστοποίηση της μεταβολικής προσαρμογής στην εκπαίδευση. Αν και η κλασική ισορροπία αζώτου ήταν χρήσιμη για τον καθορισμό των απαιτήσεων σε πρωτεΐνη ώστε να αποφευχθεί η ανεπάρκεια στο ενεργειακό ισοζύγιο σε καθιστικούς ανθρώπους, οι αθλητές δεν πληρούν αυτό το προφίλ και η επίτευξη ισορροπίας αζώτου είναι δευτερεύουσα σε έναν αθλητή με πρωταρχικό στόχο την προσαρμογή στην εκπαίδευση και τη βελτίωση των επιδόσεων. Η σύγχρονη άποψη για τη θέσπιση συστάσεων για την πρόσληψη πρωτεΐνης σε αθλητές εκτείνεται πέρα από τα DRIs. Η εστίαση έχει σαφώς μετατοπιστεί προς την αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων της παροχής αρκετής πρωτεΐνης στο βέλτιστο χρόνο για να υποστηρίξει τους ιστούς με ταχεία κίνηση και για να αυξήσει τις μεταβολικές προσαρμογές που ξεκινούν από το ερέθισμα της κατάρτισης (προπόνησης) (Dietitians of Canada, 2016).

2.2.2.1. Πρωτεϊνικός μεταβολισμός

Ο πρωτεϊνικός μεταβολισμός κατά τη διάρκεια και μετά από την άσκηση, επηρεάζεται από το φύλο, την ηλικία, την ένταση, τη διάρκεια και τον τύπο της άσκησης, την ενεργειακή πρόσληψη καθώς και τη διαθεσιμότητα των υδατανθράκων (Rodriguez et al., 2010). Ο πρωτεϊνικός μεταβολισμός συνίσταται στη διάσπαση και ανασύνθεση των πρωτεϊνών

(διαδικασίες οι οποίες εκτελούνται συνεχώς) και στη συνεχή ανταλλαγή των αμινοξέων ανάμεσα στα σωματικά διαμερίσματα στα οποία και αποθηκεύονται, με τους σκελετικούς μύες να αποτελούν το διαμέρισμα με το μεγαλύτερο ποσοστό πρωτεϊνών. Νέα αμινοξέα μπορούν να εισέλθουν στη δεξαμενή των ελεύθερων αμινοξέων μέσω της διαιτητικής πρόσληψης, της διάσπασης των σωματικών πρωτεϊνών και μέσω της σύνθεσής τους από τον οργανισμό, ενώ από την άλλη, αμινοξέα απομακρύνονται από τη δεξαμενή ελεύθερων αμινοξέων μέσω απέκκρισης στο έντερο, ενσωμάτωσής τους σε νέο-συντιθέμενες πρωτεΐνες, μέσω οξειδωσής τους ως ενεργειακά υποστρώματα ή μέσω μετατροπής τους σε αποθέματα λίπους και υδατανθράκων. Η ανακύκλωση των αμινοξέων είναι μια συνεχής διεργασία και οποιαδήποτε μεταβολή στις σωματικές δεξαμενές αμινοξέων μπορεί να οφείλεται σε μεταβολές είτε στο ρυθμό διάσπασής τους, είτε στο ρυθμό σύνθεσής τους. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές, η ικανότητα αποθήκευσης νέων πρωτεϊνών είναι περιορισμένη και η πρόσληψη πρωτεϊνών μεγαλύτερη των απαιτήσεων οδηγεί σε απαμίνωση των πρωτεϊνών κατά την οποία το άζωτο που απελευθερώνεται ενσωματώνεται στην ουρία και απεκκρίνεται, ενώ ο ανθρακικός σκελετός οξειδώνεται ή αποθηκεύεται με τη μορφή λίπους ή υδατανθράκων (Maughan and Burke, 2002).

2.2.2.2. Απαιτήσεις σε πρωτεΐνες

Οι απαιτήσεις σε πρωτεΐνες διαφέρουν σημαντικά και είναι ανάλογες με το σωματικό βάρος, το ποσοστό άλιπης μάζας του κάθε αθλητή, το είδος της προπόνησης, την περίοδο προετοιμασίας, την αναλογία των άλλων μακροθρεπτικών συστατικών στη δίαιτα (π.χ. μεγαλύτερες ανάγκες σε περίπτωση χαμηλής πρόσληψης υδατανθράκων), την προέλευση των πρωτεϊνών που καταναλώνονται (φυτικές ή ζωικές), την ημερήσια κατανομή της πρόσληψης πρωτεϊνών (σε λιγότερα ή περισσότερα γεύματα) κ.α. (Δεδούκος, 2008).

Η τρέχουσα συνιστώμενη ημερήσια διαιτητική πρόσληψη για τις πρωτεΐνες είναι 0,8/ kg σωματικού βάρους και καθώς δεν υπάρχουν ισχυρά αποδεικτικά στοιχεία που να τεκμηριώνουν ότι είναι απαραίτητη η πρόσθετη διατροφική πρόσληψη από αθλητές αντοχής ή αντίστασης, το ποσό αυτό θεωρείται ένα επαρκές επίπεδο για την κάλυψη των γνωστών αναγκών σε θρεπτικά συστατικά σε σχεδόν όλους τους υγιείς ανθρώπους (Phillips, 2006).

Σύμφωνα με τους Phillips και Van Loo (2011), οι απόψεις σχετικά με το ρόλο της πρωτεΐνης στην προώθηση της αθλητικής απόδοσης διαιρούνται κατά μήκος του πόσο αερόβια ή πόσο αντιστασιακή είναι η άσκηση που αναλαμβάνει ο αθλητής. Έτσι, οι αθλητές αντίστασης που επιδιώκουν τη βέλτιστη αύξηση της μυϊκής μάζας και δύναμής τους είναι πιθανόν να καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες διατροφικών πρωτεϊνών από τους ομόλογους που εκπαιδεύονται σε αθλήματα αντοχής. Η κύρια πεποίθηση πίσω από την κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων διατροφικών πρωτεϊνών φαίνεται να είναι ότι οι αθλητές αντίστασης τις χρειάζονται για να δημιουργήσουν περισσότερες μυϊκές πρωτεΐνες. Σύμφωνα και με άλλες μελέτες η άποψη αυτή συνοψίζεται στο ότι η λευκίνη και ενδεχομένως και άλλα αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας, καταλαμβάνουν εξέχουσα θέση στη διεγερση της σύνθεσης μυϊκών πρωτεϊνών. Υποστηρίζουν λοιπόν ότι προσλήψεις πρωτεϊνών στην περιοχή 1,3-1,8 g/kg/day που καταναλώνονται ως 3-4 ισοαζωτούχα

γεύματα μπορούν να μεγιστοποιήσουν την πρωτεϊνική σύνθεση των μυών ενώ υπογραμμίζουν ότι οι συστάσεις αυτές μπορεί να εξαρτώνται από την προπονητική κατάσταση αφού οι υψηλού επιπέδου αθλητές θα απαιτούν χαμηλότερη πρόσληψη σε σχέση με τους αρχάριους όπως καθώς επίσης σε προπονητικές περιόδους υψηλής έντασης και συχνότητας θα πρέπει να καταναλώνονται περισσότερες πρωτεΐνες. Στο άρθρο ακόμα αναφέρεται ότι η υψηλή κατανάλωση πρωτεϊνών (~1.8-2.0 g/kg/day) ανάλογα με το θερμιδικό έλλειμμα, μπορεί να είναι επωφελής στην πρόληψη απώλειας άλιπης μάζας κατά τη διάρκεια περιόδων περιορισμένης πρόσληψης ενέργειας για την προώθηση απώλειας λίπους.

Όσον αφορά τώρα τους αθλητές αντοχής και σύμφωνα με τον Tarnopolsky, οι αθλητές με επαρκή ενεργειακή και υδατανθρακική πρόσληψη οι οποίοι επιτελούν χαμηλής έως μέτριας έντασης άσκηση δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε πρωτεΐνη και ένα επίπεδο της τάξης του 1 g/kg/day θεωρείται επαρκές ενώ οι αθλητές οι οποίοι βρίσκονται στην κορυφή του αθλητισμού οι οποίοι επιτελούν ασκήσεις μέγιστης έντασης έχουν αυξημένες απαιτήσεις που φθάνουν τα 1.6 g/kg/day.

Σύμφωνα με τους Διαιτολόγους του Καναδά (2016), τα τρέχοντα δεδομένα δείχνουν ότι η πρόσληψη διατροφικών πρωτεϊνών που απαιτείται για την υποστήριξη της προσαρμογής του μεταβολισμού, την επισκευή, την αναδιαμόρφωση, και γενικά για τον κύκλο εργασιών της πρωτεΐνης κυμαίνεται από 1,2 έως 2,0 g / kg / d. Υψηλότερη πρόσληψη μπορεί να ενδείκνυται για μικρές περιόδους κατά τη διάρκεια της ενίσχυσης της κατάρτισης ή όταν μειώνεται η πρόσληψη ενέργειας. Οι καθημερινοί στόχοι πρόσληψης πρωτεΐνης θα πρέπει να πληρούνται με ένα πλάνο γευμάτων που να παρέχει μια τακτική διάδοση των μέτριων ποσοτήτων πρωτεϊνών υψηλής ποιότητας σε όλη της ημέρας και μετά από επίπονες προπονήσεις. Οι συστάσεις αυτές περιλαμβάνουν περισσότερα σχήματα κατάρτισης και επιτρέπουν την ευέλικτη προσαρμογή με την περιοριστική κατάρτιση και εμπειρία. Παρά το γεγονός ότι το γενικό καθημερινό εύρος παρέχεται, τα άτομα δεν θα πρέπει πλέον να χαρακτηρίζονται μόνο ως αθλητές δύναμης ή αντοχής και να εφοδιάζονται με ένα στατικό καθημερινό στόχο πρόσληψης πρωτεϊνών. Αντίθετα, οι κατευθυντήριες γραμμές θα πρέπει να βασίζονται γύρω από τη βέλτιστη προσαρμογή στις ειδικές περιόδους κατάρτισης / ανταγωνισμού εντός του περιοριστικού προγράμματος, να ενισχύονται από την εκτίμηση του ευρύτερου πλαισίου των αθλητικών στόχων, τις ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά, τις εκτιμήσεις της ενέργειας, καθώς και τις επιλογές των τροφίμων. Οι απαιτήσεις μπορεί να κυμαίνονται με βάση την κατάσταση “εκπαίδευσης” (έμπειροι αθλητές απαιτούν λιγότερο), την προπόνηση (περιόδοι που περιλαμβάνουν υψηλότερη συχνότητα και ένταση, ή ένα νέο ερέθισμα προπόνησης σε υψηλότερο άκρο του εύρους πρωτεΐνης), τη διαθεσιμότητα των υδατανθράκων, και το σημαντικότερο, τη διαθεσιμότητα ενέργειας. Η κατανάλωση επαρκούς ενέργειας, ιδιαίτερα από υδατάνθρακες, για να ταιριάζει με την ενεργειακή δαπάνη, είναι σημαντική έτσι ώστε τα αμινοξέα να χρησιμοποιηθούν για την πρωτεϊνική σύνθεση και όχι να οξειδωθούν. Σε περιπτώσεις περιορισμού της ενέργειας ή ξαφνικής αδράνειας όπως συμβαίνει ως αποτέλεσμα τραυματισμού, η αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών τόσο υψηλές όσο 2,0 g / kg / ημέρα ή μεγαλύτερη, όταν κατανέμεται ομοιόμορφα κατά την διάρκεια της ημέρας μπορεί να είναι πλεονεκτική στην πρόληψη της απώλειας FFM (άλιπης μάζας σώματος- μυϊκού ιστού). Πιο λεπτομερείς αξιολογήσεις των

παραγόντων που επηρεάζουν τις μεταβαλλόμενες ανάγκες των πρωτεϊνών και τη σχέση τους με αλλαγές στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών και των στόχων της σύνθεσης του σώματος μπορούν να βρεθούν αλλού (Dietitians of Canada, 2016).

2.2.2.3. Ανάγκες σε Πρωτεΐνες και Άσκηση Αντοχής

Μια αύξηση στην οξείδωση της πρωτεΐνης κατά τη διάρκεια της άσκησης αντοχής, σε συνδυασμό με μελέτες ισοζυγίου του αζώτου, παρέχουν τη βάση για τη σύσταση αυξημένης πρόσληψης πρωτεΐνης για την ανάκαμψη από την έντονη προπόνηση αντοχής. Μελέτες ισοζυγίου του αζώτου δείχνουν ότι η πρόσληψη διατροφικών πρωτεϊνών που είναι απαραίτητη για να υποστηρίξει το ισοζύγιο του αζώτου σε αθλητές αντοχής κυμαίνεται από 1,2 έως 1,4 g / kg / d. Οι συστάσεις αυτές παραμένουν αμετάβλητες, αν και πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι ο κύκλος εργασιών της πρωτεΐνης μπορεί να γίνει πιο αποτελεσματικός στην αντιμετώπιση προπόνησης αντοχής. Οι αθλητές υπερ-αντοχής που συμμετέχουν σε συνεχή δραστηριότητα για αρκετές ώρες ή τις επόμενες ημέρες της διαλειμματικής άσκησης θα πρέπει επίσης να καταναλώνουν πρωτεΐνη στο ή λίγο πάνω από 1,2-1,4 g / kg / d. Το ενεργειακό ισοζύγιο, ή η κατανάλωση επαρκών θερμίδων, ιδιαίτερα υδατανθράκων, για να καλύψουν αυτές που δαπανήθηκαν, είναι σημαντικά για το μεταβολισμό των πρωτεϊνών, έτσι ώστε να μην χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν τα αμινοξέα για την πρωτεϊνική σύνθεση και να αποφευχθεί η οξείδωσή τους για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών (Rodriguez et al., 2010).

2.2.2.4. Ανάγκες σε Πρωτεΐνες και Άσκηση Αντίστασης

Η άσκηση αντίστασης μπορεί να απαιτήσει την πρόσληψη πρωτεϊνών που να υπερβαίνουν το RDA, όπως επίσης απαιτείται και για την άσκηση αντοχής, διότι η επιπλέον πρωτεΐνη, και κυρίως τα απαραίτητα αμινοξέα, απαιτούνται μαζί με επαρκή ενέργεια για να υποστηρίξουν την ανάπτυξη των μυών. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στην πρώιμη φάση της προπόνησης δύναμης όταν συμβαίνουν τα πιο σημαντικά κέρδη στο μέγεθος των μυών. Η ποσότητα της πρωτεΐνης που απαιτείται για την διατήρηση της μυϊκής μάζας μπορεί να είναι χαμηλότερη για τα άτομα που πραγματοποιούν συνήθως προπόνηση αντίστασης λόγω της πιο αποτελεσματικής χρήσης της πρωτεΐνης. Συνιστάται η πρόσληψη πρωτεΐνης για τους εκπαιδευμένους αθλητές δύναμης να κυμαίνεται από περίπου 1.2 έως 1.7 g / kg / d (Rodriguez et al., 2010).

2.2.2.5. Χρόνος πρόσληψης πρωτεΐνης

Σύμφωνα με τον Burke (2006), η προσοχή έχει πλέον επικεντρωθεί στο χρόνο πρόσληψης των πρωτεϊνών σε σχέση με την προπόνηση, παρά στην ποσότητα που θα καταναλωθεί. Κατά τη διάρκεια της ανάνηψης από την άσκηση, η επανασύνθεση του γλυκογόνου αποτελεί μια σημαντική προτεραιότητα. Ωστόσο, η σύνθεση νέων πρωτεϊνών ίσως να είναι ισοδύναμης ή και μεγαλύτερης σημασίας. Η κατανάλωση πρωτεΐνης ή αμινοξέων αμέσως μετά την άσκηση, ή ακόμη και πριν την άσκηση, ενδεχομένως προάγει τη σύνθεση των

πρωτεϊνών, αλλά, ωστόσο, δεν υπάρχουν μέχρι τώρα μελέτες που να δείχνουν αν το φαινόμενο μπορεί να οδηγήσει σε ευεργετικές επιδράσεις σε μακροχρόνια βάση ως προς τη μυϊκή μάζα.

2.2.2.6. Χρόνος πρόσληψης πρωτεΐνης ως έναυσμα για Μεταβολική Προσαρμογή

Εργαστηριακές μελέτες δείχνουν ότι η MPS βελτιστοποιείται ως απόκριση προς την άσκηση από την κατανάλωση υψηλής βιολογικής αξίας πρωτεΐνης, παρέχοντας ~ 10 g απαραίτητα αμινοξέα στην πρώιμη φάση ανάκαμψης (0 έως 2 ώρες μετά την άσκηση). Αυτό μεταφράζεται σε μια συνιστώμενη πρόσληψη πρωτεΐνης 0.25-0.3g / kg ΣΒ ή 15 έως 25 g πρωτεΐνης σε όλο το τυπικό φάσμα των μεγεθών του σώματος του αθλητή, αν και οι κατευθυντήριες γραμμές μπορεί να χρειαστεί να τελειοποιηθούν για τους αθλητές στα ακραία άκρα του φάσματος βάρους. Υψηλότερες δόσεις (δηλαδή, > 40 g διατροφικών πρωτεϊνών) δεν έχουν ακόμη αποδειχθεί ότι αυξάνουν περαιτέρω την MPS και μπορεί να είναι φρόνιμες μόνο για τους μεγαλύτερους αθλητές, ή κατά τη διάρκεια της απώλειας βάρους. Η άσκηση-ενίσχυση της MPS, που καθορίζεται από τον χρόνο και τον τρόπο πρόσληψης των πρωτεϊνών, ανταποκρίνεται σε περαιτέρω πρόσληψη πρωτεΐνης κατά τη διάρκεια της περιόδου 24 ωρών μετά την άσκηση, και μπορεί τελικά να οδηγήσει σε χρόνια πρόσφυση μυϊκών πρωτεϊνών και λειτουργικές αλλαγές. Ενώ το χρονοδιάγραμμα της πρωτεΐνης επηρεάζει τα ποσοστά της MPS, το μέγεθος των αλλαγών της μάζας και δύναμης με την πάροδο του χρόνου είναι λιγότερο σαφές. Ωστόσο, μακροχρόνιες μελέτες της κατάρτισης δείχνουν σήμερα ότι οι αυξήσεις στη δύναμη και τη μυϊκή μάζα είναι μεγαλύτερες με άμεση παροχή πρωτεΐνης μετά την άσκηση (Dietitians of Canada, 2016).

Ενώ οι παραδοσιακές κατευθυντήριες γραμμές για την πρόσληψη πρωτεΐνης επικεντρώνονται στην συνολική πρόσληψη πρωτεΐνης κατά τη διάρκεια της ημέρας (g / kg), οι νεότερες συστάσεις τώρα τονίζουν ότι η μυϊκή προσαρμογή στην εκπαίδευση μπορεί να μεγιστοποιηθεί με την πρόσληψη αυτών των στόχων ως 0,3 g / kg Σ.Β. μετά τις βασικές περιόδους άσκησης και κάθε 3 έως 5 ώρες πάνω σε πολλαπλά γεύματα (Dietitians of Canada, 2016).

2.2.2.7. Βέλτιστες πηγές πρωτεϊνών

Οι διαιτητικές πρωτεΐνες υψηλής ποιότητας είναι αποτελεσματικές για τη συντήρηση, την επισκευή και τη σύνθεση των σκελετικών μυϊκών πρωτεϊνών. Χρόνιες μελέτες της κατάρτισης έχουν δείξει ότι η κατανάλωση πρωτεϊνών με βάση το γάλα μετά την άσκηση αντίστασης είναι αποτελεσματικές στην αύξηση της μυϊκής δύναμης και στις ευνοϊκές αλλαγές στη σύνθεση του σώματος. Επιπλέον, υπάρχουν αναφορές αυξημένης MPS και προσαύξησης πρωτεΐνης με το πλήρες γάλα, το άπαχο κρέας, και τα διαιτητικά συμπληρώματα, μερικά από τα οποία παρέχουν απομονωμένες πρωτεΐνες ορού γάλακτος, καζεΐνη, σόγιας και αυγού. Μέχρι σήμερα, οι γαλακτοκομικές πρωτεΐνες φαίνεται να είναι ανώτερες από άλλες πρωτεΐνες που δοκιμάστηκαν, σε μεγάλο βαθμό λόγω του περιεχομένου τους σε λευκίνη και της κινητικής πέψης και απορρόφησης των αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσού σε υγρά γαλακτοκομικά τρόφιμα. Ωστόσο, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για να αξιολογηθούν άλλες άθικτες υψηλής ποιότητας πηγές πρωτεΐνης (π.χ., αυγό,

μοσχάρι, χοιρινό, συμπυκνωμένη φυτική πρωτεΐνη) και μικτά γεύματα για τη διέγερση της MPS μετά από διάφορες μορφές άσκησης (Dietitians of Canada, 2016).

Σύμφωνα με τον Δεδούκο Σταύρο (2007) υπάρχουν καλές και κακές επιλογές πρωτεϊνών και διαχωρίζονται ως:

Άριστες επιλογές: Ασπράδια αυγών, γαλακτοκομικά προϊόντα με χαμηλά λιπαρά, κοτόπουλο και γαλοπούλα χωρίς την πέτσα, κρέατα κόκκινα (μόνο ψαχνό), όσπρια όλων των ειδών (ειδικά σόγια και φασόλια), ψάρια.

Προς Αποφυγή: Εντόσθια, επεξεργασμένα λιπαρά κρέατα (π.χ. λουκάνικα, καπνιστά, μπέικον), υπερψημένα κρέατα (π.χ. τηγανισμένα, ψημένα στα κάρβουνα).

2.2.2.8. Συμπληρώματα Πρωτεϊνών

Όταν πηγές πρωτεϊνών των τροφίμων δεν είναι βολικές ή δεν διατίθενται, τότε φορητά, δοκιμασμένα από τρίτους συμπληρώματα διατροφής με συστατικά υψηλής ποιότητας μπορούν να χρησιμεύσουν ως μια πρακτική εναλλακτική λύση για να βοηθήσουν τους αθλητές να καλύψουν τις ανάγκες τους σε πρωτεΐνες. Είναι σημαντική η ενδεδειγμένη αξιολόγηση των συγκεκριμένων στόχων διατροφής του αθλητή κατά την εξέταση των συμπληρωμάτων πρωτεΐνης. Συστάσεις σχετικά με τα συμπληρώματα πρωτεΐνης θα πρέπει να είναι συντηρητικές και κυρίως να απευθύνονται σε βελτιστοποίηση της ανάκαμψης και της προσαρμογής στην εκπαίδευση, ενώ να συνεχίζουν να επικεντρώνονται σε στρατηγικές για τη βελτίωση ή τη διατήρηση της συνολικής ποιότητας της διατροφής (Dietitians of Canada, 2016).

Σύμφωνα με τον Burke (2006), η επιλογή κατάλληλων τροφίμων υψηλής διατροφικής ποιότητας είναι συνήθως η καλύτερη και φθηνότερη (αφού το κόστος των συμπληρωμάτων πρωτεΐνης, και ιδιαίτερα αυτών που περιέχουν συγκεκριμένα αμινοξέα, είναι αρκετά μεγάλο) επιλογή για την κάλυψη κάθε διατροφικού στόχου που επιβάλλει η αθλητική προετοιμασία. Αν και κάποια διατροφικά προϊόντα που προορίζονται αποκλειστικά για τους αθλητές ή συμπληρώματα διατροφής ίσως είναι χρήσιμα σε κάποιες περιπτώσεις όπου οι διαιτητικές ανάγκες δεν μπορούν να καλυφθούν μέσω της φυσιολογικής διατροφής, συνήθως δεν υπάρχει ανάγκη για την πρόσληψη επιπλέον πρωτεΐνης μέσω ειδικών σκευασμάτων.

Σύμφωνα με τον Brotherhood (1984) οι πρωτεΐνες υποβαθμίζονται και τα αμινοξέα οξειδώνονται κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης. Επίσης η πρωτεΐνη διατηρείται κατά τη διάρκεια της κατάρτισης οικοδόμησης μυών (άσκησης αντίστασης). Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι οι ελάχιστες απαιτήσεις σε πρωτεΐνη των αθλητών μπορεί να είναι σημαντικά υψηλότερες από εκείνες για καθιστικά άτομα. Παρόλα αυτά συμφωνεί επίσης στο ότι δεν απαιτούνται συμπληρώματα πρωτεΐνης και ότι οι ανάγκες καλύπτονται από την διατροφή.

2.2.2.9. Πόσο βλαβερή είναι η υψηλή πρόσληψη πρωτεΐνης για τον οργανισμό

Η υψηλή πρόσληψη πρωτεΐνης μέσω της διατροφής δεν παρέχει κάποιο πλεονέκτημα, αλλά ούτε μπορεί να θεωρηθεί, υπο φυσιολογικές συνθήκες, βλαπτική, καθώς η περίσσεια των αμινοξέων θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας και το περιεχόμενο άζωτο και το θείο θα απεκκριθούν. Αν και υπάρχει ανησυχία για πιθανές βλαπτικές επιδράσεις της περίσσειας του αζώτου στους νεφρούς, δεν υπάρχουν αποδείξεις τέτοιων επιδράσεων σε υγιή άτομα, ακόμη και αν καταναλώνονται εξαιρετικά υψηλές ποσότητες για παρατεταμένο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, τα άτομα τα οποία έχουν κάποιο ιστορικό ηπατικών ή νεφρικών δυσλειτουργιών θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι δεν υπερβαίνεται η απεκκριτική ικανότητα των ιστών αυτών. Πιθανότατα, το μόνο πρόβλημα με τις υψηλές προσλήψεις πρωτεϊνών είναι το άσκοπο κόστος, καθώς τα τρόφιμα τα οποία είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, ιδιαίτερα τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης, είναι συνήθως και τα πιο ακριβά.

2.2.3. Λίπη

Το λίπος είναι ένα απαραίτητο συστατικό μιας υγιεινής διατροφής, καθώς παρέχει ενέργεια, αποτελεί βασικό στοιχείο των κυτταρικών μεμβρανών και διευκολύνει την απορρόφηση των λιποδιαλυτών βιταμινών. Οι Διαιτητικές Οδηγίες για τους Αμερικανούς και το Eating Well with Canada's Food Guide έχουν κάνει συστάσεις όπου το ποσοστό της ενέργειας από κορεσμένα λίπη πρέπει να περιορίζεται σε λιγότερο από 10 τοις εκατό και να περιλαμβάνει τις πηγές των απαραίτητων λιπαρών οξέων για την κάλυψη επαρκών συστάσεων πρόσληψης. Η πρόσληψη λίπους από τους αθλητές πρέπει να είναι σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές για τη δημόσια υγεία και θα πρέπει να εξατομικεύεται με βάση το επίπεδο κατάρτισης και τους στόχους σύνθεσης του σώματος (Dietitians of Canada, 2016). Προσεκτική αξιολόγηση των μελετών που υποδεικνύουν μια θετική επίδραση στην αθλητική απόδοση από την κατανάλωση διαιτών στις οποίες το λίπος παρέχει $\geq 70\%$ της ενεργειακής πρόσληψης, δεν υποστηρίζουν αυτή την ιδέα (Rodriguez et al., 2010).

Το λίπος, με τη μορφή ελεύθερων λιπαρών οξέων του πλάσματος, ενδοκυτταρικών τριγλυκεριδίων και λιπώδους ιστού παρέχει ένα υπόστρωμα καυσίμου που είναι τόσο σχετικά άφθονο όσο και αυξημένο σε διαθεσιμότητα προς τον μυ, ως αποτέλεσμα της άσκησης αντοχής. Ωστόσο, οι προσαρμογές που προκαλούνται από την άσκηση δεν φαίνεται να μεγιστοποιούν τα ποσοστά οξειδωσης, δεδομένου ότι μπορεί να ενισχυθούν περαιτέρω με διαιτητικές στρατηγικές όπως νηστεία, οξεία πρόσληψη λίπους πριν την άσκηση και χρόνια έκθεση σε υψηλές σε λιπαρά, χαμηλές σε υδατανθρακούς δίαιτες. Παρά το γεγονός ότι υπήρξε ιστορικά και πρόσφατα αναβίωσε το ενδιαφέρον για την χρόνια προσαρμογή σε υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά δίαιτες χαμηλών υδατανθράκων, τα παρούσα στοιχεία δείχνουν ότι τα αυξημένα ποσοστά της οξειδωσης των λιπών μπορούν να ταιριάξουν μόνο με την ικανότητα άσκησης / απόδοσης που επιτυγχάνεται με δίαιτες ή στρατηγικές που προωθούν την υψηλή διαθεσιμότητα των υδατανθράκων σε μέτριες εντάσεις, ενώ είναι μειωμένη η απόδοση της άσκησης σε υψηλότερες εντάσεις. Αυτό φαίνεται να συμβαίνει ως αποτέλεσμα μιας προς τα κάτω ρύθμισης του μεταβολισμού των υδατανθράκων, ακόμη και όταν το γλυκογόνο είναι διαθέσιμο. Περαιτέρω έρευνα δικαιολογείται τόσο ενόψει των σημερινών συζητήσεων όσο και της αποτυχίας των

τρεχουσών μελετών να περιλαμβάνουν επαρκής δίαιτες ελέγχου που περιλαμβάνουν σύγχρονες περιοριστικές διαιτητικές προσεγγίσεις. Παρά το γεγονός ότι τα συγκεκριμένα σενάρια μπορεί να υπάρχουν, όπου η υψηλή σε λιπαρά διατροφή μπορεί να προσφέρει μερικά οφέλη ή τουλάχιστον την απουσία των μειονεκτημάτων για τις επιδόσεις, σε γενικές γραμμές φαίνεται να μειώνουν αντί να ενισχύουν την μεταβολική ευελιξία μειώνοντας τη διαθεσιμότητα και την ικανότητα να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά οι υδατάνθρακες ως υπόστρωμα κατά την άσκηση. Ως εκ τούτου, οι ανταγωνιστικοί αθλητές δεν θα ήταν συνετό να θυσιάσουν την ικανότητά τους να αναλάβουν υψηλού επιπέδου κατάρτιση ή υψηλής έντασης προσπάθειες κατά τη διάρκεια του ανταγωνισμού που θα μπορούσαν να καθορίσουν το αποτέλεσμα.

Αντίθετα, οι αθλητές μπορούν να επιλέξουν να περιορίσουν υπερβολικά την πρόσληψη λίπους σε μια προσπάθεια τους να χάσουν ΣΒ ή για τη βελτίωση της σύστασης του σώματος τους. Οι αθλητές θα πρέπει να αποθαρρύνονται από τη χρόνια εφαρμογή πρόσληψης λίπους κάτω από το 20% της πρόσληψης ενέργειας δεδομένου ότι η μείωση της διατροφικής ποικιλίας συχνά συνδέεται με τους εν λόγω περιορισμούς και είναι πιθανό να μειώσει την πρόσληψη μιας ποικιλίας θρεπτικών συστατικών όπως λιποδιαλυτών βιταμινών και βασικών λιπαρών οξέων, ειδικά ω-3 λιπαρών οξέων. Εάν η εστιασμένη περιοριστικότητα γύρω από την πρόσληψη λίπους εφαρμόζεται, θα πρέπει να περιορίζεται σε οξεία σενάρια, όπως η διατροφή πριν τον αγώνα ή η φόρτωση υδατανθράκων όπου οι εκτιμήσεις των προτιμώμενων μακροθρεπτικών συστατικών ή της γαστρεντερικής άνεσης έχουν προτεραιότητα (Dietitians of Canada, 2016).

Ορισμένα παραδείγματα προτείνουν πως οι επιδράσεις του λίπους διαφέρουν μεταξύ των αθλητών και των καθιστικών υγιών ατόμων ή των κλινικών ασθενών. Για παράδειγμα, η φυσική κατάρτιση μπορεί να αλλάξει ευνοϊκά τις αναλογίες των ιστών σε λιπαρά οξέα στο σώμα. Ωστόσο αυτό το ευεργετικό αποτέλεσμα, της μεγαλύτερης περιεκτικότητας σε ωμέγα-3 δεν φαίνεται σε μη αθλούμενους. Επιπλέον, η κατανάλωση δίαιτας μειωμένων λιπαρών επιδιώκεται συχνά από τους αθλητές που επιθυμούν ευνοϊκές αλλαγές στις αναλογίες των ιστών σε λιπαρά οξέα. Αυτό είναι τουλάχιστον εν μέρει λόγω της χαμηλότερης παρουσίας (και επομένως μικρότερο ανταγωνισμό από τα) ωμέγα-6 λιπαρά οξέα. Πολλοί αθλητές δεν συνειδητοποιούν ότι μπορούν να μειώσουν (βελτιώσουν) τις αναλογίες των ιστών τους σε ωμέγα-6 και ωμέγα-3 απλά καταναλώνοντας λιγότερο συνολικό διατροφικό λίπος.

Ακραίες δίαιτες μπορεί να καταστούν προβληματικές, εν τούτοις. Ως ένα παράδειγμα, τα "οφέλη" των πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά και υψηλών σε φυτικές ίνες διαιτών που προτείνονται από ορισμένους ερευνητές μπορεί να προκαλέσουν αλλαγές που οι αθλητές μπορεί να θέλουν να αποφύγουν. Για παράδειγμα, οι μειωμένες συγκεντρώσεις τεστοστερόνης που συνεπάγονται από τέτοιες προσλήψεις μπορεί να είναι ευεργετικές σε έναν ασθενή με κίνδυνο εξαρτώμενο από ανδρογόνα όπως καρκίνο του προστάτη, αλλά δεν μπορεί να είναι επωφελής για έναν αθλητή που χρειάζεται το επιπλέον 10% έως 15% της κυκλοφορούσας τεστοστερόνης. Οι περισσότεροι αθλητές γνωρίζουν ότι η τεστοστερόνη αποτελεί πλεονέκτημα για την αθλητική αποκατάσταση και τη μυϊκή ανάπτυξη.

Μία άλλη δημοφιλής και μερικές φορές ακραία διατροφική σύσταση, όπως η μείωση πρόσληψης χιλιοθερμίδων, μπορεί επίσης να είναι προβληματική για τους αθλητές. Με τις συχνά μεγάλες δαπάνες χιλιοθερμίδων της προπόνησης ή τις θερμιδικές απαιτήσεις της πρόσθετης μυϊκής μάζας, δεν θα ήταν καθόλου επωφελές για τους αθλητές να περιορίσουν την ίδια την ενέργεια που τους οδηγεί σε πρόοδο. Εντέλει, το περιεχόμενο της περιεκτικότητας σε λιπαρά μιας διατροφής ώστε να μην υπάρχει καμία επίδραση στην απόδοση δύναμης μπορεί να κυμαίνεται από 20% έως 40% του συνόλου των χιλιοθερμίδων (Lowery, 2011).

Σύμφωνα με το Position Statement των American College of Sports Medicine, American Dietetic Association και Dietitians of Canada (2001), η πρόσληψη λίπους θα πρέπει να είναι επαρκής για να παρέχει τα απαραίτητα λιπαρά οξέα και λιποδιαλυτές βιταμίνες, καθώς και για να βοηθήσει στο να παρέχεται επαρκής ενέργεια για τη διατήρηση του βάρους. Συνολικά, οι δίαιτες θα πρέπει να παρέχουν μέτριες ποσότητες ενέργειας από το λίπος (20% έως 25% της ενέργειας). Ωστόσο, φαίνεται να μην υπάρχει κανένα όφελος για την υγεία ή την απόδοση με την κατανάλωση μιας διατροφής που περιέχει λιγότερο από 15% της ενέργειας από το λίπος.

2.2.3.1. Το λίπος ως ενεργειακό υπόστρωμα

Οι μακροπρόθεσμες επιδράσεις του διαιτητικού λίπους σε έναν αθλητή δεν είναι η μόνη ανησυχία καθώς είναι σημαντικό να κατανοήσουμε πιο οξεία θέματα. Αναφορικά με το διατροφικό λίπος ως καύσιμο κατά τη διάρκεια της άσκησης, δύο μεγάλα φαινόμενα είναι το «μεταβολικό αποτέλεσμα crossover» και το "αποτέλεσμα της διάρκειας," ή αλλιώς "η μετατόπιση λίπους". Η πρώτη αφορά ένα crossover από την οξείδωση του λίπους σε κατάσταση ηρεμίας και σε χαμηλότερες εντάσεις άσκησης προς την κατανάλωση υδατανθράκων σε υψηλές εντάσεις. Δηλαδή, υπάρχει μια αντίστροφη σχέση μεταξύ της άμεσης "καύσης" λίπους (που μετράται με την αναλογία αναπνευστικής ανταλλαγής) και της έντασης της άσκησης (που μετράται μέσω του καρδιακού ρυθμού και της $\dot{V}O_{2max}$). Ο βιοχημικός έλεγχος και η αμεσότητα της ανάγκης για ενέργεια είναι οι λόγοι για αυτό το crossover. Ακόμη και οι άρτια εκπαιδευμένοι αερόβιας άσκησης αθλητές αντοχής, με την ενισχυμένη ικανότητά τους να οξειδώνουν το λίπος, τελικά «cross over» ("περνούν") στην χρήση των υδατανθράκων.

Η επίδραση της διάρκειας, εν τούτοις, περιλαμβάνει την αντίθετη σχέση. Η διάρκεια της άσκησης συσχετίζεται θετικά με τη χρήση λίπους. Κατά τη διάρκεια παρατεταμένης, χαμηλής έντασης άσκησης (μεγαλύτερη από 30 λεπτά), η χρήση των υδατανθράκων ως καύσιμα για να τροφοδοτήσουν τη δραστηριότητα μετατοπίζεται σταδιακά προς μια αυξανόμενη εξάρτηση από το λίπος ως καύσιμο. Η μεγαλύτερη εξάρτηση από το λίπος μπορεί να αποδειχθεί από μέτρηση των επιπέδων γλυκερόλης στο αίμα. Υπενθυμίζεται ότι ένα μόριο τριγλυκεριδίου συνίσταται από ένα μόριο γλυκερόλης και τρία λιπαρά οξέα. Αν το λίπος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για να τροφοδοτήσει την δραστηριότητα, το μόριο τριγλυκεριδίου πρέπει να διασπαστεί (οι χημικοί χρησιμοποιούν τον όρο «υδρόλυση» όταν αναφέρονται σε αυτή την αντίδραση) σε ένα ελεύθερο μόριο γλυκερόλης και τρία ελεύθερα λιπαρά οξέα. Οι γλυκερόλη και τα λιπαρά οξέα χαρακτηρίζονται ως "ελεύθερα" επειδή δεν είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους όπως ήταν με τη μορφή του

τριγλυκεριδίου. Καθώς η άσκηση αυξάνει σε διάρκεια, παρουσιάζεται μια σχετική αύξηση των επιπέδων γλυκερόλης στο αίμα, υποδεικνύοντας ότι τα τριγλυκερίδια έχουν σπάσει-υδρολυθεί και ότι τα λιπαρά οξέα χρησιμοποιούνται για να τροφοδοτήσουν την άσκηση χαμηλής έντασης.

Δύο σημεία όσον αφορά την άσκηση για την απώλεια σωματικού λίπους αξίζει να υπενθυμίσουμε εδώ. Πρώτον, δεν αποθηκεύεται όλο το σωματικό λίπος στα λιπώδη κύτταρα. Ένα σημαντικό ποσοστό προέρχεται από τα περίπου 300 g αποθηκευμένης ενδομυϊκής τριακυλογλυκερόλης. Η έρευνα έχει διασαφηνίσει ότι αυτά τα σταγονίδια λιπιδίων των μυών αποτελούν ένα τμήμα του οξειδωμένου λίπους που παρατηρείται με τη χρήση των μεταβολικών συστημάτων. Δεύτερον, τα crossover φαινόμενα και τα φαινόμενα διάρκειας δεν υποδηλώνουν απαραίτητα ότι η μείωση του σωματικού λίπους επιτυγχάνεται μόνο άμεσα κατά τη διάρκεια, χαμηλής έως μέτριας έντασης παρατεταμένης άσκησης, χωρίς πρόσληψη τροφής. Πράγματι, επαναλαμβανόμενες περίοδοι υψηλής έντασης άσκησης διεγείρουν τη μιτοχονδριακή βιογένεση που θα ενισχύσει τη χρήση λίπους καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας για έναν αθλητή. Περαιτέρω, η προπόνηση υψηλής έντασης μειώνει τα αποθέματα γλυκογόνου, που στη συνέχεια θα ξαναγεμίσουν από την πρόσληψη υδατανθράκων μέσω της τροφής, ενός θρεπτικού συστατικού που μπορεί διαφορετικά να μετατραπεί και να αποθηκευτεί ως σωματικό λίπος (αυτοί είναι οι κύριοι λόγοι που πολλοί αθλητές δύναμης είναι τόσο άπαχοι). Η επιλογή για την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης, στη συνέχεια, καθορίζεται εν μέρει από την ανάγκη του αθλητή

για αερόβια κατάσταση σε σχέση με την ανάγκη για ξεκούραση και πρόληψη της

TABLE 4.3 Fat Mobilization During Fasted Exercise of Different Durations

Exercise duration	Serum glycerol [†]
Prolonged, >60 min	Higher
Moderate, 30 to 60 min	Moderate
Brief, <30 min	Lower

[†]Serum glycerol concentrations (fat breakdown and mobilization) are high during prolonged fasting (i.e., even at rest) as well as during low- to moderate-intensity prolonged exercise; in general, greater fat mobilization during exercise relates to greater fat oxidation.

(συμπαθητικού τύπου) υπερπροπόνησης (Lowery, 2011).

2.3.2. Φόρτιση με Λίπος

Οι διαιτητικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν την παροχή ή τον μεταβολισμό του λίπους κατά τη διάρκεια της άσκησης αναφέρονται και ως φόρτιση λίπους. Επειδή ο ρυθμός με τον οποίο οξειδώνονται τα ελεύθερα λιπαρά οξέα στον μυ εξαρτάται κατά ένα μέρος από τη συγκέντρωσή τους στο αίμα, αρκετές διαφορετικές διαιτητικές πρακτικές προσπάθησαν να αυξήσουν τα επίπεδα ελεύθερων λιπαρών οξέων

TABLE 4.2 Fat Versus Carbohydrate Oxidation During Fasted Exercise of Different Intensities

Exercise Intensity*	RER**	Fuel type	Biochemistry***
Low (<25% $\dot{V}O_2$ max)	0.70	Fat	$C_{16}H_{32}O_2 + 23 O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 16 H_2O$
Moderate (50% $\dot{V}O_2$ max)	0.85	Fat + carbohydrate (increasingly carbohydrate)	Mix of palmitate and glucose usage
High (100% $\dot{V}O_2$ max)	1.00	Carbohydrate	$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$

*Low-intensity exercise can be very prolonged (several hours) and moderate-intensity exercise somewhat less (perhaps 1-4 h), while high-intensity exercise is measured in just minutes.

**Respiratory exchange ratio (RER) assessed on a metabolic cart (volume of CO_2 produced / volume of O_2 consumed each minute) is often used interchangeably with respiratory quotient (RQ), which is technically a cellular respiration term. RER measures validate the biochemistry at the far right in the table.

***Note that, as with RER measurements, the CO_2 produced / O_2 consumed for palmitate "burning" = $16 / 23 = 0.70$, which rises with intensity toward glucose use where $6 / 6 = 1.00$.

στο αίμα. Επιπρόσθετα, διαιτητικές στρατηγικές έχουν χρησιμοποιηθεί επίσης για να ενισχύσουν τον μεταβολισμό των λιπών στον μυ, συμπεριλαμβανομένων και των ενδογενών μυϊκών ΤΓ (Williams, 2003).

Πολλές εργασίες έχουν εξετάσει τις άμεσες συνέπειες των πλούσιων σε λιπαρά γευμάτων και τις χρόνιες συνέπειες των πλούσιων σε λιπαρά διαιτών στην απόδοση κατά την άσκηση. Δεν φαίνεται να υπάρχουν οφέλη που να σχετίζονται με την κατανάλωση ενός πλούσιου σε λιπαρά γεύματος αρκετές ώρες πριν την άσκηση. Μια διαιτητική στρατηγική πλούσια σε λιπαρά όχι μόνο δεν ενισχύει την απόδοση, αλλά αντίθετα μπορεί να μειώσει την

απόδοσης αθλητή, λόγω γαστρεντερικών διαταραχών που προκαλούνται εξαιτίας της καθυστερημένης γαστρικής κένωσης που σχετίζεται με την κατανάλωση λίπους. Οι έρευνες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση μίας πλούσιας σε λιπαρά δίαιτας για μία ή δύο ημέρες μπορεί στην πραγματικότητα να βλάψει την απόδοση σε άσκηση μεγάλης έντασης (Williams, 2003).

Για να αυξήσουν και να στηρίξουν τις προσαρμογές της φυσικής κατάρτισης, οι αθλητές έχουν ολοένα και περισσότερο να προσπαθήσουν να χειραγωγήσουν το διατροφικό λίπος. Αυτό λαμβάνει τη μορφή τόσο χειρισμού των τροφίμων όσο και διατροφικής χορήγησης συμπληρώματος. Το κέντρο των χειρισμών τροφίμων έγκειται γύρω από το γεγονός ότι η κατανάλωση περισσότερου λίπους, ακόμα και “λίπους φόρτωσης” -μπορεί να αυξήσει τις συγκεντρώσεις των αποθηκευμένων τριακυλογλυκερολών των μυών των και να αυξήσει τη δραστηριότητα των ενζύμων της “καύσης λίπους” (fat-burning” enzymes). Η αύξηση των περίπου 300 g αποθηκευμένων ενδομυϊκών τριακυλογλυκερολών φαίνεται επωφελής για απλή παροχή καυσίμου. Μια ματιά μέσα σε ένα μυϊκό κύτταρο αποκαλύπτει σταγονίδια λιπιδίων που γειτνιάζουν άμεσα με τα μιτοχόνδρια που οδηγούν την αερόβια άσκηση αντοχής, οδηγώντας σε ενδιαφέρον για την αύξηση αυτών εύκολα προσβάσιμων αποθηκών καυσίμων. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα δεδομένου ότι οι αθλητές αερόβιας άσκησης αντοχής έχουν αυξημένη ικανότητα για την αποθήκευση αυτών σταγονιδίων λίπους σε σύγκριση με μη αθλούμενους. (ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι, η συσσώρευση κυτταρικού λίπους αποτελεί μέρος του μηχανισμού πίσω από το διαβήτη αλλά σε αθλητές δεν είναι δηλητηριώδης). Ωστόσο η πρόσληψη περισσότερου διατροφικού λίπους δεν προορίζεται απλώς για να αυξηθεί η περιεκτικότητα των ενδομυϊκών “δεξαμενών αυτού του καυσίμου” (του λίπους). Με την προσαρμογή σε μια δίαιτα υψηλότερης περιεκτικότητας σε λιπαρά, ένας αθλητής γίνεται καλύτερος όσον αφορά τη χρήση του αποθηκευμένου λίπους. Μία στρατηγική, λοιπόν, είναι να επινοήσει ένα διαιτητικό σχήμα πριν τον αγώνα που να επιτρέπει για μία έως δύο εβδομάδες αυξημένη αποθήκευση λιπιδίων και ενίσχυση των ενζύμων (οξειδωτικών του λίπους).

Δυστυχώς, το κύριο εύρημα των μελετών φόρτωσης λίπους φαίνεται να είναι η αύξηση (και όχι μείωση) του ποσοστού αντιληπτής άσκησης (RPE – rate perceived exertion), με ασυνεπή ή μειωμένη συνολική απόδοση. Αν και μερικές μελέτες έχουν προτείνει έναν παρατεταμένο χρόνο για την εξάντληση μετά από μία φόρτωση λίπους (το οποίο είναι καλό), η αυξημένη αίσθηση της προσπάθειας σε συνδυασμό με την καμία βελτίωση της αερόβιας ισχύος έχει οδηγήσει πολλούς ερευνητές και προπονητές να εγκαταλείψουν ή να τροποποιήσουν τη στρατηγική φόρτωσης λίπους. Φαίνεται ότι απλά το να έχει κάποιος περισσότερο ενδομυϊκό λίπος ή ακόμα και η ενισχυμένη οξείδωση του λίπους δεν ισοδυναμεί με την καλύτερη απόδοση στα περισσότερα αθλήματα. Αυτό ώθησε τους ερευνητές να δοκιμάσουν σχήματα φόρτωσης λίπους που ακολουθούνται από άφθονη πριν και μέσα στην άσκηση κατανάλωση υδατανθράκων. Παρά τα όσα δείχνονται και τις φαινομενικά ευνοϊκές αλλαγές στο μεταβολισμό των καυσίμων, ωστόσο, οι έρευνες παραμένουν διφορούμενες όσον αφορά την πραγματική απόδοση (Lowery ,2011).

2.3.3. Πρόσληψη λίπους και υδατανθράκων πριν την άσκηση και επιδράσεις στον μεταβολισμό και τις επιδόσεις

Οι επιδόσεις στα αγωνίσματα αντοχής εξαρτώνται από τη μέγιστη αερόβια ικανότητα, το ποσοστό της ενέργειας που μπορεί να διατηρηθεί και τη διαθεσιμότητα των υποστρωμάτων (υδατάνθρακες [CHO] και λίπη). Μελέτες έχουν δείξει ότι η κόπωση σχετίζεται με μειωμένο γλυκογόνο των μυών και ότι η αύξηση του μυϊκού γλυκογόνου ή της γλυκόζης του αίματος παρατείνει την απόδοση ενώ η αύξηση του λίπους και παράλληλα η μείωση των CHO μειώνει την απόδοση. Αυτό οδήγησε σε μια έμφαση στην πρόσληψη υδατανθράκων σε αθλητές σε αθλήματα αντοχής, η οποία πολύ συχνά οδηγεί σε χαμηλή πρόσληψη θερμίδων. Είναι γνωστό ότι τα εκπαιδευμένα άτομα έχουν υψηλότερα επίπεδα οξειδωτικής ικανότητας του λίπους, η οποία εξοικονομεί γλυκογόνο κατά τη διάρκεια αθλημάτων αντοχής. Τα δεδομένα από πρόσφατες μελέτες σε εκπαιδευμένους αθλητές, οι οποίοι είχαν τραφεί με ισο-θερμιδικές υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά δίαιτες (42% έως 55%) που διατηρούσαν επαρκή επίπεδα CHO, έχουν δείξει μια αύξηση στην αντοχή σε άνδρες και σε γυναίκες, σε σύγκριση με τις δίαιτες που αποτελούνταν από χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά (10% έως 15%). Το μέγεθος της επίδρασης στην αντοχή ήταν σημαντικό σε υψηλά ποσοστά της μέγιστης αερόβιας ικανότητας και αυξάνεται όταν το ποσοστό της μέγιστης αερόβιας ισχύος μειώνεται. Με βάση αυτή την αξιολόγηση, μια βασική διαίτα που περιλαμβάνει 20% πρωτεΐνες, 30% CHO και 30% λίπος, με το υπόλοιπο 20% των θερμίδων να διανέμονται μεταξύ CHO και λίπους με βάση την ένταση και τη διάρκεια του αθλήματος, συνιστάται για συζήτηση και μελλοντικές έρευνες (Pendergast et al., 2013).

Το μοντέλο προτείνει ότι η χρήση του υποστρώματος καθορίζεται από τις μυϊκές ίνες που προσλαμβάνονται, με βάση την ένταση της άσκησης. Δεύτερον, η διαθέσιμη υπόστρωμα καθορίζεται κυρίως από τις ενδομυϊκή καταστάματα. Σε εκπαιδευμένοι αθλητές, ενδομυϊκό λίπος παίζει σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό σε εντάσεις άσκησης τόσο υψηλό όπως 80% της μέγιστης αερόβιας ισχύος. Με βάση αυτούς τους παράγοντες, αυξάνοντας το λίπος στη διατροφή (διατηρώντας επαρκή ενδομυϊκή γλυκογόνο) αυξάνει VO₂max και ενδομυϊκή αποθήκες λίπους (πιθανώς λόγω της αυξημένης μιτοχονδριακό όγκο). Οι δύο αυτοί παράγοντες έχουν ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση του χρόνου για την απορρόφηση του αέρα στο επίπεδο σύνολο της άσκησης (αντοχής). Φαίνεται επίσης ότι η κόπωση συσχετίζεται με μείωση του είτε γλυκογόνου ή λίπος. Τα συμπεράσματα αυτά ισχύουν και για τους αθλητές στις δίαιτες όπου οι επαρκείς θερμίδες που λαμβάνονται για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις και για τα επίπεδα άσκησης κάτω από το 80% της VO₂max, όπου κατά κύριο λόγο βραδείας συστολής είναι οξειδωτική ίνες που χρησιμοποιούνται. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να μην ισχύουν στην άσκηση όπου χρησιμοποιούνται κυρίως ίνες ταχείας συστολής. Επίσης, τα στοιχεία αυτά δεν ισχύουν για τους δρομείς τρώει μια υποθερμιδική διαίτα, όπου η μείωση του ποσοστού των υδατανθράκων μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τα αποθέματα γλυκογόνου τους. Φαίνεται ότι το λίπος στη διατροφή μπορεί να αυξηθεί σε ένα πολύ υψηλό επίπεδο, χωρίς να διακυβεύονται οι καρδιαγγειακές ή ανοσοποιητικό σύστημα των αθλητών. Επιπλέον, μπορεί να προταθεί ότι τα στοιχεία αυτά θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε καθιστική άτομα, εφ' όσον αυτά είναι ισοθερμιδικές. Αυτό συνεπάγεται ότι το λίπος που καταναλώνεται στη διατροφή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο μυ, όπως στις δρομείς, αν και σε χαμηλότερο επίπεδο. Έτσι, η

διαιτητική πρόσληψη θα πρέπει να συνδυάζεται τόσο συνολικών θερμίδων και το ποσοστό των λιπών και των υδατανθράκων σε θερμίδες που καταναλώνονται από την καθημερινή δραστηριότητα. Θα πρέπει να προειδοποιούνται ότι εάν το γλυκογόνο και τα αποθέματα λίπους σε κίνδυνο, πρωτεΐνη επανασύνθεση αναστέλλεται και η απώλεια της μυϊκής μάζας μπορεί να οδηγήσει. Αυτό έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ικανότητα του αθλητή να εκτελεί σε υψηλά επίπεδα (Pendergast et al., 1996).

Ένας βασικός στόχος των προ της άσκησης διατροφικών στρατηγικών είναι να μεγιστοποιήσουν τα καταστήματα υδατανθράκων, ελαχιστοποιώντας έτσι τις συνέπειες της εξάντλησης των υδατανθράκων. Η αυξημένη διαιτητική πρόσληψη υδατανθράκων κατά τις ημέρες πριν από τον ανταγωνισμό αυξάνει τα επίπεδα του γλυκογόνου των μυών και βελτιώνει την απόδοση της άσκησης σε αθλήματα αντοχής που διαρκούν 90 λεπτά ή περισσότερο. Η πρόσληψη υδατανθράκων 3-4 ώρες πριν την άσκηση αυξάνει το ηπατικό και το μυϊκό γλυκογόνο και αυξάνει την επακόλουθη απόδοση στην άσκηση αντοχής. Οι επιδράσεις της πρόσληψης υδατανθράκων στις συγκεντρώσεις γλυκόζης και ελεύθερων λιπαρών οξέων στο αίμα και η οξειδωση των υδατανθράκων κατά τη διάρκεια άσκησης επιμένουν για τουλάχιστον 6 ώρες. Παρά το γεγονός ότι η αύξηση της ινσουλίνης στο πλάσμα μετά από την κατάποση των υδατανθράκων στην ώρα πριν από την άσκηση αναστέλλει τη λιπόλυση και την έξοδο της γλυκόζης από το ήπαρ, και μπορεί να οδηγήσει σε παροδική υπογλυκαιμία κατά τη διάρκεια της μετέπειτα άσκησης σε ευπαθή άτομα, δεν υπάρχουν πειστικά στοιχεία ότι αυτό συνδέεται πάντα με μειωμένη απόδοση κατά την άσκηση. Ωστόσο, η ατομική εμπειρία θα πρέπει να ενημερώνει την ατομική πρακτική. Παρεμβάσεις για την αύξηση της διαθεσιμότητας του λίπους πριν την άσκηση έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν τη χρησιμοποίηση των υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης, αλλά δεν φαίνεται να έχουν εργογόνα οφέλη (Hargreaves et al., 2007).

2.3.4. Αύξηση διαθεσιμότητας του λίπους πριν από την άσκηση

Μια άλλη πιθανή στρατηγική για την ενίσχυση της αντοχής των επιδόσεων κατά την άσκηση είναι να αυξηθεί έντονα η διαθεσιμότητα του λίπους, με σκοπό τη μείωση χρησιμοποίησης υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης, καθυστερώντας έτσι την έναρξη της εξάντλησης των υδατανθράκων και την κόπωση. Η αυξημένη πρόσληψη διατροφικού λίπους κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 24-h αυξάνει τα αποθέματα των τριγλυκεριδίων των μυών, αλλά μειώνει τον χρόνο της απόδοσης, σε σύγκριση με μια δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες. Μία μεγαλύτερη περίοδος «προσαρμογής λίπους» (5 ημέρες + 1 ημέρα πρόσληψη υδατανθράκων για την ομαλοποίηση του μυϊκού γλυκογόνου) οδήγησε σε σημαντική εξοικονόμηση υδατανθράκων κατά τη διάρκεια περιόδων άσκησης διάρκειας 2-4 ώρες, αλλά η μεταγενέστερη απόδοση της άσκησης δεν μεταβλήθηκε. Επιπλέον, αν και οι εκπαιδευμένοι αθλητές ήταν σε θέση να εκτελέσουν το έντονο διάστημα προπονήσεων σε ένα τέτοιο διαιτητικό σχήμα, αυτοί συνδέθηκαν με αυξημένες βαθμολογίες της αντιληπτής προσπάθειας στην άσκηση. Η κατάποση πλούσιων σε λιπαρά γευμάτων και η έγχυση του ιντραλιπιδίου, δύο σε συνδυασμό με τη χορήγηση ηπαρίνης, είναι αποτελεσματικά στην αύξηση των συγκεντρώσεων FFA του πλάσματος και έχουν συσχετιστεί με μειωμένη μυϊκή χρησιμοποίηση γλυκογόνου και μειωμένη οξειδωση των υδατανθράκων. Σε μια μελέτη έχει παρατηρηθεί αύξηση της αντοχής με αυξημένα FFA στο

πλάσμα πριν από την άσκηση, ενώ άλλοι δεν έχουν δει κανένα όφελος. Έτσι, φαίνεται ότι ενώ μια τέτοια στρατηγική μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στο μεταβολισμό της άσκησης (δηλαδή μειωμένη χρησιμοποίηση υδατανθράκων), δεν υπάρχει καμία ευεργετική επίδραση στην αθλητική απόδοση.

Τα συμπεράσματα λοιπόν της έρευνας συνοψίζονται στο ότι η αύξηση της διαιτητικής πρόσληψης υδατανθράκων Έως * 10 g/kg ΣΒ κατά τις ημέρες που προηγήθηκαν του αθλητικού ανταγωνισμού αυξάνει τα αποθέματα γλυκογόνου των μυών και σχετίζεται με αυξημένη ικανότητα αντοχής και απόδοσης κατά την άσκηση σε εκδηλώσεις που διαρκούν περισσότερο από 90 λεπτά. Ενώ η απόδοση μίας ενιαίας προσπάθειας υψηλής έντασης δεν φαίνεται να βελτιώνεται με την φόρτωση των υδατανθράκων, η διαλείπουσα απόδοση υψηλής έντασης μπορεί να ενισχυθεί. Γυναίκες και άνδρες αθλητές επωφελούνται εξίσου από τη φόρτωση υδατανθράκων, με την προϋπόθεση ότι η πρόσληψη ενέργειας και υδατανθράκων είναι επαρκής. Η κατάποση ενός πλούσιου σε υδατάνθρακες (περίπου 200-300 g υδατάνθρακες) γεύματος μετά από ολονύκτια νηστεία και 2-4 ώρες πριν την άσκηση μπορεί να αναπληρώσει τα ενδογενή αποθέματα υδατανθράκων και συνδέεται με βελτιωμένη απόδοση. Σε γενικές γραμμές, η βιβλιογραφία υποδεικνύει ότι η λήψη υδατανθράκων την ώρα πριν από την άσκηση δεν μειώνει την απόδοση της άσκησης. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν άτομα που είναι επιρρεπή σε υπογλυκαιμία και στις αρνητικές συνέπειες αυτής. Δεν υπάρχουν σαφείς δείκτες της ευαισθησίας στην ανάκαμψη από την υπογλυκαιμία κατά τη διάρκεια της άσκησης και αυτό θα πρέπει να αξιολογείται από ατομική εμπειρία. Η αύξηση της διαθεσιμότητας του λίπους πριν από την άσκηση μειώνει την αξιοποίηση των υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της μετέπειτα άσκησης, αλλά δεν μεταβάλλει την απόδοση της άσκησης (Hargreaves et al., 2007).

2.3.5. Στρατηγικές για ενίσχυση της χρησιμοποίησης του λίπους κατά τη διάρκεια της άσκησης

Σε σύγκριση με την περιορισμένη ικανότητα του ανθρώπινου σώματος να αποθηκεύει υδατάνθρακες (CHO), οι ενδογενείς αποθήκες λίπους είναι μεγάλες και αντιπροσωπεύουν μια τεράστια πηγή καυσίμου για την άσκηση. Ωστόσο, η οξείδωση λιπαρών οξέων (FA) είναι περιορισμένη, ειδικά κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης, και οι CHO παραμένουν το κύριο καύσιμο για τον οξειδωτικό μεταβολισμό. Στην αναζήτηση στρατηγικών για τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, πρόσφατο ενδιαφέρον έχει επικεντρωθεί σε διάφορες διατροφικές διαδικασίες που μπορούν να προωθήσουν θεωρητικά την οξείδωση των λιπών, να εξασθενήσουν το ρυθμό εξάντλησης του γλυκογόνου των μυών και να βελτιώσουν την αθλητική ικανότητα. Σε ορισμένα άτομα η κατάποση καφεΐνης βελτιώνει ικανότητα αντοχής, αλλά τα συμπληρώματα L-καρνιτίνης δεν έχουν καμία επίδραση ούτε στα ποσοστά οξείδωσης FA, ούτε στη χρησιμοποίηση του μυϊκού γλυκογόνου ή την απόδοση. Ομοίως, η κατάποση μικρών ποσοτήτων μέσης αλύσου τριγλυκεριδίων (MCT) δεν παρουσιάζει καμία μεγάλη επίδραση ούτε στο μεταβολισμό του λίπους αλλά ούτε και στην απόδοση της άσκησης. Από την άλλη πλευρά, σε εκπαιδευμένα άτομα αντοχής, η χρησιμοποίηση υποστρώματος κατά τη διάρκεια υπομέγιστης [60% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO₂ peak)] άσκησης μπορεί να μεταβληθεί σημαντικά με την

πρόσληψη μιας υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά (60 έως 70% της πρόσληψης ενέργειας), και χαμηλής σε CHO (15 έως 20% της πρόσληψης ενέργειας) δίαιτας για 7 έως 10 ημέρες. Η προσαρμογή σε μια τέτοια δίαιτα, ωστόσο, δεν φαίνεται να μεταβάλλει το ποσοστό της χρησιμοποίησης του γλυκογόνου των μυών κατά τη διάρκεια παρατεταμένης, μέτριας έντασης άσκησης, ούτε να βελτιώνει συνεχώς τις επιδόσεις. Προς το παρόν, δεν υπάρχουν επαρκείς επιστημονικές αποδείξεις που να συστήνουν ότι οι αθλητές που προσλαμβάνουν το λίπος, με τη μορφή των MCT, κατά τη διάρκεια της άσκησης, ή «προσαρμογή στο λίπος» στις εβδομάδες πριν από ένα σημαντικό αγώνα αντοχής επιδρούν στη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης (Hawley et al., 2012)

EPEYNA

Objectives: Η χαμηλή διαιτητική πρόσληψη λίπους έχει γίνει η διατροφή της επιλογής για πολλούς αθλητές. Πρόσφατες μελέτες σε ζώα και ανθρώπους δείχνουν ότι μια διατροφή πλούσια σε λιπαρά μπορεί να αυξήσει VO₂ max και την αντοχή. Μελετήσαμε τα αποτελέσματα μιας χαμηλής, μέσης και υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά διατροφής για τις επιδόσεις και το μεταβολισμό σε δρομείς.

Methods: Δώδεκα άνδρες και 13 γυναίκες δρομείς (42 μίλια / εβδομάδα) έτρωγαν δίαιτες 16% και 31% λίπους για τέσσερις εβδομάδες. Έξι άνδρες και έξι γυναίκες αύξησαν την πρόσληψη του λίπους στο 44%. Όλες οι δίαιτες έχουν σχεδιαστεί για να είναι ισοθερμιδικές. Η αντοχή και η VO₂ max ελέγχθηκαν στο τέλος κάθε δίαιτας. Τα επίπεδα πλάσματος σε γαλακτικό, πυροσταφυλικό, γλυκόζη, γλυκερόλη, και τα τριγλυκερίδια μετρήθηκαν πριν και μετά την VO₂ max και το τρέξιμο-διαδρομή αντοχής. Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα μετρήθηκαν κατά τη διάρκεια του VO₂ max και των διαδρομών αντοχής.

Results: Δρομείς από την διατροφή χαμηλή σε λιπαρά έτρωγαν 19% λιγότερες θερμίδες από ό, τι στην μέσης ή υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά δίαιτες. Το σωματικό βάρος, το ποσοστό σωματικού λίπους (άνδρες = 71 kg και 16%; θηλυκά = 57 kg και 19%), η VO₂ max και η αναερόβια ισχύς δεν επηρεάζονται από το επίπεδο του διατροφικού λίπους. Ο χρόνος αντοχής αυξήθηκε από την χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά προς την μέσης περιεκτικότητας σε λιπαρά διατροφής κατά 14%. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στις συγκεντρώσεις στο πλάσμα γαλακτικού, γλυκόζης, γλυκερόλης, τριγλυκεριδίων και λιπαρών οξέων σε σύγκριση με της χαμηλής έναντι της μέσης σε λιπαρά δίαιτας. Στα άτομα τα οποία αυξήθηκε το διαιτητικό λίπος σε 44% είχαν υψηλότερα επίπεδα πυροσταφυλικού στο πλάσμα (46%) και χαμηλότερα επίπεδα γαλακτικού οξέος (39%) μετά την εκτέλεσή του τρεξίματος αντοχής.

Conclusion: Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι δρομείς σε μια διατροφή χαμηλή σε λιπαρά καταναλώνουν λιγότερες θερμίδες και έχουν μειωμένη απόδοση αντοχής από ό, τι σε μία μέσης ή υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά διατροφή. Μια διατροφή πλούσια σε λιπαρά, που παρέχει επαρκείς συνολικές θερμίδες, δεν θέτει σε κίνδυνο την αναερόβια ισχύ (Horvath et al., 2013).

2.4. Βιταμίνες και ανόργανα στοιχεία

Τα μικροθρεπτικά παίζουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή ενέργειας, στη σύνθεση αιμογλοβίνης, στη διατήρηση της υγείας των οστών, στην κατάλληλη λειτουργία του ανοσοποιητικού, και στην προστασία του σώματος από την οξειδωτική βλάβη. Βοηθούν στη σύνθεση και την επισκευή του μυϊκού ιστού κατά τη διάρκεια της ανάκαμψης από την άσκηση και τον τραυματισμό. Η άσκηση τονίζει πολλές από τις μεταβολικές οδούς όπου απαιτούνται μικροθρεπτικά συστατικά, και η προπόνηση μπορεί να οδηγήσει σε μυϊκές βιοχημικές προσαρμογές που αυξάνουν τις ανάγκες σε μικροθρεπτικά συστατικά. Η άσκηση ρουτίνας μπορεί επίσης να αυξήσει τον κύκλο εργασιών και την απώλεια αυτών των μικροθρεπτικών συστατικών από τον οργανισμό. Ως αποτέλεσμα, μεγαλύτερη πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών μπορεί να απαιτείται για την κάλυψη των αυξημένων αναγκών για την κατασκευή, επισκευή και συντήρηση της άλιπης μάζας σώματος στους αθλητές.

Οι πιο κοινές βιταμίνες και ανόργανες ουσίες που βρέθηκαν να αφορούν στη διατροφή των αθλητών είναι το ασβέστιο και η βιταμίνη D, οι βιταμίνες B, ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, το μαγνήσιο, καθώς επίσης και μερικά αντιοξειδωτικά όπως οι βιταμίνες C και E, το β-καροτένιο, και το σελήνιο. Οι αθλητές που διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για κακή κατάσταση μικροθρεπτικών συστατικών είναι εκείνοι που περιορίζουν την πρόσληψη ενέργειας ή έχουν σοβαρές πρακτικές απώλειες βάρους, που εξαλείφουν μία ή περισσότερες από τις ομάδες τροφίμων από τη διατροφή τους, ή που καταναλώνουν μη ισορροπημένες και χαμηλής πυκνότητας σε μικροθρεπτικά συστατικά δίαιτες. Αυτοί οι αθλητές μπορούν να επωφεληθούν από κάποιο συμπλήρωμα μιας καθημερινής πολυβιταμίνης-και-ανόργανων αλάτων. Η χρήση των συμπληρωμάτων βιταμινών και ανόργανων δεν βελτιώνει τις επιδόσεις σε άτομα που καταναλώνουν διατροφικά επαρκής διατροφή (Rodriguez et al., 2010).

Σύμφωνα με τους American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada (2001), οι αθλητές δεν θα χρειαστούν συμπληρώματα βιταμινών και μετάλλων εάν καταναλώνουν επαρκή ενέργεια για τη διατήρηση του σωματικού τους βάρους από μια ποικιλία τροφών. Ωστόσο, τα συμπληρώματα μπορεί να απαιτηθούν από τους αθλητές που περιορίζουν την πρόσληψη ενέργειας, χρησιμοποιούν σοβαρές πρακτικές απώλειες βάρους, εξαλείφουν μία ή περισσότερες ομάδες τροφίμων από τη διατροφή τους, ή καταναλώνουν δίαιτες πλούσιες σε υδατάνθρακες με χαμηλή πυκνότητα σε μικροθρεπτικά συστατικά. Διατροφικά ergogenic βοηθήματα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή, και μόνο μετά από προσεκτική αξιολόγηση του προϊόντος για την ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα, την ισχύ, και το κατά πόσο ή όχι είναι απαγορευμένες ή παράνομες ουσίες.

2.4.1. Βιταμίνες του συμπλέγματος Β: Θειαμίνη, Ριβοφλαβίνη, Νιασίνη, Βιταμίνη Β6, Παντοθενικό οξύ, Βιοτίνη, Φολικό οξύ, Βιταμίνη Β12

Η επαρκής πρόσληψη των βιταμινών Β, είναι σημαντική για να διασφαλιστεί η βέλτιστη παραγωγή ενέργειας και για την κατασκευή και επισκευή του μυϊκού ιστού. Οι βιταμίνες του συμπλέγματος Β έχουν δύο σημαντικές λειτουργίες που σχετίζονται άμεσα με την άσκηση. Η θειαμίνη, η ριβοφλαβίνη, η νιασίνη, η πυριδοξίνη (Β6), το παντοθενικό οξύ και η βιοτίνη εμπλέκονται στην παραγωγή ενέργειας κατά τη διάρκεια της άσκησης, ενώ το φυλλικό οξύ και η βιταμίνη Β12 είναι αναγκαία για την παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων, για την πρωτεϊνική σύνθεση, και για την επισκευή και συντήρηση των ιστών, συμπεριλαμβανομένου του ΚΝΣ. Από τις βιταμίνες Β, η ριβοφλαβίνη, η πυριδοξίνη, το φολικό οξύ και η βιταμίνη Β12 είναι συχνά σε χαμηλά επίπεδα στις δίαιτες γυναικών αθλητριών, ειδικά σε εκείνες τις αθλήτριες που είναι χορτοφάγοι ή έχουν διαταραγμένες διατροφικές συνήθειες.

Περιορισμένη έρευνα έχει διεξαχθεί για να εξεταστεί το κατά πόσον η άσκηση αυξάνει την ανάγκη για τις βιταμίνες του συμπλέγματος Β. Ορισμένα στοιχεία δείχνουν ότι η άσκηση μπορεί να αυξήσει ελαφρώς την ανάγκη για αυτές τις βιταμίνες όσο δύο φορές της τρέχουσας συνιστώμενης ποσότητας, ωστόσο, αυτές οι αυξημένες ανάγκες μπορούν να ικανοποιηθούν με την υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας. Αν και βραχυπρόθεσμες οριακές ανεπάρκειες των βιταμινών Β δεν έχουν παρατηρηθεί να επηρεάζουν την απόδοση, σοβαρή ανεπάρκεια της βιταμίνης Β12, του φυλλικού οξέος, ή και των δύο μπορεί να οδηγήσει σε αναιμία και μειωμένη απόδοση αντοχής. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό οι αθλητές να καταναλώνουν επαρκείς ποσότητες από αυτά τα μικροθρεπτικά συστατικά για να υποστηρίξουν τις προσπάθειές τους για τη βέλτιστη απόδοση και την υγεία (Rodriguez et al., 2010).

2.4.2. Βιταμίνη D

Η βιταμίνη D είναι απαραίτητη για την επαρκή απορρόφηση του ασβεστίου, για τη ρύθμιση των επιπέδων του ασβεστίου και του φωσφόρου του ορού, και για την προαγωγή της υγείας των οστών. Η βιταμίνη D ρυθμίζει επίσης την ανάπτυξη και την ομοιοστάση του νευρικού συστήματος και των σκελετικών μυών. Οι αθλητές που ζουν σε βόρεια γεωγραφικά πλάτη ή που προπονούνται κυρίως σε εσωτερικούς χώρους όλο το χρόνο, όπως γυμναστές και σκέιτερ φιγούρων, αντιμετωπίζουν κίνδυνο για κακή κατάσταση της βιταμίνης D, ειδικά αν δεν καταναλώνουν τρόφιμα εμπλουτισμένα με βιταμίνη D. Αυτοί οι αθλητές θα ωφεληθούν από τα συμπληρώματα βιταμίνης D στο επίπεδο DRI (5 μg / d ή 200 IU για τις ηλικίες 19-49 έτη). Ένας αυξανόμενος αριθμός των εμπειρογνομόνων υποστηρίζουν ότι το RDA για τη βιταμίνη D δεν είναι επαρκές (Rodriguez et al., 2010).

2.4.3 Αντιοξειδωτικά: Βιταμίνες C and E, β-καροτένιο, και σελήνιο

Οι αντιοξειδωτικές θρεπτικές ουσίες, οι βιταμίνες C και E, το β-καροτένιο, και το σελήνιο, παίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία των κυτταρικών μεμβρανών από την οξειδωτική βλάβη. Επειδή η άσκηση μπορεί να αυξήσει την κατανάλωση οξυγόνου από 10- έως 15- φορές, έχει υποτεθεί ότι η μακροχρόνια άσκηση παράγει μια σταθερά "οξειδωτικό στρες" στους μυς και σε άλλα κύτταρα που οδηγεί σε λιπιδική υπεροξειδωση των μεμβρανών. Παρά το γεγονός ότι τα βραχυπρόθεσμα άσκηση μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα των υποπροϊόντων υπεροξειδίων των λιπιδίων, η συνήθης άσκηση έχει αποδειχθεί ότι καταλήγει σε ένα αυξημένο αντιοξειδωτικό σύστημα και μειωμένη λιπιδική υπεροξειδωση. Έτσι, ένας καλά εκπαιδευμένος αθλητής μπορεί να έχει ένα πιο αναπτυγμένο ενδογενές αντιοξειδωτικό σύστημα από ένα καθιστικό άτομο. Το κατά πόσο η άσκηση αυξάνει την ανάγκη για αντιοξειδωτικές θρεπτικές ουσίες παραμένει αμφιλεγόμενο. Υπάρχουν μόνο λίγες ενδείξεις ότι τα συμπληρώματα αντιοξειδωτικών βελτιώνουν την φυσική απόδοση. Οι αθλητές που διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για κακή αντιοξειδωτική πρόσληψη είναι αυτοί οι οποίοι ακολουθούν μια δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, περιορίζοντας την πρόσληψη ενέργειας, ή αυτοί που περιορίζουν τη διαιτητική πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και δημητριακών ολικής αλέσεως.

Τα αποδεικτικά στοιχεία ότι ένας συνδυασμός αντιοξειδωτικών ή μεμονομένα αντιοξειδωτικά, όπως η βιταμίνη E μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση της φλεγμονής και του πόνου των μυών κατά τη διάρκεια της ανάκαμψης από την έντονη άσκηση παραμένουν ασαφή. Αν και το εργογόνο δυναμικό της βιταμίνης E που αφορά τη σωματική απόδοση δεν έχει τεκμηριωθεί πλήρως, οι αθλητές αντοχής μπορεί να έχουν μεγαλύτερη ανάγκη αυτής της βιταμίνης. Πράγματι, τα συμπληρώματα βιταμίνης E έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν την υπεροξειδωση των λιπιδίων κατά τη διάρκεια της αερόβιας / άσκησης αντοχής και ότι έχουν περιορισμένη επίδραση στην προπόνηση δύναμης. Υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι η βιταμίνη E μπορεί να μετριάσει τις βλάβες του DNA που προκαλούνται από την άσκηση και ότι ενισχύει την ανάκαμψη σε ορισμένα δραστήρια άτομα, ωστόσο, απαιτείται περισσότερη έρευνα. Οι αθλητές θα πρέπει να συμβουλευούνται να μην υπερβαίνουν τα ανεκτά ανώτατα επίπεδα πρόσληψης (UL) για τα αντιοξειδωτικά, διότι υψηλότερες δόσεις μπορεί να λειτουργήσουν ως προ-οξειδωτικοί παράγοντες με πιθανές αρνητικές συνέπειες.

Τα συμπληρώματα βιταμίνης C δεν φαίνεται να έχουν εργογόνο αποτέλεσμα, εάν η διατροφή παρέχει επαρκείς ποσότητες αυτού του θρεπτικού συστατικού. Επειδή η έντονη και παρατεταμένη άσκηση έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει την ανάγκη για βιταμίνη C, η σωματική απόδοση μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο με την οριακή κατάσταση ή ανεπάρκεια της βιταμίνης C. Οι αθλητές που συμμετέχουν σε συνήθη παρατεταμένη, έντονη άσκηση θα πρέπει να καταναλώνουν 100-1000 mg βιταμίνης C την ημέρα (Rodriguez et al., 2010).

2.4.4. Ανόργανα συστατικά: Ασβέστιο, Σίδηρο, Ψευδάργυρος, και Μαγνήσιο

Τα κύρια ανόργανα στοιχεία που είναι χαμηλά στη διατροφή των αθλητών, και ειδικά των αθλητριών, είναι το ασβέστιο, ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος και το μαγνήσιο. Η χαμηλή πρόσληψη αυτών των μετάλλων οφείλεται συχνά σε περιορισμό της ενέργειας ή στην αποφυγή των ζωικών προϊόντων (Rodriguez et al., 2010).

Ασβέστιο

Το ασβέστιο είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την ανάπτυξη, τη συντήρηση και την επισκευή του ιστού των οστών, τη διατήρηση των επιπέδων του ασβεστίου στο αίμα, τη ρύθμιση της μυϊκής συστολής, της νευρικής αγωγιμότητας, και τη φυσιολογική πήξη του αίματος. Η ανεπάρκεια διαιτητικού ασβεστίου και βιταμίνης D αυξάνει τον κίνδυνο χαμηλής οστικής πυκνότητας ανόργανων και τα κατάγματα του στρες. Γυναίκες αθλήτριες βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο για χαμηλή οστική πυκνότητα μετάλλων αν πρόσληψη ενέργειας είναι χαμηλή, τα γαλακτοκομικά προϊόντα και άλλα τρόφιμα πλούσια σε ασβέστιο είναι ανεπαρκή ή έχουν εξαιρεθεί από τη διατροφή, και είναι παρούσα δυσλειτουργία της έμμηνου ρύσης.

Η συμπλήρωση με ασβέστιο και βιταμίνη D πρέπει να καθοριστεί μετά από αξιολόγηση της διατροφής. Οι τρέχουσες συστάσεις για αθλητές με διαταραγμένη πρόσληψη τροφής, αμηνόρροια, και κίνδυνο για πρόωρη οστεοπόρωση είναι 1500 mg στοιχειακού ασβεστίου και 400-800 IU βιταμίνης D ημερησίως (Rodriguez et al., 2010).

Σίδηρος

Ο σίδηρος είναι απαραίτητος για το σχηματισμό των πρωτεϊνών που μεταφέρουν οξυγόνο, την αιμοσφαιρίνη και την μυοσφαιρίνη, και για ένζυμα που εμπλέκονται στην παραγωγή ενέργειας. Η ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου είναι απαραίτητη για την άσκηση αντοχής, καθώς και για την κανονική λειτουργία του νευρικού, συμπεριφορικού, και του ανοσοποιητικού συστήματος. Η εξάντληση σιδήρου (χαμηλά αποθέματα σιδήρου) είναι μία από τις πιο διαδεδομένες διατροφικές ανεπάρκειες που παρατηρούνται μεταξύ των αθλητών, ειδικά των γυναικών αθλητριών. Η έλλειψη σιδήρου, με ή χωρίς αναιμία, μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία των μυών και την ικανότητα ορίου εργασίας. Οι ανάγκες σε σίδηρο για αθλητές αντοχής, ειδικά δρομείς μεγάλων αποστάσεων, είναι αυξημένη κατά περίπου 70%. Οι αθλητές που είναι χορτοφάγοι ή τακτικοί αιμοδότες θα πρέπει να στοχεύουν σε πρόσληψη σιδήρου μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες RDA τους (δηλαδή, > 18 mg και > 8 mg για τους άνδρες και τις γυναίκες αντίστοιχα).

Η υψηλή συχνότητα εμφάνισης εξάντλησης του σιδήρου μεταξύ των αθλητών συνήθως αποδίδεται σε ανεπαρκή πρόσληψη ενέργειας. Άλλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την κατάσταση του σιδήρου περιλαμβάνουν χορτοφαγικές δίαιτες που έχουν κακή διαθεσιμότητα του σιδήρου, περιόδους ταχείας ανάπτυξης, προπόνηση σε μεγάλα υψόμετρα, αυξημένες απώλειες σιδήρου στον ιδρώτα, τα κόπρανα, τα ούρα, την έμμηνο

ρύση, την ενδαγγειακή αιμόλυση, την τακτική αιμοδοσία , ή από τραυματισμό. Οι αθλητές, ειδικά οι γυναίκες, οι δρομείς μεγάλων αποστάσεων, οι έφηβοι και οι χορτοφάγοι θα πρέπει να ελέγχονται περιοδικά για να αξιολογούν και να παρακολουθούν την κατάσταση του σιδήρου.

Επειδή η αναστροφή σιδηροπενική αναιμία μπορεί να απαιτήσει 3-6 μήνες, είναι επωφελές να ξεκινήσει διατροφική παρέμβαση πριν αναπτυχθεί σιδηροπενική αναιμία. Αν εξαντληθούν τα αποθέματα σιδήρου (χαμηλή φερριτίνη ορού), πιο διαδεδομένη στις αθλήτριες, η συχνότητα εμφάνισης της σιδηροπενικής αναιμίας στις αθλήτριες είναι παρόμοια με εκείνη των μη αθλούμενων γυναικών. Χρόνια έλλειψη σιδήρου, με ή χωρίς αναιμία, που αποτελεί επακόλουθο συνεχούς χαμηλής πρόσληψης σιδήρου μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία, τη σωματική και πνευματική απόδοση, χρειάζεται άμεση ιατρική παρέμβαση και παρακολούθηση.

Μερικοί αθλητές μπορεί να εμφανίσουν μια παροδική μείωση της φερριτίνης ορού και της αιμοσφαιρίνης κατά την έναρξη της εκπαίδευσης η οποία οφείλεται σε αιμοδιάλυση μετά την αύξηση του όγκου του πλάσματος που είναι γνωστή ως "αραίωση" ή "αναιμία των σπορ» και δεν μπορεί να ανταποκριθεί στην διατροφική παρέμβαση. Αυτές οι αλλαγές φαίνεται να είναι ένα προσαρμοστικά ωφέλιμες στην αερόβια άσκηση, και δεν επηρεάζουν αρνητικά την απόδοση.

Σε αθλητές που έχουν έλλειψη σε σίδηρο, τα συμπληρώματα σιδήρου δεν βελτιώνουν μόνο τις βιοχημικές μετρήσεις του αίματος και την κατάσταση του σιδήρου αλλά επίσης αυξάνουν την ικανότητα εργασίας, όπως αποδεικνύεται από την αύξηση της πρόσληψης οξυγόνου, την μείωση του καρδιακού ρυθμού και την μείωση της συγκέντρωσης γαλακτικού κατά τη διάρκεια της άσκησης. Υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι οι αθλητές που έχουν έλλειψη σιδήρου αλλά δεν έχουν αναιμία μπορούν να επωφεληθούν από τα συμπληρώματα σιδήρου. Πρόσφατα ευρήματα παρέχουν πρόσθετη υποστήριξη για τη βελτίωση της απόδοσης (δηλ., λιγότερο σκελετική κόπωση των μυών), όταν χορηγήθηκαν ως συμπληρωμάτα 100 mg θειικού σιδήρου για 4-6 εβδομάδες. Βελτίωση της ικανότητας εργασίας και της αντοχής, αύξηση της πρόσληψης οξυγόνου, μείωση των συγκεντρώσεων γαλακτικού οξέος και μείωση της μυϊκής κόπωσης είναι τα οφέλη της βελτιωμένης κατάστασης σιδήρου (Rodriguez et al., 2010).

Ψευδάργυρος

Ο ψευδάργυρος παίζει ένα ρόλο στην ανάπτυξη, την κατασκευή και επισκευή του μυϊκού ιστού, την παραγωγή ενέργειας, και την ανοσολογική κατάσταση. Οι δίαιτες χαμηλής περιεκτικότητας σε ζωικές πρωτεΐνες, υψηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες και η χορτοφαγική διατροφή, ειδικότερα, σχετίζονται με μειωμένη πρόσληψη ψευδαργύρου. Η κατάσταση ψευδαργύρου έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει άμεσα τα επίπεδα θυρεοειδικών ορμονών, τον BMR, και τη χρήση πρωτεΐνης, η οποία με τη σειρά της μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία και σωματική απόδοση.

Τα στοιχεία της έρευνας δείχνουν ότι ένας μεγάλος αριθμός των Βορειοαμερικανών έχουν πρόσληψη ψευδαργύρου κάτω από τα συνιστώμενα επίπεδα. Οι αθλητές, ιδιαίτερα οι γυναίκες, βρίσκονται επίσης σε κίνδυνο για ανεπάρκεια ψευδαργύρου. Ο αντίκτυπος της χαμηλής πρόσληψης ψευδαργύρου για την κατάσταση ψευδαργύρου είναι δύσκολο να μετρηθεί, διότι δεν έχουν τεκμηριωθεί σαφή κριτήρια αξιολόγησης και οι συγκεντρώσεις ψευδαργύρου στο πλάσμα μπορεί να μην αντικατοπτρίζουν τις αλλαγές στην κατάσταση ψευδαργύρου σε ολόκληρο το σώμα. Μειώσεις στην καρδιοαναπνευστική λειτουργία, τη μυϊκή δύναμη και την αντοχή έχουν σημειωθεί με την κακή κατάσταση του ψευδαργύρου. Το UL για τον ψευδάργυρο είναι 40 mg. Οι αθλητές θα πρέπει να εφιστούν προσοχή κατά των μεμονομένων συμπληρωμάτων ψευδαργύρου, επειδή συχνά υπερβαίνουν το ποσό αυτό, και περιττά συμπληρώματα ψευδαργύρου μπορεί να οδηγήσουν σε χαμηλή HDL-χοληστερόλη και θρεπτικές ανισορροπίες παρεμβαίνοντας στην απορρόφηση άλλων θρεπτικών συστατικών όπως ο σίδηρος και ο χαλκός. Περαιτέρω, τα οφέλη των συμπληρωμάτων ψευδαργύρου για τη φυσική απόδοση δεν έχουν τεκμηριωθεί (Rodriguez et al., 2010).

Μαγνήσιο

Το μαγνήσιο παίζει διάφορους ρόλους στον κυτταρικό μεταβολισμό (στη γλυκόλυση, το μεταβολισμό των πρωτεϊνών και των λιπιδίων), ρυθμίζει τη σταθερότητα της μεμβράνης και τις νευρομυϊκές, καρδιαγγειακές, ανοσοποιητικές, και ορμονικές λειτουργίες. Η ανεπάρκεια μαγνησίου μειώνει την απόδοση αντοχής μέσω της αύξησης των απαιτήσεων σε οξυγόνο για να ολοκληρωθεί η υπομέγιστη άσκηση. Αθλητές σε κατηγορία-βάρους και το συνειδητού-σώματος αθλημάτων, όπως η πάλη, το μπαλέτο, η γυμναστική, και το τένις, έχουν αναφερθεί να καταναλώνουν ανεπαρκείς διατροφικές μαγνησίου. Οι αθλητές πρέπει να ενημερώνονται για τις καλές πηγές τροφίμων σε μαγνήσιο. Σε αθλητές με χαμηλό μαγνήσιο, τα συμπληρώματα μπορεί να είναι ευεργετικά (Rodriguez et al., 2010).

Νάτριο, Χλώριο, και Κάλιο

Το νάτριο είναι ένας κρίσιμος ηλεκτρολύτης, ιδιαίτερα για αθλητές με υψηλές απώλειες ιδρώτα. Πολλοί αθλητές αντοχής θα απαιτήσουν πολύ περισσότερο από την UL για νάτριο (2,3 g / d) και χλωρίου (3,6 g / d). Αθλητικά ποτά που περιέχουν νάτριο (0.5-0.7 g / L) και κάλιο (0,8-2,0 g / L), καθώς και υδατάνθρακες, συνιστώνται για τους αθλητές ειδικά σε αθλήματα αντοχής (> 2 ώρες).

Το κάλιο είναι σημαντικό για την ισορροπία υγρών και ηλεκτρολυτών, τη μετάδοση νευρικών σημάτων και των μηχανισμών ενεργού μεταφοράς. Κατά τη διάρκεια της έντονης άσκησης, οι συγκεντρώσεις καλίου στο πλάσμα τείνουν να μειώνονται σε μικρότερο βαθμό από ό,τι το νάτριο. Μια διατροφή πλούσια σε μια ποικιλία από φρέσκα λαχανικά, φρούτα, ξηρούς καρπούς / σπόρους, γαλακτοκομικά προϊόντα, άπαχο κρέας και δημητριακά ολικής αλέσεως συνήθως θεωρείται επαρκής για τη διατήρηση της φυσιολογικής κατάστασης του καλίου μεταξύ των αθλητών (Rodriguez et al., 2010).

2.5. Υγρά και ηλεκτρολύτες

Οι αθλητές θα πρέπει να είναι καλά ενυδατωμένοι πριν ξεκινήσουν την άσκηση. Οι αθλητές θα πρέπει επίσης να πίνουν αρκετά υγρά κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση για να ισορροπήσουν τις απώλειες υγρών. Η κατανάλωση αθλητικών ποτών που περιέχουν υδατάνθρακες και ηλεκτρολύτες κατά τη διάρκεια της άσκησης θα παρέχει καύσιμο για τους μύς, θα βοηθήσει στη διατήρηση της γλυκόζης του αίματος και στο μηχανισμό δίψας, και θα μειώσει τον κίνδυνο αφυδάτωσης ή υπονατριαιμίας (American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada, 2001).

Συστάσεις για Πριν από την άσκηση

Τουλάχιστον 4 ώρες πριν την άσκηση, τα άτομα θα πρέπει να πίνουν περίπου 5-7 mL / kg σωματικού βάρους νερό ή ένα αθλητικό ποτό. Αυτό θα επιτρέψει αρκετό χρόνο για να βελτιστοποιηθεί η κατάσταση υδάτωσης και για την αποβολή τυχόν περίσσειου υγρού στα ούρα. Υπερευδάτωση με υγρά που επεκτείνονται στους εξω και ενδο κυτταρικούς χώρους (π.χ., νερό και διαλύματα γλυκερόλης) θα αυξήσουν σημαντικά τον κίνδυνο κένωσης κατά τη διάρκεια του ανταγωνισμού και δεν παρέχουν σαφή φυσιολογικά πλεονεκτήματα ή πλεονεκτήματα απόδοσης. Η πρακτική αυτή θα πρέπει να αποθαρρύνεται (Rodriguez et al., 2010).

Συστάσεις Κατά τη διάρκεια της άσκησης

Οι αθλητές απομακρύνουν τη θερμότητα που παράγεται κατά τη διάρκεια της σωματικής δραστηριότητας με ακτινοβολία, αγωγή, συναγωγή και εξάτμιση του νερού. Σε θερμά, ξηρά περιβάλλοντα, η εξάτμιση αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 80% των μεταβολικών απωλειών θερμότητας. Τα ποσοστά ιδρώτα μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας θα ποικίλουν ανάλογα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, την υγρασία, το σωματικό βάρος, τη γενετική, την κατάσταση εγκλιματισμού στη θερμότητα, και τη μεταβολική αποδοτικότητα. Ανάλογα με το άθλημα και την κατάσταση, τα ποσοστά ιδρώτα μπορεί να κυμαίνονται σε ποσοστό από μόλις 0,3 ως και 2,4 L / h. Εκτός από το νερό, ο ιδρώτας περιέχει επίσης σημαντικές αλλά μεταβλητές ποσότητες νατρίου. Η μέση συγκέντρωση του νατρίου στον ιδρώτα προσεγγίζει τα 50 mmol / L ή περίπου 1 g / L (αν και οι συγκεντρώσεις ποικίλουν ευρέως). Υπάρχουν μέτριες ποσότητες καλίου και μικρές ποσότητες μετάλλων όπως μαγνήσιο και χλωρίδιο που χάνονται με τον ιδρώτα.

Η πρόθεση της κατανάλωσης υγρού κατά τη διάρκεια της άσκησης είναι να αποτραπεί ένα έλλειμμα νερού άνω του 2% του σωματικού βάρους. Η ποσότητα και ο ρυθμός αντικατάστασης του υγρού εξαρτάται από το ρυθμό του ιδρώτα του αθλητή, τη διάρκεια της άσκησης, και τις ευκαιρίες για να πει. Οι αναγνώστες που αναφέρονται στο position stand του ACSM για συγκεκριμένες προτάσεις που σχετίζονται με το μέγεθος του σώματος, τα ποσοστά ιδρώτα, τα είδη εργασίας, κλπ, ενθαρρύνονται να εξατομικεύσουν τα πρωτόκολλα ενυδάτωσης όταν αυτό είναι δυνατόν.

Η κατανάλωση ποτών που περιέχουν ηλεκτρολύτες και υδατάνθρακες μπορούν να βοηθήσουν στη διατήρηση ισοζυγίου υγρών και ηλεκτρολυτών και στην απόδοση άσκησης αντοχής. Ο τύπος, η ένταση, η διάρκεια της άσκησης και οι περιβαλλοντικές συνθήκες θα αλλάξουν την ανάγκη για υγρά και ηλεκτρολύτες. Υγρά που περιέχουν νάτριο και κάλιο βοηθούν να αντικατασταθούν οι απώλειες των ηλεκτρολυτών του ιδρώτα, ενώ το νάτριο διεγείρει την δίψα και την κατακράτηση υγρών και υδατανθράκων που παρέχουν ενέργεια. Τα ποτά που περιέχουν 6% -8% υδατάνθρακες συνιστώνται για τις εκδηλώσεις άσκησης που διαρκούν περισσότερο από 1 ώρα.

Η ισορροπία των υγρών κατά τη διάρκεια της άσκησης δεν είναι πάντα δυνατή, διότι η μέγιστη ποσοστά ιδρώτα υπερβαίνει το ρυθμό της μέγιστης γαστρικής κένωσης που με τη σειρά της περιορίζει την απορρόφηση υγρών, και τις περισσότερες φορές, ο ρυθμός της κατάποσης του υγρού από τους αθλητές κατά τη διάρκεια της άσκησης υπολείπεται του ποσού που μπορεί να εκκενωθεί από το στομάχι και απορροφάται από το έντερο. Η γαστρική κένωση μεγιστοποιείται όταν η ποσότητα του υγρού στο στομάχι είναι υψηλή και μειώνεται με υπερτονικά υγρά ή όταν η συγκέντρωση υδατάνθρακα είναι μεγαλύτερη από 8%.

Διαταραχές του ισοζυγίου των υγρών και ηλεκτρολυτών που μπορεί να συμβούν σε αθλητές περιλαμβάνουν την αφυδάτωση, την υποευνδάτωση και την υπονατρίαemia. Η αφυδάτωση που προκαλείται από την άσκηση αναπτύσσεται εξαιτίας του ότι οι απώλειες σε υγρά υπερβαίνουν την πρόσληψη υγρών. Παρά το γεγονός ότι ορισμένα άτομα ξεκινούν την άσκηση ενυδατωμένα και αφυδατώνονται πάνω σε μια παρατεταμένη διάρκεια, οι αθλητές σε κάποια αθλήματα μπορεί να ξεκινήσουν την προπόνηση ή τον ανταγωνισμό σε αφυδατωμένη κατάσταση, επειδή το χρονικό διάστημα μεταξύ των περιόδων της άσκησης είναι ανεπαρκές για την πλήρη αποκατάσταση των υγρών. Ένας άλλος παράγοντας που μπορεί να προδιαθέσει έναν αθλητή σε αφυδάτωση είναι "η λήψη βάρους" ως προϋπόθεση για ένα συγκεκριμένο άθλημα ή εκδήλωση. Η υποευνδάτωση, μια πρακτική ορισμένων αθλητών που ανταγωνίζονται σε αθλήματα που επηρεάζει το βάρος (δηλαδή, πάλη, πυγμαχία, πολεμικές τέχνες, κ.λπ.), μπορεί να συμβεί όταν οι αθλητές οι ίδιοι αφυδατώνουν τον οργανισμό τους πριν ξεκινήσουν μια ανταγωνιστική εκδήλωση. Η υποευνδάτωση μπορεί να αναπτυχθεί με περιορισμό υγρών, ορισμένες πρακτικές άσκησης, χρήση διουρητικών, ή έκθεση σε σάουνα πριν από ένα γεγονός - αγώνα. Επιπλέον, η έλλειψη σε υγρά μπορεί να εκτείνεται σε αθλητές που συμμετέχουν σε πολλαπλές προπονήσεις ή παρατεταμένες καθημερινές περιόδους άσκησης στη ζέστη. Η υπονατρίαemia (συγκέντρωση νατρίου του ορού λιγότερη από 130 mmol / L) μπορεί να προκύψει από παρατεταμένη, έντονη εφίδρωση με αποτυχία να αντικατασταθεί το νατριο, ή υπερβολική πρόσληψη νερού. Η υπονατρίαemia είναι πιο πιθανό να αναπτυχθεί σε αρχάριους μαραθωνοδρόμους που δεν είναι μυώδης, που τρέχουν αργά, που ιδρώνουν λιγότερο, ή που καταναλώνουν υπερβολικό νερό πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά την εκδήλωση - αγώνα.

Οι σκελετικές μυϊκές κράμπες σχετίζονται με αφυδάτωση, ελλείμματα ηλεκτρολυτών, και μυϊκή κόπωση. Οι αθλητές που συμμετέχουν σε αγώνες τένις, αγώνες μεγάλων κύκλων, τρίαθλο μεγάλης διάρκειας, ποδόσφαιρο και βόλεϊ στην παραλία είναι επίσης επιρρεπείς

σε αφυδάτωση και μυϊκές κράμπες. Μυϊκές κράμπες μπορούν επίσης να συμβούν και το χειμώνα σε αθλητές, όπως σκιέρ cross-country και παίκτες χόκεϊ επί πάγου. Οι μυϊκές κράμπες είναι πιο συχνές σε αυτούς που βιώνουν μεγάλες απώλειες νατρίου με τον ιδρώτα (Rodriguez et al., 2010).

Συστάσεις για Μετά την άσκηση

Επειδή πολλοί αθλητές δεν καταναλώνουν αρκετά υγρά κατά τη διάρκεια της άσκησης για να εξισορροπήσουν τις απώλειες υγρών, ολοκληρώνουν αφυδατωμένοι σε κάποιο βαθμό την περίοδο άσκησης τους. Εάν υπάρχει αρκετός χρόνος, η πρόσληψη κανονικών γευμάτων και ποτών θα αποκαταστήσει την κατάσταση ενυδάτωσης με την αποκατάσταση των υγρών και ηλεκτρολυτών που χάνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης. Ταχεία και πλήρη ανάρρωση από την υπερβολική αφυδάτωση μπορεί να επιτευχθεί με την κατανάλωση τουλάχιστον 16-24 oz (450-675 ml) υγρού για κάθε 0,5 kg σωματικού βάρους που χάνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης. Η κατανάλωση ποτών ενυδάτωσης και αλμυρών τροφίμων στα γεύματα / σνακ θα βοηθήσει στην αντικατάσταση των απωλειών υγρών και ηλεκτρολυτών (Rodriguez et al., 2010).

2.5.1. Απαιτήσεις σε υγρά σε ειδικές περιβαλλοντικές συνθήκες

Ζεστό και Υγρό περιβάλλον.

Ο κίνδυνος για αφυδάτωση και θερμική ζημιά αυξάνεται δραματικά σε ζεστό, υγρό περιβάλλον. Όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπερβαίνει τη θερμοκρασία του σώματος, η θερμότητα δεν μπορεί να διαχέεται από την ακτινοβολία. Επιπλέον, η δυνατότητα να απομακρυνθεί η θερμότητα με εξάτμιση του ιδρώτα μειώνεται σημαντικά όταν η σχετική υγρασία είναι υψηλή. Υπάρχει πολύ μεγάλος κίνδυνος θερμικής ασθένειας όταν θερμοκρασία και η υγρασία είναι και τα δύο υψηλά. Εάν προκύψουν ανταγωνιστικά γεγονότα υπό αυτές τις συνθήκες, είναι αναγκαίο να ληφθούν όλα τα προληπτικά μέτρα για να διασφαλιστεί ότι οι αθλητές είναι καλά ενυδατωμένοι, έχουν άφθονη πρόσβαση σε υγρά, και παρακολουθούνται για θερμικές ασθένειες (Rodriguez et al., 2010).

Κρύο περιβάλλον.

Είναι δυνατό για να συμβεί αφυδάτωση και σε δροσερό ή κρύο περιβάλλον. Παράγοντες που συμβάλλουν στην αφυδάτωση σε ψυχρά περιβάλλοντα περιλαμβάνουν αναπνευστικές απώλειες υγρών και απώλειες ιδρώτα που συμβαίνουν όταν μονωμένα ρούχα φοριούνται κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης. Η αφυδάτωση μπορεί επίσης να συμβεί λόγω των χαμηλών ποσοστών πρόσληψης υγρών. Αν ένας αθλητής είναι σε απλή ψύξη και τα διαθέσιμα ρευστά είναι κρύα, το κίνητρο για να πει μπορεί να μειωθεί. Τέλος, η κατάργηση των πολλαπλών στρωμάτων των ρούχων για ούρηση μπορεί να είναι άβολη και δύσκολη για ορισμένους αθλητές, ιδίως στις γυναίκες, οι οποίες μπορεί να περιορίσουν εθελοντικά την πρόσληψη υγρών (Rodriguez et al., 2010).

Υψόμετρο.

Απώλειες υγρών πέραν αυτών που συνδέονται με την εκτέλεση κάθε άσκησης μπορεί να συμβεί σε υψόμετρα > 2500 m (8200 ft) ως συνεπεία της υποχρεωτικής διούρησης και της υψηλής αναπνευστικής απώλειας νερού, που συνοδεύεται από μειωμένη όρεξη. Η αναπνευστική απώλεια νερού μπορεί να είναι τόσο υψηλή όσο 1900 mL / d (1.9 L / d) στους άνδρες και 850 mL / d (0,85 L / d) σε γυναίκες. Η συνολική πρόσληψη υγρών σε μεγάλο υψόμετρο πλησιάζει τα 3-4 L / d για να προωθήσει τη βέλτιστη λειτουργία των νεφρών και να διατηρήσει την παραγωγή ούρων από ~ 1,4 L σε ενήλικες (Rodriguez et al., 2010).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΡΧΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΠΡΙΝ, ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΑΓΩΝΑ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Η σωστή σωματική και πνευματική προετοιμασία είναι ένας από τους πιο σημαντικούς συντελεστές για επιτυχία στον αθλητισμό. Υπάρχουν διάφοροι διατροφικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τους βιο-μηχανικούς, ψυχολογικούς και φυσιολογικούς συντελεστές του κάθε αθλήματος. Για παράδειγμα η απώλεια σωματικού λίπους ενισχύει τη βιο-μηχανική αποτελεσματικότητα, η κατανάλωση υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης μπορεί να διατηρήσει τη γλυκόζη του αίματος σε φυσιολογικά επίπεδα και να προλάβει την κόπωση, η παροχή στον οργανισμό επαρκούς σιδήρου μέσω της διατροφής μπορεί να διασφαλίσει την καλύτερη δυνατή μεταφορά οξυγόνου στους μύες. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες μπορεί να έχουν θετικές επιπτώσεις στην αθλητική απόδοση.

Η αθλητική διατροφή είναι ένας σημαντικός τομέας στην προετοιμασία του αθλητή. Οι τρεις βασικές λειτουργίες της τροφής είναι η παροχή ενέργειας, η ρύθμιση του μεταβολισμού και η δημιουργία και επιδιόρθωση των ιστών του σώματος. Συνεπώς ανεπαρκής πρόσληψη συγκεκριμένων θρεπτικών ουσιών μπορεί να μειώσει την αθλητική απόδοση. Από την άλλη, υπερκατανάλωση ορισμένων θρεπτικών συστατικών μπορεί επίσης να μειώσει την αθλητική απόδοση, ακόμη και να επιφέρει βλάβες στην υγεία του αθλητή, διαταράσσοντας τις κανονικές φυσιολογικές λειτουργίες ή οδηγώντας σε ανεπιθύμητες αλλαγές στη σωματική σύσταση.

Η διατροφή για τον αθλητή έχει δύο όψεις: τη διατροφή για τον αγώνα και τη διατροφή για προπόνηση. Από τους τρεις βασικούς σκοπούς της τροφής - να παρέχει ενέργεια, να ρυθμίζει τις μεταβολικές διαδικασίες και να υποστηρίζει την ανάπτυξη - οι δύο πρώτοι είναι πρωτεύουσας σημασίας κατά τον αγώνα, ενώ και οι τρεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την προπονητική περίοδο. Γενικά η διαίτα που είναι βέλτιστη για την υγεία είναι επίσης βέλτιστη για τη σωματική ή την αθλητική απόδοση (Williams M.H., 2003)

Η διαθεσιμότητα των υδατανθράκων ως υπόστρωμα για τους μύες και το κεντρικό νευρικό σύστημα είναι κρίσιμη για την απόδοση και της διαλείπουσας άσκησης υψηλής έντασης και της παρατεταμένης αερόβιας άσκησης. Ως εκ τούτου, οι στρατηγικές που προωθούν τη διαθεσιμότητα των υδατανθράκων, όπως η κατάποση των υδατανθράκων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση, είναι ζωτικής σημασίας για την εκτέλεση πολλών αθλημάτων και μια βασική συνιστώσα των ισχυουσών κατευθυντήριων γραμμών της αθλητικής διατροφής. Οι κατευθυντήριες γραμμές για την ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων έχουν εξελιχθεί από το "ένα μέγεθος για όλους" σε συστάσεις για μια υψηλή σε υδατάνθρακες διαίτα σε μια εξατομικευμένη προσέγγιση για τις ανάγκες καυσίμων ανάλογα με το μέγεθος του σώματος του αθλητή και το πρόγραμμα άσκησης. Πιο πρόσφατα, έχει προταθεί ότι οι αθλητές θα πρέπει να προπονούνται με χαμηλά αποθέματα υδατανθράκων, αλλά να αποκαθιστούν τη διαθεσιμότητα των καυσίμων για

τον αγώνα («προπονήσου χαμηλά, ανταγωνίσου υψηλά»), με βάση τις παρατηρήσεις ότι τα ενδοκυτταρικά μονοπάτια σηματοδότησης που στηρίζουν προσαρμογές στην προπόνηση ενισχύονται όταν η άσκηση γίνεται με χαμηλά αποθέματα γλυκογόνου (Burke L.M., 2010)

Ο στόχος των διαιτητικών πρακτικών κατά την προετοιμασία για έναν αγώνα είναι να προληφθούν κάποιοι παράγοντες οι οποίοι θα μπορούσαν να περιορίσουν την αθλητική απόδοση κατά τη διάρκεια του αγώνα. Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν την εξάντληση των αποθεμάτων του γλυκογόνου από τον ασκούμενο, την υπογλυκαιμία (χαμηλά επίπεδα γλυκόζης αίματος), την «κεντρική κόπωση» μέσω νευροδιαβιβαστών, την υπερθερμία, την αφυδάτωση, την υπονατρίαemia (χαμηλά επίπεδα νατρίου στο αίμα) και τις γαστρεντερικές διαταραχές. Το αν θα εμφανιστούν τα προβλήματα αυτά κατά τη διάρκεια ενός αγώνα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η ένταση και η διάρκεια της άσκησης, αλλά και από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του αθλητή, και ιδίως τη διατροφική και την προπονητική του κατάσταση. Η κατάλληλα σχεδιασμένη διατροφή πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από έναν αγώνα αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της γενικότερης προετοιμασίας ενός αθλητή (Maughan R.J., Burke L.M., 2006)

Οι θεμελιώδεις διαφορές μεταξύ της διατροφής ενός αθλητή και αυτής του γενικού πληθυσμού είναι ότι οι αθλητές απαιτούν επιπλέον υγρά για την κάλυψη των απωλειών ιδρώτα και επιπλέον ενέργεια για να τροφοδοτήσουν τη σωματική τους δραστηριότητα. Όπως συζητήθηκε νωρίτερα, είναι σκόπιμο για ένα μεγάλο μέρος της πρόσθετης ενέργειας να χορηγείται ως υδατάνθρακας. Η αναλογική αύξηση των απαιτήσεων σε ενέργεια φαίνεται να υπερβαίνει την αναλογική αύξηση των αναγκών για τα περισσότερα άλλα θρεπτικά συστατικά. Κατά συνέπεια, καθώς αυξάνονται οι απαιτήσεις για ενέργεια, οι αθλητές θα πρέπει πρώτα να επικεντρωθούν στη κατανάλωση του μεγίστου αριθμού μερίδων κατάλληλα για τις ανάγκες τους από τις ομάδες τροφίμων με βάση υδατάνθρακα (Ψωμί, δημητριακά και σιτηρά, όσπρια, γάλα / εναλλακτικές λύσεις, λαχανικά, και φρούτα). Οι ενεργειακές ανάγκες για πολλούς αθλητές θα υπερβαίνει το ποσό της ενέργειας (kcal • d-1) στο άνω εύρος των μερίδων για αυτές τις ομάδες τροφίμων. Αντίθετα, οι αθλητές που είναι μικροί ή / και έχουν χαμηλότερες ενεργειακές ανάγκες θα πρέπει να δώσουν μεγαλύτερη προσοχή στην επιλογή τροφίμων με μεγαλύτερη θρεπτική αξία για να αποκτήσουν επαρκείς ποσότητες σε υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, απαραίτητα λιπαρά, και μικροθρεπτικών συστατικών.

Όσον αφορά το χρόνο λήψης των γευμάτων και των σνακ, η κοινή λογική υπαγορεύει ότι η πρόσληψη τροφίμων και υγρών κοντά στις προπονήσεις θα καθορίζεται σε ατομική βάση, αφού πρώτα μελετηθούν τα γαστρεντερικά χαρακτηριστικά ενός αθλητή καθώς και η διάρκεια και η ένταση της προπόνησης. Για παράδειγμα, ένας αθλητής μπορεί να ανεχθεί ένα σνακ που αποτελείται από γάλα και ένα σάντουιτς μια ώρα πριν από μια προπόνηση χαμηλής έντασης, αλλά θα είναι δυσάρεστο εάν το ίδιο γεύμα καταναλωθεί πριν από μια πολύ σκληρή προσπάθεια. Αθλητές που έχουν μια βαριά προπόνηση ή κάνουν πολλαπλές καθημερινές προπονήσεις μπορεί να χρειαστεί να φάνε περισσότερο από τρία γεύματα και τρία σνακ την ημέρα και θα πρέπει να εξετάζουν κάθε δυνατή διατροφική περίπτωση. Αυτοί οι αθλητές θα πρέπει να εξετάσουν το γεγονός να τρώνε κοντά στο τέλος της προπόνησης, να έχουν περισσότερα από ένα απογευματινά σνακ ή να τρώνε ένα χορταστικό κολασιό πριν από το κρεβάτι (Rodríguez N.R., et. al., 2009).

3.2 ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ

3.2.1 Η θεωρία του γεύματος πριν από τον αγώνα

Οι διαιτητικές πρακτικές όπως η φόρτιση υδατανθράκων στο γεύμα πριν το αγώνισμα είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να μεγιστοποιούν τη συγκέντρωση γλυκογόνου στους μύες και το ήπαρ. Παρότι τα περισσότερα αθλήματα δεν είναι αθλήματα αντοχής, υπάρχουν ορισμένα σημαντικά σημεία που πρέπει να λαβει κανείς υποψη του σχετικά με τον χρόνο χορήγησης και τη σύσταση του γεύματος που καταναλώνεται πριν από το αγώνισμα.

Παρότι είναι διαπιστωμένο ότι η πρόσληψη τροφής αμέσως πριν από ένα αγώνισμα δεν θα ωφελήσει τη σωματική απόδοση στα περισσότερα αγωνίσματα, το προαγωνιστικό γεύμα είναι ένα από τα συχνότερα θέματα συζήτησης ανάμεσα στους αθλητές. Με την πάροδο των χρόνων έχει χρησιμοποιηθεί ένας αριθμός ειδικών γευμάτων, εξαιτίας των υποτιθέμενων οφελών τους στη σωματική δραστηριότητα και έχουν προωθηθεί στην αγορά ειδικά προϊόντα ως προ-αγωνιστικά συμπληρώματα διατροφής. Παρότι δεν έχει επιβεβαιωθεί η αξία οποιουδήποτε προαγωνιστικού γεύματος από έρευνες, έχουν δημιουργεί ορισμένες οδηγίες μέσω πρακτικών εμπειριών. Υπάρχουν αρκετοί βασικοί στόχοι σε ένα προαγωνιστικό γεύμα, οι οποίοι μπορούν να επιτευχθούν μέσω της κατάλληλης σύστασης του γεύματος αυτού και του κατάλληλου χρόνου κατανάλωσής του. Σε γενικές γραμμές ένα προαγωνιστικό γεύμα θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Να επιτρέπει στο στομάχι να είναι σχετικά αδειανό κατά την εκκίνηση του αγωνίσματος.
2. Να βοηθά στην πρόληψη η ελαχιστοποίηση γαστρεντερικής δυσφορίας.
3. Να βοηθά στην αποφυγή αισθημάτων πείνας, ζαλάδας ή κόπωσης.
4. Να παρέχει επαρκή τροφοδότηση με καύσιμα, κατά κύριο λόγο υδατάνθρακες, στο αίμα και τους μύες.
5. Να παρέχει επαρκή ποσότητα νερού.

Γενικά, ένα γεύμα σε στερεή μορφή (παραδείγματος χάριν μακαρόνια, πατάτες και λοιπά) θα πρέπει να καταναλώνεται περίπου 3 ή 4 ώρες πριν το αγώνισμα. Κάτι τέτοιο θα δώσει επαρκή χρόνο για να γίνει η πέψη, έτσι ώστε το στομάχι να είναι σχετικά αδειανό και το αίσθημα της πείνας ελαχιστοποιημένο. Παρ'όλα αυτά, η προαγωνιστική συναισθηματική φόρτιση ή η ανησυχία μπορεί να καθυστερήσει το χρόνο πέψης, όπως και ένα γεύμα με υψηλή περιεκτικότητα σε λίπη ή πρωτεΐνες. Συνεπώς, η σύσταση του γεύματος είναι σημαντική. Το γεύμα αυτό θα πρέπει να είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες και χαμηλό σε λίπη και πρωτεΐνη, έτσι ώστε να εξασφαλίζει την εύκολη πέψη.

Η σύσταση του προαγωνιστικού γεύματος θα πρέπει να μην προκαλεί γαστρεντερική δυσφορία, όπως φούσκωμα, αυξημένη οξύτητα στο στομάχι, καούρα ή αυξημένο όγκο στο έντερο, που μπορεί να προκαλέσει την ανάγκη για κένωση κατά τη διάρκεια του αγωνίσματος. Γενικά, πρέπει να αποφεύγονται τροφές που μπορεί να δημιουργήσουν αέρια, όπως τα φασόλια, οι πικάντικες τροφές που μπορεί να προκαλέσουν καούρα και τροφές που δημιουργούν όγκο όπως τα προϊόντα πίτουρου. Τρόφιμα τα οποία είναι πλούσια σε απλούς υδατάνθρακες μπορούν να καθυστερήσουν την γαστρική εκκένωση ή να δημιουργήσουν ένα αντίθετο οσμωτικό αποτέλεσμα, αυξάνοντας το υγρό περιεχόμενο του στομάχου, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε ένα αίσθημα δυσφορίας, κράμπες ή ναυτία. Τα υψηλά σε σάκχαρα, ειδικά σε φρουκτόζη, φορτία μπορούν επίσης να οδηγήσουν

σε διάρροια. Οι μεγάλες ποσότητες απλών υδατανθράκων (σακχάρων) μπορεί να προκαλέσουν μια αντιδραστική πτώση στο σάκχαρο του αίματος σε επιρρεπεί άτομα.

Θα πρέπει να διασφαλιστεί η επαρκής πρόσληψη υγρών πριν από ένα αγώνισμα, ειδικά αν το αγώνισμα αυτό θα είναι μεγάλης διάρκειας ή θα διεξαχθεί σε συνθήκες θερμού περιβάλλοντος. Θα πρέπει να αποφευχθούν διουρητικά όπως το αλκοόλ, τα οποία αυξάνουν την απώλεια σωματικών υγρών. Οι μεγάλες ποσότητες πρωτεΐνης αυξάνουν την έκκριση ούρων από τα νεφρά και συνεπώς θα πρέπει να αποφεύγονται. Τα υγρά μπορούν να ληφθούν ακόμα και 15 με 30 λεπτά πριν το αγώνισμα για να βοηθήσουν στη διασφάλιση επαρκούς υδάτωσης. Μπορεί να επιλεγεί μια μεγάλη ποικιλία τροφίμων για το προαγωνιστικό γεύμα. Το γεύμα θα πρέπει να συνίσταται από το τρόφιμα που είναι πλούσιες σε σύνθετους υδατάνθρακες, με μέτριες έως χαμηλές ποσότητες πρωτεΐνης. Δεν θα πρέπει να παραλείπονται τα γεύματα που τρώγονται την ίδια μέρα με το προαγωνιστικό γεύμα. Αυτά τα γεύματα θα πρέπει να ακολουθούν τις βασικές αρχές που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Γενικές συστάσεις:

1. Για πρωινά αγώνισμα, φάτε ένα προαγωνιστικό γεύμα παρόμοιο με πρωινό. Για παράδειγμα, το γεύμα Α στον Πίνακα 3.
2. Για αγώνισμα νωρίς το απόγευμα ή μέχρι τα μέσα του, φάτε πρωινό και μεσημεριανό. Μπορείτε να καταναλώσετε ένα πιο μεγάλο πρωινό, μαζί με το γεύμα Β στον Πίνακα 3 ως προαγωνιστικό γεύμα για μεσημεριανό.
3. Για αγώνισμα αργά το απόγευμα, φάτε πρωινό, μεσημεριανό και ένα σνακ. Ξανά, φάτε ένα ουσιαστικό πρωινό και μεσημεριανό και καταναλώστε σνακ που σας αρέσουν, όπως φρούτα, ψωμάκια με μαρμελάδα ή άλλες ευκολοχώνευτες τροφές.
4. Για αγώνισμα το βραδυ, φάτε πρωινό, μεσημεριανό και ένα προαγωνιστικό γεύμα για βραδινό.

Πίνακας 3. Δύο παραδείγματα προαγωνιστικών γευμάτων που περιέχουν 500-600 θερμίδες

Γεύμα Α	Γεύμα Β
Ένα ποτήρι χυμός πορτοκάλι	Ένα φλιτζάνι γιαούρτι με λίγα λιπαρά
Ένα μπολ χυλός βρώμης	Μία μπανάνα
Δύο φρυγανιές με μαρμελάδα	30 γραμμάρια στήθος γαλοπούλας
Ροδάκινα κομμένα σε φέτες με άπαχο γάλα	Μισό φλιτζάνι σταφίδες

(Williams M.H., 2003)

Η διατροφή των αθλητών πριν από την άσκηση, σε αντίθεση με την άσκηση σε κατάσταση νηστείας, έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει τις αποδόσεις τους. Το γεύμα ή σνακ που καταναλώνονται πριν από τον αγώνα ή από μια έντονη προπόνηση θα πρέπει να προετοιμάζουν τους αθλητές για την επερχόμενη δραστηριότητα και να μην τους αφήνουν ούτε πεινασμένους ούτε με αχώνευτα τρόφιμα στο στομάχι.

Το μέγεθος και το χρονοδιάγραμμα του γεύματος πριν την άσκηση είναι αλληλένδετα. Επειδή οι περισσότεροι αθλητές δεν θέλουν να αγωνιστούν με γεμάτο στομάχι, μικρότερα γεύματα θα πρέπει να καταναλώνονται κοντά στην αγώνα για να καταστεί δυνατή η γαστρική κένωση, ενώ τα μεγαλύτερα γεύματα μπορούν να καταναλωθούν όταν περισσότερος χρόνος είναι διαθέσιμος πριν από την άσκηση ή τον αγώνα.

Ποσότητες υδατανθράκων, που κυμαίνονται περίπου από 200 έως 300g, φαίνεται να βελτιώνουν την απόδοση, για γεύματα που καταναλώνονται 3-4 ώρες πριν την άσκηση. Μελέτες αναφέρουν είτε καμία επίδραση ή ευεργετικά αποτελέσματα του προ-αγωνιστικού γεύματος στις επιδόσεις. Τα δεδομένα είναι διφορούμενα σχετικά με το πόσο ο γλυκαιμικός δείκτης των υδατανθράκων στο γεύμα πριν την άσκηση επηρεάζει την απόδοση. Αν και οι παραπάνω οδηγίες είναι ορθές και αποτελεσματικές, οι ατομικές ανάγκες του αθλητή πρέπει να τονιστούν. Μερικοί αθλητές καταναλώνουν και απολαμβάνουν ένα χορταστικό γεύμα (π.χ., τηγανίτες, χυμό και ομελέτα) 2-4 ώρες πριν την άσκηση ή τον αγώνα. Ωστόσο, άλλοι μπορεί να εμφανίσουν σοβαρή γαστρεντερική δυσφορία μετά από ένα τέτοιο γεύμα και πρέπει να βασίζονται σε υγρά γεύματα. Οι αθλητές θα πρέπει πάντα να γνωρίζουν τι είναι καλύτερο για τον εαυτό τους από τον πειραματισμό με τα νέα τρόφιμα και τα ποτά κατά τη διάρκεια των προπονήσεων και να σχεδιάζουν ένα ανάλογο πρόγραμμα ώστε να εξασφαλιστεί ότι θα έχουν πρόσβαση σε αυτά τα τρόφιμα στην κατάλληλη χρονική στιγμή.

Δεκαεννέα μελέτες που διερευνούν την κατανάλωση μιας σειράς σύνθεσης μακροθρεπτικών συστατικών κατά τη διάρκεια 24 ωρών πριν από τον αγώνα στην αθλητική απόδοση αξιολογήθηκαν. Από οκτώ μελέτες, έξι δεν ανέφεραν καμία σημαντική επίδραση της κατανάλωσης του γεύματος 90 λεπτά έως 4 ώρες πριν τις δοκιμές στην αθλητική απόδοση. Έξι μελέτες που επικεντρώθηκαν στην κατανάλωση τροφής ή ποτού μέσα σε μια ώρα πριν από τον αγώνα δεν ανέφεραν σημαντικές επιπτώσεις στην αθλητική απόδοση, παρά την υπεργλυκαιμία, την υπερινσουλιναιμία, την αυξημένη οξείδωση των υδατανθράκων, και τη μειωμένη διαθεσιμότητα των ελεύθερων λιπαρών οξέων (Rodriguez N.R., et. al., 2009).

3.2.2 Υδάτωση πριν από τον αγώνα

Η αφυδάτωση αποτελεί το πιο συνηθισμένο διατροφικό πρόβλημα που εμφανίζεται στον αθλητισμό. Στις περισσότερες περιπτώσεις ένας αθλητής δεν είναι σε θέση να καταναλώνει κατά τη διάρκεια ενός αγώνα την κατάλληλη ποσότητα υγρών για την πλήρη αναπλήρωση των απωλειών, με αποτέλεσμα τη βαθμιαία απώλεια σωματικών υγρών. Κατά συνέπεια, εφόσον κάποιου βαθμού αφυδάτωση αναμένεται να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια της άσκησης, είναι απαραίτητο για έναν αθλητή να ξεκινάει την άσκηση με όσο το δυνατόν καλύτερα επίπεδα υδάτωσης. Ο κάθε αθλητής θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι έχει αποκατασταθεί οποιαδήποτε απώλεια υγρών πριν από τον αγώνα, όπως οι απώλειες από την τελευταία προπόνηση ή στην προσπάθεια μείωσης βάρους με αφυδάτωση, στα αθλήματα τα οποία διεξάγονται σε κατηγορίες σωματικού βάρους. Σε κάποιες περιπτώσεις, απώλεια υγρών μπορεί να εμφανιστεί απλά και μόνο από τη διαμονή σε θερμό περιβάλλον.

Κάποιοι αθλητές επιχειρούν να «υπερυδατωθούν» πριν από έναν αγώνα, ιδιαίτερα στην περίπτωση που αναμένεται ότι οι συνθήκες διεξαγωγής του αγώνα θα οδηγήσουν σε υπερβολικά μεγάλες και επιβλαβείς απώλειες υγρών. Μια τέτοιου είδους αφυδάτωση μπορεί να εμφανιστεί όταν ο ρυθμός εφίδρωσης του αθλητή είναι πολύ μεγάλος, όταν δεν υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για την κατανάλωση υγρών κατά τη διάρκεια του αγώνα ή από το συνδυασμό των δύο αυτών παραγόντων. Ωστόσο, ακόμη και αν η υπερφόρτωση υγρών

δεν είναι ο στόχος, η κατανάλωση υγρών αμέσως πριν από την έναρξη της άσκησης θα πρέπει να συστήνεται σε κάθε περίπτωση. Η βέλτιστη επανυδάτωση κατά τη διάρκεια της άσκησης επιτυγχάνεται με τη μεγιστοποίηση του ρυθμού μεταφοράς των υγρών από το στομάχι στο έντερο, όπου απορροφούνται. Η γαστρική διάταση που προκαλείται από τα υγρά που καταναλώνονται αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα για την αύξηση του ρυθμού γαστρικής εκκένωσης. Κατά συνέπεια, ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την ταχεία απορρόφηση των υγρών που προσλαμβάνονται είναι να ξεκινάει κανείς την άσκηση με έναν σχετικά μεγάλο όγκο υγρών στο στομάχι και κατά τη διάρκεια της άσκησης να καταναλώνεται περιοδικά μια ποσότητα υγρών που θα αναπληρώνει την ποσότητα που εκκενώθηκε από το στομάχι. Είναι σαφές ότι κάθε αθλητής θα πρέπει να πειραματιστεί για να καθορίσει τον όγκο υγρών που μπορεί να ανεχτεί στο στομάχι του και κυρίως κατά πόσο αυτός ο όγκος υγρών είναι ανεκτός κατά τη διάρκεια της άσκησης. Σαν ένας γενικός κανόνας, οι περισσότεροι αθλητές μπορούν να ανεχτούν μια ποσότητα 300-400 mL αμέσως πριν από την έναρξη του αγώνα. Η έναρξη της κατανάλωσης υγρών μετά την εμφάνιση κάποιου βαθμού αφυδάτωσης, είναι αναμφίβολα μια καταστροφική πρακτική (Maughan R.J, Burke L.M., 2006).

3.2.3 Μεγιστοποίηση ενεργειακών αποθεμάτων πριν από τον αγώνα

Η εξάντληση των σωματικών αποθεμάτων υδατανθράκων αποτελεί μία από τις κύριες αιτίες για την εμφάνιση της κόπωσης κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης. Κατά συνέπεια, η διατροφή πριν από τον αγώνα θα πρέπει να επικεντρώνεται στη μεγιστοποίηση των αποθεμάτων υδατανθράκων στους μύες και στο ήπαρ. Οι τιμές μυϊκού γλυκογόνου σε έναν προπονημένο μυ είναι 100-120 mmol/kg μυϊκού ιστού υπό συνθήκες ηρεμίας και οι τιμές αυτές μειώνονται σε μικρό ή μεγάλο βαθμό μετά από κάθε προπόνηση, ανάλογα με τη διάρκεια και την ένταση της άσκησης. Στην περίπτωση που η προπόνηση δεν οδηγεί στην εκδήλωση μυϊκής βλάβης, τα επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου αποκαθίστανται πλήρως μέσα σε 24 ώρες ανάπαυσης και υπό την προϋπόθεση ότι καταναλώνονται επαρκείς υδατάνθρακες (7-10 g/kg σωματικού βάρους). Τα φυσιολογικά αυτά αποθέματα υδατανθράκων είναι επαρκή για τις ανάγκες των μυών κατά τη διάρκεια άσκησης η οποία διαρκεί 60-90 λεπτά. Μελέτες στις οποίες τα αποθέματα μυϊκού γλυκογόνου είχαν αυξηθεί περαιτέρω δεν έχουν δείξει βελτίωση της αθλητικής απόδοσης για αγωνίσματα τέτοιας διάρκειας.

Για τους περισσότερους αθλητές, η αποκατάσταση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου είναι μια απλή διαδικασία που περιλαμβάνει μια ημέρα ανάπαυσης ή ελαφριάς προπόνησης πριν από τον αγώνα και διατροφή πλούσια σε υδατάνθρακες. Ωστόσο, δεν ακολουθούν όλοι οι αθλητές μια δίαιτα η οποία περιέχει ικανοποιητικές ποσότητες υδατανθράκων σε καθημερινή βάση. Κάτι τέτοιο εμφανίζεται πιο συχνά σε γυναίκες αθλήτριες οι οποίες περιορίζουν την ενεργειακή τους πρόσληψη για τον έλεγχο των επιπέδων σωματικού λίπους (Burke, 2006).

Υπερφόρτιση υδατανθράκων για αθλήματα αντοχής

Η υπερφόρτιση υδατανθράκων περιλαμβάνει τις μεθόδους οι οποίες έχουν σαν στόχο τη μεγιστοποίηση ή υπερπλήρωση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου πριν από έναν αγώνα, ο οποίος υπό διαφορετικές συνθήκες θα οδηγούσε σε εξάντληση των αποθεμάτων αυτών. Τα διάφορα πρωτόκολλα υπερπλήρωσης μυϊκού γλυκογόνου μπορούν να οδηγήσουν σε αύξηση των επιπέδων μυϊκού γλυκογόνου από τα 150-250 mmol/kg μυϊκού ιστού έως και το διπλάσιο των φυσιολογικών επιπέδων. Μια τέτοια πρακτική είναι σημαντική για αθλήματα που διαρκούν περισσότερο από 90 λεπτά, στα οποία η απόδοση περιορίζεται από την εξάντληση των αποθεμάτων του μυϊκού γλυκογόνου (Burke, 2006).

3.2.4 Σύσταση κατάλληλου γεύματος πριν από τον αγώνα

Ορισμένα συστατικά ενός κανονικού γεύματος πριν τον αγώνα μπορεί να είναι σημαντικά για την απόδοση του αθλητή (Πίνακας 3.1). Το γεύμα θα πρέπει να καθαρίζεται από την γαστρεντερική οδό από τη στιγμή που ξεκινάει ο αγώνας, να είναι σε θέση να ενισχύει το σукώτι και να βοηθήσει στην ενυδατική υποστήριξη του αθλητή.

Πίνακας 3.1. Στοιχεία για ένα καλό γεύμα πριν από τον αγώνα

- Το γεύμα θα πρέπει να καταναλώνεται 2 έως 4 ώρες πριν από τον αγώνα.
- Το γεύμα θα πρέπει να έχει υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες με μικρές ποσότητες λίπους και πρωτεΐνης.
- Σε γενικές γραμμές, τα τρόφιμα θα πρέπει να είναι κάπως ήπια. Τα πικάντικα και άλλες ερεθιστικές τροφές πρέπει να αποφεύγονται.
- Το γεύμα θα πρέπει να έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες.
- Το γεύμα θα πρέπει να είναι μικρό σε μέγεθος και να έχει λιγότερο από 1000 θερμίδες.
- Τα μη καφεϊνούχα ποτά θα πρέπει να καταναλώνονται. Τα αλκοολούχα ποτά θα πρέπει να αποφεύγονται.

• *Εκλογή του χρόνου*

Επειδή σχεδόν όλα τα τρόφιμα θα πρέπει να έχουν καθαριστεί από τον γαστρεντερικό σωλήνα πριν από τον αγώνα, ο χρόνος του γεύματος είναι ένα σημαντικό ζήτημα. Τα γεύματα θα πρέπει να καταναλώνονται από 2 έως 4 ώρες πριν την άσκηση. Αν το γεύμα καταναλώνεται περισσότερο από 4 ώρες πριν τον αγώνα οι αθλητές πιθανόν να νιώθουν πείνα. Αν το γεύμα καταναλώνεται λιγότερο από 2 ώρες πριν τον αγώνα, η τροφή δεν έχει χρόνο να αφομοιωθεί και να απορροφηθεί, γεγονός που μπορεί να βλάψει την απόδοση.

• *Σύνθεση του γεύματος*

Τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες καθαρίζουν ταχύτερα το στομάχι και το λεπτό έντερο από τα τρόφιμα που είναι πλούσια σε πρωτεΐνες και λιπαρά. Έτσι τα γεύματα πριν τον αγώνα θα πρέπει να αποτελούνται κυρίως από τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες. Μικρές ποσότητες πρωτεΐνης και λίπους είναι δεκτές. Παραδείγματα καλών τροφίμων πλούσιων σε υδατάνθρακες για τα γεύματα πριν τον αγώνα βρίσκονται στον Πίνακα 3.2. Τα τρόφιμα όπως ψωμί, δημητριακά, ζυμαρικά, κρέπες, ρύζι, φρούτα και χυμοί φρούτων, γιαούρτι με χαμηλά λιπαρά είναι όλα τα παραδείγματα τροφίμων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε ένα γεύμα πριν τον αγώνα. Τρόφιμα όπως μπριζόλες, αυγά, τηγανιτές πατάτες, χάμπουργκερ, χοτ ντογκ, ξηροί καρποί, και μπέικον έχουν υψηλή περιεκτικότητα

σε λίπος ή πρωτεΐνη και πρέπει να ελαχιστοποιούνται σε γεύματα που καταναλώνονται πριν από τον αγώνα.

Πίνακας 3.2 Τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες για πριν από τον αγώνα

Τοστ και ζελέ	Μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας	Ψωμί
Μακαρόνια	Γιαούρτι χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά	Σερμπέτι
Αποβουτυρωμένο γάλα	Τηγανίτες με σιρόπι	Bagels
Ψητή πατάτα	Κονσερβοποιημένα φρούτα	Πουτίγκες
Χυμοί φρούτων	Βάφλες	Κρέμα σιταριού
	Αγγλικά muffins	Ρύζι

• *Ήπια τρόφιμα*

Τρόφιμα που καταναλώνονται πριν από τον αγώνα γενικά θα πρέπει να είναι κάπως ήπια σε γεύση. Πικάντικα τρόφιμα με πιπέρι ή τσίλι σε σκόνη και τρόφιμα όπως κρεμμύδια, λάχανο, μπρόκολο, και φασόλια θα πρέπει να αποφεύγονται. Αυτές οι τροφές τείνουν να τονώσουν τη γαστρεντερική οδό, την παραγωγή αερίου και θα μπορούσαν να προκαλέσουν προβλήματα στον αθλητή όταν καταναλωθούν πριν τον αγώνα. Ενώ μια μικρή ποσότητα ενός ανθρακούχου ποτού είναι πιθανώς αποδεκτή, η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων αυτών των ποτών θα πρέπει να αποφεύγεται λόγω της πιθανής παραγωγής φυσικού αερίου.

• *Φυτικές ίνες*

Τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, όπως τα φασόλια, διάφορα είδη πίτουρου, ξηροί καρποί, και ωμά λαχανικά, θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται κατά τη διάρκεια των ωρών ή την ημέρα πριν από ένα μεγάλο αγώνα, διότι μπορεί να διεγείρουν την αφόδευση.

• *Το μέγεθος του γεύματος*

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα μεγάλα γεύματα λαμβάνουν ένα μεγάλο χρονικό διάστημα για να αφομοιωθούν και να απορροφηθούν. Η κατανάλωση μεγάλων γευμάτων την ημέρα πριν από έναν αγώνα είναι αποδεκτή. Ωστόσο, μεγάλα γεύματα δεν πρέπει να καταναλώνονται κατά την ημέρα του αγώνα, πριν τον αγώνα, διότι τα τρόφιμα θα εξακολουθούν να είναι στο στομάχι και το λεπτό έντερο κατά τη διάρκεια του αγώνα. Αυτό μπορεί προκαλέσει σοβαρές ενοχλήσεις στον αθλητή. Συνιστάται ότι τα γεύματα πριν τον αγώνα δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις 1.000 θερμίδες. Συχνά το γεύμα μπορεί να είναι μόνο 500 έως 600 θερμίδες. Για παράδειγμα, ένα σάντουιτς με γαλοπούλα, λευκό ψωμί, μουστάρδα, ένα μικρό μαρούλι και ντομάτα θα έχει περίπου 350 θερμίδες. Προτείνεται η προσθήκη ενός ποτηριού με χυμό μήλου (120 θερμίδες) και ένα φλιτζάνι γιαούρτι (220 θερμίδες) για γεύμα πριν τον αγώνα με σχεδόν 700 θερμίδες. Ένα πρωινό με δύο τηγανίτες (200 θερμίδες), 2 μερίδες μαργαρίνη (90 θερμίδες), 4 ουγκιά (μονάδα βάρους σε διάφορες χώρες, η οποία ισοδυναμεί με 28,34 γραμμάρια) σιρόπι (100 θερμίδες), και ένα ποτήρι χυμό πορτοκαλιού (120 θερμίδες) θα παρέχει συνολικά 510 θερμίδες.

• *Αφειψήματα*

Η κατανάλωση άφθονης ποσότητας ρευστού κατά τις ώρες πριν από τον αγώνα ενθαρρύνεται. Αυτό θα διασφαλίσει ότι ο αθλητής δεν μπορεί να εισαχθεί σε αφυδατωμένη κατάσταση. Ροφήματα με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά ή αποβουτυρωμένο γάλα ή χυμοί φρούτων μπορούν καταναλώνονται μέχρι 2 ώρες πριν τον αγώνα. Το νερό και τα sports drinks θα πρέπει να καταναλώνονται 2 ώρες ή και λιγότερο πριν από την έναρξη του αγώνα. Η κατανάλωση ανθρακούχων ποτών πρέπει να

ελαχιστοποιείται κατά την περίοδο πριν από τον αγώνα, επειδή μπορούν να προκαλέσουν. Η κατανάλωση της καφεΐνης που περιέχουν ροφήματα όπως ο καφές, το τσάι και τα αναψυκτικά τύπου κόλα, επίσης, θα πρέπει να αποφεύγονται κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Η καφεΐνη έχει διουρητική δράση, που μπορεί να αυξήσει την παραγωγή ούρων και, ενδεχομένως, να συμβάλει στην αφυδάτωση. Η κατανάλωση καφεΐνης επίσης, μπορεί να αυξήσει τη συχνότητα της αφόδευσης. Αλκοολούχα ποτά θα πρέπει να αποφεύγονται. Το αλκοόλ έχει δράση διουρητική παρόμοια με την καφεΐνη. Επιπλέον, όταν η κατανάλωση αλκοόλ υπερβαίνει τις ελάχιστες ποσότητες μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην απόδοση (Keith R.E., 1998).

3.2.5 Δυσμενείς επιπτώσεις των ακατάλληλων γευμάτων πριν από τον αγώνα

Η ακατάλληλη διατροφή πριν τον αγώνα μπορεί να βλάψει τον αθλητή με διάφορους τρόπους. Αυτοί περιγράφονται στον πίνακα 3.3. Αν τα γεύματα πριν τον αγώνα έχουν ληφθεί πολύ νωρίτερα ή έχουν χαμηλή περιεκτικότητα υδατανθράκων τότε ο αθλητής στον αγώνα θα έχει το αίσθημα της πείνας και ίσως οι τιμές σακχάρου στο αίμα του να είναι χαμηλότερες από το βέλτιστο. Η χαμηλή κατανάλωση υγρών πριν από τον αγώνα, μπορεί να κάνει τον αθλητή να νιώθει αφυδατωμένος. Αυτό θα επηρεάσει αρνητικά την απόδοσή του, ειδικά τις ζεστές μέρες. Οι περισσότερες ανεπιθύμητες ενέργειες σχετίζονται με τα τρόφιμα που εξακολουθούν να παραμένουν στο στομάχι και στα έντερα όταν η σωματική δραστηριότητα αρχίζει. Αυτές οι τροφές μπορούν να προκαλέσουν πολυάριθμα γαστρεντερικά προβλήματα (Πίνακας.3.3). Όλες αυτές οι ανεπιθύμητες ενέργειες μπορούν οδηγήσουν τον αθλητή στο να αγωνίζεται λιγότερο από βέλτιστα. Ακόμα και αν τα συμπτώματα δεν είναι σοβαρά, η απόδοση του αθλητή πιθανώς διακινδυνεύει.

Πίνακας 3.3 Ανεπιθύμητα συμπτώματα του ακατάλληλου γεύματος πριν από τον αγώνα	
Ναυτία	Έμετος
Εντερικές κράμπες	Μετεωρισμός
Ρέψιμο	Διάρροια ή παρόρμηση για αφόδευση
Χαμηλά επίπεδα σακχάρου στο αίμα	Αφυδάτωση

3.3 ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ

Πολλοί αθλητές μπορεί να χρειαστεί να αθληθούν αρκετές φορές κατά τη διάρκεια μιας ημέρας. Πολλαπλοί αγώνες στο τένις και δύο ή τρία παιχνίδια ποδοσφαίρου σε μια μέρα δεν είναι ασυνήθιστο. Οι κατευθυντήριες γραμμές για τα γεύματα μεταξύ αυτών των αγώνων γενικά δεν είναι διαφορετικές από αυτές που συζητήθηκαν προηγουμένως για τα γεύματα πριν τον αγώνα. Αυτό ιδιαίτερα ισχύει όταν υπάρχουν τουλάχιστον 2 ώρες μεταξύ των αγώνων. Συχνά ο χρόνος μεταξύ των αγώνων είναι λιγότερο από 2 ώρες. Σε αυτές τις

περιπτώσεις, ένα πλήρες γεύμα δεν μπορεί να καταναλωθεί. Αντ' αυτού, ένα μικρό, με υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες, σνακ θα πρέπει να καταναλώνεται μαζί με επαρκή πρόσληψη υγρών από sports drinks και νερό. Παραδείγματα από σνακ που είναι πλούσια σε υδατάνθρακες αναγράφονται στον Πίνακα 3.4. Γενικά, σε αυτές τις περιπτώσεις ο αθλητής δεν θα ήθελε να καταναλώνει περισσότερες από περίπου 300 θερμίδες. Ο κύριος στόχος είναι να παραμείνει ο αθλητής ενυδατωμένος και να μην πεινάει, αλλά ο γαστρεντερικός σωλήνας να είναι άδειος όταν αρχίζει ο αγώνας.

Πίνακας 3.4 Γεύματα-σνακ μεταξύ των αγώνων

Μπισκότα σταφίδας	Ψωμί
Κράκερς με χαμηλά λιπαρά	Μπανάνες
Κουλούρια	Κονσερβοποιημένα ροδάκινα
Γιαούρτι χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά	Πουρές μήλων
Σταφίδες	Γκοφρέτες βανίλιας
Sports drinks	

(Keith R.E., 1998)

Σύμφωνα με μία έρευνα υποστηρίζεται ότι τα οφέλη της κατανάλωσης υδατανθράκων σε ποσότητες που παρέχονται συνήθως σε αθλητικά ποτά (6% -8%) με την απόδοση αντοχής σε αγώνες που διαρκούν 1 ώρα ή λιγότερο, ειδικά σε αθλητές που αθλούνται το πρωί μετά από ολονύκτια νηστεία όταν τα επίπεδα γλυκογόνου στο ήπαρ είναι μειωμένα. Η παροχή εξωγενών υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης βοηθά στη διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα και τη βελτίωση των επιδόσεων.

Για πιο παρατεταμένους αγώνες, καταναλώνοντας 0,7 g υδατάνθρακες · kg⁻¹ σωματικού βάρους · h⁻¹ (περίπου 30-60 g · h⁻¹) έχει αποδειχθεί κατηγορηματικά ότι επεκτείνεται η απόδοση αντοχής. Η κατανάλωση υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης είναι ακόμη πιο σημαντική σε περιπτώσεις όταν οι αθλητές δεν είναι “φορτωμένοι” με υδατάνθρακες, όταν δεν καταναλώνονται τα γεύματα πριν την άσκηση, ή όταν είναι περιορισμένη η πρόσληψη ενέργειας για την απώλεια βάρους. Η κατανάλωση υδατανθράκων θα πρέπει να αρχίσει αμέσως μετά την έναρξη του αγώνα. Η κατανάλωση μιας δεδομένης ποσότητας υδατανθράκων ως βλωμός μετά από 2 ώρες από την άσκηση δεν είναι τόσο αποτελεσματική όσο η κατανάλωση της ίδιας ποσότητας κατά διαστήματα 15 έως 20 λεπτών, κατά τη διάρκεια των 2 ωρών του αγώνα. Οι υδατάνθρακες που καταναλώνονται πρέπει να δίνουν κυρίως γλυκόζη. Η φρουκτόζη μόνη της δεν είναι τόσο αποτελεσματική και μπορεί να προκαλέσει διάρροια, αν και μίγματα γλυκόζης και φρουκτόζης, άλλα απλά σάκχαρα και μαλτοδεξτρίνες, φαίνονται αποτελεσματικά. Εάν λαμβάνεται από την τροφή η ίδια συνολική ποσότητα υδατανθράκων και υγρών τότε η μορφή του υδατανθράκα δεν φαίνεται να έχει σημασία. Μερικοί αθλητές μπορεί να προτιμούν να χρησιμοποιούν ένα sport drink, ενώ άλλοι μπορεί να προτιμούν να καταναλώνουν ένα σνακ υδατανθράκων ή sports gel και να καταναλώνουν νερό. Όπως προαναφέρθηκε, η επαρκής πρόσληψη υγρών είναι επίσης απαραίτητη για τη διατήρηση της απόδοσης αντοχής.

Τριάντα έξι μελέτες που διερευνούν την κατανάλωση μιας σειράς σύνθεσης μακροθρεπτικών συστατικών κατά τη διάρκεια του αγώνα στην αθλητική απόδοση αξιολογήθηκαν. Επτά μελέτες που βασίζονται στην κατανάλωση υδατανθράκων κατά τη

διάρκεια άσκησης που διαρκεί λιγότερο από 60 λεπτά έδειξε αντικρουόμενα αποτελέσματα στην αθλητική απόδοση. Ωστόσο, από 17 μελέτες που βασίζονται στην κατανάλωση υδατανθράκων κατά τη διάρκεια άσκησης που διαρκεί περισσότερο από 60 λεπτά, 5 ανέφεραν βελτιωμένη μεταβολική απόκριση, και 7 από 12 μελέτες ανέφεραν βελτιώσεις στην αθλητική απόδοση. Αποδεικτικά στοιχεία είναι ασαφή όσον αφορά την προσθήκη της πρωτεΐνης με υδατάνθρακες κατά τη διάρκεια άσκησης στην αθλητική απόδοση. Επτά μελέτες με βάση την κατανάλωση των γευμάτων πριν την άσκηση εκτός από την κατανάλωση υδατανθράκων κατά τη διάρκεια άσκησης προτείνονται για να ενισχυθεί η αθλητική απόδοση (Rodriguez N.R., et., al., 2009).

Συμπερασματικά, δεν είναι ανάγκη να καταναλώνεται οτιδήποτε κατά τη διάρκεια των περισσότερων ειδών αθλητικών αγωνισμάτων, με την πιθανή εξαίρεση υδατανθράκων και νερού. Οι υδατάνθρακες παρέχουν την επιθυμητή μορφή ενέργειας κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης, ενώ η πρόσληψη νερού μπορεί να είναι κρίσιμη για την ρύθμιση της σωματικής θερμοκρασίας, όταν η άσκηση λαμβάνει χώρα σε θερμό περιβάλλον. Σε ιδιαίτερα σπάνιες περιπτώσεις, όπως σε αγωνίσματα υπεραντοχής, συστήνεται ένα υποτονικό διάλυμα ηλεκτρολυτών (Williams M.H., 2003).

3.3.1 Υδατανθρακική διατροφή κατά τη διάρκεια άσκησης

Αν και τα οφέλη από την κατάποση ενός διαλύματος υδατανθράκων-ηλεκτρολυτών (CHO-E) κατά τη διάρκεια τρεξίματος αντοχής έχουν καθιερωθεί, έχει δοθεί λιγότερη προσοχή στην παρατεταμένη διαλειμματική άσκηση. Ως εκ τούτου, ο Nicholas και οι συνεργάτες του (1995), παρείχαν σε παίκτες είτε ένα διάλυμα 6,5% CHO-E είτε ένα ίδιας γεύσης και χρώματος εικονικό φάρμακο (P) ανάμεσα σε κάθε 15 λεπτά ανά block της LIST. Μετά την εκτέλεση 5 μπλοκ της LIST, οι παίκτες των παιχνιδιών ολοκλήρωσαν το Μέρος Β, δηλαδή, εναλλασσόμενα 20-μ σπριντ. Η κατάποση του διαλύματος CHO-E οδήγησε σε 33% μεγαλύτερο χρόνο λειτουργίας, δηλαδή, πέρα από τα 75 λεπτά για την ολοκλήρωση των 5 μπλοκ της λίστας, από ό, τι όταν οι παίκτες κατανάλωσαν το διάλυμα P. Ένα παρόμοιο αποτέλεσμα ελήφθη από τον Davis και τους συνεργάτες του (2000) χρησιμοποιώντας μια τροποποιημένη μορφή του LIST για να εξετάσουν τις επιδράσεις της κατάποσης ενός διαλύματος CHO-E 6% με και χωρίς συμπλήρωση χρωμίου στην αντοχή διαλείπουσας άσκησης. Η κατάποση ενός 6% διαλύματος CHO-E βελτίωσε το χρόνο τρεξίματος από 32% σε σύγκριση με κατάποση ενός placebo, αλλά δεν υπήρχε επιπρόσθετο όφελος από τη συμπερίληψη του χρωμίου. Παρόμοιες βελτιώσεις στην απόδοση έχουν αναφερθεί, όταν οι παίκτες καταναλώνουν τζελ CHO. Και οι δύο δημοσιευμένες μελέτες σχετικά με τις επιπτώσεις της κατάποσης gels CHO στις επιδόσεις σε μεταβλητή ταχύτητα τρέξιμο ανέφεραν βελτιωμένη ικανότητα αντοχής.

Σε πολλά ομαδικά παιχνίδια, αρκετά λεπτά προστίθενται στο χρόνο του παιχνιδιού, λόγω των διακοπών λόγω τραυματισμού. Για παράδειγμα, σε διεθνείς αγώνες ποδοσφαίρου επιπλέον 30 λεπτά παίζονται όταν οι βαθμολογίες είναι ίσες με πλήρες ωράριο. Αυτός ο «έξτρα χρόνος» παρουσιάζει ένα φάσμα προκλήσεων που περιλαμβάνουν την εμφάνιση της κόπωσης που σχετίζεται με την εξάντληση του γλυκογόνου των μυών. Ο ανεφοδιασμός κατά τη σύντομη διακοπή πριν από το παιχνίδι του «έξτρα χρόνου» έχει μόνο μια μέτρια επίδραση στην ανάκαμψη των παικτών. Μια πρόσθετη στρατηγική είναι να διασφαλιστεί ότι τα αποθέματα του ηπατικού και το μυϊκού γλυκογόνου θα αποκατασταθούν, μετά την

προπόνηση και πριν από τον αγώνα, μέσω της φόρτωσης με CHO. Για να ελέγξουν την υπόθεση αυτή, πανεπιστημιακού επιπέδου ποδοσφαιριστές ολοκλήρωσαν 6 μπλοκ της λίστας (90 λεπτά) και στη συνέχεια κατανάλωσαν υψηλής CHO δίαιτα για 48 ώρες πριν από την επανάληψη της λίστας. Η φόρτιση με υδατάνθρακες αύξησε την περιεκτικότητα του γλυκογόνου των μυών κατά περίπου 50% περισσότερο από τις κανονικές τιμές για αυτούς τους παίκτες. Κατά τη διάρκεια των μετέπειτα επιδόσεων της λίστας, κατανάλωσαν είτε ένα 6,5% διάλυμα CHO-E ή ένα αντίστοιχο εικονικό φάρμακο ίδιου χρώματος-γεύσης σε όλη την άσκηση. Στο τέλος των 90 λεπτών, οι παίκτες που έτρεχαν με «φυσική κατάσταση» συνέχισαν να ολοκληρώσουν το πρότυπο μπλοκ 15 λεπτών των δραστηριοτήτων. Ο συνολικός χρόνος άσκησης κατά τη διάρκεια της δοκιμής CHO-E ήταν σημαντικά μεγαλύτερος (158 min) από ό, τι κατά τη διάρκεια της δοκιμής με το εικονικό φάρμακο (131 min).

Σε θερμό περιβάλλον, η ραγδαία άνοδος της θερμοκρασίας του σώματος και όχι η εξάντληση του γλυκογόνου είναι η αιτία της μείωσης της απόδοσης κατά τη διάρκεια παρατεταμένης διαλείπουσας άσκησης τρεξίματος.

3.4 ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ

Γενικά, το μοναδικό πράγμα που είναι απαραίτητο για να καλύψει τις ανάγκες των αθλητών σε θρεπτικές ουσίες μετά από κάποιο αγώνισμα ή την καθημερινή, σκληρή σωματική άσκηση είναι μία ισορροπημένη δίαιτα. Οι υδατάνθρακες και το λίπος είναι οι βασικές θρεπτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της άσκησης και μπορούν να αναπληρωθούν εύκολα από τροφές μέσα από τις διάφορες ομάδες των τροφίμων. Η αυξημένη θερμιδική πρόσληψη που χρειάζονται οι αθλητές για την αναπλήρωση των ενεργειακών αποθεμάτων που καταναλώθηκαν κατά την άσκηση θα βοηθήσει επίσης στο να προμηθευτούν τις μικρές ποσότητες πρωτεΐνης, βιταμινών, ανόργανων συστατικών και ηλεκτρολυτών που μπορεί να είναι απαραίτητα για απόδοξη ανακαμψη. Η δίψα κανονικά θα βοηθήσει να αντικατασταθούν οι απώλειες υγρών σε καθημερινή βάση. Αυτό μπορεί να διαπιστωθεί από τους ίδιους αθλητές ελέγχοντας το βάρος τους κάθε πρωί για να διαπιστώσουν αν έχει επανέλθει στο φυσιολογικό.

Τα άτομα που εμπλέκονται σε καθημερινή σωματική δραστηριότητα παρατεταμένης φύσης, όπως ο αγώνας δρόμου μεγάλων αποστάσεων και η κολύμβηση ή παρατεταμένοι αγώνες τένις, θα πρέπει να αυξήσουν την κατανάλωση σύνθετων υδατανθράκων. Αυτό θα βοηθήσει στην αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου, το οποίο είναι απαραίτητο για συνεχόμενες καθημερινές προπονήσεις υψηλής έντασης. Οι σύνθετοι υδατάνθρακες είναι επίσης πλούσιοι σε βιταμίνες και ανόργανα συστατικά που είναι απαραίτητα για το μεταβολισμό τους στο σώμα. Τα απλά σάκχαρα που καταναλώνονται αμέσως μετά από μία σκληρή προπόνηση μπορούν να βοηθήσουν στην αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου αρκετά γρήγορα, αλλά η προσθήκη πρωτεΐνης στην πηγή υδατανθράκων είναι ακόμα πιο αποτελεσματική.

Αυτοί που πρέπει να αγωνιστούν αρκετές φορές την ημέρα και τρώνε ανάμεσα στα αγωνίσματα, όπως σε τουρνουά τένις ή σε κολυμβητικά μίτινγκ μπορούν να ακολουθούν τις αρχές που ισχύουν για τα προαγωνιστικά γεύματα (Williams M.H., 2003).

3.5 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΘΛΗΤΩΝ ΜΑΡΑΘΩΝΙΟΥ

Η διαθέσιμη ενέργεια είναι το ποσό της διατροφικής ενέργειας που απομένει μετά την προπόνηση για όλες τις άλλες μεταβολικές διεργασίες. Υπερβολικά χαμηλή διαθεσιμότητα ενέργειας μειώνει την αναπαραγωγική και σκελετική υγεία, αν και η γενετική και η ηλικία δύνανται να μεταβάλουν τις αρχικές συνθήκες και την ευαισθησία ενός ατόμου όταν χαμηλή διαθεσιμότητα ενέργειας επιβάλλεται. Πολλοί δρομείς μαραθωνίου και άλλοι αθλητές αντοχής μειώνουν τη διαθεσιμότητα της ενέργειας είτε (i) σκόπιμα για να τροποποιήσουν το μέγεθος και τη σύσταση του σώματος για βελτίωση των επιδόσεων (ii) καταναγκαστικά σε ένα ψυχοπαθολογικό μοτίβο διαταραγμένης πρόσληψης τροφής ή (iii) κατά λάθος, επειδή δεν υπάρχει ισχυρή βιολογική μονάδα δίσκου που να ταιριάζει με την πρόσληψη ενέργειας στην δραστηριότητα που προκαλείται από δαπάνη ενέργειας. Η ακούσια χαμηλή διαθεσιμότητα ενέργειας είναι πιο ακραία όταν καταναλώνονται χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά και υψηλής σε υδατάνθρακες δίαιτες. Η χαμηλή διαθεσιμότητα ενέργειας, οι αναπαραγωγικές διαταραχές, η χαμηλή οστική πυκνότητα και κατάγματα από το άγχος είναι πιο συχνά στις γυναίκες από ότι στους άνδρες αθλητές. Λειτουργικές διαταραχές της εμμήνου ρύσεως που προκαλούνται από χαμηλή διαθεσιμότητα ενέργειας θα πρέπει να διαγνωστούν μέσω αποκλεισμού των ασθενειών που διαταράσσουν επίσης την έμμηνο ρύση. Για να προσδιορίσουν τη διαθεσιμότητα της ενέργειας (σε μονάδες χλιοθερμίδων ή kJ ανά κιλό άλιπης μάζας σώματος), οι αθλητές μπορούν να καταγράψουν τη διατροφή τους και να χρησιμοποιούν λογισμικό ανάλυσης δίαιτας για τον υπολογισμό της ενεργειακής πρόσληψης, τη μέτρηση των ενεργειακών τους δαπανών κατά τη διάρκεια της άσκησης, χρησιμοποιώντας μια οθόνη καρδιάς και τη μέτρηση της άλιπης μάζας σώματος χρησιμοποιώντας μία βιοηλεκτρικής αντίστασης κλίμακα σύνθεσης του σώματος (Loucks A.B., 2007).

Η διάρκεια της άσκησης είναι αντιστρόφως ανάλογη της έντασής της. Οι αθλητές μπορούν να ασκούνται πολύ έντονα για μικρό χρονικό διάστημα ή σε χαμηλή ένταση για πολύ ώρα. Η σημασία της διατροφής στην κόπωση καθορίζεται από αυτόν τον αλληλοσυσχετισμό έντασης και διάρκειας.

Για ασκήσεις χαμηλής έντασης, όπως το αργό περπάτημα, ή το χαμηλής έντασης τρέξιμο για ένα δρομέα μαραθωνίου, το σώμα μπορεί να χρησιμοποιήσει το λίπος ως κύριο καύσιμο όταν οι υδατάνθρακες εξαντλούνται. Επειδή το σώμα έχει μεγάλα αποθέματα λίπους, η παροχή ενέργειας δεν αποτελεί πρόβλημα. Παρ'όλα αυτά, τα χαμηλά επίπεδα σακχάρου στο αίμα, η αφυδάτωση και η υπερβολική απώλεια ανόργανων συστατικών μπορεί να οδηγήσει σε κόπωση –πνευματική και σωματική- σε ιδιαίτερα παρατεταμένες δραστηριότητες (Williams M.H., 2003).

3.6 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΘΛΗΤΩΝ ΣΤΙΒΟΥ

Στην πολύ έντονη άσκηση που διαρκεί μόλις 1 ή 2 λεπτά, η πιθανή αιτία της κόπωσης είναι η διαταραχή του κυτταρικού μεταβολισμού που προκαλείται από τη συσσώρευση ιόντων υδρογόνου που απορρέουν από την υπερβολική παραγωγή γαλακτικού οξέος. Υπάρχουν ενδείξεις που υποστηρίζουν ότι το διττανθρακικό νάτριο μπορεί να μειώσει σε κάποιο βαθμό αυτή την αρνητική συνέπεια του γαλακτικού οξέος. Συν τοις άλλοις, χαμηλή συγκέντρωση μυϊκού γλυκογόνου σε μυϊκές ίνες ταχείας συστολής μπορεί να επιταχύνει την εμφάνιση της κόπωσης σ' αυτού του είδους τα αθλήματα.

Σε ιδιαίτερα έντονη άσκηση που διαρκεί μόλις 5-10 δευτερόλεπτα η ανικανότητα διατήρησης υψηλής έντασης σχετίζεται με την πτώση της συγκέντρωσης της φωσφοκρεατίνης στο μυ. Η παροχή διατροφικών συμπληρωμάτων όπως φωσφωρικά άλατα, δεν φαίνεται να έχει επίδραση στο ρυθμό αναπαραγωγής της PC. Τα συμπληρώματα κρεατίνης είναι τα μόνα που έχουν παρουσιάσει ορισμένα θετικά αποτελέσματα.

Συνοπτικά η ανεπάρκεια σχεδόν όλων των θρεπτικών συστατικών μπορεί να αποτελέσει αιτία για την εμφάνιση της κόπωσης. Μια φτωχή δίαιτα μπορεί να επισπεύσει την εμφάνισή της. Η κατάλληλη διατροφή είναι σημαντική για να είναι σίγουρος ο αθλητής όχι μόνο ότι έχει επαρκή αποθέματα ενεργειακών υποστρωμάτων, αλλά και για να διασφαλίσει το βέλτιστο μεταβολισμό των ενεργειακών υποστρωμάτων μέσω πρωτεϊνών, βιταμινών, ανόργανων συστατικών και νερού (Williams M.H., 2003).

3.7 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΘΛΗΤΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Για μέτρια έως υψηλής έντασης άσκηση, το σώμα χρειάζεται να χρησιμοποιεί περισσότερους υδατάνθρακες ως πηγή ενέργειας, με συνέπεια γρήγορη εξάντληση του μυϊκού γλυκογόνου. Συνεπώς οι υδατάνθρακες είναι πιο αποτελεσματική πηγή ενέργειας από τα λίπη, οπότε ο αθλητής θα αναγκαστεί να μειώσει την ένταση της άσκησης όταν εξαντληθούν τα αποθέματα υδατανθράκων στους μύες και το συκώτι, όπως σε δραστηριότητες αντοχής που διαρκούν πάνω από 90 λεπτά. Έτσι, η παροχή ενέργειας μπορεί να είναι κρίσιμης σημασίας. Το χαμηλό επίπεδο σακχάρου στο αίμα, οι αλλαγές σε συστατικά στοιχεία του αίματος, όπως ορισμένα αμινοξέα, και η αφυδάτωση αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που συνεισφέρουν στην εμφάνιση νοητικής ή σωματικής κόπωσης σε αυτό το είδος της προσπάθειας.

Συμπερασματικά οι υδατάνθρακες αποτελούν επίσης απαραίτητο ενεργειακό καύσιμο για παρατεταμένα αθλήματα που περιλαμβάνουν πολλά μικρά διαστήματα άσκησης μεγάλης έντασης, όπως το ποδόσφαιρο, η καλαθοσφαίριση, το χόκεϊ επί χόρτου, το χόκεϊ στον πάγο, το ράγκμπι. Οι αθλητές σε αυτά τα αθλήματα χρησιμοποιούν κατ' επανάληψη τα αποθέματα μυϊκού γλυκογόνου που είναι αποθηκευμένα στις μυϊκές τους ίνες ταχείας συστολής, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε επιλεκτική εξάντληση των αποθεμάτων γλυκογόνου σε αυτές τις ίνες. Σε μία πρόσφατη επιθεώρηση, ο Edward Coyle, ένας γνωστός ερευνητής στον μεταβολισμό των υδατανθράκων, επεσήμανε ότι το μυϊκό γλυκογόνο μπορεί να εξαντληθεί μέσα σε 30-60 λεπτά διαλείπουσας άσκησης μεγάλης έντασης (Williams M.H., 2003).

4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟ

Η κατάλληλη διατροφή αποτελεί την βασική προϋπόθεση για την σωστή εκτέλεση της άσκησης. Ειδικότερα η σωστή διατροφή είναι εξαιρετικά σημαντική για τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, του εγκλιματισμού, της ανάκαμψης από την κούραση μετά την άσκηση καθώς και την αποφυγή των τραυματισμών.

Παρά το γεγονός ότι οι αθλητές πρέπει να ακολουθούν μια καλά ισορροπημένη βασική διατροφή, υπάρχουν αρκετοί διατροφικοί παράγοντες που είναι δύσκολο να επιτευχθούν σε ικανοποιητικό επίπεδο από μια κανονική διατροφή, δεδομένου ότι οι αθλητές χρειάζονται περισσότερα θρεπτικά συστατικά από τις συνιστώμενες ημερήσιες δόσεις. Έτσι, τα συμπληρώματα διατροφής που περιέχουν υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, βιταμίνες και ανόργανα συστατικά, έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως σε διάφορους αθλητικούς χώρους ώστε να δώσουν ώθηση στην συνιστώμενη ημερήσια δόση και ακόμα επειδή αυτά τα συμπληρώματα είναι εύκολο να λαμβάνονται πριν, κατά την διάρκεια, και / ή μετά την άσκηση. Αρκετά φυσικά συστατικά των τροφίμων έχουν επίσης δειχθεί ότι ασκούν φυσιολογικές επιδράσεις, και κάποια από αυτά θεωρούνται ότι είναι χρήσιμα (όταν προσλαμβάνονται σε υψηλές δόσεις ή συνεχώς) για τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης ή για την αποφυγή της διαταραχής της ομοιόστασης από την εντατική άσκηση και την πρόληψη του τραυματισμού. Πρόσφατα, συστατικά τροφίμων με φυσιολογικές δράσεις έχουν κληθεί «λειτουργικά τρόφιμα» και τα αποτελέσματα αυτών των τροφίμων έχουν ερευνηθεί επιστημονικά. Ωστόσο, αυτά τα τρόφιμα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο όταν υπάρχουν σαφή επιστημονικά στοιχεία και με την κατανόηση των φυσιολογικών αλλαγών που προκαλούνται από την άσκηση (Wataru et al., 2006).

Η ανάπτυξη της αγοράς των αθλητικών τροφίμων και η συμμετοχή της βιομηχανίας έχουν οδηγήσει σε πολυάριθμες διατροφικές μελέτες για να καθοριστεί το είδος των θρεπτικών συστατικών που είναι πιο κατάλληλο για να στηρίξει το μεταβολισμό της ενέργειας, της ισορροπίας των υγρών και μυϊκής λειτουργίας. Νέες μέθοδοι και τεχνικές έχουν αναπτυχθεί, εν μέρει, με τη χορηγία της βιομηχανίας τροφίμων, με στόχο την μέτρηση των επιδράσεων ορισμένων θρεπτικών ουσιών και συμπληρωμάτων στην αθλητική απόδοση και το μεταβολισμό. Σύμφωνα με αυτή την εξέλιξη, μια ευρεία ποικιλία συμπληρωμάτων και αθλητικών τροφίμων και ποτών που σημαίνονται με διάφορες δηλώσεις περί απόδοσης ή οφέλους για την υγεία έχουν ήδη δρομολογηθεί στην αγορά της αθλητικής διατροφής. Αν και μια ποικιλία προϊόντων έχουν δοκιμαστεί κλινικά, υπάρχουν επίσης πολλά προϊόντα στην αγορά με ισχυρισμούς για θετικά οφέλη τα οποία δεν φαίνεται μέχρι στιγμής να

επιβεβαιώνονται από την επιστήμη της διατροφής, του αθλητισμού και της φυσιολογίας (Brouns et al., 2002).

Κατά τη διάρκεια του τελευταίου αιώνα υπήρξαν τεράστιες αλλαγές στην κατανόηση του ρόλου της διατροφής στην άσκηση και στις αθλητικές επιδόσεις. Πριν από περίπου έναν αιώνα θεωρήθηκε ότι η πρωτεΐνη ήταν η πιο σημαντική πηγή ενέργειας για τους μυς. Ωστόσο, από το 1960 όταν οι κλασικές Σκανδιναβικές μελέτες ασχολήθηκαν με το ρόλο της διατροφής στις αθλητικές επιδόσεις, η εστίαση άλλαξε εντελώς από τις πρωτεΐνες προς τους υδατάνθρακες. Δείχθηκε λοιπόν ότι η μείωση σε μυϊκό γλυκογόνο που προκαλείται κατά την άσκηση συσχετίζεται με την ανάπτυξη της κόπωσης και ότι η βελτιστοποίηση των αποθεμάτων υδατανθράκων καθώς και η πρόσληψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης βελτίωσε την απόδοση. Από τότε, η «φόρτιση με υδατάνθρακες» και η κατανάλωση αθλητικών ποτών με ηλεκτρολύτες και υδατάνθρακες κατά τη διάρκεια της άσκησης έχουν γίνει κοινή πρακτική όσον αφορά την αντοχή σε αθλητές (Brouns et al., 2002).

Αυτή ήταν και η αρχή μιας νέας πρόκλησης για την βιομηχανία τροφίμων: η ανάπτυξη ειδικών αθλητικών τροφίμων και ποτών. Τα αθλητικά τρόφιμα και ποτά θα πρέπει να παρέχουν άμεση ενυδάτωση και ενέργεια (δηλαδή υδατάνθρακες) και δεν θα πρέπει να προκαλούν οποιοδήποτε γαστρεντερική δυσφορία, ώστε να επιτρέπεται η κατανάλωσή τους πριν, όσο και κατά τη διάρκεια του αγώνα. Για να βελτιωθεί η διαδικασία της αποκατάστασης του αθλητή από την έντονη και κουραστική άσκηση, δημιουργήθηκαν άλλα προϊόντα τα οποία στοχεύουν στις φυσιολογικές λειτουργίες που εμπλέκονται σε αυτή τη διαδικασία ανάκαμψης. Ειδικά μίγματα υδατανθράκων μελετήθηκαν για τη συγκέντρωση αποδεικτικών στοιχείων όσον αφορά την αποτελεσματικότητα τους στην παροχή ενέργειας κατά τη διάρκεια της άσκησης, με η στόχο τη βελτίωση των επιδόσεων και την καθυστέρηση της ανάπτυξης της κόπωσης. Σύμφωνα με αυτές τις εξελίξεις πολλά προϊόντα λανσάρονται στην αγορά στοχεύοντας στην αθλητική απόδοση, ως επί το πλείστον, με ελκυστικούς ισχυρισμούς υγείας. Παραδείγματα τέτοιων παροχών είναι: η βελτίωση της απόδοσης, περισσότερη δύναμη, λιγότερα γαστρεντερικά προβλήματα, η βελτίωση της αποκατάστασης, λιγότερες μυϊκές κράμπες και πόνος καθώς και μείωση των επιπέδων σωματικού λίπους και αύξηση της μυϊκής μάζας. Για να τεκμηριωθούν με κλινικά στοιχεία αυτά τα οφέλη, κρίθηκε απαραίτητη η ανάπτυξη και χρήση τεχνικών μέτρησης ώστε να εξασφαλιστεί η αποτελεσματικότητά τους. Κατά συνέπεια, αναπτύχθηκαν και επικυρώθηκαν τεχνικές για τη μέτρηση του ρυθμού γαστρικής κένωσης, την εντερική απορρόφηση, την εμφάνιση υποστρωμάτων στο αίμα και την επακόλουθη οξειδωση ή αποθήκευσή τους, καθώς και άλλα εργαστηριακά πρωτόκολλα με σκοπό τη μέτρηση της απόδοσης με ακρίβεια. Χρησιμοποιώντας αυτές τις τεχνικές, παρατηρήθηκε ότι ο ρυθμός της γαστρικής κένωσης όπως και η πέψη και η απορρόφηση είναι ζωτικής σημασίας σε σχέση με την πεπτική ανοχή κατά την άσκηση. Αυτοί οι παράγοντες βρέθηκαν επίσης να καθορίζουν τον ρυθμό της παροχής θρεπτικών συστατικών / υποστρώματος στους ενεργούς μυς και την επακόλουθη οξείδωση τους για την παραγωγή ATP. Αυτό έχει οδηγήσει σε ένα μεγάλο αριθμό μελετών σχετικά με την επίδραση της διατροφής στη γαστρεντερική λειτουργία, την ανοχή και την απόδοση. Συγκεκριμένα τρόφιμα λοιπόν, δείχθηκαν να είναι λειτουργικά όσον αφορά τα οφέλη που αναφέρθηκαν παραπάνω. Πιο

πρόσφατα, το πεδίο ενδιαφέροντος μετατοπίστηκε από τα μακροθρεπτικά συστατικά της διατροφής και τα υγρά σε συγκεκριμένα συστατικά από διατροφικές καθώς και μη διατροφικές πηγές (π.χ. λειτουργικά συστατικά με τη μορφή κάψουλας, σκόνης ή χαπιού). Μερικά παραδείγματα είναι η καφεΐνη, η κρεατίνη, η ριβόζη, η L-καρνιτίνη, ορισμένα αμινοξέα, αντιοξειδωτικά, γαλακτικό, πυροσταφυλικό, γλυκερόλη, όξινο ανθρακικό νάτριο και υδροξυκιτρικό οξύ (Brouns et al., 2002).

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

(Δεδούκος , 2007) Θρεπτικό συστατικό θεωρείται οποιαδήποτε ύλη έχει την ικανότητα να αναπληρώνει κάποιο συστατικό του σώματος, είτε όπως έχει στην αρχική της μορφή είτε μετά από κάποια μετατροπή της. Βασική προϋπόθεση είναι, η συγκεκριμένη ύλη να μπορεί να προσληφθεί εύκολα από τον οργανισμό και να μην είναι τοξική ούτε αυτή ούτε τα προϊόντα αποικοδόμησης της. Η πρόσληψη των θρεπτικών συστατικών πρέπει να γίνεται μέσω των τροφίμων. Αν όμως η κατανάλωση τροφίμων είναι ανεπαρκής ποσοτικά και ποιοτικά, η επιπλέον ποσότητα συστατικών που χρειάζεται κάποιος μπορεί να καλυφθεί μέσω διαιτητικών συμπληρωμάτων (π.χ. βιταμινών), εμπλουτισμένων/λειτουργικών τροφίμων (π.χ. γάλα με περισσότερο ασβέστιο) και ειδικών τροφίμων αθλητικής διατροφής (π.χ. πρωτεϊνούχες σκόνες). Όλα αυτά τα προϊόντα έχουν ως σκοπό τη συμπλήρωση/ενίσχυση της διατροφής με απαραίτητα θρεπτικά συστατικά κι άλλες ουσίες, που δεν μπορούν να ληφθούν σε επαρκείς ποσότητες από την κανονική διατροφή, είτε επειδή υπάρχουν πολύ αυξημένες ανάγκες είτε επειδή οι επιπλέον εξειδικευμένες θρεπτικές ανάγκες πρέπει να καλυφθούν χωρίς την επιβάρυνση μεγάλων ποσοτήτων φαγητού.

Ενισχυμένα και εμπλουτισμένα τρόφιμα

Εκτός από τις συνήθεις τροφές, σήμερα στην αγορά μπορεί να βρει κανείς μια νέα κατηγορία «ενισχυμένων» τροφίμων, γνωστά ως «τροφοφάρμακα» ή λειτουργικά τρόφιμα (“functional foods”). Τα τρόφιμα αυτά διαθέτουν ότι και οι αντίστοιχες συμβατικές τροφές συν κάποια συστατικά, για τα οποία οι έρευνες έχουν δείξει ότι έχουν κάποιες ευεργετικές ιδιότητες για την υγεία ή κάποια άτομα τα χρειάζονται σε μεγαλύτερες ποσότητες. Έτσι, για παράδειγμα, υπάρχουν:

Αβγά με περισσότερα ω-3 λιπαρά οξέα [περιορίζουν τον κίνδυνο καρδιοπαθειών, αυξάνουν την προστασία των νευρικών κυττάρων],

Γαλακτοκομικά, χυμοί και δημητριακά προγεύματος με πρόσθετο ασβέστιο ή σίδηρο [βοήθημα για την πρόληψη οστεοπόρωσης ή αναιμίας αντίστοιχα],

Γαλακτοκομικά ενισχυμένα με προ- και πρε-βιοτικούς μικροοργανισμούς [ενίσχυση με φιλικά βακτήρια, προστασία μικροβιακής χλωρίδας],

Δημητριακά προγεύματος και μπάρες δημητριακών εμπλουτισμένες με φυτικές ίνες, σίδηρο και βιταμίνες [γενικότερη ενίσχυση του οργανισμού],

Μαργαρίνες, γαλακτοκομικά και χυμοί εμπλουτισμένοι με φυτικές στερόλες ή στανόλες [ελάττωση χοληστερόλης αίματος],

Τσάι εμπλουτισμένο με διάφορα βότανα [αντιοξειδωτική προστασία],

Αλλά και τρόφιμα εμπλουτισμένα με συστατικά που ενδεχομένως δρουν ως ενεργειακά, αγχολυτικά ή ενισχυτικά μνήμης.

Υπάρχει ανάγκη για συμπληρώματα;

Τα συμπληρώματα και τα ειδικά προϊόντα διατροφής δεν αντικαθιστούν τις τροφές αλλά συμπληρώνουν τη καθημερινή μας διαίτα με χρήσιμες ουσίες, που είτε δεν προσλαμβάνουμε στις ποσότητες που μας είναι απαραίτητες είτε έχουμε ανάγκη από πολύ μεγαλύτερες ποσότητες που δεν καλύπτονται μέσω των τροφών που καταναλώνουμε. Οι ειδικοί επισημαίνουν ότι πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί με τη λήψη συμπληρωμάτων και πάντα να συμβουλευόμαστε τον ιατρό μας πριν τα χρησιμοποιήσουμε, γιατί δεν έχει ακόμα αποδειχτεί το εάν αυτές οι επιπρόσθετες ουσίες όταν λαμβάνονται σε μεμονωμένη μορφή έχουν την ίδια θετική επίδραση με αυτές των φυσικών τροφών. Επιπλέον, τονίζουν ότι οι μεγάλες δόσεις συμπληρωμάτων διατροφής, δεν αποτελούν μέσον πρόληψης για καμία ασθένεια και αρκετές φορές έχουν τα ακριβώς αντίθετα αποτελέσματα, προκαλούν δηλαδή διαταραχές στη βιοχημική ισορροπία του οργανισμού. Σύμφωνα με τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων (ΕΟΦ), τα συμπληρώματα διατροφής δεν είναι απαραίτητα εάν η διατροφή είναι ισορροπημένη και παρέχει όλα τα αναγκαία διατροφικά στοιχεία που χρειάζεται ο οργανισμός καθημερινά.

Που βοηθούν τα συμπληρώματα και τα τρόφιμα ειδικής διατροφής;

Ο αθλητής πρέπει να χρησιμοποιεί εξατομικευμένα τα κατάλληλα και ανάλογα με την περίπτωση του συμπληρώματα/τρόφιμα ειδικής διατροφής για...

Να καλύψει τις αυξημένες θρεπτικές του ανάγκες χωρίς τη λήψη υπερβολικών ποσοτήτων τροφής,

Να οργανώσει ευκολότερα τα ημερήσια γεύματα του χωρίς να χρειάζεται να μαγειρεύει συνέχεια,

Να υποβοηθήσει τις βιολογικές προσαρμογές που συντελούνται στον οργανισμό του από την προπόνηση,

Τη δημιουργία βραχυχρόνιων αποθεμάτων «ασφαλείας» σε θρεπτικά συστατικά, που είναι δυνατόν να αποθεματοποιηθούν, χωρίς να του δημιουργήσουν προβλήματα τοξικότητας ή/και υγείας,

Τη χρησιμοποίηση των αποθεμάτων αυτών τόσο κατά τη διάρκεια της προπόνησης/αγώνα, όσο και μετά από αυτήν, με στόχο την ταχύτερη αναπλήρωση των απωλειών (βελτίωση χρόνου αποκατάστασης),

Τη μεγιστοποίηση της απόδοσης τόσο κατά τη διάρκεια των προπονήσεων όσο –και κυρίως- του αγώνα.

***Τα ειδικά προϊόντα διατροφής για αθλητές είναι –σύμφωνα με τη νομοθεσία- τρόφιμα που έχουν σκοπό να καλύψουν τις επιπλέον ανάγκες όσων ασκούνται συστηματικά.

Προϋπόθεση: Βελτίωση διατροφής

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να συνδυαστεί η λήψη των συμπληρωμάτων και των ειδικών προϊόντων διατροφής με την ανάλογη προπόνηση και –ταυτόχρονα- να υπάρξει ποιοτική αναβάθμιση της διατροφής. Άλλωστε κανένα προϊόν δεν μπορεί να προστατέψει ή να καλύψει από μόνο του όλες τις τυχόν θρεπτικές ελλείψεις. Έτσι, όσοι δεν τρώνε σωστά κινδυνεύουν, αργά ή γρήγορα, να υποστούν τις συνέπειες μακρο- ή/και μικρο- θρεπτικών ελλείψεων, άσχετα με τον αν παίρνουν λίγα, πολλά ή καθόλου συμπληρώματα διατροφής!

- 🚩 Πρώτα πρέπει κανείς να βελτιώσει την ποιότητα διατροφής του και κατόπιν να επενδύσει σε σωστά συμπληρώματα και προϊόντα ειδικής διατροφής, ώστε να πετύχει τον άριστο συνδυασμό «ποιότητας-ποσότητας».

Μπορεί να μετρηθεί το αποτέλεσμα;

Σε γενικές γραμμές, τα θετικά από τη χρήση ενός συμπληρώματος ή ειδικού τροφίμου αθλητικής διατροφής, μπορούν να αξιολογηθούν υποκειμενικά ή αντικειμενικά, με βάση το αποτέλεσμα ή αλλιώς την προσδοκώμενη δράση. Υποκειμενικός τρόπος αξιολόγησης είναι οτιδήποτε αναφέρεται σε προσωπική αντίληψη κατάστασης («νιώθω καλύτερα», «νιώθω πιο δυνατός», «νιώθω μεγαλύτερη αντοχή», «κουράζομαι λιγότερο»), ενώ ο αντικειμενικός οτιδήποτε μπορεί να μετρηθεί και να συγκριθεί με την προηγούμενη κατάσταση, όπως π.χ. η ελάττωση του σωματικού λίπους και οι επιδράσεις σε αγώνες ή τεστ φυσικής κατάστασης (π.χ. αύξηση δύναμης). Ιδιαίτερα αντικειμενικός τρόπος αξιολόγησης υπάρχει στην περίπτωση που η προσδοκώμενη δράση κάποιων προσλαμβανόμενων θρεπτικών συστατικών είναι διαβαθμισμένη και επομένως μετρήσιμη με εργαστηριακές ή άλλες εξετάσεις, όπως π.χ. η αύξηση των επιπέδων κρεατίνης στο μυϊκό ιστό, η αύξηση των επιπέδων φεριτίνης και σιδήρου στο αίμα, ο περιορισμός του βαθμού οξειδωσης, η μείωση του γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια της άσκησης, κ.ά.

****Κάθε διαιτητικό συμπλήρωμα ή ειδικό τρόφιμο, όπως και κάθε άλλη τροφή ή συστατικό, μπορεί να έχει ανεπιθύμητες ενέργειες οι οποίες, όμως, δεν εκδηλώνονται σε όλα τα άτομα αλλά σε ένα ορισμένο ποσοστό τους. Αυτό δε σημαίνει ότι το συγκεκριμένο συμπλήρωμα είναι επικίνδυνο αλλά ούτε ότι είναι παντελώς ακίνδυνο. Η χρήση πολλών και διαφορετικών συμπληρωμάτων σε μεγάλες δόσεις και για μεγάλες χρονικές περιόδους, αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης ανεπιθύμητων ενεργειών.**

Μεγαλύτερη σημασία από το «τι και πόσο παίρνετε» από κάθε θρεπτικό συστατικό έχει το «τι από αυτό που παίρνετε αφομοιώνεται»... αποβάλλεται; (με ποιο τρόπο;) ή παραμένει στον οργανισμό; (που αποθηκεύεται και τι κάνει).

Τα συμπληρώματα διατροφής και τα ειδικά τρόφιμα δεν έχουν μαγικές ιδιότητες. Συνεισφέρουν όμως στην ενίσχυση της αθλητικής απόδοσης, όταν αποτελούν τμήμα μιας ισορροπημένης διατροφής που συνδυάζεται με γενικότερα υγιεινή ζωή.

Συστατικά με ειδική δράση

Παρέχοντας στον οργανισμό συγκεκριμένα συστατικά στις κατάλληλες ποσότητες αυξάνεται η αντιοξειδωτική προστασία, μειώνονται οι φλεγμονές, διατηρείται υψηλή ενεργητικότητα και πετυχαίνεται η μεγιστοποίηση της απόδοσης. Ωστόσο, τα οφέλη τους δεν περιορίζονται «μόνον» σε αυτά αλλά επεκτείνονται σε πολλαπλά επίπεδα, όπως στη βελτίωση του μεταβολισμού, στην προστασία από το στρες και στη γενικότερη ενίσχυση του οργανισμού.

(!) **Σημαντική σημείωση:** Η λίστα των συστατικών **δεν περιλαμβάνει** –και ούτε θα μπορούσε- όλα τα συστατικά ή όλες τις εργογόνες ουσίες που έχουν ερευνηθεί από τους ειδικούς ή/και χρησιμοποιούνται από τους αθλητές. Είναι ενδεικτικά επιλεγμένα από αυτά και περιέχουν περιληπτικές –κι όχι παραλειπτικές- πληροφορίες.

Ακόρεστα λιπαρά οξέα

Αποτελούν το δομικό υλικό των νευρικών κυττάρων, τα οποία θρέφουν και προστατεύουν. Βοηθούν επίσης στην καταπολέμηση του άγχους και στη βελτίωση της διάθεσης, ενώ προστατεύουν τα νευρικά κύτταρα και επίσης τον εγκέφαλο, την καρδιά, τα αγγεία και το δέρμα. Μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα βοηθούν επίσης στην παραγωγή γενετήσιων ορμονών, ασκούν αντιοξειδωτική δράση, προστατεύουν το δέρμα και συμβάλλουν στη μείωση του σωματικού λίπους και στον έλεγχο της χοληστερίνης. Ζωτικά λιπαρά βρίσκουμε κυρίως στο ελαιόλαδο, στα παχιά ψάρια και στα δημητριακά. Υπάρχουν επίσης σε αβγά, αβοκάντο, ξηρούς καρπούς και σπόρους (ειδικά σε ηλιόσπορους, κολοκυθόσπορους, μακαντέμια, σουσάμι και φουντούκια) και σε φυτικά έλαια όπως το λινέλαιο και το λάδι Canola.

Αλανίνη (β-αλανίνη)

Μη βασικό αμινοξύ, το οποίο εξυπηρετεί σε καταβολικές καταστάσεις την απομάκρυνση των αμινοομάδων από τους μύες στο συκώτι (σύνθεση ουρίας). Βοηθάει επίσης στην κανονική ροή της γλυκόζης στο αίμα και στην σταθεροποίηση του σακχάρου. Κατά την έλλειψη γλυκόζης ή τον έντονο μεταβολισμό συμμετέχει στο σχηματισμό γλυκόζης στο ήπαρ, όπου προάγει και τη σύνθεση πρωτεϊνών. Όλα τα δημητριακά προϊόντα (π.χ. καλαμπόκι, βρώμη, ρύζι, η σόγια, τα αβγά και το κρέας είναι καλές πηγές της.

Άλατα γλυκοζινόλης

Αποτοξινώνουν το συκώτι, ασκούν αντικαρκινική δράση καταστρέφοντας προκαρκινικά κύτταρα του εντερικού τοιχώματος. Βρίσκονται κυρίως σε κάρδαμο, κουνουπίδι, λαχανάκια Βρυξελλών, λαχανίδες, λάχανο, μπρόκολα και γενικά στα φυλλώδη λαχανικά.

Αλισίνη

Μαζί με άλλα θειούχα συστατικά προσδίδουν στο σκόρδο τη χαρακτηριστική του μυρωδιά. Το σκόρδο αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό ορισμένων καρκινικών κυττάρων, όπως του μαστού και του ενδομητρίου. Αποτρέπει επίσης τις θρομβώσεις παρεμποδίζοντας τη συγκόλληση των αιμοπεταλίων, ενώ αυξάνει τη σύνθεση οξειδίου του αζώτου στο ενδοθήλιο των αρτηριών, συμβάλλοντας έτσι στην ελάττωση της υψηλής πίεσης και της χοληστερίνης καθώς και στη βελτίωση της ανδρικής στύσης.

Αμινοξέα

Απολύτως απαραίτητα για τη βιοσύνθεση νευροδιαβιβαστών, χημικών ουσιών που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του εγκεφάλου, όπως επίσης τη σύνθεση των σωματικών πρωτεϊνών, των ορμονών, των αντισωμάτων και την παροχή ενέργειας.

Αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας (BCAAs)

Είναι ένας συνδυασμός των αμινοξέων λευκίνης, ισολευκίνης και βαλίνης. Αποτελούν περίπου το 1/3 των πρωτεϊνών που υπάρχουν στους μύες και χρησιμοποιούνται από το μυϊκό ιστό ως δευτερεύουσα πηγή ενέργειας. Ο μεταβολισμός τους γίνεται περισσότερο στους μύες παρά στο ήπαρ/συκώτι, γι' αυτό θεωρούνται ότι είναι χρήσιμα περισσότερο ως «ενεργειακά αμινοξέα» παρά ως δομικά. Η λήψη των BCAAs αμινοξέων θα πρέπει να γίνεται μαζί με πηγές υδατανθράκων και όχι άδειο στομάχι. Για καλύτερα αποτελέσματα, πρέπει να λαμβάνονται αμέσως πριν και μετά την άσκηση, π.χ. μαζί με κάποιο υδατανθρακούχο ρόφημα. Η λήψη τους πριν την άσκηση βοηθά στην αύξηση των αποθεμάτων ενέργειας, ενώ η λήψη τους μετά την άσκηση βοηθά στην γρηγορότερη αναδόμηση των μυϊκών κυττάρων και στην ταχύτερη ανάρρωση των μυών.

Αναστολείς PAF

Διάφορες ουσίες που εμποδίζουν τη συσσώρευση του παράγοντα ενεργοποίησης των αιμοπεταλίων. Μειώνουν τις φλεγμονές των αγγείων και προστατεύουν από την αθηροσκλήρωση και τα στεφανιαία νοσήματα. Βρίσκονται κυρίως σε ανανά, ελαιόλαδο, ελιές, εσπεριδοειδή, κρασί, κρεμμύδια, μέλι, λινέλαιο, μάνγκο, παπάγια, σκόρδο, σαρδέλες, σκουμπρί και σταφύλια.

Αναστολείς πεπτιδάσης

Μπλοκάρουν ένζυμα που ευθύνονται για αλλοιώσεις του DNA, επιβραδύνουν τη διαδικασία γήρανσης των κυττάρων που οφείλεται στην ηλιακή ακτινοβολία, προστατεύουν την καρδιά. Βρίσκονται κυρίως στη σόγια και στα προϊόντα της.

Ανθοκυανιδίνες

Προσδίδουν το κόκκινο χρώμα στα άνθη του τριαντάφυλλου, στα κεράσια και στις φράουλες, καθώς και το μπλε χρώμα σε βιολέτες και βατόμουρα. Οι τροφές που περιέχουν ανθοκυανιδίνες είναι επίσης πλούσιες σε βιταμίνη C και έχουν ισχυρές αντιοξειδωτικές, καρδιοπροστατευτικές και αντιγηραντικές ιδιότητες, βοηθώντας ιδιαίτερα στην ενίσχυση των τριχοειδών αγγείων.

Αντιοξειδωτικά

Διάφορες ουσίες, που βοηθούν τον οργανισμό να αντιμετωπίσει την υπερπαραγωγή ελευθέρων ριζών, επιβλαβών ουσιών που δημιουργούνται σε μεγαλύτερες ποσότητες κατά τις περιόδους έντονου στρες, όπως είναι η αγωνιστική περίοδος. Μεγάλες ποσότητες αντιοξειδωτικών περιέχουν κυρίως τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά, τρόφιμα που δεν θα πρέπει να λείπουν ποτέ από το καθημερινό διαιτολόγιο.

Αργινίνη

Αμινοξύ, που αποτελεί το βασικό υπόστρωμα για τη σύνθεση του μονοξειδίου του αζώτου (νιτρικό οξείδιο, NO), τη δράση των βοηθητικών Τα κυττάρων και την παραγωγή της αυξητικής ορμόνης. Βελτιώνει την κυκλοφορία του αίματος αυξάνοντας την παραγωγή νιτρικού οξειδίου από το ενδοθήλιο των αρτηριών, προκαλεί σωματική και διανοητική εγρήγορση, υποστηρίζει το ανοσοποιητικό σύστημα, προστατεύει το μυϊκό ιστό. Βρίσκεται κυρίως σε βρώμη, γαρίδες, ηλιόσπορους, καρύδια, μοσχαρίσιο κρέας, οστρακοειδή, ρύζι αναποφλοιώτο, σόγια, σοκολάτα, σουσάμι, σταφίδες, φιστίκια, φουντούκια και χαρούπια.

Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) είναι ένα διαλυμένο αέριο που παράγεται φυσιολογικά στον οργανισμό, με σκοπό τη διατήρηση του αγγειακού τόνου, τη διάνοιξη των αγγείων και την ενεργοποίηση της μικροκυκλοφορίας. Εάν τα αγγεία δε διατηρούν τον τόνο τους και δεν είναι αρκούτως «ανοικτά» ή παρουσιάζουν στενώσεις, παρεμποδίζεται η κυκλοφορία του αίματος **εντός των αγγείων και επομένως η οξυγόνωση, η θρέψη και η αναμενόμενη ανταπόριση των ιστών (π.χ. μυϊκού ιστού), οργάνων (π.χ. καρδιάς) και κυτταρικών οργανιδίων (π.χ. ορμονικοί υποδοχείς κυττάρων, μιτοχόνδρια, κ.ά.). Όπως έχει αποδειχτεί, δεν έχει σημασία πόσο οξυγόνο μεταφέρεται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια ή πόσα ενεργειακά ή θρεπτικά συστατικά ή ορμόνες κυκλοφορούν γενικά στο αίμα, αλλά πόση ποσότητά τους μπορεί να εισέλθει στους ιστούς που τα χρειάζονται, την ώρα ακριβώς που τα χρειάζονται! Και είναι προφανές ότι δεν μπορεί να εισέλθει αρκετή ποσότητα εάν τα αγγεία είναι «κλειστά», επειδή λ.χ. δεν υπάρχει αρκετό μονοξείδιο του αζώτου! Επιπλέον, φυσικές ουσίες όπως η αργινίνη, η πυκνογενόλη, η κιτροουλίνη, η ιστιδίνη κ.ά. ενεργοποιούν όχι μόνο τη δομική συνθετάση NO στο ενδοθήλιο των αγγείων, αλλά επίσης την ειδική συνθετάση NO στα νευρικά κύτταρα και την επαγόμενη συνθετάση που παράγει NO κατά τη διάρκεια υπερβολικού στρες (π.χ. συνθηκών αυξημένου κινδύνου). Επομένως, δεν είναι τυχαίο ότι το NO αποτελεί αυτή τη στιγμή το πιο «καυτό ερευνητικό αντικείμενο» σε πολλούς τομείς της ιατρικής. Όπως δεν είναι τυχαίο ότι ο βασικός μηχανισμός δράσης των φαρμάκων κατά της στυτικής δυσλειτουργίας, όπως το Viagra, βασίζεται σε τέτοιου είδους έρευνες.

Ασταξανθίνη (Asta)

Δίνει το χαρακτηριστικό κόκκινο-πορτοκαλί χρώμα στο σολομό, στις γαρίδες, στο καβούρι και σε ορισμένα είδη φυκιών. Η αντιοξειδωτική της δράση είναι 500 φορές μεγαλύτερη από αυτήν της βιταμίνης E και 10 φορές υψηλότερη από του β-καροτενίου. Υπάρχει κυρίως σε τροφές που προέρχονται από ανοικτές θάλασσες, όπως σε αστακούς, γαρίδες, καραβίδες, σολομό και στα φύκια. Τα οστρακοειδή περιέχουν επίσης τις συγγενείς ουσίες αστακίνη και κανθαξανθίνη, ενώ πολλά φυτά περιέχουν παρόμοιες ουσίες με δομή καροτενοειδούς, όπως η ανθεραξανθίνη.

Βιταμίνες B

Ομάδα βιταμινών που συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος, στη μείωση της κόπωσης, στον καλύτερο μεταβολισμό των υδατανθράκων και στην αύξηση των επιπέδων ενέργειας. Υπάρχουν κυρίως σε ανεπεξέργαστα δημητριακά, όσπρια, ξηρούς καρπούς, γαλακτοκομικά, κρέας, ψάρια και λαχανικά.

Βιταμίνη B1

Απαραίτητη για την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος, καθώς επίσης για το μεταβολισμό των υδατανθράκων και τον έλεγχο των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα. Καλύτερες πηγές είναι το χοιρινό, όσπρια, δημητριακά ολικής άλεσης, ξηροί καρποί.

Βιταμίνη B6

Συμμετέχει στη σύνθεση πολλών νευροδιαβιβαστών, όπως το GABA που είναι το ισχυρότερο κατευναστικό του εγκεφάλου. Οι βιολόγοι αποδίδουν την εντυπωσιακή δυναμική της B6 κατά του στρες στο γεγονός ότι ενεργοποιεί το μεταβολισμό πολλών αμινοξέων και κατά συνέπεια, επιταχύνει το σχηματισμό νευροδιαβιβαστών. Παρεμβαίνει επίσης στη σύνθεση προγεστερόνης, η έλλειψη της οποίας φαίνεται ότι συνδέεται με την εριστική διάθεση που προηγείται των εμμήνων. Ψάρια, πουλερικά, χοιρινό, αβγά, όσπρια, σιτηρά πλήρους αλέσεως και αναποφλοίωτα δημητριακά είναι οι καλύτερες φυσικές πηγές.

Βιταμίνη B12

Καθοριστική για την υγεία των ερυθρών αιμοσφαιρίων που μεταφέρουν το οξυγόνο στους διάφορους ιστούς. Εμπλέκεται ακόμα σε πολλές λειτουργίες του μεταβολισμού, όπως στο σχηματισμό μυελίνης. Η μυελίνη είναι μια ουσία απολύτως απαραίτητη για τη μεταφορά της νευρικής ώσης κατά μήκος των νευρών. Κόκκινο κρέας, γάλα, τυρί, αβγά, πουλερικά, ψάρια και στρείδια είναι καλές πηγές της.

Βιταμίνη C

Ενισχύει την ανοσοπροστασία και γενικότερα τις φυσικές άμυνες του οργανισμού απέναντι σε ιούς, βακτήρια και ελεύθερες ρίζες (αυξάνει τα επίπεδα της γλουταθειόνης), συμβάλλει στην προστασία των αγγείων, της καρδιάς και του δέρματος, ενώ επιπλέον βοηθάει στην καλύτερη απορρόφηση του σιδήρου, του ασβεστίου και άλλων μετάλλων και ιχνοστοιχείων, στη σύνθεση του κολλαγόνου, στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών και στη σύνθεση ορμονών. Τη βρίσκουμε στα φρέσκα φρούτα και λαχανικά. Την καταστρέφει η επαφή των τροφίμων με το οξυγόνο και το νερό (π.χ. βράσιμο), όπως και η παρατεταμένη αποθήκευση και το κονσερβάρισμα των τροφίμων.

Βιταμίνη D

Προσλαμβάνεται μέσω των τροφών ή παράγεται στο δέρμα με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. Μέχρι πρόσφατα, η πρόσληψη της βιταμίνης D από τις τροφές θεωρείτο σημαντική μόνο για τα άτομα που δεν είχαν επαρκή έκθεση στον ήλιο. Εντούτοις, σήμερα θεωρείται απαραίτητη η επαρκής διαιτητική της πρόσληψη, διότι υπάρχουν ενδείξεις χαμηλών συγκεντρώσεων της στον ελληνικό πληθυσμό. Εκτός από τη στενή συσχέτισή της με το ασβέστιο (πρόληψη οστεοπόρωσης), υπάρχουν ενδείξεις ότι η έλλειψή της οδηγεί ορισμένα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος σε υπεραντίδραση, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε αυτοάνοσες παθήσεις όπως ο διαβήτης. Κύριες πηγές της βιταμίνης D είναι τα γαλακτοκομικά, ο κρόκος των αβγών, τα ιχθυέλαια, τα ψάρια, το βούτυρο, όλες οι τροφές που περιέχουν λιπαρά και τα εμπλουτισμένα τρόφιμα.

Βιταμίνη Ρ

Ομάδα βιταμινών (κιτρίνη, ρουτίνη, εσπεριδίνη, φλαβόνες, φλαβονάλες). Προλαμβάνει την καταστροφή της βιταμίνης C από την οξείδωση, αυξάνει τη δράση και την αποτελεσματικότητά της, δυναμώνει τα τοιχώματα των αγγείων, ενισχύει την αντίσταση του οργανισμού στις μολύνσεις, περιορίζει τα οιδήματα. Βρίσκεται στο λευκό μέρος κάτω από τη φλούδα των εσπεριδοειδών. Επίσης σε αγριοτριανταφυλλιά, αγριοκέρασα, μαύρα μούρα, ροδάκινα και φαγόπυρο.

Βιταμίνη Ε

Η βιταμίνη Ε (τοκοφερόλες και τοκοτριενόλες) παίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία αδρανοποίησης των ελεύθερων ριζών, στην προστασία των κυτταρικών μεμβρανών και στη λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος, του κυκλοφορικού, της καρδιάς, του δέρματος και του μυϊκού ιστού. Λόγω της πολύ ισχυρής αντιοξειδωτικής δράσης, παγιδεύει τα ελεύθερα ριζίδια και τα εμποδίζει να βλάψουν τα λίπη στις μεμβράνες των κυττάρων, ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα, προστατεύει τα αγγεία, βοηθάει στη θεραπεία του άσθματος, και μπορεί να επιβραδύνει τη διαδικασία της πρόωρης κυτταρικής γήρανσης. Την προσλαμβάνουμε από φυτικά έλαια και λίπη, ξηρούς καρπούς και αδρά επεξεργασμένα δημητριακά. Καταστρέφεται με το τηγάνισμα των τροφίμων, το χλώριο του νερού, την υπερκατανάλωση συμπληρωμάτων σιδήρου και το ηλιακό φως.

Γαϊδουράγκαθο

Περιέχει το δραστικό συστατικό σιλιμαρίνη, το οποίο βοηθάει στην αποκατάσταση της λειτουργίας των ηπατικών κυττάρων (προστατευτικό συκωτιού). Πιο συγκεκριμένα, η σιλιμαρίνη βελτιώνει την αποτοξινωτική δράση του ήπατος, ενώ το προστατεύει από τη βλαβερή επίδραση φαρμάκων, αλκοόλ, τοξινών κ.ά. επικίνδυνων συστατικών.

Γκίκο μπιλόμπα (δίβολο)

Φυτικό εκχύλισμα. Δρα ως αντιοξειδωτικό, καταπολεμώντας τις ελεύθερες ρίζες. Σε ορισμένα άτομα βελτιώνει την κυκλοφορία του αίματος και τις διαδικασίες απομνημόνευσης επειδή οι δραστικές ουσίες του διευρύνουν τα αγγεία και βελτιώνουν το μεταβολισμό του εγκεφάλου. Έχει ενδεχομένως θετικά αποτελέσματα στην αύξηση της πνευματικής διαύγειας (διεγερτικό μνήμης), στη μείωση της κόπωσης και στην αντιμετώπιση της σωματικής και πνευματικής εξασθένησης. Μπορεί επίσης να λειτουργήσει υποβοηθητικά σε άτομα που πάσχουν από το σύνδρομο Ρεϊνό (κρύα πόδια-κρύα χέρια, κυκλοφορικά προβλήματα). Σε μεγάλες δόσεις μπορεί να προκαλέσει πονοκέφαλο, ίλιγγος, ναυτία και ευερεθιστικότητα.

Γλουταμίνη

Κατά συνθήκη βασικό αμινοξύ. Είναι ο σημαντικότερος φορέας ενέργειας για ορισμένα κύτταρα, όπως τα βλεννογόνα του λεπτού εντέρου και τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος (αποτελεί θρεπτικό στοιχείο για ανοσολογικά κύτταρα, βελτιώνει σημαντικά τη λειτουργία των εντεροκυττάρων). Η γλουταμίνη ενεργοποιεί τη σύνθεση γλυκογόνου, ρυθμίζει τη σύνθεση πρωτεϊνών και έχει έμμεση αντιοξειδωτική και αποτοξινωτική δράση

συμμετέχοντας στην κατασκευή της γλουταθειόνης (είναι πρόδρομη ουσία της γλουταθειόνης, του ισχυρότερου αντιοξειδωτικού του οργανισμού). Τα περισσότερα τρόφιμα και ειδικά τα γαλακτοκομικά, περιέχουν μεγάλες ποσότητες γλουταμίνης. Επίσης, πολλές τροφές περιέχουν γλουταμινικό οξύ, το οποίο μπορεί να μετατραπεί στον οργανισμό σε γλουταμίνη.

Γλυκοζαμινογλυκάνες (GAGs)

Οι γλυκοζαμινογλυκάνες είναι φυσικά συστατικά του οργανισμού, που σταθεροποιούν και υποστηρίζουν τα κυτταρικά και ινώδη συστατικά των ιστών, ενώ παράλληλα βοηθούν στη διατήρηση του ισοζυγίου του νερού και των αλάτων. Κυριότερα είδη τους είναι η Ν-ακετυλογλυκοζαμίνη (γλυκοζαμίνη) και η θειϊκή χονδροτεΐνη, ουσίες αποδεδειγμένα πολύτιμες για την υγεία των αρθρικών χόνδρων και του συνδετικού ιστού. Μελέτες έχουν δείξει ότι η γλυκοζαμίνη (η οποία στη χώρα μας διατίθεται και ως συνταγογραφούμενο φάρμακο) είναι σημαντική για τη θρέψη και τη «λίπανση» των χόνδρων, ενώ έχει προστατευτική, αντιφλεγμονώδη και αναλγητική δράση χωρίς να παρουσιάζει ιδιαίτερη τοξικότητα.

Ελλαγικό οξύ

Μειώνει τις βλάβες του DNA που προκαλούνται από καρκινογόνες ουσίες και ενδεχομένως συμβάλλει στην επιβράδυνση των μηχανισμών που οδηγούν σε δημιουργία καρκίνων. Βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στα βατόμουρα, στις φράουλες και στα σταφύλια.

Εσπεριδίνη

Συστατικό των εσπεριδοειδών, κυρίως ακτινιδίων, πορτοκαλιών και μανταρινιών. Είναι ισχυρό αντιοξειδωτικό, ενισχυτικό της παραγωγής και της δράσης της βιταμίνης C. Βοηθάει επίσης στην αναστολή του πολλαπλασιασμού διαφόρων ιών, όπως του έρπη και της γρίπης.

Ζεαξανθίνη

Κόκκινη-πορτοκαλί χρωστική ουσία, που βρίσκεται σε ορισμένα υδρόβια ζώα (σολομό, πέστροφα, γαρίδες, αστακό και αυγά ψαριών) καθώς επίσης σε ροδάκινα, γλυκοκολοκύθα, σπανάκι, πράσινα λαχανικά και καλαμπόκι. Η ζεαξανθίνη λειτουργεί ως φυσικό φίλτρο, εμποδίζοντας το επιβλαβές μπλε φως να εισέλθει στα μάτια και να προκαλέσει φθορές. Έρευνες δείχνουν επίσης ότι έχει κάποια αντιοξειδωτική δράση, ενώ τελευταία μελετάται ο ρόλος της στην αναπαραγωγική ικανότητα.

Ινδόλη-3-καρμπινόλη (I3C)

Υπάρχει σε υψηλά ποσοστά στο κουνουπίδι και το λάχανο και σε μικρότερες ποσότητες σε μπρόκολο, λαχανάκια Βρυξελλών, γογγύλια, κάρδαμο, κολοκύθα, κολοκυθοκορφάδες, ρέβα, σινάπι, και έλαιο της μουστάρδας. Στις γυναίκες μετατρέπει τα οιστρογόνα σε καλοήγη χημική δομή, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο εκδήλωσης γυναικολογικών καρκίνων. Στους άνδρες μειώνει τα περιττά οιστρογόνα, εμποδίζει τη μετατροπή των ανδρογόνων σε οιστρογόνα (αρωματοποίηση) και προστατεύει το γενετικό σύστημα – παρεπόμενα, οι

τροφές που την περιέχουν είναι πολύ πιο απαραίτητες σε όλους όσους κάνουν χρήση στεροειδών αναβολικών φαρμάκων.

Ισοθειοκυανίνες

Εμποδίζουν τη συσσώρευση ελεύθερων ριζών, ενισχύουν τα τριχοειδή αγγεία, βοηθούν τη βιταμίνη C να ανανεώσει το κολλαγόνο του δέρματος. Απαντώνται κυρίως σε γογγύλια, κάρδαμο, κεράσια, κουνουπίδι, λάχανο, μούρα, μπρόκολα, ρέβα, σπαράγγια, σταφύλια και φράουλες.

Ισοφλαβόνες

Πρόκειται για φυτικά οιστρογόνα (φυτοοιστρογόνα) που έχουν παρόμοια δομή με τα ανθρώπινα οιστρογόνα και μιμούνται στα οστά και στο καρδιαγγειακό σύστημα την προστατευτική δράση των φυσικώς παραγόμενων οιστρογόνων από τον οργανισμό, ιδίως τον γυναικείο. Βασική τους πηγή είναι η σόγια και τα προϊόντα της, τα οποία περιέχουν κυρίως γενιστεΐνη και δαϊζίνη. Μικρές ποσότητες ισοφλαβονών υπάρχουν επίσης σε κουκιά, μπιζέλια, ρεβίθια, ρόδια, φάβα, φακές, φασόλια και στα κουκούτσια («σπέρματα») διαφόρων φρούτων, όπως τα μήλα και τα κεράσια.

Καρνιτίνη και ακετυλοκαρνιτίνη (ALC)

Απαραίτητη ουσία (εν μέρει μη βασικό αμινοξύ και εν μέρει βιταμίνη B) για τη μεταφορά των λιπαρών οξέων στα μιτοχόνδρια. Βοηθάει στη μείωση του σωματικού λίπους, αυξάνοντας το ρυθμό διάσπασης των λιπαρών οξέων, επιταχύνοντας το μεταβολισμό και, πιθανώς, ελέγχοντας την όρεξη για ορισμένα είδη παχυντικών τροφών, όπως τα γλυκά. Επιπλέον, φαίνεται ότι βοηθάει στην καλή λειτουργία της καρδιάς, αυξάνοντας τη συστατικότητα του μυοκαρδίου –χωρίς όμως να αυξάνει την κατανάλωση οξυγόνου-, μειώνει την κόπωση, αυξάνει την αντοχή και την ικανότητα για προσπάθεια, ενώ επίσης ανακουφίζει από τα μυϊκά πιασίματα. Δεν υπάρχει στις φυτικές τροφές, παρά μόνο στις ζωικές και κυρίως στο ψαχνό των αιγοπροβάτων (αρνί, κατσίκι) και στο μοσχαρίσιο κρέας.

Καρνοσίνη

Διπεπτίδιο που αποτελείται από δύο αμινοξέα, την αλανίνη και την ιστιδίνη. Στο σώμα μας βρίσκεται κυρίως στον εγκέφαλο, στα νεύρα, στους μύες και στους κρυσταλλοειδείς φακούς των ματιών. Η καρνοσίνη μειώνει την επίδραση των προϊόντων γλύκανσης στον οργανισμό και συμβάλλει στη μείωση του κινδύνου ανάπτυξη διαβήτη, όπως και στην καταπολέμηση των ελεύθερων ριζών. Επίσης, αυξάνει την ενεργητικότητα και τη ζωτικότητα. Ο συνδυασμός της καρνοσίνης με φωσφατίδες και ανθρακικό ασβέστιο, μειώνει την κόπωση, επιβραδύνοντας την παραγωγή γαλακτικού οξέος. Διατροφική πηγή της καρνοσίνης είναι μόνο το ψαχνό των κρεάτων (κατσικάκι, μοσχάρι, αρνί, χοιρινό, κ.ά.)

Καροτενοειδή

A- και β-καροτένια, β-κρυπτοξανθίνη, λουτεΐνη, κ.ά. Έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση, βοηθώντας ιδιαίτερα στην ενίσχυση της όρασης και στην προστασία του δέρματος. Τα βρίσκουμε κυρίως στα λαχανικά και φρούτα με πορτοκαλί χρώμα, όπως καρότα,

γλυκοπατάτες, βερίκοκα και εσπεριδοειδή. Τα καροτένια έχουν αντιοξειδωτική δράση και ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα. Μετατρέπονται στον οργανισμό σε βιταμίνη Α, βιταμίνη ζωτικής σημασίας για τα μάτια και τη λειτουργία του αμφιβληστροειδούς. Η βιταμίνη Α υποκινεί επίσης τα ένζυμα που είναι υπεύθυνα για την αντιγραφή του DNA και προστατεύει τις βλεννώδεις μεμβράνες στόματος, μύτης, λαιμού και πνευμόνων από μολύνσεις. Καρότα, μπρόκολο, σπανάκι, λάχανο, πορτοκάλια, γλυκοπατάτες, κολοκύθα, ηλιόσποροι και βερίκοκα αποτελούν εξαιρετικές πηγές καροτενίων και συνεπώς της βιταμίνης Α.

Καροτίνη

Η α- ή β- και η γ- καροτίνη παγιδεύουν τις ελεύθερες ρίζες και τις εμποδίζουν να βλάψουν τα κύτταρα, ενώ επίσης παίζουν ουσιαστικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας δέρματος, ματιών και βλεννογόνων. Βρίσκονται κυρίως στα κιτρινοπορτοκαλί λαχανικά όπως τα καρότα και οι κολοκύθες και επίσης σε βερίκοκα, γλυκοπατάτες, ηλιόσπορους, καλαμπόκι, κολοκυθόσπορους, μάνγκο, παπάγια, πεπόνι.

Κατεχίνες

Απαντώνται κυρίως σε σταφύλια, μαύρη σοκολάτα και τσάι –ιδίως στο πράσινο- και έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Έχει βρεθεί ότι μια μορφή κατεχίνης, η EGCG, που υπάρχει άφθονη στο πράσινο τσάι, μπορεί να αυξήσει την ταχύτητα του βασικού μεταβολισμού κατά 3-5%. Η συστηματική κατανάλωση τσαγιού έχει συσχετιστεί με ελαττωμένη συχνότητα εκδήλωσης καρδιαγγειακών παθήσεων και καρκίνου, μικρότερη φθορά των δοντιών, χαμηλότερο κίνδυνο οστεοπόρωσης, καλύτερη λειτουργία των νεφρών, απώλεια σωματικού βάρους και αύξηση της ενεργητικότητας.

Καφεΐνη

Ανάλογα με την προσλαμβανόμενη ποσότητα, η εργογόνος δράση της καφεΐνης μπορεί να υπερβεί τις δύο ώρες. Με τα μέχρι στιγμής επιστημονικά ευρήματα, φαίνεται ότι η λήψη καφεΐνης πριν από την προπόνηση ή τον αγώνα, δρα τονωτικά, αυξάνει τη σωματική ετοιμότητα, δραστηριοποιεί την παραγωγή ενέργειας από το λιπώδη ιστό, παρτείνει την προσπάθεια και βελτιώνει την απόδοση. Οι νέες έρευνες αναφέρουν ότι η ποσότητα έως και 3 φλιτζανιών καφέ ημερησίως είναι επιτρεπτή, με την απαραίτητη προϋπόθεση ότι προσλαμβάνεται η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου.

Κουερσετίνη

Η κουερσετίνη (ή κερκετίνη) υπάρχει σε κόκκινα κρεμμύδια, κόκκινα σταφύλια, σίκαλη, πράσινο τσάι και στη φλούδα των μήλων. Έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες, βοηθάει στη μείωση της LDL-χοληστερόλης, αναστέλλει τη δράση ιών όπως ο έρπης και μπορεί να ανακουφίσει αποτελεσματικά ορισμένα αλλεργικά συμπτώματα. Πρόσφατες έρευνες δείχνουν επίσης ότι αναστέλλει ένα ένζυμο που διακόπτει την παραγωγή αδρεναλίνης. Αν αυτό ισχύει, σημαίνει ότι η κουερσετίνη αυξάνει τη θερμογένεση και συνεπακόλουθα την κατανάλωση θερμίδων και την καύση σωματικού λίπους.

Κουρκουμίνη

Φυτοθεραπευτική ένωση με έντονο κίτρινο χρώμα, που χρησιμοποιείται για να γίνει το κάρυ. Η κουρκουμίνη εμποδίζει την παραγωγή ενζύμων που επιταχύνουν την αρνητική έκβαση ορισμένων καρκίνων. Έχει επίσης αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική δράση, συμβάλλει στη διατήρηση των πνευματικών λειτουργιών σε προχωρημένες ηλικίες, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις έχει βρεθεί αποτελεσματική στο μπλοκάρισμα των αμυλοειδών, ουσιών που πιθανολογείται ότι φέρουν μερίδιο ευθύνης για τη νόσο Αλτσχάιμερ (Δεδούκος, 2007)

4.1. Αναπλήρωση των υγρών-Ενυδάτωση

Το νερό είναι το κύριο συστατικό του ανθρώπινου σώματος και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος, στις χημικές αντιδράσεις που εμπλέκονται στο μεταβολισμό και την παραγωγή ενέργειας, στην απομάκρυνση των μεταβολικών υποπροϊόντων, στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος και στον όγκο του πλάσματος. Όταν η θερμοκρασία του σώματος αυξάνεται λόγω της έντονης άσκησης ή της υψηλής θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, πραγματοποιείται αυξημένη εφίδρωση, οδηγώντας στην απώλεια μεγάλης ποσότητας νερού και ηλεκτρολυτών όπως το νάτριο. Αυτή η απώλεια των υγρών του σώματος παρεμποδίζει τη θερμορύθμιση και την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος, με αποτέλεσμα να μειώνεται η αθλητική απόδοση.

Ως εκ τούτου, για να διατηρηθεί η ομοιόσταση και η αθλητική απόδοση, η αναπλήρωση υγρών και ηλεκτρολυτών είναι απαραίτητη πριν, κατά τη διάρκεια ή/και μετά την άσκηση. Γενικά η χρήση ισοτονικών ροφημάτων που περιέχουν ηλεκτρολύτες, όπως το νάτριο και το κάλιο σε συγκεντρώσεις αντίστοιχες των σωματικών υγρών, θεωρείται βοηθητική. Έχει επίσης προταθεί ότι η πρόσληψη υποτονικών ροφημάτων μπορεί να ασκήσει μια παρόμοια ή πιο ταχεία δράση στην αναπλήρωση του νερού του σώματος, επειδή αυτά απορροφώνται γρήγορα από το λεπτό έντερο. Επιπλέον, η συγκέντρωση του νατρίου και η ωσμωτικότητα του ιδρώτα είναι χαμηλότερη από εκείνη των εξωκυττάρων υγρών, με αποτέλεσμα η απώλεια νερού με την εφίδρωση να είναι πολύ μεγαλύτερη από την απώλεια των ηλεκτρολυτών, οδηγώντας σε μια αύξηση στην οσμωτική πίεση του πλάσματος. Από την άλλη πλευρά, η αναπλήρωση των υγρών από μόνη της δεν είναι ικανή να διατηρήσει την ομοιόσταση των σωματικών υγρών σε παρατεταμένη άσκηση με υψηλό ποσοστό εφίδρωσης. Η πρόσληψη μόνο νερού σε παρατεταμένη άσκηση οδηγεί σε υπονατριαιμία και σε μείωση της οσμωτικής πίεσης των υγρών του σώματος. Αναστέλλεται η απελευθέρωση της αντιδιουρητικής ορμόνης και η παραγωγή ούρων είναι αυξημένη (αυθόρμητη αφυδάτωση). Ερευνητές, υπέδειξαν ότι κατά τη διάρκεια της παρατεταμένης άσκησης που διαρκεί περισσότερο από 90 λεπτά, η κατανάλωση ροφημάτων που περιέχουν ηλεκτρολύτες και υδατάνθρακες, και όχι μόνο νερού, θα πρέπει να θεωρούνται καλά βοηθήματα για τη διατήρηση της οξείδωσης των υδατανθράκων και για την αντοχή στην άσκηση.

Επιπλέον, διάφορες μελέτες έχουν υποδείξει ότι η φόρτωση με γλυκερόλη είναι πιθανά μία από τις μεθόδους που προλαμβάνει την αύξηση της θερμότητας και την αφυδάτωση κατά την άσκηση. Η από του στόματος χορήγηση 1,0-1,2 g/κιλό σωματικού βάρους γλυκερόλης με νερό, οδηγεί προσωρινά σε αύξηση 300-700 ml των υγρών του σώματος και βελτιώνει την αντοχή των αθλητών σε σχέση με το εικονικό φάρμακο. Η γλυκερόλη φαίνεται να ενεργεί ως οσμολύτης στα σωματικά υγρά. Κατά συνέπεια, αυξάνεται η

επαναρρόφηση νερού στον νεφρό και η έκκριση ούρων μειώνεται, γεγονός που θεωρείται ως ένας από τους μηχανισμούς δράσης της γλυκερόλης στην ενυδάτωση των ασκούμενων ατόμων (Κουτελιδάκης, 2015).

4.2. Λειτουργικά Συστατικά για βελτίωση της αντοχής

Η ενέργεια που καταναλώνεται κατά τη διάρκεια άσκησης τροφοδοτείται κυρίως από υδατάνθρακες και λιπίδια, γι' αυτό είναι σημαντική για τη βελτίωση της αντοχής η ρύθμιση του μεταβολισμού αυτών των δύο υποστρωμάτων. Κατά τη διάρκεια της άσκησης αντοχής, το γλυκογόνο (ένα υπόστρωμα ενέργειας για τη μυϊκή συστολή) σταδιακά εξαντλείται, γεγονός που καθιστά δύσκολο το να συνεχίσει να ασκείται ο μυς. Ένας αποτελεσματικός τρόπος για τη βελτίωση της αντοχής είναι η αύξηση του αποθηκευμένου στους σκελετικούς μυς και το ήπαρ γλυκογόνου πριν από την έναρξη της άσκησης. Όταν οι αποθήκες γλυκογόνου των ιστών εξαντλούνται, η δραστηριότητα της συνθετάσης γλυκογόνου παροδικά αυξάνεται, οδηγώντας σε μία αύξηση του αποθήκευσης γλυκογόνου μέσω μετατροπής από υδατάνθρακες. Για παράδειγμα, έχει αναφερθεί ότι οι αποθήκες γλυκογόνου μπορούν να αυξηθούν μέσω της κατανάλωσης μιας χαμηλής σε υδατάνθρακες διατροφής για 3 από τις 6 ημέρες πριν από τον ανταγωνισμό, που ακολουθείται από μια δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες για τις επόμενες 3 ημέρες, με αποτέλεσμα την αποθήκευση γλυκογόνου 1,5 φορές περισσότερο από το κανονικό. Εάν κιτρικό, το οποίο αναστέλλει τη γλυκόλυση, λαμβάνεται ταυτόχρονα με μια δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες, οι αποθήκες γλυκογόνου θα αυξηθούν περαιτέρω λόγω της αναστολής της γλυκόλυσης. Είναι επίσης σημαντική για τους αθλητές η ανατροφοδότηση των αποθηκών γλυκογόνου μετά την προπόνηση για να παρέχουν επαρκή ενέργεια για την επόμενη προπόνηση ή τον αγώνα. Για την ταχεία αναπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου, μια δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες μπορεί να είναι αποτελεσματική. Η πρόσληψη πρωτεΐνης μαζί με υδατάνθρακες μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική για την ταχεία αναπλήρωση του γλυκογόνου των μυών μετά την άσκηση σε σύγκριση με συμπληρώματα υδατανθράκων και μόνο.

Όταν θα πραγματοποιηθεί παρατεταμένη άσκηση, όπως ένας μαραθώνιος, η λήψη υδατανθράκων αμέσως πριν ή κατά τη διάρκεια της άσκησης είναι επίσης μια αποτελεσματική μέθοδος για τη βελτίωση της αντοχής. Υπό αυτές τις συνθήκες, είναι επιθυμητό για τον αθλητή να καταπιεί μονοσακχαρίτες ή ολιγοσακχαρίτες, επειδή αυτοί είναι γρήγορα απορροφήσιμοι και μεταφέρονται στους περιφερικούς ιστούς. Από την άλλη πλευρά, η πρόσληψη υδατανθράκων αναστέλλει την αποδόμηση του λίπους, το οποίο είναι ένα άλλο ενεργειακό υπόστρωμα, διεγείροντας την έκκριση ινσουλίνης. Αυτό οδηγεί σε απομείωση της παραγωγής ενέργειας μέσω του μεταβολισμού των λιπιδίων και επιταχύνει τη γλυκόλυση ως εναλλακτική οδό παραγωγής ενέργειας. Ως αποτέλεσμα, η κατανάλωση του γλυκογόνου των μυών θα αυξηθεί, και το ενδομυϊκό pH θα μειωθεί λόγω της αύξησης της παραγωγής γαλακτικού οξέος, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη της μυϊκής σύσπασης. Ως εκ τούτου, είναι αναγκαίο να καταπιούν υδατάνθρακες που δεν θα αναστείλουν το μεταβολισμό των λιπιδίων. Έχει προταθεί ότι τα συμπληρώματα που περιέχουν φρουκτόζη, τα οποία προκαλούν μικρότερη διέγερση της έκκρισης ινσουλίνης

και είναι απίθανο να αναστέλλουν τη λιπόλυση, μπορεί να είναι καλύτερα για τη βελτίωση της αντοχής αντί κοινοί υδατάνθρακες όπως η γλυκόζη και η σακχαρόζη. Επιπλέον, η ταυτόχρονη πρόσληψη κιτρικού μπορεί να αναμένεται ότι προωθεί την κατανάλωση ενέργειας από τα λιπίδια μέσω αναστολής της γλυκόλυσης. Αυτό θα εξοικονομήσει γλυκογόνο και θα αναστείλει την παραγωγή γαλακτικού οξέος, έτσι ώστε η εξασθένηση της μυϊκής σύσπασης θα καθυστερήσει. Ένα αμινοξύ, η αργινίνη, έχει αναφερθεί ότι ρυθμίζει τις ορμόνες που ελέγχουν το επίπεδο γλυκόζης στο αίμα χωρίς να αναστέλλει τον μεταβολισμό των λιπιδίων, και ότι καθυστερεί την εξάντληση του γλυκογόνου κατά τη διάρκεια άσκησης. Ως εκ τούτου, η πρόσληψη τόσο κιτρικού όσο και αργινίνης, μαζί με τους υδατάνθρακες που προκαλούν μικρή διέγερση της έκκρισης ινσουλίνης πριν ή κατά τη διάρκεια της άσκησης μπορεί να είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για τη βελτίωση του μεταβολισμού της ενέργειας και για να παρέχουν τις βέλτιστες πηγές ενέργειας για παρατεταμένη άσκηση.

Εάν υπάρχει μια μετατόπιση από την γλυκόζη ως βάση για την κατανάλωση ενέργειας στα λιπίδια για κατανάλωση ενέργειας, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της αντοχής διατηρώντας τις αποθήκες γλυκογόνου και αναστέλλοντας την μείωση του ενδομυϊκού pH που προκύπτει από την παραγωγή του γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια της άσκησης. Αρκετοί συγγραφείς έχουν κάνει αναφορές σχετικά με διάφορους παράγοντες που μπορούν να διεγείρουν το μεταβολισμό των λιπιδίων, αν και δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την αποτελεσματικότητά τους. Η καρνιτίνη είναι ένα ενδοκυτταρικό ένζυμο που απαιτείται για τη μεταφορά των λιπαρών οξέων κατά μήκος της μιτοχονδριακής μεμβράνης στα μιτοχόνδρια, και προωθεί την β-οξειδωση των λιπαρών οξέων. Η συμπλήρωση με καρνιτίνη αναμένεται να ενεργοποιήσει το μεταβολισμό των λιπιδίων στους σκελετικούς μυς, και να επιτύχει, επίσης, την διάσωση των αποθεμάτων γλυκογόνου. Σε άτομα που εκτελούν αερόβια προπόνηση, η πρόσληψη 2-4 g καρνιτίνης πριν την άσκηση ή σε καθημερινή βάση αναφέρθηκε να αυξάνει τη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου (αναερόβιο κατώφλι) και ανέστειλε επίσης τη συσσώρευση γαλακτικού οξέος μετά την άσκηση. Η επίδραση της καφεΐνης στην αντοχή έχει επίσης μελετηθεί. Η καφεΐνη αναστέλλει τη phosphodiesterase μέσω της προώθησης απελευθέρωσης κατεχολαμινών και αυξάνει τη δραστηριότητα της ορμόνης ευαίσθητης λιπάσης (HSL), η οποία οδηγεί σε αύξηση των κυκλοφορούντων ελεύθερων λιπαρών οξέων και περαιτέρω βελτίωση της αντοχής. Η καψαΐκίνη, που λαμβάνεται από καυτερές πιπεριές, είναι πιθανόν να ενισχύσει το μεταβολισμό του λίπους, μεταβάλλοντας την ισορροπία των λιπολυτικών ορμονών και προάγοντας την οξειδωση του λίπους στο σκελετικό μυ (Wataru et al., 2006).

4.3. Λειτουργικά Συστατικά για ενίσχυση της μυϊκής δύναμης

Είναι γνωστό ότι η αντοχή ενός μυός είναι γενικά ανάλογη με το εμβαδόν διατομής, και είναι αναγκαίο να αυξηθεί ο μυϊκός κύριος όγκος, προκειμένου να ενισχυθεί δύναμη. Ο μυϊκός ιστός αποτελείται κυρίως από πρωτεΐνες (όπως η ακτίνη και η μυοσίνη) και νερό, και είναι σημαντικό να αυξηθεί η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη με ρύθμιση του μεταβολισμού της πρωτεΐνης όταν αυξάνεται η μυϊκή μάζα. Με άλλα λόγια, η μυϊκή μάζα και η δύναμη μπορεί να αυξηθεί με την προώθηση της πρωτεϊνικής σύνθεσης ή με την αναστολή της

αποικοδόμησης πρωτεΐνης. Η άσκηση αντίστασης αποσκοπεί στην αύξηση της μυϊκής μάζας, και βελτιώνει την έκκριση και την παραγωγή της αυξητικής ορμόνης και διάφορους αυξητικούς παράγοντες. Έτσι, η άσκηση αντίστασης προωθεί την πρωτεϊνοσύνθεση και μια αύξηση της μυϊκής μάζας σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με την αεροβική άσκηση. Προκειμένου να μεγιστοποιηθεί το αποτέλεσμα της άσκησης αντίστασης, είναι σημαντικό να διατηρηθούν τα μυϊκά επίπεδα και τα επίπεδα στο αίμα των διαφόρων αμινοξέων που είναι υποστρώματα για τη σύνθεση των μυϊκών πρωτεϊνών. Για το σκοπό αυτό, είναι απαραίτητο να διατηρηθεί μια θετική ισορροπία αζώτου με την αύξηση της διαιτητικής πρόσληψης πρωτεΐνης. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι οι απαιτήσεις σε πρωτεΐνες σε αθλητές προπόνησης δύναμης είναι υψηλότερες από εκείνες των καθιστικών ατόμων. Η ημερήσια συνιστώμενη πρόσληψη πρωτεΐνης υπολογίζεται να είναι 1.4 - 1.8 g / kg για την εκτέλεση άσκησης αντίστασης, όταν η πρόσληψη θερμίδων και υδατανθράκων είναι επαρκής, αν και 1,0 g πρωτεΐνης / kg είναι γενικά επαρκές για τους αθλητές αντοχής εκτός από μια ελίτ μειονότητα. Μπορεί να είναι δύσκολο να διατηρηθεί μια τέτοια υψηλή διαιτητική πρόσληψη πρωτεϊνών, αλλά η κατάποση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης μπορεί να είναι αποτελεσματική. Μια ευρεία ποικιλία πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των συμπληρωμάτων σκόνης πρωτεΐνης, και τα προϊόντα που προέρχονται από σόγια, αυγά, ή ορό γάλακτος (πρωτεΐνη γάλακτος) είναι εμπορικά διαθέσιμες. Όλα αυτά τα προϊόντα περιέχουν μια καλή ισορροπία των απαραίτητων αμινοξέων. Ειδικότερα, η πρωτεΐνη ορού γάλακτος πιστεύεται ότι είναι μια ιδανική πηγή για την οικοδόμηση των μυών, διότι η εν λόγω πρωτεΐνη είναι εύπεπτη και απορροφάται, με αποτέλεσμα την ταχεία αύξηση των αμινοξέων στο αίμα. Επιπλέον, τα διακλαδισμένης αλυσίδας αμινοξέα και η γλουταμίνη, τα οποία προάγουν τη σύνθεση των μυϊκών πρωτεϊνών, έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες ορού γάλακτος. Δεν είναι μόνο το ποσό της πρόσληψης πρωτεϊνών, αλλά και η χρονική στιγμή της πρόσληψης που είναι σημαντικά για την αποτελεσματική οικοδόμηση των μυών. Τρώγοντας ένα γεύμα αμέσως μετά την άσκηση αντίστασης μπορεί να συμβάλει σε μεγαλύτερη αύξηση της μυϊκής μάζας σε σύγκριση με την κατάποση ενός γεύματος αρκετές ώρες αργότερα. Επίσης, η πρόσληψη υδατανθράκων μαζί με πρωτεΐνη μπορεί να επιταχύνει τη σύνθεση των πρωτεϊνών των μυών μέσω των δράσεων της ινσουλίνης, η οποία αυξάνει την πρωτεϊνική σύνθεση και αναστέλλει τον καταβολισμό της.

Επιπλέον, έχει αναφερθεί ότι η πρόσληψη αμινοξέων και πεπτιδίων είναι ευεργετική. Τα ελεύθερα αμινοξέα και πεπτίδια δεν χρειάζεται να αφομοιωθούν, και έτσι μπορεί να αναμένεται ταχεία απορρόφηση. Τα αμινοξέα δεν χρησιμοποιούνται μόνο για τη σύνθεση των πρωτεϊνών των μυών, αλλά μερικά από αυτά τα μόρια επίσης ασκούν μια ποικιλία φυσιολογικών επιδράσεων. Η προσοχή έχει επικεντρωθεί σχετικά με τις επιδράσεις των διακλαδισμένης αλυσίδας αμινοξέων (BCAAs), συμπεριλαμβανομένων της βαλίνης, λευκίνης, και ισολευκίνης, τα οποία είναι γνωστό ότι έχουν μια σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε αμφότερες μυϊκές πρωτεΐνες και πρωτεΐνες των τροφίμων. Τα περισσότερα αμινοξέα μεταβολίζονται στο ήπαρ, αλλά τα BCAAs μεταβολίζονται στους μυς μέσω ειδικών διαδικασιών. Τα BCAAs χρησιμοποιούνται ως ενεργειακά υποστρώματα και η οξειδωση τους ενισχύεται κατά τη διάρκεια της άσκησης μέσω της ενεργοποίησης του συμπλόκου της αφυδρογονάσης α-κετο οξέος -διακλαδισμένης αλυσίδας (BCKDH). Επιπλέον, τα BCAAs ρυθμίζουν το μεταβολισμό των πρωτεϊνών των μυών για την προώθηση

της σύνθεσης και αναστέλλουν την αποικοδόμηση των πρωτεϊνών, με αποτέλεσμα μια αναβολική τους δράση στους μυς. Η γλουταμίνη έχει επίσης αναφερθεί για την προώθηση της ανάπτυξης των μυών μέσω αναστολής της πρωτεϊνικής αποδόμησης. Είναι το πιο άφθονο ελεύθερο αμινοξύ στο μυϊκό ιστό και η πρόσληψη του οδηγεί σε αύξηση του όγκου μυοκυττάρων, με αποτέλεσμα την διέγερση της ανάπτυξης των μυών. Η γλουταμίνη βρίσκεται επίσης σε σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις και σε πολλούς άλλους ανθρώπινους ιστούς και έχει έναν σημαντικό ομοιοστατικό ρόλο. Ως εκ τούτου, κατά την διάρκεια των καταβολικών καταστάσεων όπως η άσκηση, η γλουταμίνη απελευθερώνεται από το σκελετικό μυ στο πλάσμα που θα χρησιμοποιηθεί για τη διατήρηση των επιπέδων γλουταμίνης σε άλλους ιστούς. Η αργινίνη είναι πρόδρομος του μονοξειδίου του αζώτου και της κρεατίνης, και η ένεση της προωθεί την έκκριση της αυξητικής ορμόνης, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της μυϊκής μάζας και δύναμης. Αν και η επίδραση της στοματικής αργινίνης στην πρωτεϊνοσύνθεση είναι διφορούμενη, πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι ο συνδυασμένος πρόσληψης αργινίνης με άλλες ενώσεις βελτιώνει την απόδοση της άσκησης.

Διάφορα άλλα συστατικά των τροφίμων έχουν επίσης μελετηθεί για να προσδιοριστεί η επίδρασή τους στη μυϊκή δύναμη και μάζα. Μια μετα-ανάλυση των μελετών που διεξήχθησαν μεταξύ του 1967 και 2001 υποστήριξε ότι η χρήση των δύο συμπληρωμάτων, κρεατίνης και η β-υδροξυ-β-μεθυλοβουτυρικού (βΗΜΒ), μπορεί να αυξήσει την μυϊκή μάζα σώματος και τη δύναμη κατά την εκτέλεση άσκησης αντίστασης. Το ανθρώπινο σώμα περιέχει περισσότερα από 100 g κρεατίνης, σχεδόν το σύνολο των οποίων αποθηκεύεται στους σκελετικούς μύες ως φωσφορική κρεατίνη. Αυτή χρησιμοποιείται για την παραγωγή ATP με αποδόμηση σε κρεατίνη υπό αναερόβιες συνθήκες, έτσι ώστε να αναμένεται η βελτίωση του αναερόβιου μεταβολισμού, αυξάνοντας τις αποθήκες της κρεατίνης. Η πρόσληψη κρεατίνης διεγείρει επίσης την κατακράτηση νερού και την πρωτεϊνική σύνθεση. Έχει αναφερθεί ότι η πρόσληψη ≥ 3 g / ημέρα κρεατίνης αυξάνει το ενδομυϊκό περιεχόμενο της φωσφορικής κρεατίνης και βελτιώνει την αντοχή, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων με υψηλή ισχύ (όπως μικρής απόστασης τρέξιμο ή άσκηση αντίστασης), καθώς και ότι βελτιώνει τη δύναμη των μυών. Επιπλέον, έχει αναφερθεί ότι η πρόσληψη κρεατίνης επιταχύνει την αύξηση της άλιπης μάζας σώματος και τη μυϊκή δύναμη κατά τη διάρκεια της προπόνησης αντίστασης. Η βΗΜΒ είναι ένας μεταβολίτης του αμινοξέος διακλαδισμένης αλυσίδας λευκίνης, και αυξάνει τη μυϊκή μάζα με αναστολή της αποικοδόμησης της πρωτεΐνης μέσω μιας επιρροής επί του μεταβολισμού των αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσίδας. Έχει αναφερθεί ότι η πρόσληψη 1,5 έως 3,0 g / ημέρα βΗΜΒ για 3 έως 8 εβδομάδες επιτυγχάνει μια μεγαλύτερη αύξηση της μυϊκής μάζας και της ενέργειας σε σύγκριση με τη χορήγηση εικονικού φαρμάκου (Wataru et al., 2006).

4.4. Λειτουργικά συστατικά για την πρόληψη τραυματισμού και της κόπωσης

Η έντονη σωματική δραστηριότητα ή η ασυνήθιστη άσκηση προκαλεί τραυματισμό των μυών, απελευθέρωση των μυϊκών πρωτεϊνών, και μυϊκό πόνο. Ο υποκείμενος μηχανισμός που καθυστερεί την μυϊκή βλάβη μετά από έντονη φυσική δραστηριότητα δεν είναι πλήρως κατανοητός, αλλά έχει προταθεί ότι τέτοια καθυστερημένη βλάβη οφείλεται σε μια

φλεγμονώδη αντίδραση που προκαλείται από διείσδυση φαγοκυττάρων που ενεργοποιείται από την υπερβολική μηχανική καταπόνηση, την αυξημένη ενδοκυτταρική συγκέντρωση Ca^{2+} , και το οξειδωτικό στρες. Υπάρχουν αρκετές αναφορές που εξέτασαν κατά πόσο τα αντιοξειδωτικά εξασθενούν την μυϊκή βλάβη αφού σημειώνεται μια σημαντική αύξηση των οξειδωτικών προϊόντων στους ασκούμενους μύες και στο αίμα μετά την άσκηση, παράλληλα με άλλες παραμέτρους της καθυστερημένης έναρξης της μυϊκής βλάβης. Η οξειδωτική ζημιά μετά από οξεία άσκηση μπορεί να αποτραπεί με την πρόσληψη αντιοξειδωτικών, όπως οι βιταμίνες C και E, τα καροτενοειδή, και οι πολυφαινόλες, όχι μόνο κατά τη διάρκεια της άσκησης, αλλά και σε καθημερινή βάση. Σε αντίθεση, αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι τα αντιοξειδωτικά δεν επηρεάζουν την μυϊκή βλάβη και την φλεγμονώδη απόκριση που προκαλείται από έντονη άσκηση. Μια πιθανότητα για τον λόγο των διαφορετικών αποτελεσμάτων είναι ότι η επίδραση των αντιοξειδωτικών είναι πιθανό να διαφέρει ανάλογα με τις συνθήκες άσκησης, όπως η ένταση της μηχανικής καταπόνησης και η πρόσληψη οξυγόνου. Αντιδραστικά είδη οξυγόνου (ROS) θα μπορούσαν να σχετίζονται με την έναρξη της μυϊκής βλάβης. ROS παράγονται από τα μιτοχόνδρια και το ενδοθήλιο κατά τη διάρκεια της άσκησης μέσω της ανύψωσης της πρόσληψης οξυγόνου των μυοκυττάρων και της διαδικασίας ισχαιμίας-επαναιμάτωσης, η οποία οδηγεί στην εισβολή των φαγοκυττάρων στους μύς μετά την άσκηση μέσω οξειδοαναγωγής ευαίσθητης φλεγμονώδους αλληλουχίας. Ως εκ τούτου, η φλεγμονώδης αντίδραση μπορεί να ανασταλεί αν η παραγωγή ROS κατά τη διάρκεια της άσκησης μειωθεί μόνο στην μεγάλη συμβολή των ROS στην έναρξη της μυϊκής βλάβης, όπως η παρατεταμένη άσκηση αντοχής όχι η άσκηση αντίστασης. Επιπλέον, θα ήταν καλύτερο να παρθούν διάφορα αντιοξειδωτικά συγχρόνως διότι διαφορετικά οργανίδια επηρεάζονται από κάθε είδος αντιοξειδωτικού, όπως υδατοδιαλυτές ή λιποδιαλυτές ενώσεις, και μπορούν να παρέχουν ηλεκτρόνια το ένα στο άλλο για να αποφευχθεί η αλλαγή προς προ-οξειδωτική κατάσταση.

Η γλυκοζαμίνη και η χονδροϊτίνη είναι ουσίες που προστατεύουν τις αρθρώσεις. Η γλυκοζαμίνη είναι ένα αμινοξύ που συντίθεται στο σώμα και είναι ένα συστατικό του αρθρικού υγρού, των τενόντων, των συνδέσμων και των αρθρώσεων. Η χονδροϊτίνη περιέχεται κυρίως στο χόνδρο, στους τένοντες, και στο συνδετικό ιστό του δέρματος, και παίζει σημαντικό ρόλο ως αποσβεστήρας κραδασμών λόγω της υγροσκοπικής της δράσης. Πρόσληψη συμπληρωμάτων από του στόματος αυτών των ουσιών προτείνεται να είναι αποτελεσματική για την πρόληψη ή την προώθηση της ανάκαμψης από οστεοαρθρίτιδα που συνδέεται με την άσκηση και τη γήρανση, ενώ η επίδραση των συμπληρωμάτων στην άσκηση δεν είναι σαφής.

Υπάρχουν διάφορα είδη παραγόντων που εκφράζουν την κατάσταση της κόπωσης που προκαλείται από την άσκηση όπως η εξάντληση του γλυκογόνου και η συσσώρευση γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια της άσκησης, καθώς και η υπερενεργοποίηση του συμπαθητικού νεύρου μετά την άσκηση. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η ανάκτηση της αποθήκευσης γλυκογόνου στους μύες προωθείται από δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες. Ταυτόχρονα, είναι πιο αποτελεσματικό να ληφθεί ένας παράγοντας με ανασταλτική δράση επί της γλυκολύσεως όπως το κιτρικό και να εξεταστεί το χρονοδιάγραμμα της πρόσληψης υδατανθράκων. Επίσης, η συσσώρευση γαλακτικού στους μύς αναστέλλει την ικανότητα

της μυϊκής συστολής και σχετίζεται με μείωση του pH στους μύες, η οποία θα μπορούσε να είναι μιας από τις συνθήκες που προκαλούν κόπωση. Έτσι, τα διαιτητικά συμπληρώματα που ρυθμίζουν την παραγωγή ή την κάθαρση του γαλακτικού οξέος μπορεί να είναι αποτελεσματικά. Διπεπτίδια που είναι άφθονα στο σκελετικό μυ, όπως η καρνοσίνη και η ανσερίνη, είναι γνωστό ότι έχουν μία pH-ρυθμιστική επίδραση. Τα συμπληρώματα αυτών των διπεπτιδίων είναι επίσης δυνατόν να αναστείλουν την ελάττωση του ενδομυϊκού pH από την άσκηση, μέσω της ρυθμιστικής δράσης των εν λόγω διπεπτιδίων (Wataru et al., 2006).

Μυϊκές κράμπες

Χαμηλή ανάπαυση και επίπεδα Mg στο πλάσμα από την άσκηση έχουν επανειλημμένα αναφερθεί σε αθλητές που συμμετέχουν σε τακτικές ασκήσεις αντοχής. Αυτό πιστεύεται ότι οδηγεί σε μειωμένο μεταβολισμό της ενέργειας, μεγαλύτερη κόπωση και στην εμφάνιση μυϊκών κραμπών. Κράμπες επίσης πιστεύεται ότι προκαλούνται από οξεία ενεργειακά ελλείμματα, όπως στην περίπτωση της εξάντλησης της φωσφοκρεατίνης και στις μειώσεις του ATP κατά τη διάρκεια πολύ έντονου μεταβολισμού. Κατά συνέπεια, έχουν γίνει προσπάθειες για να μελετηθούν τα αποτελέσματα Mg, κρεατίνης και συμπληρώματος ριβόζης (Brouns et al., 2002).

4.5.Λειτουργικά συστατικά για διατήρηση της Ανοσίας

Πιστεύεται γενικά ότι η μέτρια άσκηση βελτιώνει την άνοσο επάρκεια και είναι αποτελεσματική για την πρόληψη των φλεγμονωδών νόσων, την μόλυνση, και τον καρκίνο, ενώ η υπερβολική φυσική δραστηριότητα οδηγεί σε ανοσοκαταστολή και σε αύξηση των φλεγμονωδών και αλλεργικών διαταραχών. Η ευπάθεια σε λοιμώξεις ως επακόλουθο της υπερβολικής φυσικής δραστηριότητας αποδίδεται στην αύξηση της παραγωγής ανοσοκατασταλτικών παραγόντων, όπως ορμονών του φλοιού των επινεφριδίων και αντιφλεγμονώδων κυτοκινών, που οδηγεί σε μείωση του αριθμού και της δραστηριότητας των κυκλοφορούντων κυττάρων φυσικών φονέων και T κυττάρων, καθώς και μία χαμηλότερη συγκέντρωση IgA στο σάλιο. Ως εκ τούτου, οι αθλητές που εκτελούν προπόνηση υψηλής έντασης εκτίθενται στον κίνδυνο εξασθενημένης άνοσο επάρκειας. Η πρόσληψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της παρατεταμένης άσκησης στη υπομέγιστη ένταση εξασθενεί την αύξηση των επιπέδων της κορτιζόλης και της κυτοκίνης στο πλάσμα μετά την άσκηση, η οποία θα μπορούσε να οδηγήσει στην αναστολή της ανοσοκαταστολής. Η βιταμίνη C και η βιταμίνη E έχουν δράσεις που προάγουν την ανοσία, και είναι απαραίτητες για τη διαφοροποίηση των T κυττάρων καθώς και για τη συντήρηση της λειτουργίας των T κυττάρων. Ωστόσο, υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία σχετικά με τις επιδράσεις των συμπληρωμάτων βιταμινών στη λειτουργία του ανοσοποιητικού σε σχέση με την άσκηση. Η γλουταμίνη είναι μια σημαντική πηγή ενέργειας για τα λεμφοκύτταρα, τα μακροφάγα, και τα ουδετερόφιλα, και είναι επίσης ένα απαραίτητο αμινοξύ για τη διαφοροποίηση και την ανάπτυξη αυτών των κυττάρων. Η έντονη άσκηση μειώνει τη συγκέντρωση γλουταμίνης στο πλάσμα και αυτό μπορεί να σχετίζεται με ανοσοκαταστολή. Ερευνητές ανέφεραν ότι οι αθλητές που έλαβαν γλουταμίνη είχαν ένα χαμηλότερο ποσοστό μόλυνσης μετά από ένα μαραθώνιο σε σύγκριση με την ομάδα του εικονικού φαρμάκου. Απέδειξαν επίσης ότι η

πρόσληψη γλουταμίνης είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αναλογίας των Τ-βοηθητικών / Τ-κατασταλτικών κυττάρων. Επιπλέον, η γλουταμίνη ενισχύει τη δραστηριότητα των εντερικών εντεροβακτηρίων και αναστέλλει την παραγωγή κυτοκινών που εμπλέκονται στη φλεγμονή ή ανοσοκαταστολή (Wataru et al., 2006).

4.6. Συμπεράσματα

Εξαιτίας ενός κοινωνικού υπόβαθρου που περιλαμβάνει τις αλλαγές των διατροφικών συνηθειών, τη γήρανση του πληθυσμού, και την αύξηση των ιατρικών εξόδων, οι άνθρωποι έχουν δείξει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για την υγεία και έχουν μάθει να περιμένουν πολύπλοκες και ποικίλες δράσεις των τροφίμων. Τα τελευταία χρόνια, διάφοροι παράγοντες τροφίμων που πληρούν τις απαιτήσεις αυτές έχουν αξιολογηθεί επιστημονικά για να διαπιστωθεί εάν παρέχουν ενδεχόμενες φυσιολογικές επιδράσεις, όπως η πρόσληψη των ασθενειών. Στην αγορά του αθλητισμού, μια ποικιλία από λειτουργικά τρόφιμα είναι διαθέσιμη, αλλά μεταξύ αυτών των λειτουργικών τροφίμων, μερικά δεν έχουν δείξει με σαφήνεια καμία αποτελεσματικότητα και άλλα διαφημίζονται με ακατάλληλους και υπερβολικούς ισχυρισμούς υγείας, έτσι ώστε οι καταναλωτές συχνά να συγχέονται. Μερικά από τα συστατικά τροφίμων θα πρέπει να μελετηθούν περαιτέρω, λόγω των διαφορετικών απόψεων σε σχέση με την αποτελεσματικότητά τους σε διαφορετικές αναφορές. Επιπλέον, η αποτελεσματικότητα των συστατικών μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το φύλο, μεταξύ ατόμων, και με τον τρόπο κατάποσης, έτσι ώστε η βέλτιστη μέθοδος της πρόσληψης, η ποσότητα και η ποιότητα των τροφίμων για κατάποση, καθώς και η χρονική στιγμή της εισαγωγής τους πρέπει να δημιουργηθούν σύμφωνα με το σκοπό της χρήσης κάθε τροφίμου ή συστατικού, μετά την κατανόηση των φυσιολογικών αλλαγών από την άσκηση. Στο μέλλον, θα πρέπει να καθοριστούν κατευθυντήριες γραμμές για τη χρήση τους καθώς και σύστημα αξιολόγησης των αθλητικών λειτουργικών τροφίμων με την υποστήριξη από σαφή επιστημονικά στοιχεία που σχετίζονται με τα επιμέρους τρόφιμα (Wataru et al., 2006).

Exercise and functional foods.

Φυσιολογικές λειτουργίες	A	B	Γ
Αναπλήρωση νερού	Ισοτονικά ποτά	Υποτονικά ποτά Γλυκερόλη	

Βελτίωση της αντοχής	Με υψηλούς υδατάνθρακες Κιτρικό οξύ	Αργινίνη Καφεΐνη Καρνιτίνη	Καψαΐκίνη
Ενίσχυση της μυϊκής δύναμης	Πρωτεΐνη BCAA Κρεατίνη β- HMB	Γλουταμίνη	Αργινίνη
Πρόληψη τραυματισμών των μυών / αρθρώσεων ή της κόπωσης	Αυξημένοι Υδατάνθρακες Κιτρικό οξύ	Βιταμίνες C και E Καροτενοειδή, Φλαβονοειδή Καρνοσίνη, Ανσερίνη	Γλυκοζαμίνη Χονδροϊτίνη
Πρόληψη της μείωσης της άνοσο επάρκειας	Υδατάνθρακες	Βιταμίνες C και E Γλουταμίνη	

A: Για τους παράγοντες της ομάδας αυτής υπάρχουν επαρκή επιστημονικά στοιχεία.

B: Για τους παράγοντες της ομάδας αυτής υπάρχουν ενδεικτικά επιστημονικά στοιχεία οπότε και απαιτείται περαιτέρω έρευνα.

Γ: Για τους παράγοντες σε αυτή την ομάδα δεν υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία για πιθανή αποτελεσματικότητα αλλά απλά ενδείξεις οπότε και απαιτείται περαιτέρω έρευνα (**Wataru et al., 2006**).

4.6. Η αθλητική επίδοση και οι διάφοροι περιοριστικοί παράγοντες: ένας στόχος για χρήση συμπληρωμάτων

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός τομέων στην αθλητική διατροφή που παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον για τη βιομηχανία τροφίμων. Βασικά αυτοί οι τομείς σχετίζονται με διάφορους περιοριστικούς παράγοντες όσον αφορά την απόδοση στην οποία φαίνεται η διατροφή να

παίζει κάποιο ρόλο. Έρευνες σχετικά με την επίδραση των λειτουργικών συστατικών έχουν επικεντρωθεί στο πώς να βελτιώσουν ή να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις των εν λόγω περιορισμών. Τα θρεπτικά συστατικά που παρατίθενται έχουν χρησιμοποιηθεί σε μελέτες και δίδονται μόνο ως παραδείγματα. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών μπορεί να οδηγούν σε θετικά (P), αρνητικά (N), ανάμεικτα (M) ή ακόμα και σε υποθετικά (H) αποτελέσματα (Brouns et al., 2002).

1. Μυϊκή μάζα · η πρωτεϊνική σύνθεση διεγείρεται από FC (λειτουργικά συστατικά) (π.χ. διακλαδισμένης αλυσίδας αμινοξέα σε συνδυασμό με έναν υδατάνθρακα (P), αργινίνη (N), κρεατίνη (H) ή β-υδροξυ-β-μεθυλοβουτυρικό (M)).
2. Λιπώδης μάζα · FC που επάγουν την απώλεια λίπους, βελτιώνοντας την άλιπη μάζα (π.χ. υδροξυκιτρικό οξύ (N), καφεΐνη (M), L-καρνιτίνη (N), πικολινικό χρώμιο (N), χιτοζάνη (H), πυροσταφυλικό (N) και L-τυροσίνη (N)).
3. Ενώσεις οστών και των αρθρώσεων · FC για τη βελτίωση της οστικής μάζας, του πάχους του χόνδρου, την κατάσταση του αρθρικού υγρού (π.χ. ειδικά αμινοξέα όπως προλίνη (H), λυσίνη (H), συνδυασμοί μετάλλων(H), φυτο-οιστρογόνα (H), γλυκοζαμίνη (H), βιταμίνη Κ (H) και παρασκευάσματα του χόνδρου(H)).
4. Αφυδάτωση · αθλητικά ποτά για γρήγορη ενυδάτωση και κατακράτηση υγρών (π.χ. υποτονικό ή ισοτονικό ποτό που περιέχει σύνθεση 30-70 g υδατανθράκων/ λίτρο συν 20-30mmol Na / λίτρο (P)).
5. Εξάντληση γλυκογόνου · τύποι υδατανθράκων για τη μέγιστη αναπλήρωση του γλυκογόνου των μυών και του ήπατος (π.χ. γλυκόζη και τα πολυμερή της γλυκόζης για τους μύες (P), φρουκτόζη για το ήπαρ (P), υδατάνθρακες σε συνδυασμό με αμινοξέα (P)).
6. Διαθεσιμότητα και οξείδωση υδατανθράκων · FC όπως επιλεγμένοι τύποι υδατανθράκων που αναμένεται να αφομοιωθούν ταχέως και να απορροφηθούν πλήρως υπέρ της πλήρους οξείδωσης (εξαιρετική πηγή ενέργειας) κατά την άσκηση (P).
7. Χαμηλός ρυθμός οξείδωσης λιπών · FC που επηρεάζουν το ρυθμό λιπόλυσης, και βελτιώνουν την πρόσληψη λίπους στο μυϊκό ιστό και τα μιτοχόνδρια και, τελικά, τον ρυθμό οξείδωσης των λιπαρών οξέων (π.χ. καφεΐνη (M), υδροξυκιτρικό οξύ (N), L-καρνιτίνη (N) και έλαιο που περιέχει μέσης αλύσου τριακυλογλυκερόλες (N)).
8. Εξάντληση αδενίνονουκλεοτιδίων · FC που θεωρείται ότι ενισχύουν την επανασύνθεση καθώς και την αποθήκευση του ATP και της φωσφορικής κρεατίνης (π.χ. ριβόζη (N) και μονοϋδρική κρεατίνη (P)).

9. Ανοσοκαταστολή · εφοδιασμός με FC που αυξάνουν την αντίσταση στις ασθένειες και τη μειώνουν τις φλεγμονές που προκαλούνται από την άσκηση (π.χ. συγκεκριμένες βιταμίνες, όπως οι βιταμίνες C και E (H), μέταλλα όπως Zn (H), ιχνοστοιχεία όπως Se (H), εκχυλίσματα από πρωτόγαλα (H), γλουταμίνη (H), achinacea (H), πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (H) και προβιοτικά (H).

10. Νευροδιέγερση · εφοδιασμός με νευρο-διαμορφωτικά FC που θεωρείται ότι βελτιώνουν τους χρόνους αντίδρασης, συντομεύουν την νευρομυϊκή μετάδοση, βελτιώνουν τη διαθεσιμότητα των προδρόμων για τις ορμόνες και τα πεπτίδια του εγκεφάλου, όπως επίσης βελτιώνουν την γνωστική λειτουργία σε συνθήκες στρες (π.χ. καφεΐνη (P), ειδικά αμινο οξέα όπως τυροσίνη (P), γ-αμινοβουτυρικό οξύ (H) και τρυπτοφάνη (H), αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας (H), χολίνη (H) και φωσφατιδυλοχολίνη (λεκιθίνη) (H).

11. Καταστολή έκκρισης ορμονών · FC που πιστεύεται ότι ενισχύουν την απελευθέρωση των ορμονών ή βελτιώνουν την ευαισθησία στις ορμόνες που εμπλέκονται στη σύνθεση πρωτεϊνών, τον μεταβολισμό του υποστρώματος και στην ανάκαμψη από την άσκηση (π.χ. τρυπτοφάνη (H, M), διακλαδισμένης αλυσίδας αμινοξέα (H, M), τυροσίνη (H, M), αργινίνη (H, M), ορνιθίνη (H, M) και γ-αμινοβουτυρικό οξύ (H, M).

12. Ροή του αίματος · FC που θεωρούνται ότι ενισχύουν τη ροή του αίματος μέσω αγγειοδραστικών επιδράσεων (π.χ. αργινίνη (M) και L-καρνιτίνη (H).

13. Γαστρεντερικές διαταραχές · ενίσχυση με τροφίμα και ποτά που είναι τα πλέον ανεκτά από το πεπτικό σύστημα κατά τη διάρκεια της άσκησης (π.χ. φόρμουλες υποτονικών τροφίμων που αποτελούνται από γρήγορα εύπεπτα και εντελώς απορροφήσιμα θρεπτικά συστατικά (P).

14. Κακή διατροφική κατάσταση · FC που εξασφαλίζουν τη βέλτιστη κατάσταση θρεπτικών συστατικών και βιταμινών, ιχνοστοιχείων και μετάλλων (π.χ. ειδικά συμπληρώματα μικροθρεπτικών συστατικών (P).

15. Κακή απόδοση · FC που μπορεί να αυξήσουν την αντοχή και τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και έτσι να βελτιώσουν τις επιδόσεις (π.χ. υδατάνθρακες (P), συνένζυμο Q10 (N) και διακλαδισμένης αλυσίδας αμινοξέα (N).

16. Μυϊκή βλάβη · FC που μπορούν να μειώσουν την εμφάνιση της μυϊκής βλάβης κατά τη διάρκεια της άσκησης και τη βελτίωση της αποκατάστασης από αυτήν (π.χ. αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη E (M) και το β-καροτένιο (M).

17. Μυϊκές κράμπες · FC για την νευρομυϊκή υποστήριξη και για τη μείωση κράμπας (π.χ. Mg (H), Zn (H) και ριβόζη (H)).

18. Τραυματισμοί · FC για να εμποδίσουν την ανάπτυξη των τραυματισμών και να επιταχυνθεί η διαδικασία ανάκαμψης από τραυματισμό (π.χ. γλυκοζαμίνη (H) και χονδροϊτίνη (H)).

Παραδείγματα των ισχυρισμών που γίνονται για προϊόντα των οποίων στόχος είναι να βελτιωθεί η απόδοση και να μειωθούν οι παράγοντες που την περιορίζουν είναι: περισσότερη ενέργεια, βελτιωμένη απόδοση, περισσότερη μυϊκή μάζα, λιγότερο σωματικό λίπος, ταχύτερη ανάκαμψη, γρήγορη επανυδάτωση, μείωση μυϊκών κραμπών και βελτιωμένη απελευθέρωση ορμονών.

Σαφώς, η βιομηχανία τροφίμων και συμπληρωμάτων προσπαθεί να εντάξει τέτοιους ισχυρισμούς στη συσκευασία του προϊόντος, καθώς και στη διαφήμιση για την προώθηση του προϊόντος «ως λύση με αποδεδειγμένο όφελος».

Ο απώτερος στόχος είναι να δοθεί στους αθλητές η αίσθηση ότι η κατανάλωση του προϊόντος θα βελτιώσει τις επιδόσεις, ή θα οδηγήσει σε πλεονεκτήματα που έχουν σημασία για την υγεία και την ευεξία.

Το βασικό ζήτημα που τίθεται εδώ είναι: «Ποιες είναι οι αποδείξεις;». Υπάρχουν βέβαια παραδείγματα διατροφικών παρεμβάσεων στην άσκηση και τον αθλητισμό που πράγματι είχαν θετικά αποτελέσματα στο τελικό σημείο της μελέτης του ενδιαφέροντος. Ωστόσο, υπάρχει επίσης ένας πολύ μεγάλος αριθμός των προϊόντων που διατίθενται στην αγορά με δηλώσεις για κάποιο όφελος που δεν έχουν επικυρωθεί από έγκυρες επιστημονικές μελέτες (Brouns et al., 2002).

ΕΡΕΥΝΑ

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να αξιολογήσει την επίδραση του *Lactobacillus rhamnosus* IMC 501® και *Lactobacillus paracasei* IMC 502® στο οξειδωτικό στρες σε αθλητές κατά τη διάρκεια μιας περιόδου τεσσάρων εβδομάδων έντονης σωματικής δραστηριότητας. Επελέγησαν δύο ομάδες των δώδεκα υποκειμένων εκάστη για την ανάλυση αυτή. Η πρώτη ομάδα κατανάλωνε μια ημερήσια δόση ενός μίγματος των δύο προβιοτικών στελεχών (1: 1 *L. rhamnosus* IMC 501® και *L. paracasei* IMC 502® ~ 109 κύτταρα / ημέρα) για 4 εβδομάδες. Η δεύτερη ομάδα (ελέγχου) δεν κατανάλωνε κανένα συμπλήρωμα κατά τη διάρκεια των 4 εβδομάδων. Τα δείγματα αίματος συλλέχθηκαν αμέσως πριν και μετά την συμπλήρωση και αναλύθηκαν, και τα επίπεδα των αντιδραστικών μεταβολιτών οξυγόνου και του βιολογικού αντιοξειδωτικού δυναμικού του πλάσματος προσδιορίστηκαν. Περιπτώματα επίσης συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν πριν και στο τέλος του προβιοτικού συμπληρώματος. Η αντιοξειδωτική δράση και η αντοχή στο οξειδωτικό στρες των δύο στελεχών προσδιορίστηκαν *in vitro*. Τα **αποτελέσματα** έδειξαν ότι η έντονη σωματική δραστηριότητα προκαλεί οξειδωτικό στρες και ότι τα προβιοτικά συμπληρώματα αυξάνουν τα επίπεδα αντιοξειδωτικών στο πλάσμα, εξουδετερώνοντας έτσι αντιδραστικά είδη οξυγόνου. Τα δύο στελέχη, *L. rhamnosus* IMC 501® και *L. paracasei* IMC 502®, ασκούν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Οι αθλητές και όλοι εκείνοι που εκτίθενται σε οξειδωτικό

στρες μπορούν να ωφεληθούν από την ικανότητα αυτών των προβιοτικών να αυξάνουν τα επίπεδα αντιοξειδωτικών και να εξουδετερώνουν τις συνέπειες των αντιδραστικών ειδών οξυγόνου (Martarelli et al., 2011).

5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ-ΜΕΛΕΤΗΣ

5.1 Σκοπός της μελέτης

Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον για την ποσότητα, την ποιότητα και τη σύνθεση της διατροφής των αθλητών ολοένα αυξάνεται, καθώς πλέον, είναι επιστημονικά τεκμηριωμένη η αντίληψη ότι η διατροφή των ασκούμενων ατόμων επηρεάζει την υγεία, το βάρος και τη σύσταση του σώματός τους. Επιπλέον, επηρεάζει τη διαθεσιμότητα των ενεργειακών υποστρωμάτων, την αθλητική απόδοση, καθώς και την αποκατάσταση του οργανισμού μετά από έντονη άσκηση.

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν να προσδιοριστούν οι διατροφικές συνήθειες αθλητών αντοχής και αντίστασης, η συχνότητα κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων και τροφίμων με βιοενεργά συστατικά, η χρήση συμπληρωμάτων, καθώς και η εκτίμηση της αθλητικής απόδοσης αυτών μέσω των διατροφικών τάσεων.

5.2 Ερευνητικά ερωτήματα

- ✚ Διερεύνηση συσχέτισης διατροφικών συνηθειών-διατροφικών τάσεων με το είδος του αθλήματος.
- ✚ Διερεύνηση συχνότητας κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων και τροφίμων με βιοενεργά συστατικά σε σχέση με το είδος του αθλήματος.
- ✚ Διερεύνηση συσχέτισης της χρήσης συμπληρωμάτων με το αίσθημα της κόπωσης, της εξάντλησης μετά την προπόνηση και την έλλειψη ενέργειας.
- ✚ Διερεύνηση συσχέτισης συχνότητας κατανάλωσης συμπληρωμάτων με το φύλο των ερωτηθέντων.
- ✚ Διερεύνηση συχνότητας χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής και είδος αθλήματος (επαγγελματίες, ερασιτέχνες).
- ✚ Συσχέτιση κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων με την έλλειψη ενέργειας.
- ✚ Ποιοι παράγοντες συσχετίζονται με την κόπωση των αθλητών.

5.3 Ερωτηματολόγια

Το ερωτηματολόγιο διεξήχθη με βάση τον σκοπό της πτυχιακής μελέτης. Οι αθλητές συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια μετά το πέρας της προπόνησής τους, για να συλλεχθούν όσο γίνεται πιο έγκυρα και αντικειμενικά στοιχεία σχετικά με το αίσθημα της κόπωσης και της εξάντλησης του κάθε αθλητή.

**«ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΑΘΛΗΤΕΣ»**

A. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Φύλλο: Άνδρας Γυναίκα

Ηλικία:

Βάρος:

Ύψος:

Άθλημα:

Ομάδα: Επαγγελματική Ερασιτεχνική

Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας εκτός αθλήματος: Καθιστική Μέτρια

Έντονη

Πόσες μέρες μέσα στην εβδομάδα έχετε προπόνηση;

Πόσες ώρες την ημέρα προπονείστε;

Συνήθως προπονείστε: Πρωί Απόγευμα

B. ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ- ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ

1. ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΠΟΣΑ ΓΕΥΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ:

1 2 3 4 5 >5

2. ΠΟΙΟ ΓΕΥΜΑ ΠΑΡΑΛΕΙΠΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΧΝΑ;

ΠΡΩΙΝΟ ΔΕΚΑΤΙΑΝΟ ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ

ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ ΒΡΑΔΥΝΟ ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ

3. ΠΟΙΑ ΓΕΥΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ ΑΝΕΛΕΙΠΩΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ;

ΠΡΩΙΝΟ ΔΕΚΑΤΙΑΝΟ ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ

ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ ΒΡΑΔΥΝΟ ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ

4. ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΓΕΥΜΑΤΑ- ΣΝΑΚ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΑΝ ΝΑΙ, ΤΙ ΤΡΩΤΕ ΣΥΝΗΘΩΣ;

ΠΟΙΕΣ ΩΡΕΣ ΣΥΝΗΘΩΣ ΤΡΩΤΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ;

5. ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΠΟΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΙΜΑΤΕ:

ΤΗΓΑΝΗΤΑ ΣΤΗ ΣΧΑΡΑ ΣΤΟΝ ΑΤΜΟ ΒΡΑΣΤΑ ΨΗΤΑ (στο φούρνο)

6. ΑΠΟ ΤΑ ΛΙΠΑΡΑ ΠΡΟΤΙΜΑΤΕ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΣΥΝΗΘΩΣ:

ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΒΟΥΤΥΡΟ ΦΥΤΙΝΗ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗ ΑΛΛΟ ΛΑΔΙ

ΠΟΙΟ;

7. ΠΡΟΣΘΕΤΕΤΕ ΑΛΑΤΙ ΣΤΟ ΦΑΓΗΤΟ ΣΑΣ;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΜΕΤΡΙΟ ΠΟΛΥ

8. ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΑΙ ΚΑΠΟΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΥΤΗ ΤΗ ΣΤΙΓΜΗ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΑΝ ΝΑΙ, ΤΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΕΙΝΑΙ ΑΥΤΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΟ ΛΟΓΟ ΤΗΝ ΚΑΝΕΤΕ;

.....

9. ΠΟΣΑ ΠΟΤΗΡΙΑ ΝΕΡΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ:

1-3 ποτήρια 4-6 ποτήρια 7-8 ποτήρια 9-10 ποτήρια
 >10 ποτήρια

10. ΚΑΠΝΙΖΕΤΕ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΑΝ ΝΑΙ, ΠΟΣΑ ΤΣΙΓΑΡΑ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ;

11. ΠΕΡΙΓΡΑΨΤΕ ΤΙ ΤΡΟΦΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ:

Πριν την προπόνηση	Κατά τη διάρκεια μιας προπόνησης	Μετά την προπόνηση
Πριν τον αγώνα	Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα	Μετά τον αγώνα

12. ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ ΜΙΑ ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΗΜΕΝΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙ ΤΙΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΣΑΣ; ΝΑΙ ΟΧΙ

13. ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ:

ΚΟΥΡΑΖΕΣΤΕ ΕΥΚΟΛΑ ΚΑΙ ΔΕΝ ΕΧΕΤΕ ΑΝΤΟΧΗ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΑΙΣΘΑΝΕΣΤΕ ΕΞΑΝΤΛΗΜΕΝΟΣ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ-ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΑΡΓΕΙΤΕ ΝΑ ΕΠΑΝΕΛΘΕΤΕ ΣΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΥΞΗΣΕΤΕ ΤΟΝ ΟΓΚΟ-ΚΙΛΑ ΣΑΣ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΜΕΙΩΣΕΤΕ ΤΟ ΒΑΡΟΣ ΣΑΣ; ΝΑΙ ΟΧΙ

Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΑΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΗ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΒΕΛΤΙΩΣΕΤΕ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΑΣ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΤΕ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΣΑΣ ΛΕΙΠΕΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ; ΝΑΙ ΟΧΙ

14. ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ ΑΛΚΟΟΛ; ΝΑΙ ΟΧΙ

ΑΝ ΝΑΙ, ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ;

ΑΝ ΝΑΙ, ΠΟΙΟ ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΤΙΜΑΤΕ;

15. ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ ΚΑΦΕ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΚΑΠΟΙΑ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ Ή ΕΝΑΝ ΑΓΩΝΑ;

ΠΑΝΤΑ ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ ΣΠΑΝΙΑ ΠΟΤΕ

16. ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ:

Σημειώστε τη συχνότητα κατανάλωσης των παρακάτω τροφίμων:

ΤΡΟΦΙΜΟ	ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ (4-5 φορές/ εβδομάδα)	ΣΥΧΝΑ (2-3 φορές/ εβδομάδα)	ΣΠΑΝΙΑ (1-2 φορές/ μήνα)	ΠΟΤΕ
Κόκκινο κρέας (μοσχάρι, χοιρινό)					
Άσπρο κρέας (κοτόπουλο, γαλοπούλα)					
Ψάρια (τόνος, σολομός κ.α.)					
Άλλα θαλασσινά (καλαμάρι κ.α.)					
Όσπρια					
Αυγά					
Φρούτα					
Λαχανικά					
Αλλαντικά					
Ζυμαρικά					
Λευκό ψωμί					
Ψωμί ολικής άλεσης					
Ξηροί καρποί					
Ελαιόλαδο					

Καφές					
Φυσιικοί χυμοί					
Αφεψήματα (π.χ. τσάι , χαμομήλι)					
Σοκολατούχα ροφήματα					
Δημητριακά					
Αναψυκτικά					
Συσκευασμένο ι χυμοί					
Ζάχαρη					
Μέλι					
Μαρμελάδα					
Βούτυρο					
Γαλακτοκομικ ά					
Γλυκά					
Πατάτες τηγανητές					
Λιπαρά φαγητά (π.χ. μουσακάς)					
Λαδερά (π.χ. μπάμιες, φασολάκια)					

17. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΜΕ ΒΙΟΕΝΕΡΓΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

ΤΡΟΦΙΜΟ	ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ (4-5 φορές/ εβδομάδα)	ΣΥΧΝΑ (2-3 φορές/ εβδομάδα)	ΣΠΑΝΙΑ (1-2 φορές/ μήνα)	ΠΟΤΕ
Αυγά ενισχυμένα με ω-3 λιπαρά οξέα					

Γαλακτοκομικά, χυμοί και δημητριακά με πρόσθετο σίδηρο ή αβέστιο (π.χ. calci plus)					
Γαλακτοκομικά ενισχυμένα με προ- και προ- βιοτικά (π.χ. γιαούρτι τύπου activia)					
Δημητριακά και μπάρες δημητριακών εμπλουτισμένες με φυτικές ίνες, σίδηρο και βιταμίνες (π.χ. δημητριακά και μπάρες all bran)					
Γαλακτοκομικά, μαργαρίνες και χυμοί εμπλουτισμένοι με φυτικές στερόλες ή στανόλες (π.χ. becel pro active)					
Τσάι ενισχυμένο με κατεχίνες					
Τρόφιμα με μειωμένα λιπαρά					
Γλυκοπατάτα					
Τόνος, Σολωμός					
Καρύδια					
Βρώμη					
Μπανάνες					
Μήλα					
Κόκκινο κρασι					
Σταφύλια					
Ντομάτα					
Φυστικοβούτυρο					
Φυστίκια αραχίδες					
Σόγια					
Ιποφαές					

Πράσινο τσάι					
Πορτοκάλια					
Λεμόνια					
Goji berry					
Μύρτιλα					
Μούρα					
Σταφίδες					
Σπιρουλίνα					
Λιναρόσπορος					
Σιναπόσπορος					
Σουσάμι					
Αβοκάντο					
Ηλιόσπορος					
Blueberry					
Κολοκυθόσπορος					
Ηλιόσπορος					
Μούρα					
Ελαιόλαδο					
Aloe vera					
Πράσινα φυλλώδη λαχανικά					
Καρότα					
Αθλητικά ποτά (μίγμα υδατανθράκων- ηλεκτρολυτών)					
Αθλητικά ζελέ (υδατάνθρακες και ίσως καφεΐνη ή μέσης αλύσου τριγλυκερίδια)					
Αθλητικές σοκολάτες (υδατάνθρακες- πρωτεΐνες- βιταμίνες)					
Ενεργειακά ποτα					
Σπόροι chia					
Βασιλικός πολτός					
Acai berries					

18. ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Σημειώστε ποια από τα παρακάτω συμπληρώματα έχετε χρησιμοποιήσει:

	Συχνά	Σπάνια	Ποτέ
Κρεατίνη			
Καρνιτίνη			
Πράσινος καφές			
Συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων			
Βασιλικός πολτός			
Συμπληρώματα βιταμινών και ανόργανων συστατικών			
Συμπληρώματα υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες			
CLA (συζευγμένο λινολεϊκό οξύ)			
Διττανθρακικά άλατα			
Συνένζυμο Q10			
B-υδροξυ β-μεθυλο βουτυρικό οξύ (HMB)			
Πικολινικό χρώμιο			
B-αλανίνη			
Ω-3			
Βιταμίνη C			
Σίδηρος			
Ασβέστιο			
Μαγνήσιο			
Νιτρικά οξείδια			
Γλουταμίνη			
Αργινίνη			
Διακλαδισμένα αμινοξέα (BCAA)			
Ταυρίνη			
Καφεΐνη			
Βιταμίνες συμπλέγματος B			
Λευκίνη			

19. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΚΑΠΟΙΟ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

ΑΝ ΝΑΙ, ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΑΥΤΟ;

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΚΑΙ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΣΑΣ!

Το κάθε ερωτηματολόγιο όπως φαίνεται και πιο πάνω, περιλάμβανε 2 μέρη:

1^ο Μέρος: Συμπλήρωση δημογραφικών στοιχείων του κάθε αθλητή, που αφορούσαν το φύλλο, την ηλικία, το βάρος, το ύψος, το είδος του αθλήματος, την κατηγορία της ομάδας (επαγγελματική ή ερασιτεχνική), το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας εκτός αθλήματος, τις μέρες/εβδομάδα, τις ώρες και το χρονικό διάστημα/ημέρα που προπονούνται.

2^ο Μέρος: Περιλάμβανε 19 (δέκα εννέα) ερωτήματα σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες

και τις διατροφικές τάσεις των αθλητών. Οι ερωτήσεις αφορούσαν τη συχνότητα γευμάτων κατά τη διάρκεια της ημέρας, την παράλειψη κάποιου γεύματος μέσα στη μέρα, την κατανάλωση σνακ, τις προτιμήσεις των αθλητών για τον τρόπο μαγειρέματος του φαγητού, τα λιπαρά που χρησιμοποιούν, την προσθήκη αλατιού στο φαγητό, την ποσότητα κατανάλωσης νερού, το κάπνισμα, την κατανάλωση αλκοόλ, και την κατανάλωση καφέ. Στη συνέχεια περιλαμβάνει έναν πίνακα περιγραφής τροφίμων που καταναλώνουν οι αθλητές πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον αγώνα και την προπόνηση. Ακόμη σε αυτό το μέρος του ερωτηματολογίου υπάρχουν ερωτήσεις των απαντήσεων να και όχι σχετικά με το αίσθημα της κούρασης, την εξάντληση μετά τον αγώνα-προπόνηση, την αύξηση ή τη μείωση του βάρους, την απόδοση, τη βελτίωση της διατροφής ίσως με τη λήψη συμπληρωμάτων, και την έλλειψη ενέργειας. Τέλος αναγράφονται οι πίνακες με τη συχνότητα κατανάλωσης των τροφίμων.

5.4 Δειγματοληψία

Ο συνολικός αριθμός των ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκε, από αθλητές ηλικίας 16-39 ετών, και συγκεκριμένα αθλητές ποδοσφαίρου, χάντμπολ, μπάσκετ, βόλεϋ, στίβου, total body resistance exercise (TRX), ασκήσεων με βάρη, crossfit, powerlifting, ανέρχεται στα 79. Η επιλογή των ερωτηθέντων έγινε τυχαία στη Μύρινα, Λήμνου, στην Ρόδο, στην Κατερίνη, στην Μυτιλήνη σε ομάδες ποδοσφαίρου, βόλεϋ, χάντμπολ, σε αθλητές στίβου, ενώ κάποια ερωτηματολόγια μοιράστηκαν σε γυμναστήρια των παραπάνω περιοχών. Από το δείγμα της μελέτης που συγκεντρώθηκε οι 62 αθλητές είναι ερασιτέχνες, οι 8 δήλωσαν επαγγελματίες, ενώ οι 9 αθλητές δεν απάντησαν στη συγκεκριμένη ερώτηση.

Οι αποκλίσεις από τον συνολικό αριθμό των αθλητών, οφείλονται στη μη συμπλήρωση των περισσότερων αθλητών όσο αφορά το είδος του σνακ που καταναλώνουν και η ώρα κατανάλωσης αυτού, τα γεύματα που καταναλώνουν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την προπόνηση και τον αγώνα, τη συχνότητα και το είδος κατανάλωσης του αλκοόλ. Οι ελάχιστες απαντήσεις από κάποιους αθλητές στα παραπάνω ερωτήματα, δεν λήφθηκαν υπόψη καθώς δεν υπήρχαν επαρκή δεδομένα.

Επίσης παρατηρήθηκε μη συμπλήρωση από κάποιους αθλητές στη συχνότητα κατανάλωσης ορισμένων τροφίμων. Ωστόσο, οι απαντήσεις των αθλητών αυτών συνυπολογίστηκαν με τις υπόλοιπες απαντήσεις.

Η απροθυμία των ερωτώμενων να απαντήσουν μπορεί να οφείλεται στο μέγεθος του ερωτηματολογίου. Οι ερωτώμενοι κουράζονται από πολύπλοκα και μεγάλης έκτασης ερωτηματολόγια, οι σύντομες και σαφείς ερωτήσεις είναι ιδανικές, γι αυτό και η πλειοψηφία αυτών έχει απαντηθεί. Επίσης πολλές φορές οι ερωτώμενοι είναι διστακτικοί να βοηθήσουν δίνοντας απάντηση σε ερωτήσεις που τίθενται από κάποιο που δεν γνωρίζουν.

5.5 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22.0. Το SPSS είναι το πιο διαδεδομένο πρόγραμμα για τη στατιστική ανάλυση δεδομένων. Αποτελεί ένα στατιστικό πακέτο ανάλυσης δεδομένων, το οποίο προσφέρει στο χρήστη δυνατότητες για δημιουργία αναφορών, ανάλυση και μοντελοποίηση δεδομένων καθώς και για γραφική αναπαράσταση τους. Διαθέτει πολλές στατιστικές συναρτήσεις για ανάλυση δεδομένων μέσα από ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον.

Αφού συμπληρώθηκαν τα ερωτηματολόγια, έγινε κατάλληλη προετοιμασία για την εισαγωγή των στοιχείων τους σε έναν υπολογιστή και την επεξεργασία τους με τη βοήθεια του προγράμματος SPSS. Πιο συγκεκριμένα, για τη στατιστική επεξεργασία ερωτηματολογίων δημιουργήθηκε ένας πίνακας κωδικοποίησης. Ο πίνακας αυτός αντιστοιχίζει κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου σε μια μεταβλητή. Για παράδειγμα, η ερώτηση «Φύλο» αντιστοιχίζεται στη μεταβλητή «Φύλο». Οι μεταβλητές λαμβάνουν διάφορες τιμές. Η μεταβλητή «Φύλο», συγκεκριμένα, έχει δύο πιθανές τιμές: «άντρας», «γυναίκα». Στον πίνακα κωδικοποίησης γίνεται αντιστοίχιση σε κάθε τιμή μιας μεταβλητής με έναν αριθμό, για παράδειγμα, για την τιμή «άντρας» αντιστοιχήσαμε τον αριθμό «1» και στην τιμή «γυναίκα» τον αριθμό «2».

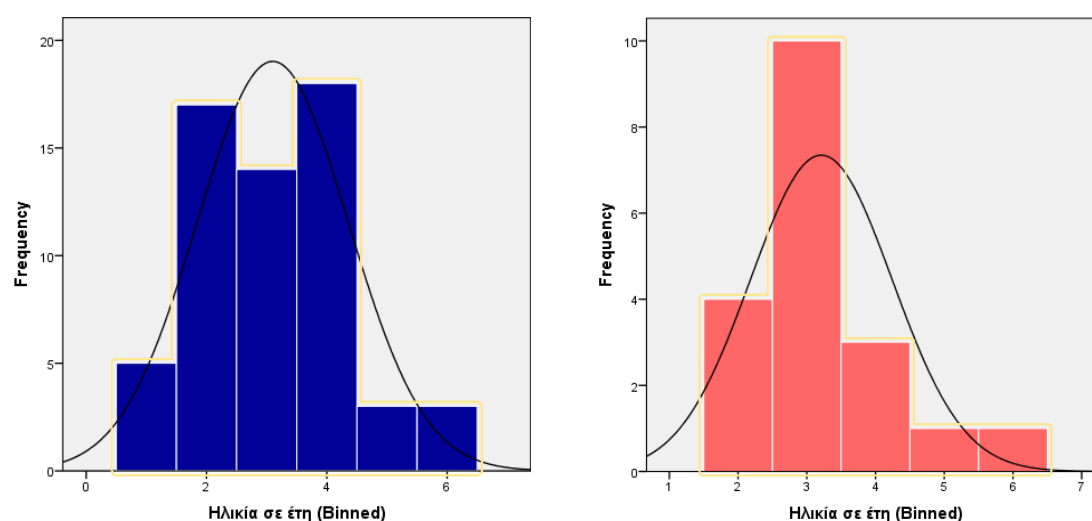
Αρχικά πραγματοποιήθηκε ομαδοποίηση δεδομένων, για την αναλυτική εξέταση των δειγμάτων στα οποία θέλαμε να εστιάσουμε. Για τη σωστή επεξεργασία των δεδομένων – απαντήσεων των ερωτηματολογίων με το SPSS ήταν αναγκαία η παρουσίαση τους σε μορφή πίνακα δεδομένων. Ο πίνακας αυτός αποτελείται από ορισμένο αριθμό γραμμών και στηλών. Κάθε γραμμή αντιστοιχεί σε ένα ερωτηματολόγιο και κάθε στήλη σε μια μεταβλητή. Μέσω της κατανομής συχνοτήτων (Frequencies) και συγκεκριμένα μέσω χρήσης περιγραφικής στατιστικής (descriptive statistics) δημιουργήθηκαν, ιστογράμματα και ραβδογράμματα. Για την συσχέτιση των ποιοτικών μεταβλητών μεταξύ τους, χρησιμοποιήθηκε το τεστ χ^2 , με επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,05$.

6^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1 Πληροφορίες σχετικά με το φύλο και την ηλικία των ερωτηθέντων

Σε σύνολο 79 ατόμων τα 60 άτομα (75,9%) ήταν άντρες και τα 19 άτομα (24,1%) ήταν γυναίκες. Παρατηρήθηκε πλειοψηφία στο ανδρικό φύλο. Για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα τα οποία συσχετίστηκαν με το φύλο θεωρούνται πιο έγκυρα για τους άντρες παρά για τις γυναίκες.

Οι ηλικίες των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα κυμαίνονται από 16-39 ετών, όπως προαναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, και καταγράφονται στα ιστογράμματα που ακολουθούν.



Σχήμα 6.1. Ιστόγραμμα συχνοτήτων, των ερωτηθέντων αθλητών της έρευνας σε σχέση με την ηλικία σε έτη. α) Άντρες, β) Γυναίκες.

6.2 Διερεύνηση συσχέτισης διατροφικών συνθηκών-διατροφικών τάσεων των αθλητών με το είδος του αθλήματος

	Valid	Missing	Total	Chi-square	Asymp.sig
Πόσα γεύματα καταναλώνετε σε καθημερινή βάση;	95,00%	5,00%	100,00%	4,944 ^a	0,293
Ποιο γεύμα παραλείπετε πιο συχνά;	90,00%	10,00%	100,00%	7,764 ^a	0,101
Ποια γεύματα καταναλώνετε ανελλιπώς καθημερινά;	93,30%	6,70%	100,00%	5,628 ^a	0,229
Καταναλώνετε ενδιάμεσα γεύματα-σνακ;	95,00%	5,00%	100,00%	0,014 ^a	0,906
Σημειώστε ποια από τα παρακάτω προτιμάτε:	95,00%	5,00%	100,00%	2,161 ^a	0,706

Από τα λιπαρά προτιμάτε να χρησιμοποιείτε συνήθως	93,30%	6,70%	100,00%	5,845 ^a	0,119
Προσθέτετε αλάτι στο φαγητό σας;	95,00%	5,00%	100,00%	3,202 ^a	0,361
Ακολουθείτε κάποια διατροφή αυτή τη στιγμή;	91,70%	8,30%	100,00%	2,045 ^a	0,153
Πόσα ποτήρια νερό καταναλώνετε καθημερινά;	95,00%	5,00%	100,00%	26,231 ^a	0
Καπνίζετε;	95,00%	5,00%	100,00%	7,340 ^a	0,007
Αν ναι, πόσα τσιγάρα ανα ημέρα;	90,00%	10,00%	100,00%	18,650 ^a	0,002
Καταναλώνετε αλκοόλ;	95,00%	5,00%	100,00%	3,606 ^a	0,058
Καταναλώνετε καφέ πριν από κάποια προπόνηση ή έναν αγώνα;	91,70%	8,30%	100,00%	0,999 ^a	0,801
Κόκκινο κρέας (μοσχάρι, χοιρινό)	91,70%	8,30%	100,00%	8,423 ^a	0,077
Άσπρο κρέας (κοτόπουλο, γαλοπούλα)	91,70%	8,30%	100,00%	18,500 ^a	0,001
Ψάρια (τόνος, σολομός κ.α.)	91,70%	8,30%	100,00%	12,769 ^a	0,012
Άλλα θαλασσινά (καλαμάρι κ.α.)	86,70%	13,30%	100,00%	5,732 ^a	0,22
Όσπρια	93,30%	6,70%	100,00%	3,270 ^a	0,352
Αυγά	93,30%	6,70%	100,00%	13,752 ^a	0,008
Φρούτα	93,30%	6,70%	100,00%	5,058 ^a	0,281
Λαχανικά	95,00%	5,00%	100,00%	4,353 ^a	0,36
Αλλαντικά	95,00%	5,00%	100,00%	4,129 ^a	0,389
Ζυμαρικά	93,30%	6,70%	100,00%	13,797 ^a	0,008
Λευκό ψωμί	95,00%	5,00%	100,00%	3,956 ^a	0,412
Ψωμί ολικής άλεσης	93,30%	6,70%	100,00%	3,821 ^a	0,431
Ξηροί καρποί	95,00%	5,00%	100,00%	16,097 ^a	0,003
Ελαιόλαδο	95,00%	5,00%	100,00%	5,900 ^a	0,207
Καφές	95,00%	5,00%	100,00%	5,862 ^a	0,21
Φυσιικοί χυμοί	95,00%	5,00%	100,00%	2,212 ^a	0,697
Αφεψήματα (π.χ. τσάι χαμομήλι)	95,00%	5,00%	100,00%	7,314 ^a	0,12
Σοκολατούχα ροφήματα	95,00%	5,00%	100,00%	15,745 ^a	0,003
Δημητριακά	95,00%	5,00%	100,00%	5,336 ^a	0,254
Αναψυκτικά	93,30%	6,70%	100,00%	9,272 ^a	0,055
Συσκευασμένοι χυμοί	95,00%	5,00%	100,00%	9,318 ^a	0,054
Ζάχαρη	95,00%	5,00%	100,00%	11,506 ^a	0,021
Μέλι	95,00%	5,00%	100,00%	6,653 ^a	0,155
Μαρμελάδα	95,00%	5,00%	100,00%	23,366 ^a	0
Βούτυρο	95,00%	5,00%	100,00%	7,044 ^a	0,134
Γαλακτοκομικά	95,00%	5,00%	100,00%	4,215 ^a	0,378
Γλυκά	95,00%	5,00%	100,00%	4,964 ^a	0,291
Πατάτες τηγανιτές	95,00%	5,00%	100,00%	2,779 ^a	0,596
Λιπαρά φαγητά (π.χ. μουςακάς)	95,00%	5,00%	100,00%	2,967 ^a	0,397
Λαδερά (π.χ. μπάμιες, φασολάκια)	95,00%	5,00%	100,00%	5,673 ^a	0,129

Πίνακας 1 Συσχέτιση των διατροφικών συνθηκών-διατροφικών τάσεων των αντρών αναλογα με το άθλημα (αντίστασης, αντοχής)

Ο παραπάνω πίνακας μας δείχνει ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των διατροφικών συνηθειών και του είδους του αθλήματος για τους άντρες στο πόσα ποτήρια νερό καταναλώνουν καθημερινά, στο αν καπνίζουν ή όχι και πόσα τσιγάρα καπνίζουν σε καθημερινή βάση, στο πόσο συχνά καταναλώνουν άσπρο κρέας (κοτόπουλο, γαλοπούλα), ψάρια (τόνος, σολομός κ.α.), αυγά, ζυμαρικά, ξηρούς καρπούς, σοκολατούχα ροφήματα, ζάχαρη και μαρμελάδα. Αυτό το συμπεραίνουμε από τον αριθμό *Asymp. Sig.* ο οποίος είναι $<0,05$ σε αυτά που προαναφέρθηκαν.

Πιο αναλυτικά, οι αθλητές αντοχής καταναλώνουν 7-8 ποτήρια νερό καθημερινά, το 89,1% ανήκει στους μη-καπνίζοντες και το μεγαλύτερο ποσοστό δεν καταναλώνει αλκοόλ. Από την άλλη, οι αθλητές αντίστασης καταναλώνουν >10 ποτήρια καθημερινά, οι μη-καπνίζοντες με τους καπνίζοντες έχουν ελάχιστη διαφορά, με τους πρώτους να υπερταίρουν, και το μεγαλύτερο ποσοστό των αθλητών αυτών καταναλώνει αλκοόλ. Οι περισσότεροι αθλητές αντοχής καταναλώνουν άσπρο κρέας και ψάρια από 2 έως 5 φορές την εβδομάδα και κανένας καθημερινά, σε αντίθεση με τους αθλητές αντίστασης. Οι τελευταίοι καταναλώνουν αυγά και ξηρούς καρπούς καθημερινά, ενώ οι αθλητές αντοχής συχνά σε αντίθεση με τα ζυμαρικά, τα σοκολατούχα ροφήματα, τη μαρμελάδα και τη ζάχαρη όπου οι δεύτεροι έχουν το προβάδισμα.

Με τον ίδιο τρόπο μελετήθηκε και η συσχέτιση μεταξύ των διατροφικών συνηθειών και του είδους του αθλήματος για τις γυναίκες. Παρόμοια συσχέτιση με τους άντρες βρέθηκε στα αυγά και στα σοκολατούχα ροφήματα. Επιπλέον συσχετίσεις παρατηρήθηκαν με τα φρούτα και τις πατάτες τηγανιτές σε σχέση με το άθλημα. Οι αθλήτριες αντοχής καταναλώνουν φρούτα 2-5 φορές την εβδομάδα ενώ οι αθλήτριες αντίστασης καταναλώνουν φρούτα καθημερινά. Αντίθετα, οι αθλήτριες αντοχής καταναλώνουν πιο συχνά πατάτες τηγανιτές από τις αθλήτριες αντίστασης.

6.3 Διερεύνηση συχνότητας κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων και τροφίμων με βιοενεργά συστατικά σε σχέση με το είδος του αθλήματος

Διεξάχθη έρευνα σχετικά με την συχνότητα κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων και τροφίμων με βιοενεργά συστατικά χωριστά για τους άντρες και τις γυναίκες, ανάλογα με το είδος αθλήματος (αθλητές αντίστασης και αθλητές αντοχής). Στους 3 πίνακες που ακολουθούν αναγράφονται τα ποσοστά συχνότητας κατανάλωσης 12 λειτουργικών τροφίμων από τους άντρες, που συσχετίζονται με το είδος του αθλήματος του καθενός. Στα παρακάτω λειτουργικά τρόφιμα παρουσιάστηκε $P<0,05$. Πιο συγκεκριμένα, αυγά ενισχυμένα με ω -3 λιπαρά οξέα 0,003, βρώμη 0,010, φυστικοβούτυρο 0,000, φυστίκια αραχίδες 0,023, σόγια 0,043, λεμόνια 0,028, goji berry 0,025, ηλιόσπορος 0,028, ελαιόλαδο 0,009, πράσινα φυλλώδη λαχανικά 0,004, αθλητικά ποτά (μίγμα υδατανθράκων-ηλεκτρολυτών) 0,040, σπόροι chia 0,031.

*Τα Πίνακας 3 Συσχέτιση κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων με το είδος του αθλήματος (αντίστασης, αντοχής)

	ΣΠΟΡΟΙ		GOJI BERRY		ΣΟΓΙΑ		ΑΘΛΗΤΙΚΑ ΠΟΤΑ (ΜΙΓΜΑ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ- ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ)	
	CHIA							
	Αθλήματα αντίστασης	Αθλήματα αντίστασης	Αθλήματα αντοχής	Αθλήματα αντοχής	Αθλήματα αντίστασης	Αθλήματα αντοχής	Αθλήματα αντίστασης	Αθλήματα αντοχής
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	0,0%	9,1%	0,0%	0,0%	18,2%	0,0%	18,2%	4,3%
ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ	9,1%	9,1%	0,0%	0,0%	0,0%	6,5%	18,2%	30,4%
ΣΥΧΝΑ	0,0%	9,1%	8,7%	8,9%	9,1%	17,4%	9,1%	30,4%
ΣΠΑΝΙΑ	0,0%	0,0%	13,0%	26,7%	18,2%	6,5%	9,1%	21,7%
ΠΟΤΕ	90,9%	72,7%	78,3%	64,4%	54,5%	69,6%	45,5%	13,0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

υπόλοιπα λειτουργικά τρόφιμα του ερωτηματολογίου δεν έδειξαν καμία συσχέτιση με το είδος του αθλήματος.

Στη συνέχεια ακολουθώντας την ίδιο μέθοδο βρήκαμε τις συσχετίσεις που υπάρχουν μεταξύ της κατανάλωσης των λειτουργικών τροφίμων και το είδος του αθλήματος για τις γυναίκες (Πίνακας 5). Αυτές αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα. Στα παρακάτω λειτουργικά τρόφιμα παρατηρήθηκε $P < 0,05$. Πιο συγκεκριμένα, μήλα 0,040, κρασί 0,004, σόγια 0,004, πορτοκάλια 0,050.

Πίνακας 4 Συσχέτιση κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων με το είδος του αθλήματος

	ΜΗΛΑ		ΚΡΑΣΙ		ΣΟΓΙΑ		ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ	
	Αθλήμα τα αντίστα σης	Αθλήμα τα αντοχής	Αθλήμα τα αντίστα σης	Αθλήμα τα αντοχής	Αθλήμα τα αντίστα σης	Αθλήμα τα αντοχής	Αθλήμα τα αντίστα σης	Αθλήμα τα αντοχής
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	37,5%	0,0%
ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ	12,5%	55,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	55,6%
ΣΥΧΝΑ	25,0%	44,4%	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	25,0%	33,3%
ΣΠΑΝΙΑ	37,5%	0,0%	87,5%	11,1%	0,0%	66,7%	12,5%	0,0%
ΠΟΤΕ	0,0%	0,0%	12,5%	22,2%	100,0%	33,3%	25,0%	11,1%
TOTAL	100%	100%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

6.4 Διερεύνηση συσχέτισης της χρήσης συμπληρωμάτων με το αίσθημα της κούρασης, της

εξάντλησης μετά την προπόνηση και την έλλειψη ενέργειας

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν συσχέτιση με το αν οι αθλητές κουράζονται εύκολα και δεν έχουν αντοχές μόνο με τα συμπληρώματα της κρεατίνης ($P=0,008$) (Πίνακας 6) και της λευκίνης ($P=0,040$) (Πίνακας 7), ενώ με το αν αισθάνονται εξαντλημένοι μετά τον αγώνα-προπόνηση (Πίνακας 8) και αν τους λείπει ενέργεια (Πίνακας 9) με τα συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων ($P=0,055$ και $P=0,048$, αντίστοιχα για την κάθε περίπτωση).

Πίνακας 5 Συσχέτιση κούρασης με συμπληρώματα (κρεατίνη)

		Κουράζεστε εύκολα και δεν έχετε αντοχή;		Total
		ναι	όχι	
Κρεατίνη	συχνά	0	11	11
	σπάνια	3	15	18
	ποτέ	15	24	39

		Κουράζεστε εύκολα και δεν έχετε αντοχή;		Total
		ναι	όχι	
Λευκίνη	συχνά	1	5	6

Πίνακας 6 Συσχέτιση κούρασης με συμπληρώματα (λευκίνη)

σπάνια	3	1	4
ποτέ	14	54	68

Πίνακας 7 Συσχέτιση συχνότητας συμπληρωμάτων με την εξάντληση μετά τον αγώνα-προπόνηση (συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων)

Συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων	Αισθάνεστε εξαντλημένος μετά τον αγώνα- προπόνηση;		Total
	ναι	όχι	
συχνά	17	5	22
σπάνια	13	6	19
ποτέ	16	20	36

Πίνακας 8 Συσχέτιση έλλειψης ενέργειας με τη χρήση συμπληρωμάτων (συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων)

Συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων	Σας λείπει ενέργεια;		Total
	ναι	όχι	
συχνά	2	20	22
σπάνια	9	10	19
ποτέ	11	25	36

Από τον Πίνακα 6 συμπεραίνουμε ότι τα άτομα που καταναλώνουν συχνά ή σπάνια κρεατίνη είναι περισσότερα από τα άτομα που δεν καταναλώνουν καθόλου και δεν κουράζονται τόσο εύκολα όσο αυτούς. Από τον Πίνακα 7 παρατηρούμε πως από τα άτομα που καταναλώνουν λευκίνη συχνά οι περισσότεροι δεν κουράζονται εύκολα. Αυτό όμως ισχύει για τους εκείνους που δεν καταναλώνουν ποτέ λευκίνη. Από τους Πίνακες 8 και 9 παρατηρούμε ότι οι αθλητές που καταναλώνουν συχνά συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων οι περισσότεροι νιώθουν εξαντλημένοι μετά τον αγώνα προπόνηση αλλά δεν πιστεύουν ότι τους λείπει ενέργεια. Το ίδιο συμβαίνει και με αυτούς που τα καταναλώνουν σπάνια. Ενώ τέλος, οι περισσότεροι αθλητές που δεν καταναλώνουν ποτέ τετοιου είδους συμπληρώματα ούτε νιώθουν εξαντλημένοι, ούτε πιστεύουν πως τους λείπει ενέργεια.

6.5 Διερεύνηση συσχέτισης συχνότητας κατανάλωσης συμπληρωμάτων με το φύλο των ερωτηθέντων

			<i>Cases</i>	
	<i>Valid</i>	<i>Missing</i>	<i>Total</i>	<i>Asymp. Sig</i>
Κρεατίνη	98,70%	1,30%	100,00%	0
Καρνιτίνη	97,50%	2,50%	100,00%	0,025
Πράσινος καφές	97,50%	2,50%	100,00%	0,003
Συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων	98,70%	1,30%	100,00%	0,021
Συμπληρώματα βιταμινών και ανόργανων συστατικών	98,70%	1,30%	100,00%	0,35
Συμπληρώματα υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες	98,70%	1,30%	100,00%	0,126
CLA (συζευγμένο λινολεϊκό οξύ)	97,50%	2,50%	100,00%	0,836
Διπτανθρακικά άλατα	98,70%	1,30%	100,00%	0,853
Συνένζυμο Q10	98,70%	1,30%	100,00%	0,102
B-υδροξύ β-μέθυλο βουτυρικό οξύ (HMB)	98,70%	1,30%	100,00%	0,261
Πικολινικό χρώμιο	98,70%	1,30%	100,00%	0,316
B-αλανίνη	98,70%	1,30%	100,00%	0,153
Ω-3	97,50%	2,50%	100,00%	0,134
Βιταμίνη C	98,70%	1,30%	100,00%	0,063
Σίδηρος	98,70%	1,30%	100,00%	0,005
Ασβέστιο	98,70%	1,30%	100,00%	0,098
Μαγνήσιο	97,50%	2,50%	100,00%	0,002
Νιτρικά οξείδια	98,70%	1,30%	100,00%	0,148
Γλουταμίνη	98,70%	1,30%	100,00%	0,016
Αργινίνη	96,20%	3,80%	100,00%	0,138
Διακλαδισμένα αμινοξέα (BCAA)	97,50%	2,50%	100,00%	0,431
Ταυρίνη	97,50%	2,50%	100,00%	0,16
Καφεΐνη	98,70%	1,30%	100,00%	0,112
Βιταμίνες συμπλέγματος Β	98,70%	1,30%	100,00%	0,1
Λευκίνη	98,70%	1,30%	100,00%	0,225
Χρησιμοποιείτε κάποιο συμπλήρωμα διατροφής αυτό τον περίοδο;	100,00%	0,00%	100,00%	0,008

Πίνακας 9 Συσχέτιση κατανάλωσης συμπληρωμάτων με το φύλο

Παρατηρούμε συσχέτιση στα παρακάτω συμπληρώματα: Κρεατίνη (37,5%), Καρνιτίνη (62,5%), Πράσινος καφές (62,5%), Συμπληρώματα πρωτεϊνών και αμινοξέων (37,5%), Σίδηρος (16,7%), Μαγνήσιο (33,3%), Γλουταμίνη (33,3%).

Από τις περαιτέρω αναλύσεις παρατηρήσαμε ότι η κατανάλωση αυτών των συμπληρωμάτων είναι πιο συχνή από τους άντρες ενώ ελάχιστες είναι οι γυναίκες που τα καταναλώνουν συχνά ή και σπάνια.

6.6 Διερεύνηση συχνότητας χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής και είδος αθλήματος (επαγγελματίες, ερασιτέχνες)

Το μεγαλύτερο ποσοστό των επαγγελματιών αθλητών καταναλώνουν γλουταμίνη σπάνια, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των ερασιτέχνων αθλητών δεν καταναλώνουν ποτέ, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 11). Τα υπόλοιπα συμπληρώματα δεν έδειξαν καμία συσχέτιση με το είδος του αθλήματος.

		Ομάδα	
		επαγγελματική	ερασιτεχνική
Γλουταμίνη	συχνά	0 0,0%	7 11,3%
	σπάνια	5 62,5%	11 17,7%
	ποτέ	3 37,5%	44 71,0%
Total		8 100,0%	62 100,0%

Πίνακας 10 Συσχέτιση κατανάλωσης γλουταμίνης με το είδος της ομάδας

6.7 Συσχέτιση κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων με την έλλειψη ενέργειας

Συσχετίσεις έλλειψης ενέργειας, μετά από αναλύσεις βρέθηκαν με το τσάι ενισχυμένο με κατεχίνες, τον τόνο και τον σολομό, τα μήλα και λεμόνια. Οι περισσότεροι αθλητές που καταναλώνουν καθημερινά τα παραπάνω τρόφιμα δήλωσαν ότι δεν έχουν έλλειψη ενέργειας. Αντίθετα, οι περισσότεροι αθλητές που καταναλώνουν καθημερινά αβοκάντο δήλωσαν πως τους λείπει ενέργεια όπως φαίνεται και στον Πίνακα 12.

Πίνακας 12 Συσχέτιση κατανάλωσης αβοκάντο με την έλλειψη ενέργειας

ΑΒΟΚΑΝΤΟ	ΣΑΣ ΛΕΙΠΕΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ;	
	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ	13,0%	3,6%
ΣΥΧΝΑ	26,1%	10,9%
ΣΠΑΝΙΑ	0,0%	16,4%
ΠΟΤΕ	60,9%	69,1%

6.8 Παράγοντες που συσχετίζονται με την κούραση των αθλητών

Στους παρακάτω πίνακες αναγράφονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την κούραση των ερωτηθέντων αθλητών.

Κουράζεστε εύκολα και δεν έχετε αντοχή;	Ηλικία σε έτη (Binned)				
	20,00 - 22,00	23,00 - 25,00	26,00 - 28,00	29,00 - 31,00	32,00+
ναι	0,0%	90,0%	0,0%	100,0%	0,0%
όχι	100,0%	10,0%	100,0%	0,0%	100,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Πίνακας 13 Συσχέτιση κούρασης με την ηλικία των αθλητριών

Πίνακας 14 Συσχέτιση κούρασης με το είδος αθληματος

Αθλημα	Κουράζεστε εύκολα και δεν έχετε αντοχή;	
	ναι	όχι
Αθλήματα αντίστασης (crossfit, TRX, powerlifting, βάρη)	47,1%	19,3%
Αθλήματα αντοχής (ποδόσφαιρο, μπάσκετ, χαντμπολ, βόλεϋ, στίβος)	<u>52,9%</u>	<u>80,7%</u>
Total	100,0%	100,0%

Πίνακας 15 Συσχέτιση κούρασης με την κατανάλωση αλκοόλ

Κουράζεστε εύκολα και δεν έχετε αντοχή;	Καταναλώνετε αλκοόλ;	
	ναι	όχι
ναι	33,3%	17,4%
όχι	<u>66,7%</u>	<u>82,6%</u>
Total	100,0%	100,0%

Πίνακας 16 Συσχέτιση κούρασης με το κάπνισμα

Κουράζεστε εύκολα και δεν έχετε αντοχή;	Καπνίζετε;	
	ναι	όχι
ναι	36,8%	20,0%
όχι	<u>63,2%</u>	<u>80,0%</u>
Total	100,0%	100,0%

Πίνακας 17 Συσχέτιση κούρασης με κατανάλωση goji berry

Goji berry	Κουράζεστε εύκολα και δεν έχετε αντοχή;	
	ναι	όχι
Καθημερινά	0,0%	8,5%
Αρκετά συχνά	0,0%	5,1%
Συχνά	10,5%	16,9%
Σπάνια	42,1%	6,8%
Ποτέ	<u>47,4%</u>	<u>62,7%</u>

Πίνακας 18 Συσχέτιση κούρασης με κατανάλωση αβοκάντο

Αβοκάντο	Κουράζεστε εύκολα και δεν έχετε αντοχή;	
	Ναι	Όχι
Αρκετά συχνά	0,0%	8,5%
Συχνά	31,6%	10,2%
Σπάνια	0,0%	15,3%
Ποτέ	68,4%	66,1%

Στον Πίνακα 13 αναγράφεται η συσχέτιση κούρασης των αθλητριών σε σχέση με την ηλικία. Παρατηρούμε ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά από αθλήτριες που δηλώνουν ότι

κουράζονται εύκολα και δεν έχουν αντοχή κυμαίνονται στις ηλικίες 23-25 ετών και 20-31 ετών. Για τους άντρες αθλητές δεν υπήρχε καμία συσχέτιση μεταξύ των δύο παραγόντων.

Στον Πίνακα 14 αναγράφεται η συσχέτιση κούρασης με το είδος του αθλήματος. Οι περισσότεροι αθλητές αντίστασης δεν κουράζονται εύκολα. Το ίδιο συμβαίνει και με τους αθλητές αντοχής. Όμως οι αθλητές αντοχής είναι περισσότεροι όχι μόνο από αυτούς που δεν κουράζονται, αλλά και από αυτούς που κουράζονται εύκολα και ανήκουν στα αθλήματα αντίστασης.

Στον Πίνακα 15 αναγράφεται η συσχέτιση κούρασης με την κατανάλωση αλκοόλ. Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των αθλητών δήλωσε πως δεν κουράζεται εύκολα και δεν έχει ατοχές. Από αυτούς, οι περισσότεροι δεν καταναλώνουν αλκοόλ.

Στον Πίνακα 16 αναγράφεται η συσχέτιση κούρασης με το κάπνισμα. Παρατηρούμε ότι μεγαλύτερα ποσοστά των αθλητών που καπνίζουν αλλά και των μη-καπνίζοντων δεν κουράζονται εύκολα. Πιο αναλυτικά, από τους 19/79 αθλητές που δήλωσαν ότι καπνίζουν, οι 12 δήλωσαν πως δεν κουράζονται εύκολα και έχουν αντοχές ενώ οι 7 όχι. Από τους μη-καπνίζοντες (60/79) οι 48 δεν κουράζονται εύκολα ενώ οι υπόλοιποι 12 ναι.

Στους Πίνακες 17 και 18 αναγράφονται οι συσχετίσεις συχνότητας κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων με το αίσθημα της κούρασης. Πιο αναλυτικά στον πίνακα 6.8.5 παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων αθλητών δεν καταναλώνουν ποτέ goji berry. Όμως μικρά ποσοστά αθλητών που καταναλώνουν καθημερινά ή 2-3 φορές την εβδομάδα δήλωσαν πως δεν κουράζονται εύκολα και έχουν αντοχές. Οι ίδιες παρατηρήσεις σημειώθηκαν και για το αβοκάντο (πίνακας 6.8.6). Το μεγαλύτερο ποσοστό των αθλητών που κλείθηκαν να απαντήσουν δεν καταναλώνουν ποτέ αβοκάντο αλλά οι αθλητές που καταναλώνουν 2-5 φορές την εβδομάδα δήλωσαν πως δεν νιώθουν κούραση και έχουν αντοχές.

7^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε, συμπεράναμε ότι οι αθλητές αντίστασης καταναλώνουν περισσότερο νερό από τους αθλητές αντοχής και υπάρχουν αρκετοί που καπνίζουν και καταναλώνουν αλκοόλ. Αντίθετα, το μεγαλύτερο ποσοστό των αθλητών αντοχής ανήκει αναμενόμενα στους μη καπνιστές και δεν καταναλώνει αλκοόλ.

Σύμφωνα με μία συγκριτική μελέτη που έγινε ανάμεσα στους πρωτοετείς και τελειόφοιτους του τμήματος ιατρικής του Πανεπιστημίου Κρήτης σχετικά με τις συμπεριφορές υγείας (αλκοόλ, κάπνισμα, άσκηση) και διεξήχθη από τον Απρίλιο του 2012 έως τον Φεβρουάριο του 2013, η πλειοψηφία των φοιτητών ιατρικής δεν κάπνιζε, με τις γυναίκες να απέχουν περισσότερο από την συνήθεια αυτή. Έδειξαν, επίσης, προτίμηση στη σωματική άσκηση. Το φύλο σχετίζεται με την κατανάλωση αλκοόλ, επαληθεύοντας το ότι οι γυναίκες είναι περισσότερο πιθανό να μην πίνουν απ' ό,τι οι άνδρες. Υπερέχει δε η κατανάλωσή του παράλληλα με τη διασκέδαση και στα δύο φύλα. Το έτος φοίτησης επηρεάζει την κατανάλωση αλκοόλ-οι πρωτοετείς καταναλώνουν αλκοόλ συχνότερα από τους τελειόφοιτους. Συμπεράσματα: Η έρευνα δείχνει ότι το αλκοόλ συνδέεται με το έτος φοίτησης. Σχετίζεται επίσης με το φύλο, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, καθώς και με τον τόπο καταγωγής. (Αχιλλέως Παναγιώτα, 2014)

Συμπεραίνουμε συνεπώς πως, πέρα από το είδος του αθλήματος, μπορεί να συμβάλλουν και άλλοι παράγοντες στις συγκεκριμένες συνήθειες υγείας (κάπνισμα, αλκοόλ).

Στη συνέχεια, με την ανάλυση των διατροφικών συνηθειών των αθλητών, παρατηρήσαμε ότι οι αθλητές αντοχής καταναλώνουν περισσότερα τρόφιμα με υδατάνθρακες όπως ζυμαρικά, σοκολατούχα ροφήματα, ζάχαρη και μαρμελάδα. Αυτό είναι λογικό καθώς κατά τη διάρκεια του αγώνα ή της προπόνησης χρειάζονται μεγάλα απωθέματα σακχάρων για να αποφευχθεί η εξάντληση ενέργειας και συνεπώς ο αθλητής να μην μπορεί να αποδόσει και να κουράζεται εύκολα. Ακόμα καταναλώνουν πιο συχνά σε σχέση με τους αθλητές αντίστασης, αυγά ενισχυμένα με ω-3 λιπαρά οξέα και αθλητικά ποτά (μίγμα υδατανθράκων-ηλεκτρολυτών).

Διεξήχθη έρευνα σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες και την εκτίμηση της διατροφικής κατάστασης αθλητών ποδοσφαίρου για την αξιολόγηση της σύστασης του σώματος και των διατροφικών συνηθειών τους. 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 συλλέχθηκαν 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. 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 παρουσιάζουν 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 οδηγίες στους αθλητές ποδοσφαίρου, προκειμένου να βελτιωθεί η διατροφή των αθλητών και κατ' επέκταση η υγεία και η αθλητική τους απόδοση. (Κυριάκου Δάφνη, 2005)

Άλλη έρευνα με τίτλο “Διατροφικές συνήθειες και σύσταση σώματος εφήβων αθλητών ποδοσφαίρου της Α.Ε.Κ. F.C.” πραγματοποιήθηκε τον Μάιο του 2007 κατά την μεταγωνιστική περίοδο στο γήπεδο του Καπανδριτιού Αττικής, σε 20 εφήβους αθλητές ποδοσφαίρου οι οποίοι και αποτελούσαν την εφηβική ομάδα της ΑΕΚ FC. με στόχο την εκτίμηση της σύστασης σώματος καθώς και τον προσδιορισμό της διατροφικής συμπεριφοράς τους. Τα δεδομένα που προέκυψαν από τις παραπάνω εκτιμήσεις συσχετίστηκαν προκειμένου να διεξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για το μέτρο της σχέσης σωματομετρικών μεταβλητών, διατροφικών συνηθειών καθώς και του προπονητικού επιπέδου κάθε αθλητή. Το εύρος ηλικίας των αθλητών ήταν 15-17 ετών. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της διατροφικής πρόσληψης, του προπονητικού επιπέδου, καθώς και των σωματομετρικών χαρακτηριστικών των ασθενών ήταν το Διαιτητικό ιστορικό, το ημερολόγιο τριήμερης καταγραφής κατανάλωσης τροφίμων, το ημερολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ) και το προπονητικό ιστορικό. Οι πληροφορίες που προέκυψαν από την το FFQ έδειξαν ότι κατά μέσο όρο οι διατροφικές επιλογές των εφήβων αθλητών δεν περιλάμβαναν light προϊόντα και τρόφιμα ολικής αλέσεως. Η κατανάλωση φρέσκων φρούτων και λαχανικών υπολογίστηκε σε 4,3 μερίδες /ημέρα. Στις υπόλοιπες ομάδες τροφίμων παρατηρήθηκε ανεπαρκής κατανάλωση υδατανθρακούχων τροφίμων καθώς και αξιοσημείωτη υπερκατανάλωση σε ομάδες τροφίμων πλούσιες σε λιπαρά και πρωτεΐνες.

Τα συμπεράσματα είναι ότι το προπονητικό φορτίο που είχε το δείγμα στην παρούσα φάση και το συγκεκριμένο αθλητικό επίπεδο το οποίο βρίσκεται είναι σημαντικά μικρότερο από αυτό ενός επαγγελματία ποδοσφαιριστή και αποτέλεσε σημαντικό συντελεστή των αναλογικά μειωμένων ενεργειακών αναγκών σε σχέση με τους ενήλικες επαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Οι σωματομετρικές μεταβλητές καθώς και τα επίπεδα σωματικού λίπους στους εφήβους αθλητές, όπως επίσης και η κατανομή αυτού ανά θέση παίκτη φάνηκε να είναι αρκετά ικανοποιητικά σύμφωνα με τις αντίστοιχες συστάσεις και αναφορές από αντίστοιχες έρευνες. Η διατροφική συμπεριφορά των αθλητών δεν συμφωνούσε απόλυτα με τις πρότυπες αθλητικές συστάσεις κατανάλωσης μακροθρεπτικών συστατικών. Η μέση ημερήσια θερμιδική πρόσληψη φάνηκε να καλύπτει μόνο το 72% των ενεργειακών αναγκών. Ένα ποσοστό του φαινόμενου αυτού πιθανώς αποδίδεται, στο φαινόμενο της υποαναφοράς των αθλητών. Γενικότερα παρατηρήθηκε ότι η κατανάλωση περισσότερων γαλακτοκομικών, λιπαρών και κρέατος υποσκέλισε την κατανάλωση των δημητριακών και γενικότερα υδατανθρακούχων τροφίμων. Συμπεραίνοντας την λανθασμένη διατροφική συμπεριφορά των εφήβων αθλητών οδηγούμαστε στο συμπέρασμα του ότι οι παίκτες αυτοί όταν αναγκαστούν να επιβαρυνθούν με επιπλέον προπονητικό φόρτο σε ανώτερο αθλητικό επίπεδο, με την παρούσα διατροφική συμπεριφορά δύσκολα θα ανταπεξέλθουν σε τυχόν αυξημένες ανάγκες. Από αυτή την έρευνα συμπεράθηκε ο υποσκελισμός του

ρόλου της αθλητικής διατροφής στην απόδοση από ,πλευράς διοίκησης, προπονητή αλλά και των ίδιων των αθλητών . Γενικότερα, λανθασμένη πρακτική της διοίκησης αποτελεί η ελλιπείς μέριμνα για διαιτολόγικη παρακολούθηση και ενημέρωση των εφήβων αθλητών γύρω από την αθλητική διατροφή. (Κάρτσωνας Θεόδωρος, 2009)

Από την άλλη, οι αθλητές αντίστασης δήλωσαν πως καταναλώνουν πιο συχνά τρόφιμα με περισσότερες πρωτεΐνες, όπως αυγά, ψάρια, άσπρο κρέας. Οι πρωτεΐνες είναι αναντικατάστατες για την εκδήλωση πολλών βασικών λειτουργιών του οργανισμού. Οι δομικοί τους λίθοι, τα αμινοξέα, αποτελούν την πρώτη ύλη για το <<χτίσιμο>> των μυών του συνδετικού ιστού, του αίματος, των ορμονών και των ενζύμων. Η παρουσία τους είναι επιβεβλημένη σε κάθε γεύμα και ιδιαίτερα στο μετααγωνιστικό, όπου επίκειται η αποκατάσταση των φθορών των πρωτεϊνικών δομών του οργανισμού. (Νατσιούλης Αθανάσιος Δ., 2016)

Το ότι οι πρωτεϊνικές ανάγκες κάποιου που αθλείται συστηματικά αυξάνουν σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό είναι σίγουρο. Το πόσο πολύ αυξάνουν και πόσα γραμμάρια πρωτεΐνης ανά κιλό σωματικού βάρους χρειάζεται κανείς να λαμβάνει ημερησίως είναι κάτι που εξατομικεύεται.

Ενώ οι άντρες τυπικά αυξάνουν τις θερμίδες που καταναλώνουν δεδομένου της αυξημένης ενεργειακής δαπάνης όταν αθλούνται (εξαιρούνται οι μπόντυ μπίλντερς και οι παλαιστές), οι γυναίκες συνήθως δεν το κάνουν. Όπως και να έχει το είδος της πρωτεΐνης που θα καταναλώσουν έχει σημασία.

Πράγματι αποτέλεσε και αποτελεί αντικείμενο μελετών το είδος της πρωτεΐνης ή των αμινοξέων που πρέπει να καταναλώνουν οι αθλητές, το αν θα τη λαμβάνουν από φυσικές πηγές ή/και από συμπληρώματα διατροφής, το αν χρειάζεται να λαμβάνεται εφάπαξ ή σε δόσεις μέσα στην ημέρα κ.α. Μια σύσταση είναι να την προσλαμβάνουν σε δόσεις των 30 γραμμαρίων σε μικρά και συχνά γεύματα (3-6) μέσα στην ημέρα. Επίσης όσο πιο σύντομα (ιδανικά αμέσως) μετά την άσκηση καταναλώνεται η πρωτεΐνη τόσο καλύτερα για την ανάνηψη και την αναπλήρωση των μυϊκών αποθεμάτων. Η άσκηση σαν διαδικασία βελτιώνει την αποτελεσματικότητα της χρήσης πρωτεϊνών, οπότε ακόμα και η κατανάλωση 15 γραμμαρίων πρωτεΐνης ορού ή ασπραδιού αυγού θα οδηγήσει σε βέλτιστη απόδοση.

Το αυγό έχει πολλές ιδιότητες που το καθιστούν σημαντικό τρόφιμο στην διατροφή των αθλητών. Αποτελείται από δύο μέρη, το ασπράδι και τον κρόκο. Το ασπράδι του αυγού αποτελείται κυρίως από νερό και από πρωτεΐνες, περιέχει φυλλικό οξύ, βιταμίνες του συμπλέγματος Β (κυρίως Β12), ενώ δεν περιέχει λιπαρά και χοληστερόλη. Αντίθετα ο κρόκος αποτελείται τόσο από νερό όσο και από πρωτεΐνες, λίπη (χοληστερόλη), βιταμίνη Α, βιταμίνη D, βιταμίνη Ε, φυλλικό οξύ.

Η πρωτεΐνη του αυγού είναι ζωικής προέλευσης, υψηλής βιολογικής αξίας, περιέχει τα απαραίτητα αμινοξέα (αμινοξέα που δεν τα συνθέτει ο οργανισμός και λαμβάνονται από την τροφή) και αξιοποιείται πλήρως από τον οργανισμό. Για τους αθλητές τρία είναι τα κριτήρια για τη μυϊκή μάζα και τη δύναμη: η ποιότητα της πρωτεΐνης, η ποσότητα της πρωτεΐνης και ο χρόνος που θα καταναλωθεί. Το αυγό είναι ιδανικό τρόφιμο αφού ικανοποιεί και τα τρία κριτήρια: είναι εύπεπτο, απορροφάται τέλεια, περιέχει αρκετά γραμμάρια πρωτεΐνης και μπορεί να καταναλωθεί αμέσως μετά την άσκηση (π.χ. βραστό). Ακόμα έχει φανεί πως ο συνδυασμός των πρωτεϊνών με τα υπόλοιπα θρεπτικά συστατικά (μικτή διατροφή) έχει καλύτερα αποτελέσματα στη μυϊκή σύσταση. Το αυγό αποτελεί μικτή διατροφή αφού περιέχει και λιπαρά και ελάχιστη ποσότητα υδατανθράκων. Επίσης είναι

ένα τρόφιμο που καταναλώνεται από μια ομάδα χορτοφάγων (ονο-vegetarians) οπότε μπορεί να βρει εφαρμογή και εκεί, δηλαδή σε άτομα που δεν έχουν άλλες πηγές ζωικής πρωτεΐνης στη διατροφή τους (κρέας, γαλακτοκομικά).

Συμπερασματικά το αυγό έχει ρόλο και θέση στη διατροφή των αθλητών, μπορεί να καταναλώνεται άφοβα σε ημερήσια βάση και να συνεισφέρει με τα όσα περιέχει στην καλύτερη απόδοση. Είναι ένα φυσικό «τρόφιμο – κλειδί» για τη μυϊκή ενδυνάμωση. (Παπαδήμα Ευγενία-Ιωάννα, 2016)

Επίσης, σύμφωνα με την παρούσα μελέτη οι αθλητές αντίστασης καταναλώνουν συχνά έως και καθημερινά ελαιόλαδο, λεμόνια, βρώμη, φυστικοβούτυρο, πράσινα φυλλώδη λαχανικά και φρούτα. Η διατροφή τους περιλαμβάνει κυρίως α) απλούς υδατάνθρακες οι οποίοι χαρακτηρίζονται από ταχεία απορρόφηση, δίνοντας άμεσα ενέργεια και β) φυτικές ίνες που βοηθούν στην καλή λειτουργία του εντέρου και στη μείωση των λιπιδίων του αίματος, και απαντώνται στα λαχανικά, στα φρούτα, στα δημητριακά.

Τέλος, η μελέτη που έγινε για την χρήση συμπληρωμάτων διατροφής έδειξε πως οι αθλητές που καταναλώνουν συχνά ή σπάνια κρεατίνη ή/και καρνιτίνη δεν κουράζονται τόσο εύκολα και έχουν αντοχές, και ότι τα συμπληρώματα διατροφής χρησιμοποιούνται πιο πολύ από τους άντρες παρά από τις γυναίκες αθλήτριες.

Σε μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε με βάση τις αντιλήψεις των ασκουμένων σε ιδιωτικά γυμναστήρια για την χρήση των συμπληρωμάτων διατροφής πήραν μέρος εθελοντικά 200 ασκούμενοι σε γυμναστήρια του Ν. Λακωνίας. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με ερωτηματολόγιο που σχεδιάστηκε μετά από ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και περιελάμβανε: α) Δέκα τρεις ερωτήσεις για τα συμπληρώματα διατροφής και β) Επιλεγμένες κατηγορικές μεταβλητές (φύλο, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, επάγγελμα, μορφωτικό επίπεδο, έσοδα, χρόνος, διάρκεια, συχνότητα και λόγους συμμετοχής στα προγράμματα άσκησης). Η ανάλυση των δεδομένων που πραγματοποιήθηκε με ανάλυση διασποράς αποκάλυψε τα εξής: (1). Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές της βαθμολογίας της κλίμακας αντιλήψεων μεταξύ ανδρών και γυναικών ασκουμένων. (2). Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές της βαθμολογίας της κλίμακας αντιλήψεων και ηλικίας των ασκουμένων. (3). Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές της βαθμολογίας της κλίμακας αντιλήψεων και οικογενειακής κατάστασης των ασκουμένων. (4). Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές της βαθμολογίας της κλίμακας αντιλήψεων και επαγγέλματος των ασκουμένων. (5). Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές της βαθμολογίας της κλίμακας αντιλήψεων και μορφωτικού επιπέδου των ασκουμένων. (6). Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές της βαθμολογίας της κλίμακας αντιλήψεων και μηνιαίων εσόδων των ασκουμένων. (7). Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές της βαθμολογίας της κλίμακας αντιλήψεων και χρόνου άσκησης των ασκουμένων. (8). Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές της βαθμολογίας της κλίμακας αντιλήψεων και στις ώρες, συχνότητα και λόγους άσκησης. Συμπεραίνεται ότι οι αντιλήψεις των ασκουμένων σε ιδιωτικά γυμναστήρια επηρεάζονται από την ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, επάγγελμα, μορφωτικό επίπεδο και τα έσοδα. (Σκιαδάς Αθανάσιος, 2016)

Μία ακόμη μελέτη σχετικά με τη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής είναι η καταγραφή σε αθλήτριες πετοσφαίρισης Ά Εθνικής κατηγορίας. Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης

ήταν η διερεύνηση της χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής από αθλήτριες πετοσφαίρισης Α' εθνικής κατηγορίας. Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 12 αθλήτριες πετοσφαίρισης από δύο ξεχωριστές ομάδες, ηλικίας 23-32 ετών. Έπειτα από άδεια των προπονητών των δύο ομάδων πετοσφαίρισης μοιράστηκαν ερωτηματολόγια διατροφικών συμπληρωμάτων τα οποία αφορούσαν την ποσότητα, την μέση συχνότητα κατανάλωσης ανά εβδομάδα, την χρονική στιγμή κατανάλωσης γύρω από την προπόνηση ή τον αγώνα, τα άτομα από τα οποία πήρανε συστάσεις οι αθλήτριες, και τους λόγους κατανάλωσης των συμπληρωμάτων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν έπειτα από στατιστική ανάλυση και επεξεργασία, τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα συμπληρώματα ήταν η καφεΐνη (100%), οι πολυβιταμίνες (83,3%), η βιταμίνη C (58,3%), ο σίδηρος (58,3%), τα αθλητικά ποτά υδατανθράκων (50%), και τα ενεργειακά ποτά (50%), ακολουθούμενα από τα ενεργειακά ζελέ (25%), την καρνιτίνη (16,6%), τα διακλαδισμένα αμινοξέα (BCAA's) (8,3%), την λεκιθίνη (8,3%), το ασβέστιο (8,3%) και το Ginseng (8,3%). Σε ότι αφορά την ποσότητα κατανάλωσης των συμπληρωμάτων, οι βιταμίνες και τα μέταλλα δεν ξεπερνούσαν την μια κάψουλα ή δισκίο, που θεωρείται ασφαλής δόση. Οι συγκεντρώσεις υδατανθράκων για τα αθλητικά ποτά, τα ενεργειακά ποτά και τα ενεργειακά ζελέ (ενεργειακά συμπληρώματα) ήταν 41 gr, 7-28 gr και 23 gr αντίστοιχα. Η καταναλισκόμενη ποσότητες για τα εργογόνα βοηθήματα καφεΐνη, λεκιθίνη, BCAA' s, Καρνιτίνη και το Ginseng ήταν 100-300mg, 993mg, 5gr, 250mg και 34 mg αντίστοιχα. Δεδομένου ότι η ακριβής χρονική στιγμή κατανάλωσης των ενεργειακών συμπληρωμάτων και η γενική πρόσληψη υδατανθράκων από τις αθλήτριες δεν είναι γνωστή, δεν είναι ξεκάθαρο αν η αναφερόμενη ποσότητα υδατανθράκων βελτιώνει την απόδοσή τους. Με εξαίρεση την καφεΐνη, η εργογόνος δράση των συμπληρωμάτων λεκιθίνη, BCAA' s, Καρνιτίνη και του Ginseng δεν είναι αποδεδειγμένη, επομένως δεν είναι σίγουρο αν η καταναλισκόμενη ποσότητα έχει κάποιο αποτέλεσμα στην απόδοση. Σε ότι αφορά την μέση συχνότητα κατανάλωσης ανά εβδομάδα, οι αθλήτριες τείνανε να καταναλώνουν πιο συχνά καφεΐνη, βιταμίνες και μέταλλα, BCAA' s, λεκιθίνη και καρνιτίνη. Σχετικά με την χρονική στιγμή κατανάλωσης των συμπληρωμάτων, γενικά οι αθλήτριες κατανάλωναν συμπληρώματα σε μεγαλύτερο βαθμό πριν, απ' ότι κατά τη διάρκεια και μετά την προπόνηση ή τον αγώνα. Οι αθλήτριες κατανάλωναν τα συμπληρώματα για διάφορους λόγους και πήραν συστάσεις από διάφορες πηγές. Οι πηγές από όπου παίρνουν υν συστάσεις οι αθλήτριες μπορεί να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό την απόφασή τους για την χρησιμοποίηση ενός συμπληρώματος, τους λόγους για τους οποίους μπορεί να το παίρνουν, καθώς και το σχέδιο χρησιμοποίησης του πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον αγώνα ή την προπόνηση. (Παπαλουκά Χριστιάννα, 2009)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η προσπάθεια ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου αθλητικού υποβάθρου που θα ακολουθήσει τον επαγγελματία αθλητή στο σύνολο της αθλητικής του καριέρας, εμπεριέχει τον συνεχή σχεδιασμό κατάλληλων διατροφικών πλάνων μετά από προσεκτική εκτίμηση. Η επαρκής εκπαίδευση του αθλητών και προπονητών πάνω στην αθλητική διατροφή κρίνεται επιτακτική.

Γενικά, οι υδατάνθρακες είναι το κύριο καύσιμο που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια άσκησης υψηλής έντασης. Η παροχή ενεργειακών υποστρωμάτων στους μυς με σκοπό τη

βέλτιστη απόδοση, αποτελεί ένα σημαντικό διατροφικό στόχο για τους αθλητές. Οι έρευνες δείχνουν ότι η διαθεσιμότητα των υδατανθράκων αυξάνει την αντοχή και την αθλητική απόδοση. Έτσι, οι υδατάνθρακες θα πρέπει να αποτελούν, τουλάχιστο, το 50% της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης και μπορεί να φτάσουν το 70% ανάλογα με το άθλημα. Πιο συγκεκριμένα, αθλητές που ασκούνται έντονα 2 έως 3 ώρες την ημέρα για 5 έως 6 ημέρες την εβδομάδα, τυπικά χρειάζεται να καταναλώνουν 5 έως 8 γραμμάρια υδατάνθρακα ανά κιλό σωματικού βάρους την ημέρα. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η μεγιστοποίηση των αποθεμάτων γλυκογόνου (αποθήκες ενέργειας στους μυς και το ήπαρ) και η διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Σε αντίθεση με τους υδατάνθρακες οι πρωτεΐνες χρησιμοποιούνται ελάχιστα ως καύσιμο και η κύρια λειτουργία τους είναι η δόμηση και ανάπλαση των ιστών του σώματος. Οι ημερήσιες ανάγκες για πρωτεΐνη σε αθλητές αντοχής ανέρχονται σε 1,2 έως 1,4 γραμμάρια για κάθε κιλό σωματικού βάρους. Για αθλητές αντίστασης και δύναμης οι απαιτήσεις είναι ελαφρώς αυξημένες και μπορεί να φτάσουν μέχρι και 1,6 έως 1,7 γραμμάρια. Οι προσλήψεις αυτές μπορεί να επιτευχθούν μέσω της διατροφής χωρίς τη χρήση συμπληρωμάτων, εφόσον η προσλαμβανόμενη ενέργεια είναι επαρκής για τη διατήρηση του βάρους. (Βασιλική Σκρέτα, 2016)

Ακόμα τα συμπληρώματα διατροφής είναι θρεπτικές ουσίες που καταναλώνονται από ασκούμενους και αθλητές για τη βελτίωση της δύναμης, της αντοχής και άλλων παραμέτρων της φυσικής κατάστασής τους. Οι ασκούμενοι σε γυμναστήρια καταναλώνουν κυρίως πρωτεϊνούχα συμπληρώματα διατροφής με στόχο την αύξηση της μυϊκής μάζας και βελτίωση της εμφάνισής τους.

Γενικά, συμπεραίνουμε πως οι παράγοντες που συνεισφέρουν σε μια καλή αθλητική απόδοση είναι οι διατροφικές συνήθειες, το ιατρικό ιστορικό, η φυσική κατάσταση, η σύσταση του σώματος, το προπονητικό πρόγραμμα καθώς και άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες. Δεν υπάρχει λοιπόν, σωστή, λάθος, καλή ή κακή διατροφή, υπάρχει πλήρης και ολοκληρωμένη διατροφή σύμφωνα με τις ανάγκες του οργανισμού κάθε ανθρώπου. Παρόλα αυτά η διατροφή αποτελεί ένα από τα κύρια συστατικά της καλής απόδοσης στην προπόνηση και τον αγώνα αλλά και της επιτυχίας στους αγώνες.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Achilleos Panagiota, Kioumourtzi Eirini, Travagiaki Marianna.(2014). Comparative study between freshmen and senior medical students, of the department of the University of Crete, on health behaviors: alcohol, smoking, exercise.

American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. (2001). Joint Position Statement: nutrition and athletic performance. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. *Med Sci Sports Exerc.*, 32(12):2130-45.

Arciero P.J., Miller V.J., Ward E. (2015). Performance Enhancing Diets and the PRISE Protocol to Optimize Athletic Performance. *Journal of Nutrition and Metabolism*. 10.1155/2015/715859.

Basilico F.C. (1999). Cardiovascular Disease in Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, vol.27,(1), 108-121.

Berger, Pargman, & Weinberg. (2007). Wikipedia.

Brotherhood J.R. (1984). Nutrition and Sports Performance. *Sports Medicine*. Volume 1, Issue 5, pp 350-389.

Brouns F., Nieuwenhoven M., Jeukendrup A., Lichtenbelt W. (2002). Functional foods and food supplements for athletes: from myths to benefit claims substantiation through the study of selected biomarkers. *British Journal of Nutrition*, 88, Suppl. 2, S177-S186.

Burke L.M. (2010). Fueling strategies to optimize performance: training high or training low?. *Scandinavian journal of medicine and Science in sports*, Volume 20, Issue s2, Pages 48–58.

Burke L.M., Cox G.R., Cummings N.K., Desbrow B. (2001). Guidelines for Daily Carbohydrate Intake. Do Athletes Achieve them?. *Sports Medicine*. Vol 31, Issue 4, 267-299.

Burke L.M., Hawley J.A., Wong S.H., Jeukendrup A.E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 2011; 29(S1): S17–S27

Dietitians of Canada. (February 2016). Nutrition and Athletic Performance. Position of Dietitians of Canada, the Academy of Nutrition and Dietetics and the American College of Sports Medicine.

Ferrari C.K. (2007). Functional foods and physical activities in health promotion of aging people. *Europe PMC*, 58(4):327-339.

Gordon B.A., Bird S.R., Maclsaac R.J. Benson A.C. (2016). Does a single bout of resistance or aerobic exercise after insulin dose reduction modulate glycemic control in type 2 diabetes? A randomised cross-over trial. *J Sci Med Sport*. 19(10):795-9.

Graham Scambler. (2005). Sport And Society: History, Power And Culture. Wikipedia.

Hargreaves M., Hawley J.A., Jeukendrup A. (2007). Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. *Journal of Sports Sciences*, Vol 22, Issue 1, Pages 31-18.

Hawley J.A., Brouns F., Jeukendrup A. (2012). Strategies to Enhance Utilisation During Exercise. *Sports Medicine*. Volume 25, Issue 4, Pages 241-257.

Horvath P.J., Eagen C.K., Fisher N.M., Leddy J.J., Pendergast D.R. (2013). The Effects of Varying Dietary Fat on Performance and Metabolism in Trained Male and Female Runners. *Journal of the American College of Nutrition*. Volume 19, Issue 1, Pages 52-60.

<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-2007-971892.pdf>

Kartsonas, Theodoros. (2009). Nutritional habits and body composition of adolescents football players in A.E.K. F.C..

Keith R.E. (1998). Sports Nutrition For Young Adults: Eating Before & Between Athletic Events, ALABAMA A&M AND AUBURN UNIVERSITIES.

Loucks A.B. (2007). Low Energy Availability in the Marathon and Other Endurance Sports. *Sports Medicine*, Volume 37, Issue 4, pp 348–352.

Lüscher T.F. (2005). Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. *European Heart Journal*, 1422-1445.

MacAuley D. (1994). A history of physical activity, health and medicine. *Journal of the Royal Society of Medicine*, Volume 87.

Maron B.J., Mitten M.J., Quandt E.F., Douglas P. Zipes. (1998). Competitive Athletes with Cardiovascular Disease — The Case of Nicholas Knapp. *The New England Journal of Medicine*, 339: 1632-1635.

Martarelli D., Verdenelli M.C., Scuri S., Cocchioni M., Silvi S., Cecchini C., Pompei P. (2011). Effect of a Probiotic Intake on Oxidant and Antioxidant Parameters in Plasma of Athletes During Intense Exercise Training. *Current Microbiology*, Volume 62, Issue 6, pp 1689-1696.

Maughan R.J. & Burke L.M. (2006). Αθλητική Διατροφή. Αθήνα, Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.

myathlete.gr . Εργομέτρηση.

NSCA Kinetic Select, Lowery L. (2011). Dietary Fat and Performance. NSCA's Guide to Sport & Exercise Nutrition. Science of Strength and Conditioning Series. Human Kinetics.

Papalouka Christiana. (2010). Utilization of nutritional supplements: Recording female volleyball players in the premium league.

Pendergast D.R., Horvath P.J., Leddy J.J., Venkatraman J.T. (1996). The role of dietary fat on performance, metabolism, and health. *The American Journal of Sports Medicine*. [1996, 24(6 Suppl):S53-8].

Pendergast D.R., Leddy J.J., Venkatraman J.T. (2013). A Perspective on Fat Intake in Athletes. *Journal of the American College of Nutrition*. Volume 19, Issue 3, Pages 345-350.

Phillips SM. & Van Loon LJ. (2011). Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *Journal of sports sciences*, 29, 29-38.

Phillips SM. (2006). Dietary protein for athletes: from requirements to metabolic advantage. *Applied Physiology, nutrition, and metabolism*, 31, 647-654.

Rodriguez N., DiMarco N., Langley S. (2010). *Nutrition and Athletic Performance*. Medscape.

Rodriguez N., DiMarco N., Langley S. (2010). *Nutrition and Athletic Performance*. Medscape.

Rodriguez N.R., DiMarco N.M., Langley S. (2009). *Nutrition and Athletic Performance*. Medscape.

Ryan D.H. (2003). Diet and exercise in the prevention of diabetes. *International Journal of Clinical Practice*. (134):28-35.

Tarnopolsky M. (2004). Protein requirements for endurance athletes. *Elsevier*, 20, 662-668.

Wataru Aoi, Yuji Naito, Toshikazu Yoshikawa. (2006). Exercise and functional foods. *Nutrition Journal*.

Williams C., Rollo I. (2015). Carbohydrate Nutrition and Team Sports Performance. *Sports Science Exchange (2015) Vol. 28, No. 140*, 1-7.

Williams M.H. (2003). *Nutrition for Health, Fitness & Sport*. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.

Williams M.H. (2003). Διατροφή: Υγεία, Ευρωστία & Αθλητική Απόδοση. ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

Wolman R.L. (1994). OSTEOPOROSIS AND EXERCISE, *ABC of Sports Medicine*, Vol 309.

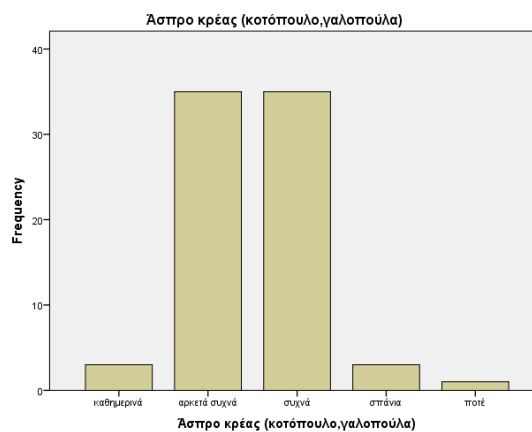
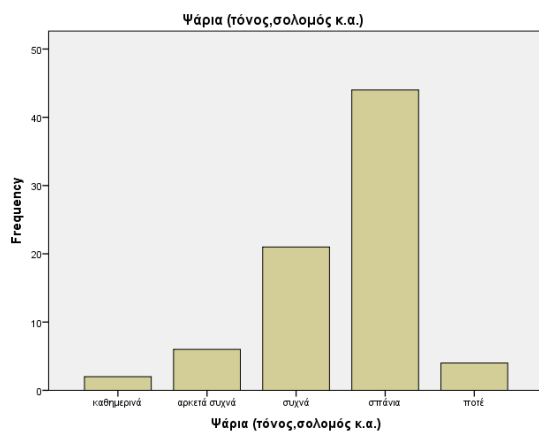
Αθανάσιος Δ. Νατσιούλης. (2016). Διατροφή και αθλητική απόδοση.

Δεδούκος Σταύρος. (2007). Διατροφή Αγωνιστικού Αθλητή. Αθήνα, Εκδόσεις Αθλότυπο.

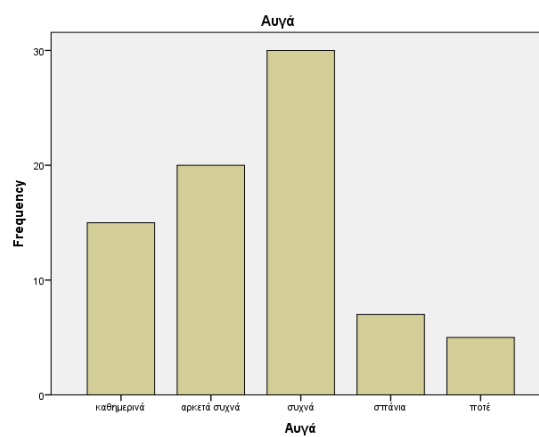
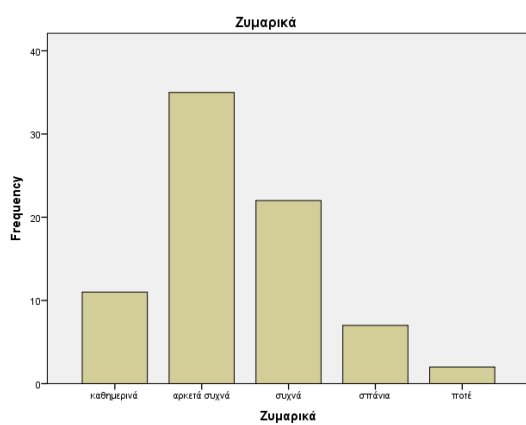
Ζιώγου Θ. (2013). Η συμβολή της άσκησης στη προαγωγή της ψυχικής υγείας. *Επιστημονικά Χρονικά*, 18(4): 191-197.

- Κιτσοπούλου Σ., Κοχίλη Δ. (2010). Οι αντιλήψεις της γυναίκας για το σώμα, η φυσική δραστηριότητα και οι τρόποι παρέμβασης. Προπτυχιακή/Διπλωματική εργασία.
- Κουτελιδάκης Α. (2015). Λειτουργικά Τρόφιμα. Ο ρόλος τους στην προαγωγή της υγείας. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις ΖΗΤΗ.
- Παπαδήμα Ευγενία-Ιωάννα. (2016). Ο ρόλος του αυγού στην αθλητική διατροφή.
- Παπαδοπούλου-Λεγμπέλου Κ., Βαρλάμης Γ. (2006). Οι επιπτώσεις της άθλησης στο καρδιαγγειακό σύστημα των παιδιών και εφήβων. Ιατροτεκ.
- Πριφτάκης Α. (2013). Αιφνίδιοι θάνατοι κατά την διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων, Ι.Α Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.
- Σάμιος Ν. (2011). Η ιστορία και η έννοια του αθλητισμού. pyrron.blogspot.gr.
- Σκιαδάς Αθανάσιος. (2016). Αντιλήψεις των ασκουμένων σε ιδιωτικά γυμναστήρια για την χρήση των συμπληρωμάτων διατροφής.
- Τάρταρης Θ. (2014). Παράγοντες αθηροσκλήρωσης. Συγκριτική μελέτη συστηματικά & περιστασιακά ασκουμένων και μη ασκουμένων, Ι.Α Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.
- Χασαπίδου Μ. & Φαχαντίδου Α. (2002). Διατροφή για Υγεία, Άσκηση & Αθλητισμό. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Επιστημονικών Βιβλίων και Περιοδικών.
- Χριστογιάννης Ι.Φ., Ιωάννου Λ., Μητσιόκαπα Ε., Μαυρογένης Α.Φ., Παπαγγελόπουλος Π.Ι. (2013). Οστεοπόρωση και Άσκηση. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Hellenica*, τόμος 64, (2): 62-70.
- Χριστόδουλος Α., Τοκμακίδης Σ. (2005). Αιφνίδιος θάνατος κατά την άθληση. *Archives of Hellenic Medicine*. 22(6):552-565.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

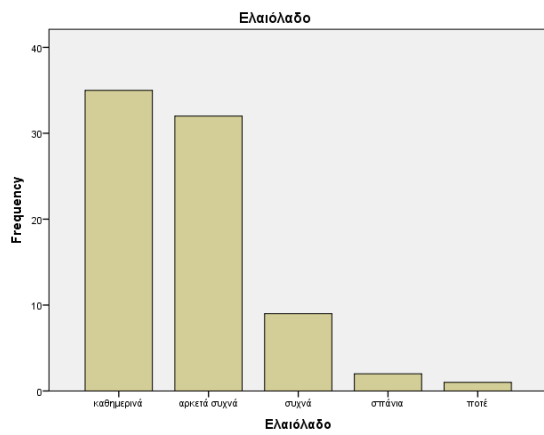


Σχήμα 9. 1 Συχνότητα κατανάλωσης ψαριών **Σχήμα 9. 2 Συχνότητα κατανάλωσης άσπρου κρέατος**

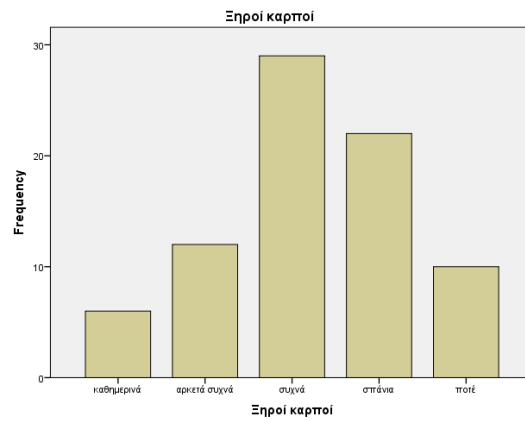


Σχήμα 9. 3 Συχνότητα κατανάλωσης ζυμαρικών
κατανάλωσης αυγών

Σχήμα 9. 4 Συχνότητα

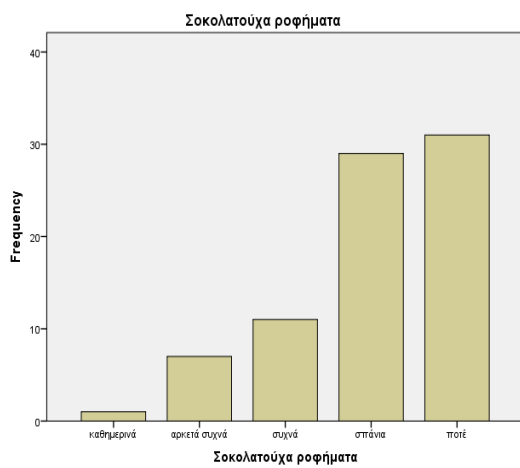


Σχήμα 9. 5 Συχνότητα κατανάλωσης ελαιολάδου

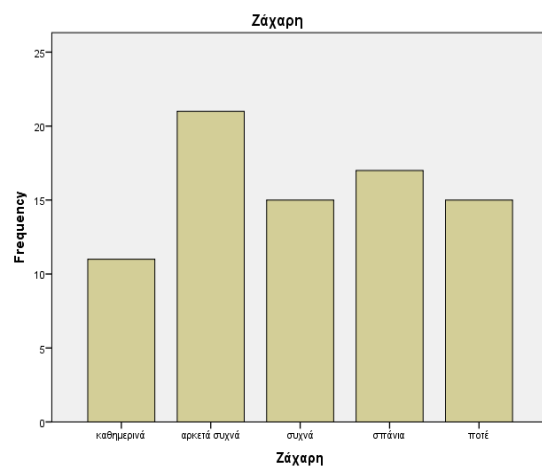


Σχήμα 9. 6 Συχνότητα

κατανάλωσης ξηρών καρπών

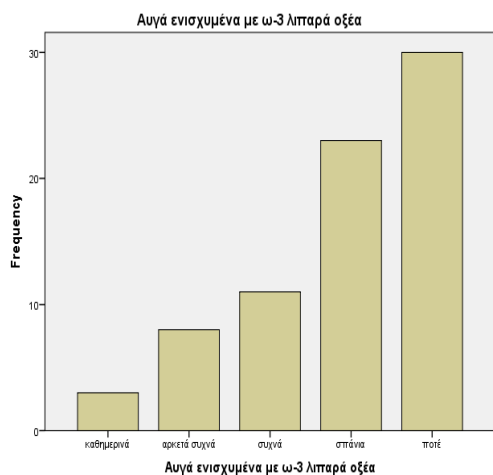


Σχήμα 9. 7 Συχνότητα κατανάλωσης σοκολ. ροφημάτων

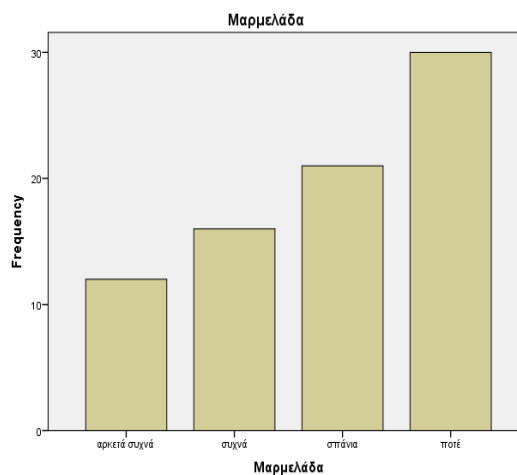


Σχήμα 9. 8 Συχνότητα

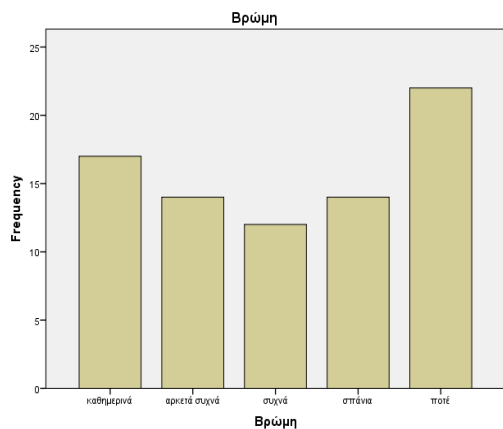
κατανάλωσης ζάχαρης



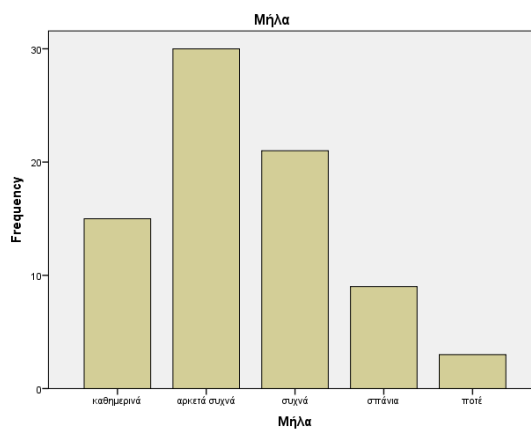
**Σχήμα 9. 9 Συχνότητα κατανάλωσης αυγών
κατανάλωσης μαρμελάδας
ενισχυμένα με ω-3 λιπαρά οξέα**



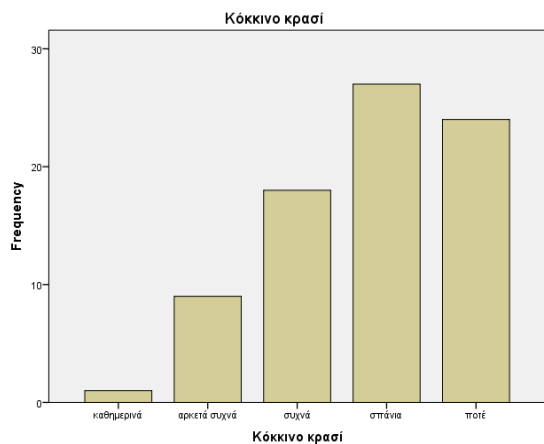
Σχήμα 9. 10 Συχνότητα



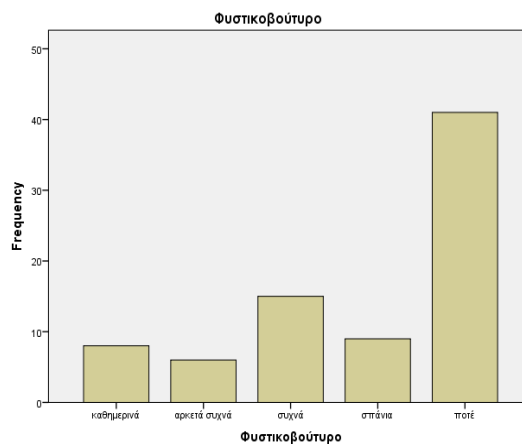
**Σχήμα 9. 11 Συχνότητα κατανάλωσης βρώμης
κατανάλωσης μήλων**



Σχήμα 9. 12 Συχνότητα

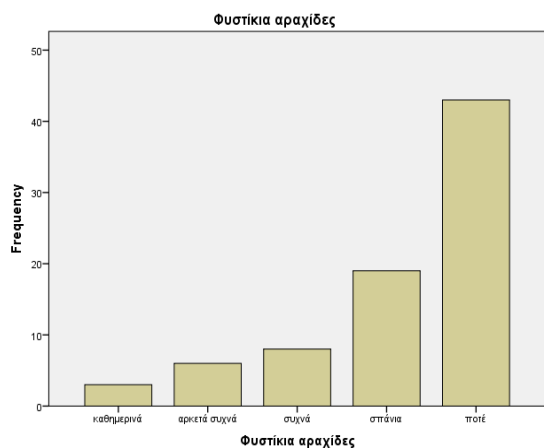


Σχήμα 9. 13 Συχνότητα κατανάλωσης κόκκινου κρασιού κατανάλωσης

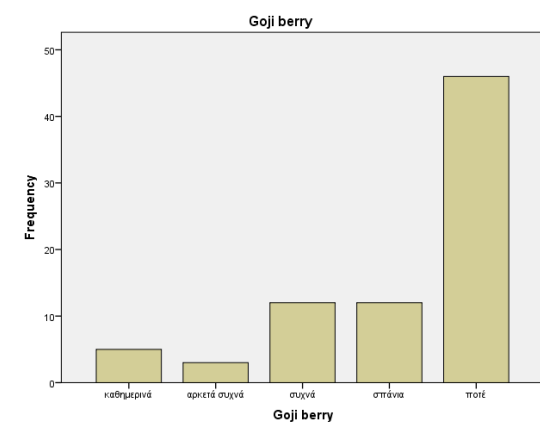
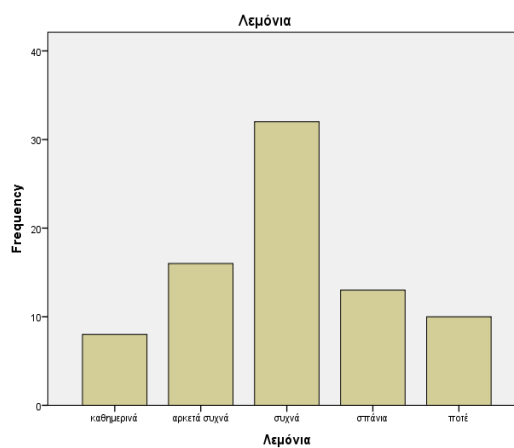


Σχήμα 9. 14 Συχνότητα

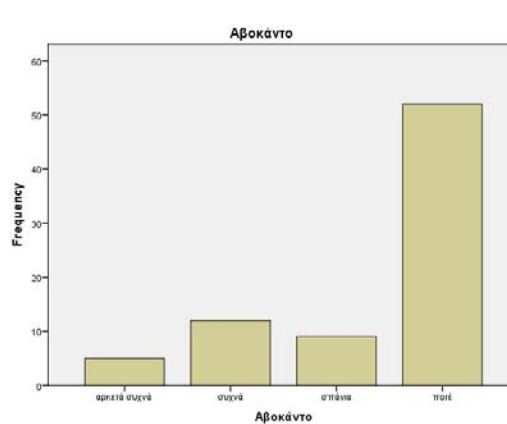
φυστικοβούτυρου



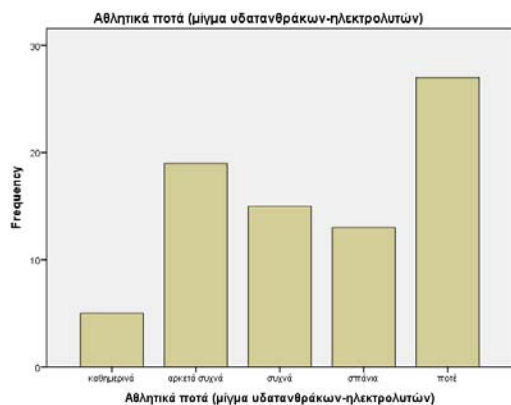
Σχήμα 9. 15 Συχνότητα κατανάλωσης φυσικών αραχίδων κατανάλωσης λεμονιών



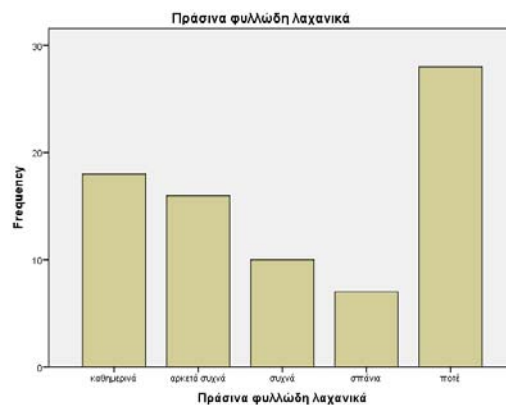
Σχήμα 9. 17 Συχνότητα κατανάλωσης goji berry κατανάλωσης αβοκάντου



Σχήμα 9. 18 Συχνότητα

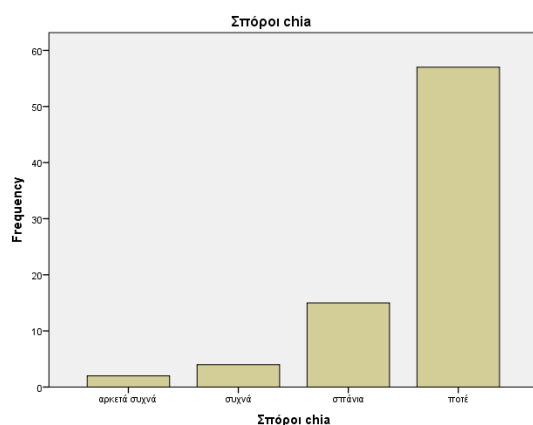


Σχήμα 9. 19 Συχνότητα κατανάλωσης αθλητικών ποτών κατανάλωσης

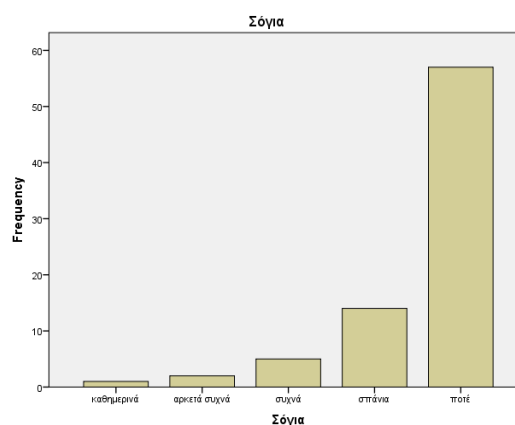


Σχήμα 9. 20 Συχνότητα κατανάλωσης πράσινων φυλλώδων λαχανικών

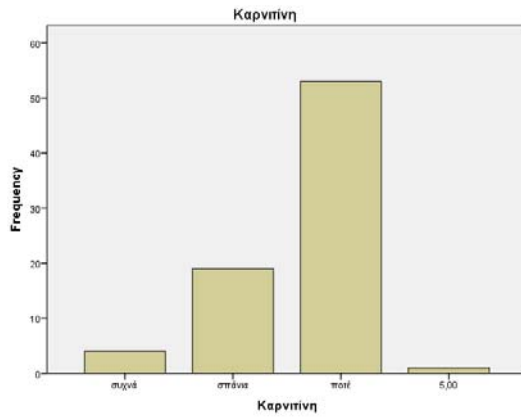
λαχανικών



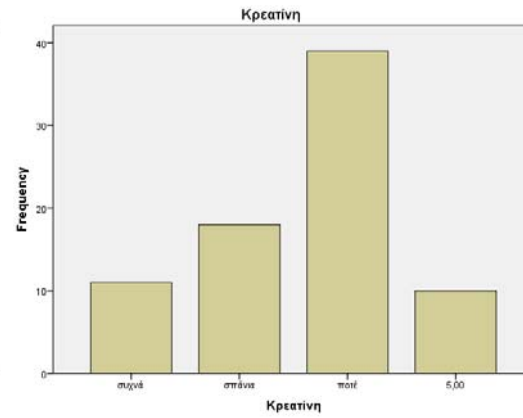
Σχήμα 9. 21 Συχνότητα κατανάλωσης σπόρων chia κατανάλωσης σόγιας



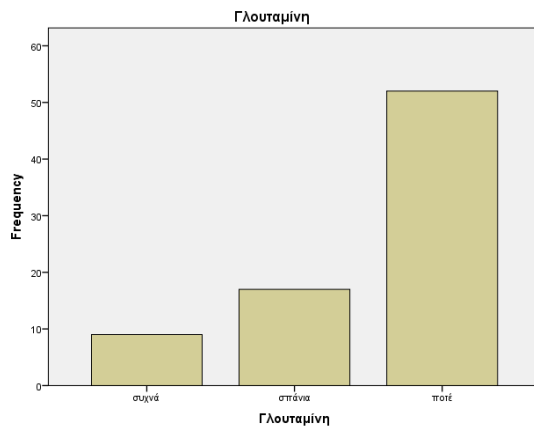
Σχήμα 9. 22 Συχνότητα κατανάλωσης σόγιας



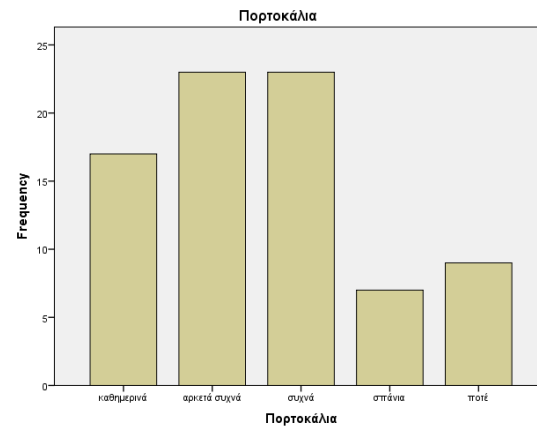
Σχήμα 9. 23 Συχνότητα κατανάλωσης καρνιτίνης
κατανάλωσης κρεατίνης



Σχήμα 9. 24 Συχνότητα



Σχήμα 9. 25 Συχνότητα κατανάλωσης γλουταμίνης
κατανάλωσης πορτοκαλιών



Σχήμα 9. 26 Συχνότητα

