

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Πτυχιακή μελέτη του:
Πωλ Μ. Φαρατζιάν
Α.Μ. 9812



Αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης αθλητών υγρού στίβου

Επιβλέπων καθηγητής:
Αναπληρωτής Καθηγητής-Λάμπρος Συντώσης
Εξεταστική επιτροπή:
Λέκτορας Καθηγητής-Σταύρος Κάβουρας
Επίκ. Καθηγήτρια-Αντωνία-Λήδα Ματάλα

ΑΘΗΝΑ 2002

Ευχαριστίες

Η πτυχιακή αυτή μελέτη πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με το Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας, υπό την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Λάμπρου Συντώση. Θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης των αθλητών υγρού στίβου. Η ενασχόλησή με την διατροφή των αθλητών, μου έδωσε την ικανοποίηση ότι συνέβαλα και εγώ σε κάποιο βαθμό στη μεγάλη προσπάθεια των αθλητών αυτών να βελτιώσουν την απόδοσή τους και τη διατροφική τους κατάσταση.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τον Λέκτορα Καθηγητή κ. Σταύρο Κάβουρα για τη πολύτιμη βοήθεια που μου έδωσε προκειμένου να πραγματοποιηθεί η μελέτη αυτή. Οι συμβουλές και παρεμβάσεις του ήταν ουσιαστικές και είχαν πάντα σαν στόχο τη ποιοτική αναβάθμιση της μελέτης. Η φιλική διάθεση, το πνεύμα συνεργασίας και η υπομονή που μου έδειξε συνέβαλαν τα μέγιστα στη ολοκλήρωση της μελέτης και την πραγματική αναβάθμιση των γνώσεών μου στο τομέα της αθλητικής διατροφής.

Ευχαριστώ ειλικρινά και την Μαίρη Γιαννακούλια η οποία αφιέρωσε πολλές ώρες για να με «μυήσει» στο κόσμο της Στατιστικής. Την ευχαριστώ για την υπομονή που έδειξε και για τη διάθεσή της να με βοηθήσει σε οποιοδήποτε πρόβλημα παρουσιάστηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης. Οι ιδέες και οι εύστοχες παρεμβάσεις της βοήθησαν να πραγματοποιηθεί η εργασία.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τη Κ.Ο.Ε. και τους αθλητές κολύμβησης και υδατοσφαίρισης για την άψογη συνεργασία που είχαμε. Τέλος ευχαριστώ όλους μου τους συμφοιτητές γιατί με τον τρόπο τους

βοήθησαν να ολοκληρωθεί αυτή η μελέτη και θα ήθελα να αφιερώσω τη πτυχιακή μου εργασία σε αυτούς.

Περίληψη

Η σχέση μεταξύ διατροφής και αθλητικής απόδοσης συνεχίζεται να μελετάται και οι γνώσεις μας σε αυτό το θέμα δεν σταματούν να διαμορφώνονται και να αλλάζουν σημαντικά, με τη πάροδο του χρόνου. Δεν υπάρχει πλέον αμφιβολία ότι η διατροφή των αθλουμένων επηρεάζει την υγεία, το σωματικό βάρος, τη σύσταση σώματος, τη διαθεσιμότητα των ενεργειακών υποστρωμάτων και τελικά την αθλητική τους απόδοση. Ιδανική διατροφή θεωρείται η διατροφή που παρέχει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά) σε ποσότητες που επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες του οργανισμού για τη διατήρηση, ανάπτυξη και αύξηση των ιστών, καθώς και την απαραίτητη ενέργεια για διάφορες διεργασίες ιδιαίτερα για τη μυϊκή εργασία.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να αναλύσει και να αξιολογήσει τη διαιτητική πρόσληψη αθλητών υγρού στίβου. Επίσης επιχειρήθηκε η αξιολόγηση των διαιτητικών στάσεων και των διαιτητικών συνηθειών των αθλητών. Εκτιμήθηκε ακόμα το ποσοστό των αθλητών με μη επαρκή καταγραφή της διαιτητικής τους πρόσληψης (under-reporters) και έγινε περιγραφή της διαιτητικής τους πρόσληψης.

Στη μελέτη συμμετείχαν 67 κορυφαίοι Έλληνες αθλητές και αθλήτριες υγρού στίβου ηλικίας από 13 έως 32 ετών. Το δείγμα περιλάμβανε 33 άντρες (N=22 κολυμβητές και N=11 υδατοσφαιριστές) και 34 γυναίκες (N=18 κολυμβήτριες και N=16 υδατοσφαιρίστριες). Για την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης σε επίπεδο ενέργειας, μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ανάκλησης 24ώρου. Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης σε επίπεδο ομάδων τροφίμων καθώς και η σύγκριση της κατανάλωσης τροφίμων με βάση τις συστάσεις της Μεσογειακής διατροφής έγινε με τη χρησιμοποίηση ενός ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (ΕΣΚΤ). Η αξιολόγηση των συμπτωμάτων,

συμπεριφορών και σκέψεων που σχετίζονται με φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά, έγινε με το Ερωτηματολόγιο Διαιτητικών Στάσεων EAT-26.

Η ανάλυση της διαιτητικής πρόσληψης σε επίπεδο θρεπτικών συστατικών και ενεργειακής πρόσληψης, έδειξε ότι η ενεργειακή πρόσληψη των αθλητών ήταν χαμηλότερη από την προβλεπόμενη, συγκρίνοντάς την με τις υπάρχουσες μελέτες πάνω στην ημερήσια ενεργειακή δαπάνη των κολυμβητών και κολυμβητριών που βρίσκονταν σε περίοδο εντατικής προπόνησης και προετοιμασίας. Η πρόσληψη υδατανθράκων ήταν ανεπαρκής και στα δύο φύλα (οι άντρες κατανάλωναν $4,5 \pm 1,5$ g / kg ενώ οι γυναίκες $3,9 \pm 1,2$ g / kg σωματικού βάρους), ενώ αντίθετα η συμμετοχή του λίπους στην ενεργειακή πρόσληψη ήταν αυξημένη ($40 \pm 6\%$ και $33,5 \pm 10\%$ για τους άντρες και τις γυναίκες αντίστοιχα). Χαρακτηριστικό ήταν το εύρημα ότι θέτοντας το χαμηλότερο όριο συνιστώμενης κατανάλωσης υδατανθράκων, μόνο το 15% των ανδρών είχε ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων πάνω από 6 g / kg, ενώ στις γυναίκες δεν βρέθηκε καμία που να ξεπερνά το όριο αυτό. Η διαιτητική πρόσληψη πρωτεϊνών από τους αθλητές ήταν αρκετή για να ικανοποιήσει τις ανάγκες τους ($1,8 \pm 0,5$ g / kg για τους άντρες και $1,4 \pm 0,5$ g / kg για τις γυναίκες).

Σε ότι αφορά τη πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών, μεγάλο ποσοστό των αθλητών και των δύο φύλων, δεν κάλυπταν τις ανάγκες τους σε αντιοξειδωτικές βιταμίνες, φυλλικό οξύ, ασβέστιο, μαγνήσιο και ψευδάργυρο. Ανεπαρκής πρόσληψη βιταμινών του συμπλέγματος B και σιδήρου παρατηρήθηκε μόνο σε ένα ποσοστό των γυναικών. Οι γυναίκες παρουσίαζαν ανεπαρκείς προσλήψεις σε μεγαλύτερο ποσοστό, κάτι που αποδόθηκε στη χαμηλή ενεργειακή τους πρόσληψη.

Το ποσοστό των αθλητών που χαρακτηρίστηκαν ως άτομα με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης έφτανε το 15% του συνολικού πληθυσμού (20,5%

των γυναικών και 9% των ανδρών). Όταν από το συνολικό πληθυσμό εξαιρέθηκαν τα άτομα που έκαναν ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης, όλες οι τιμές μακροθρεπτικών συστατικών και ενέργειας που αξιολογήθηκαν αυξήθηκαν κατά ένα ποσοστό 5-7%.

Η βαθμολογία στο EAT-26 αξιολογήθηκε ως ένα πρώτο στοιχείο για τον εντοπισμό υποκλινικών μορφών διαταραγμένης διαιτητικής συμπεριφοράς. Στο σύνολο των αντρών δεν βρέθηκε κανείς που να έχει βαθμολογία στο Ερωτηματολόγιο Διαιτητικών Στάσεων EAT-26 $\geq$ 20, ενώ αντίθετα το 38% των γυναικών που το συμπλήρωσαν είχαν βαθμολογία μεγαλύτερη του 20.

1. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ.....	3
1.1 Μηχανική παράγοντες κολύμβησης	3
1.2 Προσαρμογές του καρδιαγγειακού, κυκλοφορικού, αναπνευστικού συστήματος κατά την κολύμβηση.....	4
1.3 Κινητοποίηση ενεργειακών υποστρωμάτων κατά την άσκηση.....	6
2. ΙΔΑΝΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΘΛΟΥΜΕΝΩΝ.....	9
2.1 Μακροθρεπτικά συστατικά	11
2.2 Μικροθρεπτικά συστατικά	14
3.3 Δίαιτα προπόνησης	18
3.3.1 Γεύμα πριν την άσκηση.....	18
3.3.2 Γεύμα κατά τη διάρκεια της άσκησης	19
3.3.3 Γεύμα μετά την άσκηση	20
3. ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	22
3.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	24
3.1.1 Ημερολόγια καταγραφής τροφίμων.....	24
3.1.2 Διαιτητικά ιστορικά.....	27
3.1.3 Ανάκληση 24ώρου	27
3.1.4 Ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (Ε.Σ.Κ.Τ.)	29
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	31
4.1 Συμμετέχοντες.....	31
4.2 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.....	31
4.3 Αξιολόγηση Διαιτητικής Πρόσληψης.....	31
4.4 Αξιολόγηση Διαιτητικών Στάσεων	32
4.5 Αξιολόγηση Υποκαταγραφής Διαιτητικής Πρόσληψης.....	33
4.6 Αξιολόγηση Διαιτητικών συνηθειών.....	34
4.7 Στατιστική Ανάλυση.....	34
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	35
5.1 Αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης με βάση τις ανακλήσεις 24ώρου	35
5.1.1 Διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο και το άθλημα.....	35
5.1.2 Διάκριση του πληθυσμού με βάση την επαρκή ή ελλιπή καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης.....	42
5.1.3 Διάκριση του πληθυσμού με βάση την απάντηση στη ερώτηση «Ακολουθείς κάποια ειδική διαίτα αυτό τον καιρό; ΝΑΙ ή ΟΧΙ».....	44
5.1.4. Διάκριση του πληθυσμού με βάση τη βαθμολογία στο Ερωτηματολόγιο Διαιτητικών Στάσεων (Eating Attitudes Test, EAT-26)	46
5.2 Αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης με βάση τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων	47
5.2.1 Διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο και το άθλημα.....	47
5.2.2 Διάκριση του πληθυσμού με βάση τη βαθμολογία στο Ερωτηματολόγιο Διαιτητικών Στάσεων(EAT-26)	51
5.2,3 Διάκριση του πληθυσμού με βάση την επαρκή ή ελλιπή καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης.....	52
5.2.4 Διάκριση του πληθυσμού με βάση την απάντηση στη ερώτηση «Ακολουθείς κάποια ειδική διαίτα αυτό τον καιρό; ΝΑΙ ή ΟΧΙ».....	52
5.3 Αξιολόγηση διαιτητικών συνηθειών	53

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	55
6.1 Ενεργειακή πρόσληψη και ισοζύγιο ενέργειας.....	55
6.2 Σύσταση δίαιτας και αθλητική απόδοση.....	59
6.3 Ελλιπής καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης.....	71
6.4 Διαιτητική συμπεριφορά αθλητών.....	72
6.5 Εγκυρότητα των μεθόδων διαιτητικής αξιολόγησης	74
7. Παράρτημα	76
8. Βιβλιογραφία.....	81

1. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

1.1 Μηχανική παράγοντες κολύμβησης

Το κοινό στοιχείο ανάμεσα στα αγωνίσματα της υδατοσφαίρισης και της κολύμβησης είναι η ανάγκη για οριζόντια μετατόπιση μέσα στο υγρό στοιχείο δηλαδή το κολύμπι. Κατά την κολύμβηση και κυρίως στο άθλημα της υδατοσφαίρισης ενέργεια πρέπει να δαπανηθεί για τη διατήρηση της πλευστότητας και συγχρόνως για την επίτευξη οριζόντιας μετακίνησης με τη χρησιμοποίηση των χεριών και των ποδιών.

Όταν ένα μέρος του σώματος βρίσκεται μέσα στο νερό, δέχεται τη δύναμη της βαρύτητας που το βυθίζει. Η πρόσληψη οξυγόνου και άρα και η ενέργεια που δαπανάται κατά την κολύμβηση αποδεικνύεται ότι σχετίζεται άμεσα με το μέτρο της δύναμης αυτής (35). Το μέτρο της εξαρτάται από μια σειρά ανθρωπομετρικών μεταβλητών όπως το βάρος των μυϊκού και του λιπώδους ιστού, του βάρους του σώματος που βρίσκεται έξω από το νερό και τη πληρότητα των πνευμόνων με αέρα. Όταν οι πνεύμονες έχουν μέγιστη πληρότητα με αέρα, τότε οι περισσότεροι άνθρωποι μπορούν να επιπλέουν χωρίς καμία μυϊκή εργασία. Κατά την κολύμβηση όμως μεγαλύτερο μέρος του σώματος είναι έξω από το νερό και οι πνεύμονες δεν είναι πλήρεις με αέρα. Επομένως η δύναμη που βυθίζει το σώμα είναι μεγαλύτερη και για να αντισταθμιστεί απαιτείται μυϊκή δύναμη και κατανάλωση ενέργειας. Επίσης, όπως αναφέρθηκε η ποσοστιαία σύσταση του σώματος σε λιπώδη και άλιπη (μύες και οστά) μάζα επηρεάζει την πλευστότητα, συνεπώς και τη δαπάνη ενέργειας. Αυτό οφείλεται στο ότι τα οστά και οι μύες βυθίζονται στο νερό, ενώ το λίπος επιπλέει λόγω του μικρότερου ειδικού βάρους. Γενικά οι γυναίκες έχουν καλύτερη πλευστότητα από τους άνδρες. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στο υψηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους και ιδιαίτερα στο αυξημένου υποδόριο λίπος σε σχέση με τους άνδρες (69).

Ενέργεια επίσης δαπανάται για την υπερπήδηση των οπισθελκουσών δυνάμεων, οι οποίες εμποδίζουν την οριζόντια κίνηση ενός αντικειμένου σε υγρό μέσο. Η συνολική οπισθέλκουσα δύναμη κατά την κολύμβηση αποτελείται από τρία επιμέρους συστατικά:

- Η οπισθέλκουσα δύναμη που ασκείται σε κάθε αντικείμενο που κινείται μέσα στο νερό και εμποδίζει τη κίνησή του. Το μέτρο της αντίστασης αυτής εξαρτάται από το σχήμα, το μέγεθος και την ταχύτητα του αντικειμένου (23). Η θέση του

σώματος στο νερό και η τεχνική του κολυμβητή επηρεάζουν τη τιμή της δύναμης αυτής. Όσο πιο υδροδυναμικό σχήμα αποκτά το σώμα του κολυμβητή, τόσο μειώνεται η τιμή της. Σε μεγάλες ταχύτητες η τιμή της αυξάνεται εκθετικά. Το νερό όμως στις μεγαλύτερες ταχύτητες προκαλεί ένα υδροδυναμικό ανέβασμα του κατώτερου τμήματος του σώματος, δίνοντας του μια πιο οριζόντια θέση στο νερό, προκαλώντας έτσι σχετική μείωση της οπισθέλκουσας αντίστασης.

- Η οπισθέλκουσα τριβή δέρματος που παράγεται καθώς το νερό γλιστρά πάνω στην επιφάνεια του δέρματος. Η απομάκρυνση του τριχώματος του σώματος, μειώνει την τριβή και επομένως και το ενεργειακό κόστος. Αυτό δικαιολογεί και την κοινή πρακτική των κολυμβητών να ξυρίζονται στο σώμα τους.
- Η οπισθέλκουσα των κυμάτων που προκαλείται από τα κύματα που δημιουργούνται μπροστά και σχηματίζουν κενά πίσω από τον κολυμβητή καθώς κινείται προς τα εμπρός. Η επίδραση του παράγοντα αυτού αυξάνει με την αύξηση της κολυμβητικής ταχύτητας.

Η κατανομή του σωματικού λίπους στις γυναίκες είναι κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα κάτω άκρα τους να βρίσκονται ψηλότερα στο νερό, κάτι που τις δίνει μια θέση πιο οριζόντια και «ευθυγραμμισμένη» και έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται η αντίσταση του σώματος και να ελαττώνεται και η δαπάνη ενέργειας. Στους άνδρες αντίθετα λόγω του χαμηλότερου ποσοστού λίπους στα κάτω άκρα, τα πόδια τείνουν να βυθιστούν και να κινηθούν χαμηλότερα στο νερό. Αυτό έχει ως συνέπεια την αύξηση της αντίστασης του σώματος και μείωση της «οικονομίας» της κολύμβησης (57). Αυτές οι διαφορές φύλου στην «οικονομία» της κολύμβησης, μπορούν να ερμηνεύσουν το ότι οι κολυμβητικές εμφανίσεις και οι επιδόσεις των γυναικών πλησιάζουν τόσο σε κοντά αυτές των ανδρών, όσο σε κανένα άλλο άθλημα.

1.2 Προσαρμογές του καρδιαγγειακού, κυκλοφορικού, αναπνευστικού συστήματος κατά την κολύμβηση

Μελέτες πάνω στη προσαρμογή του ανθρώπινου οργανισμού και των συστημάτων του κατά την κολύμβηση έχουν γίνει αρκετές. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μελέτες εκείνες που συγκρίνουν τη κολύμβηση με το τρέξιμο, το βάδισμα και τη ποδηλασία. Τα αποτελέσματά τους πολλές φορές είναι αντικρουόμενα λόγω της διαφορετικής μεθοδολογίας που είχε χρησιμοποιηθεί ή εξαιτίας του

διαφορετικού δείγματος. Πάντως θα περίμενε κανείς ότι η καρδιακή και η αναπνευστική λειτουργία κατά την κολύμβηση θα ήταν διαφορετική από άλλου είδους αθλητικές δραστηριότητες επειδή η κολύμβηση γίνεται σε οριζόντια θέση, η αναπνευστική λειτουργία είναι περιορισμένη και εμποδίζεται, η εξωτερική πίεση είναι αυξημένη και επειδή οι απώλειες θερμότητας είναι μεγαλύτερες, εξαιτίας της μεγαλύτερης θερμικής αγωγιμότητας του νερού σε σχέση με τον αέρα (38). Διάφορες μελέτες λοιπόν προσπάθησαν να βρουν εάν υπάρχουν διαφορές στην ανταλλαγή αερίων, στη σύσταση αερίων αίματος, στην κατανάλωση ενέργειας και στις προσαρμογές του κυκλοφορικού συστήματος μεταξύ κολύμβησης και άλλων αθλημάτων.

Στην μελέτη του Holmér (38), μελετήθηκε και συγκρίθηκε η φυσιολογία του ανθρώπινου σώματος, προπονημένων και απροπόνητων ατόμων, κατά την κολύμβηση σε υδροεργόμετρο, το τρέξιμο σε δαπεδοεργόμετρο και τη ποδηλασία σε κυλοεργόμετρο.

Ως προς την αναπνευστική λειτουργία ο Holmér κατέληξε ότι η πρόσληψη οξυγόνου στη κολύμβηση με υπομέγιστη ταχύτητα, εξαρτάται από το είδος της κολύμβησης (πρόσθιο, ελεύθερο, πεταλούδα, ύπτιο), από τις διαστάσεις σώματος των κολυμβητών, τη τεχνική κολύμβησης και το επίπεδο προπόνησης των συμμετεχόντων. Για μια δεδομένη υπομέγιστη ταχύτητα, η πρόσληψη οξυγόνου ήταν μικρότερη για τα προπονημένα άτομα σε σχέση με τα απροπόνητα, κάτι το οποίο αποδόθηκε στη καλύτερη τεχνική κατάρτιση και στην «οικονομία» των κινήσεων των προπονημένων. Επίσης φάνηκε ότι η πρόσληψη οξυγόνου (συνεπώς και η ενεργειακή δαπάνη) αυξάνεται σχεδόν γραμμικά με τη κολυμβητική ταχύτητα. Σε μέγιστη ταχύτητα ο εκπνεόμενος όγκος αέρα, η συχνότητα αναπνοής και η πρόσληψη οξυγόνου στην κολύμβηση ήταν σημαντικά χαμηλότερα από ότι στο τρέξιμο και την ποδηλασία. Συγκεκριμένα η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ($\text{VO}_2 \text{ max}$) στους προπονημένους άνδρες ήταν 6-7% χαμηλότερη στην κολύμβηση από ότι στο τρέξιμο. Ο βαθμός κορεσμού του αίματος σε οξυγόνο, οι συγκεντρώσεις οξυγόνου (O_2) και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) καθώς και οι μερικές πιέσεις των ίδιων αερίων, ήταν ίδιες στην κολύμβηση και το τρέξιμο. Το γεγονός αυτό οδήγησε στο συμπέρασμα ότι αν και ο ρυθμός αναπνοής στην κολύμβηση είναι περιορισμένος, ο αερισμός είναι αρκετός για να κορεστεί το αίμα με οξυγόνο ακόμα και σε μέγιστη ταχύτητα.

Η ανάλυση των δεδομένων σχετικά με τη λειτουργία του κυκλοφορικού και καρδιαγγειακού συστήματος έδειξε ότι ο κατά λεπτό όγκος αίματος (ΚΛΟΑ) και ο

καρδιακός ρυθμός κατά τη μέγιστη κολυμβητική ταχύτητα είχαν μικρότερη τιμή σε σχέση με το τρέξιμο ίδιας έντασης. Αντίθετα ο όγκος παλμού ήταν περίπου ίδιος. Κατά την κολύμβηση, η μάζα των μυών που ενεργοποιούνται είναι μικρότερη σε σχέση με το τρέξιμο, επομένως και η ποσότητα του οξυγόνου που καταναλώνεται είναι σχετικά μικρότερη. Το γεγονός αυτό μπορεί να δικαιολογήσει τις μικρότερες τιμές ΚΛΟΑ και καρδιακού ρυθμού. Στη μελέτη αυτή παρατηρήθηκε επίσης ότι η μέση αρτηριακή πίεση σε μέγιστη και υπομέγιστη ταχύτητα κολύμβησης και τρεξίματος, ήταν υψηλότερη στη κολύμβηση. Αυτό εξηγήθηκε από το ότι κατά την κολύμβηση σε σχέση με το τρέξιμο, η περιφερική αντίσταση είναι αυξημένη εξαιτίας της χαμηλότερης θερμοκρασίας (26-28 °C) όπως επίσης και η εξωτερική πίεση που ασκείται στο σώμα. Άλλος ένας λόγος είναι ότι στη κολύμβηση η μάζα των ενεργοποιημένων μυών είναι μικρότερη. Οι Stenberg και συν (70), έδειξαν ότι σε άσκηση με υπομέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, προκαλείται μεγαλύτερη αύξηση της αρτηριακής πίεσης όταν ενεργοποιείται μικρή μάζα μυών παρά όταν ενεργοποιείται μεγαλύτερη.

Σε αντίστοιχη έρευνα των Holmer I. και συν (37), στην οποία συμμετείχαν κορυφαίοι άνδρες και γυναίκες κολυμβητές, αξιολογήθηκαν αποτελέσματα από ασκήσεις σε διάφορες εντάσεις σε υδροεργόμετρο και δαπεδοεργόμετρο. Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου όπως και στη προηγούμενη μελέτη βρέθηκε 6% μικρότερη στη κολύμβηση μέγιστης έντασης απ' ότι στο τρέξιμο και στα δύο φύλα. Χαμηλότερες επίσης ήταν οι τιμές του εμπνεόμενου όγκου αέρα, του αναπνευστικού πηλίκου (RQ), και του καρδιακού παλμού.

1.3 Κινητοποίηση ενεργειακών υποστρωμάτων κατά την άσκηση

Τα τρία διαφορετικά ενεργειακά υποστρώματα που χρησιμοποιούνται στην άσκηση και προσλαμβάνονται από το καθημερινό διαιτολόγιο είναι οι υδατάνθρακες, τα λίπη και οι πρωτεΐνες. Σε γενικές γραμμές έχει αναγνωρισθεί ότι οι συμμετοχή των πρωτεϊνών στη παραγωγή ενέργειας είναι αμελητέα ($\leq 5\%$ της συνολικής ενεργειακής δαπάνης) (54).

Οι υδατάνθρακες αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας για τον οργανισμό. Η συνολική αποθηκευμένη ποσότητα υδατανθράκων στον οργανισμό με τη μορφή γλυκογόνου, είναι μικρή. Το γλυκογόνο αποθηκεύεται στους μύες και στο ήπαρ.

Στους μύες η ποσότητα του γλυκογόνου ανέρχεται περίπου στα 300-400 γρ., ενώ στο ήπαρ 80-90 γρ. Όταν συνυπολογιστούν το ηπατικό, το μυϊκό γλυκογόνο και η ελεύθερη γλυκόζη αίματος υπολογίζεται ότι μπορούν να παρέχουν περίπου 1800 kcal. Τη μεγαλύτερη πηγή ενέργειας στον οργανισμό αποτελεί το λίπος. Συγκεκριμένα τα τριγλυκερίδια που είναι αποθηκευμένα στον λιπώδη και στο μυϊκό ιστό (ενδομυϊκά τριγλυκερίδια), αλλά και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα του αίματος, αποτελούν το 80% των ενεργειακών αποθεμάτων του οργανισμού (5, 59).

Η σχετική συμμετοχή των υποστρωμάτων στη παραγωγή ενέργειας εξαρτάται από την ένταση της άσκησης, τη διάρκειά της, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, το επίπεδο της φυσικής κατάστασης που βρίσκεται ο αθλούμενος, τις διαιτητικές παρεμβάσεις που κάνει ο αθλούμενος πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση και επίσης από τη κατάσταση που βρίσκονται οι αποθήκες του κάθε υποστρώματος στον οργανισμό του και κυρίως του γλυκογόνου (1).

Η σχετική συμμετοχή των υδατανθράκων στον συνολικό ενεργειακό μεταβολισμό αυξάνεται όσο αυξάνεται και η ένταση της άσκησης, μέχρι το σημείο του $\text{VO}_2 \text{ max}$ στο οποίο η γλυκόζη αποτελεί ουσιαστικά το μοναδικό ενεργειακό υπόστρωμα (54). Οι Hermansen και οι συν (36) έδειξαν ότι υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ της έντασης της άσκησης και της μείωσης του μυϊκού γλυκογόνου. Η μέγιστη χρησιμοποίηση του λίπους εμφανίζεται στο 50% του $\text{VO}_2 \text{ max}$. Σε αυτή τη κατάσταση η ενέργεια προέρχεται από λιπαρά οξέα που προέρχονται από τη λιπόλυση των τριγλυκεριδίων των λιποκυττάρων. Σε άσκηση μέτριας έντασης (65% του $\text{VO}_2 \text{ max}$) τα λίπη και οι υδατάνθρακες παρέχουν ίσες ποσότητες ενέργειας. Όσο η ένταση της άσκησης αυξάνεται, τόσο μειώνεται και η σχετική συμμετοχή των λιπών στη παραγωγή ενέργειας. Σε μεγάλης έντασης άσκηση (>85% του $\text{VO}_2 \text{ max}$) οι υδατάνθρακες παρέχουν τουλάχιστο τα 2/3 της απαιτούμενης ενέργειας, ενώ η υπόλοιπη προέρχεται από την οξείδωση των λιπαρών οξέων των ενδομυϊκών τριγλυκεριδίων (24).

Κατά την έναρξη έντονης άσκησης το ενδομυϊκό γλυκογόνο ελαττώνεται ταχύτατα. Μετά από 5-20 λεπτά η κινητοποίηση του ενδομυϊκού γλυκογόνου επιβραδύνεται καθώς οι αποθήκες του μειώνονται σημαντικά. Όσο η άσκηση παρατείνεται το αναπνευστικό πηλίκο μειώνεται, κάτι που δείχνει ότι η οξείδωση των υδατανθράκων μειώνεται ενώ των λιπών αυξάνεται. Τα αποθηκευμένα τριγλυκερίδια και η γλυκονεογέννεση στο ήπαρ, αποκτούν ιδιαίτερη σημασία για τη διατήρηση παροχής ενέργειας και τη συνέχιση της άσκησης.

Επίσης όπως αναφέρθηκε η φυσική κατάσταση και το είδος της προπόνησης του αθλουμένου, επηρεάζει τη σχετική συμμετοχή των υποστρωμάτων στη παραγωγή ενέργειας. Για παράδειγμα μετά από προπόνηση αντοχής παρατηρείται αύξηση στη χρησιμοποίηση του λίπους σαν πηγή ενέργειας κατά τη διάρκεια υπομέγιστης άσκησης (81). Αυτό πιθανότατα οφείλεται στη προσαρμογή των ενζύμων των μιτοχονδρίων προς την οξείδωση των λιπών. Αυτή η προσαρμογή εμποδίζει την αυξημένη πρόσληψη γλυκόζης, τη γλυκόλυση και τη γλυκογονόλυση στους μύες, έχοντας ως αποτέλεσμα τη πιο αργή εξάντληση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου και γλυκόζης αίματος. Άλλο ένα χαρακτηριστικό της προπόνησης αντοχής και των αθλητών αντοχής είναι η ικανότητα να διατηρούν αυξημένες αποθήκες γλυκογόνου κάτι που συνεπάγεται και σε χαμηλότερους ρυθμούς εξάντλησης των αποθεμάτων τους (81).

Η συμμετοχή των υδατανθράκων και λιπών στη παραγωγή ενέργειας, επηρεάζεται ως ένα βαθμό και από τα αρχικά επίπεδα αποθηκευμένου γλυκογόνου. Τα επίπεδα αυτά επηρεάζονται από τη διαιτητική πρόσληψη υδατανθράκων. Όταν τα επίπεδα γλυκογόνου είναι μειωμένα, το ήπαρ είναι αναγκασμένο να καλύψει το έλλειμμα αυτό από τη γλυκονεογέννεση. Ακόμα όμως και έτσι η ποσότητα της παραγόμενης γλυκόζης δεν επαρκεί, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται υπογλυκαιμία μετά από παρατεταμένη άσκηση. Η μείωση αυτή της γλυκόζης αίματος μπορεί να αποφευχθεί με πρόσληψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης επαναφέροντας τα επίπεδα γλυκόζης αίματος στα φυσιολογικά επίπεδα (10).

2. ΙΔΑΝΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΘΛΟΥΜΕΝΩΝ

Η σχέση μεταξύ διατροφής και αθλητικής απόδοσης συνεχίζεται να μελετάται και οι γνώσεις μας σε αυτό το θέμα δεν σταματούν να διαμορφώνονται και να αλλάζουν σημαντικά, με τη πάροδο του χρόνου. Δεν υπάρχει πλέον αμφιβολία ότι η διατροφή των αθλουμένων επηρεάζει την υγεία, το σωματικό βάρος, τη σύσταση σώματος, τη διαθεσιμότητα των ενεργειακών υποστρωμάτων και τελικά την αθλητική τους απόδοση. Ιδανική διατροφή θεωρείται η διατροφή που παρέχει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά σε ποσότητες που επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες του οργανισμού για τη διατήρηση, ανάπτυξη και αύξηση των ιστών, καθώς και την απαραίτητη ενέργεια για διάφορες διεργασίες ιδιαίτερα για τη μυϊκή εργασία. Σωστή επομένως διατροφή είναι εκείνη που παρέχει στον αθλητή όλα τα μακροθρεπτικά (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη) και μικροθρεπτικά (βιταμίνες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία) συστατικά. Δεν υπάρχει η ιδανική διατροφή που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις όλων των αθλητών ανεξάρτητα από το φύλο, το άθλημα, το είδος προπόνησης, τη κατάσταση υγείας και τις προσωπικές-ατομικές τους απαιτήσεις. Όλοι αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν τις διατροφικές ανάγκες του αθλητή και θέτουν την ανάγκη για προσαρμογή της δίαιτας ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη αθλητική απόδοση και η διατήρηση της υγείας του.

Η ιδανική διατροφή των αθλητών ακολουθεί τις γενικές οδηγίες που ισχύουν και για τον γενικό πληθυσμό. Η διαφορά έγκειται στο ότι οι απαιτήσεις σε ορισμένα θρεπτικά συστατικά, υγρά καθώς και σε συνολική ενεργειακή πρόσληψη είναι αυξημένες σε σχέση με αυτές του γενικού πληθυσμού. Διατροφικές οδηγίες έχουν συνταχθεί από πολλές χώρες και οργανισμούς. Μετά από απόφαση του Ανώτατου Ειδικού Επιστημονικού Συμβουλίου Υγείας (ΑΕΕΣΥ) και υπό την αιγίδα του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας συντάχθηκαν οι διατροφικές οδηγίες για ενήλικες στην Ελλάδα (85). Επίσης ευρέως διαδεδομένες είναι οι διατροφικές οδηγίες σε επίπεδο τροφίμων για Αμερικάνους, πάνω στις οποίες είναι προσαρμοσμένες πολλές από τις διατροφικές οδηγίες για αθλητές (62). Οι οδηγίες αυτές απεικονίζονται με τη μορφή πυραμίδας, δηλαδή στη Μεσογειακή και στην Αμερικάνικη πυραμίδα τροφίμων. Στις πυραμίδες τροφίμων δίνονται συχνότητες κατανάλωσης και όχι ακριβείς ποσότητες σε γραμμάρια. Προτείνεται ένα εύρος μικρομερίδων για κάθε ομάδα τροφίμων. Επειδή οι ενεργειακές απαιτήσεις των αθλητών είναι συχνά μεγαλύτερες από του γενικού πληθυσμού, συστήνεται η επιπλέον ενέργεια να

προέρχεται κυρίως από υδατάνθρακες. Δηλαδή από τα δημητριακά, τα φρούτα και τα λαχανικά (1).

Σύμφωνα με τις διατροφικές οδηγίες σε επίπεδο τροφίμων για Αμερικάνους:

1. Χρειάζεται να καταναλώνεται ποικιλία τροφίμων.
2. Η ενεργειακή πρόσληψη και η φυσική δραστηριότητα πρέπει να βρίσκονται σε ισορροπία ώστε να διατηρείται το ιδανικό βάρος.
3. Η διαίτα πρέπει να περιέχει άφθονα δημητριακά, φρούτα και λαχανικά.
4. Η διαίτα πρέπει να είναι χαμηλή σε ολικό λίπος, κορεσμένο λίπος και χοληστερόλη.
5. Η περιεκτικότητα της διαίτας σε ζάχαρη πρέπει να είναι μέτρια.
6. Η περιεκτικότητα της διαίτας σε νάτριο και αλάτι πρέπει να είναι μέτρια.
7. Η κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών πρέπει να γίνεται με μέτρο.

Όπως γίνεται κατανοητό η δεύτερη οδηγία που έχει σχέση με τη διατήρηση σταθερού και υγιούς βάρους με τη συμβολή συστηματικής φυσικής δραστηριότητας, δεν έχει ιδιαίτερη σημασία για τους αθλητές των οποίων η φυσική δραστηριότητα είναι ιδιαίτερα αυξημένη. Οι υπόλοιπες οδηγίες όμως πρέπει να τηρούνται για τη διατήρηση της υγείας των αθλητών.

Η διατροφή σχετίζεται και με ορισμένους άλλους παράγοντες οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό της διατροφής των αθλητών.

Η άσκηση συχνά συμβάλλει στον τραυματισμό των ιστών που ενεργοποιούνται και κυρίως των μυών, τενόντων και συνδέσμων. Ανάλογα με τη σοβαρότητα του τραυματισμού, η αποκατάσταση μπορεί να γίνει είτε σε μερικές ώρες ή λεπτά αλλά μπορεί να διαρκέσει και εβδομάδες. Η σωστή διατροφή που παρέχει τις απαραίτητες ποσότητες ενέργειας, πρωτεϊνών, μετάλλων και βιταμινών από τη τροφή, δίνει τις απαιτούμενα μέσα για τη θεραπεία των τραυματισμένων ιστών. Επομένως οι σωστές επιλογές τροφίμων μπορούν να επιταχύνουν την αποκατάσταση των ιστών.

Ένας άλλος τομέας πάνω στον οποίο οι έρευνες τα τελευταία χρόνια παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον, είναι η σχέση διατροφής-ανοσοποιητικού συστήματος. Είναι γνωστό ότι η άσκηση προκαλεί αυξημένο στρες στους διάφορους ιστούς, οι οποίοι χρειάζονται επαρκής αμυντικούς μηχανισμούς για να εμποδίσουν τη δημιουργία μολύνσεων από βακτήρια και ιούς. Μόλις πρόσφατα έχει αρχίσει να διερευνάται ο ρόλος συγκεκριμένων θρεπτικών συστατικών στην υποστήριξη του

ανοσοποιητικού συστήματος των αθλητών. Αν και έρευνα σε αυτό το πεδίο συνεχίζεται, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η σωστή διατροφή βοηθά περισσότερο από κάθε άλλο παράγοντα στην ενίσχυση των αμυντικών μηχανισμών.

Μια άλλη παράμετρος της ιδανικής διατροφής των αθλητών είναι η σχέση της διατροφής και της σωστής ανάπτυξης. Οι αθλητές νεότερης ηλικίας που δεν έχουν ολοκληρώσει την ανάπτυξη τους πρέπει να προσλαμβάνουν την απαραίτητη ποσότητα ενέργειας, πρωτεϊνών και μικροθρεπτικών συστατικών, ώστε να εξασφαλιστεί η φυσιολογική ανάπτυξη του σκελετού τους καθώς και των υπολοίπων αναπτυσσόμενων ιστών. Καθυστέρηση της ανάπτυξης συχνά παρατηρείται σε νέους αθλητές της ενόργανης γυμναστικής και της πάλης, εξαιτίας περιόδων υποσιτισμού.

Τα παιδιά και οι έφηβοι έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά απ' ότι οι ενήλικες. Ανεπαρκείς προσλήψεις σιδήρου και ασβεστίου σε αθλητές παιδικής ή εφηβικής ηλικίας παρατηρούνται συχνά. Γι' αυτό το λόγο είναι σημαντικό οι αθλητές αυτής της ηλικίας ακολουθούν ισορροπημένη διατροφή που θα τους καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες, έχοντας σαν βάση τις πυραμίδες τροφίμων και δίνοντας έμφαση στη επαρκή κατανάλωση γαλακτοκομικών και των τροφίμων της ομάδας του κρέατος.

2.1 Μακροθρεπτικά συστατικά

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω (κεφάλαιο 1.3) ο τύπος των ενεργειακών υποστρωμάτων που θα κινητοποιηθούν κατά την άσκηση, εξαρτάται από την ένταση και τη διάρκεια της, όπως επίσης και από τη διατροφική κατάσταση του αθλητή. Δεν υπάρχουν σαφέστατα στοιχεία που να δείχνουν ότι οι αθλητές έχουν ανάγκη από σημαντικά διαφορετική δίαιτα από αυτή του γενικού πληθυσμού. Σε περιόδους όμως έντονης προπόνησης, η ενεργειακή πρόσληψη πρέπει να αντιστοιχεί με τις ενεργειακές δαπάνες έτσι ώστε να διατηρούν σταθερό σωματικό βάρος και να μπορούν να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις των προπονήσεων έχοντας τα αναμενόμενα οφέλη. Οι χαμηλότερες από το συνιστώμενο ενεργειακές προσλήψεις μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια μυϊκής μάζας, απώλεια οστικής πυκνότητας, διαταραχές της εμμήνου ρύσεως, αίσθημα κόπωσης, ασθένειες και αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών. Δηλαδή τα αποτελέσματα της μη επαρκούς ενεργειακής πρόσληψης ενέργειας μπορεί να επηρεάσουν την υγεία και την αθλητική απόδοση των αθλητών (1).

Οι υδατάνθρακες είναι απαραίτητοι για τη διατήρηση της γλυκόζης αίματος σε σταθερά επίπεδα και για την αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου. Οι συστάσεις για αθλητές κυμαίνονται από 6 έως 10 gr/kg σωματικού βάρους την ημέρα. Η ακριβής ποσότητα που απαιτείται εξαρτάται από τη συνολική ημερήσια ενεργειακή δαπάνη του αθλητή, από το αγώνισμά του και από το φύλο του. Αν και στο παρελθόν έχουν προταθεί για αθλητές δίαιτες υψηλές σε υδατάνθρακες (περισσότερο από το 60% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης), αυτό μπορεί να είναι παραπλανητικό όταν σχεδιάζεται η ιδανική διατροφή για ένα αθλητή. Όταν η ενεργειακή πρόσληψη φτάνει τα 4000 με 5000 kcal την ημέρα, ακόμα και μια δίαιτα που παρέχει το 50% της ενέργειας από υδατάνθρακες, περιέχει 500 με 600 γρ. υδατανθράκων (περίπου 7 με 8 γρ. ανά κιλό σωματικού βάρους για ένα αθλητή 70 κιλών) τα οποία αρκούν για να διατηρήσουν σταθερά τα αποθέματα μυϊκού γλυκογόνου (21, 24). Επίσης αν η πρόσληψη πρωτεΐνης στην ίδια δίαιτα έφτανε στο χαμηλό ποσοστό του 10% της ενεργειακής πρόσληψης, το απόλυτο ποσό πρωτεΐνης (100 με 125 γρ. την ημέρα) θα ξεπερνούσε τις συστάσεις πρωτεϊνικής πρόσληψης για αθλητές δηλαδή τα 1,2 έως 1,7 γρ. ανά κιλό σωματικού βάρους την ημέρα που μεταφράζονται σε 84 με 119 γρ. για έναν αθλητή βάρους 70 κιλών. Αντίστροφα, σε μια δίαιτα της τάξης των 2000 kcal/ημέρα ακόμα και αν το 60% της ενέργειας προερχόταν από υδατάνθρακες, δεν αρκεί για να διατηρήσει σε ικανοποιητικό επίπεδο τις αποθήκες υδατανθράκων. Γι' αυτό το λόγο οι συστάσεις για πρόσληψη υδατανθράκων και πρωτεϊνών είναι καλύτερα να εκφράζονται ως gr/kg σωματικού βάρους, παρά σαν ποσοστό επί της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης (1).

Για τις πρωτεϊνικές ανάγκες των αθλητών έχουν γίνει πολλές έρευνες, όχι μόνο για να διαπιστωθεί εάν οι αθλητές έχουν αυξημένες ανάγκες σε σχέση με το γενικό πληθυσμό αλλά και για να ερευνηθεί το αν τα συμπληρώματα αμινοξέων ευνοούν την αθλητική απόδοση. Έχουν προταθεί διάφοροι μηχανισμοί που δικαιολογούν τις αυξημένες ανάγκες πρωτεϊνών στους αθλητές, όπως η ανάγκη για αποκατάσταση των μικροτραυματισμών που προκαλούνται στις μυϊκές ίνες από την άσκηση, οι χρησιμοποίηση μιας μικρής ποσότητας πρωτεϊνών σαν ενεργειακό υπόστρωμα και η ανάγκη αυξημένης πρωτεΐνης για να υποστηριχθεί η αύξηση του μυϊκού ιστού (14, 45). Ο βαθμός αύξησης των αναγκών σε πρωτεΐνη εξαρτάται από τον τύπο της άσκησης (άσκηση αντοχής ή αντίστασης), από την ένταση και τη διάρκεια της δραστηριότητας και πιθανόν από το φύλο του αθλητή.

Για αθλητές αντοχής, οι μελέτες που υπολόγισαν το ισοζύγιο αζώτου σε άνδρες προτείνουν πρόσληψη πρωτεΐνης 1,2 gr/kg σωματικού βάρους την ημέρα (56). Λίγες πληροφορίες όμως είναι διαθέσιμες σχετικά με τις ανάγκες των γυναικών αθλητριών. Η άσκηση αντίστασης θεωρείται ότι αυξάνει ακόμα περισσότερο τις πρωτεϊνικές ανάγκες σε σχέση με την άσκηση αντοχής γι' αυτό το λόγο συστήνεται σε αθλητές αυτών των αγωνισμάτων να καταναλώνουν 1,6 έως 1,7 gr/kg πρωτεΐνης ημερησίως για τη διατήρηση και την αύξηση του μυϊκού ιστού (72). Και πάλι τα στοιχεία για τις γυναίκες αθλήτριες δεν είναι επαρκή. Πρέπει όμως να γίνεται κατανοητό στους αθλητές ότι η κατανάλωση πρωτεΐνης πέρα από το συνιστώμενο όριο δεν οδηγεί στην αύξηση του μυϊκού ιστού γιατί υπάρχει κάποιο όριο στον ρυθμό αύξησης της πρωτεΐνης των ιστών. Άλλωστε για να χρησιμοποιηθεί η προσλαμβανόμενη πρωτεΐνη για την ανάπτυξη της μυϊκής μάζας, πρέπει να διασφαλιστεί ότι η πρόσληψη ενέργειας του αθλητή είναι επαρκής αλλιώς η πρωτεΐνη θα χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας ή θα μεταβολιστεί σε λίπος. Η αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης οδηγεί και σε αύξηση των επιπέδων των αζωτούχων προϊόντων καταβολισμού των πρωτεϊνών με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος αφυδάτωσης των αθλητών λόγω της αυξημένης διούρησης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι υπάρχουσες έρευνες δείχνουν ότι οι συνήθειες δίαιτες των περισσότερων αθλητών παρέχουν αρκετή πρωτεΐνη για να καλύψουν τις αυξημένες ανάγκες τους. Γι' αυτό η χρήση συμπληρωμάτων πρωτεϊνών ή αμινοξέων στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι απαραίτητη και πρέπει να αποφεύγεται (1).

Το λίπος είναι απαραίτητο συστατικό μιας ισορροπημένης διαίτας. Παρέχει ενέργεια στον οργανισμό, δομικά συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών, είναι φορέας των λιποδιαλυτών βιταμινών (βιταμίνες A, D, E, K), προμηθεύει τα απαραίτητα λιπαρά οξέα και προσδίδει αίσθημα κορεσμού. Οι μακροχρόνιες επιπτώσεις της διαίτας υψηλής σε λίπος στο καρδιαγγειακό σύστημα είναι γνωστές. Επίσης η ποιότητα του προσλαμβανόμενου λίπους έχει σχετιστεί με διάφορες ασθένειες όπως ο καρκίνος και διάφορες παθήσεις του καρδιαγγειακού συστήματος. Η συνιστώμενη πρόσληψη λίπους ανέρχεται στο 30% της συνολικής ενέργειας. Η πρόσληψη κορεσμένου λίπους πρέπει να μην ξεπερνά το 10% της ενέργειας, των μονοακόρεστων λιπαρών να φτάνει περίπου στο 15% και η πρόσληψη των πολυακόρεστων λιπαρών να ανέρχεται στο 6% (30).

Κάποιες έρευνες πρότειναν ότι η υψηλή κατανάλωση λίπους (μεγαλύτερη του 38%) έχει θετική επίδραση στην αθλητική απόδοση (58). Η άποψη αυτή όμως δεν

μπορεί να στηριχθεί. Η επικρατούσα άποψη η οποία συμφωνεί και με τις περισσότερες συστάσεις υγείας είναι ότι το λίπος δεν πρέπει να συνεισφέρει σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25-30% της συνολικής ενέργειας (1). Εάν τα ποσοστά πρόσληψης λίπους και πρωτεΐνης υπερβούν τα συνιστώμενα τότε η πρόσληψη υδατανθράκων θα μειωθεί αισθητά. Επειδή όμως οι υδατάνθρακες είναι η σημαντικότερη πηγή ενέργειας για την άσκηση, με εξαίρεση τα αγωνίσματα μακράς διάρκειας όπου η οξείδωση των λιπαρών οξέων είναι ο κυρίως μηχανισμός παραγωγής ενέργειας, η μείωση της πρόσληψής τους επηρεάζει τις επιδόσεις του αθλητή. Από την άλλη πλευρά δεν συστήνεται ο υπερβολικός περιορισμός της διαιτητικής πρόσληψης του λίπους. Δίαιτες που παρέχουν 15% της ενέργειας από λίπος δεν φαίνεται να ευνοούν την αθλητική απόδοση σε σχέση με δίαιτες που παρέχουν 20-25%. Σύμφωνα με την έρευνα των Dreon και συν (27), υποστηρίζεται ότι εμφανίζονται αρνητικές συνέπειες στο λιπιδαιμικό προφίλ εθελοντών με διαιτητική πρόσληψη λίπους μικρότερη του 15%.

2.2 Μικροθρεπτικά συστατικά

Τα μέταλλα και οι βιταμίνες έχουν σημαντικούς ρόλους στον οργανισμό. Συμμετέχουν στις μεταβολικές διεργασίες παραγωγής ενέργειας, στη σύνθεση αιμοσφαιρίνης, στη διατήρηση της υγείας των οστών, στην σωστή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, στη προστασία των ιστών από το οξειδωτικό στρες που προκαλεί η άσκηση, στην ανάπτυξη και επιδιόρθωση του μυϊκού ιστού μετά την άσκηση και σε μια σειρά άλλων σημαντικών λειτουργιών. Θεωρητικά η άσκηση θα έπρεπε να αλλάζει τις ανάγκες του οργανισμού σε μικροθρεπτικά συστατικά. Η άσκηση ενισχύει πολλά από τα μεταβολικά μονοπάτια στα οποία η παρουσία των βιταμινών, μετάλλων και ιχνοστοιχείων είναι απαραίτητη και η προπόνηση μπορεί να οδηγήσει σε βιοχημικές προσαρμογές των μυών που έχουν ως αποτέλεσμα την αυξημένη ανάγκη τους. Θεωρείται ότι τα σημερινά RDAs και DRIs καλύπτουν τις ανάγκες των αθλητών εκτός ίσως από μερικές εξαιρέσεις. Αθλητές που κινδυνεύουν να αναπτύξουν ανεπάρκεια σε κάποιο μικροθρεπτικό συστατικό είναι αυτοί που περιορίζουν τη πρόσληψη ενέργειας ή χρησιμοποιούν συστηματικά ανορθόδοξες πρακτικές για απώλεια βάρους. Επίσης σε αυτή την ομάδα κινδύνου βρίσκονται και οι αθλητές που αποκλείουν από τη διατροφή τους μια ή περισσότερες ομάδες τροφίμων ή καταναλώνουν δίαιτες υψηλές σε υδατάνθρακες και χαμηλές σε μικροθρεπτικά συστατικά. Οι αθλητές που ανήκουν σε αυτές τις κατηγορίες ίσως

χρειάζονται κάποιο πολυβιταμινούχο συμπλήρωμα για να βελτιώσουν τη διατροφική τους κατάσταση. Συμπληρώματα μεμονωμένων βιταμινών ή μετάλλων είναι καλό να αποφεύγονται εκτός αν υπάρχουν συγκεκριμένοι ιατρικοί ή διατροφικοί λόγοι.

Οι βιταμίνες του συμπλέγματος Β έχουν δύο σημαντικές λειτουργίες που συνδέονται άμεσα με την άσκηση. Η θειαμίνη, η ριβοφλαβίνη, η νιασίνη, η πυριδοξίνη, το παντοθενικό οξύ και η βιοτίνη συμμετέχουν στη παραγωγή ενέργειας κατά τη διάρκεια της άσκησης. Οι βιταμίνες αυτές παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη παραγωγή ATP στο κύτταρο μετέχοντας ως συνένζυμα σε πολυενζυμικά συστήματα. Συνεπώς επηρεάζουν άμεσα το μεταβολισμό των υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών (20). Το φυλλικό οξύ και η βιταμίνη Β12 απαιτούνται για τη παραγωγή των ερυθροκυττάρων, τη πρωτεϊνολύση και την διατήρηση και επιδιόρθωση των ιστών (55).

Σχετικά λίγες έρευνες έχουν μελετήσει εάν η άσκηση αυξάνει τις απαιτήσεις για μερικές από τις βιταμίνες του συμπλέγματος Β. Με βάση τα έως τώρα στοιχεία δεν υπάρχουν ξεχωριστές συστάσεις για την πρόσληψη των βιταμινών αυτών από τους αθλητές. Οι περισσότερες μελέτες έχουν καταλήξει ότι η μειωμένη πρόσληψη βιταμινών από τους αθλητές μπορεί να βλάψει την αθλητική τους απόδοση και συστήνουν στους αθλητές να προσλαμβάνουν το μέγιστο από τα RDAs και DRIs (53). Κάποιες έρευνες ωστόσο δείχνουν ότι η άσκηση αυξάνει στο διπλάσιο τις ανάγκες για βιταμίνες και μέταλλα (52).

Οι ευεργετικές ιδιότητες των αντιοξειδωτικών θρεπτικών συστατικών στην υγεία και στη προστασία από διάφορες παθήσεις (καρδιαγγειακές παθήσεις, καρκίνος, καταρράκτης) είναι γνωστές. Οι βιταμίνες Α, Ε, C, το σελήνιο, η β-καροτίνη έχουν σημαντικό ρόλο στη προστασία των κυτταρικών μεμβρανών από την οξείδωση. Επειδή η άσκηση μπορεί να αυξήσει τη κατανάλωση οξυγόνου 10-15 φορές, καθώς και τη ροή των ηλεκτρονίων στην αναπνευστική αλυσίδα των ηλεκτρονίων, θεωρείται ότι επιταχύνει το ρυθμό παραγωγής ελευθέρων ριζών. Δηλαδή αυξάνει το οξειδωτικό στρες στα μυϊκά και σε άλλα κύτταρα και όταν είναι πολύ έντονη αυξάνει τα παράγωγα οξείδωσης των λιπών. Άλλες έρευνες βέβαια υποστηρίζουν ότι ένας καλά προπονημένος αθλητής έχει αναπτύξει καλύτερο αντιοξειδωτικό σύστημα από ένα άνθρωπο που κάνει καθιστική ζωή (19).

Το αν η άσκηση αυξάνει τις απαιτήσεις σε αντιοξειδωτικά συστατικά είναι θέμα αμφιλεγόμενο, όπως επίσης και το αν απαιτούνται συμπληρώματα (41, 19). Σίγουρα όμως η χωρίς μέτρο κατανάλωση συμπληρωμάτων από αθλητές είναι αδικαιολόγητη

και μπορεί να οδηγήσει σε ακραίες περιπτώσεις σε συμπτώματα τοξικότητας. Οι αθλητές που βρίσκονται σε κίνδυνο για φτωχή πρόσληψη αντιοξειδωτικών είναι αυτοί που ακολουθούν δίαιτες πολύ χαμηλές σε λίπος ή ενέργεια και εκείνοι που καταναλώνουν λίγα φρούτα και λαχανικά (1).

Τα μέταλλα και ιχνοστοιχεία που προσλαμβάνονται συνήθως σε ανεπαρκής ποσότητες από τους αθλητές, είναι το ασβέστιο, ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος και το μαγνήσιο (51). Οι χαμηλές προσλήψεις αυτών των μετάλλων συνήθως οφείλονται σε περιορισμό της ενεργειακής πρόσληψης και στη αποφυγή της κατανάλωσης τροφίμων ζωικής προέλευσης όπως το κρέας, τα ψάρια, τα πουλερικά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Ανεπάρκεια στη πρόσληψη εμφανίζεται συνήθως στις γυναίκες παρά στους άνδρες λόγω της μειωμένης κατανάλωσης των παραπάνω ομάδων τροφίμων και επειδή συνήθως η ενεργειακή τους πρόσληψη είναι χαμηλότερη από των ανδρών.

Το ασβέστιο είναι εξαιρετικά σημαντικό για τη σύνθεση και την επιδιόρθωση των οστών, τη σύνθεση των δοντιών, τη ρύθμιση της πήξης του αίματος και της σύσπασης των μυών. Ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου αυξάνει τον κίνδυνο για χαμηλή οστική πυκνότητα και κατάγματα. Οι γυναίκες αθλήτριες βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο να έχουν χαμηλή οστική πυκνότητα αν περιορίζουν τη ενεργειακή τους πρόσληψη, αν δεν καταναλώνουν γαλακτοκομικά προϊόντα και αν έχουν διαταραχές της εμμήνου ρύσεως με αποτέλεσμα οι πιθανότητες να εμφανίσουν οστεοπενία και οστεοπόρωση. Η βιταμίνη D απαιτείται για την απορρόφηση του ασβεστίου, ρύθμιση των επιπέδων του στον ορό και τη προώθηση της καλής υγείας των οστών.

Ο σίδηρος έχει σημαντικό ρόλο στην άσκηση γιατί απαιτείται για τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης και μυογλοβίνης οι οποίες δεσμεύουν και μεταφέρουν το οξυγόνο στους ιστούς του οργανισμού. Επίσης αποτελεί συστατικό πολλών ενζύμων που συμμετέχουν στη παραγωγή ενέργειας. Υπάρχουν τρία στάδια ανεπάρκειας σιδήρου. Αρχικά υπάρχει απλώς ελάττωση των αποθηκών σιδήρου (χαμηλές συγκεντρώσεις φερριτίνης). Αν αυτές δεν αναπληρωθούν, ακολουθεί σιδηροανεπαρκής ερυθροποίηση (χαμηλή συγκέντρωση σιδήρου πλάσματος). Αναιμία αναπτύσσεται στα τελικά στάδια (χαμηλός αιματοκρίτης και αιμοσφαιρίνη). Η εξάντληση των αποθεμάτων σιδήρου είναι μια από τις συχνότερες ανεπάρκειες θρεπτικών συστατικών που παρατηρούνται στους αθλητές και ιδιαίτερα στις αθλήτριες. Η επίδραση των μειωμένων αποθεμάτων σιδήρου στην αθλητική απόδοση είναι μικρή,

αλλά αν η κατάσταση αυτή δεν αντιστραφεί και οδηγήσει σε αναιμία, η απόδοση θα επηρεαστεί αρνητικά (50).

Η υψηλή συχνότητα με την οποία εμφανίζονται χαμηλά αποθέματα σιδήρου στους αθλητές συνήθως αποδίδεται στη χαμηλή ενεργειακή πρόσληψη, στην αποφυγή της συχνής κατανάλωσης κρέατος, πουλερικών και ψαριών που περιέχουν αιμικό σίδηρο ο οποίος απορροφάται σε μεγαλύτερο ποσοστό από τον μη αιμικό (περίπου 10% περισσότερο), στις φυτοφαγικές δίαιτες στις οποίες η βιοδιαθεσιμότητα του σιδήρου είναι μικρή και τέλος στις αυξημένες απώλειες σιδήρου από τα ούρα, τον ιδρώτα, τα κόπρανα ή της εμμήνου ρύσεως (1).

Η χρόνια αναιμία μπορεί να επηρεάσει σοβαρά την υγεία και τις αθλητικές επιδόσεις του αθλητή γι' αυτό χρειάζεται ιατρική και διατροφική παρακολούθηση. Σε διάφορες μελέτες έχει φανεί ότι η παροχή συμπληρωμάτων σιδήρου, μέτριας περιεκτικότητας, σε αθλητές που βρίσκονται στην αγωνιστική περίοδο και έχουν χαμηλά αποθέματα σιδήρου, εμποδίζει την περαιτέρω εξάντληση των αποθεμάτων (11).

Ο ψευδάργυρος παίζει ρόλο στην σύνθεση, την ανάπτυξη και επιδιόρθωση του μυϊκού ιστού, στη σύνθεση των πρωτεϊνών και στο μεταβολισμό των υδατανθράκων. Αποτελεί συστατικό σε περισσότερα από 200 ενζυμικά συστήματα. Σε αρκετούς αθλητές και ιδιαίτερα στις γυναίκες αθλήτριες παρατηρείται χαμηλή πρόσληψη ψευδαργύρου. Επειδή η ανεπάρκειά του είναι δύσκολο να εντοπιστεί αφού δεν υπάρχουν αξιόπιστοι βιοχημικοί δείκτες που να αξιολογούν τις αποθήκες του ή τη διαθεσιμότητά του στο σώμα, πρέπει οι δίαιτες των αθλητών να παρέχουν επαρκής ποσότητες ψευδαργύρου ώστε να μη σημειωθεί ανεπάρκεια (47). Η επίδραση συμπληρωμάτων ψευδαργύρου στη βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας έχει μελετηθεί σε αρκετές έρευνες (48). Σύμφωνα με τα ευρήματα η μυϊκή δύναμη και η ταχύτητα συστολής των μυϊκών ινών ταχείας συστολής, βελτιώθηκε. Όμως στις έρευνες αυτές δεν είχε αξιολογηθεί αν υπήρχε ανεπάρκεια στους συμμετέχοντες πριν τη χορήγηση συμπληρωμάτων. Επομένως δεν μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα αν η βελτίωση οφειλόταν στη αναπλήρωση του ιστικού ψευδαργύρου ή στο γεγονός ότι η χορήγηση ψευδαργύρου πέρα από το όριο του RDA έχει ευεργετικά αποτελέσματα στην αθλητική επίδοση.

Το μαγνήσιο αποτελεί απαραίτητο ανόργανο στοιχείο για πολυάριθμα ένζυμα, συμμετέχει στο μεταβολισμό όλων των ενεργειακών υποστρωμάτων και στην υδρόλυση του ATP. Οι περισσότερες έρευνες αναφέρουν ότι η μέση πρόσληψη

μαγνησίου των αθλητριών είναι χαμηλότερη από τα 2/3 του RDA (18). Το γεγονός αυτό το αποδίδουν στο ότι οι γυναίκες γενικά καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια από τους άνδρες. Διάφορες μελέτες αναφέρουν ότι τα συμπληρώματα μαγνησίου βελτιώνουν το κυτταρικό μεταβολισμό καθώς και τη μυική δύναμη των αθλητών (49). Όμως χρειάζεται περαιτέρω έρευνα και σε αυτό το τομέα.

3.3 Δίαιτα προπόνησης

Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα που προκύπτει στο θέμα της ιδανικής διατροφής των αθλητών αφορά το ιδανικό χρόνο χορήγησης του γεύματος πριν την άσκηση καθώς και ποια πρέπει να είναι η ποσότητα της τροφής και η αναλογία των θρεπτικών συστατικών του γεύματος. Η κοινή λογική δείχνει ότι η πρόσληψη των υγρών και της τροφής πριν, μετά και κατά τη διάρκεια της άσκησης πρέπει να προσαρμόζεται στις ατομικές απαιτήσεις και προτιμήσεις του αθλητή. Ανάλογα με τα γαστρεντερικά χαρακτηριστικά του αθλητή και τις απαιτήσεις του αθλήματος η δίαιτα και τα γεύματα που τη συγκροτούν, πρέπει να προσαρμόζονται. Σε γενικές γραμμές οι αθλητές πρέπει να κάνουν τουλάχιστο τρία κύρια γεύματα και τρία ενδιάμεσα.

3.3.1 Γεύμα πριν την άσκηση

Η κατανάλωση γεύματος πριν την άσκηση έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την αθλητική απόδοση (61, 83). Επίσης έχει αποδειχθεί η σημαντικότητα των διαίτων που είναι πλούσιες σε υδατάνθρακες για την αναπλήρωση του γλυκογόνου. Το γεύμα ή το σνακ που θα καταναλωθεί πριν το συναγωνισμό ή την έντονη προπόνηση δεν πρέπει να αφήνει τον αθλητή με γεμάτο στομάχι αλλά ούτε πεινασμένο. Τα γεύματα πριν τον αγώνα θα πρέπει:

- α) να παρέχουν επαρκείς ποσότητες υγρών για τη διατήρηση της ενυδάτωσης
- β) να είναι χαμηλά σε λίπος και φυτικές ίνες για τη διευκόλυνση της γαστρικής κένωσης και την ελάττωση της γαστρεντερικής δυσφορίας
- γ) να είναι πλούσια σε υδατάνθρακες για τη διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης και τη μέγιστη αποθήκευση γλυκογόνου
- δ) να περιέχουν μέτριες ποσότητες πρωτεΐνης
- ε) να αποτελούνται από τρόφιμα γνώριμα στον αθλητή.

Το μέγεθος των γευμάτων και ο χρόνος κατανάλωσής τους σχετίζονται μεταξύ τους. Επειδή οι περισσότεροι αθλητές δεν θέλουν να αγωνίζονται με γεμάτο στομάχι, συστήνεται η κατανάλωση μικρών γευμάτων λίγη ώρα πριν τον αγώνα ή την προπόνηση ώστε να επιτραπεί η γαστρική κένωση. Μεγάλα γεύματα μπορούν να καταναλωθούν όταν μεσολαβεί αρκετός χρόνος μεταξύ γεύματος και αγώνα. Η κατανάλωση 200-300 γρ. υδατανθράκων στα γεύματα, 3 με 4 ώρες πριν την άσκηση έχει δείξει ότι βελτιώνει την απόδοση και καθυστερεί την εμφάνιση κόπωσης (66). Το θέμα της κατανάλωσης υδατανθράκων μια ώρα πριν την άσκηση είναι αμφιλεγόμενο. Κάποιες έρευνες παλαιότερα υποστήριζαν ότι αυτή η πρακτική οδηγεί σε υπογλυκαιμία και πρόωρη κόπωση, όμως πιο πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι δεν επιδρά ούτε θετικά, ούτε αρνητικά (25). Επίσης τρόφιμα που είναι πλούσια σε σύνθετους υδατάνθρακες είναι προτιμότερα από τρόφιμα πλούσια σε απλούς διότι είναι πλουσιότερα σε θρεπτικά συστατικά (βιταμίνες, μέταλλα), φυτικές ίνες και συνήθως φτωχότερα σε λίπος.

Η παραπάνω συστάσεις και οδηγίες δίνουν τις αρχές πάνω στις οποίες πρέπει να βασίζεται το γεύμα πριν την άσκηση. Από εκεί και πέρα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι προτιμήσεις του αθλητή ο οποίος σε μη αγωνιστικές περιόδους πρέπει να πειραματίζεται με νέα τρόφιμα και υγρά ώστε να καταλάβει και ο ίδιος ποιος συνδυασμός του δίνει το καλύτερο αποτέλεσμα.

3.3.2 Γεύμα κατά τη διάρκεια της άσκησης

Το αν η κατανάλωση υδατανθράκων σε ποσότητες που παρέχονται συνήθως από αθλητικά ποτά (4% έως 8%) βελτιώνει την απόδοση, σε αγώνες που η διάρκειά τους είναι μια ώρα ή λιγότερο, ήταν θέμα αμφιλεγόμενο. Πρόσφατες μελέτες επιβεβαιώνουν τις θετικές επιδράσεις αυτής της πρακτικής, ειδικά σε αθλητές που αθλούνται πρωινές ώρες, μετά από ολονύκτια νηστεία και των οποίων τα επίπεδα του ηπατικού γλυκογόνου είναι χαμηλά (4, 71).

Όταν τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου εξαντλούνται κατά τη διάρκεια της άσκησης, η χρησιμοποίηση της γλυκόζης αίματος γίνεται εξαιρετικά σημαντική για να διατηρηθεί η ένταση και η διάρκεια της άσκησης. Η χορήγηση επομένως εξωγενούς γλυκόζης βοηθά στο να διατηρηθούν τα επίπεδα γλυκόζης αίματος. Τα αποτελέσματα αυτά δεν φαίνονται σε αγωνίσματα μικρής διάρκειας, ειδικά όταν ο αθλητής έχει καταναλώσει επαρκές γεύμα πριν την άσκηση, δηλαδή έχει

αναπληρώσει τις αποθήκες γλυκογόνου. Η χορήγηση όμως υδατανθράκων κατά τη διάρκεια άσκησης χαμηλής έντασης (30% VO_2max) και μακράς διάρκειας, οδηγεί στην αύξηση της συγκέντρωσης γλυκόζης και ινσουλίνης αίματος και μείωση της διάσπασης του ηπατικού γλυκογόνου, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα τη σχεδόν διπλάσια πρόσληψη γλυκόζης από τους μυς. Δηλαδή η οξείδωση της γλυκόζης αυξάνεται ενώ των ελεύθερων λιπαρών οξέων πλάσματος μειώνεται. Σε αγωνίσματα μέτριας έντασης (50-75% του VO_2max) το φαινόμενο της αύξησης της χρησιμοποιούμενης γλυκόζης είναι ακόμα πιο έντονο.

Για αγωνίσματα μεγάλης διάρκειας η κατανάλωση 0,7 g υδατανθράκων/kg σωματικού βάρους την ώρα (περίπου 30 με 60 g ανά ώρα), έχει δείξει ότι παρατείνει την αντοχή (21). Η κατανάλωση υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης είναι ακόμα πιο σημαντική όταν οι αθλητές δεν έχουν κάνει φόρτιση με υδατάνθρακες ή όταν δεν έχουν καταναλώσει γεύμα πριν την άσκηση. Για να είναι αποτελεσματική η χορήγηση, πρέπει να καταναλώνονται κάθε 15-20 λεπτά στη διάρκεια της δίωρης άσκησης. Η μορφή των υδατανθράκων έχει επίσης σημασία. Ο κυρίως τύπος πρέπει να είναι γλυκόζη. Η φρουκτόζη από μόνη της δεν είναι πολύ αποτελεσματική και προκαλεί κάποιες παρενέργειες όπως διάρροια. Τα μείγματα όμως γλυκόζης-φρουκτόζης φαίνονται ιδιαίτερα αποτελεσματικά. Ανάλογα με τις προτιμήσεις των αθλητών κάποιοι μπορεί αντί για αθλητικά ποτά να καταναλώνουν στερεά τρόφιμα και νερό κατά τη διάρκεια της άσκησης.

3.3.3 Γεύμα μετά την άσκηση

Ο χρόνος χορήγησης και η σύνθεση του μετασκητικού γεύματος ή σνακ, εξαρτάται από τη διάρκεια και την ένταση της άσκησης καθώς και από το πότε ο αθλητής θα λάβει μέρος σε επόμενη αθλητική δραστηριότητα. Ο κύριος σκοπός του γεύματος μετά την άσκηση είναι να αναπληρώσει τις αποθήκες γλυκογόνου στους μυς και στο ήπαρ. Επομένως η σύνθεση του γεύματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το αν το γλυκογόνο των αθλητών έχει εξαντληθεί ή όχι (1).

Φαίνεται να υπάρχει ένα ανώτατο όριο για τη πρόσληψη υδατανθράκων, περίπου 500-600 gr/ημέρα, πέρα από το οποίο η συμβολή στην αναπλήρωση του γλυκογόνου, είναι μικρή. Ο χρόνος της πρόσληψης επηρεάζει τη σύνθεση γλυκογόνου στον οργανισμό. Η κατανάλωση υδατανθράκων αμέσως μετά την άσκηση (1,5 gr/kg σωματικού βάρους κάθε δύο ώρες), οδηγεί σε υψηλότερα επίπεδα

γλυκογόνου μετά από έξι ώρες απ' ότι εάν η έναρξη της πρόσληψης καθυστερήσει δύο ώρες μετά το τέλος της αθλητικής δραστηριότητας (39). Ο υψηλότερος ρυθμός σύνθεσης γλυκογόνου μετά από άσκηση που είχε εξαντλήσει τα αποθέματα γλυκογόνου, αναφέρθηκε σε αθλητές που προσλάμβαναν 0,4 gr υδατανθράκων/kg κάθε 15 λεπτά για τέσσερις ώρες (26). Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι αυτός ο τρόπος σίτισης παρέχει σχεδόν 2000 kcal, τα οποία σε μερικές περιπτώσεις ξεπερνούν τη δαπάνη ενέργειας από την ίδια την άσκηση.

Άλλος παράγοντας που επηρεάζει το ρυθμό σύνθεσης γλυκογόνου είναι ο τύπος υδατανθράκων που θα καταναλωθούν. Αν συγκριθούν η γλυκόζη και η σουκρόζη, φαίνεται να έχουν την ίδια αποτελεσματικότητα, ενώ η φρουκτόζη από μόνη της είναι λιγότερο αποτελεσματική (9). Η κατανάλωση τροφίμων με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη προκαλεί υψηλότερα επίπεδα γλυκογόνου 24 ώρες μετά την άσκηση, σε σχέση με τη κατανάλωση τροφίμων με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη (12). Επειδή όμως η δίαιτα των αθλητών πρέπει να βασίζεται στους σύνθετους υδατάνθρακες, η χορήγηση των απλών σακχάρων μετά την άσκηση πρέπει να προτιμάται μόνο όταν η αναπλήρωση του γλυκογόνου στους αθλητές πρέπει να γίνει με μέγιστο ρυθμό, για να αντεπεξέλθουν στις ανάγκες ενός δεύτερου αγώνα που θα γίνει σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά το πρώτο.

Η προσθήκη πρωτεΐνης στο γεύμα μετά την άσκηση δεν φαίνεται να επηρεάζει αρνητικά την αναπλήρωση του γλυκογόνου. Οι πρωτεΐνες βοηθούν στη επιδιόρθωση των μυών και προωθούν την έκκριση αναβολικών ορμονών στον οργανισμό (65). Σε μελέτη που συγκρίθηκε η επίδραση γεύματος που παρείχε τις απαραίτητες θερμίδες και συμπεριλάμβανε υδατάνθρακες και πρωτεΐνες στην αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου αθλητών που είχαν κάνει εξαντλητική άσκηση σε κυκλοεργόμετρο, σε σχέση με γεύμα που παρείχε μόνο υδατάνθρακες, δεν βρέθηκαν ενδείξεις που να δείχνουν ότι η αναπλήρωση γλυκογόνου μετά την άσκηση αυξάνεται κατά τη παροχή σύνθετου γεύματος με υδατάνθρακες και πρωτεΐνες (17).

3. ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Υπάρχει ένας σχετικά μεγάλος αριθμός μεθόδων διατροφικής αξιολόγησης που η κάθε μία έχει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της. Είναι αδύνατο με οποιαδήποτε απ' αυτές τις μεθόδους να υπολογιστεί ποσοτικά και ποιοτικά ποια είναι η ακριβής πρόσληψη τροφίμων και θρεπτικών συστατικών ενός ατόμου και η συνηθισμένη-τυπική του διαίτα, καθώς οι διατροφικές συνήθειες αλλάζουν από ημέρα σε ημέρα και από εποχή σε εποχή. Εκτός από την επιλογή των προς κατανάλωση τροφίμων, αλλάζει συχνά η διαθεσιμότητα των τροφίμων, η κατανομή των γευμάτων κατά τη διάρκεια της ημέρας, καθώς και ο τρόπος παρασκευής και μαγειρέματος των γευμάτων.

Ακόμα και η πιο λεπτομερής και αξιόπιστη αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης, δεν αποτελεί παρά μόνο μία «φωτογραφία» της διαρκώς μεταβαλλόμενης διαίτας και των διατροφικών συνηθειών και σαφέστατα δεν δίνει την πλήρη εικόνα. Η κάθε έρευνα που καλείται να αξιολογήσει τη διαιτητική πρόσληψη μιας ομάδας ανθρώπων ή ενός πληθυσμού, επιλέγει τη κατάλληλη μέθοδο, ανάλογα με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά της για τη συγκεκριμένη έρευνα.

Η καταλληλότητα και επιλογή κάθε μεθόδου διαιτητικής αξιολόγησης εξαρτάται (28, 74):

- Από τον σκοπό της έρευνας στην οποία χρησιμοποιούνται. Ο σκοπός της έρευνας πρέπει να έχει καθοριστεί πλήρως διότι επηρεάζει το είδος των πληροφοριών που πρέπει να συλλεχθούν. Αν για παράδειγμα στόχος είναι η διαιτητική αξιολόγηση ενός ανθρώπου και όχι μιας ομάδας, τότε η διαδικασία είναι πολύπλοκότερη και απαιτούνται περισσότερες αξιολογήσεις. Επίσης αν σκοπός της αξιολόγησης είναι να δώσει μια εικόνα για τη συνήθη διαίτα και όχι για μία μεμονωμένη ημέρα, απαιτείται αφενός περισσότερος χρόνος, αφετέρου η επιλογή της μεθόδου ή του συνδυασμού των μεθόδων χρειάζεται μεγάλη προσοχή αφού δεν μας παρέχουν όλες οι μέθοδοι την ίδια εγκυρότητα στον υπολογισμό της συνήθους διαίτας.
- Από τα χαρακτηριστικά-μεταβλητές που αξιολογούνται. Τα χαρακτηριστικά που μπορεί να ενδιαφέρουν είναι η κατανάλωση θρεπτικών συστατικών, η συχνότητα κατανάλωσης τροφίμων ή ομάδων τροφίμων, διαιτητικές στάσεις, συνδυασμός τροφίμων, η ποικιλία της διαίτας, η κατανομή των

γευμάτων, η πιθανή χρήση συμπληρωμάτων βιταμινών και ιχνοστοιχείων κα.

- Από το ποιο είναι το δείγμα. Από την επιλογή του δείγματος εξαρτώνται οι γενικεύσεις των αποτελεσμάτων που θα γίνουν στο τέλος της έρευνας, καθώς και το χρονικό διάστημα που είναι απαραίτητο για να ολοκληρωθεί η έρευνα. Για την επιλογή δηλαδή της κατάλληλης μεθόδου αξιολόγησης υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί. Για παράδειγμα αν ο πληθυσμός στόχος είναι οι ηλικιωμένοι, οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν είναι προτιμότερο να μην βασίζονται στη μνήμη και στην ανάκληση ή να μην απαιτούν αυξημένη παρατηρητικότητα και συγκέντρωση, αφού οι ικανότητες αυτές είναι μειωμένες σε ανθρώπους αυτής της ηλικίας. Επίσης αν σκοπός είναι να εκτιμηθεί η συνήθης-τυπική δίαιτα, χρειάζεται πολλή προσοχή στο ποια μέθοδο θα χρησιμοποιηθεί ιδιαίτερα σε ομάδες πληθυσμού όπως οι αθλητές, οι έφηβοι, οι εγκυμονούσες οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλη διαφοροποίηση στη διαιτητική τους πρόσληψη και συμπεριφορά, σε μικρά χρονικά διαστήματα.
- Από την επιβάρυνση που προκαλεί στον εξεταζόμενο. Όλες οι μέθοδοι βασίζονται στη κατάθεση προσωπικών πληροφοριών από τους εξεταζόμενους σχετικά με την κατανάλωση τροφίμων και των διατροφικών τους συνηθειών. Αυτό ενδεχομένως μπορεί να ενοχλήσει τους εξεταζόμενους και να προκαλέσει πρόβλημα στη συνεργασία ερευνητή-εξεταζόμενου και κατάθεση αναξιόπιστων και λανθασμένων πληροφοριών. Επίσης ο χρόνος που διαρκούν ορισμένες μέθοδοι αξιολόγησης, κυμαίνεται από μερικά λεπτά ως μερικές ώρες. Είναι φανερό ότι οι πολύωρες συνεντεύξεις κουράζουν περισσότερο τους εξεταζόμενους και διακινδυνεύουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Η κάθε μέθοδος επομένως ασκεί διαφορετική ψυχολογική πίεση. Επίσης κάποιες μέθοδοι απαιτούν την ανάκληση ή την καταγραφή κάποιου διαιτολογίου. Σε αυτή τη περίπτωση πρέπει οι εξεταζόμενοι να είναι συνεργάσιμοι και ικανοί ώστε να αντεπεξέλθουν στα ζητούμενα, ξεπερνώντας την επιβάρυνση και το φόρτο που τους προκαλείται.
- Από την επιθυμητή ακρίβεια της μέτρησης των μεταβλητών. Η κάθε μέθοδος έχει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά της. Η απόκλιση μεταξύ της πραγματικής και της μετρούμενης δίαιτας επηρεάζεται από την ακρίβεια,

την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της μεθόδου που χρησιμοποιήθηκε, καθώς και από τον τρόπο που χρησιμοποιήθηκε στην συγκεκριμένη έρευνα. Η κάθε μέθοδος δίνει ακριβείς μετρήσεις υπό προϋποθέσεις τις οποίες πρέπει να πληρεί το πρωτόκολλο της έρευνας. Οι προϋποθέσεις αυτές αναφέρονται παρακάτω για κάθε μέθοδο αξιολόγησης ξεχωριστά.

- Από το «κόστος» της. Ο σκοπός και το κόστος μιας έρευνας πρέπει να έχει μελετηθεί πριν ξεκινήσει για να ολοκληρωθεί με επιτυχία. Η επιλογή της μεθόδου διαιτητικής αξιολόγησης επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το κόστος της έρευνας. Στην έννοια κόστος δεν περιλαμβάνεται μόνο το οικονομικό όπως για παράδειγμα η ανάγκες σε προπλάσματα, χώρου για να φιλοξενηθούν οι εξεταζόμενοι, αμοιβή των ερευνητών, γραφική ύλη. Περιλαμβάνεται και ο χρόνος που χρειάζεται για το σχηματισμό πρωτοκόλλων, για την εκπαίδευση των ατόμων που κάνουν τις συνεντεύξεις, καθώς και ο χρόνος για την κωδικοποίηση, τον έλεγχο, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

3.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Υπάρχουν τέσσερις βασικές τεχνικές για την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης: Οι ανακλήσεις δίαιτας, τα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων, τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων, τα διαιτητικά ιστορικά (8, 16).

3.1.1 Ημερολόγια καταγραφής τροφίμων

Σε αυτή τη μέθοδο ζητείται από τον εξεταζόμενο να καταγράψει αναλυτικά σε ένα ημερολόγιο όλα τα τρόφιμα που θα φάει και θα πει κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων ημερών. Συστήνεται στον εξεταζόμενο να συμπληρώσει το ημερολόγιο πριν τη κατανάλωση των τροφίμων ώστε να μην ξεχάσει κάποια από αυτά. Η διάρκεια των ημερών που συνήθως ζητείται δεν ξεπερνά τις επτά. Όταν η διάρκεια της καταγραφής ξεπερνά τις επτά συνεχόμενες μέρες, ο εξεταζόμενος συνήθως κουράζεται και η εγκυρότητα των πληροφοριών που δίνει μειώνεται, γι' αυτό χρησιμοποιούνται και τριήμερα ή πενταήμερα ημερολόγια. Υπάρχουν τρεις

παραλλαγές αυτής της μεθόδου αξιολόγησης ανάλογα με τον τρόπο που υπολογίζεται η ποσότητα του τροφίμου που καταναλώνεται (74).

Α) Κατά την πρώτη παραλλαγή κάθε τρόφιμο ή υγρό πριν καταναλωθεί ζυγίζεται ώστε να καταγραφεί η ακριβής ποσότητα του. Επίσης ζυγίζονται τα υπολείμματα της μερίδας που δεν καταναλώθηκαν και αφαιρούνται από την αρχική μερίδα ώστε να υπολογιστεί η ακριβής πρόσληψη. Στον εξεταζόμενο πρέπει να χορηγηθεί ζυγαριά και πρέπει να εκπαιδευτεί για τη σωστή χρήση της. Επίσης ο εξεταζόμενος πρέπει να καταγράφει στο ημερολόγιο τις μεθόδους παρασκευής των γευμάτων, τις συνταγές των σύνθετων φαγητών και τις μάρκες των έτοιμων-τυποποιημένων τροφίμων που καταναλώνει.

Η μέθοδος των ημερολογίων καταγραφής ζυγισμένων τροφίμων θεωρείται ότι δίνει τις πιο ακριβείς ποσοτικές μετρήσεις της διατροφικής πρόσληψης, γι' αυτό και αναφέρεται και ως η «χρυσή μέθοδος». Συχνά η εγκυρότητα και η ακρίβεια άλλων μεθόδων διαιτητικής αξιολόγησης εκτιμάται από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων τους με τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων, εφόσον βέβαια εφαρμόζονται στο ίδιο δείγμα, στο ίδιο ή διαφορετικό χρονικό διάστημα. Επίσης άλλο ένα πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι με την ταυτόχρονη καταγραφή και κατανάλωση τροφίμων, ελαχιστοποιείται η πιθανότητα να ξεχάσει ο εξεταζόμενος να αναφέρει κάποιο τρόφιμο, κάτι το οποίο συμβαίνει συχνά σε μεθόδους που βασίζονται στη μνήμη.

Βασικό μειονέκτημα είναι ότι η επιβαρύνει τον εξεταζόμενο αρκετά αφού είναι μια απαιτητική μέθοδος η οποία συνήθως διαρκεί αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα και για να έχει έγκυρα αποτελέσματα χρειάζεται την πλήρη συμμόρφωση του. Γι' αυτό οι συμμετέχοντες στη διαδικασία πρέπει να έχουν τη διάθεση να κάνουν κάποιες θυσίες, κίνητρο και κάποιες ικανότητες όσον αφορά τον υπολογισμό των ποσοτήτων των τροφίμων, τη σωστή χρήση των ζυγαριών, τη καταγραφή των τροφίμων. Αυτά τα απαραίτητα χαρακτηριστικά των εξεταζομένων περιορίζουν τη δυνατότητα χρήσης της συγκεκριμένης μεθόδου σε ορισμένες κοινωνικές ομάδες όπως οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά, οι μετανάστες, και σε ανθρώπους που ανήκουν σε χαμηλές κοινωνικοοικονομικές τάξεις. Αποτέλεσμα είναι να μην μπορούν να γίνουν γενικεύσεις των αποτελεσμάτων στον πληθυσμό από τον οποίο προέρχεται το δείγμα. Στη μέθοδο επομένως παρουσιάζονται συστηματικά σφάλματα λόγω της μη αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος.

Άλλο ένα πρόβλημα είναι ότι λόγω του αισθήματος ελέγχου που μπορεί να νιώθουν ορισμένοι συμμετέχοντες, είναι πιθανό να αλλάζουν τις διαιτητικές τους συνήθειες, να μην καταγράφουν τη κατανάλωση όλων των τροφίμων ιδιαίτερα εκείνων για τα οποία νιώθουν τύψεις που τα κατανάλωσαν ή ακόμα και να εγκαταλείπουν τη προσπάθεια. Παρουσιάζονται λοιπόν συστηματικά σφάλματα και στον υπολογισμό της διαιτητικής πρόσληψης.

Τέλος το κόστος για την κωδικοποίηση και την ανάλυση των αποτελεσμάτων είναι αρκετά υψηλό και απαιτεί τη συμμετοχή εξειδικευμένου προσωπικού στην έρευνα.

Β) Κατά την δεύτερη παραλλαγή, η διαδικασία είναι η ίδια όπως και στα ημερολόγια καταγραφής ζυγισμένων τροφίμων με τη διαφορά όμως ότι οι μερίδες αντί να περιγράφονται ποσοτικά με το βάρος τους, περιγράφονται με διαιτολογικές μερίδες όπως για παράδειγμα με φλιτζάνια, κουταλιές της σούπας, κουταλιές του γλυκού ή συγκρίνονται με κάποιες προκαθορισμένες μερίδες. Διαγράμματα ή φωτογραφίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βοηθήματα για τη ποσοτικοποίηση των μερίδων. Αν και η ακρίβεια της συγκεκριμένης μεθόδου είναι μικρότερη σε σχέση με τη μέθοδο των ζυγισμένων τροφίμων, συνήθως γίνεται πιο εύκολα αποδεκτή από τους συμμετέχοντες αφού είναι λιγότερο απαιτητική και χρονοβόρα, γι' αυτό και η συμμόρφωσή τους είναι καλύτερη και τα ποσοστά των συμμετεχόντων που εγκαταλείπουν τη προσπάθεια είναι μικρότερα.

Το μεγάλο πρόβλημα αυτής της μεθόδου είναι η ερμηνεία του μεγέθους των μερίδων από τους ερευνητές, αφού ο κάθε άνθρωπος ερμηνεύει διαφορετικά την κάθε μερίδα. Η ακρίβεια της μεθόδου όμως μπορεί να βελτιωθεί αν εκπαιδευτούν οι συμμετέχοντες από διαιτολόγους με κατάλληλες μεθόδους ώστε να μπορούν να ποσοτικοποιούν τη μερίδα ή το τρόφιμο που κατανάλωσαν.

Γ) Η τρίτη παραλλαγή της μεθόδου καταγραφής τροφίμων σε ημερολόγια, δεν βασίζεται στην ποσοτικοποίηση των τροφίμων που καταναλώνονται, αλλά στην απλή καταγραφή τους. Το ημερήσιο διαιτολόγιο αξιολογείται ως προς τη συχνότητα κατανάλωσης τροφίμων και όχι των ποσοτήτων τους. Ασφαλώς είναι η λιγότερο ακριβής μέθοδος η οποία έχει σαν στόχο να αξιολογήσει την ποικιλία της καθημερινής δίαιτας των συμμετεχόντων και τη κατανομή των γευμάτων τους κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Σχετικά με την εγκυρότητα των ημερολογίων καταγραφής τροφίμων, πολλές έρευνες αναφέρουν ότι η συνήθης δίαιτα των εξεταζομένων υποεκτιμάται. Σε μία

έρευνα φάνηκε ότι οι άνδρες εξεταζόμενοι κατέγραφαν διαιτητική πρόσληψη 700 Kcal χαμηλότερη από τις μεταβολικές τους ανάγκες. Επίσης άλλες έρευνες έδειξαν ότι η μειωμένη καταγραφή είναι πιο έντονη σε παχύσαρκα άτομα και ιδιαίτερα σε παχύσαρκες γυναίκες. Η αιτία αυτού του φαινομένου φαίνεται κυρίως να είναι η επίδραση της διαδικασίας της καταγραφής στην διαιτητική επιλογή.

3.1.2 Διαιτητικά ιστορικά

Τα διαιτητικά ιστορικά αποτελούν μια μέθοδο διαιτητικής αξιολόγησης η οποία πλέον δεν χρησιμοποιείται συχνά επειδή είναι χρονοβόρα (διαρκεί 60-90 λεπτά), απαιτεί εξαιρετικά έμπειρο διαιτολόγο, παρουσιάζει πολλά τυχαία σφάλματα και τα αποτελέσματά της είναι δύσκολο να κωδικοποιηθούν και να επεξεργαστούν (74).

Αποτελεί μια συνέντευξη κατά την οποία ο ερευνητής προσπαθεί να σχηματίσει ένα τυπικό επταήμερο διαιτολόγιο του εξεταζόμενου, με βάση ερωτήσεις που του κάνει σχετικά με την κατανάλωση τροφίμων, τις διαιτητικές συνήθειες, την κατανομή των γευμάτων στη διάρκεια της ημέρας, την ποσότητα των μερίδων. Η μέθοδος βασίζεται στη μνήμη του εξεταζόμενου, ο οποίος συχνά ανατρέχει στο διαιτολόγιο που εφάρμοζε πριν από τρεις ή και έξι μήνες (28).

Το υποτιθέμενο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι μπορεί να εκτιμά το τυπική - συνήθη δίαιτα του εξεταζόμενου και να μας δίνει πιο έγκυρες τιμές για τους μέσους του δείγματος, σε σχέση με τιμές που βρίσκονται με ημερολόγια καταγραφής τροφίμων. Όμως έρευνες δείχνουν ότι σε ατομικό επίπεδο, υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις στις τιμές που υπολογίζονται (7, 46).

Άλλο ένα μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι τα αποτελέσματά της μπορεί να επηρεαστούν αρνητικά από τη μειωμένη ικανότητα των εξεταζομένων να εκτιμούν σωστά τη ποσότητα των τροφίμων που καταναλώνουν. Επίσης η μέθοδος δεν έχει ιδιαίτερη αξία σε ομάδες πληθυσμού που έχουν ακανόνιστο διαιτολόγιο και στους οποίους δεν μπορεί να εκτιμηθεί μια συνήθης δίαιτα, όπως για παράδειγμα στους αθλητές (8).

3.1.3 Ανάκληση 24ώρου

Η ανάκληση 24ώρου είναι μια από τις μεθόδους αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα των αθλητών υγρού στίβου. Σε αυτή τη μέθοδο ζητείται από τον εξεταζόμενο να θυμηθεί και να αναφέρει όλα τα τρόφιμα και υγρά

που κατανάλωσε το προηγούμενο 24ωρο. Η συνέντευξή του εξεταζόμενου είναι συνήθως πλήρως δομημένη και γίνονται κάποιες προκαθορισμένες ερωτήσεις για να τον βοηθήσουν να θυμηθεί με κάθε λεπτομέρεια τα τρόφιμα που κατανάλωσε και σε τι ποσότητα ήταν αυτά. Οι ερωτήσεις αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για να αποκτηθούν πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο παρασκευής των γευμάτων, αλλά και για να παρακινήσουν τον εξεταζόμενου να θυμηθούν εάν κατανάλωσαν κάποια snacks ή αναψυκτικά τα οποία συχνά ξεχνούν να τα αναφέρουν. Βέβαια οι ερωτήσεις πρέπει να γίνονται με προκαθορισμένο και ουδέτερο τρόπο, χωρίς να πιέζουν και να κατευθύνουν τους εξεταζόμενους στο να δίνουν τις απαντήσεις που θα περίμεναν οι εξεταστές να ακούσουν, διότι υπάρχει η πιθανότητα πραγματικά να μην θυμούνται τι κατανάλωσαν. Χρήσιμη επίσης είναι η χρήση προπλασμάτων ώστε να είναι πιο εύκολο για τους εξεταζόμενους να υπολογίσουν τη ποσότητα που κατανάλωσαν (28).

Τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου αξιολόγησης διαιτητικής πρόσληψης είναι ότι διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα (15-30 λεπτά), είναι σχετικά φτηνή, μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμα και από το τηλέφωνο και ότι λόγω της ευκολίας της ως μέθοδος, επιτρέπει την μελέτη μεγάλου δείγματος χωρίς να επιβαρύνει χρονικά και οικονομικά την έρευνα στην οποία χρησιμοποιείται.

Άλλο ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι των άλλων μεθόδων αξιολόγησης είναι ότι επιβαρύνει ελάχιστα τους εξεταζόμενους και δεν απαιτεί απ' αυτούς ιδιαίτερες ικανότητες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το δείγμα που δέχεται να δώσει την ανάκληση να είναι πιο αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού που μελετάται (74).

Επίσης επειδή με την ανάκληση 24ώρου καταγράφονται τρόφιμα και υγρά που καταναλώθηκαν στο παρελθόν, δεν επηρεάζεται η διαιτητική συμπεριφορά από την ίδια τη μέθοδο αξιολόγησης.

Σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι οι εξεταζόμενοι μπορεί να μην αναφέρουν με ακρίβεια τη διαιτητική τους πρόσληψη, είτε επειδή δεν θυμούνται ακριβώς τι κατανάλωσαν, είτε επειδή δεν θέλουν να δώσουν όλες τις λεπτομέρειες του διαιτολογίου τους.

Σχετικά με την εγκυρότητα της μεθόδου σε ατομικό επίπεδο, έρευνες δείχνουν ότι μια και μόνο ανάκληση 24ώρου δεν αρκεί ώστε να βγάλουμε ασφαλή και αξιόπιστα αποτελέσματα σχετικά με τη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών του ατόμου, αλλά χρειάζονται επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι το καθημερινό μας διαιτολόγιο εμφανίζει μεγάλη μεταβλητότητα από μέρα σε μέρα και από εποχή σε εποχή (74).

Σε άλλες έρευνες που έγιναν σε ομάδες ατόμων και χρησιμοποίησαν διάφορες μεθόδους αξιολόγησης διαιτητικής πρόσληψης ανάμεσά τους και ανακλήσεις 24ώρου, συγκρίθηκαν οι μέσοι όροι της πρόσληψης θρεπτικών συστατικών. Τα αποτελέσματα διαφέρουν από έρευνα σε έρευνα, άλλες δείχνουν ότι οι ανακλήσεις 24ώρου έχουν την ίδια εγκυρότητα με διαφορετικές μεθόδους όπως για παράδειγμα τα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων, ενώ άλλες δείχνουν ότι οι ανακλήσεις 24ώρου είτε υποεκτιμούν είτε υπερεκτιμούν τη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών.

Πάντως ανεξάρτητα από τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών, είναι ευρέως αποδεκτό ότι η κύρια χρησιμότητα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ο υπολογισμός της μέσης διαιτητικής πρόσληψης μιας ομάδας – δείγματος.

3.1.4 Ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (Ε.Σ.Κ.Τ.)

Τα Ε.Σ.Κ.Τ. είναι μια λίστα από τρόφιμα για τα οποία ο εξεταζόμενος καλείται να δηλώσει πόσο συχνά τα καταναλώνει, με βάση τις συνήθειές του σε ένα χρονικό διάστημα που μπορεί να κυμαίνεται από 1-2 χρόνια. Το συμπλήρωμα των ερωτηματολογίων μπορεί να γίνει από τον ίδιο τον εξεταζόμενο, είτε από των εξεταστή, ανάλογα με τη φύση της έρευνας (15). Σκοπός δηλαδή του ερωτηματολογίου είναι να μας δώσει στοιχεία για τη συνήθη δίαιτα του εξεταζόμενου.

Υπάρχουν αρκετά Ε.Σ.Κ.Τ. τα οποία είναι διαμορφωμένα ανάλογα με το πληθυσμό ή με τα θρεπτικά συστατικά τα οποία στοχεύουν να αναλύσουν. Τα ερωτηματολόγια διαφέρουν επίσης στο αν στη λίστα τροφίμων υπάρχουν και ποσότητες απ' αυτά τα τρόφιμα. Αυτού του τύπου τα Ε.Σ.Κ.Τ. ονομάζονται ημιποσοτικά, αφού κατά την ανάλυσή τους εκτός από τη συχνότητα κατανάλωσης των τροφίμων, αξιολογούν και τη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών. Τα πιο ευρέως χρησιμοποιημένα ημιποσοτικά ερωτηματολόγια είναι των Willett et al. και Block and co-workers (82).

Τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου αξιολόγησης είναι ότι έχει χαμηλό κόστος, είναι σχετικά γρήγορη, δεν επιβαρύνει πολύ τον εξεταζόμενο, δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα σχετικά με τη συχνότητα κατανάλωσης συγκεκριμένων τροφίμων ή ομάδων τροφίμων σε έρευνες που μελετούν σε ομαδικό επίπεδο και όχι σε ατομικό (28).

Τα μειονεκτήματά της είναι ότι βασίζεται στη μνήμη του εξεταζόμενου πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να είναι ανακριβής και ότι δεν αξιολογεί πολλές άλλες χρήσιμες λεπτομέρειες των διαιτητικών συνηθειών των εξεταζομένων.

Σημαντικό μειονέκτημα επίσης είναι ότι πρέπει ο εξεταζόμενος να εξάγει συμπεράσματα, με βάση τη συνήθη του δίαιτα, για τη συχνότητα κατανάλωσης τροφίμων και για τις ποσότητες που συνήθως καταναλώνει. Το στοιχείο αυτό από μόνο του δείχνει ότι η μέθοδος αυτή δεν μας δίνει πολύ ακριβή αποτελέσματα.

Τα ερωτηματολόγια αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως για την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης ομάδων ατόμων, ενώ αν χρησιμοποιηθούν εξατομικευμένα, πρέπει να γίνουν επανειλημμένες μετρήσεις ώστε το αποτέλεσμα να θεωρείται έγκυρο.

Την εγκυρότητα αυτής της μεθόδου μπορούμε να την εξακριβώσουμε εάν παρακολουθήσουμε τη δίαιτα ενός ατόμου για μεγάλο χρονικό διάστημα και συγκρίνουμε τα αποτελέσματα της παρακολούθησης με αυτά από το Ε.Σ.Κ.Τ. Όμως δεν υπάρχει κάποια έρευνα που να έχει καταγράψει τη συνήθη δίαιτα με μακρόχρονη παρακολούθηση. Ο πιο πρακτικός τρόπος για να ελέγξουμε την εγκυρότητα της μεθόδου είναι να συγκρίνουμε τα αποτελέσματά της με αποτελέσματα που εξάγονται από ημερολόγια καταγραφής τροφίμων που συμπληρώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα από τους ίδιους εξεταζόμενους, κάνοντας τη παραδοχή ότι τα ημερολόγια αυτά καταγράφουν τη συνήθη δίαιτα των εξεταζομένων (8).

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 67 Έλληνες αθλητές και αθλήτριες υγρού στίβου ηλικίας από 13 έως 32 ετών. Το δείγμα περιλάμβανε 33 άντρες (N=22 κολυμβητές και N=11 υδατοσφαιριστές) και 34 γυναίκες (N=18 κολυμβήτριες και N=16 υδατοσφαιρίστριες). Όλοι οι αθλητές και οι αθλήτριες του υγρού στίβου χαρακτηρίζονταν ως κορυφαίοι στα αθλήματα τους και ήταν μέλη της Εθνικής Ομάδας του αντίστοιχου αγωνίσματος. Ορισμένοι μάλιστα από τους αθλητές και τις αθλήτριες είχαν σημαντικές διακρίσεις, η σημαντικότερη από τις οποίες ήταν η συμμετοχή στους τελικούς του παγκόσμιου πρωταθλήματος.

4.2 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Η μελέτη περιλάμβανε μετρήσεις του ύψους και βάρους σώματος των αθλητών. Οι μετρήσεις έγιναν με βάση τα συνηθισμένα κριτήρια και τις διαδικασίες. Οι εθελοντές ζυγίστηκαν χωρίς παπούτσια και με ελαφριά ένδυση στο ζυγό SECA (SECA 712, Germany) με ακρίβεια 0,1 kg. Το ύψος των συμμετεχόντων μετρήθηκε χωρίς παπούτσια, με τα πόδια (πέλματα) ενωμένα και το λεγόμενο «Frankfurt plane» του κεφαλιού (η οριζόντια γραμμή που εκτείνεται από το κάτω άκρο της κόγχης του ματιού και το μέσο της μύτης ως το μέσο του αυτιού) σε οριζόντια θέση παράλληλα με το έδαφος, με αναστήμετρο SECA (SECA 220, Germany) και ακρίβεια 0,5 cm.

4.3 Αξιολόγηση Διαιτητικής Πρόσληψης

Οι διαιτητικές προσλήψεις προσδιορίστηκαν και αξιολογήθηκαν και για τους 67 συμμετέχοντες. Για την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης χρησιμοποιήθηκαν ανακλήσεις 24ώρου (73). Οι συνεντεύξεις των συμμετεχόντων έγιναν από διαιτολόγους, επιστημονικούς συνεργάτες του Εργαστηρίου Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου. Η συνέντευξη των εξεταζομένων ήταν πλήρως δομημένη και προκαθορισμένη. Οι ερωτήσεις γινόντουσαν με ουδέτερο τρόπο χωρίς να κατευθύνουν ή να επηρεάζουν τους εξεταζόμενους. Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης χρησιμοποιήθηκαν προπλάσματα (Nasco, Fort Atkinson, Wisconsin,

USA) για να είναι πιο εύκολο για τους εξεταζόμενους να υπολογίσουν τη ποσότητα τροφίμων που κατανάλωσαν.

Η ανάλυση της διαιτητικής πρόσληψης έγινε με το διαιτολογικό πρόγραμμα Diet Analysis Plus, Version 4.0, ESHA Research, Oregon, USA που βασίζεται στους Αμερικάνικους πίνακες συνθέσεως τροφίμων του τμήματος Γεωργίας των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής (USDA).

Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης σε επίπεδο ομάδων τροφίμων έγινε με τη χρησιμοποίηση ενός ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων που διαμορφώθηκε από τον Walter Willett, πάνω στο οποίο έγιναν ορισμένες τροποποιήσεις για τις ανάγκες του Ελληνικού πληθυσμού (Παράρτημα) (82, 84). Κατά την ανάλυση, τα δεδομένα από το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων μετατράπηκαν σε αντίστοιχες ημερήσιες μερίδες και ακολούθησε στατιστική επεξεργασία των τιμών αυτών προκειμένου να προσδιοριστούν οι διαιτητικές συνήθειες των αθλητών με την έννοια της συχνότητας κατανάλωσης συγκεκριμένων τροφίμων. Εκτός από τη συχνότητα κατανάλωσης συγκεκριμένων τροφίμων, εκτιμήθηκε και η συχνότητα κατανάλωσης ομάδων τροφίμων. Η επιλογή των τροφίμων που συγκροτούσαν τις ομάδες αυτές, έγινε με βάση τις ομάδες τροφίμων της Μεσογειακής πυραμίδας, ώστε να γίνει σύγκριση της κατανάλωσης τους με τις συνιστώμενες συχνότητες κατανάλωσης που προτείνει η Μεσογειακή Διατροφή. Επίσης με την ανάλυση παλινδρόμησης έγινε έλεγχος κατά πόσο κάποιο τρόφιμο ή ομάδα τροφίμων εξηγεί κάποιο ποσοστό της συνολικής διακύμανσης της ενέργειας ή της πρόσληψης ενός μακροθρεπτικού συστατικού του συνόλου των αθλητών ή κάποιας υποομάδας.

4.4 Αξιολόγηση Διαιτητικών Στάσεων

Η αξιολόγηση των συμπτωμάτων, συμπεριφορών και σκέψεων που σχετίζονται με φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά, έγινε με το EAT-26 (32, 84) (Παράρτημα) το οποίο το συμπλήρωσαν 47 αθλητές (N=16 άντρες και N=31 γυναίκες). Περιλαμβάνει 26 προτάσεις-συμπεριφορές, στις οποίες οι εξεταζόμενοι κλήθηκαν να δηλώσουν τη συχνότητα με την οποία τους συμβαίνουν ή τους απασχολούν. Ο κάθε αθλητής συμπλήρωσε το ερωτηματολόγιο μόνος του χωρίς καθοδήγηση από τα άτομα που κάνανε τη συνέντευξη και είχε να επιλέξει ανάμεσα στις παρακάτω επιλογές:

Πάντα / Συνήθως / Συχνά / Μερικές φορές / Σπάνια / Ποτέ. Οι απαντήσεις βαθμολογούνται ως εξής:

Συχνότητα	Βαθμολογία
Πάντα	3
Συνήθως	2
Συχνά	1
Μερικές φορές	0
Σπάνια	0
Ποτέ	0

Εξαιρέση αποτελεί η πρόταση 25, όπου η βαθμολογία αντιστρέφεται:

Συχνότητα	Βαθμολογία
Πάντα	0
Συνήθως	0
Συχνά	0
Μερικές φορές	1
Σπάνια	2
Ποτέ	3

Ολική συμπεριφορά ίση ή μεγαλύτερη του 20 υποδεικνύει μη φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά.

4.5 Αξιολόγηση Υποκαταγραφής Διαιτητικής Πρόσληψης

Προκειμένου να εκτιμηθεί το ποσοστό των ατόμων με μη επαρκή καταγραφή της διαιτητικής τους πρόσληψης (under-reporting) και να περιγραφούν τα χαρακτηριστικά αυτών των ατόμων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος που αναπτύχθηκε από τους Goldberg και συν. (34) Με τη μέθοδο αυτή η συνολική ημερήσια διαιτητική πρόσληψη (ΔΠ) αξιολογήθηκε σχετικά με το Βασικό Μεταβολικό Ρυθμό (BMP). Ο BMP των συμμετεχόντων υπολογίστηκε προσεγγιστικά με τις εξισώσεις των Schofield και συν. (67) Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο λόγος ΔΠ/BMP και χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της επάρκειας της καταγραφής της διαιτητικής πρόσληψης. Ως τιμή κατώφλι (cut-off value) υπολογίστηκε το 0,9.

4.6 Αξιολόγηση Διαιτητικών συνηθειών

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο για να αξιολογηθούν οι διαιτητικές τους συνήθειες (Παράρτημα). Οι ερωτήσεις στις οποίες υποβλήθηκαν και οι πιθανές τους απαντήσεις ήταν:

- 1) Ακολουθείς κάποια ειδική δίαιτα αυτό τον καιρό. ΝΑΙ ή ΟΧΙ;
- 2) Παίρνεις συμπληρώματα βιταμινών ή μετάλλων. ΝΑΙ ή ΟΧΙ;
- 3) Τι κάνεις με το ορατό λίπος και τη πέτσα στο κρέας σου;
 - α) Τρωω το περισσότερο από αυτό
 - β) Τρωω κάποιο από αυτό
 - γ) Τρωω το λιγότερο δυνατό
- 4) Τι είδους λίπος χρησιμοποιείς στο μαγείρεμα και ψήσιμο;
 - α) Βούτυρο
 - β) Μαργαρίνη, φυτικό λίπος
 - γ) Ελαιόλαδο
 - δ) Άλλο φυτικό λάδι

4.7 Στατιστική Ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 10.0 for Windows. Η στατιστική επεξεργασία των περιγραφικών χαρακτηριστικών περιλάμβανε τον υπολογισμό του μέσου και της τυπικής απόκλισης. Για τον έλεγχο της πιθανής διαφοροποίησης στα εξεταζόμενα στοιχεία κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο, το άθλημα, τη βαθμολογία στο EAT-26, το αν ακολουθούν κάποια δίαιτα, το αν κάνουν υποκαταγραφή διαιτητικής πρόσληψης, έγιναν Student's T-test και έλεγχοι ανεξαρτησίας (χ^2). Για το σύνολο της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων της μελέτης, αποδεκτό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας θεωρήθηκε η τιμή $p < 0,05$.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης με βάση τις ανακλήσεις 24ώρου

5.1.1 Διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο και το άθλημα

Έχοντας ως πηγές τις πληροφορίες από τις ανακλήσεις 24ώρου των αθλητών, αναλύεται παρακάτω η διαιτητική πρόσληψη των μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών με βάση το είδος και τις ποσότητες των τροφίμων που δήλωσαν ότι κατανάλωσαν. Η αξιολόγηση περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της μέσης τιμής και της τυπικής απόκλισης κάθε παραμέτρου και έλεγχο για πιθανή διαφοροποίηση των εξεταζόμενων στοιχείων κατά τη διάκριση του συνολικού πληθυσμού σε υποομάδες με βάση το φύλο, το άθλημα, τη βαθμολογία στο ερωτηματολόγιο διαιτητικών στάσεων (Eating Attitudes Test, EAT-26), την ελλιπή ή φυσιολογική καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης (Under-reporting, Normal-reporting).

Οι μέσες τιμές των μακροθρεπτικών συστατικών στους άνδρες και στις γυναίκες φαίνονται συγκεντρωμένες στον πίνακα 5.1.

Πίνακας 5.1: Μέσες τιμές μακροθρεπτικών συστατικών και ενεργειακής πρόσληψης σε άντρες και γυναίκες (Μέσος όρος $\pm$ Τυπική απόκλιση)

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	Άνδρες (N=33)	Γυναίκες (N=34)
ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kcal)	3390 $\pm$ 920*	2032 $\pm$ 585
Υδατάνθρακες (g)	358 $\pm$ 112*	248 $\pm$ 72
Πρωτεΐνες (g)	146 $\pm$ 43*	90 $\pm$ 29
Λίπη (g)	152,5 $\pm$ 49,0*	79,5 $\pm$ 38,5
Ενέργεια (g/kg βάρους)	42,7 $\pm$ 12,7*	32,2 $\pm$ 10,8
Υδατάνθρακες (g/kg βάρους)	4,5 $\pm$ 1,5	3,9 $\pm$ 1,2
Πρωτεΐνη (g/kg βάρους)	1,8 $\pm$ 0,5*	1,4 $\pm$ 0,5
% Υδατάνθρακες	41,8 $\pm$ 6,5*	48,5 $\pm$ 10,0
% Πρωτεΐνες	17,45 $\pm$ 3,75	17,94 $\pm$ 5,47
% Λίπη	40 $\pm$ 5,7*	33,4 $\pm$ 9,8

*P<0,05 σε σύγκριση με τις γυναίκες

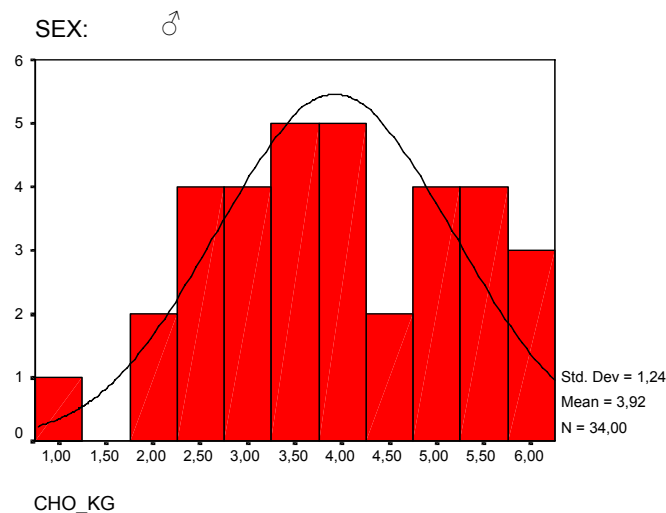
Η μέση τιμή ενεργειακής πρόσληψης για τους άντρες αθλητές υγρού στίβου είναι 3390 $\pm$ 920 kcal (μέσος $\pm$ τυπική απόκλιση) και διαφέρει σημαντικά από την ενεργειακή πρόσληψη των γυναικών που είναι 2032 $\pm$ 585 kcal. Η ενεργειακή

πρόσληψη εκφρασμένη ως g/kg σωματικού βάρους, επίσης διαφέρει σημαντικά μεταξύ ανδρών και γυναικών ($42,7 \pm 12,7$ g/kg και $32,2 \pm 10,8$ g/kg). Οι συστάσεις για τη συνιστώμενη ενεργειακή πρόσληψη του γενικού πληθυσμού, θεωρώντας ελαφρά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, είναι τα 2900 kcal για τους άντρες και τα 2200 kcal για τις γυναίκες (60). Συγκρίνοντας τις συστάσεις αυτές με την ενεργειακή πρόσληψη των αθλητών και των αθλητριών, βρέθηκε ότι το 27% των αντρών έχει ενεργειακή πρόσληψη χαμηλότερη από τα 2900 kcal, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών είναι σημαντικά μεγαλύτερο ($\chi^2=9,439$, $p<0,05$ και φτάνει το 65% του γυναικείου πληθυσμού).

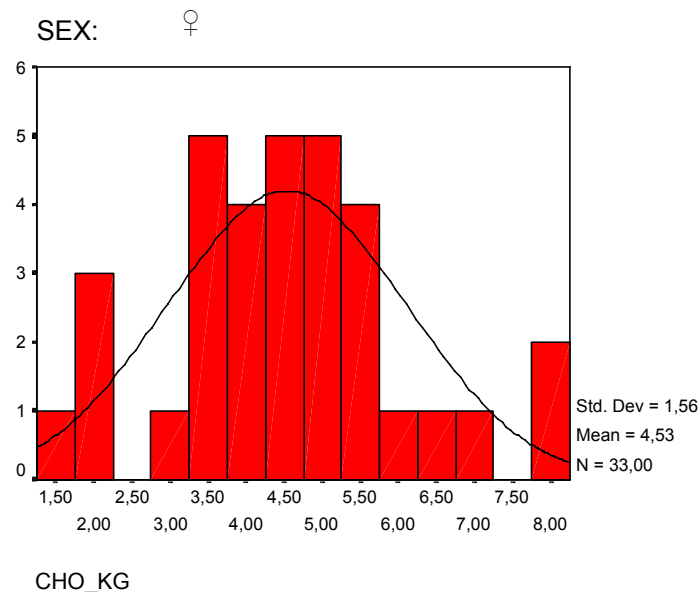
Σε ότι αφορά τη πρόσληψη πρωτεϊνών οι άνδρες καταναλώνουν σημαντικά περισσότερη πρωτεΐνη από τις γυναίκες (146 ± 43 και 90 ± 29 g/ημέρα, $p<0,05$), κάτι το οποίο επαληθεύεται και όταν η πρωτεϊνική πρόσληψη είναι εκφρασμένη ως g/kg σωματικού βάρους. Συγκεκριμένα οι άνδρες παρουσιάζουν μεγαλύτερη πρωτεϊνική πρόσληψη σε σχέση με τις γυναίκες ($1,8 \pm 0,5$ και $1,4 \pm 0,5$ g/kg βάρους αντίστοιχα). Όταν όμως η κατανάλωση πρωτεϊνών εκφράζεται ως επί τοις εκατό ποσοστό της ενεργειακής πρόσληψης, τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών είναι ουσιαστικά ίδια ($17,4 \pm 3,7\%$ και $17,9 \pm 5,4\%$ για άντρες και γυναίκες αντίστοιχα). Το Αμερικάνικο Κολέγιο Αθλητιατρικής (1) συστήνει πρωτεϊνική πρόσληψη για τους αθλητές αντοχής 1,2 έως 1,4 g/kg σωματικού βάρους. Το 88% των ανδρών καταναλώνει περισσότερο από 1,2 g/kg πρωτεΐνης / ημέρα ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών φτάνει το 62%.

Μελετώντας τη πρόσληψη υδατανθράκων του πληθυσμού των αθλητών και διακρίνοντας τους με βάση το φύλο, φαίνεται ότι οι άντρες αθλητές καταναλώνουν περισσότερους υδατάνθρακες / ημέρα σε σχέση με τις γυναίκες (358 ± 112 και 248 ± 72 g αντίστοιχα, $p<0,05$). Οι άντρες προσλαμβάνουν $4,5 \pm 1,5$ g υδατανθράκων/kg σωματικού βάρους ενώ οι γυναίκες $3,9 \pm 1,2$ g υδατανθράκων/kg σωματικού βάρους. Όταν η πρόσληψη υδατανθράκων των δύο φύλων εκφραστεί ως g/kg, δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά, πράγμα που οφείλεται στη διαφορά του σωματικού βάρους μεταξύ των δύο φύλων. Όταν όμως η κατανάλωση τους εκφράζεται ως επί τοις εκατό ποσοστό της ενεργειακής πρόσληψης, οι γυναίκες έχουν αισθητά μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής των υδατανθράκων στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη από τους άντρες ($48,5 \pm 10,0\%$ και $41,8 \pm 6,5\%$ αντίστοιχα). Οι τρέχουσες συστάσεις για τη πρόσληψη υδατανθράκων από τους αθλητές κυμαίνονται από 6 έως 10 g/kg σωματικού βάρους ημερησίως (1). Θέτοντας σαν όριο τα 6 g/kg βάρους, βρέθηκε ότι

το 85% των αντρών και το 100% των γυναικών έχει πρόσληψη χαμηλότερη από τη συνιστώμενη. Η κατανομή του πληθυσμού των αντρών και των γυναικών ως προς τη πρόσληψη υδατανθράκων (εκφρασμένη σε g/kg) φαίνεται στα διαγράμματα 5.1 και 5.2.



Διάγραμμα 5.1: Η κατανομή του πληθυσμού των αντρών ως προς τη πρόσληψη υδατανθράκων



Διάγραμμα 5.2: Η κατανομή του πληθυσμού των γυναικών ως προς τη πρόσληψη υδατανθράκων

Η μέση τιμή της πρόσληψης λίπους για τους άντρες αθλητές διαφέρει σημαντικά σε σχέση με αυτή των γυναικών (152 ± 49 και 79 ± 38 g/ημέρα αντίστοιχα, $p < 0,05$). Σημαντικά μεγαλύτερο για τους άνδρες είναι επίσης το ποσοστό συμμετοχής των λιπών στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη σε σχέση με το ποσοστό των

γυναικών ($40\pm 5\%$ και $33\pm 10\%$ αντίστοιχα, $p<0,05$). Συγκρίνοντας τα ποσοστά πρόσληψης λίπους των δύο φύλων με την επίσημη θέση του Αμερικανικού Κολεγίου Αθλητιατρικής (1) το οποίο συνιστά η διαίτα των αθλητών να παρέχει 20% με 25% της ενέργειας από λίπος, βλέπουμε ότι στο 100% των ανδρών και στο 79,5% των γυναικών το λίπος συνεισφέρει πάνω από 25% της συνολικής ενέργειας.

Το ποσοστό κατανάλωσης κορεσμένων λιπαρών από τους άνδρες είναι σημαντικά υψηλότερο σε σχέση με τις γυναίκες ($14\pm 3\%$ και $11\pm 3\%$ αντίστοιχα, $p<0,05$), ενώ δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο φύλων στο ποσοστό συμμετοχής των πολυακόρεστων και μονοακόρεστων λιπαρών όπως φαίνεται και στο πίνακα 4.2. Η διαιτητική πρόσληψη χοληστερόλης από τη τροφή για τους άνδρες είναι αυξημένη και σχεδόν διπλάσια σε σχέση με την αντίστοιχη πρόσληψη των γυναικών (466 ± 232 mg και 245 ± 173 mg αντίστοιχα, $p<0,05$).

Πίνακας 5.2 Ποιότητα προσλαμβανόμενου λίπους σε άνδρες και γυναίκες

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	Άνδρες	Γυναίκες
%SFA	$14,5 \pm 3,2^*$	$11,2 \pm 3,9$
%MUFA	$16,8 \pm 4,8$	$14,3 \pm 5,9$
%PUFA	$4,0 \pm 1,5$	$4,7 \pm 2,0$
Χοληστερόλη	$466 \pm 232^*$	245 ± 173

** $p<0,05$ σε σύγκριση με τις γυναίκες*

Διακρίνοντας τον πληθυσμό των αθλητών με βάση το άθλημα και το φύλο και ελέγχοντας για τη πρόσληψη και μακροθρεπτικών συστατικών, παρατηρούνται ορισμένες διαφορές (πίνακας 5.3). Συγκεκριμένα η πρόσληψη υδατανθράκων εκφρασμένη σε g/kg σωματικού βάρους, είναι υψηλότερη σε άντρες κολυμβητές σε σχέση με τους υδατοσφαιριστές ($5,0\pm 1,5$ και $3,6\pm 1,3$ g/kg βάρους αντίστοιχα, $p<0,05$). Το ποσοστό των αντρών των δύο αθλημάτων που καταναλώνει λιγότερα από 6 g/kg σωματικού βάρους, δεν διαφέρει μεταξύ κολυμβητών και υδατοσφαιριστών (82% και 91% αντίστοιχα). Αντίθετα το ποσοστό συμμετοχής των πρωτεϊνών στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ανδρών των δύο αθλημάτων και συγκεκριμένα είναι σημαντικά μεγαλύτερο στους υδατοσφαιριστές σε σχέση με τους κολυμβητές ($19\pm 3\%$ και $16\pm 3\%$ αντίστοιχα, $p<0,05$). Όσον αφορά τη πρόσληψη λίπους δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ανδρών των δύο αθλημάτων.

Κατά τη σύγκριση των αθλητριών των δύο αθλημάτων δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους όσον αφορά τη διαιτητική τους πρόσληψη. Τόσο η κατανάλωση ενέργειας όσο και η πρόσληψη υδατανθράκων και πρωτεϊνών δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά ($p>0,05$).

Πίνακας 5.3: Μέσες τιμές μακροθρεπτικών συστατικών και ενεργειακής πρόσληψης σε άνδρες και γυναίκες με διάκριση ανάλογα με το άθλημα

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	Αντρες (N=33)		Γυναίκες (N=34)	
	Κολύμβηση (N=22)	Υδατοσφαίριση η (N=11)	Κολύμβηση (N=18)	Υδατοσφαίριση (N=16)
ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kcal)	3450±920	3269±952	2028±678	2035±481
Υδατάνθρακες (g)	377,5±111	320±110	236±73	262,0±71,5
Πρωτεΐνες (g)	140±43	159±41	93±35	87±21
Λίπη (g)	155,0±47,5	148±55	83±44	75±31
Ενέργεια (kcal/kg βάρους)	45,6±12,7	37±11	34±13	30±8
Υδατάνθρακες (g/kg βάρους)	5,0±1,5	3,6±1,3	3,95±1,35	3,9±1,1
Πρωτεΐνη (g/kg βάρους)	1,85±0,60	1,8±0,5	1,56±0,65	1,28±0,33
% Υδατάνθρακες	43,2±5,6	38,9±7,3	46,4±9,8	1,28±0,33
% Πρωτεΐνες	16,2±3,4	19,9±3,3	18,6±6,2	17,25±4,65
% Λίπη	39,7±4,9	40,6±7,2	34,8±10,2	31,8±9,3

* $p<0,05$ σε σύγκριση με τους υδατοσφαιριστές

Οι μέσες τιμές πρόσληψης μικροθρεπτικών συστατικών στα δύο φύλα φαίνονται αναλυτικά στο πίνακα 5.4. Η μέση διαιτητική πρόσληψη των βιταμινών B1, B2, B3, B6 και D ήταν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη στους άντρες σε σχέση τις γυναίκες. Η πρόσληψη των αντιοξειδωτικών βιταμινών (βιταμίνες A, C, E) δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ των δύο φύλων. Η μελέτη της διαιτητικής πρόσληψης επιλεγμένων μετάλλων και ιχνοστοιχείων δείχνει ότι η πρόσληψη ασβεστίου, σιδήρου και ψευδαργύρου στους άντρες είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερη σε σχέση με τις γυναίκες.

Γενικά κατά τη διάκριση των εθελοντών με βάση το άθλημα, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στη πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών μεταξύ των αθλητών των δύο αθλημάτων. Βρέθηκε όμως ότι οι άντρες υδατοσφαιριστές προσλαμβάνουν σημαντικά υψηλότερη ποσότητα βιταμίνης A από τους κολυμβητές (3927 ± 5688 και 1147 ± 827 RE αντίστοιχα, $p<0,05$) και ότι οι γυναίκες

υδατοσφαιρίστριες προσλαμβάνουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερες ποσότητες φυλλικού οξέως (398 ± 119 και 306 ± 133 μg αντίστοιχα, $p < 0,05$) από τις κολυμβήτριες.

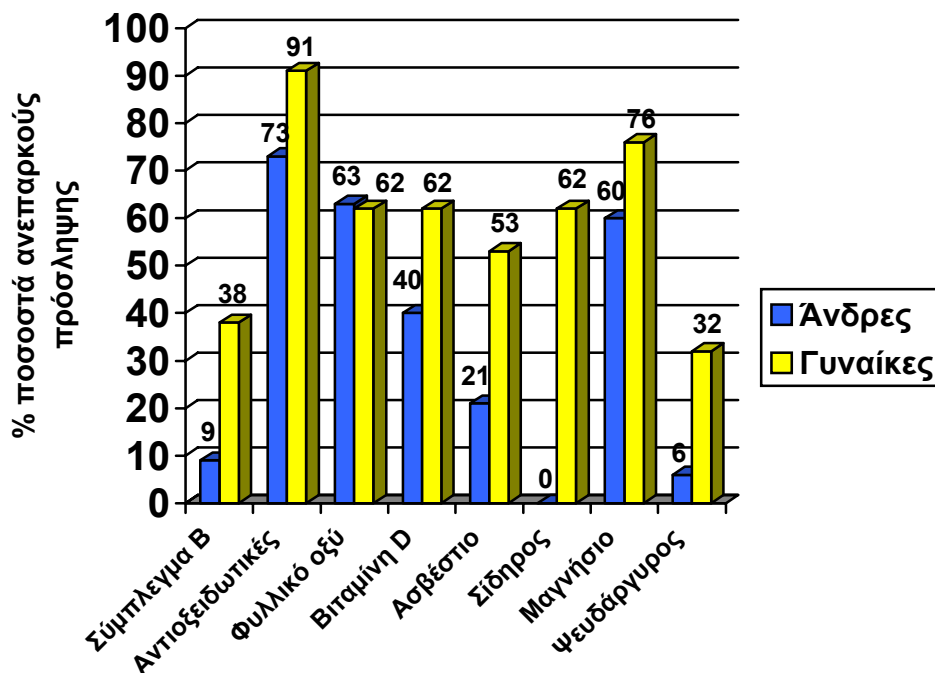
Πίνακας 5.4: Μέσες τιμές μικροθρεπτικών συστατικών σε άντρες και γυναίκες

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	Άνδρες	Γυναίκες
Vit. A (RE)	2073 $\pm$ 3512	1210 $\pm$ 1365
Vit. B1 (mg)	2,5 $\pm$ 0,9*	1,7 $\pm$ 0,7
Vit. B2 (mg)	3,4 $\pm$ 1,6*	2,1 $\pm$ 0,7
Vit. B3 (mg)	34 $\pm$ 12*	22 $\pm$ 9
Vit. B6 (mg)	3,2 $\pm$ 1,6*	1,8 $\pm$ 0,7
Vit. B12 (μg)	12,8 $\pm$ 35,0	4,2 $\pm$ 2,4
Vit. C (mg)	179 $\pm$ 172	145 $\pm$ 125
Vit. D (μg)	6,1 $\pm$ 3,9*	4,3 $\pm$ 2,5
Vit. E (a-TE)	11,8 $\pm$ 7,3	8,8 $\pm$ 5,0
Φυλλικό οξύ (μg)	420 $\pm$ 212	350 $\pm$ 133
Ασβέστιο (mg)	1486 $\pm$ 721*	1041 $\pm$ 425
Σίδηρο (mg)	22,7 $\pm$ 9,2*	14,9 $\pm$ 5,1
Μαγνήσιο (mg)	380 $\pm$ 108	328 $\pm$ 321
Ψευδάργυρο (mg)	19,5 $\pm$ 6,9*	11,9 $\pm$ 5,2

* $p < 0,05$ σε σύγκριση με τις γυναίκες

Για να υπολογιστούν τα ποσοστά ανεπαρκών προσλήψεων βιταμινών και ιχνοστοιχείων του πληθυσμού των ανδρών και γυναικών, έγινε σύγκριση των αντίστοιχων συστάσεων (αντίστοιχα DRIs για τα δύο φύλα) με τις προσλήψεις των δύο φύλων αφού όμως λήφθηκαν υπόψη οι διαφορετικές ηλικιακές ομάδες που έχουν και διαφορετικές ανάγκες σε μικροθρεπτικά συστατικά. Τα ποσοστά των αντρών και γυναικών που δεν καλύπτουν τις συστάσεις αυτές φαίνονται αναλυτικά στο διάγραμμα 5.3. Σε ότι αφορά τη διαιτητική πρόσληψη βιταμινών του συμπλέγματος B των ανδρών, το εύρος των ποσοστών των αθλητών που παρουσιάζουν πρόσληψη χαμηλότερη της συνιστώμενης κυμαίνεται από 0% μέχρι 6%. Στις γυναίκες αντίθετα το εύρος των ποσοστών είναι μεγαλύτερο και κυμαίνεται από 12% έως 26,5%. Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης το γεγονός ότι το ποσοστό επί του συνολικού ανδρικού πληθυσμού που έχει πρόσληψη σε κάποια από τις βιταμίνες του συμπλέγματος B χαμηλότερη της συνιστώμενης είναι 9% και είναι σημαντικά μικρότερο από το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών που φτάνει το 38% ($X^2=7,825$,

$p<0,05$). Τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών που δεν καλύπτουν τις ανάγκες τους σε αντιοξειδωτικές βιταμίνες είναι πολύ μεγαλύτερα. Συγκεκριμένα το 73% των ανδρών έχει πρόσληψη σε κάποια από τις αντιοξειδωτικές βιταμίνες χαμηλότερη της συνιστώμενης, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στο γυναικείο πληθυσμό είναι 91%.



Διάγραμμα 5.3 : Ποσοστά ανδρών και γυναικών με ανεπαρκή πρόσληψη βιταμινών και μετάλλων

Σημαντικά είναι επίσης τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών με ανεπαρκείς τιμές διατροφικής πρόσληψης βιταμίνης D (39,5% και 62% αντίστοιχα) και φυλλικού οξέως (63,5% και 62% αντίστοιχα). Η σύγκριση της διατροφικής πρόσληψης των μετάλλων και ιχνοστοιχείων μεταξύ ανδρών και γυναικών δείχνει ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές στα ποσοστά των δύο φύλων με ανεπαρκείς προσλήψεις. Συγκεκριμένα το 21% των ανδρών έχει ανεπαρκή πρόσληψη ασβεστίου ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στις γυναίκες είναι σημαντικά μεγαλύτερο και φτάνει το 53% ($X^2=7,208$, $p=0,007$). Ως προς τη πρόσληψη σιδήρου, κανένας άντρας αθλητής δεν παρουσιάζει ανεπάρκεια αλλά το 62% των αθλητριών έχει μικρότερη της συνιστώμενης ($X^2=29,687$, $p<0,05$). Μεγάλη διαφορά μεταξύ των ποσοστών των δύο φύλων που έχουν ανεπαρκή πρόσληψη παρατηρείται και στη πρόσληψη ψευδαργύρου ($X^2=7,403$, $p<0,05$), όπου μόνο το 6% των ανδρών έχει χαμηλή πρόσληψη, ενώ το ποσοστό των γυναικών ανέρχεται στο 32,5%. Τα ποσοστά των δύο

φύλων που έχουν ανεπαρκή πρόσληψη μαγνησίου δεν διαφέρουν σημαντικά και φτάνουν στο 60% για τους άντρες και στο 76% για τις γυναίκες.

Οι αθλητές κλήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση «Παίρνεις συμπληρώματα βιταμινών ή μετάλλων;». Το 61% του πληθυσμού απάντησε ΝΑΙ στην ερώτηση (60,6% για τους άνδρες και 61,8 για τις γυναίκες, $p>0,05$). Ωστόσο βρέθηκε ότι το 60% των ανδρών και το 68% των γυναικών που παίρνουν συμπληρώματα δεν έχουν σε κάποια από τις βιταμίνες του συμπλέγματος Β ανεπαρκή διαιτητική πρόσληψη.

5.1.2 Διάκριση του πληθυσμού με βάση την επαρκή ή ελλιπή καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης

Προκειμένου να εκτιμηθεί το ποσοστό των ατόμων που δεν καταγράφουν επαρκώς τη διαιτητική τους πρόσληψη (under-reporting) και να περιγραφούν τα χαρακτηριστικά αυτών των ατόμων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος που αναπτύχθηκε από τους Goldberg και συν (34). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή η συνολική ημερήσια διαιτητική πρόσληψη (ΔΠ) αξιολογείται σχετικά με το Βασικό Μεταβολικό Ρυθμό (BMP). Πιο συγκεκριμένα ο BMP υπολογίστηκε προσεγγιστικά με τις κατάλληλες εξισώσεις των Schofield και συν, στις οποίες λαμβάνεται υπόψη η ηλικία, το βάρος και το φύλο (67). Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο λόγος ΔΠ/BMP και χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της επάρκειας της καταγραφής της διαιτητικής πρόσληψης. Ο Goldberg και συν έχουν υπολογίσει κρίσιμες τιμές του λόγου ΔΠ/BMP (τιμές κατώφλι, cut-off values), ανάλογα με το μέγεθος του δείγματος και των αριθμό των ημερών καταγραφής της διαιτητικής πρόσληψης, κάτω από τις οποίες αυξάνουν οι πιθανότητες να μην έχει συμβεί επαρκής καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης. Το δείγμα της μελέτης αυτής είναι 67 άτομα και πραγματοποιήθηκε καταγραφή μιας ημέρας (ανάκληση 24ώρου). Η κρίσιμη τιμή λοιπόν που χρησιμοποιήθηκε ήταν 0,9 για κάθε αθλητή της μελέτης.

Το ποσοστό των ατόμων στο συνολικό πληθυσμό που χαρακτηρίζονται ως άτομα με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης φτάνει το 15%. Κατά τη διάκριση όμως του πληθυσμού με βάση το φύλο, η εικόνα αλλάζει. Συγκεκριμένα το 9% των ανδρών (3 στους 33) και το 20,5% (7 στις 34) των γυναικών θεωρείται ότι έκαναν ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης. Κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το άθλημα, το ίδιο ποσοστό (15%) των αθλητών κολύμβησης και υδατοσφαίρισης χαρακτηρίζονται ως άτομα με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής

πρόσληψης. Από την ανάλυση της παλινδρόμησης βρέθηκε ότι η ελλιπής καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης εξηγεί το 27% της συνολικής διακύμανσης της ενέργειας του πληθυσμού. Συγκεκριμένα στους άνδρες και στις γυναίκες εξηγεί το 31% και το 43% της συνολικής διακύμανσης της ενέργειας αντίστοιχα. Από την ανάλυση της παλινδρόμησης βρέθηκε επίσης ότι η ελλιπής καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης εξηγεί το 27%, το 13% και το 20,5% της συνολικής διακύμανσης της διαιτητικής πρόσληψης των υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λίπους αντίστοιχα, στον συνολικό πληθυσμό. Φαίνεται λοιπόν ότι η επίδραση της ελλιπούς καταγραφής διαιτητικής πρόσληψης στις τιμές των μακροθρεπτικών συστατικών που καταγράφηκαν στη μελέτη είναι αρκετά μεγάλη. Για να ελεγχθεί η ακρίβεια των μετρούμενων μέσω των τιμών πρόσληψης των μακροθρεπτικών συστατικών του συνολικού πληθυσμού καθώς και η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, έγινε διάκριση των ατόμων του πληθυσμού με βάση το αν χαρακτηρίζονται σαν άτομα με ελλιπή ή φυσιολογική καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης (πίνακας 5.5).

Όπως φαίνεται στο πίνακα 5.5 οι διαιτητικές προσλήψεις μακροθρεπτικών συστατικών των ανδρών με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης, διαφέρουν στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με τις προσλήψεις των ανδρών με κανονική καταγραφή. Το ίδιο παρατηρείται και μεταξύ των δύο κατηγοριών των γυναικών με εξαίρεση το ποσοστό επί τις εκατό συμμετοχής των υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λιπών στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη. Όπως ήταν αναμενόμενο όταν από το συνολικό πληθυσμό εξαιρεθούν τα άτομα που θεωρείται ότι κάνουν ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης, όλες οι τιμές των μακροθρεπτικών συστατικών που αξιολογούνται και που είναι εκφρασμένες σε g ή σε g/kg σωματικού βάρους αυξάνονται και στα δύο φύλα. Το εύρος της ποσοστιαίας αύξησης κυμαίνεται στους άνδρες από 5% έως 6% και στις γυναίκες από 5% έως 7%. Στους άντρες που χαρακτηρίζονται ως άτομα με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης, οι πρωτεΐνες συμμετέχουν στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη σε ποσοστό αρκετά μεγαλύτερο απ' ό,τι στους άντρες με κανονική καταγραφή ($22,6 \pm 5,5\%$ και $17 \pm 3\%$ αντίστοιχα, $p < 0,05$).

Σε ότι αφορά τις διαφορές στη πρόσληψη των μικροθρεπτικών συστατικών, οι άντρες με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης προσλαμβάνουν στατιστικά σημαντικά μικρότερες ποσότητες σιδήρου, μαγνησίου και ψευδαργύρου από τους άντρες με κανονική καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης. Οι γυναίκες με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης προσλαμβάνουν στατιστικά σημαντικά

μικρότερες ποσότητες βιταμινών B1, B2, E και φυλλικού οξέως, καθώς και ασβεστίου και σιδήρου.

Πίνακας 5.5 Επίδραση της υποκαταγραφής της διαιτητικής πρόσληψης στις μέσες τιμές μακροθρεπτικών συστατικών και ενέργειας στα δύο φύλα

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΥΠΟΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ (N=10)		ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ (N=57)	
	Άνδρες (N=3)	Γυναίκες (N=7)	Άνδρες (N=30)	Γυναίκες (N=27)
Ενέργεια (kcal)	1739±181*	1274±133†	3555±788	2228±485
Υδατάνθρακες (g)	165±37*	167±52†	378±98	270±61
Πρωτείνες (g)	99±17*	67±22†	151±42	96±28
Λίπη (g)	79±9*	41±19†	160±45	89±36
Ενέργεια (kcal/kg βάρους)	18,8±0,6*	18,8±1,2†	45,0±10,6	35,7±9,3
Υδατάνθρακες (g/kg βάρους)	1,8±0,3*	2,5±0,7†	4,8±1,4	4,3±1,0
Πρωτείνη (g/kg βάρους)	1,1±0,2*	1,0±0,3†	1,9±0,5	1,5±0,5
% Υδατάνθρακες	37±5	51±14	42±6,5	48±9
% Πρωτείνες	22,6±5,5*	21,0±6,7	17±3	17±5
% Λίπη	40±1	28±14	40±6	35±8

* $p<0,05$ σε σύγκριση με τους άντρες με κανονική καταγραφή

† $p<0,05$ σε σύγκριση με τις γυναίκες με κανονική καταγραφή

5.1.3 Διάκριση του πληθυσμού με βάση την απάντηση στη ερώτηση «Ακολουθείς κάποια ειδική δίαιτα αυτό τον καιρό; ΝΑΙ ή ΟΧΙ»

Το 28,5% του συνολικού πληθυσμού των αθλητών απάντησε στην ερώτηση «ΝΑΙ». Κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο φαίνεται ότι υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς την απάντηση. Το 15% των ανδρών απάντησε «ΝΑΙ», ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών είναι σημαντικά μεγαλύτερο και φτάνει το 41% ($X^2=5,583$, $p<0,05$). Οι μέσες τιμές πρόσληψης μακροθρεπτικών συστατικών των εθελοντών κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο και το αν ακολουθούν δίαιτα περιγράφονται στον πίνακα 5.6.

Η ενεργειακή πρόσληψη και η πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών δεν διέφερε μεταξύ των ανδρών που έκαναν ή δεν έκαναν δίαιτα.

Κατά τη σύγκριση των δύο κατηγοριών του γυναικείου πληθυσμού παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις. Οι αθλήτριες που ακολουθούν κάποια ειδική δίαιτα έχουν σημαντικά χαμηλότερη ενεργειακή πρόσληψη είτε αυτή είναι εκφρασμένη σε kcal είτε σε kcal/kg σωματικού βάρους ($p<0,05$). Επίσης η

κατανάλωση λίπους των αθλητριών που ακολουθούν δίαιτα (εκφρασμένη σε g) είναι σημαντικά χαμηλότερη από την αντίστοιχη των αθλητριών που δεν ακολουθούν όπως και το ποσοστό συμμετοχής των λιπών στην ενεργειακή πρόσληψη. Συγκεκριμένα τα λίπη τις παρέχουν το $29 \pm 11\%$ της ενέργειας, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στις αθλήτριες που δεν ακολουθούν δίαιτα είναι 37 ± 8 ($p < 0,05$).

Πίνακας 5.6. Μέσες τιμές μακροθρεπτικών συστατικών και ενέργειας σε άνδρες και γυναίκες με διάκριση στην εργασία «Ακολουθεί κάποια ειδική δίαιτα αυτό τον καιρό;»

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	Ανδρες		Γυναίκες	
	«ΝΑΙ» ακολουθώ δίαιτα	«ΟΧΙ» δεν ακολουθώ δίαιτα	«ΝΑΙ» ακολουθώ δίαιτα	«ΟΧΙ» δεν ακολουθώ δίαιτα
Ενέργεια (kcal)	3122 $\pm$ 1094	3437 $\pm$ 900	1716 $\pm$ 445*	2252 $\pm$ 557
Υδατάνθρακες (g)	332 $\pm$ 128	363 $\pm$ 111	225 $\pm$ 64	265 $\pm$ 74
Πρωτεΐνες (g)	156 $\pm$ 69	144 $\pm$ 38	83 $\pm$ 22	95 $\pm$ 33
Λίπη (g)	133 $\pm$ 50	156 $\pm$ 49	59 $\pm$ 34*	93 $\pm$ 35
Ενέργεια (kcal/kg βάρους)	40,9 $\pm$ 13,8	43 $\pm$ 12,7	26,6 $\pm$ 9,1*	36,2 $\pm$ 10,4
Υδατάνθρακες (g/kg βάρους)	4,4 $\pm$ 1,7	4,5 $\pm$ 1,6	3,5 $\pm$ 1,1	4,2 $\pm$ 1,2
Πρωτεΐνη (g/kg βάρους)	2,0 $\pm$ 0,8	1,8 $\pm$ 0,5	1,3 $\pm$ 0,4	1,5 $\pm$ 0,6
% Υδατάνθρακες	41,6 $\pm$ 8,9	41,8 $\pm$ 6,1	51,5 $\pm$ 10,6	46,5 $\pm$ 9,2
% Πρωτεΐνες	20,2 $\pm$ 6,5	17,0 $\pm$ 2,9	19,5 $\pm$ 5,3	16,8 $\pm$ 5,4
% Λίπη	38 $\pm$ 5	40 $\pm$ 6	29 $\pm$ 11*	36,5 $\pm$ 7,6

* $p < 0,05$ σε σύγκριση με τις γυναίκες που απάντησαν «ΟΧΙ»

Η μελέτη της διαιτητικής πρόσληψης των μικροθρεπτικών συστατικών δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ανδρών ή γυναικών που απάντησαν ότι ακολουθούν κάποια ειδική δίαιτα και αυτών που απάντησαν ότι δεν ακολουθούν. Επίσης βρέθηκε ότι το επί τις εκατό ποσοστό των αθλητών που κάνουν δίαιτα και έχουν ανεπαρκή πρόσληψη βιταμινών, μετάλλων και ιχνοστοιχείων δεν διαφέρει σημαντικά από το επί τις εκατό ποσοστό των αθλητών που δεν ακολουθούν δίαιτα και έχουν ανεπαρκείς προσλήψεις μικροθρεπτικών συστατικών.

5.1.4. Διάκριση του πληθυσμού με βάση τη βαθμολογία στο Ερωτηματολόγιο Διαιτητικών Στάσεων (Eating Attitudes Test, EAT-26)

Το EAT-26 αποτελεί ένα από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα και αξιόπιστα εργαλεία για την αξιολόγηση συμπτωμάτων, συμπεριφορών και σκέψεων που σχετίζονται με φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά (32). Ολική βαθμολογία ίση ή μεγαλύτερη από 20 υποδεικνύει μη φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά.

Από τους συνολικά 33 άντρες οι 16 συμπλήρωσαν το EAT-26, ενώ από τις 34 γυναίκες το συμπλήρωσαν οι 31. Κανένας άντρας αθλητής δεν είχε ολική βαθμολογία μεγαλύτερη ή ίση με 20. Αντίθετα το 38% των γυναικών που το συμπλήρωσαν (12 στις 31), είχαν βαθμολογία μεγαλύτερη ή ίση με 20. Κατά τη διάκριση του πληθυσμού των γυναικών με βάση το άθλημα δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στα ποσοστά των γυναικών των δύο αθλημάτων που είχαν βαθμολογία μεγαλύτερη ή ίση με 20 (40% των κολυμβητριών και 38% των υδατοσφαιριστριών). Οι διαφορές στις προσλήψεις μακροθρεπτικών συστατικών και ενέργειας μεταξύ των γυναικών που έχουν βαθμολογία μεγαλύτερη ή μικρότερη από 20 στο EAT-26 φαίνεται στο πίνακα 5.7.

Πίνακας 5.7. Μέσες τιμές μακροθρεπτικών συστατικών και ενέργειας σε γυναίκες με βαθμολογία μεγαλύτερη ή μικρότερη από 20

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΓΥΝΑΙΚΕΣ (N=31)	
	EAT-26>20 (N=12)	EAT-26<20 (N=19)
Ενέργεια (kcal)	1853 ± 609	2204 ± 555
Υδατάνθρακες (g)	253 ± 74	256 ± 67
Πρωτεΐνες (g)	75±29*	99±27
Λίπη (g)	66 ± 35	91 ± 40
Ενέργεια (kcal/kg βάρους)	27,4 ± 10,4*	36,0 ± 10,3
Υδατάνθρακες (g/kg βάρους)	3,7 ± 1,2	4,2 ± 1,2
Πρωτεΐνη (g/kg βάρους)	1,1±0,5*	1,6±0,5
% Υδατάνθρακες	54 ± 9*	46,2 ± 8,5
% Πρωτεΐνες	16,2±6,1	18,4±5,0
% Λίπη	30 ± 10	35,3 ± 9,3

* $p<0,05$ σε σύγκριση με τις γυναίκες με βαθμολογία <20

Όπως φαίνεται και στο πίνακα η προσλαμβανόμενη ενέργεια εκφρασμένη ως kcal/kg σωματικού βάρους είναι στατιστικά μικρότερη για τις αθλήτριες με EAT>20 απ' ότι για τις αθλήτριες με EAT<20. Η κατανάλωση λίπους (εκφρασμένη σε g)

καθώς και το επί τις εκατό ποσοστό συμμετοχής των λιπών στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη είναι σημαντικά μικρότερα για τις γυναίκες με βαθμολογία μεγαλύτερη ή ίση από 20, όπως επίσης μικρότερη είναι και η κατανάλωση πρωτεΐνης είτε είναι εκφρασμένη σε g είτε σε g/kg σωματικού βάρους. Σε ότι αφορά τη διαιτητική πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των γυναικών με μη φυσιολογική και φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά. Εξάιρεση αποτελεί η μέση πρόσληψη ψευδαργύρου που στις αθλήτριες με βαθμολογία στο EAT μεγαλύτερη ή ίση του 20 είναι 9,2 mg ενώ στις αθλήτριες με βαθμολογία μικρότερη του 20 φτάνει τα 13,3 mg. Ανάμεσα στις αθλήτριες με μη φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά υπάρχει ένα υψηλό ποσοστό που δεν καλύπτει τις συστάσεις πρόσληψης σιδήρου και ασβεστίου. Συγκεκριμένα το 75% και το 67% των αθλητριών αυτών έχει πρόσληψη χαμηλότερη από τα DRIs σιδήρου και ασβεστίου αντίστοιχα. Τα ποσοστά των γυναικών με ολική βαθμολογία στο EAT<20 και ανεπαρκείς προσλήψεις σιδήρου και ασβεστίου είναι 47% και 46% αντίστοιχα.

Η σύσταση για τη συνιστώμενη ενεργειακή πρόσληψη του γενικού πληθυσμού των γυναικών (60), θεωρώντας ελαφρά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, είναι τα 2200 kcal. Συγκρίνοντας τις συστάσεις αυτές με την ενεργειακή πρόσληψη των γυναικών με μη φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά βρέθηκε ότι 83% των γυναικών αυτών δεν τις καλύπτουν. Αντίθετα το ποσοστό των γυναικών που έχουν φυσιολογική συμπεριφορά και δεν καλύπτουν τις συστάσεις αυτές είναι σημαντικά μικρότερο και φτάνει το 48% ($X^2=4,01$, $p<0,05$).

5.2 Αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης με βάση τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων

5.2.1 Διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο και το άθλημα

Οι μέσες τιμές κατανάλωσης μερίδων τροφίμων ή ομάδων τροφίμων ανά ημέρα κατά τη διάκριση του συνολικού πληθυσμού με βάση το φύλο, φαίνονται αναλυτικά στο πίνακα 5.8. Όπως φαίνεται οι γυναίκες καταναλώνουν καθημερινά στατιστικά σημαντικά περισσότερες μερίδες φρούτων και χυμών, ψαριού, ψωμιού ολικής άλεσης σε σχέση με τους άνδρες. Οι άντρες αντίθετα καταναλώνουν καθημερινά στατιστικά σημαντικά περισσότερες μερίδες άσπρο ψωμί, πατάτες τηγανητές, αμυλούχων, αναψυκτικών και αθλητικών ποτών.

Πίνακας 5.8. Μέσες τιμές κατανάλωσης μερίδων τροφίμων/ημέρα κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο

ΤΡΟΦΙΜΑ Ή ΟΜΑΔΕΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	ΑΝΔΡΕΣ (N=33)	ΓΥΝΑΙΚΕΣ (N=34)
ΦΡΟΥΤΑ-ΧΥΜΟΙ	2,5±1,2*	3,7±2,3
ΛΑΧΑΝΙΚΑ	3,0±2,9	3,9±4,0
ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ	3,7±2,1	3,2±2,2
ΚΟΤΟΠΟΥΛΟ	0,4±0,2	0,6±0,6
ΨΑΡΙ	0,15±0,14*	0,5±1
ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΕΑΣ	0,8±0,4	0,6±0,5
ΑΥΓΑ	0,3±0,2	0,4±0,9
ΨΩΜΙ ΑΣΠΡΟ	4,1±2,4*	2±2
ΨΩΜΙ ΟΛΙΚΗΣ ΑΛΕΣΗΣ	0,5±1,3*	1,3±1,8
ΑΜΥΛΟΥΧΑ‡	3,0±1,8*	2,0±1,3
ΤΗΓΑΝΗΤΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ	0,4±0,5*	0,1±0,1
ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΑ	0,6±0,9*	0,09±0,2
ΑΘΛΗΤΙΚΑ ΠΟΤΑ	1,2±1,4*	0,3±0,5
ΓΛΥΚΙΣΜΑΤΑ	0,9±1	1,3±2,3

* $p < 0,05$ σε σύγκριση με τις γυναίκες

‡Αμυλούχα: Άθροισμα κατανάλωσης μερίδων δημητριακών πρωινού, ζυμαρικών και ρυζιού

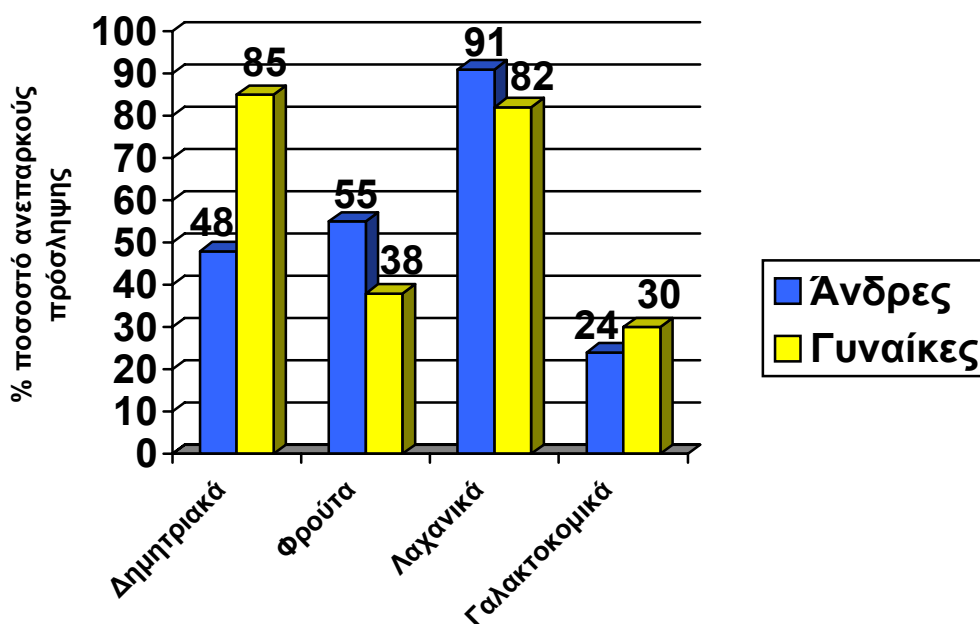
Διακρίνοντας τον πληθυσμό με βάση το φύλο και το άθλημα, παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στη μέση ημερήσια κατανάλωση μερίδων αρκετών τροφίμων. Συγκεκριμένα οι άντρες κολυμβητές καταναλώνουν στατιστικά σημαντικά περισσότερες μερίδες άσπρου ψωμιού (4,7±2,0 και 3,0±2,7 μερίδες αντίστοιχα) και αθλητικών ποτών (1,5±1,5 και 0,4±0,8 μερίδες αντίστοιχα) από τους άντρες υδατοσφαιριστές. Αντίθετα οι άντρες υδατοσφαιριστές καταναλώνουν στατιστικά σημαντικά περισσότερες μερίδες ψαριού (0,2±0,2 και 0,1±0,08 μερίδες αντίστοιχα), κόκκινου κρέατος (1,0±0,4 και 0,7±0,4 μερίδες αντίστοιχα) και αναψυκτικών (1±1 και 0,3±0,7 μερίδες αντίστοιχα) από τους κολυμβητές. Στις γυναίκες οι υδατοσφαιρίστριες καταναλώνουν περισσότερες μερίδες λαχανικών (5,4±5,3 και 2,6±1,4 μερίδες αντίστοιχα) και κόκκινου κρέατος (0,9±0,6 και 0,4±0,3 μερίδες αντίστοιχα) από τις κολυμβήτριες.

Από την ανάλυση παλινδρόμησης βρέθηκε ότι στον πληθυσμό των αντρών οι μερίδες αμυλούχων ανά ημέρα (άθροισμα μερίδων δημητριακών πρωινού, ζυμαρικών και ρυζιού) εξηγούν το 19% της συνολικής διακύμανσης των προσλαμβανόμενων υδατανθράκων (εκφρασμένων σε g), οι μερίδες κόκκινου κρέατος εξηγούν το 13%

της συνολικής διακύμανσης των προσλαμβανομένων πρωτεϊνών (εκφρασμένων σε g), ενώ οι μερίδες λαχανικών και κόκκινου κρέατος εξηγούν το 23% της συνολικής διακύμανσης της ενέργειας των ανδρών. Με ανάλυση της παλινδρόμησης βρέθηκε ότι οι μερίδες άσπρου ψωμιού ανά ημέρα εξηγούν το 22% και το 18% της συνολικής διακύμανσης των προσλαμβανομένων υδατανθράκων (εκφρασμένων σε g) και της ενέργειας των γυναικών. Οι μερίδες αμυλούχων και γαλακτοκομικών ανά ημέρα εξηγούν το 14,5% της συνολικής διακύμανσης των προσλαμβανομένων πρωτεϊνών (εκφρασμένων σε g).

Συγκρίνοντας τον μέσο αριθμό των μερίδων δημητριακών, φρούτων, λαχανικών και γαλακτοκομικών που καταναλώνουν οι άντρες και οι γυναίκες με τις μερίδες που συστήνονται στη Μεσογειακή Πυραμίδα τροφίμων, παρατηρούνται ορισμένες αποκλίσεις (Διάγραμμα 5.4). Σε ότι αφορά τον υπολογισμό της κατανάλωσης δημητριακών, αυτή υπολογίστηκε αθροίζοντας τις μερίδες άσπρου και μαύρου ψωμιού και των αμυλούχων (δημητριακά πρωινού, ρύζι, ζυμαρικά) που καταναλώνουν οι αθλητές. Σύμφωνα με τη Μεσογειακή Πυραμίδα καθημερινά πρέπει να καταναλώνονται, κατά μέσο όρο οκτώ μερίδες δημητριακών. Εφαρμόζοντας έλεγχο ανεξαρτησίας στις μεταβλητές φύλο και ανεπαρκής πρόσληψη μερίδων δημητριακών παρατηρήθηκε ότι δεν είναι ανεξάρτητες ($X^2=10,288$, $p<0,05$). Συγκεκριμένα το 48% των αντρών καταναλώνουν λιγότερες από οκτώ μερίδες δημητριακών/ημέρα αλλά το αντίστοιχο ποσοστό στις γυναίκες είναι σημαντικά μεγαλύτερο και φτάνει το 85%. Επίσης εφαρμόζοντας έλεγχο ανεξαρτησίας στο πληθυσμό των αντρών στις μεταβλητές ανεπαρκής πρόσληψη υδατανθράκων (εκφρασμένη σε g/kg σωματικού βάρους) και ανεπαρκής πρόσληψη μερίδων δημητριακών/ημέρα παρατηρήθηκε ότι δεν είναι ανεξάρτητες. Έτσι το 100% των ανδρών που καταναλώνει περισσότερα από 6 g/kg βάρους υδατάνθρακες, καταναλώνει και περισσότερες από οκτώ μερίδες δημητριακών την ημέρα. Αντίθετα μόνο το 43% των αντρών που έχει πρόσληψη υδατανθράκων μικρότερη από 6 g/kg καταναλώνει πάνω από οκτώ μερίδες δημητριακών την ημέρα. Κατά τη διάκριση του συνολικού πληθυσμού με βάση το άθλημα και το φύλο παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών κολυμβητών και υδατοσφαιριστών αλλά και μεταξύ των γυναικών των δύο αθλημάτων. Συγκεκριμένα ενώ το 36% των κολυμβητών καταναλώνει λιγότερες από οκτώ μερίδες δημητριακών, το αντίστοιχο ποσοστό των υδατοσφαιριστών φτάνει στο 100% ($X^2=3,882$, $p<0,05$). Στις γυναίκες το 72% των

κολυμβητριών καταναλώνει λιγότερες από οκτώ μερίδες δημητριακών ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των υδατοσφαιριστριών φτάνει το 100% ($X^2=5,211$, $p=0,022$).



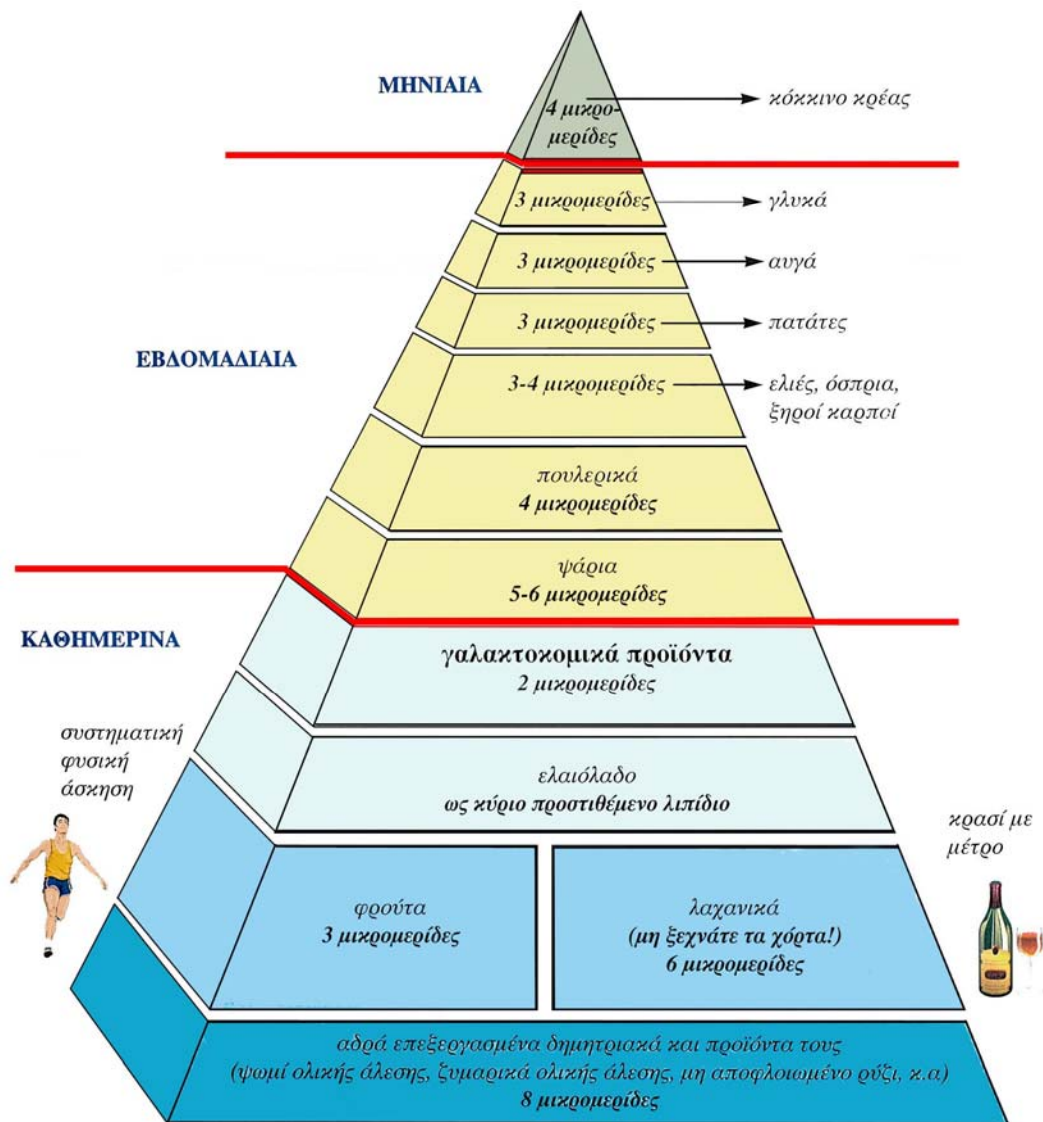
Διάγραμμα 5.4: Ποσοστά ανδρών και γυναικών με μικρότερη κατανάλωση μερίδων τροφίμων σύμφωνα με τις συστάσεις της Μεσογειακής Πυραμίδας

Σύμφωνα με τη Μεσογειακή Πυραμίδα (Σχήμα 5.1), συνίσταται η καθημερινή κατανάλωση τριών μερίδων φρούτων. Το 55% των αντρών καταναλώνει λιγότερες μερίδες από τις συνιστώμενες, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών φτάνει στο 38%. Κατά το διαχωρισμό του συνολικού πληθυσμού με βάση το άθλημα, δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των αντρών αλλά και των γυναικών των δύο αθλημάτων.

Σε ότι αφορά τη κατανάλωση μερίδων λαχανικών, το 91% των ανδρών καταναλώνει λιγότερες από έξι μερίδες που συστήνονται από τη Μεσογειακή Πυραμίδα, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών φτάνει το 82%. Και πάλι κατά το διαχωρισμό του πληθυσμού με βάση το άθλημα δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις στα ποσοστά των αθλητών των δυο αθλημάτων που δεν καλύπτουν τη κατανάλωση των συνιστώμενων μερίδων.

Η Μεσογειακή Πυραμίδα συστήνει την ημερήσια κατανάλωση δύο μερίδων γαλακτοκομικών. Το 24% και το 30% των αντρών και γυναικών αντίστοιχα καταναλώνουν λιγότερες μερίδες από τις συνιστώμενες. Κατά το διαχωρισμό του

συνολικού πληθυσμού με βάση το άθλημα δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στους άντρες και στις γυναίκες.



Σχήμα 5.1: Η πυραμίδα της Μεσογειακής Διατροφής

Πηγή: Ανώτατο Ειδικό Επιστημονικό Συμβούλιο Υγείας, Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας, 1999

5.2.2 Διάκριση του πληθυσμού με βάση τη βαθμολογία στο Ερωτηματολόγιο Διαιτητικών Στάσεων (EAT-26)

Κατά τη διάκριση του πληθυσμού των γυναικών με βάση την ολική βαθμολογία στο EAT-26 βρέθηκαν ορισμένες διαφορές μεταξύ των δύο υποομάδων. Οι γυναίκες με βαθμολογία μεγαλύτερη ή ίση από 20 καταναλώνουν ημερησίως λιγότερες μερίδες

πατάτες τηγανητές ($0,05 \pm 0,06$ και $0,15 \pm 0,15$ μερίδες αντίστοιχα, $p < 0,05$) και γλυκισμάτων ($0,5 \pm 0,7$ και 2 ± 3 μερίδες αντίστοιχα, $p < 0,05$) σε σχέση με τις γυναίκες με βαθμολογία μικρότερη από 20. Το ποσοστό των γυναικών με μη φυσιολογική συμπεριφορά που καταναλώνει ημερησίως λιγότερες από τρεις μερίδες φρούτων είναι σημαντικά μικρότερο από το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών με φυσιολογική συμπεριφορά (16,5% και 53% αντίστοιχα). Κατά τον έλεγχο των δύο υποομάδων για τα ποσοστά ανεπαρκούς πρόσληψης μερίδων δημητριακών, λαχανικών και γαλακτοκομικών, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές.

5.2.3 Διάκριση του πληθυσμού με βάση την επαρκή ή ελλιπή καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης

Σε ότι αφορά τη μέση ημερήσια κατανάλωση μερίδων τροφίμων δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ανδρών που χαρακτηρίζονται σαν άτομα με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης και των ανδρών με κανονική καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης. Το ίδιο παρατηρείται και μεταξύ των δύο αντίστοιχων υποομάδων των γυναικών. Επίσης τα ποσοστά των αντρών και γυναικών με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης που δεν καλύπτουν τις συνιστώμενες συστάσεις κατανάλωσης μερίδων τροφίμων σύμφωνα με τη Μεσογειακή Πυραμίδα, δεν διαφέρουν σημαντικά από τα αντίστοιχα ποσοστά των δύο φύλων που παρουσιάζουν κανονική καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης.

5.2.4 Διάκριση του πληθυσμού με βάση την απάντηση στη ερώτηση «Ακολουθείς κάποια ειδική δίαιτα αυτό τον καιρό; ΝΑΙ ή ΟΧΙ»

Κατά τη διάκριση του πληθυσμού των γυναικών με βάση το είδος της απάντησης στην ερώτηση δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την ημερήσια κατανάλωση μερίδων τροφίμων. Αντίθετα μεταξύ των αντρών των δύο κατηγοριών παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές στη συχνότητα κατανάλωσης άσπρου και μαύρου ψωμιού. Συγκεκριμένα οι άντρες που ακολουθούν κάποια ειδική δίαιτα καταναλώνουν σημαντικά περισσότερες μερίδες ψωμιού ολικής άλεσης σε σύγκριση με τους άντρες που δεν ακολουθούν κάποια δίαιτα (2 ± 2 και $0,2 \pm 0,9$ αντίστοιχα, $p < 0,05$), αλλά αντίθετα καταναλώνουν σημαντικά λιγότερες μερίδες άσπρου ψωμιού (2 ± 2 και $4,5 \pm 2,3$ μερίδες αντίστοιχα, $p < 0,05$). Είναι χαρακτηριστικό το ότι το 100% των ανδρών που ακολουθούν δίαιτα καταναλώνουν

περισσότερες από τρεις μερίδες φρούτων την ημέρα ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των ανδρών που δεν ακολουθούν δίαιτα φτάνει μόνο το 36% ($X^2=7,071$, $p<0,05$). Επίσης το 80% των ανδρών που ακολουθούν δίαιτα δεν καταναλώνει πάνω από οκτώ μερίδες δημητριακών, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό του συνολικού πληθυσμού των ανδρών είναι 48%.

5.3 Αξιολόγηση διαιτητικών συνηθειών

Υπήρχαν δύο ερωτήσεις που αφορούσαν τις διαιτητικές συνήθειες των εξεταζόμενων αθλητών σε ότι αφορά τη ποιότητα και τη ποσότητα του προσλαμβανόμενου λίπους. Στην ερώτηση «Τι κάνεις με το ορατό λίπος και τη πέτσα στο κρέας σου;» οι πιθανές απαντήσεις ήταν:

1. Τρωω το περισσότερο από αυτό.
2. Τρωω κάποιο από αυτό.
3. Τρωω το λιγότερο δυνατό.

Εξετάζοντας το πληθυσμό στο σύνολό του το 28% των αθλητών έδωσε την απάντηση 1, το 21% την απάντηση 2 και το 51% την απάντηση 3. Ωστόσο εξετάζοντας το πληθυσμό με βάση το φύλο προκύπτει μια διαφορετική εικόνα. Στους άνδρες το 45,5% δήλωσε ότι καταναλώνει το κρέας χωρίς να αφαιρεί το λίπος απ' αυτό, το 30% ότι αφαιρεί κάποιο από αυτό ενώ το 24,5% ότι αφαιρεί όσο το δυνατό περισσότερο. Στο πληθυσμό των γυναικών το 12% δήλωσε ότι τρώει το περισσότερο από το λίπος ενώ το ίδιο ποσοστό δήλωσε ότι τρώει κάποιο από αυτό. Αντίθετα το 76% των γυναικών έδωσε την απάντηση 3, ότι δηλαδή τρώει το λιγότερο δυνατό λίπος του κρέατος. Κατά τη διάκριση του συνολικού πληθυσμού των γυναικών με βάση το άθλημα, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις. Αντίθετα κατά τη διάκριση του πληθυσμού των ανδρών με βάση το άθλημα παρατηρούνται σημαντικές διαφορές. Το 73% των υδατοσφαιριστών δήλωσαν ότι τρώνε το περισσότερο λίπος του κρέατος, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τους κολυμβητές είναι 32%. Το 8% των υδατοσφαιριστών έδωσε την απάντηση 2, ενώ το ποσοστό των κολυμβητών που έδωσαν την ίδια απάντηση είναι 41%. Τέλος το 18% των υδατοσφαιριστών απάντησε ότι αφαιρεί το περισσότερο από το ορατό λίπος του κρέατος ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τους κολυμβητές έφτανε το 27%.

Είναι χαρακτηριστικό ότι από τις γυναίκες που είχαν βαθμολογία στο ολικό EAT-26 μεγαλύτερη ή ίση του 20, το 0% δήλωσε ότι καταναλώνει το περισσότερο

λίπος κρέατος ενώ το 92% των γυναικών αυτών δήλωσε ότι τρωει το λιγότερο δυνατό από τα εμφανή λίπη του κρέατος.

Στην ερώτηση «Τι είδους λίπος συνήθως χρησιμοποιείς στο μαγείρεμα και στο ψήσιμο;» απάντησαν 62 από τους 67 εξεταζόμενους. Οι πέντε αθλητές που δεν απάντησαν δεν ήξεραν την απάντηση στην ερώτηση. Οι πιθανές απαντήσεις στην ερώτηση ήταν:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Βούτυρο | 5. Ελαιόλαδο και βούτυρο |
| 2. Μαργαρίνη, φυτικό λίπος | 6. Μαργαρίνη και ελαιόλαδο |
| 3. Ελαιόλαδο | 7. Ελαιόλαδο και άλλο φυτικό λάδι |
| 4. Άλλο φυτικό λάδι | 8. Βούτυρο και άλλο φυτικό λάδι |

Εξετάζοντας το πληθυσμό στο σύνολό του το 72% των αθλητών χρησιμοποιούν ελαιόλαδο. Σχετικά υψηλή συχνότητα εμφανίζει και ο συνδυασμός ελαιολάδου-βουτύρου που προτιμάται από το 18% του συνολικού πληθυσμού. Κατά το διαχωρισμό του δείγματος με βάση το φύλο δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ ανδρών και γυναικών ως προς το είδος λίπους που χρησιμοποιούν.

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1 Ενεργειακή πρόσληψη και ισοζύγιο ενέργειας

Τις τελευταίες δύο με τρεις δεκαετίες η προπόνηση των κολυμβητών και γενικότερα των αθλητών υγρού στίβου έχει αυξηθεί σημαντικά και φτάνει σχεδόν τις 4-5 ώρες καθημερινής προπόνησης. Η προπόνηση δεν περιλαμβάνει μόνο κολύμπι, αλλά και άσκηση αντίστασης διότι έχει φανεί ότι η μυϊκή δύναμη επηρεάζει την απόδοση σε αυτά τα αθλήματα. Επομένως αφού η προπόνηση των αθλητών αυτών περιλαμβάνει άσκηση αντοχής αλλά και αντίστασης, μπορούν να χαρακτηριστούν και ως αθλητές αντοχής και ως αντίστασης (68). Η αυξημένη προπόνηση ασκεί μεγάλη πίεση στο αναπνευστικό και στο καρδιαγγειακό σύστημα των αθλητών καθώς και στα ενεργειακά τους συστήματα. Επομένως οι ενεργειακές ανάγκες των αθλητών αυτών είναι ιδιαίτερα αυξημένες και πρέπει να ικανοποιούνται καθημερινά για να μπορεί ο αθλητής να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις της προπόνησης και των αγώνων.

Ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα της μελέτης της διαιτητικής πρόσληψης των αθλητών υγρού στίβου, είναι ότι η ενεργειακή πρόσληψη των αθλητών ήταν χαμηλότερη από την προβλεπόμενη, συγκρίνοντάς την με τις υπάρχουσες μελέτες πάνω στην ημερήσια ενεργειακή δαπάνη των κολυμβητών και κολυμβητριών που βρίσκονταν σε περίοδο εντατικής προπόνησης και προετοιμασίας αλλά και με αντίστοιχες μελέτες που αξιολογούν την διαιτητική πρόσληψη αθλητών υγρού στίβου. Η μέση ενεργειακή πρόσληψη του συνόλου των αθλητών ήταν 2700 ± 1024 kcal / ημέρα. Κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο η μέση ενεργειακή πρόσληψη των ανδρών υπολογίστηκε στα 3390 ± 920 kcal ενώ στις γυναίκες στα 2032 ± 585 kcal / ημέρα. Η ενεργειακή πρόσληψη για το 27% και το 65% των ανδρών και των γυναικών αντίστοιχα, ήταν μικρότερη ακόμα και από τις τρέχουσες συστάσεις για το γενικό πληθυσμό θεωρώντας ελαφριά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας (60).

Στην έρευνα των Trappe και συν (76) αξιολογήθηκε η συνολική ημερήσια ενεργειακή δαπάνη (ΕΔ) και η ενεργειακή πρόσληψη (ΕΠ) κολυμβητριών κατά τη διάρκεια εντατικής προπόνησης. Η ενεργειακή δαπάνη προσδιορίστηκε με τη μέθοδο του διπλά σημασμένου νερού (Doubly Labeled Water, DLW) σε 5 κολυμβήτριες που ακολούθησαν πρόγραμμα πέντε ημερών με καθημερινή προπόνηση ($17,5 \pm 1,0$ km / ημέρα) που διαρκούσε περίπου 5-6 ώρες. Η ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη υπολογίστηκε με τη μέθοδο των ημερολογίων καταγραφής τροφίμων (αξιολογήθηκαν

δύο μέρες). Σύμφωνα με τη μελέτη η μέση ΕΔ των κολυμβητριών ήταν 5593 ± 495 kcal και η μέση ΕΠ 3136 ± 227 kcal, δείχνοντας αρνητικό ισοζύγιο ενέργειας της τάξης του $-43 \pm 2\%$. Είναι χαρακτηριστικό ότι το σωματικό βάρος και η σύσταση σώματος των αθλητριών δεν άλλαξε σημαντικά μετά τη πάροδο των πέντε ημερών παρά το έλλειμμα ενεργειακής πρόσληψης που εμφάνισαν. Η διατήρηση του σωματικού βάρους κατά την εκτίμηση των ερευνητών οφειλόταν πιθανότατα στην υποκαταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης, η οποία παρατηρείται συχνά στις γυναίκες αθλήτριες. Άλλοι παράγοντες που δικαιολογούν την ασυμφωνία των δεδομένων αυτών είναι το ότι αξιολογήθηκε η διαιτητική πρόσληψη μόνο των δύο ημερών από τις συνολικά πέντε ημέρες που διάρκεσε η μελέτη και οι αθλήτριες μπορεί να κατανάλωσαν περισσότερη ενέργεια τις υπόλοιπες τρεις μέρες, κάτι που αν συνέβαινε θα μείωνε τη διαφορά μεταξύ της ΕΔ και ΕΠ.

Η έρευνα από τους Costill και συν (22) που μελετούσε την επίδραση της απότομης αύξησης της προπόνησης στην μυϊκή δύναμη, στην αερόβια ικανότητα και στα επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου 12 ανδρών κολυμβητών, αξιολόγησε εκτός των άλλων την ΕΔ και την ΕΠ τους. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα μπήκαν σε ένα πρόγραμμα προπόνησης το οποίο ήταν σχεδιασμένο έτσι ώστε να αυξάνεται η συνολική απόσταση που κολυμπούσαν οι αθλητές (μέτρα / ημέρα), διατηρώντας όμως υψηλό επίπεδο έντασης (% του $\text{VO}_2 \text{ max}$). Το αποτέλεσμα ήταν η καθημερινή απόσταση που κολυμπούσαν οι αθλητές να αυξηθεί από 4266 ± 264 μέτρα στα 8970 ± 161 μέτρα. Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης έγινε με τριήμερα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων. Ο υπολογισμός της ΕΔ (VO_2) έγινε με συλλογή των αναπνευστικών αερίων. Οι κολυμβητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες (Α και Β). Στην ομάδα Α κατατάχθηκαν οι κολυμβητές που φάνηκε να έχουν τη μεγαλύτερη δυσκολία να αντεπεξέλθουν στο πρόγραμμα, ενώ στην ομάδα Β εκείνοι που δεν φάνηκαν να αντιμετωπίζουν δυσκολία. Ο βασικός μεταβολικός ρυθμός εκτιμήθηκε στα 2374 kcal / ημέρα ενώ το μέσο ενεργειακό κόστος της προπόνησης σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος υπολογίστηκε ότι ήταν 2293 kcal / ημέρα, δηλαδή η συνολική μέση ημερήσια ΕΔ ήταν περίπου 4667 kcal. Η ανάλυση των στοιχείων από τα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων, έδειξε ότι η ΕΠ των κολυμβητών της ομάδας Α ήταν 3630 kcal / ημέρα ενώ για την ομάδα Β ήταν 4680 kcal / ημέρα. Δηλαδή η ομάδα Β διατηρούσε θετικό ισοζύγιο ενέργειας ενώ η ομάδα Α αρνητικό. Στο γεγονός αυτό αλλά και στο ότι οι κολυμβητές της ομάδας Α κατανάλωναν μικρότερες ποσότητες υδατανθράκων (εκφρασμένα σε g/kg σωματικού βάρους) από τους

κολυμβητές της ομάδας Β απόδωσαν οι ερευνητές τη δυσκολία που εμφάνισε η ομάδα Α να αντεπεξέλθει στο πρόγραμμα της προπόνησης. Επίσης παρατηρήθηκε μεγαλύτερη μείωση των επιπέδων μυϊκού γλυκογόνου στους αθλητές της ομάδας Α. Τα στοιχεία αυτά έκαναν τους ερευνητές να συμπεράνουν ότι τα άτομα της ομάδας Α εμφανίζουν χρόνια εξάντληση μυϊκού γλυκογόνου που οφειλόταν στην ανεπαρκή ενεργειακή και διαιτητική τους πρόσληψη.

Σύμφωνα με τη μελέτη των Lamb και συν (44) βρέθηκε ότι άντρες κολυμβητές που κολυμπούσαν κατά μέσο όρο 9,0 km / ημέρα μπορούσαν να διατηρήσουν ισοζύγιο ενέργειας καταναλώνοντας 4675 kcal / ημέρα. Επίσης εκτίμηση της ΔΠ έγινε και στη μελέτη αξιολόγησης των διαιτητικών συνηθειών έφηβων κολυμβητών από τους Berning και συν (6). Στην μελέτη αυτή 22 έφηβοι άντρες αθλητές και 21 γυναίκες συμπλήρωσαν ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων για 5 συνεχής ημέρες. Στην διαιτητική ανάλυση δεν συνυπολογίστηκαν τα συμπληρώματα διατροφής που κατανάλωναν οι αθλητές. Οι άντρες κολυμβητές κατανάλωναν 5220 ± 150 kcal / ημέρα και οι γυναίκες 3580 kcal / ημέρα. Το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια της μελέτης το βάρος των κολυμβητών έμεινε αμετάβλητο, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ΕΠ ικανοποιούσε τις ανάγκες της προπόνησης.

Κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στο θέμα του ενεργειακού ισοζυγίου των αθλητών αντοχής, διάφορες έρευνες που χρησιμοποιούσαν τη μέθοδο του διπλά σημειασμένου νερού (Doubly Labeled Water, DLW) δείχνουν αρνητικό ισοζύγιο ενέργειας της τάξης του -32 έως -35% (29). Το στοιχείο αυτό το αποδίδουν σε τρεις πιθανούς παράγοντες. Ο πρώτος είναι ότι απλά οι αθλητές έχουν φτωχή ενεργειακή πρόσληψη και καταναλώνουν λιγότερα τρόφιμα από ότι θα έπρεπε. Ο δεύτερος ο οποίος δεν θεωρείται έγκυρος, είναι ότι οι αθλητές αυτοί έχουν αυξημένη μεταβολική αποδοτικότητα. Ο τρίτος είναι ότι οι αθλητές κάνουν υποκαταγραφή της διαιτητικής τους πρόσληψης (under-reporting). Στη μελέτη των Ελλήνων αθλητών υγρού στίβου η επίδραση αυτού του παράγοντα αναλύεται στο κεφάλαιο 6.3.

Τη περίοδο που έγινε η μελέτη της διαιτητικής πρόσληψης των αθλητών υγρού στίβου, η προπόνησή τους δεν διέφερε από τις συνθήκες προπόνησης που αναφέρουν οι παραπάνω μελέτες. Οι Έλληνες αθλητές ανάλογα με το πρόγραμμα τους έκαναν καθημερινά (εκτός από μια μέρα την εβδομάδα) μονές ή διπλές προπονήσεις (πρωί και απόγευμα) και το εύρος των αποστάσεων που κολυμπούσαν ήταν από 7 έως 17 km / ημέρα. Επομένως τα αποτελέσματα της μελέτης είναι συγκρίσιμα με τις προαναφερόμενες μελέτες. Η μέση ενεργειακή πρόσληψη που υπολογίστηκε είναι η

χαμηλότερη από όλες τις ΕΠ που βρέθηκαν στις υπόλοιπες μελέτες τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες. Συγκρίνοντας την ΕΠ με τις ενεργειακές δαπάνες που έχουν υπολογιστεί στις παραπάνω έρευνες, φάνηκε ότι οι ΕΔ των Ελλήνων αθλητών δεν μπορούν να ικανοποιηθούν από τις διαιτητικές τους προσλήψεις. Άρα είτε οι αθλητές είχαν αρνητικό ισοζύγιο ενέργειας, είτε παρουσιάστηκε ελλιπής καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης.

Η χαμηλή ενεργειακή πρόσληψη ήταν έντονη και στα δύο φύλα. Στις γυναίκες όμως ήταν αρκετά πιο έντονη. Αν και η διαφορά στην ενεργειακή πρόσληψη των δύο φύλων ήταν εν μέρει αναμενόμενη λόγω της διαφορετικής μάζας σώματος των δύο φύλων, η διαφορά φαίνεται και όταν η ενεργειακή πρόσληψη είναι εκφρασμένη ως kcal / kg σωματικού βάρους ($42,7 \pm 12,7$ και $32,2 \pm 10,8$ kcal / kg σωματικού βάρους στους άντρες και τις γυναίκες αντίστοιχα). Επίσης αν και γενικά είναι παραδεκτό ότι οι γυναίκες κολυπούν με μεγαλύτερη οικονομία από τους άντρες (76), παρόλα αυτά οι ενεργειακές τους δαπάνες είναι υψηλές εφόσον υποβάλλονται στην ίδια προπόνηση με τους άνδρες. Το φαινόμενο της χαμηλής ενεργειακής πρόσληψης είναι συχνό στις γυναίκες αθλήτριες. Πολλές αθλήτριες καθώς και οι προπονητές τους έχουν εμμονή στο να θέλουν να χάσουν βάρος, νομίζοντας ότι θα κολυπούν γρηγορότερα και με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Επίσης έχουν την ψευδαίσθηση ότι είναι υπέρβαρες (6). Γι' αυτό το λόγο συχνά ακολουθούν δίαιτες αδυνατίσματος με σκοπό την απώλεια βάρους.

Στη μελέτη των Ελλήνων αθλητών υγρού στίβου το 28,5% του συνολικού πληθυσμού απάντησε θετικά στην ερώτηση «Ακολουθείς κάποια ειδική δίαιτα αυτό τον καιρό; ΝΑΙ ή ΟΧΙ». Κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο υπήρχαν σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς την απάντηση. Το 15% των ανδρών δήλωσε ότι ακολουθεί κάποια δίαιτα ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών ήταν σημαντικά μεγαλύτερο και έφτανε το 41%. Όπως φαίνεται η ερώτηση δεν διευκρίνιζε το αν η δίαιτα που ακολουθούσαν ήταν δίαιτα αδυνατίσματος ή όχι. Κατά τη σύγκριση των αντρών που ακολουθούσαν δίαιτα και αυτών που δεν ακολουθούσαν, ως προς τη πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Η ενεργειακή πρόσληψη των αντρών που ακολουθούσαν δίαιτα ήταν λίγο χαμηλότερη από τη πρόσληψη των ανδρών που δεν ακολουθούσαν δίαιτα, αλλά η συμμετοχή των υδατανθράκων και πρωτεϊνών στην ενεργειακή πρόσληψη ήταν ουσιαστικά ίδια. Η κατανάλωση λίπους όμως της ομάδας των ανδρών που ακολουθούσαν δίαιτα ήταν μικρότερη αν και ούτε αυτή η διαφορά έφτανε στα

επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας. Ουσιαστικά μπορούμε ότι η μικρή διαφορά στη πρόσληψη ενέργειας που παρατηρήθηκε μεταξύ των ανδρών των δύο κατηγοριών, οφείλεται στη διαφορετική πρόσληψη διαιτητικού λίπους.

Κατά τη σύγκριση των δύο κατηγοριών του γυναικείου πληθυσμού παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις. Οι αθλήτριες που ακολουθούσαν κάποια δίαιτα είχαν στατιστικά χαμηλότερη ενεργειακή πρόσληψη και κατανάλωση λίπους. Οι μέσες προσλήψεις των υδατανθράκων και πρωτεϊνών ήταν επίσης χαμηλότερες, χωρίς όμως να φτάνουν οι διαφορές σε στατιστικά σημαντική διαφορά. Συγκεκριμένα η μέση πρόσληψη ενέργειας των αθλητριών αυτών έφτανε στο πολύ χαμηλό επίπεδο των 1716 ± 445 kcal / ημέρα. Επομένως παρατηρούμε μια διαφορά μεταξύ των δύο φύλων στο πώς ερμηνεύουν και εφαρμόζουν στη πράξη μια δίαιτα. Οι άντρες αθλητές που απάντησαν «ΝΑΙ ακολουθώ ειδική δίαιτα», πιθανότατα εννοούσαν ότι ακολουθούν μια πιο σωστή διατροφή χωρίς αυτό να σημαίνει απαραίτητα και περιορισμό της ενεργειακής πρόσληψης. Στις γυναίκες αντίθετα φάνηκε καθαρά ότι η έννοια της δίαιτας συνδέεται άμεσα με θερμιδικό περιορισμό. Αυτός πετυχαίνεται κυρίως με το περιορισμό της κατανάλωσης λίπους, αλλά και των υπόλοιπων μακροθρεπτικών συστατικών.

6.2 Σύσταση δίαιτας και αθλητική απόδοση

Η έρευνα τα τελευταία έτη έχει σαφώς τεκμηριώσει της ευεργετικές επιδράσεις της διατροφής στην αθλητική απόδοση. Οι συστάσεις για την ιδανική αθλητική διατροφή δεν περιορίζονται μόνο στην κατανάλωση μακροθρεπτικών συστατικών, αλλά και στη κατανάλωση μικροθρεπτικών συστατικών. Κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας φαίνεται ότι υπάρχουν αντικρουόμενες απόψεις για το ποια είναι η ιδανική διατροφή των αθλητών, καθώς και για το πώς πρέπει να εκφράζονται οι συστάσεις ώστε να γίνονται καλύτερα αντιληπτές από τους αθλητές και τους επιστήμονες που ασχολούνται με την αθλητική διατροφή και να μην δημιουργούν προβλήματα στην αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης των αθλητών και σαν προέκταση στις προσπάθειες παρέμβασης και βελτίωσης της δίαιτάς τους. Βέβαια υπάρχουν κάποιες βασικές αρχές πάνω στις οποίες οι περισσότερες συστάσεις και οι επίσημες θέσεις συμφωνούν. Για παράδειγμα έχει αναγνωριστεί ότι οι διαιτητικοί υδατάνθρακες πρέπει να παρέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό της ενεργειακής πρόσληψης, ότι το λίπος πρέπει να συμβάλλει σε μέτριες ποσότητες στην ενεργειακή

πρόσληψη και ότι η διατήρηση ισοζυγίου ενέργειας είναι απαραίτητη για να μπορεί ο αθλητής να αντεπεξέλθει στις ανάγκες της προπόνησης και των αγώνων καθώς και να διατηρεί την υγεία του. Αλλά ακόμα και σε αυτές τις περιπτώσεις, ο τρόπος έκφρασης των συστάσεων αυτών διαφέρει και δημιουργεί σύγχυση στη κατανόηση των πραγματικών απαιτήσεων των αθλητών.

Πολλές μελέτες έχουν γίνει για να αξιολογηθεί η διαιτητική πρόσληψη αθλητών διαφόρων αθλημάτων. Η μελέτη των Berning και συν (6) αξιολόγησε τη διαιτητική πρόσληψη και τις διατροφικές συνήθειες έφηβων κολυμβητών με τη μέθοδο των ημερολογίων καταγραφής τροφίμων που συμπλήρωσαν οι αθλητές για πέντε μέρες. Η μελέτη περιλάμβανε άντρες και γυναίκες κολυμβητές και αξιολόγησε την ενεργειακή πρόσληψη και τη σύσταση της δίαιτας τους. Η ανάλυση έδειξε ότι η συμμετοχή του λίπους στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη ήταν 43% για τους άντρες και 41,5% για τις γυναίκες ενώ η συμμετοχή των υδατανθράκων ήταν 45% και 48% για τους άντρες και τις γυναίκες αντίστοιχα. Η πρόσληψη υδατανθράκων και πρωτεϊνών εκφρασμένη ως g / kg σωματικού βάρους ήταν 7,7 g / kg και 2,1 g / kg για τους άντρες και 7,3 g / kg και 1,85 g / kg για τις γυναίκες. Σύμφωνα με τους ερευνητές η δίαιτα των αθλητών δεν ήταν η ιδανική. Χαρακτηρίστηκε πολύ υψηλή σε λίπος και φτωχή σε υδατάνθρακες. Σε ότι αφορά τη πρόσληψη βιταμινών και μετάλλων η πρόσληψη των κολυμβητών ήταν επαρκής και ξεπερνούσε τα RDAs.

Σε μία άλλη μελέτη αθλητών υγρού στίβου των Van Handel και συν (77) αξιολογήθηκε η διαιτητική πρόσληψη κορυφαίων κολυμβητών με τη μέθοδο των τριήμερων ημερολογίων καταγραφής τροφίμων. Η ανάλυση έδειξε ότι η σχετική συμμετοχή των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και του λίπους στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη δεν διέφερε σημαντικά στα δύο φύλα. Συγκεκριμένα στους άντρες οι υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες και τα λίπη συμμετείχαν στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη κατά 49%, 17% και 34% αντίστοιχα, ενώ στις γυναίκες κατά 53%, 16% και 30% αντίστοιχα. Στη μελέτη αυτή δεν αξιολογήθηκε η πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών εκφρασμένη ως g / kg σωματικού βάρους. Σύμφωνα με τους ερευνητές και σε αυτή τη μελέτη η σύσταση της δίαιτας δεν ήταν ιδανική γιατί περιείχε πολύ λίπος και λίγους υδατάνθρακες. Σε ότι αφορά τη πρόσληψη όλων των μικροθρεπτικών συστατικών, οι προσλήψεις των αθλητών ξεπερνούσαν τα RDAs, εκτός από τη πρόσληψη σιδήρου των γυναικών.

Ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα της μελέτης των Ελλήνων αθλητών υγρού στίβου είναι ότι η σύσταση της δίαιτας τους δεν ήταν η ιδανική έχοντας ως

γνώμονα τις τρέχουσες συστάσεις και τις πρόσφατες μελέτες που αναφέρονται στην διατροφή των αθλητών. Η διαιτητική πρόσληψη των αθλητών κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το άθλημα και το φύλο φαίνεται αναλυτικά στα κεφάλαια 5.1.1 και 5.2.1. Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης δεν έγινε μόνο με βάση τη πρόσληψη μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών, αλλά και με βάση τη πρόσληψη σε επίπεδο τροφίμων η οποία συγκρίθηκε με τις αρχές της Μεσογειακής διατροφής και τη Μεσογειακή πυραμίδα τροφίμων.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα εντοπίζεται στην ανεπαρκή κατανάλωση υδατανθράκων. Κατά τη σύγκριση των δύο φύλων βρέθηκε ότι οι άντρες καταναλώνουν περισσότερους υδατάνθρακες από τις γυναίκες (πρόσληψη εκφρασμένη σε g). Όμως όταν η πρόσληψη εκφράστηκε σε g / kg η διαφορά αυτή δεν έφτανε στα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας. Συγκεκριμένα οι άντρες καταναλώναν $4,5 \pm 1,5$ g / kg ενώ οι γυναίκες $3,9 \pm 1,2$ g / kg σωματικού βάρους. Σύμφωνα με την επίσημη θέση του Αμερικανικού Κολεγίου Αθλητιατρικής (1), η ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων συστήνεται να κυμαίνεται από 6 ως 10 g / kg σωματικού βάρους. Σε άλλη μελέτη συστήνεται για τους αθλητές αντοχής που βρίσκονται σε περίοδο προπονήσεων και ασκούνται για 1-3 ώρες με εντατικούς ρυθμούς, να καταναλώνουν 7-10 g / kg σωματικού βάρους (13). Συγκρίνοντας τη πρόσληψη υδατανθράκων των αθλητών υγρού στίβου με τις συστάσεις αυτές, βλέπουμε ότι υπάρχει σημαντική απόκλιση. Χαρακτηριστικό είναι επίσης το εύρημα ότι θέτοντας το χαμηλότερο όριο συνιστώμενης κατανάλωσης υδατανθράκων, μόνο το 15% των ανδρών είχε ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων πάνω από 6 g / kg, ενώ στις γυναίκες δεν βρέθηκε καμία που να ξεπερνά το όριο αυτό. Κατά τη διάκριση του συνολικού πληθυσμού με βάση το άθλημα, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των γυναικών. Οι άντρες κολυμβητές καταναλώναν περισσότερους υδατάνθρακες από τους υδατοσφαιριστές όμως και πάλι η πρόσληψή τους ήταν χαμηλότερη από τα 6 g / kg σωματικού βάρους.

Πρόσφατα οι Burke και συν (13) πραγματοποίησαν ανασκόπηση διάφορων ερευνών που αξιολογούν τη πρόσληψη υδατανθράκων από αθλητές και σε μερικές περιπτώσεις δίνουν και συστάσεις για τη κατανάλωση υδατανθράκων. Μέσα σε αυτές τις έρευνες περιλαμβάνονταν και αρκετές που αφορούσαν την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης αθλητών υγρού στίβου. Σύμφωνα με την ανασκόπηση φάνηκε ότι γενικά οι άντρες αθλητές καταναλώνουν περισσότερους υδατάνθρακες από τις γυναίκες. Η μέση κατανάλωση υδατανθράκων από τους άντρες αθλητές αντοχής

έφτανε τα 7,5 g / kg σωματικού βάρους, ενώ για αυτούς που δεν συμμετέχουν σε αθλήματα αντοχής έφτανε τα 5,5 g / kg σωματικού βάρους. Οι προσλήψεις που καταγράφηκαν από τις γυναίκες αθλήτριες ήταν σαφώς χαμηλότερες από αυτές των αντρών και φάνηκε γενικά μια ιδιαίτερη δυσκολία στο να αντεπεξέλθουν στους στόχους πρόσληψης υδατανθράκων που θέτουν οι συστάσεις. Συγκεκριμένα οι αθλήτριες αντοχής κατέγραψαν μέση κατανάλωση της τάξης των 5,5 g / kg σωματικού βάρους ενώ οι υπόλοιπες που δεν συμμετείχαν σε αθλήματα αντοχής 4,7 g / kg σωματικού βάρους. Οι χαμηλές προσλήψεις υδατανθράκων δικαιολογούνται σε μεγάλο βαθμό από τη μειωμένη κατανάλωση ενέργειας που εμφανίζουν σε σχέση με τις υψηλές απαιτήσεις που θέτουν τα αθλήματα στα οποία αγωνίζονται. Η χαμηλή ενεργειακή πρόσληψη που συχνά καταγράφεται σε διάφορες μελέτες μπορεί να οφείλεται σύμφωνα με τους ερευνητές είτε στη ελλιπή καταγραφή ενεργειακής πρόσληψης (under-reporting), είτε στο ότι πολλές γυναίκες αθλήτριες ακολουθούν τακτικές περιορισμού της ενεργειακής πρόσληψης για να αποκτήσουν το ιδανικό τους βάρος και να διατηρήσουν χαμηλά ποσοστά σωματικού λίπους, σύμφωνα όμως με τα δικά τους κριτήρια τα οποία δεν είναι απαραίτητα ότι είναι και τα σωστά. Έρευνες έχουν δείξει την σημασία της επαρκούς ενεργειακής πρόσληψης από τους αθλητές, για να επιτευχθεί η επαρκής πρόσληψη υδατανθράκων και άλλων μικροθρεπτικών συστατικών (80).

Άλλη μια παρατήρηση που έκαναν οι ερευνητές ήταν ότι οι ερμηνεία των διατροφικών συστάσεων από πολλούς αθλητές είναι δύσκολη εξαιτίας του διαφορετικού τρόπου που δίνονται αυτές (είτε ως % συμμετοχή στην ενεργειακή πρόσληψη, είτε ως g / kg σωματικού βάρους). Σε ότι αφορά τη πρόσληψη υδατανθράκων οι συστάσεις που δίνονται εκφρασμένες ως επί τις εκατό ποσοστό συμμετοχής τους στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη έχουν εύρος από 55-70%. Βασιζόμενοι σε αυτές δυσκολεύεται η αξιολόγηση και η διαιτητική παρέμβαση στους αθλητές επειδή αξιολογώντας μόνο αυτό το κριτήριο είναι δύσκολο να φανεί το αν η πρόσληψη υδατανθράκων είναι επαρκής ή όχι. Για παράδειγμα αθλητές που καταναλώνουν δίαιτα πλούσια σε ενέργεια (>4000 ή 5000 kcal) και ακολουθούν τη σύσταση για σχετική συμμετοχή των υδατανθράκων σε ποσοστό 65%, θα προσλαμβάνουν καθημερινά 650-900 g. Αυτή η πρόσληψη μπορεί να ξεπεράσει τις απαιτήσεις του οργανισμού για αναπλήρωση του γλυκογόνου και παροχή ενέργειας και επιπλέον μπορεί να δυσκολέψει πολύ τους αθλητές να ακολουθήσουν το συγκεκριμένο διαιτητικό πρόγραμμα. Από την άλλη ένας αθλητής ή αθλήτρια που

έχει χαμηλή ενεργειακή πρόσληψη, ακόμα και αν οι υδατάνθρακες του παρέχουν το 65-70% της ενέργειας, είναι πιθανό να μην προσλαμβάνει την απαραίτητη ποσότητα για να αναπληρωθεί το γλυκογόνο και να αντεπεξέλθει στις ενεργειακές απαιτήσεις. Γι' αυτούς τους λόγους οι αξιολόγηση της πρόσληψης υδατανθράκων πρέπει να γίνεται με τη πρόσληψη εκφρασμένη σε g / kg. Έτσι θα αποφεύγονται οι ασυμφωνίες μεταξύ των ερευνών και η διαιτητικές παρεμβάσεις θα είναι πιο έγκυρες.

Η ανάγκη για αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης υδατανθράκων (CHO) με τη πρόσληψη εκφρασμένη σε g / kg, φάνηκε σε μελέτη που ερευνήθηκε η επίδραση δίαιτας πολύ πλούσιας σε υδατάνθρακες (80% των θερμίδων από CHO) και δίαιτας μέτριας σε υδατάνθρακες (43% των θερμίδων από CHO), στην ικανότητα κολυμβητών να ακολουθήσουν διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης (44). Η ενεργειακή πρόσληψη των αθλητών κρίθηκε επαρκής αφού μετά το τέλος της έρευνας το βάρος τους δεν μεταβλήθηκε. Η μελέτη δεν έδειξε να πλεονεκτεί η δίαιτα που ήταν πλούσια σε υδατάνθρακες σε σχέση με αυτή που ήταν μέτρια. Αυτό αποδόθηκε στην επαρκή ενεργειακή πρόσληψη και στο ότι οι δίαιτες παρείχαν αρκετή ποσότητα υδατανθράκων ώστε να αναπληρώνεται το γλυκογόνο των αθλητών (500 g και 935 g αντίστοιχα) και να διατηρούνται τα επίπεδα γλυκόζης σε υψηλά επίπεδα. Παρόλο που το διαιτητικό σχήμα με 80% των θερμίδων από CHO παρείχε πολύ μεγάλη ποσότητα υδατανθράκων, φάνηκε ότι από ένα σημείο και πέρα οι καταναλισκόμενοι CHO δεν χρησιμοποιήθηκαν για την αναπλήρωση του γλυκογόνου. Επομένως και σε αυτή τη μελέτη φάνηκε ότι ο χαρακτηρισμός μιας δίαιτας ως φτωχή ή πλούσια σε CHO με κριτήριο το επί τις εκατό ποσοστό συμμετοχής τους στην ενεργειακή πρόσληψη δεν είναι έγκυρος, εφόσον και οι δύο δίαιτες παρείχαν αρκετούς υδατάνθρακες.

Στην περίπτωση των Ελλήνων αθλητών υγρού στίβου είναι χαρακτηριστικό ότι με όποιο τρόπο και αν εκφράστηκε η πρόσληψη υδατανθράκων, δηλαδή είτε ως g / ημέρα, είτε ως επί τις εκατό ποσοστό της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης, είτε ως g / kg σωματικού βάρους, ήταν χαμηλότερη από τη πρόσληψη που συστήνεται για τους αθλητές που προπονούνται με εντατικούς ρυθμούς και έχουν αυξημένες απαιτήσεις. Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στη χαμηλή ενεργειακή τους πρόσληψη αλλά και στη κακή σύσταση της δίαιτάς τους σε ότι αφορά τα μακροθρεπτικά συστατικά. Η απόκλιση από τις συστάσεις για την ιδανική διατροφή για αθλητές φαίνεται ακόμα πιο έντονα για τους αθλητές εκείνους που δήλωσαν ότι ακολουθούν κάποια ειδική δίαιτα και ιδιαίτερα στις γυναίκες. Όπως περιγράφηκε στο

κεφάλαιο 6.1 οι γυναίκες που δήλωσαν ότι ακολουθούν δίαιτα, ακολουθούσαν υποθερμιδική δίαιτα αδυνατίσματος περιορίζοντας τη πρόσληψη λίπους κυρίως αλλά και των υπολοίπων μακροθρεπτικών συστατικών. Η μέση πρόσληψη υδατανθράκων (εκφρασμένη ως g / kg σωματικού βάρους) ήταν η χαμηλότερη που καταγράφηκε και έφτανε τα $3,5 \pm 1,1$ g / kg σωματικού βάρους.

Οι κύριες αρχές για τις προπονητικές δίαιτες των αθλητών, δεν διαφέρουν ουσιαστικά από τις τρέχουσες συστάσεις για το γενικό πληθυσμό. Η δίαιτά τους βασίζεται στις πυραμίδες τροφίμων, με τη διαφορά όμως ότι λόγω των αυξημένων ενεργειακών απαιτήσεων, πρέπει να καταναλώνουν το μέγιστο αριθμό μερίδων που ορίζονται στις πυραμίδες (1). Είναι απαραίτητο μεγάλο μέρος της επιπρόσθετης ενέργειας να παρέχεται με τη μορφή υδατανθράκων. Άρα οι αθλητές πρέπει να αποσκοπούν στη μέγιστη κατανάλωση μερίδων από ομάδες τροφίμων που βασίζονται στους υδατάνθρακες (ψωμί, δημητριακά, σιτηρά, λαχανικά και φρούτα). Στη μελέτη αυτή φάνηκε ότι η κύρια πηγή υδατανθράκων για τους άντρες αθλητές ήταν οι μερίδες αμυλούχων (άθροισμα μερίδων δημητριακών πρωινού, ρυζιού και ζυμαρικών), ενώ για τις γυναίκες οι μερίδες άσπρου ψωμιού. Σύμφωνα με τη Μεσογειακή πυραμίδα, πρέπει να καταναλώνονται καθημερινά περίπου οκτώ μερίδες δημητριακών. Βρέθηκε ότι το 48% των αντρών κατανάλωναν λιγότερες ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών έφτανε το 85%. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 100% των ανδρών που είχαν πρόσληψη υδατανθράκων πάνω από 6 g / kg, κατανάλωναν περισσότερες από οκτώ μερίδες δημητριακών. Σε ότι αφορά τη κατανάλωση φρούτων αρκετά μεγάλα ποσοστά των αθλητών κατανάλωναν λιγότερες μερίδες από τις συνιστώμενες, ενώ τα ποσοστά των αθλητών που κατανάλωναν λιγότερες μερίδες λαχανικών από τις συνιστώμενες ήταν πολύ μεγάλο και στα δύο φύλα. Επομένως τα στοιχεία που προκύπτουν από τη ανάλυση των δεδομένων από τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων, δικαιολογούν τις χαμηλές προσλήψεις υδατανθράκων που βρέθηκαν στους αθλητές.

Πολλές έρευνες έχουν δείξει τη σημασία της μυϊκής δύναμης στην αθλητική απόδοση των κολυμβητών. Έτσι η ανάπτυξη και η διατήρηση της άλιπης μάζας σώματος πρέπει να είναι μια από τις προτεραιότητες των αθλητών και των προπονητών τους. Δυστυχώς έχει φανεί ότι αυτό είναι δύσκολο για τους αθλητές ιδιαίτερα σε περιόδους έντονης προπόνησης, καθώς έρευνες έχουν δείξει ότι σε αυτή τη περίοδο παρατηρείται μια μείωση της μυϊκής δύναμης των κολυμβητών παρά τη

προπόνηση αντίστασης που κάνουν (68). Το αν το φαινόμενο αυτό οφείλεται στο χρόνιο καταβολισμό των πρωτεϊνών υπήρξε αντικείμενο έρευνας.

Υπάρχουν έμμεσες ενδείξεις ότι δημιουργούνται αυξημένες πρωτεϊνικές ανάγκες κατά τη διάρκεια κολυμβητικής προπόνησης, μέσω της αύξησης της κρεατινικής κινάσης ορού και του αυξημένου μυϊκού κάματος που προκαλείται σε αθλητές όταν η καθημερινή τους προπόνηση αυξάνεται από 4266 μέτρα / ημέρα στα 8970 μέτρα / ημέρα (43). Σύμφωνα με την έρευνα του Lemon (45), η έντονη φυσική δραστηριότητα αυξάνει τις πρωτεϊνικές ανάγκες των αθλητών. Στην άσκηση αντοχής η αύξηση αυτή πιθανότατα οφείλεται στην αυξημένη οξειδωση των αμινοξέων και στους αυξημένους ρυθμούς σύνθεσης μυϊκών πρωτεϊνών για να επιδιορθωθούν οι μικροβλάβες που προκαλούνται από την έντονη και μεγάλης διάρκειας αερόβια άσκηση. Στους αθλητές αντοχής συστήνει την ημερήσια κατανάλωση 1,2-1,4 g πρωτεΐνης / kg σωματικού βάρους. Στην άσκηση αντοχής οι αυξημένες πρωτεϊνικές ανάγκες είναι αναγκαίες για να ενισχυθούν οι υψηλοί ρυθμοί πρωτεϊνοσύνθεσης που προκαλούνται από αυτού του είδους την άσκηση. Για τους αθλητές αυτούς συστήνει τη κατανάλωση 1,6-1,7 g πρωτεΐνης / kg σωματικού βάρους. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα αν και οι συστάσεις αυτές ξεπερνούν κατά πολύ τα RDA για πρωτεϊνική πρόσληψη (0,8 g πρωτεΐνης / kg), δεν διατρέχεται κίνδυνος για την υγεία των αθλητών, εκτός αν προϋπάρχουν ασθένειες όπως νεφρική ανεπάρκεια και προβλήματα στον μεταβολισμό του λίπους. Οι τρέχουσες συστάσεις από το Αμερικανικό Κολέγιο Αθλητιατρικής (1) συμφωνούν με τις προηγούμενες συστάσεις από τον Lemon και προσθέτουν ότι για να επιτευχθούν αυτά τα επίπεδα πρωτεϊνικής πρόσληψης δεν χρειάζονται συμπληρώματα αμινοξέων και πρωτεϊνών, αλλά μια πλήρης και ισορροπημένη δίαιτα μπορεί να ικανοποιήσει τις ανάγκες. Βέβαια υπάρχουν και μελέτες που αμφισβητούν την αναγκαιότητα της κατανάλωσης τόσο μεγάλων ποσοτήτων πρωτεΐνης από τους αθλητές. Ο Reenie αναγνωρίζει ως τους σημαντικότερους παράγοντες που επιδρούν στο μεταβολισμό των μυών, τη θρέψη, τη διαθεσιμότητα στο αίμα των αμινοξέων, τη συγκέντρωση των αναβολικών (ινσουλίνη) και καταβολικών (γλυκαγόνη και κορτιζόλη) ορμονών και τη φυσική δραστηριότητα (63, 64). Τονίζει ότι η άσκηση μυϊκής σύσπασης αυξάνει τη πρωτεϊνοσύνθεση των μυών και τα προσλαμβανόμενα αμινοξέα διεγείρουν τη πρωτεϊνοσύνθεση μετά από άσκηση και κατά πάσα πιθανότητα υπάρχει συνεργιστική δράση μεταξύ αυτών των δύο παραγόντων. Επίσης επισημαίνεται ότι η υπερβολική κατανάλωση πρωτεϊνών δεν οδηγεί σε υπέρμετρη σύνθεση νέων πρωτεϊνών στον

οργανισμό, αλλά υπάρχει ένα όριο πέρα από το οποίο τα επιπλέον αμινοξέα μεταβολίζονται με άλλες οδούς και κυρίως με οξείδωση. Η σύνθεση των πρωτεϊνών αυξάνεται με την αύξηση της διαθεσιμότητας αμινοξέων (κατανάλωση πρωτεΐνης) ακόμα και όταν η διαθεσιμότητά τους στο αίμα αυξάνεται κατά σχετικά μικρό ποσοστό. Η ασκήσεις σύσπασης των μυών επίσης αυξάνουν το αναβολισμό τους και προκαλούν τη πιο αποτελεσματική χρησιμοποίηση των πρωτεϊνών από τους μυς για να συντεθούν νέα μόρια μυϊκής πρωτεΐνης. Επομένως φαίνεται ότι οι αθλητές λόγω της αυξημένης αποτελεσματικότητας των μυών τους να μεταβολίζουν αναβολικά τις προσλαμβανόμενες πρωτεΐνες, δεν χρειάζονται αυξημένες ποσότητες διαιτητικής πρωτεΐνης αλλά ίσως και λιγότερες από τους ανθρώπους με μέτρια φυσική δραστηριότητα. Γι' αυτό προτείνεται η πρόσληψη πρωτεΐνης να κυμαίνεται από 12%-15% της ενεργειακής πρόσληψης. Απαραίτητη προϋπόθεση βέβαια είναι η δίαιτα των αθλητών να παρέχει την απαραίτητη ενέργεια ώστε να μην χρησιμοποιούνται οι πρωτεΐνες σε μεγάλο βαθμό ως αναπνευστικά υποστρώματα.

Στην έρευνα των αθλητών υγρού στίβου βρέθηκε ότι η μέση πρόσληψη πρωτεΐνης από τους άντρες και τις γυναίκες ήταν $1,8 \pm 0,5$ g / kg και $1,4 \pm 0,5$ g / kg αντίστοιχα. Αν συγκρίνουμε τις προσλήψεις αυτές με τις συστάσεις του Lemon βλέπουμε ότι καλύπτονται απόλυτα οι ανάγκες των αθλητών. Στους άντρες συγκεκριμένα η πρόσληψη φτάνει σε υψηλότερα επίπεδα και από τις ανώτερες συστάσεις για αθλητές αντίστασης ($1,7$ g / kg). Επομένως η διαιτητική πρόσληψη πρωτεϊνών από τους αθλητές θεωρείται αρκετή για να ικανοποιήσει τις ανάγκες τους και δεν χρειάζονται συμπληρώματα αμινοξέων ή πρωτεϊνών για να αντεπεξέλθουν στις ανάγκες των αθλημάτων τους.

Η ανάλυση της δίαιτας των αθλητών του υγρού στίβου, έδειξε ότι η συμμετοχή των λιπών στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη ήταν $40 \pm 6\%$ για τους άντρες και $33,5 \pm 9,8\%$ για τις γυναίκες. Επίσης η μέση τιμή της πρόσληψης λίπους (εκφρασμένη σε g) για τους άντρες αθλητές ήταν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη από των γυναικών (152 ± 49 g και 79 ± 38 g αντίστοιχα). Η διαφορά αυτή μεταξύ των δύο φύλων στη πρόσληψη λίπους φάνηκε και από το ότι στην ερώτηση «Τι κάνεις με το ορατό λίπος και τη πέτσα στο κρέας σου;», το 45,5% τω ανδρών απάντησε ότι τρωει το κρέας χωρίς να αφαιρεί το λίπος, ενώ μόνο το 12% των γυναικών έδωσε την ίδια απάντηση. Η ποιότητα του προσλαμβανόμενου λίπους διέφερε σημαντικά μεταξύ των δύο φύλων. Το ποσοστό κατανάλωσης κορεσμένων λιπαρών από τους άντρες ήταν σημαντικά υψηλότερο από των γυναικών ($14,5 \pm 3,2\%$ και $11,2 \pm 3,2\%$ αντίστοιχα),

όπως και η ποσότητα προσλαμβανόμενης χοληστερόλης από τη τροφή (466 ± 232 mg και 245 ± 173 mg αντίστοιχα). Όμως και στα δύο φύλα τα μονοακόρεστα λιπαρά αποτελούσαν τη κύρια πηγή λίπους. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο ότι το 72% του συνολικού πληθυσμού των αθλητών χρησιμοποιούσαν σαν λίπος στο μαγείρεμα και στο ψήσιμο, αποκλειστικά το ελαιόλαδο που είναι έλαιο πλούσιο σε μονοακόρεστα λιπαρά και άλλο ένα 18% χρησιμοποιούσε ελαιόλαδο και βούτυρο. Σύμφωνα με τις συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (79) η διαίτα του γενικού πληθυσμού πρέπει να περιλαμβάνει λίπος σε ποσοστό 20-35% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης και η συμμετοχή των κορεσμένων λιπαρών πρέπει να κυμαίνεται από 7% έως 10% της ενεργειακής πρόσληψης. Όπως φαίνεται η σύσταση της διαίτας των αθλητών δεν εναρμονίζεται με αυτές τις συστάσεις αφού καταναλώνουν πολύ περισσότερο λίπος. Ακόμα, η συμμετοχή των κορεσμένων λιπαρών στην ενεργειακή πρόσληψη ήταν μεγαλύτερη απ' ότι συστήνεται. Επίσης συστήνεται η πρόσληψη χοληστερόλης από τη τροφή να μη ξεπερνά τα 300 mg / ημέρα κάτι που φάνηκε στις γυναίκες αλλά οι άντρες προσλάμβαναν περισσότερη από τη συνιστώμενη (30).

Σύμφωνα με τις συστάσεις του Αμερικάνικου Κολεγίου Αθλητιατρικής (1) η διαίτα των αθλητών πρέπει να περιέχει 20-25% λίπος, ενώ έμφαση πρέπει να δίνεται στην επαρκή πρόσληψη υδατανθράκων και πρωτεϊνών. Συγκρίνοντας τα ποσοστά των δύο φύλων των αθλητών υγρού στίβου με αυτές τις συστάσεις βρέθηκε ότι στο 100% των ανδρών το λίπος παρείχε πάνω από 25% της συνολικής ενέργειας, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στις γυναίκες έφτανε περίπου το 80%. Η υψηλή κατανάλωση λίπους προφανώς γινόταν σε βάρος της κατανάλωσης υδατανθράκων. Αν και ορισμένες μελέτες έχουν αναφέρει θετική επίδραση διαιτολογίων σχετικά πλούσιων σε λίπος (38% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης) στην αθλητική απόδοση αθλητών αντοχής υποστηρίζοντας ότι βελτιώνουν την αντοχή τους (58), είναι γενικά παραδεκτό ότι η συνεισφορά του λίπους στη διαίτα των αθλητών πρέπει να είναι μέτρια έτσι ώστε να διασφαλίζεται κυρίως η επαρκής πρόσληψη υδατανθράκων. Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία η χορήγηση μιας διαίτα πλούσια σε λίπος που ανεβάζει τα επίπεδα ελεύθερων λιπαρών οξέων στο αίμα, επιδεινώνει την απόδοση αθλητών αντοχής, συγκρινόμενη με τη χορήγηση διαίτας πλούσιας σε υδατάνθρακες. Επίσης δεν φαίνεται κάποιο κέρδος όταν ένα διαιτολόγιο παρέχει πολύ μικρή ποσότητα λίπους και πολύ μεγάλη ποσότητα υδατανθράκων σε σχέση με ένα σύνθετο διαιτολόγιο που παρέχει μέτρια ποσότητα λίπους και υψηλή ποσότητα υδατανθράκων (42).

Σε ότι αφορά τη πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών, στη μελέτη των αθλητών υγρού στίβου δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στη πρόσληψή τους μεταξύ των αθλητών και των αθλητριών των δύο αθλημάτων. Οι μεγαλύτερες διαφορές παρουσιάστηκαν μεταξύ ανδρών και γυναικών. Για να υπολογιστούν τα ποσοστά ανεπαρκών προσλήψεων βιταμινών, μετάλλων και ιχνοστοιχείων των αθλητών των δύο φύλων, έγινε σύγκριση των DRIs με τις προσλήψεις τους.

Από τη σύγκριση αυτή βρέθηκε ότι το 9% του πληθυσμού των ανδρών και το 38% των γυναικών έχουν πρόσληψη σε κάποια από τις βιταμίνες του συμπλέγματος B χαμηλότερη της συνιστώμενης. Οι βιταμίνες του συμπλέγματος B εμπλέκονται στη παραγωγή ενέργειας κατά τη διάρκεια της άσκησης. Σχετικά λίγες όμως έρευνες έχουν μελετήσει εάν η άσκηση αυξάνει τις απαιτήσεις σε κάποιες από αυτές όπως επίσης και το αν η παροχή συμπληρωμάτων βιταμινών του συμπλέγματος B στους αθλητές, βοηθά στη βελτίωση της απόδοσής τους (31). Παρ' όλα αυτά, τα διαθέσιμα δεδομένα υποδηλώνουν ότι η άσκηση μπορεί να αυξάνει ελαφρώς τις ανάγκες για αυτές τις βιταμίνες, γι' αυτό συστήνεται στους αθλητές να καταναλώνουν το μέγιστο από τα RDAs και DRIs (1).

Η ανασκόπηση των ερευνών πάνω στη διαιτητική πρόσληψη βιταμινών του συμπλέγματος B, δείχνει ότι σε γενικές γραμμές η πρόσληψη των βιταμινών μπορεί να θεωρηθεί επαρκής. Οι αθλητές που διατρέχουν το μέγιστο κίνδυνο να εμφανίσουν ανεπαρκή πρόσληψη είναι αυτοί που περιορίζουν την ενεργειακή πρόσληψη ή χρησιμοποιούν δραστικές πρακτικές απώλειας βάρους. Χαμηλές ενεργειακές προσλήψεις και ανεπαρκείς προσλήψεις των βιταμινών B, καταγράφονται συνήθως στις γυναίκες αθλήτριες (53). Στη μελέτη των αθλητών υγρού στίβου, η διαφορά στα ποσοστά ανεπαρκούς πρόσληψης μεταξύ αντρών και γυναικών δεν οφείλεται σε μειωμένη κατανάλωση συγκεκριμένων τροφίμων ή ομάδων τροφίμων, αλλά στο ότι η γυναίκες είχαν χαμηλότερη ενεργειακή πρόσληψη από τους άντρες και γενικά καταναλώναν λιγότερα τρόφιμα. Επομένως οι αθλήτριες μπορούν να καλύψουν τις συστάσεις για επαρκή πρόσληψη αυτών των βιταμινών, αν αυξήσουν τη προσλαμβανόμενη ενέργεια.

Το 61% των εθελοντών δήλωσε ότι έπαιρνε συμπληρώματα βιταμινών ή μετάλλων. Ωστόσο βρέθηκε ότι το 60% των ανδρών και το 68% των γυναικών που έπαιρναν τα συμπληρώματα δεν είχαν σε καμία από τις βιταμίνες του συμπλέγματος B ανεπαρκή διαιτητική πρόσληψη. Άρα η χρησιμοποίηση των συμπληρωμάτων βιταμινών B δεν κρίνεται αναγκαία. Η επαρκής πρόσληψη των βιταμινών αυτών

μπορεί να επιτευχθεί με την αύξηση της ενεργειακής πρόσληψης των αθλητών, η οποία όπως φάνηκε στο κεφάλαιο 6.1 ήταν χαμηλότερη από τις ενεργειακές τους δαπάνες.

Τα ποσοστά των αθλητών που δεν κάλυπταν τις ανάγκες τους σε αντιοξειδωτικές βιταμίνες ήταν πολύ μεγαλύτερα. Το 73% των αθλητών και το 91% των αθλητριών είχε σε κάποια από τις αντιοξειδωτικές βιταμίνες (βιταμίνες A, E, C) πρόσληψη χαμηλότερη της συνιστώμενης. Επειδή η έντονη άσκηση θεωρείται ότι μπορεί να αυξήσει το οξειδωτικό στρες στα μυϊκά και στα άλλα κύτταρα του οργανισμού των αθλητών (41), έχουν γίνει αρκετές έρευνες που μελετούν το αν η χρησιμοποίηση συμπληρωμάτων από τους αθλητές μπορεί να μειώσει τα επίπεδα των παραπροϊόντων της υπεροξειδωσίας των λιπιδίων. Τα αποτελέσματα των μελετών αυτών είναι διφορούμενα. Ωστόσο σημειώνεται ότι αν οι αθλητές ακολουθούν μια ισορροπημένη διατροφή που περιλαμβάνει αρκετά φρούτα, λαχανικά και μέτριες ποσότητες λίπους, πιθανότατα έχουν επαρκής αντιοξειδωτικούς-αμυντικούς μηχανισμούς (1). Σύμφωνα με τις διατροφικές οδηγίες για ενήλικες στην Ελλάδα (85), συστήνεται η κατανάλωση περίπου έξι μικρομερίδων λαχανικών και τριών μικρομερίδων φρούτων καθημερινά. Το 55% και 91% των ανδρών κατανάλωνε λιγότερες μερίδες φρούτων και λαχανικών αντίστοιχα, από τις συνιστώμενες. Στις γυναίκες το 38% και το 82% κατανάλωνε λιγότερες μερίδες φρούτων και λαχανικών αντίστοιχα, από τις συνιστώμενες. Επομένως φαίνεται ότι η έλλειψη εναρμονισμού της δίαιτας των αθλητών με τις συστάσεις της Μεσογειακής διατροφής, προκαλεί τις ανεπαρκείς προσλήψεις αντιοξειδωτικών βιταμινών.

Άλλη μια βιταμίνη για την οποία παρατηρήθηκε χαμηλή διαιτητική πρόσληψη και στα δύο φύλα ήταν το φυλλικό οξύ. Συγκεκριμένα το 64% των αντρών και το 62% των γυναικών είχαν πρόσληψη χαμηλότερη της συνιστώμενης. Αν και σύμφωνα με μελέτες χαμηλή διαιτητική πρόσληψη φυλλικού οξέως παρατηρείται κυρίως στις γυναίκες (51), στη μελέτη των αθλητών υγρού στίβου βρέθηκε ότι και οι άντρες σε μεγάλο ποσοστό έχουν έλλειψη φυλλικού οξέως. Πρόσφατη ανασκόπηση ερευνών, έδειξε ότι δεν υπάρχει καμιά έρευνα που να καταγράφει διαιτητική πρόσληψη φυλλικού οξέως σε γυναίκες αθλήτριες πάνω από 400 μg ανά ημέρα (όσο δηλαδή και το RDA). Αυτό οφείλεται στις χαμηλές ενεργειακές προσλήψεις των αθλητριών σε σχέση με τις πραγματικές τους απαιτήσεις, κάτι που φάνηκε και στους Έλληνες αθλητές υγρού στίβου.

Χαρακτηριστικό εύρημα της μελέτης ήταν ότι κανένας από τους άντρες αθλητές δεν είχε ελλειπή πρόσληψη σιδήρου. Αντίθετα για το 62% των αθλητριών η πρόσληψη σιδήρου χαρακτηρίστηκε ανεπαρκής σύμφωνα με τα σημερινά RDA. Η ανεπάρκεια σιδήρου είναι μια από τις πιο επικρατούσες διατροφικές ανεπάρκειες των γυναικών. Είναι επίσης εξαιρετικά συχνή ανάμεσα στις γυναίκες αθλήτριες (75). Η υψηλή συχνότητα εμφάνισής χαμηλής διαιτητικής πρόσληψης στις γυναίκες μπορεί να αποδοθεί στο ότι αποφεύγουν τρόφιμα που είναι πλούσια σε αιμικό σίδηρο (κόκκινο κρέας, ψάρια, πουλερικά) και στη χαμηλή ενεργειακή πρόσληψη. Η ανασκόπηση των ερευνών των τελευταίων ετών δείχνει ότι η πρόσληψη σιδήρου των αθλητριών είναι συστηματικά χαμηλότερη από 15 mg ανά ημέρα (RDA σιδήρου) (51). Το αν οι αθλήτριες χρειάζονται συμπληρώματα σιδήρου είναι κάτι που δεν μπορεί να αξιολογηθεί μόνο με τη διαιτητική πρόσληψη. Εξαρτάται κυρίως από τα επίπεδα των αποθεμάτων σιδήρου στον οργανισμό τους, κάτι που στη μελέτη δεν αξιολογήθηκε.

Σε ότι αφορά τη διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου το 21% των ανδρών είχε ανεπαρκή πρόσληψη, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών έφτανε το 53%. Για την απορρόφηση του ασβεστίου είναι απαραίτητη η επαρκής κατανάλωση βιταμίνης D. Ωστόσο το 40% των ανδρών και το 62% των γυναικών είχαν πρόσληψη βιταμίνης D χαμηλότερη από το RDA. Ο συνδυασμός αυτών των δύο στοιχείων οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η πραγματική ποσότητα του ασβεστίου που απορροφάται από τους αθλητές πιθανόν να μην είναι η ιδανική. Χαμηλή πρόσληψη ασβεστίου έχει παρατηρηθεί σε πολλές μελέτες αθλητριών, κάτι που αποδόθηκε κυρίως στο περιορισμό της ενεργειακής πρόσληψης και στην μικρή κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων (78). Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης σε επίπεδο τροφίμων έδειξε ότι το 24% και 30% των αντρών και γυναικών αντίστοιχα κατανάλωναν λιγότερες από δύο μερίδες γαλακτοκομικών ανά ημέρα (σύσταση Μεσογειακής πυραμίδας). Το στοιχείο αυτό σε συνδυασμό με τις χαμηλές ενεργειακές προσλήψεις αντρών και γυναικών, δείχνει ότι πιθανόν εκεί οφείλεται η χαμηλή πρόσληψη ασβεστίου των αθλητών.

Τέλος ανεπαρκής πρόσληψη βρέθηκε και για άλλα δύο μικροθρεπτικά συστατικά, το μαγνήσιο και το ψευδάργυρο. Χαμηλή πρόσληψη μαγνησίου βρέθηκε και στα δύο φύλα και συγκεκριμένα για το 60% των ανδρών και το 76% των γυναικών. Αντίθετα ανεπάρκεια στη πρόσληψη ψευδαργύρου βρέθηκε μόνο στις γυναίκες. Έχει φανεί ότι πρόσληψη και των δύο συστατικών συσχετίζεται θετικά με

τη συνολική ενεργειακή πρόσληψη, γι' αυτό και ανεπάρκειες αυτών των μικροθρεπτικών συστατικών παρατηρούνται συνήθως σε αθλητές που το άθλημά τους απαιτεί να περιορίζουν το σωματικό τους βάρος (48). Έρευνες έχουν δείξει ότι η πρόσληψη μαγνησίου στις γυναίκες αθλήτριες κυμαίνεται περίπου στα 2/3 του RDA και ότι η ανεπάρκειά του είναι πιο συχνή από ότι στους άντρες. Αυτό δεν φάνηκε στη μελέτη των αθλητών υγρού στίβου αφού τα ποσοστά ανεπάρκειας στα δύο φύλα δεν διέφεραν σημαντικά. Η υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης ανεπάρκειας ψευδαργύρου στις γυναίκες παρά στους άντρες αποδίδεται στο ότι συνήθως οι γυναίκες προσλαμβάνουν λιγότερη ενέργεια και καταναλώνουν μικρότερες ποσότητες τροφίμων ζωικής προέλευσης (51).

6.3 Ελλιπής καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης

Η αξιόπιστη γνώση του είδους και της ποσότητας της τροφής που καταναλώνουν οι άνθρωποι είναι εξαιρετικά σημαντική στις μελέτες που διερευνούν το θέμα της διατροφής του ανθρώπου. Όμως η ελλιπής καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης από τα ίδια άτομα που συμμετέχουν στις μελέτες είναι συνήθης και αυτό έχει ως συνέπεια να προκύπτουν σημαντικά προβλήματα αξιοπιστίας στις διατροφικές μελέτες. Στη μελέτη των αθλητών υγρού στίβου, το ποσοστό των αθλητών που χαρακτηρίστηκαν ως άτομα με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης έφτανε το 15% του συνολικού πληθυσμού. Κατά τη διάκριση του πληθυσμού με βάση το φύλο φάνηκε ότι το ποσοστό των γυναικών με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης ήταν μεγαλύτερο από το ποσοστό των ανδρών (20,5% και 9% αντίστοιχα). Επίσης με ανάλυση παλινδρόμησης βρέθηκε ότι η υποκαταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης εξηγούσε το 27% της συνολικής διακύμανσης της ενεργειακής πρόσληψης του πληθυσμού, το 27%, το 13% και το 21% της συνολικής διακύμανσης της διαιτητικής πρόσληψης των υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λίπους στο συνολικό πληθυσμό. Φάνηκε λοιπόν ότι επηρέαζε σημαντικά τον υπολογισμό της διαιτητικής πρόσληψης των μακροθρεπτικών συστατικών και της ενέργειας των αθλητών και αναπόφευκτα και την αξιολόγηση της διαίτας τους. Όπως ήταν αναμενόμενο όταν από το συνολικό πληθυσμό εξαιρέθηκαν τα άτομα που έκαναν ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης, όλες οι τιμές μακροθρεπτικών συστατικών και ενέργειας που αξιολογήθηκαν αυξήθηκαν κατά ένα ποσοστό 5-7%.

Σε έρευνα που διεξάχθηκε σε Ελληνικό πληθυσμό, το ποσοστό των αντρών και γυναικών που θεωρήθηκε ότι έκαναν ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης ήταν 13,5% και 10,5% αντίστοιχα (33). Άλλες έρευνες έχουν εκτιμήσει το ποσοστό των αθλητών αντοχής με ελλιπή καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης και το εύρος των ποσοστών που δίνουν διαφέρει μεταξύ τους (29).

Από τη βιβλιογραφία προκύπτει ότι συγκεκριμένες ομάδες ατόμων έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να μην προβούν σε έγκυρη καταγραφή της διαιτητικής τους πρόσληψης (40). Για παράδειγμα οι γυναίκες, οι παχύσαρκοι, τα άτομα με υψηλό βαθμό διαιτητικού περιορισμού και εκείνα που δεν είναι ικανοποιημένοι με την εικόνα σώματός τους, αποτελούν ομάδες πιο επιρρεπείς στη μη επαρκή καταγραφή της τροφής που κατανάλωσαν (13). Οι ερευνητές που προσπαθούν να εξηγήσουν το γιατί οι εθελοντές των μελετών κάνουν υποκαταγραφή της διαιτητικής τους πρόσληψης, υποθέτουν ότι οφείλεται στο ότι τείνουν να καταγράφουν διαιτητικές προσλήψεις που ικανοποιούν τις προσδοκίες των ερευνητών και του γενικού πληθυσμού. Για παράδειγμα οι παχύσαρκοι καταγράφουν διαιτητικές προσλήψεις παρόμοιες με εκείνες των ατόμων με φυσιολογικό βάρος και οι αθλητές παρόμοιες με εκείνες των λιγότερο ασκούμενων ανθρώπων. Επίσης εξαιτίας της προσεγμένης διατροφής που πρέπει οι αθλητές να ακολουθούν, δεν καταγράφουν τη πρόσληψη τροφίμων που πιστεύουν ότι δεν θα έπρεπε να καταναλώσουν ή που νιώθουν «τύψεις» για το ότι τα κατανάλωσαν (13). Τα άτομα με ανεπαρκή καταγραφή της διαιτητικής τους πρόσληψης συνήθως τείνουν να καταγράφουν ανεπαρκώς τη πρόσληψη συγκεκριμένων τροφίμων, προκαλώντας έτσι συστηματικά σφάλματα στην διαιτητική αξιολόγησή τους. Συνήθως τα τρόφιμα αυτά είναι σνακ πλούσια σε λίπος ή ζάχαρη, τα αναψυκτικά και τα αλκοολούχα ποτά (13). Στη συγκεκριμένη μελέτη των αθλητών υγρού στίβου δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στη συχνότητα κατανάλωσης συγκεκριμένων τροφίμων μεταξύ των αθλητών με ελλιπή και κανονική καταγραφή διαιτητικής πρόσληψης.

6.4 Διαιτητική συμπεριφορά αθλητών

Για την αξιολόγηση της διαιτητικής συμπεριφοράς των αθλητών χρησιμοποιήθηκε το Ερωτηματολόγιο Διαιτητικών Στάσεων EAT-26 (Παράρτημα). Ολική συμπεριφορά ίση ή μεγαλύτερη του 20 υποδεικνύει μη φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά. Αυτό δεν σημαίνει ότι το EAT-26 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάγνωση διαταραχών στη λήψη τροφής, αλλά αποτελεί ένα αρκετά αποδοτικό

εργαλείο για τον πρωταρχικό εντοπισμό περιπτώσεων με συμπτώματα μη φυσιολογικής διαιτητικής συμπεριφοράς. Είναι λοιπόν ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση συμπτωμάτων, συμπεριφορών και σκέψεων που σχετίζονται με φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά (32). Άτομα με βαθμολογία ίση ή μεγαλύτερη του 20, μπορούν εύκολα και γρήγορα να προσδιοριστούν και σε δεύτερο στάδιο, να ακολουθήσει η κλινική εξέταση και συνέντευξη προκειμένου να διαγνωστεί τελικά η ύπαρξη διαταραχών στη λήψη τροφής. Το EAT πρέπει κυρίως να αντιμετωπίζεται κυρίως ως μέτρο αξιολόγησης της ενασχόλησης με το βάρος και το σχήμα του σώματος και το φαγητό, αναγνωρίζοντάς του παράλληλα την αξία του στον εντοπισμό υποκλινικών μορφών διαταραγμένης διαιτητικής συμπεριφοράς (3). Οι αθλητές με υποκλινικές διαταραχές στη λήψη τροφής διαχωρίζονται από τις περιπτώσεις των αθλητών με κλινικής μορφής ψυχογενή ανορεξία ή βουλιμία καθώς τα κριτήρια κατάταξης στις κατηγορίες αυτές διαφέρουν. Πρόσφατα ερευνητές πρότειναν διαγνωστικά κριτήρια για υποκλινικές διαταραχές στη λήψη τροφής (2). Η βαθμολογία στο $EAT-26 \geq 20$ είναι ένα από τα κριτήρια αυτά.

Έρευνες δείχνουν ότι η εμφάνιση υποκλινικών μορφών διαταραγμένης διαιτητικής συμπεριφοράς, αυξάνεται στο χώρο των αθλητών και ιδιαίτερα στις γυναίκες αθλήτριες (3). Οι αθλήτριες έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να εμφανίσουν διαταραγμένη διαιτητική συμπεριφορά από τις μη αθλήτριες, ιδιαίτερα εκείνες που το άθλημά τους απαιτεί να είναι αδύνατες. Το στοιχείο αυτό επιβεβαιώθηκε και στη μελέτη αθλητών υγρού στίβου όπου κανείς άντρας δεν είχε ολική βαθμολογία στο $EAT-26 \geq 20$, ενώ το ποσοστό των γυναικών έφτανε το 38%. Η προσλαμβανόμενη ενέργεια των αθλητριών με $EAT-26 \geq 20$, ήταν σημαντικά μικρότερη από των αθλητριών με βαθμολογία στο $EAT < 20$. Δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των δυο υποομάδων των γυναικών σε ότι αφορά τη πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών. Σε επίπεδο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων, φάνηκε ότι οι αθλήτριες με $EAT-26 \geq 20$ κατανάλωναν ημερησίως λιγότερες μερίδες γλυκισμάτων και πατάτες τηγανητές, δύο είδη τροφίμων τα οποία αποφεύγονταν διότι θεωρούνται πλούσια σε θερμίδες. Κατά τον έλεγχο ανεξαρτησίας μεταξύ των μεταβλητών μη φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά και πραγματοποίηση δίαιτας, βρέθηκε ότι είναι ανεξάρτητες. Το στοιχείο αυτό δεν συμφωνεί με τα ειδικά γνωρίσματα των αθλητριών με διαταραγμένη διαιτητική συμπεριφορά, οι οποίες λόγω της ενασχόλησης με το φαγητό και το βάρος τους καταφεύγουν συχνά σε δίαιτες αδυνατίσματος.

6.5 Εγκυρότητα των μεθόδων διαιτητικής αξιολόγησης

Στη μελέτη αξιολόγησης της διαιτητικής πρόσληψης των αθλητών υγρού στίβου χρησιμοποιήθηκαν δύο μέθοδοι διαιτητικής αξιολόγησης, η ανάκληση 24ώρου και το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (Ε.Σ.Κ.Τ.). Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε μεθόδου αναφέρονται αναλυτικά στα κεφάλαια 3.1.3 και 3.1.4.

Για την ανάκληση 24ώρου μπορούμε να πούμε ότι η κύρια χρησιμότητα της είναι ο υπολογισμός της μέσης διαιτητικής πρόσληψης μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών μιας ομάδας ατόμων. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει ότι στη πλειοψηφία των μελετών που αξιολογούσαν τη διαιτητική πρόσληψη αθλητών, είχαν χρησιμοποιηθεί ως μέθοδοι διαιτητικής αξιολόγησης τα τριήμερα ή επτάημερα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων (6, 22, 76). Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνών που χρησιμοποιούσαν διαφορετικές μεθόδους διαιτητικής αξιολόγησης, φάνηκε ότι η μέθοδος της ανάκλησης 24ώρου έχει την ίδια εγκυρότητα με άλλες μεθόδους, όπως για παράδειγμα τα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων, σε ότι αφορά τον υπολογισμό της μέσης πρόσληψης θρεπτικών συστατικών ομάδων ατόμων (74). Επίσης η εγκυρότητα των μεθόδων διαιτητικής αξιολόγησης ελέγχθηκε με τη τεχνική του διπλά σημειωμένου νερού (Doubly Labeled Water). Συγκεκριμένα σε 43 μελέτες που αξιολογούσαν την ενεργειακή πρόσληψη (ΕΠ) και την ενεργειακή δαπάνη (ΕΔ) διαφόρων ομάδων ατόμων, υπολογίστηκε ο λόγος ΕΠ / ΕΔ. Η ΕΔ υπολογίστηκε με τη τεχνική του διπλά σημειωμένου νερού, ενώ η ΕΠ με διάφορες μεθόδους διαιτητικής αξιολόγησης, ανάμεσά τους και η ανάκληση 24ώρου. Μεταξύ των διαφορετικών μεθόδων δεν υπήρχαν διαφορές ως προς τη μέση τιμή του λόγου ΕΠ / ΕΔ που υπολογίστηκε, κάτι που αποδεικνύει ότι η εγκυρότητα της μεθόδου της ανάκλησης 24ώρου είναι ίδια με τις άλλες (8).

Το Ε.Σ.Κ.Τ. που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη των αθλητών υγρού στίβου δεν ήταν ημιποσοτικό (82), αφού αξιολογήθηκε με βάση αυτό μόνο η συχνότητα κατανάλωσης τροφίμων ή ομάδων τροφίμων, χωρίς να γίνει προσπάθεια να ποσοτικοποιηθούν οι μερίδες που κατανάλωναν οι αθλητές. Η διαμόρφωση του ερωτηματολογίου και οι ποικιλίες των τροφίμων που περιέχει, παίζει σημαντικό ρόλο στην εγκυρότητα της μεθόδου (74). Στη μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων που διαμορφώθηκε από τον Walter Willett, πάνω στο οποίο έγιναν ορισμένες τροποποιήσεις για τις ανάγκες του

Ελληνικού πληθυσμού (Παράρτημα 1). Όμως κατά την ανάλυση των δεδομένων βρέθηκαν ορισμένες ελλείψεις σε τρόφιμα, όπως σε διάφορα έλαια και λίπη. Γι' αυτό το λόγο ήταν απαραίτητη η χρησιμοποίηση άλλου ερωτηματολογίου που αξιολογούσε τη κατανάλωση λιπών και ελαίων.

7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΩΝ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ ΑΝΩΝΥΜΟ – ΑΠΟΡΡΗΤΟ

Μη βάζετε όνομα, απαντήστε με ειλικρίνεια.

Φύλο: Άνδρας ☐ Γυναίκα ☐

Ηλικία: _____ ετών

Βάρος (περίπου): _____ κιλά

Ύψος (περίπου): _____ μέτρα

Άθλημα: _____

Συμπληρώστε δίπλα από τις παρακάτω προτάσεις **ένα** από τα εξής 6 επιρρήματα

Πάντα *Μερικές φορές*
Συνήθως *Σπάνια*
Συχνά *Ποτέ*

ανάλογα με το πόσο συχνά σας συμβαίνει αυτό που περιγράφει η πρόταση

- _____ 1. Τρομάζω στην ιδέα του να γίνω υπέρβαρη/ος.
- _____ 2. Αποφεύγω να τρώω όταν πεινάω.
- _____ 3. Νομίζω ότι με απασχολεί πολύ το θέμα του φαγητού.
- _____ 4. Μου έχει συμβεί να φάω μεγάλες ποσότητες φαγητού και να αισθάνομαι ότι δεν μπορώ να σταματήσω.
- _____ 5. Τεμαχίζω το φαγητό μου σε πολύ μικρά κομμάτια.
- _____ 6. Ξέρω πόσες θερμίδες έχουν οι τροφές που τρώω.
- _____ 7. Αποφεύγω ιδιαίτερα τα φαγητά που είναι πλούσια σε υδατάνθρακες (δηλαδή, ψωμί, μακαρόνια, ρύζι, κλπ).
- _____ 8. Νομίζω ότι οι άλλοι θα ήθελαν να τρώω περισσότερο.
- _____ 9. Κάνω εμετό μετά το φαγητό.
- _____ 10. Νιώθω πολλές ενοχές όταν έχω φάει.
- _____ 11. Με απασχολεί η επιθυμία να γίνω πιο λεπτή/ος.
- _____ 12. Όταν ασκούμαι σκέφτομαι τις θερμίδες που "καίω".
- _____ 13. Οι άλλοι πιστεύουν ότι είμαι πάρα πολύ αδύνατη/ος.
- _____ 14. Με ανησυχεί η ιδέα ότι έχω λίπος στο σώμα μου.
- _____ 15. Μου παίρνει περισσότερο χρόνο από ό,τι στους άλλους να τελειώσω το γεύμα μου.
- _____ 16. Αποφεύγω τα τρόφιμα που περιέχουν ζάχαρη.
- _____ 17. Τρώω τρόφιμα "διαίτης" (light).
- _____ 18. Νιώθω ότι το φαγητό ελέγχει τη ζωή μου.
- _____ 19. Ελέγχω τον εαυτό μου σε ό,τι αφορά το φαγητό.
- _____ 20. Νιώθω ότι οι άλλοι με πιέζουν να φάω.
- _____ 21. Αφιερώνω πάρα πολύ χρόνο και σκέψη στο φαγητό.
- _____ 22. Νιώθω άσχημα όταν τρώω γλυκά.
- _____ 23. Ασχολούμαι με δίαιτες.
- _____ 24. Μου αρέσει να έχω άδειο στομάχι.
- _____ 25. Μου αρέσει να δοκιμάζω καινούργια τρόφιμα πλούσια σε θερμίδες.
- _____ 26. Έχω την τάση να κάνω εμετό μετά τα γεύματα.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ	Κατά μέσον όρο κατανάλωση τα τελευταία 2 χρόνια								
	6+ φορές την ημέρα	4-6 φορές την ημέρα	2-3 φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	5-6 φορές την εβδομάδα	2-4 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	1-3 φορές το μήνα	Λίγες φορές το χρόνο ή ποτέ
Μη ανθρακούχα αναψυκτικά/ποτά με γεύση φρούτων (1 ποτήρι)									
Sports drinks (Lucozade, Gatorade, κτλ) (1 ποτήρι)									
Τηγανητό φαγητό, παρασκευασμένο στο σπίτι, οποιουδήποτε τύπου (1 μερίδα)									
Μέλι (1 κουτ. γλυκού)									
Ζάχαρη , ως γλυκαντικό (1 κουτ. γλυκού)									
Τεχνητά γλυκαντικά με λίγες θερμίδες (1 φακελάκι ή ταμπλέτα)									
Άλλα τρόφιμα (που δεν αναφέρθηκαν παραπάνω). Διευκρινίστε και σημειώστε την αντίστοιχη συχνότητα: _____ _____ _____									

Πόσα φρούτα τρως κατά μέσον όρο την εβδομάδα?

___ φρούτα

Τί κάνεις με το ορατό λίπος και την πέτσα στο κρέας σου;

☐ τρώω το περισσότερο από αυτό

☐ τρώω κάποιο από αυτό

☐ τρώω το λιγότερο δυνατά

Τί είδος λίπους συνήθως χρησιμοποιείς στο μαγείρεμα:

☐ βούτυρο

και ψήσιμο;

☐ μαργαρίνη, φυτικό λίπος

☐ ελαιόλαδο

☐ άλλο φυτικό λάδι

Ακολουθείς κάποια ειδική διαίτα αυτόν τον καιρό;

☐ Ναι

☐ Όχι

Αν ναι, εδώ και πόσες ημέρες;___

Τύπος διαίτας

Παίρνεις συμπληρώματα διατροφής;

☐ Ναι

☐ Όχι

Αν ναι, τι είδους

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 American College of Sports Medicine. Position Stand: Nutrition and Athletic Performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32: 2130-2145, 2000.
- 2 Beals KA, Manore MM. Behavioral, psychological, and physical characteristics of female athletes with subclinical eating disorders. *Int. J. Sport Nutr.* 10: 128-143, 2000.
- 3 Beals KA, Manore MM. The prevalence and consequences of subclinical eating disorders in female athletes. *Int. J. Sport Nutr.* 4: 175-195, 1994.
- 4 Below PR, Mora-Rodriguez R, Gonzalez-Alonso J, Coyle EF. Fluid and carbohydrate ingestion independently improve performance during 1 h of intense exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27:200-210, 1995.
- 5 Berdanier, C. D., Advanced Nutrition: Macronutrients, CRC Press, Boca Raton, FL, 5, 1995.
- 6 Berning JR, Troup JP, Van Handel PJ, Daniels J and Daniels N. The nutritional habits of young adolescent swimmers. *Int. J. Sport Nutr.* 1, 240-248, 1991.
- 7 Black AE, Weltch A & Bingham SA. Validation of dietary intakes measured by diet history against 24h urinary nitrogen excretion and energy expenditure measured by the doubly-labelled water method in middle-aged women. *Br. J. Nutr.* 83: 341-54, 2000.
- 8 Black AE. Dietary assessment for sports dietetics. *Nutrition Bulletin.* 26: 29-42, 2001.
- 9 Blom PCS, Hostmark AT, Vaage O, Kardel KR, Maehlum S. Effect of different post-exercise sugar diets on the rate of muscle glycogen synthesis. *Med. Sci. Sports Exerc.* 19:491-496, 1987.
- 10 Bosch, A. N., Weltan, S. M., Dennis, S. C., and Noakes, T. D. Fuel substrate kinetics of carbohydrate loading differs from that of carbohydrate ingestion during prolonged exercise, *Metabolism*, 45, 415, 1996.
- 11 Brigham DE, Beard JL, Krimmel RS, Kenney WL. Changes in iron status during competitive season in female collegiate swimmers. *Nutrition.* 9:418-22, 1993.

- 12 Burke LM, Collier GR, Hargreaves M. Muscle glycogen storage after prolonged exercise: Effect of the glycemic index of carbohydrate feeding. *J. Appl. Physiol.* 75:1019-1023, 1993.
- 13 Burke LM, Cox GR, Cummings NK and Desbrow B. Guidelines for daily carbohydrate intake. Do athletes achieve them? *Sports Med.* 31 (4): 267-299, 2001
- 14 Butterfield GE. Whole-body protein utilization in humans. *Med. Sci. Sports Exerc.* 19(suppl):S157-S165, 1987.
- 15 Caan BJ, Lanza E, Schatzkin A et al. Does nutritionist review of a self-administered food frequency questionnaire improve data quality? *Public Health Nutrition.* 65: 1210S-1214S, 1999.
- 16 Cameron ME & van Staveren WA. Manual on methodology for food consumption studies. Oxford Medical Publications, 1988.
- 17 Carrithers JA, Williamson DL, Gallagher PM, Godard MP, Schulze KE and Trappe SW. Effect of postexercise carbohydrate-protein feedings on muscle glycogen restoration. *J. Appl. Physiol.* 88: 1976-1982, 2000.
- 18 Clarkson PM, Haymes EM: Exercise and mineral status of athletes: Calcium, magnesium, phosphorus, and iron. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27:831-843, 1995.
- 19 Clarkson PM. Antioxidants and physical performance. *Critical Rev. Food Sci. Nutr.* 35(1&2):131-141, 1995
- 20 Clarkson PM. Exercise and the B vitamins. In: Wolinsky I, ed. *Nutrition in Exercise and Sports*. 3rd ed. Boca Raton, Fla: CRC Press: 179-195, 1998.
- 21 Coggan AR, Coyle EF. Carbohydrate ingestion during prolonged exercise: effects on metabolism and performance. In: Holloszy JO, ed. *Exerc Sports Sci Rev.* Philadelphia, Pa: Williams & Wilkins; 19:1-40, 1991.
- 22 Costill DL, Flynn MG, Kirwan JP et al. Effects of intensified training on muscle glycogen. *Swimming Technique.*, 25(2): 17-22, 1988.
- 23 Counsilman, J.E. The Science of swimming. Englewood Cliffs, Prentice Hall Inc., 1968.
- 24 Coyle EF. Substrate utilization during exercise in active people. *Am. J. Clin. Nutr.* 61(suppl): 968S-79S, 1995.
- 25 Devlin JT, Calles-Escandon J, Horton ES. Effects of pre-exercise snack feedings on endurance cycle exercise. *J. Appl. Physiol.* 60:980-985, 1986

- 26 Doyle AJ, Sherman WM, Strauss RL. Effects of eccentric and concentric exercise on muscle glycogen replenishment. *J. Appl. Physiol.* 60:980-985, 1986.
- 27 Dreon DM, Fernstrom HA, Williams PT, Krauss RM. A very low-fat diet is not associated with improved lipoprotein profiles in men with a predominance of large low-density lipoproteins. *Am. J. Clin. Nutr.* 69:411-418, 1999.
- 28 Dwyer JT, Dietary assessment. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, eds. *Modern Nutrition in Health and Disease* 1, 8th ed. Lea&Febiger, 1994.
- 29 Edwards JE, Lindeman AK, Mikesky AE, and Stager JM. Energy balance in highly trained female endurance runners. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25:1398-1404, 1993.
- 30 FAO/WHO. Fats and oil in human nutrition: Report of a joint expert consultation. FAO food and nutrition paper 570. FAO, Rome, 1994.
- 31 Gabel KA. The female athlete. In: Maughan RJ, ed. *Nutrition in sports*. Oxford, United Kingdom: Blackwell Science Publishers, 2000.
- 32 Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: psychometric features and clinical correlates. *Psychological Medicine.* 12:871-878, 1982.
- 33 Gnardellis C, Boulou C, Trichopoulou A. Magnitude, determinants and impact of under-reporting of energy intake in a cohort study in Greece. *Public Health Nutrition.* 1: 131-137, 1998.
- 34 Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off values to identify under-recording. *Eur. J. Clin. Nutr.* 45: 569-81, 1991.
- 35 Hemmingsen, I. Energiomsaetningen under svoming hos maend og kvinder. T. Legemsovelser 22:53-62, 1957.
- 36 Hermansen, L., Hultman, E., and Saltin, B., Muscle glycogen during prolonged severe exercise, *Acta Physiol. Scand.*, 71, 129, 1967.
- 37 Holmer I., Lundin A. and Eriksson B. O. Maximum oxygen uptake during swimming and running by elite swimmers. *J. Appl. Physiol.* 36, 1974.
- 38 Holmer I., Stein EM., Saltin B., Ekblom B., and Astrand P.-O. Hemodynamic and respiratory responses compared in swimming and running. *J. Appl. Physiol.* 37: 49-54, 1974

- 39 Ivy JL, Katz AL, Cutler CL, Sherman WM, Coyle EF. Muscle glycogen synthesis after exercise: effect of time of carbohydrate ingestion. *J. Appl. Physiol.* 64:1480-1485, 1998.
- 40 Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GE, and Drevon CA. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am. J. Clin. Nutr.* 68, 266-74, 1998.
- 41 Kanter MM. Free radicals, exercise, and antioxidant supplementation. *Int. J. Sport Nutr.* 4: 205-220, 1994.
- 42 Kiens B, and Helge JW. Adaptions to a high fat diet. In: Maughan RJ, ed. *Nutrition in sports*. Oxford, United Kingdom: Blackwell Science Publishers, 2000.
- 43 Kirwan JP, Costill DL, Flynn MG et al. Physiological responses to successive days of intense training in competitive swimmers. *Med. Sci. Sports Exerc.* 3, 255-259, 1988.
- 44 Lamb DR, Rinehardt KF, Bartelis RL, Sherman WM, and Snook JT. Dietary carbohydrate and intensity of interval swimming training. *Am. J. Clin. Nutr.* 52:1058-1063, 1990.
- 45 Lemon PWR. Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int. J. Sport Nutr.* 8:426-447, 1998.
- 46 Livingstone MBE, Prentice AM, Coward WA et al. Validation of estimates of energy intake by weighted dietary record and diet history in children and adolescents. *Am. J. Clin. Nutr.* 56:29-35, 1992.
- 47 Loosli AR. Reversing sports-related iron and zinc deficiencies. *Phys. Sports. Med.* 21:70-76, 1993.
- 48 Lukaski HC. Magnesium, zinc and chromium nutriture and physical activity. *Am. J. Clin. Nutr.* 72(suppl): 585S-93S, 2000.
- 49 Lukaski HC. Micronutrients (Magnesium, Zinc, and Copper): Are mineral supplements needed for Athletes? *Int. J. Sport Nutr.* 5, S74-S83, 1995
- 50 Manore MM, Thompson JL. *Sport Nutrition for Health and Performance*. Champaign, Ill: Human Kinetics, 2000.
- 51 Manore MM. Nutritional needs of the female athlete. In: Wheeler KB, Lombardo JA, eds. *Clinics in Sports Medicine: Nutritional Aspects of Exercise*. Philadelphia, Pa: WB Saunders Company. 549-563, 1999.

- 52 Manore MM. The effect of physical activity on thiamin, riboflavin, and vitamin B-6, riboflavin, and vitamin B-6 requirements. *Am. J. Clin. Nutr.* 72(suppl): 5985-6065, 2000.
- 53 Manore MM. Vitamin B6 and exercise. *Int. J Sport Nutr.* 4: 89-103, 1994
- 54 Maughan R. The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies. *Proceedings of the Nutrition Society.* 61: 87-96, 2002.
- 55 McMartin K. Folate and vitamin B12. In: Wolinsky I, Driskell JA, eds. *Sports Nutrition: Vitamins and Trace Elements*. Boca Raton, Fla: CRC Press: 85-96, 1997.
- 56 Meredith CN, Zackin MJ, Frontera WR, Evans WJ. Dietary protein requirements and body protein metabolism in endurance-trained men. *J. Appl. Physiol.* 66:2850-2856, 1989.
- 57 Meredith, C.N., et al.: Body composition and aerobic capacity in young and middle-aged endurance-trained men. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 19:557, 1987
- 58 Muoio DM, Leddy JJ, Horvath PJ, Awad AB, Pendergast DR. Effect of dietary fat on metabolic adjustments to maximal VO₂ and endurance in runners. *Med. Sci. Sports Exerc.* 26:81-88, 1994
- 59 Murray, R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A., and Rodwell, V. W., Harper's Biochemistry, 22nd ed., Appleton & Lange, Norwalk, CT, 20, 1990.
- 60 National Research Council. *Recommended Dietary Allowances*, 10th edition, National Academy Press, Washington, DC, 1989.
- 61 Neuffer PD, Costill DL, Flynn MG, Kirwan JP, Mitchell JB, Houmard J. Improvements in exercise performance: Effects of carbohydrate feedings and diet. *J. Appl. Physiol.* 62:983-988, 1987.
- 62 Nutrition, and Your Health. Dietary Guidelines for Americans. 5 th ed. US Depts of Agriculture and Health and Human Services; 2000.
- 63 Rennie MJ, Tipton KD. Protein and amino acid metabolism during and after exercise and the effect of nutrition. *Annu. Rev. Nutr.* 20: 457-83, 2000.
- 64 Rennie MJ. Control of muscle protein synthesis as a result of contractile activity and amino acid availability: Implications for protein requirements. *Int. J. Sports Nutr.* 11, S170-S176, 2001.
- 65 Roy BD, Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Fowles J, Yarasheski KE. Effect of glucose supplement timing on protein metabolism after resistance training. *J. Appl. Physiol.* 82:1882-1888, 1997.

- 66 Schabort EJ, Bosch AN, Weltan SM, Noakes TD. The effect of a preexercise meal on time to fatigue during prolonged cycling exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 31:464-471, 1999.
- 67 Schofield WN, Schofield C, James WPT. Basal Metabolic Rate: review and prediction. *Human Nutrition: Clinical Nutrition.* 39 (suppl. 1): 1-96, 1985.
- 68 Sharp RL, Swimming. In: Maughan RJ, ed. *Nutrition in sports*. Oxford, United Kingdom: Blackwell Science Publishers, 2000.
- 69 Sinning, W. E., and K. D. Little. Body composition and menstrual function in athletes. *Sports Med.* 4: 34-45, 1987.
- 70 Stenberg, J., P.-O. Astrand, B. Ekblom, J. Royce, and B. Saltin. Hemodynamic response to work with different muscle groups, sitting and supine. *J. Appl. Physiol.* 22:61-70, 1967.
- 71 Sugiura K, Kobayashi K. Effect of carbohydrate ingestion on sprint performance following continuous and intermittent exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 30:1624-1630, 1998.
- 72 Tarnopolsky MA, Atkinson SA, MacDougall JD, Chelsey A, Phillips SM, Schawarcz H. Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. *J. Appl. Physiol.* 73: 1986-1995, 1992.
- 73 Thomas B. General dietetic principles and practice. In: Thomas B, ed. *Manual of Dietetic Practice*. 3rd ed. Blackwell Science Publishing: 30-37, 2001
- 74 Thompson FE, Byers T. Dietary assessment resource manual. *J. of Nutr.* 124: 2245S-2317S, 1994.
- 75 Tobin BW, Beard JL. Vitamins and trace elements. In: Wolinsky I, Driskell JA eds. *Sport Nutrition*. Boca Raton, FL, CRC Press, 1997.
- 76 Trappe TA, Gastaldelli A, Jozsi AC, Troup JP and Wolfe RR. Energy expenditure of swimmers during high volume training. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 29(7):950-954, 1997.
- 77 Van Handel PJ, Cells KA, Bradley PW, Troup JP. Nutritional status of elite swimmers. *J Swimming Res.* 1 (1): 27-31, 1984.
- 78 Weaver CM. Calcium requirements of physically active people. *Am. J. Clin. Nutr.* 72: 579S-84S, 2000.
- 79 WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. WHO technical report series No894. WHO, Geneva, November 2000.

- 80 Wiita BG, Stombaugh IA. Nutrition knowledge, eating practices, and health of adolescent female runners: a 3-year longitudinal study. *Int. J. Sport Nutr.* 6: 414-25, 1996.
- 81 Wilkinson J. G. and Liebman M., Carbohydrate Metabolism in Sport and Exercise. In: Wolinsky I., ed. *Nutrition in exercise and sports*, 3d ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 3, 1998.
- 82 Willet W. Nutritional Epidemiology, Oxford University Press, Oxford, 1990.
- 83 Wright DA, Sherman WM, Dernback AR. Carbohydrate feedings before, during, or in combination improve cycling endurance performance. *J. Appl. Physiol.* 71:1082-1088, 1991.
- 84 Yannakoulia M, Sitara M, Matalas AL. Reported eating behavior and attitudes improvement after a nutrition intervention program in a group of young female dancers. *Int J Sport Nutrition.* 12: 24-32, 2002.
- 85 Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας, Ανώτατο Ειδικό Επιστημονικό Συμβούλιο Υγείας. Διατροφικές οδηγίες για ενήλικες στην Ελλάδα, 1999.