

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΚΑΙ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΛΕΚΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗΣ



**ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΣΥΝΤΩΣΗΣ ΛΑΜΠΡΟΣ
ΚΑΒΟΥΡΑΣ ΣΤΑΥΡΟΣ
ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΛΙΑ ΜΑΙΡΗ**

**ΜΑΓΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΑΜ:9961**

ΑΘΗΝΑ 2004

**ΠΤΥ
ΜΑΓ**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η μελέτη αυτή αποτελεί αφορμή για να ευχαριστήσω πρόσωπα που στάθηκαν αρωγοί των προσπαθειών μου, εκτίμησαν το ενδιαφέρον μου και με ώθησαν στο δρόμο που σήμερα ακολουθώ.

«Μην σταματάς την προσπάθεια να μετακινείς τοίχους» μου έλεγε χαρακτηριστικά ο δάσκαλος για να με στηρίξει. Επέλεξα το τένις και εκείνος μου μετέδωσε αγάπη και σπουδή για αυτό, μου εμφύσησε εμπιστοσύνη, με δίδαξε την αξία του να κοιτάς ένα παιδί κατάματα και με άφησε να πορευτώ...μαζί και πολλούς άλλους. Μεγάλη πρόκληση να πετύχω απέναντι σε βλέμματα παιδικά, τώρα ο δάσκαλος θα ήμουν εγώ. Τριβή, ανησυχίες και ένα κενό...μέχρι το επόμενο στάδιο.

«Αυτό εδώ το γήπεδο είναι χώρος αξιών...δύσκολα επιβιώνεις...» λόγια από μια σημαντική προσωπικότητα που δέχθηκε να γίνει ο πρώτος «τοίχος» που ζήτησα να μετακινήσω. Ήταν ένα όνειρο για μένα να εξακολουθώ μαθητευόμενος απέναντι σε έναν μεγάλο παίκτη να πάρω λίγο ή περισσότερο από τα βιώματα και την εμπειρία του.

Για να κρατηθεί όμως το όνειρο ζωντανό, για να ζήσω μέσα από αυτό και όχι απλά να επιβιώσω στο χώρο ένιωθα ότι χρειαζόταν κάτι ακόμα. Τρία χρόνια προσπάθησα και να ξανά ...μαθητής να γράφω σήμερα αυτή την εργασία, για να καταλήξω κατά τον απολογισμό να σκέφτομαι ότι είναι ωραίο να είσαι μαθητής εμπνευσμένων δασκάλων.

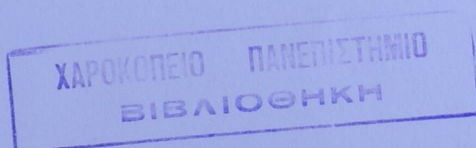
Τρεις άνθρωποι, τρεις σταθμοί στην πραγματοποίηση των επιθυμιών μου

Σας ευχαριστώ θερμά.

κ. Νίκο Κονάρη

κ. Andrei Dirzu

κ. Νικόλαε Γιαννακούρη



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη περιλάμβανε μια πολύπλευρη αξιολόγηση επίλεκτων αθλητών αντισφαίρισης ($n=35$), οι οποίοι αγωνίζονταν στις κατηγορίες των junior κάτω των 12, κάτω των 14 και κάτω των 16 ετών. Συγκεκριμένα αξιολογήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, η σύσταση του σώματος τους, καθώς και η αερόβια και αναερόβια ικανότητα τους ανά φύλο, κατηγορία και κατάταξη. Βρέθηκε να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όταν συγκρίνονται οι παραπάνω παράμετροι με το φύλο και την κατηγορία, ενώ δεν βρέθηκαν διαφορές σε σχέση με την κατάταξη των αθλητών. Οι διαφορές μεταξύ δεξιάς και αριστερής πλευράς στον όγκο της μυϊκής μάζας ($p>0.0001$ & $p>0.002$ από την σύγκριση δεξιού και αριστερού χεριού για αγόρια και κορίτσια αντίστοιχα) και στο ποσοστό (%) της περιεκτικότητας του σωματικού λίπους ($p>0.001$ & $p>0.016$ από την σύγκριση δεξιού και αριστερού χεριού για αγόρια και κορίτσια αντίστοιχα) επιβεβαίωσαν τις ιδιαιτερότητες στα χαρακτηριστικά της σύστασης του σώματος που διαμορφώνονται από την ενασχόληση με το άθλημα. Συμπερασματικά η μελέτη αυτή προσθέτει στην γνώση και στην κατανόηση των διαφορών αλλά και των ομοιοτήτων στις σωματικές και φυσικές ικανότητες νεαρών αθλητών που ασχολούνται με το άθλημα της αντισφαίρισης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1.1 Γενικά για το άθλημα.....	6
1.2 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του αγωνίσματος.....	6
1.3 Φυσιολογία του τένις.....	7
1.4 Κινητοποίηση ενεργειακών υποστρωμάτων κατά την άσκηση.....	9
1.5 Σκοπός μελέτης.....	10
2. ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΘΛΟΥΜΕΝΩΝ	
2.1 Ενεργειακές απαιτήσεις.....	14
2.2 Μακροθρεπτικά συστατικά.....	15
2.3 Μικροθρεπτικά συστατικά.....	17
2.4 Διατροφή και προπόνηση.....	19
2.4.1 Πριν την άσκηση.....	20
2.4.2 Κατά την διάρκεια της άσκησης.....	20
2.4.3 Μετά την άσκηση.....	20
2.5 Ιδιαίτερες διατροφικές απαιτήσεις του αθλήματος.....	21
3. ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	
3.1 Μέθοδοι διαιτητικής αξιολόγησης.....	23
3.1.1 Ανάκληση 24ώρου.....	23
3.1.2 Ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ).....	24
3.2 Πηγές λάθους στις μετρήσεις αξιολόγησης διαιτητικής πρόσληψης.....	25
3.3 Εγκυρότητα μεθόδων.....	27
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	
4.1 Συμμετέχοντες.....	28
4.2 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.....	29
4.3 Ανάλυση σύστασης σώματος (DXA).....	30
4.4 Αξιολόγηση αερόβιας ικανότητας.....	31
4.5 Αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης.....	32
4.6 Αξιολόγηση διαιτητικών στάσεων.....	33
4.7 Αξιολόγηση διαιτητικών συνηθειών.....	34
4.8 Αξιολόγηση αναερόβιας ικανότητας.....	34
4.9 Αξιολόγηση υποκαταγραφής διαιτητικής πρόσληψης.....	35
4.10 Στατιστική ανάλυση.....	35
4.11 Περιορισμοί μελέτης.....	36
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
5.1 Παράθεση ανά φύλο ανάλυσης σύστασης σώματος, ανθρωπομετρικών, εργομετρικών και διατροφικών χαρακτηριστικών.....	37
5.2 Παράθεση ανά κατηγορία ανάλυσης σύστασης σώματος, ανθρωπομετρικών, εργομετρικών και διατροφικών χαρακτηριστικών.....	41

5.3 Παράθεση ανά κατάταξη ανάλυσης σύστασης σώματος, ανθρωπομετρικών, εργομετρικών και διατροφικών χαρακτηριστικών	47
5.4 Διαφορές μεταξύ δεξιάς και αριστερής πλευράς στην % περιεκτικότητα του λίπους και στον όγκο της μυϊκής μάζας.....	51
5.5 Αξιολόγηση διαιτητικών συνηθειών.....	53
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	
6.1 Σύγκριση ανά φύλο, κατηγορία και κατάταξη ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και ανάλυση σύστασης σώματος.....	56
6.2 Σύγκριση ανά φύλο, κατηγορία και κατάταξη εργομετρικών χαρακτηριστικών	57
6.3 Σύγκριση ανά φύλο, κατηγορία και κατάταξη διατροφικών χαρακτηριστικών	60
6.4 Αξιολόγηση διαιτητικών συνηθειών.....	61
6.5 Αξιολόγηση διαιτητικών στάσεων.....	61
6.6 Σύγκριση ομάδων τροφίμων από το FFQ με την Διατροφική Πυραμίδα	62
6.7 Σύγκριση μικροθρεπτικών συστατικών διαιτητικής πρόσληψης με RDAs	63
6.8 Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μεταξύ επίλεκτων Ελλήνων και Αυστραλών αθλητών τένις.....	65
6.9 Σύγκριση ανάλυσης σύστασης σώματος μεταξύ αριστερής και δεξιάς πλευράς ανά φύλο .	67
6.10 Σύγκριση ανάλυσης σύστασης σώματος μεταξύ αριστερής και δεξιάς πλευράς ανά κατηγορία	68
6.11 Σχολιασμός εργομετρικής αξιολόγησης αναερόβιας ικανότητας.....	69
6.12 Σχολιασμός εργομετρικής αερόβιας ικανότητας	70
6.13 Συμπεράσματα	72
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	73
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
7.1 Παράθεση στατιστικών για την ύπαρξη διαφορών μεταξύ των κατηγοριών 12-14, 12-16 και 14-16.....	79
7.3 Πρωτόκολλο συμμετοχής στην έρευνα	84

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΘΛΗΜΑ

Το τένις, χαρακτηρίζεται από την αίσθηση ελέγχου της ρακέτας η οποία χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή της μπάλας μεταξύ δύο (ή τεσσάρων παικτών) όπου σκοπεύουν να τοποθετήσουν την μπάλα σε ένα συγκεκριμένο χώρο του γηπέδου στον οποίο ο ένας παίκτης δεν θα σταθεί ικανός να την επιστρέψει με επιτυχία. Πέρα από τις συγκεκριμένες διαστάσεις και την διαμόρφωση του γηπέδου, στο μέσο αυτού εμπεριέχεται ένα εμπόδιο το οποίο κάθε φορά πρέπει να υπερβάνει η μπάλα σε κάθε χτύπημα.

Η δραστηριότητα στο παιχνίδι αυτό είναι διακοπτόμενη και οι φυσιολογικές απαιτήσεις αυτού καθορίζονται κατά μεγάλο βαθμό από την επιφάνεια του γηπέδου, τον εξοπλισμό, τα χαρακτηριστικά του χτυπήματος, καθώς επίσης και από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η θερμοκρασία και η υγρασία. Καθοριστικός παράγοντας για την έκβαση του αποτελέσματος είναι η ατομική φυσική κατάσταση στην οποία επιδρά η ενυδάτωση και το επίπεδο της διατροφικής κατάστασης, γεγονός που παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον για τους ερευνητές.

Οι παίκτες μπορούν να τροποποιούν τις φυσιολογικές απαιτήσεις ελέγχοντας τον χρόνο του διαλείμματος ανάμεσα στην διαδικασία της διεκδίκησης του πόντου, καθώς και ανάμεσα στα games και στα sets. Με κύριο, λοιπόν, γνώμονα τα προαναφερθέντα θεωρήθηκε εξαιρετικά ενδιαφέρον να μελετηθούν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ελπιδοφόρων αθλητών τένις στην Ελλάδα, καθώς επίσης και η αερόβια και αναερόβια ικανότητα τους σε συνδυασμό με την εκτίμηση της διατροφικής τους κατάστασης.

1.2. ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

Το τένις είναι ένα σύνθετο άθλημα το οποίο απαιτεί έναν μοναδικό συνδυασμό αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας, ταχύτητας, δύναμης, επιδεξιότητας, ευκινησίας, αντίληψης και δράσης, τεχνικών ικανοτήτων, ετοιμότητας και ελέγχου. Η επιστήμη του αθλητισμού συμβάλλει στο σχεδιασμό προπονητικών προγραμμάτων για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης των παικτών, την διατροφική και ψυχολογική καθοδήγηση στην προετοιμασία για το παιχνίδι. Επίσης, ενημερώνει τους παίκτες για την στρατηγική και την τακτική που θα ακολουθήσουν έναντι των αντιπάλων τους, βελτιώνει την τεχνική απόδοση και τις επιδεξιότητες, κατανοεί τα αποτελέσματα της απόδοσης στο παιχνίδι και τέλος επιταχύνει την αποκατάσταση των παικτών από πιθανούς τραυματισμούς.

1.3. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΤΕΝΙΣ

Η διάρκεια του αγώνα στο τένις μπορεί να φθάσει τις πέντε ώρες ή και περισσότερο (McCarthy-Davey, 2000). Από συστηματικές παρακολουθήσεις αγώνων και αθλητιατρικές έρευνες (Weber 1982) προέκυψε, ότι σε έναν αγώνα 60-90 λεπτών ο αποτελεσματικός χρόνος ενός παιχνιδιού ανέρχεται στα 12-21 λεπτά περίπου, και ο χρόνος για το παίξιμο ενός πόντου διαρκεί κατά μέσο όρο 4 – 10 δευτερόλεπτα περίπου. Εφόσον, η ένταση της προσπάθειας αυξάνεται κατά την διάρκεια του πόντου, η διάρκεια έχει σημαντικό ρόλο στην αξιοποίηση των ενεργειακών συστημάτων. Ο Sharp (1998) έχει κατατάξει την διάρκεια του πόντου σε τρεις κατηγορίες: σε αυτούς που τελειώνουν σε λιγότερο από πέντε δευτερόλεπτα, σε αυτούς που τελειώνουν ανάμεσα στα 6 – 20 δευτερόλεπτα, και σε αυτούς που τελειώνουν πάνω από τα 20 δευτερόλεπτα. Αυτές οι κατηγοριοποιήσεις σχετίζονται με τις αναερόβιες και τις αερόβιες πηγές ενέργειας που είναι διαθέσιμες στον παίκτη, και απαιτείται να κινητοποιηθούν όταν ο ανταγωνισμός και η ένταση του παιχνιδιού αυξηθούν. Η αναλογία έργο:ξεκούραση μεταξύ των πόντων υπολογίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του αγώνα. Πιο συγκεκριμένα, έχει υπολογισθεί περίπου στο 0,5 και ποικίλει ανάλογα με τα δεδομένα του παιχνιδιού (Reilly, 1990). Ο έλεγχος της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας μετριέται παραδοσιακά από την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και οι μέσες τιμές για το άθλημα του τένις αναφέρονται στην βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα ο Reilly (1995) αναφέρει μέση τιμή μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου από ένα δείγμα 8 ανδρών 54,3ml/kg/min. Νεότερη έρευνα του Bemandi et al.(1998) σε ένα δείγμα 7 ανδρών αναφέρει μέση τιμή 65ml/kg/min. Τα δεδομένα αυτά επιβεβαιώνουν ότι οι συμμετέχοντες στο άθλημα του τένις έχουν μια μέτρια αερόβια ικανότητα, αλλά η διακύμανση των αποτελεσμάτων είναι τόσο μεγάλη που είναι δύσκολο να φθάσει κανείς σε ασφαλή συμπεράσματα. Η φύση του αθλήματος χαρακτηρίζεται αερόβια η οποία είναι απαραίτητη και για γρήγορη αποκατάσταση (Grosser et al. 1986)

Είναι γνωστό ότι η φυσιολογική κόπωση συσχετίζεται με την συσσώρευση του γαλακτικού οξέος στο αίμα. Κατά την διάρκεια της ξεκούρασης, η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο αίμα αναμένεται να είναι 1–2 mmol/l (Bergeron et al., 1991, Christmass et al., 1995, Reilly and Palmier, 1995), ενώ κατά την διάρκεια του παιχνιδιού είναι περίπου 3–4 mmol/l (Sharp,1998), διαφορά η οποία απεικονίζει την αερόβια φύση του αθλήματος. Συνήθως κατά την διάρκεια έντονου ανταγωνισμού και στο τέλος του παιχνιδιού οι τιμή της συγκέντρωσης του γαλακτικού στο αίμα μπορεί να φθάσει μέχρι 10 mmol/l (Bergeron et al., 1991). Μια άλλη μελέτη αναφέρει ότι η συγκέντρωση γαλακτικού οξέος μπορεί να ξεπεράσει τα 7 – 8 mmol/l όταν συνδέεται με μείωση της τεχνικής και τακτικής απόδοσης.(McCartney-Davey, 2000).

Είναι, επίσης, γνωστό ότι η συγκέντρωση γαλακτικού οξέος επηρεάζεται από την ενυδάτωση, και μια απώλεια υγρών μεγαλύτερη από 2,5l/h επηρεάζει την έκβαση του αγώνα. Ο Kavasis (1995) προσπάθησε να υπολογίσει τις ανάγκες των υγρών σε νεαρούς αθλητές που έπαιζαν αγωνιστικό τένις σε θερμό περιβάλλον και υπολόγισε ότι όταν τα υγρά ήταν ελεύθερα διαθέσιμα, τα παιδιά έπιναν περίπου 0, 43l σε αγώνα μεγαλύτερο των 90 λεπτών. Η ποσότητα αυτή θεωρείται επαρκής για τις ανάγκες τους, ενώ κατά την διάρκεια ενός ανταγωνιστικού παιχνιδιού τα παιδιά τείνουν να πίνουν λιγότερα υγρά. Η μειωμένη, επομένως, πρόσληψη υγρών σε σύγκριση με εκείνη που είχε υπολογισθεί για την αναπλήρωση των αναγκών τους εγκυμονεί κίνδυνο αφυδάτωσης. Οι McCarthy et al. (1998) εξέτασαν ακόμη την απώλεια και την πρόσληψη υγρών σε νεαρούς αθλητές τένις. Ανέφεραν πρόσληψη υγρών μεγαλύτερη από 1,09l σε σύνολο αγώνα 90 λεπτών, όπου η θερμοκρασία και η υγρασία ήταν μεγαλύτερη από την μελέτη του Kavasis (1995). Γενικά, όμως, στο τένις οι παίκτες έχουν την δυνατότητα να πίνουν υγρά συχνότερα από άλλα αθλήματα λόγω των διαλειμμάτων που υπάρχουν στο παιχνίδι μεταξύ του πόντου και των games.

1.4. ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

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 η συμμετοχή των πρωτεϊνών στην παραγωγή ενέργειας είναι αμελητέα ($\leq 5\%$ της συνολικής ενεργειακής δαπάνης) (Maughan, 2002).

Οι υδατάνθρακες αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας για τον οργανισμό. Η συνολική αποθηκευμένη ποσότητα υδατανθράκων στον οργανισμό με την 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 80-90γρ. Όταν συνυπολογιστούν το ηπατικό, το μυϊκό γλυκογόνο και η ελεύθερη γλυκόζη αίματος υπολογίζεται ότι μπορούν να παρέχουν περίπου 1800kcal. Την μεγαλύτερη πηγή ενέργειας στον οργανισμό αποτελεί το λίπος. Συγκεκριμένα τα τριγλυκερίδια που είναι αποθηκευμένα στον λιπώδη και στον μυϊκό ιστό (ενδομυϊκά τριγλυκερίδια), αλλά και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα του αίματος, αποτελούν το 80% των ενεργειακών αποθεμάτων του οργανισμού (Murray *et al.* 1990, Berdanier, 1995).

Η σχετική συμμετοχή των υποστρωμάτων στην παραγωγή ενέργειας εξαρτάται από την ένταση της άσκησης, τη διάρκεια 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 (ACSM, 2000)

Η σχετική συμμετοχή των υδατανθράκων στον συνολικό ενεργειακό μεταβολισμό αυξάνεται όσο αυξάνεται και η ένταση της άσκησης, μέχρι το σημείο του VO_{2max} στο οποίο η γλυκόζη αποτελεί ουσιαστικά το μοναδικό ενεργειακό υπόστρωμα. (Maughan, 2002). Οι Hermansen και οι συν. (1967) 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 VO_{2max} . Σε αυτή την κατάσταση η ενέργεια προέρχεται από λιπαρά οξέα που προέρχονται από τη λιπόλυση των τριγλυκεριδίων των λιποκυττάρων. Σε άσκηση μέτριας έντασης (65% του VO_{2max}) τα λίπη και οι υδατάνθρακες παρέχουν ίσες ποσότητες ενέργειας. Όσο η ένταση της άσκησης αυξάνεται, τόσο μειώνεται και η σχετική συμμετοχή των λιπών στην παραγωγή ενέργειας. Σε μεγάλης έντασης άσκηση (> 85% του VO_{2max}) οι υδατάνθρακες παρέχουν τουλάχιστον τα 2/3 της απαιτούμενης ενέργειας, ενώ η υπόλοιπη προέρχεται από την οξείδωση των λιπαρών οξέων των ενδομυϊκών τριγλυκεριδίων (Coyle, 1995).

Κατά την έναρξη έντονης άσκησης το ενδομυϊκό γλυκογόνο ελαττώνεται ταχύτητα. 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 την συνέχιση της άσκησης.

Επίσης όπως αναφέρθηκε η φυσική κατάσταση και το είδος της προπόνησης του αθλούμενου, επηρεάζει τη σχετική συμμετοχή των υποστρωμάτων στη παραγωγή ενέργειας. Για παράδειγμα μετά από προπόνηση ανοχής παρατηρείται αύξηση στη χρησιμοποίηση του λίπους σαν πηγή ενέργειας κατά την διάρκεια υπομέγιστης άσκησης. (Wolinsky, 1998). Αυτό πιθανότατα οφείλεται στην 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 την 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 (Wolinsky, 1998).

Η συμμετοχή των υδατανθράκων και λιπών στην 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 την διάρκεια της άσκησης επαναφέροντας τα επίπεδα γλυκόζης αίματος στα φυσιολογικά επίπεδα (Bosch *et al.* 1996)

1.5. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας παρατηρήθηκε ότι δεν υπάρχουν έρευνες που να μελετούν συνολικά τα αποτελέσματα ανθρωπομετρικών, εργομετρικών, διατροφικών χαρακτηριστικών, και ανάλυσης σύστασης σώματος σε σχέση με το φύλο, την κατηγορία και την κατάταξη επίλεκτων αθλητών αντισφαίρισης νεαρής ηλικίας.

Η αλματώδης ανάπτυξη των τελευταίων ετών του αθλήματος, σε συνδυασμό με την οργανωμένη προσπάθεια της ομοσπονδίας και των ομίλων για ανίχνευση ταλέντων, δημιούργησαν την ιδέα για μια πολύπλευρη αξιολόγηση των αθλητών αυτών, ούτως ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα που έχουν σχέση με την απόδοση τους.

Η παρούσα μελέτη περιλάμβανε μια επίσκεψη των αθλητών στο χώρο του Πανεπιστημίου. Στο διάστημα των δύο περίπου ωρών της παρουσίας τους πραγματοποιήθηκε μέτρηση και καταγραφή των ανθρωπομετρικών δεδομένων, των διατροφικών τους συνηθειών, καθώς και αξιολόγηση της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας τους.

2. 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. Η διατροφή των αθλουμένων θα πρέπει να περιλαμβάνει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά σε ποσότητες που επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες του οργανισμού για την διατήρηση, ανάπτυξη και αύξηση των ιστών, καθώς και την απαραίτητη ενέργεια για διάφορες διεργασίες και ιδιαίτερα για την 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 ιδανική διατροφή που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις όλων των αθλητών ανεξάρτητα από το φύλο, το άθλημα, το είδος προπόνησης, την κατάσταση υγείας και τις προσωπικές-ατομικές ανάγκες του αθλητή και θέτουν την ανάγκη για προσαρμογή της διαίτας ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη αθλητική απόδοση και η διατήρηση της υγείας του.

Η 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 σε επίπεδο τροφίμων για Αμερικάνους, πάνω στις οποίες είναι προσαρμοσμένες πολλές από τις διατροφικές οδηγίες για αθλητές (Nutr. And Your Health, 2000). Οι οδηγίες αυτές απεικονίζονται με την μορφή πυραμίδας, δηλαδή στην 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 (ACSM, 2000).

Σύμφωνα με τις διατροφικές οδηγίες σε επίπεδο τροφίμων για Αμερικάνους:

1. Χρειάζεται να καταναλώνεται ποικιλία τροφίμων
2. Συνιστάται η κατανάλωση ενός μεγάλου και θρεπτικού πρωινού. Έπειτα χρειάζονται συχνά θρεπτικά σνακ ιδιαίτερα πλούσια σε σίδηρο και ασβέστιο.

3. Η ενεργειακή πρόσληψη και η φυσική δραστηριότητα πρέπει να βρίσκονται σε ισορροπία ώστε να διατηρείται το ιδανικό βάρος. Συνιστάται η σύγκριση με τους διεθνούς πίνακες ανάπτυξης των παιδιών.
4. Η διαίτα πρέπει να περιέχει άφθονα δημητριακά, φρούτα και λαχανικά.
5. Η διαίτα πρέπει να είναι χαμηλή σε ολικό λίπος, κορεσμένο λίπος και χοληστερόλη.
6. Η περιεκτικότητα της διαίτας σε ζάχαρη πρέπει να είναι μέτρια.
7. Συνιστάται η κατανάλωση ενεργειακών ποτών πριν και μετά την άσκηση. Μεγαλύτερη πρέπει να είναι η κατανάλωση νερού. Αντίθετα, η κατανάλωση οιοπνευματωδών 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 την διατήρηση της υγείας των αθλητών.

Η διατροφή σχετίζεται και με ορισμένους άλλους παράγοντες οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά των 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 την τροφή, δίνει τα απαιτούμενα μέσα για τη θεραπεία των τραυματισμένων ιστών. Επομένως οι σωστές επιλογές τροφίμων μπορούν να επιταχύνουν την αποκατάσταση των ιστών.

Η σχέση λοιπόν διατροφής και σωστής ανάπτυξης καθορίζει τα χαρακτηριστικά της διατροφής των αθλητών σε νεαρή ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, η διατροφή στη παιδική ηλικία πρέπει να καλύπτει τις αυξημένες ανάγκες της νεαρής ηλικίας, που προκύπτουν από τον εξαιρετικά γρήγορο ρυθμό ανάπτυξης, την αύξηση των οστών (απόκτηση του 20% του τελικού ύψους, και του 45% του τελικού σκελετικού όγκου του), του μυϊκού ιστού, του όγκου του αίματος. Οι απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά διαφοροποιούνται ανάμεσα στα δύο φύλα, και αυτό οφείλεται κυρίως στις ιδιαίτερες για κάθε φύλο αλλαγές που παρατηρούνται στο μέγεθος και τη σύσταση του σώματος, και οι οποίες αντικατοπτρίζονται στις συστάσεις των Διεθνών Οργανισμών όσον αφορά στις απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά. Επομένως, 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 υπόλοιπων αναπτυσσόμενων ιστών.

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

Στη παρούσα μελέτη, συγκρίνεται η διαιτητική πρόσληψη των νεαρών αθλητών τένις με την Αμερικάνικη διατροφική πυραμίδα καθώς και με τα RDA ατόμων παιδικής ηλικίας. Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι συνολικά οι διατροφικές ανάγκες ενός παιδιού που αθλείται δεν διαφέρουν σημαντικά με ένα παιδί που δεν αθλείται. Εξαίρεση αποτελεί η θερμιδική πρόσληψη και η πρόσληψη σιδήρου και ασβεστίου, οι οποίες χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής όσον αφορά τα αθλούμενα παιδιά.

2.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η φυσική δραστηριότητα επηρεάζει σημαντικά τις διατροφικές ανάγκες, ιδιαίτερα τις ενεργειακές, ανεξαρτήτως ηλικίας. Πιο συγκεκριμένα, οι ενεργειακές ανάγκες των νεαρών αθλητών αυξάνονται σημαντικά κυρίως λόγω των ιδιαίτερων ρυθμών ανάπτυξης και εξαιτίας των μεγάλων διακυμάνσεων στα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Είναι γνωστό ότι τα παιδιά έχουν ανάγκη 20-30% περισσότερο οξυγόνο ανά σωματικό βάρος, συγκρινόμενα με ενήλικες. Συνεπώς, τα παιδιά χρειάζονται περισσότερες θερμίδες ανά σωματικό βάρος σε σχέση με τους ενήλικες (Steen 1991).

Αν και δεν υπάρχουν πολλές μελέτες σχετικά με την επίδραση της συστηματικής άθλησης στις ενεργειακές ανάγκες των παιδιών, μια αύξηση της ενεργειακής πρόσληψης, της τάξης των 500-1000 θερμίδων, θεωρείται απαραίτητη και επιτακτική (Allen and Overbaugh, 1994). Επομένως, μια συνολική ημερήσια πρόσληψη 2000-3000 θερμίδων από τα παιδιά θεωρείται φυσιολογική, καθώς λαμβάνεται υπόψη όχι μόνο η ηλικία αλλά και το συνολικό επίπεδο ανάπτυξης και ωρίμανσης του παιδιού. Χρήσιμο εργαλείο αποτελούν οι διεθνείς πίνακες ανάπτυξης των παιδιών, οι οποίοι υποδεικνύουν την επαρκή ή μη ενεργειακή πρόσληψη για την ομαλή ανάπτυξη ενός παιδιού. Είναι γνωστό επίσης, ότι τα παιδιά ρυθμίζουν από μόνα τους την ενεργειακή πρόσληψη στηριζόμενα πάντα στις ενεργειακές τους ανάγκες (Loosli and Benson, 1990, Allen and Overbaugh, 1994, O' Connor, 1994). Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι νεαροί αθλητές όντως έχουν μεγαλύτερη ενεργειακή πρόσληψη συγκρινόμενα με παιδιά που δεν αθλούνται, σε αντίθεση με τις νεαρές αθλήτριες οι οποίες δεν φαίνεται να διαφέρουν όσον αφορά την ενεργειακή πρόσληψη σε σχέση με τα κορίτσια ίδιας ηλικίας που δεν αθλούνται. Παρόλα αυτά, όλα τα παιδιά πρέπει να ενθαρρύνονται να καταναλώνουν καθημερινά τρία κύρια γεύματα

καθώς και υψηλής θερμιδικής αξίας ενδιάμεσα υγιεινά σνακς. Οι αποθήκες γλυκογόνου θα διατηρούνται μόνο εάν υπάρχει επαρκής και περιοδική ενεργειακή πρόσληψη (Wolinsky 1998).

Επομένως, η επίτευξη του ενεργειακού ισοζυγίου είναι απαραίτητη για τη διατήρηση του βάρους, της ισχύος σωματικής μάζας, της αυξημένης αναπνευστικής, καρδιακής, μυϊκής και ανοσοποιητικής λειτουργίας για τη βέλτιστη αθλητική απόδοση των νεαρών αθλητών. Το ενεργειακό ισοζύγιο ορίζεται ως η κατάσταση κατά την οποία η ενεργειακή πρόσληψη (το άθροισμα της ενέργειας από τα τρόφιμα, τα υγρά και τα συμπληρώματα) ισούται με την ενεργειακή δαπάνη (το άθροισμα της ενέργειας που καταναλώνεται ως βασικός μεταβολισμός, θερμογένεση λόγω λήψης τροφής και της ενέργειας που καταναλώνεται για οποιαδήποτε μορφή φυσικής δραστηριότητας) (Johnson, 2000).

Δεν πρέπει να παραληφθεί το γεγονός ότι η ενεργειακή δαπάνη επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως η κληρονομικότητα, η ηλικία, το φύλο, το βάρος, το μέγεθος του σώματος, το ποσοστό μυϊκής μάζας και τα χαρακτηριστικά της άσκησης (ένταση, συχνότητα, διάρκεια) (Burke *et al.* 2001, Williams 2003). Επίσης, παρά τη σημασία που έχει το ενεργειακό ισοζύγιο για τους νεαρούς αθλητές ανεξαρτήτως φύλου, οι έρευνες δείχνουν ότι ανεπαρκής ενεργειακή πρόσληψη σε σχέση με τις δαπάνες έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία αρνητικού ισοζυγίου αζώτου, γεγονός που μακροπρόθεσμα μπορεί να επηρεάσει την αθλητική απόδοση.

Τέλος, επειδή στη χώρα μας ένα μεγάλο ποσοστό νεαρών ατόμων ασχολείται με κάποιο άθλημα και εφόσον η αθλητική δραστηριότητα επηρεάζει τις διατροφικές ανάγκες, κρίνεται αναγκαία η ορθή πληροφόρηση, κατανόηση και καθοδήγηση αθλητών, γονιών και προπονητών σε θέματα αθλητικής διατροφής, η οποία αποτελεί και σκοπό της παρούσας μελέτης.

2.2 ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω (κεφάλαιο 1,4) 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 νεαροί αθλητές έχουν ανάγκη από σημαντικά διαφορετική διαίτα από αυτή ατόμων παιδικής ηλικίας. Σε περιόδους όμως έντονης προπόνησης, η ενεργειακή πρόσληψη πρέπει να αντιστοιχεί με τις ενεργειακές δαπάνες έτσι ώστε να διατηρούν σταθερό το 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, 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.

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 αγώνισμα του και από το φύλο του. Αν και στο παρελθόν έχουν παραταθεί 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 έναν νεαρό αθλητή. Επίσης, οι συστάσεις για πρόληψη υδατανθράκων και πρωτεϊνών είναι καλύτερα να εκφράζονται ως gr/kg σωματικού βάρους, παρά σαν ποσοστό επί της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης (ACSM, 2000)

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, η χρησιμοποίηση μιας μικρής ποσότητας πρωτεϊνών σαν ενεργειακό υπόστρωμα και η ανάγκη αυξημένης πρωτεΐνης για να υποστηριχθεί η αύξηση του μυϊκού ιστού (Butterfield, 1987, Lemon, 1998). 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.

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 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% (FAO/WHO, 1994).

2.3 ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

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 λειτουργιών. Θεωρητικά η άσκηση θα έπρεπε να αλλάξει 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.

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 την διάρκεια της άσκησης. Οι βιταμίνες αυτές παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην παραγωγή ATP στο κύτταρο μετέχοντας ως συνένζυμα σε πολυενζυμικά συστήματα. Συνεπώς επηρεάζουν άμεσα το μεταβολισμό των υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών (Wolinsky, 1998). το φυλλικό οξύ και η βιταμίνη β12 απαιτούνται για την παραγωγή των ερυθροκυττάρων, τη πρωτεϊνοσύνθεση και την διατήρηση και επιδιόρθωση των ιστών (Wolinsky, 1998).

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. (Manore, 1994). Κάποιες έρευνες ωστόσο δείχνουν ότι η άσκηση αυξάνει στο διπλάσιο τις ανάγκες για βιταμίνες και μέταλλα (Manore, 2000).

Τα μέταλλα και ιχνοστοιχεία που προσλαμβάνονται συνήθως σε ανεπαρκής ποσότητες από τους νεαρούς αθλητές και χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής είναι το ασβέστιο και ο σίδηρος, τα οποία εξετάζονται αναλυτικότερα στη συνέχεια.

ΑΣΒΕΣΤΙΟ

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 σύσπαση των μυών. Η βιταμίνη D, από την άλλη πλευρά, απαιτείται για την απορρόφηση του ασβεστίου, ρύθμιση των επιπέδων του στον ορό και τη προώθηση της

καλής υγείας των οστών. Αντίθετα, η ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου αυξάνει τον κίνδυνο για χαμηλή οστική πυκνότητα και κατάγματα.

Είναι γνωστό ότι οι νεαροί αθλητές έχουν μεγαλύτερη οστική πυκνότητα συγκρινόμενοι με παιδιά τα οποία δεν αθλούνται συστηματικά. (Orr, 1991). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το χέρι που χρησιμοποιεί περισσότερο ένας αθλητής του τένις, το οποίο έχει μεγαλύτερη οστική πυκνότητα συγκρινόμενο με το χέρι που δεν χρησιμοποιείται (Wolman, 1994).

Αν και η άθληση ωφελεί τα οστά, δεν εξακολουθεί να έχει τα ίδια αποτελέσματα αν δεν συνοδεύεται από επαρκή πρόσληψη ασβεστίου. Η καθημερινή κατανάλωση επαρκούς ποσότητας ασβεστίου, είναι όχι μόνο σημαντική για την ανάπτυξη των οστών κατά την διάρκεια της παιδικής ηλικίας, αλλά διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προστασία των οστών από την οστεοπόρωση στην ενήλικη ζωή (Wolinsky, 1998). Πιο συγκεκριμένα, οι γυναίκες αθλήτριες βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο να έχουν χαμηλή οστική πυκνότητα αν περιορίζουν την ενεργειακή τους πρόσληψη, αν δεν καταναλώνουν γαλακτοκομικά προϊόντα με αποτέλεσμα οι πιθανότητες να εμφανίσουν μετέπειτα οστεοπενία και οστεοπόρωση (Renner, 1994).

Τέλος, επειδή η όσο το δυνατόν υψηλότερη σκελετική υγεία είναι εξαιρετικά σημαντική για την συμμετοχή στα αθλήματα καθώς και στην πρόληψη της οστεοπόρωσης, κρίνεται αναγκαία και επιτακτική κάθε προσπάθεια καθοδήγησης και επιμόρφωσης των νεαρών αθλητών σχετικά με τη σημασία της επαρκούς πρόσληψης ασβεστίου από τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο (O' Connor, 1994).

ΣΙΔΗΡΟΣ

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 τα οποία συμμετέχουν στην διαδικασία παραγωγής 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 νεαρούς αθλητές και ιδιαίτερα στις αθλήτριες. Η επίδραση των μειωμένων αποθεμάτων σιδήρου στην αθλητική απόδοση είναι σημαντική καθώς μειώνεται ταυτόχρονα η αθλητική αντοχή, και σε περίπτωση που η κατάσταση αυτή δεν αντιστραφεί και οδηγήσει σε αναιμία, η απόδοση θα επηρεαστεί αρνητικά (Manore and Thompson, 2000).

Πιο συγκεκριμένα, η πρόσληψη σιδήρου των νεαρών αθλητών χρήζει ιδιαίτερης προσοχής εξαιτίας του υψηλού ρυθμού ανάπτυξης που συμβαίνει αυτήν τη χρονική περίοδο, στην οποία αυξάνονται ταυτόχρονα και οι

απαιτήσεις σε σίδηρο. Περισσότερο προσεχτικές οφείλουν να είναι οι νεαρές αθλήτριες οι οποίες έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις σε σίδηρο από τα αγόρια, λόγω της έναρξης της εμμήνου ρύσεως. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι παρόλο που οι νεαρές αθλήτριες έχουν παρόμοια πρόσληψη σε σίδηρο με τα αγόρια, εντούτοις παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα φερριτίνης στο αίμα συγκρινόμενα με τα αγόρια (Willows *et al.* 1993).

Η υψηλή συχνότητα με την οποία εμφανίζονται χαμηλά αποθέματα σιδήρου στους νεαρούς 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 (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 (ACSM, 2000).

Η χρόνια αναιμία μπορεί να επηρεάσει σοβαρά την υγεία και τις αθλητικές επιδόσεις του αθλητή για 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 (Brigham *et al.* 1993). Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή και συχνή προτροπή πρέπει να δίνεται στις νεαρές αθλήτριες, οι οποίες είναι σημαντικό να καταναλώνουν τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο, όπως το κόκκινο κρέας και τα εμπλουτισμένα σε σίδηρο δημητριακά, σε καθημερινή βάση.

2.4 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ

Οι κύριες αρχές της διατροφής όσον αφορά την πρόσληψη ενέργειας, μακροθρεπτικών συστατικών (ως ποσοστά της συνολικής ενέργειας από λίπος, πρωτεΐνη, υδατάνθρακες) βιταμινών και ανόργανων συστατικών περιγράφονται νωρίτερα καθώς δεν διαφέρουν σημαντικά από τις τρέχουσες συστάσεις για τον υπόλοιπο πληθυσμό. Η βασική διαφορά ανάμεσα στη διαίτα ενός νεαρού αθλητή και στη διαίτα ενός παιδιού που δεν αθλείται, είναι ότι καθώς αυξάνονται οι ενεργειακές του απαιτήσεις λόγω της φυσικής δραστηριότητας, θα πρέπει αρχικά να στοχεύει στην κατανάλωση του μέγιστου αριθμού μερίδων που ορίζονται από την πυραμίδα τροφίμων. Επομένως, νεαροί αθλητές που έχουν υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις, για να διατηρήσουν τη διαιτητική ποικιλία, μπορούν να αυξήσουν τον αριθμό και/ή το μέγεθος των μερίδων από τις ομάδες τροφίμων των υδατανθράκων (ψωμί, δημητριακά, φρούτα, λαχανικά), των γαλακτοκομικών προϊόντων και των πρωτεϊνικών τροφίμων.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ορθή κατανομή των γευμάτων. Συνήθως ισχύει το ίδιο με ότι ισχύει για τον γενικό πληθυσμό, δηλαδή κατανάλωση τριών κύριων γευμάτων και τριών ενδιάμεσων. Πιο συγκεκριμένα:

2.4.1 Πριν την άσκηση:

Πριν από την άσκηση ένα γεύμα θα πρέπει να παρέχει επαρκείς ποσότητες υγρών για τη διατήρηση των επιπέδων υδάτωσης, να είναι σχετικά χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος και φυτικές ίνες ώστε να μην επιμηκύνεται η διαδικασία της πέψης, να είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες για να διατηρείται η γλυκόζη στο αίμα σε υψηλά επίπεδα και να είναι μέτριας περιεκτικότητας σε πρωτεϊνικά τρόφιμα (Maughan, 2002)

Το μέγεθος του γεύματος εξαρτάται από τον χρόνο κατανάλωσής του σε σχέση με τον αγώνα ή την προπόνηση. Οι περισσότεροι νεαροί αθλητές δυσανασχετούν στην ιδέα της άσκησης με γεμάτο το στομάχι. Για το λόγο αυτό συστήνεται η κατανάλωση μικρών γευμάτων λίγη ώρα πριν την άσκηση ώστε να επιτραπεί η γαστρική κένωση. Μεγάλα γεύματα μπορεί να καταναλωθούν όταν μεσολαβεί αρκετός χρόνος πριν την άσκηση (Hanley and Burke, 1997).

Η κατανάλωση ενός τέτοιου γεύματος 4 ώρες πριν έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την αθλητική απόδοση (Applegate, 1991)

2.4.2 Κατά τη διάρκεια της άσκησης:

Σε αυτό το γεύμα οι πρωταρχικοί στόχοι θα πρέπει να είναι η αποκατάσταση των απωλειών σε υγρά και η αναπλήρωση των υδατανθράκων (με ρυθμό 30-60 γρ/ώρα) για τη διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, για να μπορέσει ο νεαρός αθλητής να αντεπεξέλθει στην ένταση και τη διάρκεια της άσκησης (Applegate, 1991, Maughan, 2002).

2.4.3 Μετά την άσκηση:

Προέχει η παροχή ενέργειας και υδατανθράκων για την αποκατάσταση του μυϊκού γλυκογόνου και της ανάνηψης από τον μυϊκό τραυματισμό (Sherman, 1992). Εάν το γλυκογόνο των νεαρών αθλητών έχει εξαντληθεί, η κατανάλωση υδατανθράκων αμέσως μετά την άσκηση (1,5 gr/kg σωματικού βάρους ανά δώρο) είναι αρκετή για να αποκαταστήσει τα αποθέματα μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου. Το μεταγωνιστικό γεύμα θα πρέπει να περιέχει και πρωτεϊνούχα τρόφιμα, για να παρέχονται στον οργανισμό αμινοξέα για την κατασκευή και ανάπλαση του μυϊκού ιστού. Επομένως οι νεαροί αθλητές θα πρέπει να καταναλώνουν ένα πλήρες γεύμα σε υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και λίπος, σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά από έναν αγώνα ή μια σκληρή προπόνηση (Garcia-Roves *et al.* 2000).

2.5. ΙΔΙΑΙΤΕΡΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΘΛΗΜΑΤΟΣ

Το διατροφικό επίπεδο είναι σημαντικό για την επιτυχία στο άθλημα του τένις, εφόσον επηρεάζει την ικανότητα του παίκτη να προπονηείται, να παίζει και να επανέρχεται μετά την άσκηση.

Οι ενεργειακές δαπάνες πρέπει να αναπληρώνονται από τη διατροφική πρόσληψη ώστε να αποτραπεί η απώλεια μυϊκής μάζας, επομένως μια επιπρόσθετη πρόσληψη μεγαλύτερη από 2153 Kcal/ημέρα κρίνεται αναγκαία (MacLare,1998). Η επιπλέον ενεργειακή πρόσληψη είναι προτιμότερο να προέρχεται από υδατάνθρακες εφόσον η φύση του αθλήματος (διακοπτόμενες εκρήξεις έντονης δραστηριότητας διάρκειας πολλών λεπτών) προσδιορίζει ως κύρια πηγή ενέργειας το μυϊκό γλυκογόνο. Η διατροφική στρατηγική της φόρτισης γλυκογόνου για μερικές μέρες, μέχρι τον αγώνα, κρίνεται αποτελεσματική και στο άθλημα του τένις. Από την άλλη πλευρά, ο MacClaren δεν προτείνει την πρόσληψη υδατανθράκων πολύ κοντά στην έναρξη του παιχνιδιού, αλλά αντίθετα θεωρεί ευεργετικά τα συμπληρώματα υδατανθράκων κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Επίσης, αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι η πρόσληψη υγρών με την σωστή δοσολογία νερού, υδατανθράκων και ηλεκτρολυτών, για καλύτερη εντερική απορρόφηση, μπορεί να επιμηκύνει σημαντικά την διάρκεια της άσκησης. Ο McCarthy-Davey (2000) μελέτησε την επίδραση των συμπληρωμάτων υδατανθράκων κατά την διάρκεια της άσκησης, σε ένα μικρό αριθμό μελετών στο τένις. Τα συμπεράσματα είναι κυρίως θετικά, με αναφορές στη βελτίωση της ετοιμότητας, της συγκέντρωσης, του συντονισμού και της μείωσης των λαθών κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Αρκετοί παίκτες που χρησιμοποιούν ποτό υδατανθράκων διατηρούν την ακρίβεια μέχρι το τέλος του τρίτου game και ήταν 19% καλύτεροι από αυτούς που χρησιμοποίησαν ποτό placebo (Davey 2001). Οι υδατάνθρακες πρέπει να αποτελούν την βάση των γευμάτων, αμέσως μετά τον αγώνα, το οποίο θα βοηθήσει στην αποκατάσταση του μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου. Οι υπόλοιπες διατροφικές ανάγκες, όπως οι πρωτεΐνες, οι βιταμίνες και τα μέταλλα είναι δυνατό να καλυφτούν μέσα από μια συνηθισμένη, ποικίλη διαίτα.

Περίληπτικά όλοι γνωρίζουν ότι σχετικά με τις γενικές φυσιολογικές απαιτήσεις του τένις και τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των παικτών υπάρχουν αρκετές διαφορές στην βιβλιογραφία. Είναι όμως ξεκάθαρο ότι η φύση της δραστηριότητας στο τένις είναι διακοπτόμενη και η διαδικασία αυτή επιτρέπει στους παίκτες να ρυθμίσουν την διάρκεια του διαλείμματος που εξυπηρετεί την δική τους φυσική κατάσταση. Οι παίκτες χρειάζονται καλή αερόβια φυσική κατάσταση επειδή η διάρκεια του παιχνιδιού είναι σχετικά μεγάλη, αλλά και καλή αναερόβια ικανότητα επειδή το παιχνίδι αποτελείται από μικρές περιόδους υψηλής έντασης. Τα διαθέσιμα φυσιολογικά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ρυθμίσουν τα προπονητικά προγράμματα για να εξασφαλίσουν ένα κατάλληλο προπονητικό ερέθισμα είτε για την υγεία είτε για την επικράτηση στον ανταγωνισμό. Όπως στα περισσότερα αγωνίσματα η καλύτερη ειδική για το άθλημα φυσική κατάσταση, είναι αυτή που θα επιτρέπει

3. ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η διαδικασία διατροφικής αξιολόγησης ενός μεμονωμένου αθλητή ή μιας ομάδας δεν είναι μια απλή εκτίμηση του τι τρώει και πίνει το κάθε άτομο. Μια ιδανική εκτίμηση διατροφικής κατάστασης θα πρέπει να περιλαμβάνει διαιτητική αξιολόγηση, ανθρωπομετρική αξιολόγηση, αιματολογικές και βιοχημικές αναλύσεις και κλινική εξέταση. Ο προσδιορισμός της διατροφικής πρόσληψης ενός αθλητή αποτελεί ένα από τα κομμάτια του πάζλ που σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα θα δώσουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα. Ακόμα και η πιο ακριβής και λεπτομερής αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης φανερώνει μια μόνο πτυχή της θρεπτικής κατάστασης του ατόμου και δεν είναι αρκετή από μόνη της για να εξαχθούν συμπεράσματα.

3.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός μεθόδων διατροφικής αξιολόγησης που η κάθε μια έχει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της. Η κάθε έρευνα που καλείται να αξιολογήσει τη διαιτητική πρόσληψη μιας ομάδας ανθρώπων ή ενός πληθυσμού, επιλέγει την κατάλληλη μέθοδο, ανάλογα με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά για τη συγκεκριμένη έρευνα. Η καταλληλότητα και κατ' επέκταση η επιλογή της μεθόδου διαιτητικής αξιολόγησης εξαρτάται από πολλές παραμέτρους και κυρίως από: το δείγμα και την επιβάρυνση που προκαλεί η μέθοδος, τον σκοπό της έρευνας, το κόστος της μεθόδου, τα χαρακτηριστικά – μεταβλητές που αξιολογούνται και την επιθυμητή ακρίβεια (Dwyer, 1999).

Οι βασικές τεχνικές για την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης που επιλέχθηκαν στη μελέτη μας είναι: η ανάκληση εικοσιτετραώρου, τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων.

3.1.1. ΑΝΑΚΛΗΣΗ 24ΩΡΟΥ

Η Ανάκληση εικοσιτετραώρου έχει τη μορφή συνέντευξης κατά τη διάρκεια της οποίας ζητείται από το άτομο να θυμηθεί και να αναφέρει όλα τα τρόφιμα και ποτά που κατανάλωσε το προηγούμενο εικοσιτετράωρο. Πρόκειται για μια πλήρως δομημένη συνέντευξη που περιλαμβάνει προκαθορισμένες ερωτήσεις που αποσκοπούν στο να βοηθήσουν τον εξεταζόμενο να θυμηθεί με κάθε λεπτομέρεια τα τρόφιμα που κατανάλωσε και σε τι ποσότητα. Για το λόγο αυτό χρήσιμη είναι η επίδειξη προπλάσμάτων και σκευών σερβιρίσματος (Ballew and Killingsworth, 2002). Οι ερωτήσεις βοηθούν στην παροχή πληροφοριών που είναι χρήσιμες για την Παρασκευή και το είδος των γευμάτων, αλλά και στο να θυμηθούν οι εξεταζόμενοι αν κατανάλωσαν κάποια snack τα οποία παραλείπουν να αναφέρουν. Τέλος πρέπει να γίνονται με ουδέτερο τρόπο, για να μην

κατευθύνεται το άτομο σε επιθυμητές απαντήσεις. Έτσι η συνέντευξη πρέπει να πραγματοποιείται από έναν πεπειραμένο και ικανό εκπαιδευτή.

Τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου αξιολόγησης είναι η σύντομη διάρκεια (15-30 λεπτά), το χαμηλό κόστος, η δυνατότητα μελέτης μεγάλου δείγματος χωρίς να επιβαρύνει χρονικά και οικονομικά την έρευνα.

Είναι ιδιαίτερα εφαρμόσιμη σε ειδικές ομάδες πληθυσμού όπως οι αθλητές που βρίσκονται συχνά σε κίνηση λόγω των υποχρεώσεων τους και είναι δύσκολο να κανονισθούν συναντήσεις. Η ευκολία της μεθόδου έγκειται στο ότι μπορεί να πραγματοποιηθεί και από το τηλέφωνο.

Άλλο ένα σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι επιφέρει ελάχιστη επιβάρυνση στους εξεταζομένους, δεν απαιτεί ιδιαίτερες ικανότητες από αυτούς, μια και το μόνο που χρειάζεται είναι να απαντούν σε ερωτήσεις.

Επειδή πρόκειται για μια απλή καταγραφή των τροφίμων και των υγρών που καταναλώθηκαν στο παρελθόν, δεν επηρεάζεται η διαιτητική συμπεριφορά, με αποτέλεσμα να μην παραποιείται η διαιτητική πρόσληψη (Ballew and Killingsworth, 2002).

Στα μειονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγονται η μη αντιπροσωπευτικότητα πρόσληψης. Ειδικά σε πληθυσμούς όπως αυτός των αθλητών που περιλαμβάνουν μέρες ξεκούρασης, προπόνησης και συμμετοχές σε αγώνες, σε διαφορετική αναλογία, μια και μόνο ανάκληση δεν αρκούν ώστε να βγουν ασφαλή συμπεράσματα για την πρόσληψη των θρεπτικών συστατικών (Beming, 2000). Χρειάζονται επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στην αντίστοιχη περίοδο. Σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι βασίζεται στην μνήμη του εξεταζομένου, οπότε μπορεί να μη θυμούνται με ακρίβεια τι κατανάλωσαν, να παραλείπουν τρόφιμα για να μην δώσουν όλες τις λεπτομέρειες του διαιτολογίου τους ή τρόφιμα τα οποία κρίνουν ότι δεν συμβάλλουν στην ενεργειακή πρόσληψη τους.

Λόγω της μη αντιπροσωπευτικότητας της πρόσληψης η μέθοδος δεν θεωρείται έγκυρη για την εξαγωγή ασφαλών και αξιόπιστων συμπερασμάτων σε επίπεδο ατομικής εκτίμησης, είναι ευρέως αποδεκτή η χρησιμότητα της στον υπολογισμό της μέσης διαιτητικής πρόσληψης μιας ομάδας (Deakin, 2000).

3.1.2. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (F.F.Q)

Στη μέθοδο αυτή παρουσιάζεται στον εξεταζόμενο προκαθορισμένη λίστα με τρόφιμα και επιλογές όσον αφορά τη συχνότητα που καταναλώνονται. Το άτομο καλείται να δηλώσει πόσο συχνά καταναλώνει τα τρόφιμα με βάση τις συνήθειες του. Το συμπλήρωμα των ερωτηματολογίων μπορεί να γίνει από τον ίδιο τον εξεταζόμενο ή τον ερευνητή ανάλογα με τη φύση της έρευνας.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός ερωτηματολογίων συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων κατάλληλα διαμορφωμένων ανάλογα με τον πληθυσμό στόχο ή τα θρεπτικά συστατικά που στοχεύουν να μελετήσουν. Δυστυχώς όμως μέχρι τώρα δεν έχει διαμορφωθεί ακόμα κάποιο που να καλύπτει τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες του πληθυσμού των αθλητών με αποτέλεσμα αυτά που χρησιμοποιούνται να μην είναι αντιπροσωπευτικά (Deakin, 2000).

Τα ερωτηματολόγια διαφέρουν στο αν είναι ποιοτικά ή ποσοτικά. Τα ποιοτικά παρέχουν πληροφορίες για τις διαιτητικές συνήθειες του ατόμου, δηλαδή ποια τρόφιμα προτιμά να καταναλώνει και ποια όχι. Τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων που στη λίστα τροφίμων περιέχουν ποσότητες από τα τρόφιμα που παρατίθενται ονομάζονται ημιποσοτικά. Εκτός από τη συχνότητα κατανάλωσης των τροφίμων αξιολογούν και την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών. Τα πιο διαδεδομένα ημιποσοτικά ερωτηματολόγια είναι των Willett et al. και Block et al. (Willett, 1990).

Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγονται το χαμηλό κόστος, η σύντομη εφαρμογή, η δυνατότητα παροχής ποσοτικών πληροφοριών όπως αναφέρθηκε και η μικρή ατομική επιβάρυνση σε περίπτωση που ζητηθεί από το άτομο να το συμπληρώσει.

Τα μειονεκτήματα της είναι ότι βασίζεται στη μνήμη του εξεταζόμενου και στην εξαγωγή συμπερασμάτων από τον ίδιο για τη συχνότητα και την ποσότητα κατανάλωσης τροφίμων. Το στοιχείο αυτό από μόνο του δείχνει ότι η μέθοδος αυτή δεν είναι πολύ ακριβής.

Το άτομο μπορεί να δείξει μειωμένη διάθεση συμμετοχής στην περίπτωση που η λίστα με τα τρόφιμα αυξηθεί σε μέγεθος και στην προσπάθεια του να τελειώσει να μην το συμπληρώσει με την απαραίτητη προσοχή. Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο να συμπληρώνεται από ένα κατάλληλο και ικανό εκπαιδευτή.

Τα ερωτηματολόγια αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως για την αξιολόγηση της πρόσληψης συγκεκριμένων θρεπτικών συστατικών ή τροφίμων σε ομάδες ατόμων καθώς και για τη διασταύρωση της ακρίβειας στοιχείων που συλλέχθηκαν με άλλες μεθόδους. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν σε ατομικό επίπεδο αξιολόγησης είναι απαραίτητο να γίνουν επανειλημμένες μετρήσεις για να θεωρηθεί έγκυρο το αποτέλεσμα.

3.2 ΠΗΓΕΣ ΛΑΘΟΥΣ ΣΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ.

Το μεγαλύτερο λάθος στις έρευνες που εμπεριέχουν αξιολογήσεις διαίτας ατόμων ή ομάδων, εντοπίζεται στη συλλογή στοιχείων και οφείλεται στην ανακρίβεια λόγω ανάκλησης ή καταγραφής της πραγματικής πρόσληψης από τα υποκείμενα. Έρευνες έχουν δείξει ότι το ποσοστό υποκαταγραφής εμφανίζεται να ποικίλει από 15%-30% της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης (Ballew and Killingsworth 2002). Πολλοί αθλητές

αποκρίνονται λανθασμένα, επειδή φοβούνται μήπως αποκαλυφθεί είτε στον προπονητή είτε στον ερευνητή μια ακατάλληλη διαιτητική συμπεριφορά που θα προκαλέσει δυσαρέσκεια και δυσμένεια απέναντι τους. Οι προσλήψεις που προέρχονται από καταγραφή των τροφίμων από το ίδιο το άτομο δεν είναι ακριβής επειδή συχνά επικρατούν προκαταλήψεις απέναντι στα τρόφιμα. Υπάρχουν τροφές που θεωρούνται κοινωνικώς αποδεκτές όπως τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά, ενώ άλλες όχι, όπως τα γλυκά. Τέτοιες προκαταλήψεις εμφανίζονται συχνά σε ομάδες ατόμων όπως οι αθλητές που υπάρχει διαρκής ενασχόληση με τη σωματική εικόνα, το βάρος, την σύσταση σώματος και την αθλητική επίδοση (Yannakoulia *et al.*, 2002).

Λίγοι άνθρωποι είναι ικανοί στην καταγραφή της διαιτητικής τους πρόσληψης και στην παροχή ακριβών πληροφοριών. Πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι, κινητοποιημένοι και αξιόπιστοι. Όμως συχνά η ίδια η διαδικασία καταγραφής της διαιτητικής πρόσληψης μπορεί να τροποποιήσει τη συνήθη συμπεριφορά ενός ατόμου απέναντι στο φαγητό. Το άτομο μπορεί να αποθαρρυνθεί από το να τσιμπολογά, αν το συνήθιζε, να αποτραπεί από την αυθόρμητη επιλογή τροφίμων και από την κατανάλωση σύνθετων γευμάτων. Αυτό οφείλεται πιθανώς στην δυσκολία διαρκούς ζύγισης, ανάλυσης σύστασης, υπολογισμού και καταγραφής των συστατικών γευμάτων (Deakin, 2000).

Όλες οι αναδρομικές μέθοδοι στηρίζονται στη μνήμη, στην συνεργασία και στην ικανότητα επικοινωνίας του ερευνητή με τον αθλητή. Από σύγκριση των μεθόδων αυτών με ημερολόγια καταγραφής, έχει βρεθεί ότι υπάρχει τάση να υπερεκτιμούνται οι προσλήψεις των ατόμων με χαμηλή ενεργειακή κάλυψη και το αντίστροφο. Έρευνες έχουν δείξει ότι αυτό είναι συχνό πρόβλημα σε αθλητές που έχουν συνήθως είτε χαμηλά είτε υψηλά επίπεδα ενεργειακής πρόσληψης όπως οι χορεύτριες μπαλέτου και οι αθλητές τριάθλου. (Deakin, 2000, Yannakoulia *et al.*, 2002)

Σε μια μελέτη υπεισέρχονται λάθη που οφείλονται και στον ερευνητή λόγω διαφορών στη συμπεριφορά και στην προσωπικότητα. Παίζει ρόλο ο τρόπος που έχει ο ερευνητής στο να αποσπά πληροφορίες, οι χειρονομίες, η ικανότητα επικοινωνίας και ανάπτυξη μιας σχέσης εμπιστοσύνης με τον αθλητή.

Επίσης η μετατροπή των τροφίμων σε θρεπτικά συστατικά είναι μια πηγή λάθους που οφείλεται τόσο στην δεξιότητα όσο και στην ύπαρξη ή μη των κατάλληλων δεδομένων ανάλυσης τροφίμων. Οι βάσεις δεδομένων συχνά είναι ανεπαρκείς για το δείγμα της έρευνας. Συγκεκριμένα για τον αθλητικό πληθυσμό, δεν περιλαμβάνονται πληροφορίες για τα αθλητικά ποτά και τρόφιμα, για τα συμπληρώματα διατροφής. Τέτοια σκευάσματα καταναλώνονται συχνά από τους αθλητές και συμβάλλουν στην ενεργειακή τους πρόσληψη (Ballew, 2002). Τέλος απευθύνονται στον πληθυσμό της χώρας προέλευσης τους και δεν είναι δυνατόν να περιέχουν το μεγάλο αριθμό τροφών που περιέχονται στην κανονική ζωή (γεύματα με σύνθετες συνταγές ή νέα τρόφιμα που εισάγονται διαρκώς στο εμπόριο). Έτσι δεν είναι σπάνιο να χρησιμοποιούνται υποκατάστατα για τα τρόφιμα που δεν υπάρχουν δεδομένα ή και να παραλείπονται εάν δεν υπάρχει άλλη λύση.

3.3 ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Στη μελέτη αξιολόγησης της διαιτητικής πρόσληψης των αθλητών χρησιμοποιήθηκαν δυο μέθοδοι διαιτητικής αξιολόγησης, η ανάκληση εικοσιτετραώρου και το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ). Η κύρια χρησιμότητα της ανάκλησης 24ώρου είναι ο υπολογισμός της μέσης διαιτητικής πρόσληψης μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών μιας ομάδας ατόμων (π.χ. αθλητών) σε μια έρευνα. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει ότι στην πλειοψηφία των μελετών που αξιολογούσαν τη διαιτητική πρόσληψη αθλητών, είχαν χρησιμοποιηθεί ως μέθοδοι διαιτητικής αξιολόγησης τα τριήμερα ή επταήμερα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων (Berning, 1991, Hassapidou and Manstrantoni, 2001, Skinner *et al*, 2001). Συγκρίνοντας αποτελέσματα διαφόρων ερευνών που χρησιμοποιούσαν διαφορετικές μεθόδους διαιτητικής αξιολόγησης, όπως για παράδειγμα τα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων (Edwards *et al*, 1993, Ouesly-Pahnke *et al*, 2001, Trappe *et al*, 1997) φάνηκε ότι η μέθοδος της ανάκλησης εικοσιτετραώρου έχει την ίδια εγκυρότητα με τις άλλες μεθόδους, σε ότι αφορά τον υπολογισμό της μέσης πρόσληψης θρεπτικών συστατικών ομάδων ατόμων (Thomson and Byers, 1994). Επίσης η εγκυρότητα των μεθόδων διαιτητικής αξιολόγησης ελέγχθηκε με την τεχνική του διπλά σεσημασμένου 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 την τεχνική του διπλά σεσημασμένου νερού, ενώ η ΕΠ με διάφορες μεθόδους διαιτητικής αξιολόγησης, ανάμεσα τους και η ανάκληση εικοσιτετραώρου. Βρέθηκε ότι 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 εικοσιτετραώρου είναι ίδια με τις άλλες (Black, 2001).

Όσον αφορά τη μέθοδο που επιλέχθηκε για την αξιολόγηση των διαιτητικών συνηθειών συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων κρίθηκε απαραίτητο να διαμορφωθεί το ερωτηματολόγιο, ώστε να ανταποκρίνεται στις διαφορετικές ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά που επηρεάζονται πέρα από τα γενικά ατομικά χαρακτηριστικά όπως το φύλο, η ηλικία, το βάρος, και από το είδος του αγωνίσματος, το πρόγραμμα των προπονήσεων και των αγώνων. Έτσι οι παρεχόμενες πληροφορίες από την ανάλυση είναι περισσότερο ακριβείς και αξιόπιστες.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Η μελέτη περιλάμβανε την διατροφική και εργομετρική αξιολόγηση επίλεκτων αθλητών τένις, διεξάχθηκε στο Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου και ακολουθήθηκε κατά σειρά η εξής διαδικασία:

- Μέτρηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών
- Μέτρηση σύστασης σώματος
- Μέτρηση αερόβιας ικανότητας με υπομέγιστη διαδικασία
- Διατροφική αξιολόγηση
- Μέτρηση αναερόβιας ικανότητας.

Τα στοιχεία της παρούσας μελέτης συλλέχθηκαν κατά την χρονική περίοδο, από τον Απρίλιο του 2004 έως τον Ιούλιο του 2004. Κάθε αθλητής επισκέφτηκε το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο μια φορά, για χρονικό διάστημα 2 ωρών.

Το πειραματικό πρωτόκολλο εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου και σε κάθε συμμετέχον δόθηκαν προφορικές και γραπτές οδηγίες για την διαδικασία της μελέτης. Το πρωτόκολλο αυτό – το οποίο παρατίθεται στο παράρτημα – ανέλυε διεξοδικά την διαδικασία, ανέφερε τους πιθανούς κινδύνους και τόνιζε με έντονα γράμματα το δικαίωμα της διακοπής της συμμετοχής του εθελοντή ανεξάρτητα από το στάδιο της έρευνας.

Η μελέτη, όπως προαναφέρθηκε περιελάμβανε δείγμα αθλητών αντισφαίρισης οι οποίοι πρωταγωνιστούν στην πανελλήνια κατάταξη στην κατηγορία τους. Συγκεκριμένα το δείγμα αποτελείται από 35 άτομα τα οποία αγωνίζονται στις κατηγορίες των 12, 14 και 16 ετών. Αναλυτικά παρατίθεται πίνακας με τις συμμετοχές των νεαρών αθλητών στην μελέτη ανά φύλο και κατηγορία:

		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ			ΣΥΝΟΛΟ
		12	14	16	
		1992+1993	1990+1991	1988+1989	
ΦΥΛΟ	♂	9	10	3	22
	♀	6	4	3	13
ΣΥΝΟΛΟ		15	14	6	35
Ποσοστό συμμετοχής		42,9%	40%	17,1%	

Σύγκριση ΔΜΣ για εύρεση υπέρβαρων αθλητών του δείγματος.

	ΔΜΣ 25 kg/m ²		
ΦΥΛΟ/ΗΛΙΚΙΑ(ΕΤΗ)	12 ΕΤΩΝ	14 ΕΤΩΝ	16 ΕΤΩΝ
ΑΓΟΡΙΑ*	20,89	22,27	23,60
ΚΟΡΙΤΣΙΑ*	20,53	22,35	23,77
ΑΓΟΡΙΑ	18,13	19,95	20,53
ΚΟΡΙΤΣΙΑ	19,17	20,43	20,90

* Διεθνείς οριακές τιμές (κριτήρια) για το ΔΜΣ για υπέρβαρους εφήβους, αντίστοιχες με τις οριακές τιμές ΔΜΣ των 25 kg/m², που έχουν οριστεί για τους ενήλικες (Cole *et al* 2000)

4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

Για την αξιολόγηση της σύστασης σώματος των αθλητών αλλά και για τα επίπεδα οστικής τους πυκνότητας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος απορροφησιμετρίας ακτινών X διπλής ενέργειας-DXA, που βασίζεται στο σκανάρισμα του σώματος από μια σφραγισμένη πηγή εκπομπής πρωτονίων. Το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε είναι το Lunar corp., model DPX, Madison, WI, software 3.6. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην αρχή, σύμφωνα με την οποία ακτίνες-χ διαπερνούν το σώμα ανακλώντας την ποσότητα των οστών και την σύσταση των μαλακών ιστών (μυϊκή και λιπώδης μάζα). Συγκεκριμένα, το σώμα εκτίθεται σε ευθυγραμμισμένες ακτίνες-χ σε δύο διαφορετικά επίπεδα ενέργειας. Η έκθεση στην ακτινοβολία είναι ελάχιστη με αυτή την μέθοδο, λιγότερο από 1mrem, με την σύγχρονη τεχνολογία, κατά την διάρκεια μιας ολοσωματικής σάρωσης (Longhman 1996)

Το σάρωμα ολόκληρου του σώματος διαρκεί περίπου 5 με 10 λεπτά και οι εξεταζόμενοι δε χρειάζεται να γδυθούν, αλλά πρέπει να αφαιρέσουν οποιοδήποτε μεταλλικό αντικείμενο από πάνω τους. Η χαμηλή ακτινοβολία επιτρέπει τις μετρήσεις σε μικρά παιδιά και μωρά, χωρίς να υπάρχει πρόβλημα. (Herd *et al.* 1993)

Για να υπολογιστεί η αναλογία λίπους και των ισχνών ιστών σε κάθε εικονοστοιχείο που περιέχει μόνο μαλακό ιστό, θα πρέπει να λυθεί μια εξίσωση για κάθε ενέργεια ακτινών X με δύο άγνωστους παράγοντες: Η ανάλυση των οστών υπολογίζει τα γραμμάρια των μετάλλων των οστών στο οστικό εικονοστοιχείο. Η διαφορά του μαλακού ιστού είναι η διαφορά μεταξύ της ολικής μάζας των οστών και των μετάλλων των οστών). Θεωρείται η καλύτερη επιλογή για τη μέτρηση της πυκνότητας των οστικών μετάλλων. Εντούτοις, η σύσταση και η πυκνότητα των οστικών μετάλλων, δεν δίνουν απευθείας μετρήσεις για την δομή και τη δύναμη των οστών, ούτε μπορεί να διακρίνει τις αλλαγές που μπορεί να συμβούν σε άλλες περιοχές του ίδιου οστού. Το

DXA, μπορεί να ξεπεράσει αυτή τη δυσκολία, εάν εισαχθούν δεδομένα όπως η γεωμετρία και η δομή των οστών (Whalen et al. 1993, Giavaresi et al. 2000).

Ακριβής ερμηνεία των πληροφοριών που δίνει το DXA για τα παιδιά απαιτεί να ληφθούν υπόψη το μέγεθος των οστών, την εφηβεία, την ωρίμανση του σκελετού, την εθνικότητα και τη σύσταση του σώματος. Η πυκνότητα των οστικών μετάλλων, μπορεί να υποτιμηθεί στα μικρότερα παιδιά.

Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο ο μαλακός ιστός διαχωρίζεται από τα οστά λόγω του διαφορετικού συντελεστή απορρόφησης που εμφανίζουν. Έρευνες έχουν δείξει ότι το DXA είναι ικανό να δώσει υπολογισμούς για το ποσοστό λίπους και μυϊκής μάζας με υψηλό βαθμό ακρίβειας (De Lorenzo, 1997). Οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν με αυτή τη μέθοδο αφορούν το ποσοστό λίπους την άλιπη μάζα, τους άλιπους μαλακούς ιστούς, την λιπώδη μάζα στο σώμα των εξεταζομένων.

4.4.4 Μέθοδος του DXA

4.4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Ο υπολογισμός της αερόβιας ικανότητας έγινε με μια υπομέγιστη δοκιμασία άσκησης σε ένα σταθερό κυλιόμενο δάπεδο. Η διάρκεια της δοκιμασίας ήταν περίπου δεκάλεπτη, αυξανόμενης έντασης σε τρία στάδια των τριών λεπτών το καθένα. Συγκεκριμένα μετά από μια μικρή προσαρμογή του αθλητή στις αερόβιες απαιτήσεις του τεστ στον κυλιόμενο διάδρομο σε πολύ χαμηλή ένταση (3km/h), εκτελούνταν τρία τρίλεπτα των 4 – 6 – 7 km/h. Η διαδικασία αυτή δεν οδηγούσε σε εξάντληση. Κατά την διάρκεια της άσκησης γινόταν συνεχής έλεγχος, καταγραφή της καρδιακής συχνότητας και μέτρηση του όγκου και της σύστασης του αέρα που εισπνέεται και εκπνέεται. Η μέτρηση της καρδιακής συχνότητας γινόταν με την τοποθέτηση ηλεκτροδίων σε τέσσερα σημεία στην περιοχή του θώρακα. Η μέτρηση των εισπνεόμενων και εκπνεόμενων αερίων γινόταν με την βοήθεια ειδικής διάταξης η οποία τοποθετήθηκε στο στόμα με τη μορφή ενός επιστομίου και η οποία επέτρεπε τη συλλογή των εισπνεόμενων και εκπνεόμενων αερίων και τον άμεσο προσδιορισμό της σύστασης τους, μέσω ενός αναλυτή αερίων. Η όλη διαδικασία πραγματοποιήθηκε υπό την άμεση επίβλεψη του ερευνητή και την συνεχή παρουσία του μάρτυρα.

4.5ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ

Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης για το σύνολο των νεαρών αθλητών πραγματοποιήθηκε με δύο διαφορετικές μεθόδους:

- Ανάκληση 24ώρου
- Ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων

Η ανάκληση 24ώρου θεωρείται η πιο ευέλικτη, οικονομική, αποτελεσματική και εφαρμόσιμη σε περιπτώσεις σαν και αυτή όπου το δείγμα είναι μεγάλο (Hill and Davies, 2002). Η συνέντευξη των εξεταζόμενων είχε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ✦ Προκαθορισμένη δομή
- ✦ Ήταν σύντομη σε διάρκεια και τέλος,
- ✦ Οι ερωτήσεις γινόντουσαν με ουδέτερο τρόπο, χωρίς να κατευθύνουν ή να επηρεάζουν τους εξεταζομένους.

Σε όλα τα άτομα δόθηκαν προφορικές οδηγίες ζύγισης και εκτίμησης της ποσότητας των τροφίμων ενώ κατά την διάρκεια της συνέντευξης χρησιμοποιήθηκαν προπλάσματα (Nasco, Fort Atkison, Wisconsin, USA) για να διευκολυνθούν οι συμμετέχοντες στον υπολογισμό της ποσότητας των τροφίμων που κατανάλωσαν. Για μια ημέρα, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να καταγράψουν με λεπτομέρειες, όλα τα τρόφιμα και τα ποτά τα οποία κατανάλωσαν στο σπίτι ή κάπου αλλού. Τους ζητήθηκε, επίσης, να είναι ειλικρινής και ακριβής στην καταγραφή των τροφίμων καθώς και να μην αλλάζουν τη συνηθισμένη διατροφική τους συμπεριφορά κατά τη διάρκεια της συνέντευξης.

ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Το πρόγραμμα Diet Analysis Plus Version 6.1, (ESHA Research, Oregon, USA) που βασίζεται στους Αμερικάνικους πίνακες συνθέσεως τροφίμων του τμήματος Γεωργίας των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής (USDA), χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των διατροφικών στοιχείων, τα οποία συλλέχθηκαν από την Ανάκληση 24ωρου και το Ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Υπολογίστηκαν η ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη, η ημερήσια πρόσληψη πρωτεϊνών, υδατανθράκων, λιπών, βιταμινών, ιχνοστοιχείων, καθώς και τα % ποσοστά της πρόσληψης πρωτεϊνών, υδατανθράκων και λιπών.

Με βάση τα αποτελέσματα της ΕΦΟΑ οι αθλητές που συμμετείχαν στην μελέτη κατατάσσονται στις θέσεις;

	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ			ΣΥΝΟΛΟ
	12	14	16	
ΚΑΤΑΤΑΞΗ	1992+1993	1990+1991	1988+1989	
Από 1 έως 10	10	9	4	23
Από 11 έως 20	2	1	2	5
Από 21 έως 30	2	3		5
Από 30 και πάνω	1	1		2
ΣΥΝΟΛΟ	15	14	6	35

4.2 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η μελέτη περιλάμβανε μέτρηση του ύψους, βάρους σώματος και υπολογισμό του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ). Οι μετρήσεις έγιναν, τηρώντας τις απαιτούμενες διαδικασίες με βάση τα ακόλουθα κριτήρια. Τα άτομα ζυγίστηκαν χωρίς παπούτσια, φορώντας ελαφριά ένδυση σε ζυγό SECA (SECA 712, Germany) με ακρίβεια 0,1kg. Το ύψος των εθελοντών μετρήθηκε χωρίς να φορούν υποδήματα, με τα πόδια ενωμένα και το κεφάλι να βρίσκεται σε τέτοια θέση, ώστε η ευθεία Frankfurt plane (η οριζόντια γραμμή που εκτείνεται από το κάτω άκρο της κόγχης του ματιού και το μέσο της μύτης ως το μέσο του αυτιού) να είναι σε οριζόντια θέση παράλληλα με το έδαφος. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε με αναστημόμετρο SECA (SECA 220, Germany) και με ακρίβεια 0,5cm.

Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν με βάση τα κριτήρια τα οποία έχουν ορισθεί από προηγούμενες μελέτες και χρησιμεύουν για να απεικονίσουν τις διαστάσεις του ανθρώπινου σώματος (Gordon, 1988) και τον εντοπισμό αθλητών με αυξημένο σωματικό βάρος σύμφωνα με τις Διεθνείς οριακές τιμές για το ΔΜΣ για υπέρβαρους και παχύσαρκους εφήβους (Cole et al 2000).

(ΔΜΣ) Συγκρίνοντας το ΔΜΣ του δείγματος χρησιμοποιήθηκε ο παρακάτω πίνακας (Διεθνείς οριακές τιμές για το ΔΜΣ για υπέρβαρους εφήβους) ο οποίος είναι διαμορφωμένος κατάλληλα - θεωρώντας ότι οι τιμές του ΔΜΣ κατανέμονται ομοιόμορφα ανά κατηγορία - έτσι ώστε ο μέσος να αποτελεί ένα αντιπροσωπευτικό μέτρο για το ΔΜΣ της κάθε κατηγορίας.

Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης όσον αφορά τις ομάδες τροφίμων που καταναλώνουν οι αθλητές, έγινε με τη βοήθεια ενός ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων, που διαμορφώθηκε από τον Walter Willet και στο οποίο έγιναν ορισμένες αλλαγές, έτσι ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του ελληνικού πληθυσμού. Οι ομάδες τροφίμων περιλαμβάνουν: ομάδα γαλακτοκομικών, φρούτων, λαχανικών, αμυλούχων, junkfood, γλυκών και αναψυκτικών. Τέλος, 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 την συνιστώμενη συχνότητα κατανάλωσης που προτείνει η Μεσογειακή Διατροφή. Για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία: οι ποσότητες των τροφίμων που καταγράφηκαν, μετατράπηκαν σε αντίστοιχες ημερήσιες μερίδες και έγινε στατιστική επεξεργασία στις τιμές αυτές προκειμένου να προσδιοριστούν οι διατροφικές συνήθειες των αθλητών με την έννοια του πόσο συχνά καταναλώνουν συγκεκριμένα τρόφιμα.

4.6 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΑΣΕΩΝ

Η αξιολόγηση των συμπτωμάτων, συμπεριφορών και σκέψεων που σχετίζονται με φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά, έγινε με το EAT-26 (βλ. παραρτημα) το οποίο το συμπλήρωσαν 34 άτομα και περιλαμβάνει 26 προτάσεις –συμπεριφορές, στις οποίες οι εξεταζόμενοι κλήθηκαν να δηλώσουν τη συχνότητα με την οποία τους συμβαίνουν ή τους απασχολούν. Το EAT 26 αποτελεί ένα από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα και αξιόπιστα εργαλεία για την αξιολόγηση συμπτωμάτων, συμπεριφορών και σκέψεων που σχετίζονται με τη διαιτητική συμπεριφορά. Ολική βαθμολογία ίση ή μεγαλύτερη από 20 υποδεικνύει μη φυσιολογική συμπεριφορά. Σε όλα τα άτομα δόθηκαν γραπτές αλλά και προφορικές οδηγίες για την ορθή και ειλικρινή συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Τέλος, ο κάθε αθλητής συμπλήρωσε το ερωτηματολόγιο μόνος του χωρίς καθοδήγηση 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

Εξαίρεση 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 με φυσιολογική διαιτητική συμπεριφορά.

4.7 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΩΝ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ

Μετά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων, ζητήθηκε από τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα να απαντήσουν σε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο (βλ. παράρτημα). Οι ερωτήσεις που περιείχε και που παρατίθενται στη συνέχεια μαζί με τις δυνατές απαντήσεις, είχαν ως σκοπό να δείξουν κατά πόσο τα άτομα έχουν υγιείς διατροφικές συνήθειες και σε ποιο βαθμό τα απασχολεί η διατροφή τους.

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

4.8 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Η μέτρηση της αναερόβιας ικανότητας παραγωγής έργου πραγματοποιήθηκε με την δοκιμασία του Wingate-30sec, και η οποία περιλαμβάνει ποδηλάτηση σε ένα σταθερό κυκλοεργόμετρο (Monark), προσαρμοσμένο στο

ύψος του δοκιμαζόμενου με μέγιστη ταχύτητα για 30 δευτερόλεπτα, έναντι μιας αντίστασης που καθοριζόταν από το σωματικό βάρος του και αντιπροσώπευε το 7,5% αυτού. Πριν από την έναρξη της διαδικασίας πραγματοποιήθηκε προθέρμανση μικρής διάρκειας – 2 έως 4 λεπτά – για την προσαρμογή του οργανισμού στις φυσιολογικές απαιτήσεις της δοκιμασίας με μικρής διάρκειας μέγιστης ταχύτητας ποδηλατήσεις διάρκειας 4-8 δευτερολέπτων για να αποκτήσει ο δοκιμαζόμενος την πραγματική αίσθηση της δοκιμασίας.

Η έναρξη της δοκιμασίας γινόταν με την εντολή «πάμε», όπου ο δοκιμαζόμενος ποδηλατούσε όσο πιο γρήγορα μπορούσε για να υπερνικήσει την αδράνεια και την τριβή καθώς και μια μικρή αντίσταση 1kg που αφορούσε την βάση τοποθέτησης της αντίστασης. Όταν ο ερευνητής θεωρούσε πως ο δοκιμαζόμενος είχε φθάσει στην μέγιστη ταχύτητα άφηνε να πέσει στην ρόδα η βάση με το επιλεγμένο βάρος. Από εκείνη την στιγμή άρχιζε να προσμετρά ο χρόνος των 30 δευτερολέπτων.

Στο πέρας της δοκιμασίας ο ασκούμενος συνέχιζε την ποδηλάτηση σε πολύ χαμηλό ρυθμό και με την ελάχιστη επιβάρυνση του 1kg για την ταχύτερη απομάκρυνση του γαλακτικού οξέος.

4.9 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ

Προκειμένου να εκτιμηθεί ο αριθμός των ατόμων που δεν κατέγραψαν επαρκώς τη διαιτητική τους πρόσληψη (under-reporting) χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση του προσδιορισμού του Βασικού Μεταβολισμού (BMR) από την εξίσωση Schofield, η οποία για τα αγόρια του δείγματος μας ήταν : $(17,7 \times Wt) + 657$ και για τα κορίτσια ήταν: $(13,4 \times Wt) + 692$. Επειτα υπολογίσαμε τον λόγο Ενέργεια / BMR και θεωρήσαμε υποκαταγεγραμμένα περιστατικά αυτά για τα οποία ο λόγος αυτός ήταν μικρότερος ή ίσος του 0,9.

4.10. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS. Τα επιμέρους χαρακτηριστικά παρατίθενται σε πίνακες οι οποίοι για κάθε παράμετρο παρουσιάζουν την μέση τιμή, την διάμεσο και την τυπική απόκλιση (ως περιγραφικά μέτρα) καθώς και τις τιμές των στατιστικών συναρτήσεων που χρησιμοποιήθηκαν σε κάθε έλεγχο με το p-value που έδωσαν. Εξαιτίας του σχετικά μικρού αριθμού των συμμετεχόντων, το οποίο οδήγησε σε παραβίαση των υποθέσεων οι οποίες είναι αναγκαίες για να χρησιμοποιηθούν οι γνωστοί παραμετρικοί έλεγχοι (t-test, Anova) επιλέχθηκαν οι μη παραμετρικοί έλεγχοι. Για την ανάλυση των χαρακτηριστικών ως προς φύλο και κατάταξη χρησιμοποιήθηκε το τεστ Mann Whitney για να αναλύσει τις διαφορές μεταξύ των

υποομάδων για κάθε μια από τις μεταβλητές. Όταν συγκρίθηκαν ανά κατηγορία χρησιμοποιήσαμε τον έλεγχο Kruskal-Wallis με τον οποίο μπορούμε να συγκρίνουμε εάν υπάρχουν διαφορές μεταξύ τριών ή περισσότερων υποομάδων. Για τη σύγκριση της ημερήσιας πρόσληψης σε ενέργεια, μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά χρησιμοποιήσαμε τον έλεγχο Wilcoxon, ο οποίος συγκρίνει την ισότητα ή την διαφορά των μέσων με τα RDAs. Το επίπεδο σημαντικότητας για τους προαναφερόμενους ελέγχους είναι το $p < 0.05$.

Το σύνολο των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα είναι 35 - 22 αγόρια και 13 κορίτσια -. Δυστυχώς, τέθηκαν εκτός στατιστικής ανάλυσης ένα άτομο το οποίο δεν συμπλήρωσε επαρκώς τα φυλλάδια και τα ερωτηματολόγια που του δόθηκαν.

4.11 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη έχει αρκετούς περιορισμούς. Ο μικρός αριθμός των συμμετεχόντων σε σχέση με τον τρόπο αξιολόγησης που επιλέχθηκε (ανά φύλο, κατηγορία και κατάταξη) οφείλεται για συγκεκριμένα μη αναμενόμενα αποτελέσματα. Επίσης η διαιτολογική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα Diet Analysis Plus, το οποίο δεν περιελάμβανε τα ακριβή ελληνικά τρόφιμα που καταναλώθηκαν.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΝΑ ΦΥΛΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ, ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ, ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Από την παράθεση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ανά φύλο (πίνακας 1) προκύπτει έπειτα από εφαρμογή μη παραμετρικού ελέγχου *Mann-Whitney* ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στα ακόλουθα:

- Στο % ποσοστό του υποδόριου λίπους για το αριστερό και το δεξί χέρι και πόδι
- Στο % συνολικό υποδόριο λίπος.
- Στη συνολική ποσότητα λίπους(gr).

Από τον πίνακα 1 φαίνεται επίσης ότι δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά τη μυϊκή μάζα σε όλες τις παραμέτρους, προφανώς γιατί η μυϊκή μάζα σε νεαρή ηλικία (από όπου προέρχεται η πλειοψηφία του δείγματος) δεν είναι ανεπτυγμένη.

Πίνακας 1: ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΦΥΛΟ

Μεταβλητές	Φύλο	Μέσος	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	Mann-Whitney	p-value
Βάρος (kg)	0	49.9	49.7	9.34	133	0.749
	1	49.4	51.0	7.29		
Ύψος (m)	0	1.6	1.6	0.10	119	0.998
	1	1.5	1.5	0.08		
ΔΜΣ (kg/cm ²)	0	19.3	19.3	1.62	103	0.180
	1	19.9	20.0	1.34		
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	0	1.064	1.0	0.09	110.5	0.971
	1	1.123	1.0	0.08		
ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΛΙΠΟΥΣ (%) ΓΙΑ:						
Αριστερό χέρι	0	11.1	9.3	5.21	36.5	0.000*
	1	18.7	17.6	4.96		
Αριστερό πόδι	0	16.2	15.1	6.11	45	0.000*
	1	24.0	24.8	3.78		
Δεξί χέρι	0	9.3	7.9	4.28	45.5	0.000*
	1	15.6	13.7	5.38		
Δεξί πόδι	0	16.9	16.2	6.27	48.5	0.001*
	1	24.2	24.5	3.68		
ΣΥΝΟΛΟ	0	13.4	12.4	5.20	42	0.000*
	1	20.4	19.9	3.94		
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΙΠΩΔΗΣ ΜΑΖΑ	0	6527	6283	2379	42	0.000*
	1	10008	9622	2556		

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

0: αγόρια (N=22)

1: κορίτσια (N=13)

Πίνακας 1: ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΦΥΛΟ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΜΥΪΚΗ ΜΑΖΑ ΓΙΑ:						
Αριστερό χέρι	0	2012	1933	536	83	0.410
	1	1643.4	1715.0	222		
Αριστερό πόδι	0	7494	7479	1814	91	0.790
	1	6494	6799	1062		
Δεξί χέρι	0	2170	2114	572	87	0.570
	1	1795.9	1815.0	295		
Δεξί πόδι	0	7402	7453	1753	98	0.130
	1	6512	6682	1075		
ΣΥΝΟΛΟ	0	40784	41351	8853	104	0.191
	1	36708	38126	5541		
bmetot	0	2161	2074	509	133	0.749
	1	2165	2266	396		
ΟΛΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ ΟΣΤΩΝ	0	825.3	794.5	191	135	0.801
	1	822.4	861.0	150		

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

0: αγόρια (N=22)

1: κορίτσια(N=13)

Από την παράθεση των εργομετρικών χαρακτηριστικών ανά φύλο (πίνακας 2) προκύπτει έπειτα από εφαρμογή μη παραμετρικού ελέγχου *Mann-Whitney* ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στα ακόλουθα:

- Στην μέγιστη ισχύ σε απόλυτες και σχετικές τιμές.
- Στην μέση ισχύ σε απόλυτες και σχετικές τιμές.
- Στον δείκτη κόπωσης σε απόλυτες και σχετικές τιμές.

Αντίθετα δεν παρατηρήθηκαν διαφορές:

Στον δείκτη της αερόβιας ικανότητας

Πίνακας 2 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΝΑ ΦΥΛΟ

Μεταβλητές	Φύλο	Μέσος	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	Mann-Whitney	p-value
Μέγιστη ισχύς	0	436.8	453.3	112.4	74.000	0.018*
	1	348.7	350.7	70.6		
Μέγιστη ισχύς/kg	0	8.691	9.000	1.1	49.000	0.001*
	1	7.240	7.300	0.9		
Μέση ισχύς	0	321.8	320.8	99.8	94.000	0.028*
	1	266.5	266.6	73.7		
Μέση ισχύς/kg	0	6.351	6.635	1.1	77.000	0.024*
	1	5.462	5.500	0.9		
Δείκτης κόπωσης	0	6.307	6.150	2.0	66.000	0.008*
	1	4.417	4.470	1.7		
Δείκτης κόπωσης/kg	0	0.12	0.12300	0.04	79.500	0.024*
	1	0.09	0.1140	0.04		
VO2max	0	47.55	47.03	5.93	74.500	0.089
	1	44.33	41.20	10.5		

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

0: αγόρια (N=22)

1: κορίτσια(N=13)

Από την παράθεση των διατροφικών χαρακτηριστικών της ανάκλησης 24ώρου ανά φύλο (πίνακας 3) προκύπτει έπειτα από εφαρμογή μη παραμετρικού ελέγχου Mann-Whitney ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στα ακόλουθα:

- Στην πρόσληψη ασβεστίου
- Στην πρόσληψη BIT.B2 και B12

Όσον αφορά την πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών τα κορίτσια σημειώνουν μεγαλύτερη πρόσληψη από τα αγόρια.

Ενώ αξιοσημείωτο είναι το γεγονός παρατηρείται ίση θερμιδική κατανάλωση μεταξύ αγοριών και κοριτσιών καθώς επίσης ίση ποσοστιαία κατανάλωση σε μακροθρεπτικά συστατικά. (Pr, CHO, FAT)

Πίνακας 3 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΚΛΗΣΗΣ 24ΩΡΟΥ ΑΝΑ ΦΥΛΟ

Μεταβλητές	Φύλο	Μέσος	Διάμεσος	Τυπ. Απόκλιση	Mann-Whitney	p-value
Θερμίδες	0	2255	2012	605	116,0	0,876
	1	2223	2184	545		
CHO/KG	0	6,171	5,180	2,737	95,0	0,330
	1	5,277	5,125	1,404		
%CHO	0	49,16	49,00	7,27	91,5	0,266
	1	46,50	46,50	7,29		
PRO/KG	0	1,954	2,010	0,585	94	0,312
	1	1,824	1,720	0,580		
%PROT	0	17,11	16,00	6,14	106,0	0,583
	1	15,833	15,000	2,619		
%FAT	0	33,11	33,00	7,42	91,5	0,265
	1	37,75	36,00	6,94		
BIT.A	0	694.4	612.0	338,3	134.0	0.944
	1	775	755	473		
BIT.E	0	6.116	5.480	3,29	135.0	0.972
	1	8.30	5.91	10,37		
BIT.B1	0	1.557	1.480	0,62	131.0	0.861
	1	1.620	1.730	0,64		
BIT.B2	0	1.633	1.590	0,69	79.0	0.042*
	1	2.489	2.100	1,25		
BIT.B3	0	17.59	15.00	10,47	117.0	0.506
	1	18.97	16.38	9,50		
BIT.B6	0	1.334	1.240	0,64	99.5	0.193
	1	1.757	1.500	0,85		
BIT.B12	0	3.606	3.870	2,13	80.0	0.046*
	1	11.08	5.39	20,9		
ΦΥΛΛΙΚΟ OSY	0	350.0	358.3	130,5	112.0	0.400
	1	479.2	405.6	345,4		
BIT. C	0	166.3	163.9	91,2	123.0	0.649
	1	146.6	113.9	96,0		
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	0	816.5	813.0	392	77.0	0.035*
	1	1111	1019	391		
ΣΙΔΗΡΟ	0	15.02	12.66	7,04	124.5	0.675
	1	15.69	13.42	7,27		
ΜΑΙΝΗΧΕΙΟ	0	199.6	182.1	71,5	98	0.181
	1	251.8	223.0	108,4		
ΨΕΥΔΑΡΤΥΡΟΣ	0	7.94	6.42	4,71	82.0	0.055
	1	12.40	12.71	7,17		

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

0: αγόρια (N=19)

1: κορίτσια(N=12)

Από την παράθεση των διατροφικών χαρακτηριστικών της συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων ανά φύλο (πίνακας 4) προκύπτει έπειτα από εφαρμογή μη παραμετρικού ελέγχου Mann-Whitney ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στα ακόλουθα:

- Στην κατανάλωση δημητριακών
- Στην κατανάλωση αναψυκτικών

Πίνακας 4: ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΝΑ ΦΥΛΟ.

Μεταβλητές	Φύλο	Μέσος	Διάμεσος	Τυπ.Απόκλιση	Mann-Whitney	p-value
ΓΑΛΑ	0	3,380	3,070	1,563	109,5	0,683
	1	3,922	3,550	2,404		
ΦΡΟΥΤΑ	0	5,026	4,000	2,736	117,0	0,907
	1	5,96	5,39	4,14		
ΛΑΧΑΝΙΚΑ	0	2,030	1,800	1,376	115,5	0,861
	1	2,245	1,495	1,760		
ΦΥΤ. PROT.	0	0,2568	0,1400	0,2025	91,5	0,251
	1	0,2117	0,1400	0,2173		
ΖΩΙΚΕΣ PROT.	0	1,487	1,200	0,853	113,5	0,800
	1	1,528	1,350	0,982		
ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ	0	5,035	3,900	2,641	59	0,018*
	1	3,173	2,195	1,905		
junk food	0	0,530	0,280	0,508	74,5	0.076
	1	0,2692	0,1400	0,3048		
ΓΛΥΚΑ	0	1,815	1,060	1,874	86,0	0,186
	1	1,092	0,530	1,068		
ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΑ	0	0,457	0,280	0,472	45,5	0,03*
	1	0,168	0,060	0,349		

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές
0: αγόρια (N=19)
1: κορίτσια (N=12)

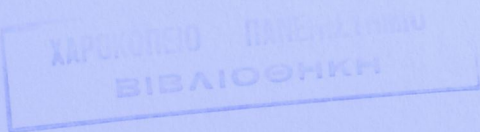
5.2 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ, ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ, ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Από την παράθεση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ανά κατηγορία (πίνακας 5) προκύπτει έπειτα από εφαρμογή μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Walis ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κατηγοριών τα ακόλουθα:

- Βάρος
- Ύψος
- Συνολική οστική πυκνότητα
- Μυϊκή μάζα αριστερού χεριού
- Μυϊκή μάζα δεξιού χεριού
- Μυϊκή μάζα αριστερού ποδιού
- Μυϊκή μάζα δεξιού ποδιού
- Συνολική μυϊκή μάζα
- Συνολική περιεκτικότητα μετάλλων στα οστά
- Ολικό ασβέστιο οστών

Πίνακας 5: ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Μεταβλητές	Κατηγορία	ΜΕΣΟΣ	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	Τυπ. Αποκλ.	Kruskal-Walis	p-value
ΒΑΡΟΣ (kg)	< 12	43.24	42.00	6.09	17.500	0.000*
	< 14	53.64	52.00	6.70		
	< 16	56.83	57.00	6.64		
		1.5100	1.4900	0.0712		
ΥΨΟΣ (m)		1.6493	1.6450	0.0670	18.830	0.000*
		1.6550	1.6400	0.0663		
		18.913	19.300	1.283		
		19.729	19.700	1.698		
ΔΜΣ (gr/cm ³)		20.717	20.700	1.036	6.272	0.430
		1.0182	1.0180	0.0421		
		1.1064	1.1095	0.0783		
		1.1955	1.1805	0.0682		
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ					17.661	0.000*
ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΛΙΠΟΥΣ (g) ΓΙΑ:						
Αριστερό χέρι		15.69	16.50	5.66	3.596	0.166
		11.61	9.95	5.74		
		14.88	13.15	8.16		
		21.99	21.90	5.65		
Αριστερό πόδι		16.26	16.40	5.58	5.729	0.570
		18.77	18.45	7.90		
		13.29	13.00	4.41		
		9.74	8.35	5.86		
Δεξί χέρι		12.33	10.05	6.96	5.237	0.730
		22.68	22.90	5.49		
		16.60	16.45	5.58		
		19.03	18.95	8.12		
Δεξί πόδι		18.06	19.10	5.17	6.497	0.390
		13.79	13.20	5.33		
		16.45	15.70	7.4		
ΣΥΝΟΛΟ					3.183	0.204

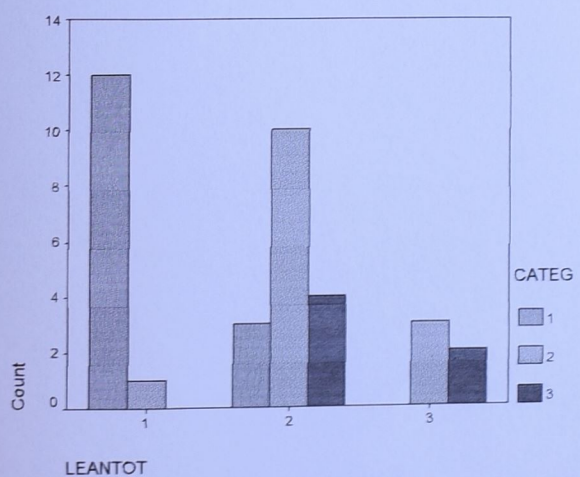


Πίνακας 5: ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (συνέχεια)

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΙΠΩΔΗΣ ΜΑΖΑ	7686	8633	2302	0.881	0.644
	7342	6850	2977		
	9273	8829	4261		
Αριστερό χέρι	1574.7	1538.0	308.4	11.807	0.003*
	2078	1992	400		
	2154	1916	621		
Αριστερό πόδι	5845	5584	1019	17.663	0.000*
	8038	8044	1295		
	8183	7816	1517		
Δεξί χέρι	1676.2	1607.0	305.5	14.969	0.001*
	2270	2114	429		
	2361	2158	635		
Δεξί πόδι	5902	5422	1025	15.798	0.000*
	7871	7667	1033		
	8128	7986	1474		
ΣΥΝΟΛΟ	33121	32690	5279	16.284	0.000*
	43550	42037	6203		
	44657	41977	7240		
Περιεχόμενο οστών σε μέταλλα	1792.3	1792.0	266.7	20.230	0.000*
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	2337.4	2378.0	337.7		
	2680	2715	386		
ΜΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ ΟΣΤΩΝ	687.3	680.0	106.2	19.467	0.000*
	887.8	903.5	128.2		
	1018.2	1031.5	146.5		

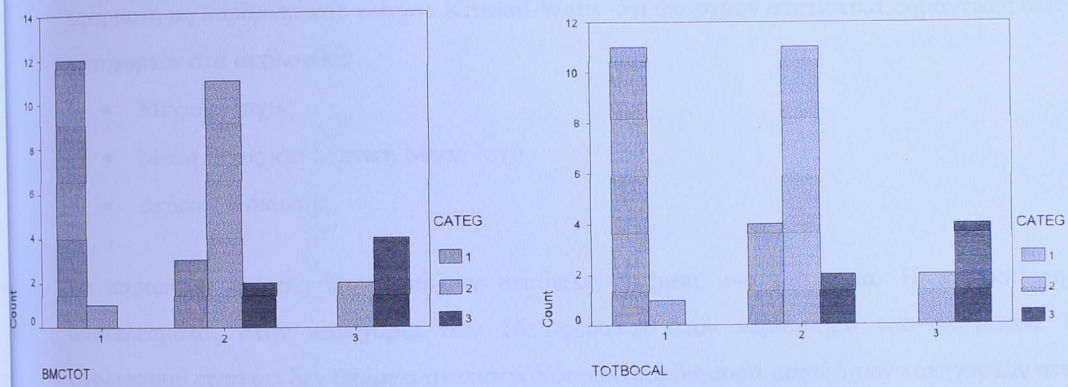
είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές, Κάτω των 12: N=15, Κάτω των 14:N=14 Κάτω των 16:N=6

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ



σημα αυτό επιβεβαιώνει την αύξηση της μυϊκής μάζας ανά κατηγορία στο σύνολο της.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ ΣΕ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ
ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ



Το γράφημα αυτό επιβεβαιώνει την αύξηση του συνολικού ασβεστίου των οστών όσο αυξάνεται η κατηγορία
θώς και την αύξηση του περιεχομένου των οστών σε μέταλλα όσο αυξάνεται η κατηγορία.

Από την παράθεση των εργομετρικών χαρακτηριστικών ανά κατηγορία (πίνακας 6) προκύπτει έπειτα από εφαρμογή μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κατηγοριών στα ακόλουθα:

- Μέγιστη Ισχύς
- Μέση Ισχύς και Σχετική Μέση Ισχύ
- Δείκτης Κόπωσης

Οι παραπάνω δείκτες παρουσιάζουν σταδιακή αύξηση ανά κατηγορία. Η παρέκκλιση αυτού του αποτελέσματος στην κατηγορία των 16 οφείλεται στον περιορισμό του δείγματος. Επίσης άξιο σχολιασμού είναι ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των κατηγοριών στον δείκτη της αερόβιας ικανότητας.

Πίνακας 6 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Μεταβλητές	Κατηγορία	ΜΕΣΟΣ	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	Τυπ. Αποκλ.	Kruskal-Walis	p-value
Μέγιστη ισχύς	>12	321.7	316.5	69.2	16.920	0.000*
	>14	470.8	453.3	78.1		
	>16	454.6	461.3	112.1		
Μέγιστη ισχύς/kg		7.627	6.890	1.208	5.905	0.052
		8.776	8.805	0.938		
		8.010	8.260	1.65		
Μέση ισχύς		225.3	221.4	57.3	17.934	0.000*
		360.8	362.8	69.2		
		352.1	346.5	89.2		
Μέση ισχύς/kg		5.303	5.360	0.932	12.907	0.002*
		6.729	6.770	0.985		
		6.163	6.295	1.027		
Δείκτης κόπωσης		5.047	4.760	2.056	8.700	0.013*
		6.609	6.685	1.071		
		4.66	3.78	3.16		
Δείκτης κόπωσης/kg		0.1217	0.1180	0.0484	5.034	0.081
		0.11993	0.11850	0.01056		
		0.0867	0.0600	0.0683		
VO2max		47.70	46.55	9.54	0.597	0.742
		44.71	44.50	7.64		
		45.93	45.25	6.62		

*είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

Κάτω των 12: N=15,

Κάτω των 14: N=14

Κάτω των 16: N=6

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο σύνολο των μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών από την επεξεργασία των στοιχείων της ανάκλησης εικοσιτετράωρου.

Πίνακας 7 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΚΛΗΣΗΣ 24ΩΡΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Μεταβλητές	Κατηγορία	Μέσος	Διάμεσος	Τυπ. απόκλιση.	K-W	P-VALUE
ΘΕΡΜΙΔΕΣ	>12	2168	1997	566	0,704	0,693
	>14	2347	2142	656		
	>16	2199	2445	435		
CHO/KG		6,486	5,780	2,531	4,098	0,129
		5,690	4,815	2,328		
		4,298	4,080	0,617		
% CHO		49,43	49,00	4,42	2,398	0,302
		48,67	48,50	8,14		
		43,20	41,00	8,60		
Pr/Kg		2,148	2,085	0,629	3,832	0,147
		1,751	1,745	0,430		
		1,586	1,640	0,544		
% Pr.		17,14	15,50	5,07	0,183	0,912
		16,33	15,00	5,07		
		15,80	16,00	8,60		
% FAT		33,43	32,50	5,53	2,991	0,224
		35,08	36,00	8,41		
		38,60	43,00	8,41		
BIT.A		637.5	549.2	370.5	1.557	0.455
		806	786	450		
		770	784	274		
BIT.E		4.346	3.240	2.911	9.777	0.008
		7.026	5.730	3.119		
		13.31	8.90	13.9		
BIT.B1		1.463	1.570	0.494	0.581	0.748
		1.635	1.480	0.686		
		1.760	1.925	0.802		
BIT.B3		16.68	15.00	2.333	1.080	0.583
		17.87	17.65	8.22		
		22.25	17.35	15.00		
BIT.B6		1.354	1.220	0.654	1.226	0.542
		1.570	1.400	0.699		
		1.688	1.625	1.121		
BIT.B12		3.731	3.520	2.118	1.367	0.505
		10.17	4.27	21.07		
		5.27	4.35	4.25		
ΦΥΛΛΙΚΟ ΟΞΥ		349.2	336.0	141.6	0.999	0.697
		452.0	460.1	337.2		
		410.7	366.4	193.3		
BIT.C		160.1	133.0	98.2	5.906	0.052
		126.5	125.0	85.7		
		225.5	230.8	57.6		

Πίνακας 7 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΚΛΗΣΗΣ 24ΩΡΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ(συνέχεια)

ΑΣΒΕΣΤΙΟ	945	866	393	0.338	0.824
	934	934	435		
	879	681	479		
ΣΙΔΗΡΟΣ	13.98	12.65	4.82	0.327	0.849
	15.99	13.42	8.42		
	16.95	16.14	9.00		
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	197.5	209.8	63.8	1.414	0.493
	246.0	224.4	122.7		
	217.4	212.8	46.7		

*είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές. Κάτω των 12: N=14, Κάτω των 14:N=12 Κάτω των 16:N=5

Πίνακας 8 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Μεταβλητές	Κατηγορία	Μέσος	Διάμεσος	Τυπ. απόκλιση.	Kruskal-Whalis	P-VALUE
ΓΑΛΑ	>12	3,969	3,550	2,167	0,778	0,678
	>14	3,526	3,185	1,731		
	>16	2,680	3,070	1,539		
ΦΡΟΥΤΑ		4,999	4,500	3,080	0,862	0,650
		5,81	3,90	3,88		
		5,45	5,78	3,00		
ΛΑΧΑΝΙΚΑ		1,733	1,135	1,353	2,756	0,252
		2,201	1,730	1,521		
		2,968	2,280	1,835		
Φυτικές Pr.		0,2229	0,140	0,2102	0,701	0,704
		0,2617	0,140	0,2293		
		0,2320	0,140	0,1659		
Ζωικές Pr.		1,895	1,640	1,190	1,767	0,413
		1,2117	1,240	0,3236		
		1,106	1,140	0,234		
ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ		5,038	4,740	2,087	6,095	0,047*
		4,238	3,280	3,120		
		2,468	2,490	0,839		
junk food		0,439	0,17	0,538	0,965	0,617
		0,425	0,280	0,369		
		0,412	0,100	0,474		
ΓΛΥΚΑ		1,378	0,425	1,648	3,614	0,164
		1,957	1,065	1,858		
		0,964	0,780	0,744		
ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΑ		0,296	0,100	0,385	1,148	0,563
		0,434	0,140	0,577		
		0,268	0,280	0,241		

*είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές. Κάτω των 12: N=14, Κάτω των 14:N=12 Κάτω των 16:N=5

Παρατηρούμε ότι υπάρχουν όμοιες διατροφικές συνήθειες μεταξύ των κατηγοριών με εξαίρεση την κατανάλωση δημητριακών όπου παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά.

5.3 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΝΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ, ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΩΜΑΤΟΣ, ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Πίνακας 9: ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Variable	cat	rank	Mean	Median	Mann-Whitney	p-value
ΒΑΡΟΣ (kg)	1		50.22	51.00	121,0	0,572
	2		48.79	50.50		
ΥΨΟΣ (m)	1		1.5904	1.5800	131,0	0,824
	2		1.5908	1.6200		
ΔΜΣ (gr/cm ³)	1		19.704	19.800	119,0	0,33
	2		19.250	19.450		
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	1		1.0917	1.0730	130,0	0,55
	2		1.0689	1.0605		
ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΛΙΠΟΥΣ (%) ΓΙΑ:						
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΧΕΡΙ	1		13.62	11.50	109,0	0,619
	2		14.50	16.05		
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΠΟΔΙ	1		19.25	20.40	122,0	0,878
	2		18.94	20.15		
ΔΕΞΙ ΧΕΡΙ	1		12.08	11.50	193,0	0,797
	2		10.99	10.55		
ΔΕΞΙ ΠΟΔΙ	1		19.67	19.60	133,0	0,851
	2		19.52	20.70		
ΣΥΝΟΛΟ	1		16.16	15.40	130,0	0,878
	2		15.91	17.35		
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΙΠΩΔΗΣ ΜΑΖΑ	1		7952	8035	132,0	0,811
	2		7567	7273		
ΜΥΪΚΗ ΜΑΖΑ ΓΙΑ:						
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΧΕΡΙ	1		1929	1794	133,0	0,572
	2		1773	1817		
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΠΟΔΙ	1		7168	6894	132,5	0,503
	2		7036	7288		
ΔΕΞΙ ΧΕΡΙ	1		2058	1956	124,5	0,694
	2		1980	2044		
ΔΕΞΙ ΠΟΔΙ	1		7105	6764	118,5	0,824
	2		7006	7291		
ΣΥΝΟΛΟ	1		39624	37875	120,5	0,710
	2		38593	40037		
bmctot	1		2192	2072	131,0	0,878
	2		2107	2157		
ΟΛΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ ΟΣΤΩΝ	1		836.7	804.0	127,0	0,819
	2		800.2	819.0		

*είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές.

0: Επίλεκτοι αθλητές, ranking 1-10 (N=23)

1: Επίλεκτοι αθλητές, ranking 10 και άνω (N=12)

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ανθρωπομετρικών μετρήσεων ως προς την κατάταξη των αθλητών

Πίνακας 10 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Μεταβλητές p-value	Κατάταξη	Μέσος	Διάμεσος	Τυπ. απόκλιση	Kruskal-Wallis
Μέγιστη ισχύς 0,94	1	411.5	387.3	109,	133,5
	2	389.9	419.0	105,3	
Μέγιστη ισχύς/kg 0,217	1	8.180	8.610	1,2	93,5
	2	8.098	8.000	1,3	
Μέση ισχύς 0,736	1	307.5	292.1	96,1	112,0
	2	289.3	296.7	92,3	
Μέση ισχύς/kg 0,204	1	6.050	6.490	1,12	107,0
	2	5.967	5.905	1,24	
Δείκτης κόπωσης 0,682	1	5.551	5.410	1,95	122,0
	2	5.708	5.130	2,46	
Δείκτης κόπωσης/kg 0,657	1	0.115	0.11800	0,04	96,5
	2	0.114	0.1120	0,043	
VO2max 0,391	1	45.98	47.03	7,38	120,5
	2	46.74	44.60	10,38	

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

1: Από θέση 1 έως 10.N=23

2: Από θέση 11 και πάνω.N=12

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των εργομετρικών μετρήσεων ως προς την κατάταξη των αθλητών

Πίνακας 11 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΚΛΗΣΗΣ 24ΩΡΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Variable	cat_rank	Mean	Median	St Dev	Mann-Whitney	p-value
ΘΕΡΜΙΔΕΣ	1	2010	1948	599	119,0	0,233
	2	2399	2268	706		
CHO/kg	1	5.240	4.615	2,48	104,5	0,845
	2	5.996	5.600	2,4		
% CHO	1	48.55	47.50	5,7	131,0	0,980
	2	46.42	48.50	9,3		
PROT/kg	1	1.749	1.720	0,64	107,5	0.932
	2	1.917	1.950	0,63		
% PROT	1	17.14	15.00	4,9	126,0	0,851
	2	15.67	15.50	5,1		
% FAT	1	34.32	34.00	5,57	132,0	0,771
	2	36.92	36.50	9,8		
BIT.A	1	696.9	604.2	409.4	100.5	0.261
	2	777	869	366.0		
BIT.E	1	7.34	5.43	8.18	126.0	0.845
	2	6.246	5.820	3.436		
BIT.B1	1	1.581	1.550	0.595	123.0	0.763
	2	1.581	1.540	0.693		
BIT.B2	1	2.021	1.610	1.117	128.0	0.901
	2	1.849	2.175	0.833		
BIT.B3	1	18.65	16.31	9.67	110.0	0.44
	2	17.14	13.26	10.90		
BIT.B6	1	1.518	1.375	0.766	124.5	0.790
	2	1.454	1.115	0.732		
BIT.B12	1	7.82	4.12	16.32	118.0	0.631
	2	3.968	4.155	2.266		
ΦΥΛΛΙΚΟ ΟΞΥ	1	405.1	359.5	285.9	113.0	0.511
	2	388.9	429.9	130.9		
BIT.C	1	168.5	190.7	96.6	107.0	0.383
	2	140.9	136.1	84.2	0.845	
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	1	976.5	905.3	458.0	122.0	0.736
	2	842.7	865.0	310.2		
ΣΙΔΗΡΟΣ	1	14.30	12.33	6.64	96.5	0.204
	2	17.06	16.40	7.66		
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	1	226.4	222.5	93.6	114.0	0.534
	2	207.1	206.2	84.2		
ΦΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	1	10.60	9.16	6.60	100.5	0.261
	2	7.89	6.68	4.75		

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

1: Από θέση 1 έως 10.N=23

2:Από θέση 11 και πάνω.N=12

Πίνακας 12 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Variable	cat_rank	Mean	Median	St Dev	Mann-Whitney	p-value
ΓΑΛΛΑ	1	3.277	3.070	1,38	138,0	0,694
	2	4.155	3.550	2,45		
ΦΡΟΥΤΑ	1	5.609	4.000	3,6	129,0	0,694
	2	4.966	5.000	2,68		
ΛΑΧΑΝΙΚΑ	1	2.115	1.885	1,26	126,0	0,790
	2	2.418	1.410	2,27		
ΦΥΤ. PROT	1	0.2091	0.1400	0,18	126,5	0,657
	2	0.2608	0.1400	0,23		
ΖΩΙΚΕΣ PROT	1	1.348	1.240	0,65	134,5	0,929
	2	1.618	1.170	1,18		
ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ	1	3.761	3.780	1,88	119,5	0,657
	2	4.865	3.135	3,29		
Junk food	1	0.3273	0.1400	0,36	80,5	0,063
	2	0.542	0.585	0,38		
ΓΛΥΚΑ	1	1.311	0.740	1,45	103,0	0,309
	2	1.816	1.280	1,74		
ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΑ	1	0.371	0.140	0,44	116,0	0,845
	2	0.2458	0.1000	0,30		

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

1: Από θέση 1 έως 10.N=23

2:Από θέση 11 και πάνω.N=12

Από τους δυο πίνακες παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των διατροφικών συνηθειών των αθλητών ανάλογα με την κατάταξη τους ούτε όσον αφορά τα χαρακτηριστικά ανάκλησης εικοσιτετράωρου ούτε όσον αφορά τα χαρακτηριστικά συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων.

5.4 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΕΞΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΣΤΗΝ % ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΟΓΚΟ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΜΑΖΑΣ.

Πίνακας13: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΕΞΙΑΣ - ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΙΑ ΑΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΟΡΙΤΣΙΑ

		ΑΓΟΡΙΑ		ΚΟΡΙΤΣΙΑ	
		Z	Sig.	Z	Sig.
%Περιεκτικότητα σε Λίπος	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	-3.182	.001*	-2.412	.016*
	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	-3.010	.003*	-.980	.327
Μυϊκή μάζα(gr)	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	-3.653	.000*	-3.110	.002*
	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	-1.494	.135	-.384	.701

Πίνακας14: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΕΞΙΑΣ - ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΙΑ ΑΓΟΡΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ 12- 14-16.

		ΑΓΟΡΙΑ					
		12		14		16	
		Z	Sig.	Z	Sig.	Z	Sig.
%Περιεκτικότητα σε Λίπος	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	-1836	.066	-2.395	.017	-1.604	.109
	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	-2.668	.008*	-1.840	.066	-.535	.593
Μυϊκή μάζα(gr)	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	-1.836	.066	-2.701	.007*	-1.604	.109
	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	-.415	.678	-2.090	.037*	.000	1

Πίνακας 15 : ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΕΞΙΑΣ - ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΙΑ ΚΟΡΙΤΣΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ 12-14-16.

		ΚΟΡΙΤΣΙΑ					
		12		14		16	
		Z	Sig.	Z	Sig.	Z	Sig.
%Περιεκτικότητα σε Λίπος	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	-1.782	.075	-.730	.465	-1.604	.109
	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	-1.156	.248	-.730	.465	-1.069	.285
Μυϊκή μάζα(gr)	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	-1.992	.046*	-1.826	.068	-1.604	.109
	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	-1.153	.249	-.730	.465	.000	1

Πίνακας 16: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΕΞΙΑΣ - ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ 12-14-16.

		12		14		16	
		Z	Sig.	Z	Sig.	Z	Sig.
%Περιεκτικότητα σε Λίπος	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	-2.613	.009*	-2.261	.024	-2.201	.028*
	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	-2.898	.004*	-1.224	.221	-.943	.345
Μυϊκή μάζα(gr)	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	-2.613	.009*	-3.170	.002*	-2.201	.028*
	ΔΕΞΙΟΥ-ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	-.966	.334	-2.040	.041*	-.524	.600

5.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΩΝ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ.

Σε αυτή την ενότητα της εργασίας ασχολούμαστε με την ανάλυση των ερωτήσεων που βρίσκονται στο τέλος του ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Οι ερωτήσεις αυτές ήταν :

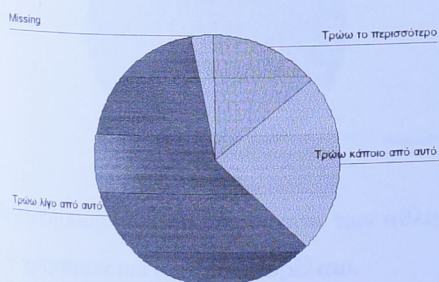
- A) Πόσα φρούτα καταναλώνεις ημερησίως ;
- B) Τι κάνεις με το ορατό λίπος και την πέτσα στο κρέας σου;
- Γ) Τι είδους λίπος συνήθως χρησιμοποιείς στο μαγείρεμα και στο ψήσιμο;
- Δ) Τι είδους λίπος συνήθως χρησιμοποιείς στη σαλάτα;
- Ε) Ακολουθείς αυτό τον ακαίρο κάποια συγκεκριμένη δίαιτα;
- Στ) Παίρνεις κάποιο συμπλήρωμα διατροφής;

A. Στην ερώτηση πόσα φρούτα καταναλώνεις ημερησίως;

Υστερα από ανάλυση παρατηρήθηκε ότι η μέση κατανάλωση φρούτων είναι περίπου $2(\pm 1,31)$ φρούτα ημερησίως για κάθε αθλητή.

B. Στην ερώτηση: Τι κάνεις με το ορατό λίπος στο κρέας;

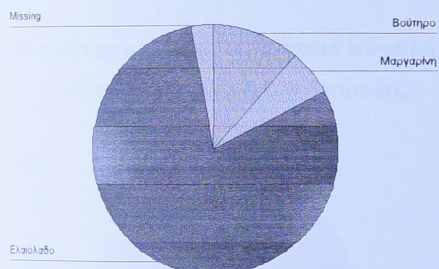
Τι κάνεις με το ορατό λίπος και την πέτσα στο κρέας;



Από το γράφημα βλέπουμε ότι η πλειονότητα των αθλητών (61,8%) καταναλώνει το λιγότερο δυνατό λίπος ενώ λίγοι είναι αυτοί που καταναλώνουν το περισσότερο ή αρκετό από αυτό (38,2%)

Γ. Στην ερώτηση: Τι είδους λίπος χρησιμοποιείς στο μαγείρεμα;

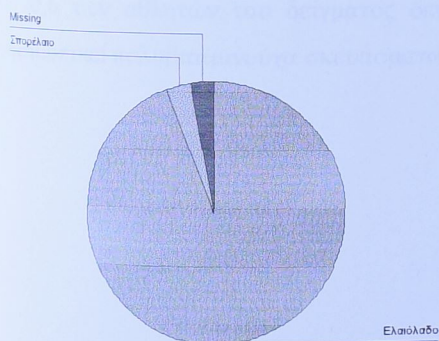
Τι είδους λίπος χρησιμοποιείς στο μαγείρεμα;



Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό(82,4%) χρησιμοποιεί ελαιόλαδο ενώ οι αθλητές που χρησιμοποιούν κάποιο άλλο είδος λίπους είναι μόλις το 17,6% του συνόλου.

Δ. Στην ερώτηση: Τι είδους λίπος χρησιμοποιείς στη σαλάτα

Στην σαλάτα χρησιμοποιείς;



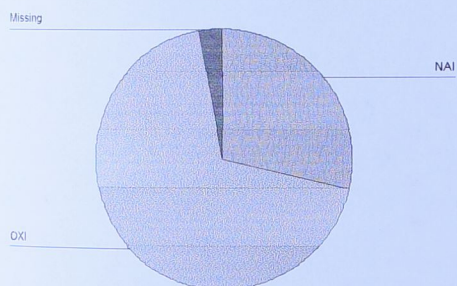
Παρατηρούμε ότι η πλειονότητα των αθλητών σε ποσοστό 97,1% χρησιμοποιεί ελαιόλαδο ενώ μόλις το 2,9 χρησιμοποιεί κάποιο σπορέλαιο.

Ε. Στην ερώτηση: Ακολουθείς κάποια συγκεκριμένη δίαιτα αυτόν τον καιρό;

Κανένας αθλητής του δείγματος μας δεν ακολουθούσε κάποια συγκεκριμένη διαίτα

Στην ερώτηση: Παίρνεις κάποιο συμπλήρωμα διατροφής;

Παίρνεται συμπληρώματα διατροφής;



Το 70,6 των αθλητών του δείγματος δεν παίρνουν κάποιο συμπλήρωμα διατροφής ενώ το 29,4% χρησιμοποιεί πολυβιταμινούχα σκευάσματα.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΝΑ ΦΥΛΟ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

ΑΝΑ ΦΥΛΟ

Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη συνολική ποσότητα λίπους σε κιλά με τα αγόρια να παρουσιάζουν μέση τιμή ($6,5\text{kg}\pm 2,3$) και τα κορίτσια ($10\text{kg}\pm 2,5$). Αντίστοιχες διαφορές βρέθηκαν στο % συνολικό ποσοστό υποδόριο λίπος με μέση τιμή για τα αγόρια ($13,4\pm 5,2$) και ($20,4\pm 3,9$) για τα κορίτσια καθώς επίσης και στο % συνολικό ποσοστό υποδόριου λίπους για το αριστερό ($11,1\pm 5,2$ vs $18,7\pm 4,9$) και το δεξί ($9,3\pm 4,2$ vs $15,6\pm 5,3$) χέρι και αριστερό ($16,2\pm 6,1$ vs $24\pm 3,7$) και το δεξί ($16,9\pm 6,2$ vs $24,2\pm 3,6$) πόδι.

Από τον πίνακα 1 (βλ. αποτελέσματα) φαίνεται επίσης ότι δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά τη μυϊκή μάζα σε όλες τις παραμέτρους, προφανώς γιατί η μυϊκή μάζα σε νεαρή ηλικία (από όπου προέρχεται η πλειοψηφία του δείγματος) δεν είναι ανεπτυγμένη.

ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Από την παράθεση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ανά κατηγορία στον πίνακα 5 (βλ. αποτελέσματα) προκύπτει ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στο βάρος, ύψος, συνολική οστική πυκνότητα, μυϊκή μάζα αριστερού χεριού, μυϊκή μάζα δεξιού χεριού, μυϊκή μάζα αριστερού ποδιού, μυϊκή μάζα δεξιού ποδιού, συνολική μυϊκή μάζα, συνολική περιεκτικότητα μετάλλων στα οστά και στο ολικό ασβέστιο οστών. Η φυσιολογική αυτή αύξηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών εξηγείται καθώς στις ηλικίες αυτές παρατηρείται μια αλματώδης αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης που συνεπάγεται απόκτηση του 20% του τελικού τους ύψους και το 45% του τελικού τους σκελετικού τους όγκου (Wolinski 1998)

ΑΝΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ανθρωπομετρικών μετρήσεων ως προς την κατάταξη των αθλητών

6.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΝΑ ΦΥΛΟ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Πολλές μελέτες έχουν αναφερθεί στην απόλυτη και στη σχετική μέγιστη ισχύ (PP) των ποδιών και το συνολικό έργο (MP) κατά την διάρκεια των 30sec Wingate test για την μέτρηση της αναερόβιας ισχύς και της μυϊκής αντοχής. Πιο συγκεκριμένα, η απόλυτη όπως και η σχετική (με τη μάζα σώματος) PP αυξάνει με την πάροδο της ηλικίας κατά την διάρκεια της φάσης ανάπτυξης. Από την άλλη πλευρά, η απόλυτη αναερόβια μέγιστη ισχύ στις ηλικίες 8 με 16 ετών, είναι μόνο 30-40% και 75-85% αυτής στην ηλικία των 18 ετών αντίστοιχα, ενώ η σχετική (εξαρτώμενη με τη μυϊκή μάζα) αναερόβια μέγιστη ισχύ στις αντίστοιχες ηλικίες είναι 70-80% και 85-90% αυτής στην ηλικία των 18 ετών. Αυτή η διαφορά υποδηλώνει το σημαντικό ρόλο της μυϊκής μάζας στη σχετιζόμενη με την ηλικία αύξηση της αναερόβιας ισχύς. Η ίδια τάση παρατηρείται και στο συνολικό έργο (MP) των 30sec (μυϊκή αντοχή) ακολουθώντας μια γραμμική και σχετική αύξηση της απόλυτης μυϊκής αντοχής και μια ακόμη μικρότερη συνεχή αύξηση της σχετικής (με τη μάζα σώματος) μυϊκής αντοχής.

Επομένως, απόδοση στην αναερόβια ισχύ (PP) και η τοπική μυϊκή ικανότητα αντοχής (MP) στα αγόρια είναι μικρότερη από αυτή των νεαρών ενηλίκων, ακόμη και μετά την προσαρμογή της μάζας σώματος (σε μικρότερο βαθμό).

Είναι γνωστό ότι στους άντρες η αναερόβια ισχύ όπως και η μυϊκή αντοχή αυξάνει σε απόλυτες τιμές ή ανά κιλό σωματικού βάρους κατά την διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης. Στα κορίτσια από την άλλη πλευρά η αναερόβια απόδοση αυξάνει μόνο αμέσως μετά την εφηβεία και έπειτα παραμένει σταθερή ή μειώνεται ελάχιστα. Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι δεν υπάρχουν αξιοσημείωτες διαφορές στην απόλυτη αναερόβια ισχύ ή αντοχή μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στις ηλικίες 9 έως 11. Σημαντικές, όμως, διαφορές εμφανίζονται ανάμεσα στα φύλα από την ηλικία των 13 χρόνων και άνω. Για αυτά τα group των μεγαλύτερων ηλικιών, οι PP και MP των κοριτσιών αντιπροσωπεύει το 75% περίπου των αγοριών. Όταν αναφερόμαστε σε τιμές σχετικές ανά κιλό ΣΒ, οι PP των ποδιών των κοριτσιών είναι στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από αυτήν των αγοριών, ήδη από την ηλικία των 11. στα group αυτών των ηλικιών, η σχετική μέγιστη ισχύ ανά κιλό ΣΒ, αντιπροσωπεύει περίπου το 85% από αυτήν των αγοριών στην ηλικία των 12 και περίπου το 70% στις ηλικίες των 18 ετών. Φαίνεται, λοιπόν, ότι οι διαφορές μεταξύ των φύλων σε απόλυτες και σε σχετικές τιμές αναερόβιας ικανότητας εμφανίζονται πριν από την έναρξη της εφηβείας των αγοριών και συνεχίζουν να διευρύνονται κατά την διάρκεια της φάσης ανάπτυξης.

Σε ακόμη μια μελέτη, (Bencke *et al* 2002), που έγινε μεταξύ αθλημάτων, παρατηρήθηκε ελάττωση των διαφορών όταν ολοκληρώθηκε η ανάπτυξη της μάζας σώματος υποδηλώνοντας η αναερόβια ισχύ σχετίζεται με το μέγεθος της μάζας περισσότερο από την προπόνηση.

ΑΝΑ ΦΥΛΟ

Στην μελέτη μας παρατηρήθηκαν ανάλογες με την βιβλιογραφία στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στην μέγιστη ισχύ σε απόλυτες (436 ± 112 vs $348 \pm 70,6$) και σχετικές τιμές ($8,6 \pm 1,1$ vs $7,2 \pm 0,9$). Το ίδιο παρατηρείται και για την μέση ισχύ σε απόλυτες ($321 \pm 99,8$ vs $266 \pm 73,7$) και σχετικές ($6,3 \pm 1,1$ vs $5,4 \pm 0,9$) και για τον δείκτη κόπωσης σε απόλυτες ($6,3 \pm 2$ vs $4,4 \pm 1,7$) και σχετικές ($0,12 \pm 0,04$ vs $0,09 \pm 0,04$) τιμές. (βλ. αποτελέσματα πίνακας 2)

Αντίθετα δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στον δείκτη της αερόβιας ικανότητας όπου βρέθηκαν παρόμοιες μέσες τιμές μεταξύ αγοριών ($47,55 \pm 5,93$) και κοριτσιών ($44,33 \pm 10,5$).

ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Από την παράθεση των εργομετρικών χαρακτηριστικών ανά κατηγορία (βλ. αποτελέσματα πίνακας 6) προκύπτει ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κατηγοριών στη Μέγιστη Ισχύς στη Μέση Ισχύς, Δείκτης Κόπωσης. Τα αντίστοιχα αποτελέσματα για την κατηγορία των 12 είναι: ($321,7 \pm 69,2$ $225,3 \pm 57,3$ $5,01 \pm 2,06$), για τη κατηγορία των 14 είναι: ($470,8 \pm 78,1$ $360,8 \pm 69,2$ $6,6 \pm 1,07$), για την κατηγορία των 16 είναι: ($454,6 \pm 112,1$ $352,1 \pm 89,2$ $4,66 \pm 3,16$). Οι παραπάνω δείκτες παρουσιάζουν σταδιακή αύξηση ανά κατηγορία. Η παρέκκλιση αυτού του αποτελέσματος στην κατηγορία των 16 οφείλεται στον περιορισμό του δείγματος. Επίσης άξιο σχολιασμού είναι ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των κατηγοριών στον δείκτη της αερόβιας ικανότητας

ΑΝΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Από την σύγκριση των δεικτών της αναερόβιας και αερόβιας ικανότητας δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την κατάταξη των αθλητών (βλ. αποτελέσματα πίνακας 10)

Μέσα από αυτές τις συγκρίσεις και όπως αναφέρθηκε παραπάνω από την βιβλιογραφία διαπιστώνεται μια περιορισμένη ικανότητα των παιδιών να εκτελέσουν αναερόβιου τύπου δραστηριότητες. Και αυτό γιατί τα παιδιά δεν μπορούν να πετύχουν τις συγκεντρώσεις γαλακτικού ούτε στον μυ ούτε στο αίμα σε σχέση με τους ενήλικες για να εκτελέσουν μέγιστες οι υπομέγιστες εντάσεις το οποίο υποδηλώνει χαμηλότερη γλυκολυτική ικανότητα. Αναφορικά το χαμηλό επίπεδο γαλακτικού εξηγείται από την χαμηλή συγκέντρωση του ενζύμου φωσφοφρουκτοκινάσης. Αν όμως τα επίπεδα του γαλακτικού εκφραστούν ως ποσοστό του VO_{2max} δεν φαίνεται να είναι περιοριστικός παράγοντας στα παιδιά ίσως επειδή τα επίπεδα του γαλακτικού είναι παρόμοια, αν όχι μεγαλύτερα από εκείνα των ενηλίκων. Η αναερόβια ικανότητα λοιπόν αυξάνεται με την αύξηση της ανάπτυξης ακόμα και αν οι τιμές εκφραστούν σχετιζόμενες σε σχέση με το σωματικό βάρος (Wilmore and Costill, 1999). Ο Bar-Or O. (1996) θεωρεί ότι τα παιδιά στην ηλικία των 18 ετών αποκτούν το 100% της μέγιστης αναερόβιας ικανότητας.

6.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΝΑ ΦΥΛΟ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

ΑΝΑ ΦΥΛΟ

ΑΝΑΚΛΗΣΗΣ 24ΩΡΟΥ

Διαπιστώνονται στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά την πρόσληψη ασβεστίου μεταξύ αγοριών τα οποία προσλαμβάνουν μικρότερη ποσότητα αυτού (816 ± 392) σε σχέση με τα κορίτσια (1111 ± 391). Ανάλογες διαφορές διαπιστώνονται και στην πρόσληψη θειαμίνης και B12. (βλ. αποτελέσματα, πίνακας 3) Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός παρατηρείται ίση θερμιδική κατανάλωση μεταξύ αγοριών (2255 ± 605) και κοριτσιών (2223 ± 545) καθώς επίσης ίση ποσοστιαία κατανάλωση σε μακροθρεπτικά συστατικά. (Pr, CHO, FAT)

Όσον αφορά την πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών τα κορίτσια σημειώνουν μεγαλύτερη πρόσληψη από τα αγόρια.

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Από την παράθεση των διατροφικών χαρακτηριστικών της συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (πίνακας 4) προκύπτει ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κατανάλωση δημητριακών μεταξύ αγοριών ($5 \pm 2,6$), τα οποία εμφανίζουν μεγαλύτερη κατανάλωση σε σύγκριση με τα κορίτσια ($3,1 \pm 1,9$) καθώς επίσης και στην κατανάλωση αναψυκτικών. με ποσότητα που αντιστοιχεί σε τριπλάσια κατανάλωση για τα αγόρια.

ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

ΑΝΑΚΛΗΣΗΣ 24ΩΡΟΥ

Διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο σύνολο των μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών από την επεξεργασία των στοιχείων της ανάκλησης εικοσιτετραώρου (βλ. αποτελέσματα, πίνακας 7).

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Παρατηρούμε ότι υπάρχουν όμοιες διατροφικές συνήθειες μεταξύ των κατηγοριών με εξαίρεση την κατανάλωση δημητριακών όπου παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά (βλ. αποτελέσματα, πίνακας 8).

ΑΝΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

ΑΝΑΚΛΗΣΗΣ 24ΩΡΟΥ

Διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο σύνολο των μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών από την επεξεργασία των στοιχείων της ανάκλησης εικοσιτετραώρου (βλ. αποτελέσματα, πίνακας 11).

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των διατροφικών συνηθειών των αθλητών ανάλογα με την κατάταξη τους ούτε όσον αφορά τα χαρακτηριστικά ανάκλησης εικοσιτετραώρου ούτε όσον αφορά τα χαρακτηριστικά συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων.

Παρατηρείται μόνο μια τάση διαφοροποίησης($p:0,063$) όσον αφορά στην κατανάλωση πρόχειρων γευμάτων μεταξύ των παιδιών που βρίσκονται στην πρώτη δεκάδα της κατάταξης και των υπόλοιπων (βλ. αποτελέσματα, πίνακας 12).

6.4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΩΝ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ.

Παρατηρήθηκε ότι η μέση κατανάλωση φρούτων είναι περίπου $2(\pm 1,31)$ φρούτα ημερησίως για κάθε αθλητή. Η πλειονότητα των αθλητών (61,8%) καταναλώνει το λιγότερο δυνατό λίπος ενώ λίγοι είναι αυτοί που καταναλώνουν το περισσότερο ή αρκετό από αυτό(38,2%)

Το 70,6 των αθλητών του δείγματος δεν παίρνουν κάποιο συμπλήρωμα διατροφής ενώ το 29,4% χρησιμοποιεί πολυβιταμινούχα σκευάσματα.

6.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΑΣΕΩΝ

Παρατηρούμε ότι μόνο δύο από τα τριάντα πέντε άτομα του ερωτηματολογίου τα οποία υπερβαίνουν την κριτική τιμή 20 βάση, της οποίας η διατροφή αυτών των δύο ατόμων θεωρείται προβληματική. Επειδή στο δείγμα μας υπήρχαν μόνο δύο άτομα αρνητικής βαθμολογίας, δεν πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις μεταξύ των ατόμων με κανονικές και προβληματικές διατροφικές συνήθειες.

6.6 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΟΜΑΔΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΠΟ ΤΟ FFQ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΠΥΡΑΜΙΔΑ.

Πίνακας17: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΡΙΔΩΝ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ ΜΕ ΑΥΤΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΥΡΑΜΙΔΑΣ

	Μερίδες σύμφωνα με τη διατροφική πυραμίδα	Μέσες παρατηρούμενες μερίδες
Ομάδα Γάλακτος	2-3 μερίδες	3,58
Ομάδα Φρούτων	2-4 μερίδες	5,38
Ομάδα Λαχανικών	3-5 μερίδες	2,22
Ομάδα Αμύλων- Δημητριακών	6-11 μερίδες	4,15
Ομάδα Ζωική Πρωτεΐνη	2-3 μερίδες	1,44
Ομάδα Γλυκών	Σπάνια	1,48

Οι αθλητές του δείγματος καταναλώνουν περισσότερες μερίδες ημερησίως από αυτές που συνίστανται από τη διατροφική πυραμίδα όσον αφορά: την ομάδα γάλακτος, την ομάδα φρούτων και την ομάδα γλυκών. Βρίσκονται στα προτεινόμενα όρια μερίδων της διατροφικής πυραμίδας στις ομάδες λαχανικών, αμύλου- δημητριακών και κάτω των συνιστώμενων ορίων στην ομάδα των ζωικών πρωτεϊνών.

Η σύγκριση έγινε με την αμερικάνικη πυραμίδα η οποία σχεδιάστηκε από το USDA και USDHHS ακολουθώντας τις διαιτητικές οδηγίες για τον Αμερικάνικο πληθυσμό.

6.7 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΑΠΟ ΑΝΑΚΛΗΣΗ 24ΩΡΟΥ ΜΕ RDAS.

Πίνακας18: ΑΓΟΡΙΑ

Variable	categ	Mean	Median	StDev	RDA	p-value
Θερμίδες	1	2224	1981	634	2500 kcal/ημ.	0,044*
	2	2518.0	2518.0	75	3000 kcal/ημ.	
Πρωτεΐνες	1	90.56	90.10	22.38	45 gr/ημ.	0,009*
	2	100.8	100.8	59.2	59 gr/ημ.	
CHO%	1	284.8	245.0	104.8	>50 %	0,185
	2	265.3	265.3	68.2	>50 %	
Ολικό Λίπος%	1	82.78	80.49	32.63	<30 %	0,063
	2	101.1	101.1	43.7	<30 %	
Βιτ.Α	1	711.8	606.5	354.3	1000 μg/ημ.	0,007*
	2	590	624	242	1000 μg/ημ.	
Βιτ.Ε	1	5.819	5.425	3.337	10 mg/ημ.	0,001*
	2	7.89	8.92	2.83	10 mg/ημ.	
Βιτ.Β1	1	1.601	1.480	0.599	1.3 mg/ημ.	0,977
	2	1.293	0.920	0.826	1.5 mg/ημ.	
Βιτ.Β2	1	1.705	1.610	0.709	1.5 mg/ημ.	0,834
	2	1.203	1.210	0.390	1.8 mg/ημ.	
Βιτ.Β3	1	17.01	15.56	8.59	17 mg/ημ.	0,519
	2	21.1	11.5	21.2	20 mg/ημ.	
Βιτ.Β6	1	1.378	1.260	0.628	2.0 mg/ημ.	0,003*
	2	1.070	0.670	0.763	2.0 mg/ημ.	
Βιτ.Β12	1	3.887	4.025	2.173	2.0 μg/ημ.	0,996
	2	1.920	2.000	0.202	2.0 μg/ημ.	
ΦΥΛΛΙΚΟ ΟΞΥ	1	357.4	348.4	135.7	200 μg/ημ.	0,999
	2	305.3	358.3	102.1	200 μg/ημ.	
Βιτ. C	1	161.0	155.6	95.9	50 mg/ημ.	0,999
	2	198.4	223.5	56.6	60 mg/ημ.	
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	1	857.3	865.0	409.4	1200 mg/ημ.	0,005*
	2	571.7	596.7	83.9	1200 mg/ημ.	
ΕΙΔΗΡΟΣ	1	15.45	12.97	7.16	12 mg/ημ.	0,997
	2	12.42	9.95	6.91	12 mg/ημ.	
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	1	199.8	192.3	75.5	270 mg/ημ.	0,002*
	2	198.5	182.1	51.0	400 mg/ημ.	
ΦΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	1	8.28	6.68	4.94	40 mg/ημ.	0,001*
	2	5.88	5.97	2.72	50 mg/ημ.	

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

1: ηλικιακή ομάδα 11-14

2: ηλικιακή ομάδα 15-18

Πίνακας 18: ΚΟΡΙΤΣΙΑ

Variable	categ	Mean	Median	StDev	RDA	p-value
Θερμίδες	1	2302	2301	574	2200 kcal/ημ.	0,636
	2	1986	1975	453	2200 kcal/ημ.	
Πρωτεΐνες	1	90.52	93.60	20.05	46,0 g/ημ.	0,009*
	2	79.9	82.7	23.0	44,0 g/ημ.	
CHO%	1	269.5	289.4	61.1	>50 %	0,128
	2	217.1	208.0	17.6	>50 %	
Ολικό Λίπος%	1	98.1	90.0	43.8	<30 %	0,095
	2	91.4	95.0	29.8	<30 %	
Βιτ.Α	1	723	582	527	800 μg/ημ.	0,636
	2	951	998	177	800 μg/ημ.	
Βιτ.Ε	1	5.18	4.32	3.22	8 mg/ημ.	0,343
	2	18.7	8.9	19.7	8 mg/ημ.	
Βιτ.Β1	1	1.438	1.565	0.577	1.1 mg/ημ.	0,058
	2	2.227	1.960	0.524	1.1 mg/ημ.	
Βιτ.Β2	1	2.224	1.795	1.259	1.3 mg/ημ.	0,033*
	2	3.373	3.220	0.831	1.3 mg/ημ.	
Βιτ.Β3	1	17.64	15.72	9.34	15 mg/ημ.	0,286
	2	23.40	18.33	10.51	15 mg/ημ.	
Βιτ.Β6	1	1.592	1.310	0.721	1.4 mg/ημ.	0,294
	2	2.307	1.750	1.187	1.5 mg/ημ.	
Βιτ.Β12	1	11.82	4.44	24.03	2.0 μg/ημ.	0,018*
	2	8.61	6.66	3.40	2.0 μg/ημ.	
ΦΥΛΙΚΟ ΟΕΥ	1	468	390	384	150 μg/ημ.	0,024*
	2	516	414	223	150 μg/ημ.	
Βιτ.С	1	114.8	95.8	82.2	50 mg/ημ.	0,033*
	2	252.6	238.1	53.9	60 mg/ημ.	
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	1	1089	988	372	1200 mg/ημ.	0,343
	2	1187	1074	532	1200 mg/ημ.	
ΣΙΔΗΡΟΣ	1	13.95	13.04	5.94	15 mg/ημ.	0,554
	2	21.47	19.00	9.67	15 mg/ημ.	
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	1	256.5	222.5	123.1	280 mg/ημ.	0,236
	2	236.4	223.0	42.1	300 mg/ημ.	
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	1	10.82	10.20	5.19	45 mg/ημ.	0,009*
	2	17.67	13.17	11.53	50 mg/ημ.	

* είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

1: ηλικιακή ομάδα 11-14

2: ηλικιακή ομάδα 15-18

Από την σύγκριση της ενεργειακής πρόσληψης, των μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών στοιχείων παρατηρείται ότι τα αγόρια καταναλώνουν λιγότερες θερμίδες από τις προτεινόμενες, ενώ τα κορίτσια δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με την συνιστώμενη ποσότητα από το RDA. Επίσης τα κορίτσια παρουσιάζουν αύξηση στην πρόσληψη αρκετών υδατοδιαλυτών βιταμινών (Β2,Β12,Φυλικό.Βιτ

C) σε αντίθεση με τα αγόρια τα οποία ακολουθούν τις συνιστώμενες ποσότητες στον RDA ενώ παρουσιάζουν μείωση οι λιποδιαλυτές βιταμίνες (A, E) και αρκετά ιχνοστοιχεία (Mg, Zn, Ca)

6.8 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΕΠΙΛΕΚΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΑΥΣΤΡΑΛΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ TENIS

Πίνακας 19

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΔΕΙΓΜΑ		ΥΨΟΣ		ΒΑΡΟΣ	
	Gr	Au	Greece	Australia	Gr	Au
ΑΝΔΡΩΝ 16	3	8				
Μέση τιμή			167	176,7	58,2	69,3
Τυπική απόκλιση			5,8	7,3	8,7	7,1
Εύρος			161,2-172,8	167,2-186,8	49,5-66,9	60,1-78,2
ΑΝΔΡΩΝ 14	10	8				
Μέση τιμή			166	167,5	54,1	58,9
Τυπική απόκλιση			6,81	7,9	7,9	11,3
Εύρος			159,12-172,81	154,7-177,2	46,2-62	46,6-76,6
ΑΝΔΡΩΝ 12	9	8				
Μέση τιμή			150	154	42,5	46,4
Τυπική απόκλιση			5,82	7,9	5,4	7,1
Εύρος			144,18-155,82	143,7-164,0	37,1-47,9	34-55,3
ΓΥΝΑΙΚΩΝ 16	3	8				
Μέση τιμή			163	164,9	55	58
Τυπική απόκλιση			2,8	4,3	5,2	5,2
Εύρος			160,2-165,8	159,7-173,1	49,8-60,2	49,4-67,3
ΓΥΝΑΙΚΩΝ 14	4	8				
Μέση τιμή			160	162,1	52,5	51,2
Τυπική απόκλιση			3,59	4,5	1,29	7,0
Εύρος			156,1-165,5	154,5-168,4	47,3-57,7	39,8-61,3
ΓΥΝΑΙΚΩΝ 12	6	7				
Μέση τιμή			151	152,8	44,3	46,4
Τυπική απόκλιση			9,4	6,7	7,3	7,1
Εύρος			141,6-160,4	142,8-162,3	37-51,6	34,2-50,8

Σύγκριση BMI αθλητών του δείγματος με επίλεκτους αθλητές τένις της Αυστραλίας.

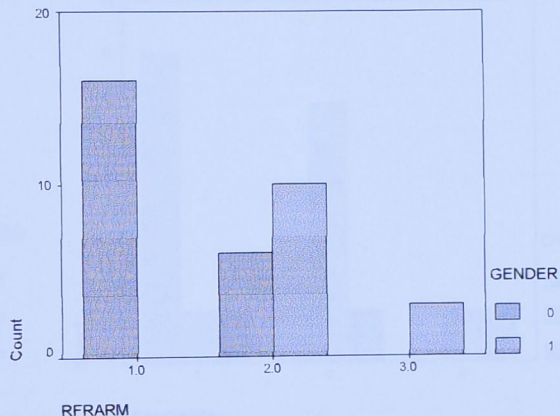
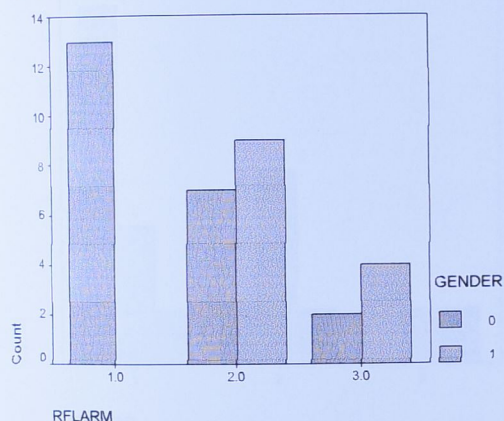
ΕΛΛΗΝΕΣ					ΑΥΣΤΡΑΛΟΙ	
ΦΥΛΟ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ BMI	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΔΕΙΓΜΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ BMI	ΔΕΙΓΜΑ
ΑΝΔΡΕΣ	12	18,7	1,388	9	22,1	8
	14	19,4	1,836	10	20,9	8
	16	20,5	0,988	3	19,5	8
	ΣΥΝΟΛΟ	19,3	1,624	22	20,8	24
ΓΥΝΑΙΚΕΣ	12	19,1	1,150	6	21,3	7
	14	20,4	1,209	4	19,5	8
	16	20,8	1,267	3	19,9	8
	ΣΥΝΟΛΟ	19,9	1,338	13	20,2	23
ΣΥΝΟΛΟ	12	18,9	1,273	15	21,7	15
	14	19,7	1,700	14	20,2	16
	16	20,7	1,035	6	19,7	16
	ΣΥΝΟΛΟ	19,55	1,538	35	20,5	47

Παρατηρείται ότι το BMI των ελλήνων αθλητών είναι χαμηλότερο σε όλες τις κατηγορίες των ανδρών και στην κατηγορία κάτω των 12 των κοριτσιών. Συγκριτικά σε σχέση με τους επίλεκτους αθλητές της Αυστραλίας είναι μεγαλύτερο μόνο στις κατηγορίες των γυναικών κάτω των 14, και κάτω των 16 ετών. Συνολικά σαν δείγμα οι Έλληνες αθλητές έχουν χαμηλότερο BMI κατά μια μονάδα.

6.9 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΔΕΞΙΑΣ ΠΛΕΥΡΑΣ

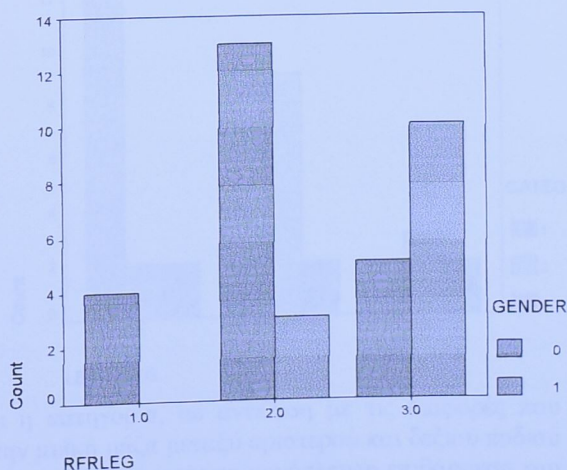
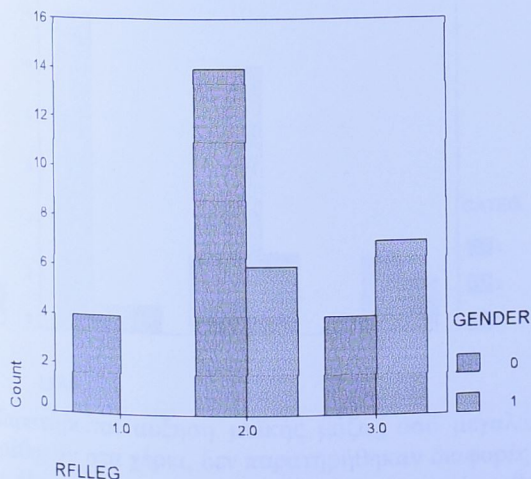
ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΦΥΛΟ

Σύγκριση περιεκτικότητας του % ποσοστού λίπους μεταξύ αριστερής και δεξιάς πλευράς.



Από τη σύγκριση της περιεκτικότητας του ποσοστού λίπους του για το αριστερό και το δεξί χέρι παρατηρούμε:

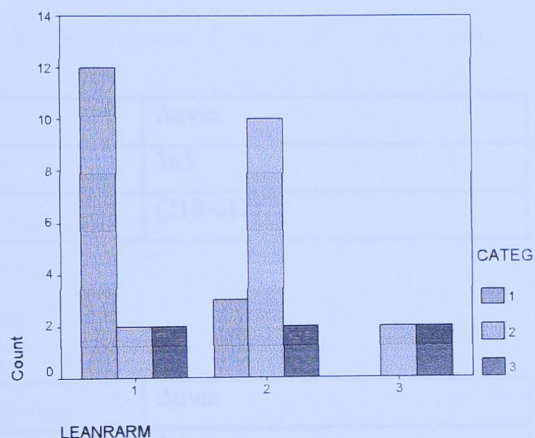
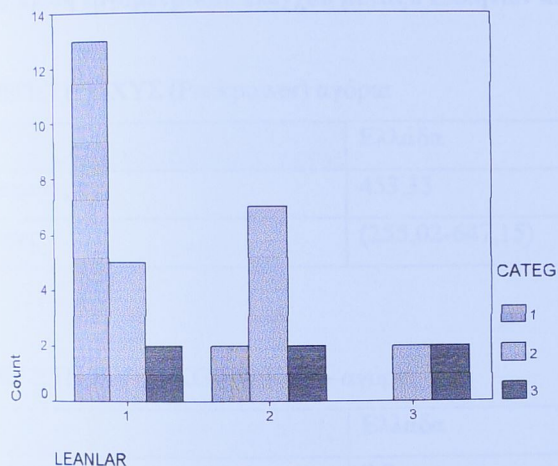
- Μόνο τα αγόρια να έχουν ποσοστό λίπους κάτω από 10%. Η πλειονότητα των κοριτσιών ανήκει στην ενδιάμεση κατηγορία με ποσοστό λίπους μεταξύ 10-20%.
- δεν υπάρχουν δεξιόχειρες άρρενες να έχουν ποσοστό λίπους πάνω από 20%. Το δεξί χέρι εμφανίζει μεγαλύτερη μυϊκή ανάπτυξη σε σχέση με το αριστερό λόγω της μονόπλευρης επιβάρυνσης που προκύπτει από την χρήση της ρακέτας, ενώ και για τα κορίτσια για τον ίδιο λόγο σε αυτή την κατηγορία εμφανώς μειώνεται το ποσοστό.



Σε αντίθεση με το % ποσοστό του υποδόριου λίπους των χεριών, στα πόδια παρατηρείται μια ομοιόμορφη κατανομή του λίπους στο αριστερό και στο δεξί πόδι ιδιαίτερα στα αγόρια. Η μικρή παρέκκλιση αυτού του συμπεράσματος που παρατηρείται στα κορίτσια, πιθανόν να οφείλεται στον μικρό μέγεθος του δείγματος.

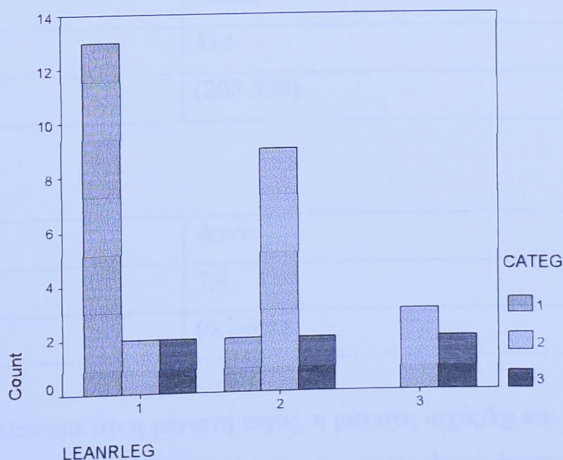
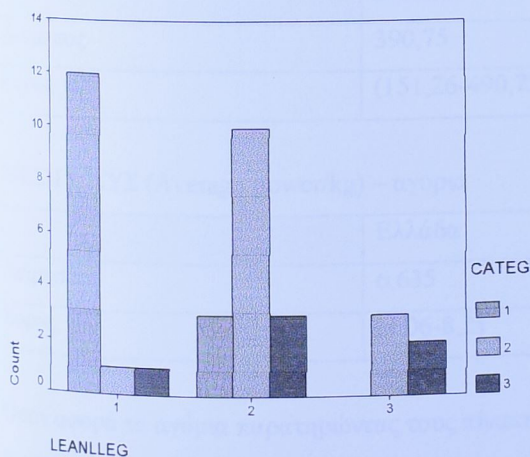
6.10 ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΥΪΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ



Παρατηρείται αύξηση μυϊκής μάζας όσο μεγαλώνει η κατηγορία, καθώς επίσης και διαφορά μυϊκής μάζας μεταξύ αριστερού και δεξιού χεριού η οποία είναι περισσότερο ευδιάκριτη στην κατηγορία κάτω των 14 ετών η οποία προφανώς οφείλεται στην αυξημένη επιβάρυνση λόγω του αθλήματος.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΥΪΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ



Παρατηρείται αύξηση μυϊκής μάζας όσο μεγαλώνει η κατηγορία, σε αντίθεση με τις διαφορές που βρέθηκαν στα χέρια, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην μυϊκή μάζα μεταξύ αριστερού και δεξιού ποδιού σε όλες τις κατηγορίες. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνει ότι ενώ υπάρχει μονόπλευρη επιβάρυνση του δεξιού χεριού (για τους δεξιόχειρες) η οποία συνεπάγεται αύξηση της μυϊκής μάζας σε αυτό, δεν ισχύει το ίδιο για τα πόδια όπου διαπιστώνεται ισόποση επιβάρυνση.

6.11 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Σύγκριση εργομετρικού ελέγχου μεταξύ Ελλήνων και Δανών επίλεκτων αθλητών.

ΜΕΓΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ (Peakpower) αγόρια

	Ελλάδα	Δανία
Διάμεσος	453,33	365
Εύρος	(255,02-647,15)	(218-617)

ΜΕΓΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ/KG (PP/KG) – αγόρια

	Ελλάδα	Δανία
Διάμεσος	9,0	8,6
Εύρος	(6,41-10,42)	(7,4-10,7)

ΜΕΣΗ ΙΣΧΥΣ(average power) – αγόρια

	Ελλάδα	Δανία
Διάμεσος	390,75	314
Εύρος	(151,26-490,75)	(205-529)

ΜΕΣΗ ΙΣΧΥΣ (Average power/kg) – αγόρια

	Ελλάδα	Δανία
Διάμεσος	6,635	7,4
Εύρος	(4,06-8,2)	(6,7-9,1)

Όσον αφορά τα αγόρια παρατηρώντας τους πίνακες βλέπουμε ότι η μέγιστη ισχύς, η μέγιστη ισχύς/kg και η μέση ισχύς των Ελλήνων αθλητών είναι μεγαλύτερη από αυτή των Δανών οι οποίοι όμως έχουν μεγαλύτερη μέση ισχύ /kg.

6.12 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Πίνακες αξιολόγησης αερόβιας ικανότητας(VO2max)

Οι συγκρίσεις έγιναν σύμφωνα με τις τιμές κάθε κατηγορίας σύμφωνα με τα γραφήματα που ακολουθούν. Σύμφωνα με αυτά η αερόβια ικανότητα του δείγματος και για τα αγόρια και για τα κορίτσια χαρακτηρίζεται ως μέτρια σε κάθε κατηγορία.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ (Vo2max) - Κορίτσια

	10-12	12-14	14-16
Μέσος (ml/kg/min)	46,898	41,320	43,223
Διάμεσος (ml/kg/min)	41,470	38,975	41,200
Αξιολόγηση	METPIA	METPIA	METPIA

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ (Vo2max) - Αγόρια

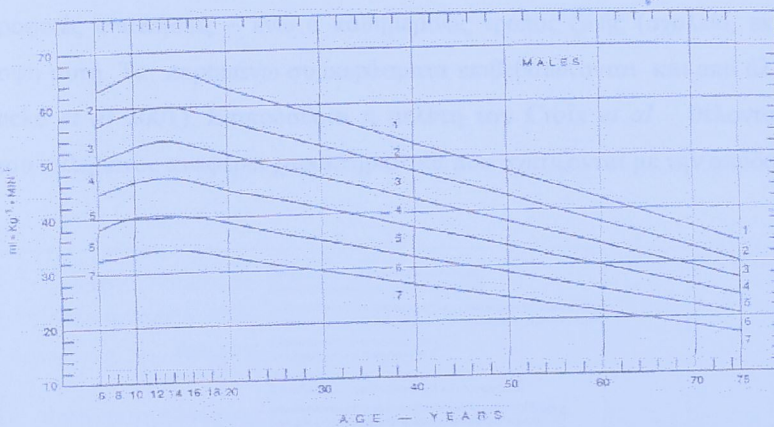
	10-12	12-14	14-16
Μέσος (ml/kg/min)	48,393	46,401	48,633
Διάμεσος (ml/kg/min)	48,200	46,063	49,300
Αξιολόγηση	METPIA	METPIA	METPIA

Γραφήματα για την αξιολόγηση των διαφορών αερόβιας ικανότητας σε αγόρια και κορίτσια

Γραφήμα1

ΑΓΟΡΙΑ

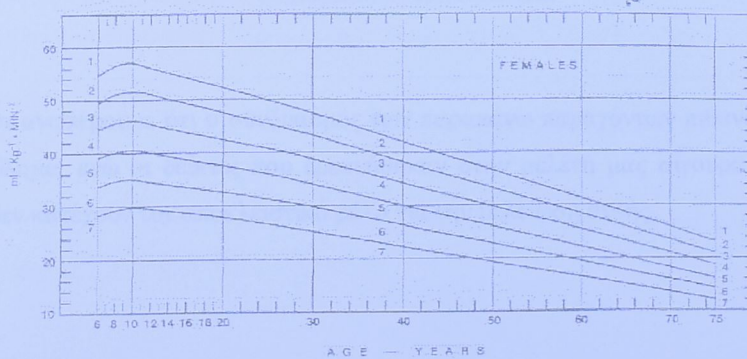
Η σχετική μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (ml/kg/min) σε αρσενικά άτομα ηλικίας 6 – 75 ετών. 1 = άριστη, 2 = πολύ καλή, 3 = καλή, 4 = μέτρια, 5 = πολύ μέτρια, 6 = χαμηλή, 7 = πολύ χαμηλή (Shvartz and Reibold 1990).



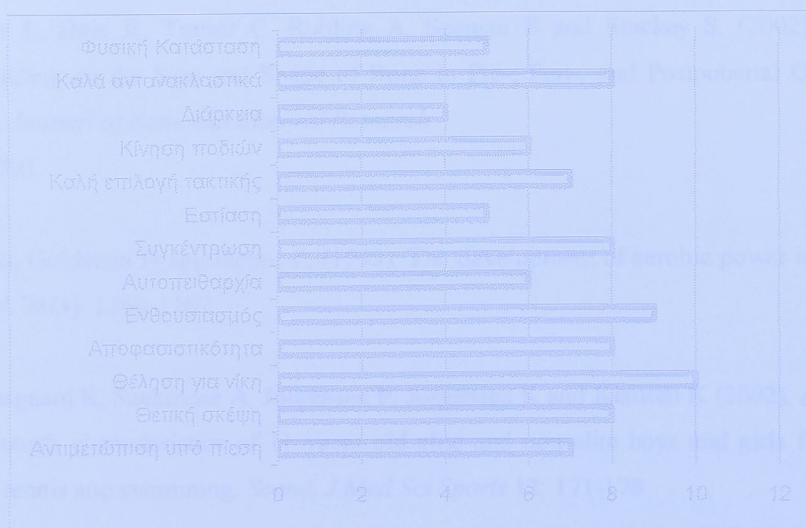
Γραφήμα2

ΚΟΡΙΤΣΙΑ

Η σχετική μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (ml/kg/min) σε θηλυκά άτομα ηλικίας 6 – 75 ετών. 1 = άριστη, 2 = πολύ καλή, 3 = καλή, 4 = μέτρια, 5 = πολύ μέτρια, 6 = χαμηλή, 7 = πολύ χαμηλή (Shvartz and Reibold 1990).



Στην μελέτη μας αναφερθήκαμε σε χαρακτηριστικά τα οποία μπορούν να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικά για το άθλημα, όχι όμως απαραίτητα και της απόδοσης σε αυτό. Οι διαφορές στην σύσταση του σώματος μεταξύ αριστερού και δεξιού χεριού όσον αφορά το συνολικό λίπος και την μυϊκή μάζα, η μέτρια αερόβια ικανότητα σε συνδυασμό με ένα καλό επίπεδο σχετικής αναερόβιας ικανότητας είναι τα σημαντικότερα από αυτά. Οι ομοιότητες όσον αφορά την διαιτητική τους πρόσληψη μπορούν να εξηγηθούν από το γεγονός ότι οι αθλητές σε αυτές τις ηλικίες γυμνάζονται με παρόμοιο τρόπο – κάτι που σημαίνει ότι έχουν παρόμοιες διατροφικές απαιτήσεις – ενώ ο καθημερινός τρόπος ζωής (σχολείο, εκπαίδευση) μάλλον ενισχύει την άποψη αυτή. Τα παραπάνω συμπεράσματα επιβεβαιώνονται και από άλλες μελέτες (Croix *et al* 2000, Bencke *et al* 2001). Επιπρόσθετα η μελέτη του Croix *et al* θέλοντας να τονίσει την ποικιλομορφία του αθλήματος αναφέρει χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την απόδοση σε αγωνίσματα ρακέτας:



Καταλήγοντας να αναφέρουμε ότι ο συνδυασμός των παραπάνω παραγόντων πιθανώς να καθορίζει την απόδοση στο άθλημα, ενώ οι δείκτες που ερευνήθηκαν στην μελέτη μας σίγουρα σχετίζονται με την απόδοση, αλλά δεν κατέχουν τον αποκλειστικό ρόλο για την βελτίωση αυτής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allen J and Overbaugh K (1994) The adolescent athlete. Part III: The role of nutrition and hydration, *J. Pediatr.* **8**: 250
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2000). Position Stand: Nutrition and Athletic Performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* **32**: 2130-2145
- Applegate E.A. (1991) Nutritional considerations for ultraendurance performance. *Int. J. Sport Nutr.* **1**: 118-126
- Bar-Or O. (1996) The child and adolescent athlete. *The Encyclopaedia of Sports Medicine*. p.42-48
- Bass S, Saxon L, Daly R, Turner C, Robling A, Seeman E and Stuckey S. (2002). The Effect of Mechanical Loading on the Size and Shape of Bone in Pre-, Peri-, and Postpubertal Girls: A Study in Tennis Players, *Journal of Bone and Mineral Research* **17**(12):2274-2280
- Baxter A- Jones, Goldstein H and Helms P. (1993). The development of aerobic power in young athletes, *J. Appl. Physiol.* **75**(3): 1160-1167
- Bencke J, Damsgaard R, Saekmose A, Jorgensen P, Jorgensen K and Klausen K (2002). Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scand. J Med Sci Sports* **12**: 171-178
- Berdanier C.D. (1995) Advanced Nutrition: Macronutrients, *CRC Press*, Boca Raton, FL, 5
- Berning J.R. Troup J.P. Van Handel P.J. Daniels J. Daniels D. (1991) The nutritional habits of young adolescent swimmers. *Int. J. Sports Nutr.* **1**:240-248

- Black A.E. (2001) Dietary assessment for sports dietetics. *Nutrition Bulletin*. **26**: 29-42
- Bitar A, Vernet J, Coubert J and Vermorel M. (2000). Longitudinal changes in body composition, physical capacities and energy expenditure in boys and girls during the onset of puberty. *Eur. J. Nutr.* **39**: 157-163
- Bosch A.N., Weltan S.M., Dennis S.C. and Noakes T.D. (1996) Fuel substrate kinetics of carbohydrate loading differs from that of carbohydrate ingestion during prolonged exercise. *Metabolism*. **45**: 415
- Brigham D.E., Beard JL., Krimmel RS. and Kenney WL. (1993) Changes in iron status during competitive season in female collegiate swimmers. *Nutrition*. **9**: 18-22
- Burke L.M., Cox G.R., Cummings N.K. and Desbrow B. (2001) Guidelines for dialy carbohydrate intake. Do athletes achieve them? *Sports Med.* **31**: 267-269
- Butterfield G.E. (1987) Whole-body protein utilization in humans. *Med. Sci. Sports Exerc.* **19s**: s157-s165
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegan KM and Dietz WH (2000) Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* **320**:1-6
- Coyle E.F. (1995) Substrate utilization during exercise in active people. *Am. J. Clin. Nutr.* **61s**: 968s-979s
- Croix De Ste, Armstrong N, Chia M, Welsman J, Parsons G and Sharpe P. (2001). Changes in short-term power output in 10 – to 12 – year- olds. *Journal of Sports Sciences* **19**: 141-148
- Damsgaard R, Bencke J, Matthiesen G, Petersen J and Muller J. (2001) Body proportion, body composition and pubertal development of children in competitive sports *Scand. J Med Sci Sports* **11**: 54-60
- De Groot L.J. and Broome P.S.W. (1992) Energy intake and energy expenditure in elite gymnasts. *Scandinavian J Med Sci Sports*. **24**: 187-189

Deakin V.(2000) Measuring nutritional status of athletes: clinical and research perspectives. *Clinical Sport Nutrition*, 2nd ed.

Edwards J.E.,Linderman A.K. Mikesky A.E. Stager J.M. (1993) Energy expenditure in highly trained female endurance runners. *Med. Sci. Sports Exerc.* **25**: 1398-1404

FAO/WHO (1994) Fats and oil in human nutrition: Report of a joint expert consultation. *FAO food and nutrition*. FAO, Rome. p. 570.

Garcia-Roves P., Terrados N., Fernandez S. and Patterson AM. (2000) Comparison of dietary intake and eating behavior of professional road cyclists during training and competition. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **10**: 82-98

Gore C.J. (2002) Physiological Test For Elite Athletes. Australian Sports Commission. *Human kinetics* p.386

Haapasalo H, Kannus P, Sievanen H, Pasaven M, Uusi-Rasi K, Heinonen A, Oja Pekka and Vuori I. (1998). Effect of Long-Term Unilateral Activity on Bone Mineral Density of Female Junior Tennis Players. *Journal of Bone and Mineral Research* **13**(2): 310-319

Hanley JA. and Burke LM. (1997) Effect of meal frequency and timing on physical performance. *Br. J. Nutr.* **77**: s91-s103

Hassapidou M. N. Manstrantoni A. (2001) Dietary intakes of elite female athletes in Greece. *J. Hum. Nutr. Dietet.* **14**: 391-396

Hermansen L., Hultman E. and Saltin B (1967) Muscle glycogen during prolonged severe exercise. *Acta Physiol. Scand.* **71**: 129

Hill R.J. and Davies P.S.W. (2002) Energy intake and energy expenditure in elite lightweight female rowers. *Med.Sci.Exerc.* **34**:1823-1829

- Inbar O, Bar-Or O, Skinner J. (1996) The Wingate Anaerobic Test. *Human Kinetics Books*. p.8-14, 79-94
- Johnson R.K. (2000) Energy. Mahan K.L. Escott-Stump. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*. 10th ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia
- Lees A (2003) Science and the major racket sports: a review, *Journal of Sports Sciences*, **21**: 707-732
- Lemon PWR (1998) Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int J.Sport Nutr.* **8**: 426-447
- Leone M, Lariviere G and Comtois A. (2002) Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *Journal of Sport Sciences*, **20**: 443-449.
- Loosli A.R and Benson J (1990) Nutritional intake in adolescent athletes. *Ped. Clinics N. Amer.* **37**: 1143
- Manore MM. (2000) The effect of physical activity on thiamin, riboflavin and vitamin B6 requirements. *Am. J. Clin. Nutr.* **72s**: 5985s-6065s
- Manore MM. (1994) Vitamin B6 and exercise. *Int. J. Sport Nutr.* **4**: 89-103
- Manore MM and Thompson JL. (2000) *Sport Nutrition for Health and Performance*. Champaign I 11: Human Kinetics
- Maughan R (2002) The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies. *Proceedings of the Nutrition Society.* **61**: 87-96
- Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A. and Rodwell V.W. (1990) *Harper's Biochemistry*, 22nd, Appleton & Lange, Norwalk, CT, 20
- Nutrition and Your Health.(2000) Dietary Guidelines for Americans. 5th ed. US Depts of Agriculture and Health and Human Services

- O' Connor H. (1994) Special needs: children and adolescents in sport. *Clinical Sports Nutrition*. Burke L and Deak V. McGraw-Hill, Sydney, Australia, p.390
- Orr S.M. (1991) Bone density in adolescents, *N.Engl. J. Med.* **325**: 1646
- Ousley-Pahnke L. Black D. Gretebeck R.J. (2001) Dietary intake and energy expenditure of female collegiate swimmers during decreased training prior to competition. **101**: 351-354
- Renner E (1994) Dairy calcium, bone metabolism, and prevention of osteoporosis. *J. Dairy Sci.* **77**: 3498
- Sherman W.M. (1992) Recovery from endurance exercise. *Med. Sci. Sports Exer.* **24**: s336-339
- Skinner P. Kopecky L. Seburg S. Roth T. Eich J. Lewis N.M. (2001) Development of a medical nutrition therapy protocol for female collegiate athletes. *J.Am.Diet Assoc.* **101**:914-917
- Steen S.N. (1991) Nutritional assessment and management of the school-aged child athlete. *Sport Nutrition for the 90s: the Health Professional's Handbook*, Berning J.R. and Steen S.N. Aspen Publishers, Gaithesburg, MD, p 229
- Thomson F.E., Byers T. (1994) Dietary assessment resource manual. *J.of Nutr.* **124**: 2245S-2317S
- Trowbridge C, Gower B, Nagy T, Hunter G, Treuth M. and Goran M. (1997). Maximal aerobic capacity in African-American and Caucasian prepubertal children *Am. J. Physiol.* **273** (36): 809-814.
- Whalen R., Cleek T. (1993) Bone geometry, structure, and mineral distribution using dual energy x-ray absorptiometry (DXA). *Physiologist* **36** (1 Suppl): S141-2
- Williams C, Armstrong N and Powel J. (2000) Aerobic responses of prepubertal boys to two modes of training. *Br.J Sports Med*, **34**: 168- 173

Williams M. (2003) *Διατροφή: Υγεία, Ενρρωσία και Αθλητική απόδοση*, Αθήνα, Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης

Willows N.D., Grimston S.K., Roberts D. Smith D.J. and Hanley D.A. (1993) Iron and hemotologic status in young athletes relative to puberty: a cross-sectional study, *Pediatr. Exer. Sci.* **5**:367

Wilmore H. Jack and Costill L. David (1999) *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics

Wolinsky I (1998) *Nutrition in Exercise and Sport*. CRC Press, Boca Raton, New York. p. 467-478.

Wolman R.L. (1994) ABC of sports medicine. Osteoporosis and exercise. *Br. Med. J* **309**: 400

Yannakoulia M., Sitara M., Matalas A.L.,(2002) Reported eating behavior and attitudes improvement after nutrition intervention program in a group of young female dancers. *Int J Sport Nutrition.* **12**: 24-32

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

7.1 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΑΡΞΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ 12-14, 12-16 ΚΑΙ 14-16.

Στο παράρτημα αυτό βρίσκονται οι συγκρίσεις των μεταβλητών που βρέθηκαν ότι διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ανά κατηγορία.

Διαφορές Συνολικής Οστικής Πυκνότητας μεταξύ των κατηγοριών

Test Statistics ^b	
	bmd total
Mann-Whitney U	34.500
Wilcoxon W	154.500
Z	-3.078
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	120.000
Z	-3.504
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	17.000
Wilcoxon W	122.000
Z	-2.062
Asymp. Sig. (2-tailed)	.039
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.041 ^a

Παρουσιάζεται προοδευτική αύξηση ανά κατηγορία

Ποσοστιαίες διαφορές υποδόριου λίπους για το αριστερό χέρι

Test Statistics ^b	
	%Αριστερό χέρι
Mann-Whitney U	32.000
Wilcoxon W	152.000
Z	-3.186
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	15.000
Wilcoxon W	135.000
Z	-2.335
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.018 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	40.000
Wilcoxon W	61.000
Z	-.165
Asymp. Sig. (2-tailed)	.869
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.904 ^a

Παρουσιάζονται ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 12-κάτω των 14 και κάτω των 12-κάτω των 16. Δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά όμως μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 14-κάτω των 16

Ποσοστιαίες διαφορές υποδόριου λίπους για το αριστερό πόδι

Test Statistics ^b		Test Statistics ^b		Test Statistics ^b	
	%fleg				
Mann-Whitney U	16.000	Mann-Whitney U	8.000	Mann-Whitney U	40.000
Wilcoxon W	136.000	Wilcoxon W	128.000	Wilcoxon W	61.000
Z	-3.885	Z	-2.882	Z	-.165
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	Asymp. Sig. (2-tailed)	.004	Asymp. Sig. (2-tailed)	.869
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.904 ^a

Παρουσιάζονται ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 12-κάτω των 14 και κάτω των 12-κάτω των 16. Δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά όμως μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 14-κάτω των 16

Ποσοστιαίες διαφορές υποδόριου λίπους για το δεξί χέρι

Test Statistics ^b		Test Statistics ^b		Test Statistics ^b	
	VAR00013		%Δεξι χέρι		VAR00015
Mann-Whitney U	22.000	Mann-Whitney U	12.000	Mann-Whitney U	41.000
Wilcoxon W	142.000	Wilcoxon W	132.000	Wilcoxon W	62.000
Z	-3.622	Z	-2.569	Z	-.082
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	Asymp. Sig. (2-tailed)	.010	Asymp. Sig. (2-tailed)	.934
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.968 ^a
a. Not corrected for ties.		a. Not corrected for ties.		a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: VAR00002		b. Grouping Μεταβλητής: VAR000C		b. Grouping Variable: VAR00006	

Παρουσιάζονται ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 12-κάτω των 14 και κάτω των 12-κάτω των 16. Δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά όμως μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 14-κάτω των 16

Ποσοστιαίες διαφορές υποδόριον λίπους για το δεξί πόδι

Test Statistics ^b		Test Statistics ^b	
	%Δεξί πόδι		
Mann-Whitney U	22.000	Mann-Whitney U	9.000
Wilcoxon W	142.000	Wilcoxon W	129.000
Z	-3.622	Z	-2.803
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.003 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	37.000
Wilcoxon W	142.000
Z	-.412
Asymp. Sig. (2-tailed)	.680
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.718 ^a

Παρουσιάζονται ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 12-κάτω των 14 και κάτω των 12-κάτω των 16. Δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά όμως μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 14-κάτω των 16

Ποσοστιαίες διαφορές συνολικού υποδόριου λίπους

Test Statistics ^b	
	%ΣΥΝΟΛΟ
Mann-Whitney U	21.000
Wilcoxon W	141.000
Z	-3.666
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	128.000
Z	-2.880
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	40.000
Wilcoxon W	145.000
Z	-.165
Asymp. Sig. (2-tailed)	.869
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.904 ^a

Παρουσιάζονται ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 12-κάτω των 14 και κάτω των 12-κάτω των 16. Δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά όμως μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 14-κάτω των 16

Διαφορές στην περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα

Test Statistics ^b	
	bmc
Mann-Whitney U	17.000
Wilcoxon W	137.000
Z	-3.841
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	122.000
Z	-3.348
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	23.000
Wilcoxon W	128.000
Z	-1.567
Asymp. Sig. (2-tailed)	.117
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.130 ^a

Παρουσιάζεται διαφορά μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 12-κάτω των 14 και κάτω των 12-κάτω των 16. Δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά όμως μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 14-κάτω των 16

Διαφορές στη συνολική περιεκτικότητα ασβεστίου στα οστά

Test Statistics ^b	
	Bone calci
Mann-Whitney U	20.000
Wilcoxon W	140.000
Z	-3.710
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	122.000
Z	-3.348
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

Test Statistics ^b	
Mann-Whitney U	23.000
Wilcoxon W	128.000
Z	-1.567
Asymp. Sig. (2-tailed)	.117
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.130 ^a

Παρουσιάζεται στατιστικά σημαντικά διαφορά μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 12-κάτω των 14 και κάτω των 12-κάτω των 16. Δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά όμως μεταξύ των κατηγοριών κάτω των 14-κάτω των 16



ΣΥΜΦΩΝΗΤΙΚΟ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

ΕΓΩ, Ο /Η
ΚΑΤΟΙΚΟΣ
ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΕΓΓΡΑΦΟ ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΩ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΩ ΤΑ
ΑΚΟΛΟΥΘΑ:

Η ερευνητική μελέτη που καλούμε να συμμετάσχω φέρει το τίτλο: «Διατροφική και Εργομετρική Αξιολόγηση Επίλεκτων Αθλητών Αντισφαίρισης» θα διεξαχθεί στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, στο Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας, από το Νικόλαο Μάγο και τον Επιστημονικό Υπεύθυνο το Σταυρό Κάβουρα, Λέκτορα Διατροφής και Αθλητισμού. Η μελέτη αυτή έχει ως σκοπό να αξιολογήσει τα διατροφικά και εργομετρικά χαρακτηριστικά νεαρών αθλητών αντισφαίρισης. Με το όρο διατροφικά χαρακτηριστικά εννοούνται οι καθημερινές συνήθειες διατροφής, ενώ τα εργομετρικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν στοιχεία ανθρωπομετρίας, όπως ή σύσταση του σώματος (ποσοστό σωματικού λίπους, ποσοστό μυϊκής μάζας), το βάρος και το ύψος. Τα στοιχεία αυτά θα μας δώσουν σημαντική πληροφόρηση για το φυσιολογικό προφίλ των νεαρών αθλητών της αντισφαίρισης στη χώρα μας και θα αναδείξουν τυχόν σημεία τα οποία αν διορθωθούν μπορούν να βοηθήσουν την καλύτερη ανάπτυξη των αθλητών. Η μελέτη θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Μέτρηση σύστασης σώματος

Η πρώτη επίσκεψη θα περιλαμβάνει μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, τον προσδιορισμό της σύστασης σώματος με τη μέθοδο απορρόφησης ακτίνων Χ διπλής, ΧΑΜΗΛΗΣ ενέργειας. Η μέτρηση αυτή διαρκεί περίπου 20 λεπτά, ενώ μετά την ολοκλήρωσή της θα μπορώ να ενημερωθώ, εάν το επιθυμώ, για τη σωματική μου σύσταση και την οστική πυκνότητα. Η επικινδυνότητα της μέτρησης αυτής είναι ελάχιστη και τα επίπεδα ακτινοβολίας που δέχεται το ανθρώπινο σώμα δεν ξεπερνούν το 1/500 της ακτινοβολίας μιας ακτινογραφίας θώρακος ή λιγότερο αυτής που απορρέει από μία αεροπορική πτήση 4-5 ωρών. Στο Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας έχουν διεξαχθεί τα τελευταία δύο χρόνια πάνω από χίλιες τέτοιες μετρήσεις, σε άτομα διαφόρων ηλικιών με επιτυχία χωρίς να παρουσιαστούν προβλήματα.

2. Υπολογισμός Αερόβιας Ικανότητας – Υπομέγιστη Δοκιμασία

Κατά τη πρώτη επίσκεψή στο εργαστήριο, μετά την μέτρηση της σύστασης του σώματος θα γίνει και εκτίμηση της αερόβιας ικανότητάς μου με μια υπομέγιστη δοκιμασία άσκησης. Θα μου δοθούν οδηγίες για το πώς θα περπατήσω και θα τρέξω σε ένα σταθερό κυλίομενο δάπεδο. Η δοκιμασία

αυτή θα διαρκέσει δέκα περίπου λεπτά και θα περιλαμβάνει άσκηση η οποία θα είναι αυξανόμενης έντασης, χωρίς ωστόσο να οδηγήσει σε εξάντληση. Κατά τη διάρκεια της άσκησης θα γίνεται συνεχής έλεγχος και καταγραφή της καρδιακής συχνότητας και μέτρηση του όγκου και της σύστασης του αέρα που εισπνέεται και εκπνέεται. Η μέτρηση της καρδιακής συχνότητας θα γίνεται με έναν καρδιοταχογράφο, ο οποίος θα τοποθετηθεί πάνω στο δέρμα, στην περιοχή του θώρακα. Η μέτρηση των εισπνεόμενων και εκπνεόμενων αερίων θα γίνεται με τη βοήθεια ειδικής διάταξης που τοποθετείται στο στόμα με τη μορφή ενός επιστομίου και η οποία επιτρέπει τη συλλογή των εισπνεόμενων και εκπνεόμενων αερίων και τον άμεσο προσδιορισμό της σύστασής τους, μέσω ενός αναλυτή αερίων. Η άσκηση που θα εκτελέσω κατά την εκτίμηση της φυσικής σας κατάστασης, όπως κάθε μορφής άσκηση, εμπεριέχει τον κίνδυνο μυϊκού τραυματισμού, πόνου ή κράμπας και σε εξαιρετικά σπάνιες περιπτώσεις ζάλη, λιποθυμία, ναυτία και διαταραχές της καρδιακής συχνότητας. Ωστόσο θα γίνει ότι είναι δυνατό προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν αυτοί οι κίνδυνοι, μέσω ελέγχου του ιατρικού μου ιστορικού πριν την έναρξη της μελέτης, καθώς και μέσω συνεχούς επίβλεψης κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας και άμεση διακοπή αυτής σε περίπτωση που εμφανιστούν τέτοια συμπτώματα.

3. Υπολογισμός Αναερόβιας Ικανότητας – Δοκιμασία Wingate –30"

Μετά την προηγούμενη αξιολόγηση θα πραγματοποιηθεί η μέτρηση της αναερόβιας ικανότητας παραγωγής έργου. Η ικανότητα αυτή είναι ένας σημαντικός δείκτης της δυνατότητας του αθλητή για υψηλή επίδοση και χρησιμοποιείται από τα περισσότερα εργαστήρια και ερευνητές για την αξιολόγηση του αναερόβιου μεταβολισμού. Η δοκιμασία Wingate-30" περιλαμβάνει ποδηλάτηση σε ένα σταθερό ποδήλατο με μέγιστη ταχύτητα για 30 δευτερόλεπτα, έναντι μιας αντίστασης που καθορίζεται βάση του σωματικού βάρους και ύψους του δοκιμαζόμενου. Η δοκιμασία αυτή ενδείκνυται για την αξιολόγηση παιδιών προεφηβικής και εφηβικής ηλικίας και ο κίνδυνος για την υγεία του δοκιμαζόμενου είναι αμελητέος. Στο Εργαστήριο έχουν πραγματοποιηθεί εκατοντάδες μετρήσεις Wingate με επιτυχία.

4. Διατροφική αξιολόγηση

Κατά την επίσκεψή μου στο εργαστήριο θα πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση των διατροφικών μου συνθηκών. Αυτή γίνεται με την μέθοδο συνέντευξης βάση ενός ερωτηματολογίου όπου καταγράφονται όλες οι προσλαμβανόμενες τροφές για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Η μέθοδος αυτή βοηθά στην ποιοτική αξιολόγηση της καθημερινής διαίτας του δοκιμαζόμενου, καθώς και αποτελεί την βάση για τον παραπέρα σχεδιασμό της διατροφής του δοκιμαζόμενου με σκοπό να επιτευχθούν στόχοι, μείωσης, αύξησης, ή διατήρησης του σωματικού βάρους. Επιπλέον είναι η δυνατή η καλύτερη οργάνωση της διαίτας για την εξασφάλιση των απαραίτητων ενεργειακών πηγών που θα οδηγήσουν σε βελτίωση του προπονητικού δυναμικού και της επίδοσης στο συγκεκριμένο άθλημα ενδιαφέροντος.

ΣΥΝΟΨΗ

1. Κατά την άποψή μου, έχω λάβει επαρκή ενημέρωση για: α) τη φύση, τη διάρκεια και το σκοπό της μελέτης, β) τα μέσα με τα οποία θα διεξαχθεί

η μελέτη και γ) κάθε πιθανή ενόχληση, κίνδυνο και παρενέργεια για την υγεία μου που θα μπορούσαν να προκύψουν από τη συμμετοχή μου στη μελέτη.

2. Κατανοώ ότι οποιαδήποτε ερωτήματα που αφορούν οποιαδήποτε διαδικασία που αφορά τη μελέτη θα απαντηθούν πλήρως από τους δρ. Κάβουρα Σταύρο (210 9549173) και δρ. Συντώση Λάμπρο (210 9549154).
3. Διατηρώ το δικαίωμα να αποσύρω την αποδοχή συμμετοχής μου στη μελέτη και να διακόψω τη συμμετοχή μου, χωρίς προκατάληψη, ανεξάρτητα από το στάδιο της έρευνας.
4. Οποιαδήποτε πληροφορία που αφορά εμένα και αποτελέσματα εξετάσεών μου, τα οποία θα προκύψουν κατά τη διάρκεια της μελέτης, θα παραμείνουν απόρρητα και δε θα δημοσιευθούν ονομαστικά σε οποιαδήποτε δημοσίευση προκύψει από τη συγκεκριμένη μελέτη.
5. Εγώ, ο υπογραφόμενος κατανοώ τις παραπάνω εξηγήσεις και δίνω τη συναίνεσή μου για την εθελοντική συμμετοχή μου στη μελέτη αυτή από το δρ. Κάβουρα Σταύρο και το δρ. Συντώση Λάμπρο.
6. Η ηλικία μου είναι Η ημερομηνία γέννησής μου είναι/...../19..... Δηλώνω ότι υπογράφω αυτό το Συμφωνητικό Εθελοντικής Συμμετοχής με ελεύθερη βούληση.
7. Η σημερινή ημερομηνία είναι/...../2004.

Το παρόν υπογράφηκε από εμένα, υπό την παρουσία των ακολούθων:

Ο εθελοντής

Ο γονέας ή κηδεμόνας
(αν ο εθελοντής είναι κάτω των 18 ετών)

(όνομα και υπογραφή)

(όνομα και υπογραφή)

Ο μάρτυρας

(όνομα και υπογραφή)

Ο ερευνητής

(όνομα και υπογραφή)

Διατροφή και εργο- πτυ και
μετρίων αξιοποίηση...

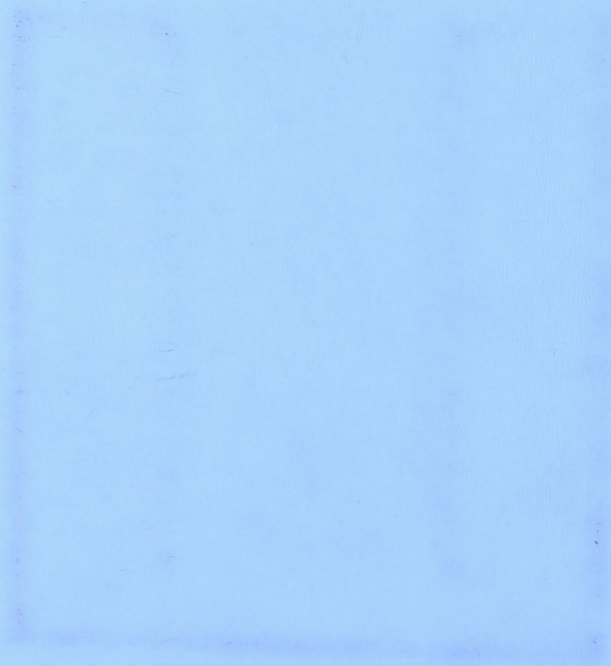
Ναγος Ν.

13551

10148

**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



★ 13551 ★