



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Οστική Πυκνότητα και Διατροφικές Συνήθειες Αθλητών Κωπηλασίας



ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ - ΑΜ.20662

Τριμελής επιτροπή: κ. Κάβουρας Σταύρος (επιβλέπων Καθηγητής)

κ. Συντώσης Λάμπρος

κα. Γιαννακούλια Μαίρη

ΑΘΗΝΑ 2011

Οστική Πυκνότητα και Διατροφικές Συνήθειες Αθλητών Κωπηλασίας

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Οστίτης ιστός	9
1.1.1 Δομικά στοιχεία οστών	9
1.1.2 Κύτταρα οστίτη ιστού	10
1.2 Λειτουργίες οστών	11
1.3 Κορυφαία οστική πυκνότητα	11
1.3.1 Ορισμός	11
1.3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την κορυφαία οστική πυκνότητα	13
1.3.2.1 Γενετικοί	13
1.3.2.2 Ορμονικοί	14
1.3.2.3 ΔΙΑΤΡΟΦΗ	14
1.3.2.4 ΑΣΚΗΣΗ	17
1.3.2.5 Κάπνισμα	19
1.3.2.6 Αλκοόλ	19
1.4 Οστεοπόρωση	
1.4.1 Ορισμός	20
1.4.2 Συχνότητα εμφάνισης καταγμάτων	21
1.4.3 Παράγοντες κινδύνου	21
1.5 Άσκηση και οστά	23

1.6 Φυσιολογία αθλήματος μελέτης	24
1.6.1 Κωπηλασία	24
2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	29
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	
3.1 Δείγμα	30
3.2 Ανθρωπομετρήσεις	30
3.2.1 Βάρος & Ύψος	30
3.3 Διαδικασίες	
3.3.1 Ερευνητικό πρωτόκολλο	30
3.3.2 Μετρήσεις οστικής πυκνότητας	31
3.3.3 Ερωτηματολόγιο FFQ	32
3.4 Στατιστική ανάλυση	32
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	33
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	40
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ευκαιρία της περάτωσης της πτυχιακής μου μελέτης, καθώς και των σπουδών μου στο τμήμα θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν σε αυτό το υπέροχο ταξίδι.

Το καθηγητή μου και επιβλέποντα της διατριβής κ. Σταύρο Κάβουρα για την υπομονή του και τις πολύτιμες συμβουλές του όλο αυτό το διάστημα. Την καθηγήτριά μου κα. Γιαννακούλια Μαίρη για την άμεση συνεργασία της και τη συμβολή της στις τελικές διορθώσεις της εργασίας . Επίσης το μεταπτυχιακό φοιτητή Σταμάτη Μουρτάκο για την άψογη συνεργασία που είχαμε όλο το προηγούμενο χρόνο. Η θετική του ενέργεια μου έδινε δύναμη να προσπαθώ πάντα για το καλύτερο. Επιπλέον θέλω να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους εθελοντές που έλαβαν μέρος στις μετρήσεις, για το χρόνο που αφιέρωσαν, καθώς χωρίς αυτούς θα ήταν αδύνατη η εκπόνηση της παρούσας διατριβής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η μέτρηση της οστικής πυκνότητας σε κωπηλάτες υψηλού επιπέδου καθώς και η διερεύνηση των διατροφικών συνηθειών τους σε σχέση με κάποιες βασικές ομάδες τροφίμων. Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα της ομάδας ελέγχου.

Μεθοδολογία: Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες των είκοσι ατόμων. Στην πρώτη ομάδα ήταν αθλητές της κωπηλασίας διεθνούς αγωνιστικού επιπέδου ενώ στη δεύτερη ομάδα, 20 υγιείς άντρες που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σύστασης των οστών με τη μέθοδο απορροφησιμετρίας ακτινών-χ διπλής ενέργειας (DXA), καθώς και διατροφική αξιολόγηση με ένα ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων.

Αποτελέσματα: Η ολική οστική πυκνότητα (TBMD) και η ολική οστική μάζα (TBMC) καθώς και η οστική πυκνότητα στα επιμέρους τμήματα δε διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των κωπηλατών και της ομάδας ελέγχου. Όσον αφορά τη διατροφική αξιολόγηση στατιστικά σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στην κατανάλωση, μερίδων ανά ημέρα, γαλακτοκομικών (R:4.21±3.35, C:2.07±1.69, p=0.02), φρούτων (R: 3.76±3.43, C: 1.06±0.53, p=0.00), αυγών (R:0.57±0.59, C:0.18±0.15, p=0.02), αμύλου (R:2.1±1.2, C:0.99±0.4, p=0.001), οσπρίων (R: 0.42±0.57, C: 0.11±0.04, p=0.03) και αθλητικών ποτών (R:0.39±0.78, C:0.02±0.03, p=0.002).

Συμπεράσματα: Συμπερασματικά, η κωπηλασία δε φάνηκε να δρα ευεργετικά στην ολική οστική πυκνότητα (TBMD) ούτε στην ολική οστική μάζα (TBMC). Όσον αφορά τη διατροφική αξιολόγηση οι αθλητές φάνηκε να καταναλώνουν περισσότερες μερίδες γαλακτοκομικών, φρούτων, αυγών, αμυλούχων τροφίμων καθώς και αθλητικών ποτών, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Λέξεις κλειδιά: Οστική πυκνότητα, οστική μάζα, διατροφική αξιολόγηση, διατροφικές συνήθειες, κωπηλασία.

SUMMARY

Aim: The aim of the present study was the assessment of bone density in elite level rowers as well as the assessment of their dietary habits. The results were compared with a control group.

Methods: The volunteers were separated in two groups. The rowing athlete's group consisted of twenty healthy professional rowers whereas the control group consisted of twenty healthy men. The bone density was measured with dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), while a food frequency questionnaire was used for the dietary assessment

Results: Total bone density (TBMD), total bone mass (TBMC) and bone density of specific body part (aBMD) did not have statistically significant differences between the two groups. As far as dietary habits are concerned, statistically significant differences were observed regarding the consumption of dairy products (R: 4.21 ± 3.35 , C: 2.07 ± 1.69 , $p=0.02$), fruits (R: 3.76 ± 3.43 , C: 1.06 ± 0.53 , $p=0.00$), eggs (R: 0.57 ± 0.59 , C: 0.18 ± 0.15 , $p=0.02$), starchy foods (R: 2.1 ± 1.2 , C: 0.99 ± 0.4 , $p=0.001$), legumes (R: 0.42 ± 0.57 , C: 0.11 ± 0.04 , $p=0.03$) and energy drinks (R: 0.39 ± 0.78 , C: 0.02 ± 0.03 , $p=0.002$) measured in portion per day.

Conclusions: rowing does not seem to have a beneficial effect neither in Total bone density (TBMD) nor in total bone mass (TBMC) whereas rowing athletes were found to consume more dairy products, fruits, eggs, starchy foods, legumes and energy drinks than the healthy individuals.

Key Words: Bone Mass Density (BMD), Bone Mineral Content (BMC), dietary assessment, dietary habits, rowing.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Οστίτης ιστός

1.1.1 Δομικά στοιχεία των οστών

Τα οστά αποτελούν ένα από τα μεγαλύτερα όργανα του ανθρώπινου σώματος. Ο σκελετός αποτελείται από δύο τύπους οστίτη ιστού: α/ το φλοιώδη και β/ το σπογγώδη οστίτη ιστό. Ο φλοιώδης οστίτης ιστός αποτελεί το 80% του σκελετού του ενήλικου και επικρατεί στις διαφύσεις των μακρών οστών.

Ο σπογγώδης ιστός επικρατεί στους σπονδύλους, στις πλευρές, στην πύελο και παρουσιάζει μεγαλύτερη μεταβολική δραστηριότητα από τον φλοιώδη ιστό. Αμφότεροι οι δύο τύποι ιστών είναι διατεταγμένοι με τρόπο ώστε τα οστά να είναι ανθεκτικά και να αντιστέκονται στις διάφορες δυνάμεις που ασκούνται σε αυτά.

Τα οστά αποτελούνται από κυτταρικά και μη κυτταρικά συστατικά. Οι τρεις κυριότεροι τύποι των κυτταρικών συστατικών είναι :οι οστεοβλάστες, οι οστεοκλάστες και τα οστεοκύτταρα.

Τα μη κυτταρικά συστατικά αποτελούνται από την οργανική και ανόργανη θεμέλια ουσία. Η οργανική θεμέλια ουσία που αποτελεί περίπου το 1/3 της οστικής μάζας αποτελείται κατά κύριο λόγο από Κολλαγόνο τύπου I. Άλλες πρωτεΐνες είναι η οστεοκαλσίνη, η οστεονεκτίνη, η θρομβοσπονδίνη κ.ά.

Η ανόργανη θεμέλια ουσία αποτελείται από υδροξυαπατίτη από κρυστάλλους δηλαδή ασβεστίου και φωσφόρου. Αξίζει εδώ να σημειωθεί πως το 90% περίπου του συνολικού σωματικού ασβεστίου βρίσκεται στα οστά.[1, 2]

1.1.2.Κύτταρα οστίτη ιστού[3]

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω τα οστά αποτελούνται από τρεις διαφορετικούς τύπους κυττάρων.

- Οστεοβλάστες : προέρχονται από αρχέγονα πολυδύναμα κύτταρα του μυελού των οστών. Οι οστεοβλάστες είναι τα κύτταρα τα οποία σχηματοποιούν το οστό. Όταν τα κύτταρα αυτά ενεργοποιηθούν παράγουν οστεοειδές -θεμέλια ουσία χωρίς ασβέστιο- του οποίου επάγουν την ακόλουθη εφάλατωση. Οι οστεοβλάστες εκφράζουν ειδικούς υποδοχείς για την παραθορμόνη, την 1,25διυδροξυβιταμίνη D, τον IGF1, τις Ιντερλευκίνες 1,6 και 11, τις ορμόνες του θυρεοειδούς, τα οιστρογόνα και τα γλυκοκορτικοειδή.
- Οστεοκλάστες : προέρχονται από μεγάλα πολυπύρηννα κύτταρα τα οποία απορροφούν το σχηματοποιημένο οστό. Οι οστεοκλάστες διαλύουν τα άλατα του οστού δημιουργώντας έτσι ευνοϊκό περιβάλλον για την δράση των πρωτεολυτικών ενζύμων που διασπούν τη θεμέλια ουσία. τα κύτταρα αυτά δεν έχουν υποδοχείς για την παραθορμόνη, ούτε και για τις διάφορες κυτταροκίνες, την βιταμίνη D και τις άλλες ορμόνες που ρυθμίζουν την οστεοκλαστογένεση. Ο σχηματισμός τους προχωρεί μέσω στενής επαφής με τα γειτονικά κύτταρα του μυελλικού υποστρώματος και των οστεοβλαστών.
- Οστεοκύτταρα: είναι οστεοβλάστες που έχουν περιβληθεί από το ασβεστοποιημένο πλέγμα. Τα οστεοκύτταρα ενδέχεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στην μετάδοση αντιδράσεων του οστού στην παραμόρφωση και στη μηχανική πίεση.

1.2.Λειτουργίες των οστών

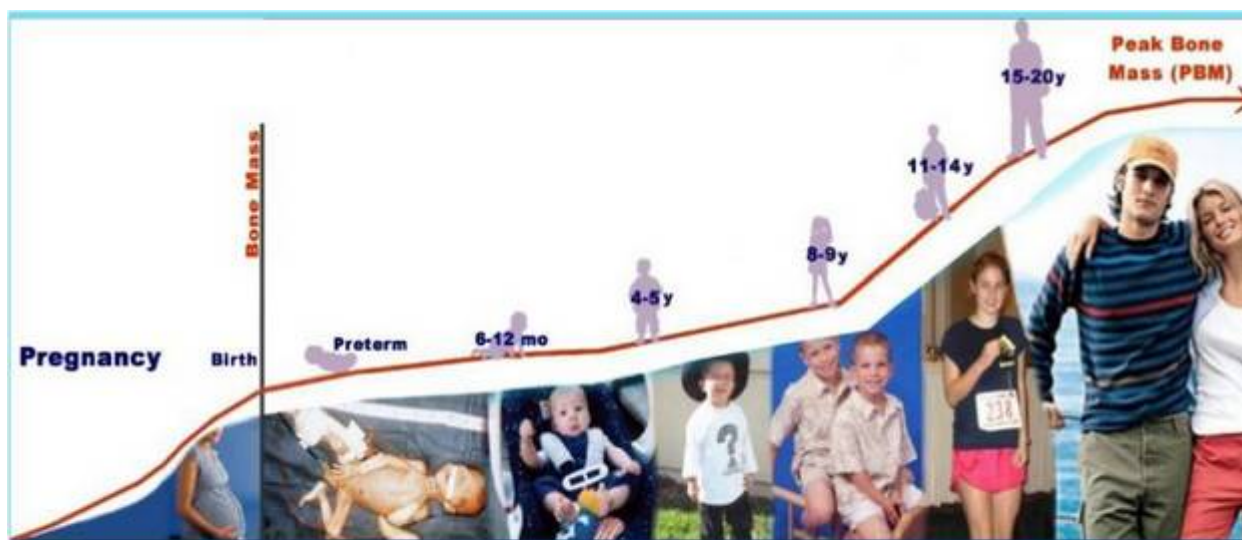
Τα οστά, όπως προαναφέρθηκε, είναι από τα μεγαλύτερα όργανα του ανθρώπινου σώματος και επιτελούν ορισμένες πολύ σημαντικές λειτουργίες:

- I. Υποστηρίζουν το σώμα
- II. Συμμετέχουν στη διαδικασία του βαδίσματος
- III. Προσφέρουν προστασία στα εσωτερικά όργανα
- IV. Αποτελούν αποθήκες ασβεστίου (90% του ασβεστίου βρίσκεται σε αυτά) και συμμετέχουν στην ομοιοστασία του.
- V. Τα κύτταρα του αίματος παράγονται από τον μυελό των οστών.

1.3.Κορυφαία οστική πυκνότητα

1.3.1.Ορισμός

Ως κορυφαία οστική πυκνότητα αναφέρεται η μέγιστη οστική πυκνότητα που επιτυγχάνεται κατά την διάρκεια της ζωής και πιο συγκεκριμένα κατά το τέλος της σκελετικής ωρίμανσης. Η επίτευξη της κορυφαίας οστικής πυκνότητας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες με σημαντικότερους την γενετική προδιάθεση και της ορμόνες του φύλλου. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η περίοδος επίτευξης της κορυφαίας οστικής πυκνότητας. Η περίοδος αυτή φαίνεται να βρίσκεται μεταξύ 20^{ου} και 30^{ου} έτους με τις γυναίκες να πετυχαίνουν την κορυφαία οστική πυκνότητα περίπου στο 25^ο έτος της ηλικίας τους και οι άνδρες στο 30^ο έτος.



Atkinson SA. McMaster University 2005

Σχήμα 1: Σχέση κορυφαίας οστικής πυκνότητας και ηλικίας

1.3.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την κορυφαία οστική πυκνότητα

Η κορυφαία οστική πυκνότητα επηρεάζεται από πλήθος παραγόντων όπως: γενετικοί, ορμονικοί, η κύηση και γαλουχία, η διατροφή, το κάπνισμα, η άσκηση, η κατανάλωση αλκοόλ, η λήψη φαρμακευτικών ουσιών, διατροφικές διαταραχές και νοσήματα κατά την διάρκεια της ανάπτυξης[4]. Πιο κάτω θα αναφερθούμε στους πιο σημαντικούς παράγοντες.

1.3.2.1. Γενετικοί

Η γενετική προδιάθεση είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας επίτευξης της κορυφαίας οστικής πυκνότητας [2]. Επηρεάζει την μέγιστη οστική μάζα σε ένα ποσοστό 70-80%. Έρευνες έχουν δείξει άμεση συσχέτιση της μέγιστης οστικής μάζας μεταξύ μητέρας και κόρης. Επίσης πλέον έχουν βρεθεί και αρκετοί πολυμορφισμοί που σχετίζονται με την επίτευξη ή μη κορυφαίας μάζας οστών[5, 6]. Είναι γνωστό από παλιά ότι η λευκή φυλή (καυκάσια) έχει 10% λιγότερη οστική μάζα από τη μαύρη, ενώ η κίτρινη φυλή (Ασιατική) έχει αισθητά μικρότερη από τη λευκή. Προέλευση από τη λευκή φυλή αποτελεί παράγοντα κινδύνου για οστεοπόρωση, ενώ η μαύρη φυλή έχει μειωμένο κίνδυνο. Πιστεύεται ότι τα οστά των μαύρων αντέχουν περισσότερο στη διαβρωτική δύναμη της παραθορμόνης, ενώ ο ρυθμός της οστικής τους αναδόμησης είναι μειωμένος σε σχέση με αυτόν των λευκών[7].

Υπάρχουν βέβαια και διαφορές ανάμεσα στην ίδια τη φυλή. Γυναίκες της βόρειας Ευρώπης, λευκές και ξανθές, παρουσιάζουν περισσότερη οστεοπόρωση από τις νότιες μελαχρινές. Οι διαφορές αυτές διατηρούνται και μετά από οποιαδήποτε μετανάστευση.

1.3.2.2.Ορμονικοί

Οι διάφορες ορμόνες παίζουν σημαντικότατο ρόλο στην ανάπτυξη των οστών με κυρίαρχες τις ορμόνες του φύλλου (WHO)[8]. Αυτό αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι ορμονικές διαταραχές επιφέρουν μειωμένη σκελετική ανάπτυξη[9],. Ανεπάρκεια οιστρογόνων ή ανδρογόνων μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη οστική ανάπτυξη και πυκνότητα με επικίνδυνες συνέπειες στο μέλλον για την υγεία των οστών[10]. Τα οιστρογόνα, θεωρείται ότι παίζουν τον καθοριστικότερο ρόλο στο σχηματισμό των οστών. Αλληλεπιδρούν με υποδοχείς και πρωτεΐνες στην επιφάνεια των οστεοβλαστών και οστεοκλαστών. Αυτή η επικοινωνία πυροδοτεί μια αλυσίδα αντιδράσεων μέσα στα κύτταρα, αυξάνοντας την δραστηριότητα των οστεοβλαστών. Τα οιστρογόνα συνδέονται με τους οστεοβλάστες μέσω ενός υποδοχέα που λέγεται: υποδοχέας οιστρογόνων α (ER α)[11].

Άλλες ορμόνες που συμμετέχουν στον οστικό σχηματισμό και ανασχηματισμό είναι οι προσταγλαδίνες και ιδιαίτερα η PGE₂, και τα λευκοτριένια, που αμφότερα προέρχονται από το αραχιδονικό οξύ.

1.3.2.3.Διατροφή

Μετά την επίδραση των γενετικών παραγόντων και των ορμονών, πρωτεύοντα ρόλο στη μεγιστοποίηση της μάζας των οστών παίζει η διατροφή,[12] και πιο συγκεκριμένα η επαρκής πρόσληψη ασβεστίου. Η διατροφή συμμετέχει τόσο στην επίτευξη της κορυφαίας οστικής μάζας όσο και στην διατήρησή της κατά την ενήλικη ζωή.[13],[14]

- Ασβέστιο: όπως είναι γνωστό το 99% του ασβεστίου του σώματος βρίσκεται αποθηκευμένο στα οστά και είναι αυτό που παρέχει ισχύ στην δομή τους. Το

ασβέστιο είναι ένα δομικό υλικό για τα οστά με αποτέλεσμα η παρουσία του να κρίνεται αναγκαία και κατά το στάδιο της ενηλικίωσης, που επιτυγχάνεται η μέγιστη οστική πυκνότητα, αλλά και αργότερα κατά την διάρκεια της ενήλικης ζωής. Μειωμένη πρόσληψη ασβεστίου κατά την παιδική ηλικία σχετίζεται με μειωμένη κορυφαία οστική πυκνότητα και αυξημένο κίνδυνο καταγμάτων στην ενήλικη ζωή[15]. Στον πιο κάτω πίνακα δίνονται οι συστάσεις για πρόσληψη ασβεστίου στα διάφορα στάδια της ζωής.

Group	Calcium* (mg/day)
Infants	
0–6 months	300 ^d
7–12 months	400 ^e
Children	
1–3 years	500
4–6 years	600
7–9 years	700
Adolescents	
Females	
10–18 years	1300 ^b
Males	
10–18 years	1300 ^b
Adults	
Females	
19–50 years (premenopausal)	1000
51–65 years (menopausal)	1300
Males	
19–65 years	1000
Elderly	
Females	
65+ years	1300
Males	
65+ years	1300
Pregnant women	
First trimester	m
Second trimester	m
Third trimester	1200
Lactating women	
0–3 months	1000
3–6 months	1000
7–12 months	1000

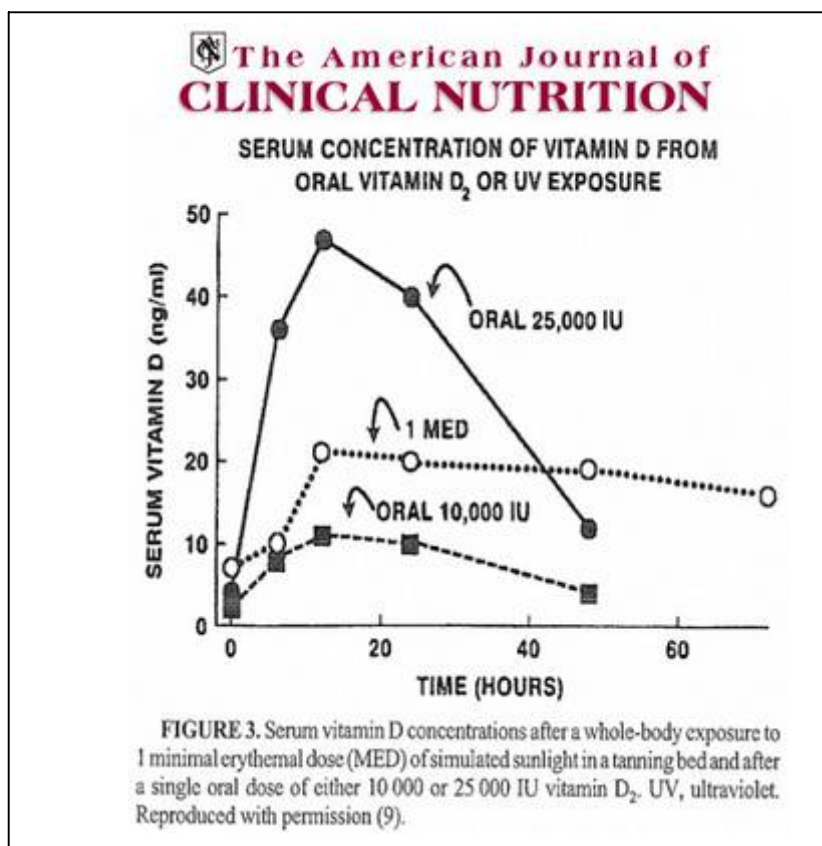
Πίνακας 1: Συστάσεις για πρόσληψη Ασβεστίου (WHO, 2004)

- Βιταμίνη D: η βιταμίνη αυτή παίζει σημαντικό ρόλο στην ομοιοστασία του ασβεστίου καθώς συμμετέχει άμεσα στην απορρόφησή του από το εντερικό βλεννογόνο.

Ανεπάρκεια ή έλλειψη της βιταμίνης αυτής οδηγεί σε μειωμένη απορρόφηση του διαιτητικού ασβεστίου[16]. Πολλές είναι οι μελέτες που δείχνουν θετική συσχέτιση μεταξύ επιπέδων βιταμίνης D και οστικής πυκνότητας. Στη μελέτη SENECA βρέθηκε ότι η ανεπάρκεια βιταμίνης D σε Ευρωπαίους ηλικιωμένους είναι πολύ συχνή κάτι που μπορεί να οδηγεί σε αυξημένα

περιστατικά οστεοπόρωσης. Επίσης σε μια άλλη μελέτη που έγινε στη Βοστώνη, σε 376 βρέφη και 433 μητέρες βρέθηκε ότι το 58% των νηπίων και το 35.8% των μητέρων είχαν ανεπάρκεια βιταμίνης D, ενώ το 38% των νηπίων και το 23.1% των μητέρων είχαν σοβαρή ανεπάρκεια.

Η χαμηλή διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου και η ανεπάρκεια βιταμίνης D εμπλέκονται άμεσα στην αιτιολογία εμφάνισης της οστεοπόρωσης[17]. Το ρόλο αυτών των συστατικών εξέτασε μελέτη παρέμβασης που έγινε για 30 μήνες χορηγώντας σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες εμπλουτισμένα γαλακτοκομικά με ασβέστιο και βιταμίνη D καθώς και συμβουλές από ειδικούς. Εξήντα έξι μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (ηλικίας 55-65 έτη) χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Την ομάδα παρέμβασης (n=35) και την ομάδα ελέγχου (n=31). Στην ομάδα

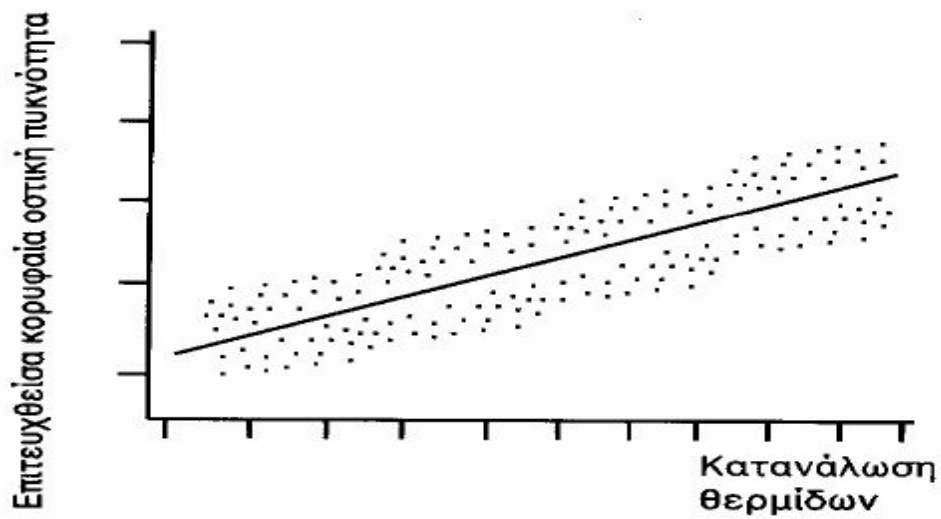


παρέμβασης λάμβαναν καθημερινά και για τους πρώτους 12 μήνες 1200 mg ασβεστίου και 7.5 mg βιταμίνη D3, ενώ για τους επόμενους 18 μήνες της επέμβασης 1200 mg ασβεστίου και 22.5 mg βιταμίνη D3 μέσω των ενισχυμένων γαλακτοκομικών προϊόντων. Στην ομάδα ελέγχου δεν χορηγήθηκαν ούτε ειδικά προϊόντα ούτε έγιναν συνεδρίες συμβουλευτικής. Τα αποτελέσματα έδειξαν μία αύξηση της μάζας των οστών στα χέρια ($P < 0.001$), την σπονδυλική στήλη ($P = 0.001$) και την ολική οστική πυκνότητα ($P < 0.001$) έναντι της ομάδας ελέγχου. Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη έδειξε ότι η πρόσληψη βιταμίνης d περίπου 22.5 mg/ημέρα και του ασβεστίου κοντά στο συνιστώμενο επίπεδο των 1200 mg μέσω των ενισχυμένων γαλακτοκομικών, μπορούν να προκαλέσουν ευνοϊκές αλλαγές στην πυκνότητα των χεριών, τη σπονδυλική στήλη και τη συνολική οστική πυκνότητα του σώματος (BMD), στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες.¹

1.3.2.4. Άσκηση

Η φόρτιση των οστών διεγείρει την οστεοβλαστική δράση με αποτέλεσμα την εναπόθεση οστέινης ουσίας και την δημιουργία πιο γερών και ανθεκτικών οστών. Οι ασκήσεις που προκαλούν κραδασμούς στα οστά όπως για παράδειγμα το τρέξιμο είναι η πιο αποτελεσματική μορφή άσκησης για την βελτίωση της οστικής πυκνότητας.

Η συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης έχει φανεί από πλήθος μελετών ότι μπορεί να αυξήσει την μέγιστη οστική πυκνότητα κατά την διάρκεια της σκελετικής ωρίμανσης [18-20]. Αυτό είναι που κάνει την σωματική άσκηση ιδιαίτερα απαραίτητη στα παιδικά χρόνια και την εφηβεία. Μελέτες έχουν δείξει ότι το κέρδος στην οστική πυκνότητα είναι τέτοιο ώστε μειώνεται ο κίνδυνος πιθανών καταγμάτων στο μέλλον. [21, 22] Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η σχέση μεταξύ της κατανάλωσης θερμίδων –από την άσκηση- και της κορυφαίας οστικής πυκνότητας.



Σχήμα 2: Σχέση κορυφαίας οστικής πυκνότητας και κατανάλωσης θερμίδων

Επιπλέον η άσκηση μπορεί να μειώσει την οστική απώλεια σε γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση. Προγράμματα άσκησης σε γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση μειώνουν τον ρυθμό οστικής απώλειας και ταυτόχρονα τον κίνδυνο καταγμάτων[23]. Η βελτίωση αυτή είναι ακόμα πιο σημαντική όταν η παρέμβαση συνοδεύεται με επαρκείς ποσότητες πρόσληψης ασβεστίου και βιταμίνης D.

1.3.2.5.Κάπνισμα

Το κάπνισμα είναι από τις πιο συχνές αιτίες θανάτου παγκοσμίως. Όσον αφορά την ανάρρωση από τα κατάγματα, το κάπνισμα είναι ένας επιβαρυντικός παράγοντας και οι καπνιστές παρουσιάζουν σημαντικό μειονέκτημα παρατείνοντας το χρόνο ανάρρωσης. Από την άλλη το κάπνισμα επιδρά αρνητικά στην οστική πυκνότητα, στον εκφυλισμό της σπονδυλικής στήλης και στα επεισόδια καταγμάτων.[24]

Μία μελέτη εξέτασε την επίδραση της διακοπής του καπνίσματος, για ένα χρόνο, στην οστική πυκνότητα (BMD), και το ορμονικό προφίλ μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών. Στη μελέτη πήραν μέρος 152 γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, που κάπνιζαν για τουλάχιστον 10 χρόνια. Στις γυναίκες αυτές εφαρμόστηκαν συνεδρίες διακοπής του καπνίσματος για τρεις μήνες και μετά παρακολουθήθηκαν για έναν επιπλέον χρόνο. Οι μετρήσεις έγιναν πριν την έναρξη των συνεδριών και ένα χρόνο μετά την λήξη τους. Από αυτές οι 42 έκοψαν το κάπνισμα και συγκρίθηκαν με το υπόλοιπο δείγμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στην οστική πυκνότητα(BMD) του μηριαίου τροχαντήρα κατά 2.9% και του ισχίου κατά 1.52% στις γυναίκες που διέκοψαν το κάπνισμα σε σχέση με αυτές που συνέχιζαν την χρήση καπνού.[25]

1.3.2.6.Αλκοόλ

Η κατανάλωση αλκοόλ κατά την εφηβική ηλικία μειώνει την κορυφαία οστική μάζα. Στους ενήλικες, η κατανάλωση αλκοόλ διαταράζει την ισορροπία μεταξύ οστικής απορρόφησης και ανακατασκευής. Το 2008 δημοσιεύτηκε μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση, η οποία εκτίμησε τις συσχετίσεις ανάμεσα στην κατανάλωση αλκοόλ και τα

οστεοπορωτικά κατάγματα, την οστική πυκνότητα και την απώλεια οστικής πυκνότητας στην διάρκεια του χρόνου και τέλος την απάντηση του οστού στην αναπλήρωση των οιστρογόνων και την οστική ανακατασκευή.

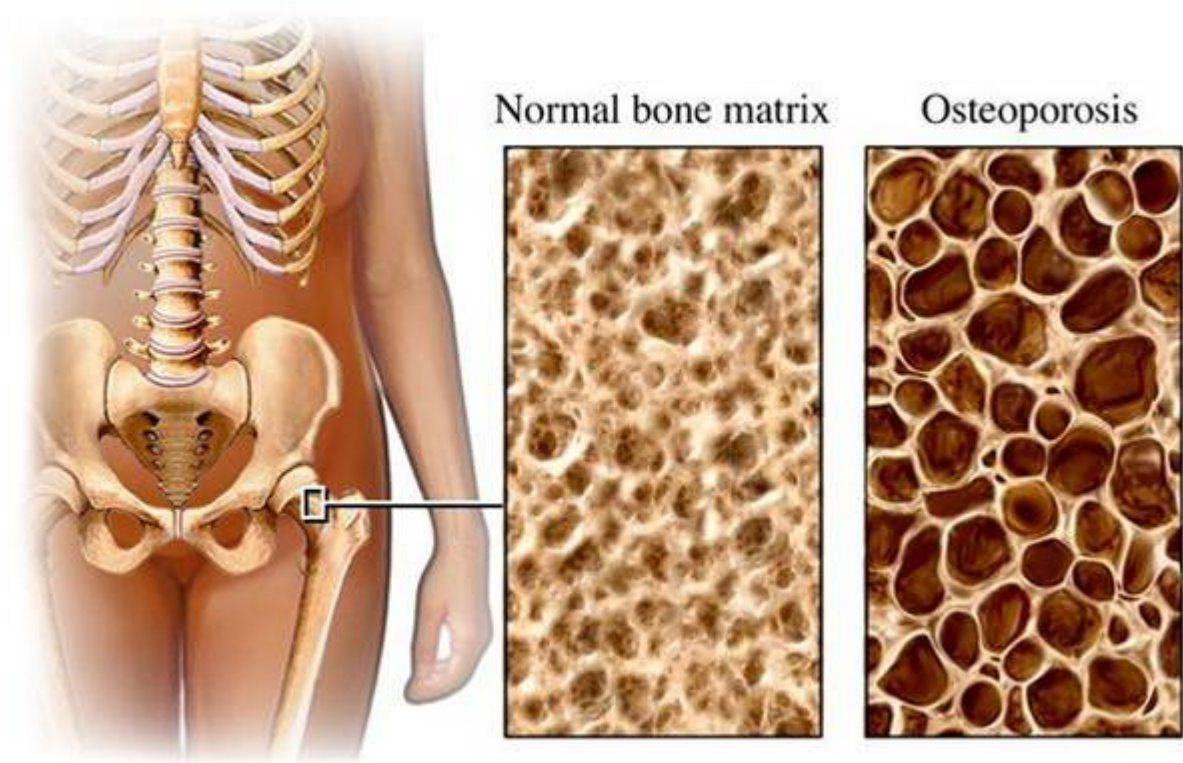
Σε σύγκριση με τα άτομα που απείχαν από το αλκοόλ, όσοι κατανάλωναν ένα ποτό ή λιγότερο/ημέρα παρουσίαζαν μικρότερο κίνδυνο καταγμάτων, ενώ αυτοί που κατανάλωναν 2 ποτά ή περισσότερα παρουσίαζαν μεγαλύτερο κίνδυνο. Όσον αφορά την οστική πυκνότητα οι μέχρι τώρα ενδείξεις δεν μας δίνουν την δυνατότητα να συγκρίνουμε την μέτρια με την υψηλή κατανάλωση αλκοόλ, όπως δεν μας δίνουν επίσης την δυνατότητα για τον καθορισμό ποσότητας αλκοόλ, που μεγιστοποιεί την οστική πυκνότητα και ελαχιστοποιεί το κίνδυνο καταγμάτων[26].

1.4.Οστεοπόρωση

1.4.1.Ορισμός

Η οστεοπόρωση είναι μια ασθένεια στην οποία τα οστά γίνονται πιο εύθραυστα και είναι πιο εύκολο να σπάσουν. Η οστεοπόρωση ορίζεται ως: η πυκνότητα των οστικών αλάτων που υπολείπεται περισσότερες από 2.5 σταθερές αποκλίσεις τις μέγιστης τιμής που απαντάται στους νέους ενήλικους. Τα άτομα με οστική πυκνότητα χαμηλότερη της μέσης τιμής κατά 1,0-2,49 σταθερές αποκλίσεις ορίζονται ως άτομα με οστεοπενία ή χαμηλή οστική μάζα.(Thomas E.Andreoli: Cecil Essentials of Medicine, Fifth Edition, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσαζ, Αθήνα, 2003)

Η οστεοπόρωση είναι μια ασθένεια που χαρακτηρίζεται από χαμηλή οστική πυκνότητα και αποδιοργάνωση στη μικροαρχιτεκτονική του οστίτη ιστού κάνοντας τα οστά πιο εύθραυστα και αυξάνοντας τον κίνδυνο καταγμάτων.[27]



1.4.2. Συχνότητα εμφάνισης καταγμάτων

Η συχνότητα εμφάνισης καταγμάτων στις Ευρωπαϊκές χώρες ποικίλει. Η επίπτωση των καταγμάτων στην Ελλάδα για το έτος 1997 υπολογίστηκε στις γυναίκες ηλικίας μεγαλύτερης των 50 ετών 448,87κατάγματα/100.000πληθυσμού ενώ στους άντρες της ίδιας ηλικίας 216,11/100.000. Τα κατάγματα επίσης αυξάνουν την θνησιμότητα ανάλογα βέβαια και με την προηγούμενη κατάσταση υγείας των ασθενών. Η θνησιμότητα αυξάνεται ιδιαίτερα μετά από σπονδυλικά κατάγματα.[28] Ωστόσο δεν είναι ακόμα γνωστό αν η θνησιμότητα αυξάνεται εξαιτίας του κατάγματος και των συνεπειών του ή εξαιτίας άλλων συνοδών νοσημάτων. Αυτό που παραμένει γεγονός είναι ότι ο σχετικός κίνδυνος θανάτου για τις γυναίκες με ένα κάταγμα αυξάνεται κατά 23-60% σε σχέση με γυναίκες της ίδιας ηλικίας χωρίς κατάγματα.

1.4.3.Παράγοντες κινδύνου

Η οστεοπόρωση επηρεάζει πάνω από 75 εκατομμύρια ανθρώπους στην Ευρώπη, την Ιαπωνία και την Αμερική με πιθανότητα εμφάνισης κατάγματος περίπου στο 15%, ένα ποσοστό πολύ κοντά στο ποσοστό εμφάνισης στεφανιαίου καρδιαγγειακού επεισοδίου. Οι ομάδες ανθρώπων που ακολουθούν είναι κατηγορίες που εμφανίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης καταγμάτων:

- Άτομα με ιστορικό προηγούμενου κατάγματος
- Άτομα που δέχονται θεραπεία με κορτικοστεροειδή
- Γυναίκες σε πρώιμη εμμηνόπαυση
- Άτομα με παράγοντες κινδύνου όπως ασθένειες του ήπατος ή του θυρεοειδούς αδένος.
- Άτομα με ΔΜΣ < 19 kg/m².
- Καπνιστές
- Και τέλος άτομα με ιστορικό πτώσεων. (Καί 2003)

Οι προσφέροντες ιατρικές υπηρεσίες πρέπει να εξετάσουν τις επιπτώσεις της οστεοπόρωσης στην οικονομική και δημόσια υγεία και να προσδιορίσουν τις αποδοτικές μεθόδους πρόληψης και διαχείρισής της, για να μειώσουν την επίπτωσή της, αλλά και το αυξανόμενο οικονομικό φορτίο που επιβαρύνει τα ήδη επιβαρυνόμενα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης.

1.5.Μέτρα Πρόληψης και Θεραπείας της Οστεοπόρωσης

1.6.Άσκηση και Οστά

Παρά την ύπαρξη των ιατρικών επεμβάσεων για την οστεοπόρωση, η σωματική δραστηριότητα συστήνεται ιδιαίτερα ως πρώτο βήμα στην πρόληψή της. Η προληπτική αξία της σωματικής άσκησης βρίσκεται όχι μόνο στη δυνατότητά της να μειώσει την απώλεια των οστών και να βελτιώσει τη δύναμη των μυών, αλλά και στα βαθιά οφέλη της στην παρεμπόδιση των πτώσεων και τη μείωση των καταγμάτων. Τα οστά, όπως και οι μυς, αποκρίνονται στην πίεση με το να μεγαλώνουν και να γίνονται ισχυρότερα. Η σωματική άσκηση μπορεί να αυξήσει την μέγιστη οστική πυκνότητα, να μειώσει την οστική απώλεια με αποτέλεσμα μια αύξηση του δείκτη οστικής μάζας (BMD). Οι απλές ασκήσεις όπως το περπάτημα μπορούν να δυναμώσουν και να ενισχύσουν τα κόκκαλα και τους μυς[29]. Υπάρχουν ισχυρά στοιχεία ότι η σωματική δραστηριότητα που αρχίζει νωρίς στη ζωή συμβάλλει στην επίτευξη μεγαλύτερης μάζας οστών. Σε μια έρευνα που έλαβε χώρα το 2004 εξετάστηκαν 19γυναίκες αθλήτριες της γυμναστικής που είχαν σταματήσει να γυμνάζονται, αλλά είχαν γυμναστεί συνεχόμενα για τουλάχιστον 5-12 χρόνια. Το γκρουπ αυτό συγκρίθηκε με ένα γκρουπ 18γυναικών (κοντρόλ γκρουπ). Το αποτέλεσμα αυτής της έρευνας έδειξε ότι αυξημένη οστική πυκνότητα είχε διατηρηθεί στις πρώην αθλήτριες παρά το γεγονός ότι αυτές απείχαν από τον αθλητισμό για περισσότερα από 12 χρόνια [30]. Η μέγιστη οστική μάζα και η συντήρησή της με το πέρασμα των χρόνων, επηρεάζονται κατά ένα μεγάλο μέρος από την αλληλεπίδραση μεταξύ της μηχανικής πίεσης, της σύνθεσης του σώματος, της διατροφής και του οστικού μεταβολισμού. Στις δραστηριότητες που έχουμε μεταφορά του βάρους μας, όπως το περπάτημα, ή σε ασκήσεις αντίστασης, τα αποτελέσματα όσον αφορά την υγεία των οστών είναι πολύ ενθαρρυντικά, καθώς τέτοιου είδους ασκήσεις συμβάλλουν θετικά στην διατήρηση της υγείας τους. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν την ανύψωση βάρους, την πεζοπορία, την ανάβαση σκαλιών, το χορό και άλλες δραστηριότητες που απαιτούν λειτουργία των μυών ενάντια

στη βαρύτητα, χωρίς την επίδραση μεγάλης πίεσης στα κόκκαλα και τις ενώσεις. Εκτός από την αύξηση της πυκνότητας των οστών, η συστηματική άσκηση έχει στα προστιθέμενα οφέλη της, το συντονισμό[31] και την ενδυνάμωση των μυών. Οι δύο παράγοντες αυτοί είναι εξίσου σημαντικοί στην μείωση των πτώσεων και των καταγμάτων. Τα πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι μερικές μορφές σωματικής δραστηριότητας μπορούν να διατηρήσουν ή ακόμα και να αυξήσουν το BMD στους επιλεγμένους πληθυσμούς. Από αυτή την άποψη, πολλή έρευνα έχει γίνει σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, οι οποίες βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο εμφάνισης οστεοπόρωσης, λόγω της επιταχυνόμενης απώλειας οστικής μάζας που προκαλείται από την ανεπάρκεια οιστρογόνων μετά από την εμμηνόπαυση. Η σωματική δραστηριότητα, και ιδιαίτερα ασκήσεις μεταφοράς βάρους, μπορεί να προστατεύσει τις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες από τη γρήγορη απώλεια οστικής μάζας[32],[33].

1.7.Φυσιολογία του αθλήματος μελέτης

1.7.1.Κωπηλασία

Η κωπηλασία είναι μια κυκλική κίνηση, όπου τα χέρια και τα πόδια λειτουργούν συγχρονισμένα. Ο κορμός μετακινείται πάνω σε ένα κινούμενο κάθισμα με την προωθητική δύναμη των ποδιών κατά τη διάρκεια της κουπιάς, ενώ τα χέρια τραβάνε ένα (μονόπλευρη-sweep rowing) ή δύο κουπιά (ετερόπλευρη κωπηλασία-sculling). Στην μονόπλευρη κωπηλασία ο αθλητής κωπηλατεί με ένα κουπί (μεγάλο) ενώ οι τύποι των λέμβων είναι Δίκωπος με ή χωρίς πηδαλιούχο, η Τετράκωπος με ή χωρίς πηδαλιούχο, και η Οχτάκωπος με πηδαλιούχο. Στην ετερόπλευρη κωπηλασία ο κάθε αθλητής κωπηλατεί με δύο κουπιά μικρά (ένα σε κάθε του χέρι), όπου σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν λέμβοι όπως το ατομικό Skiff καθώς και το Διπλό και Τετραπλό Skiff

Στην διεθνή κωπηλασία υπάρχουν δύο αγωνιστικές κατηγορίες ανάλογα με το βάρος των αθλητών, τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες, όπου είναι α) η

ελαφριά (lightweight) και β) η ανοιχτή (open) κατηγορία.

α) Στην ελαφριά κατηγορία, για τον αθλητή που αγωνίζεται στο skiff, ο περιορισμός του σωματικού βάρους για τους άνδρες είναι 72.5 kg και για τις γυναίκες 59kg. Για τους αθλητές που αγωνίζονται στα άλλα σκάφη όπως Διπλό ή Τετραπλό skiff ο μέσος όρος βάρους των κωπηλατών που είναι στο ίδιο σκάφος πρέπει να είναι 70 kg για τους άντρες και 57 kg για τις γυναίκες.

β) Στην ανοιχτή κατηγορία δεν υπάρχει περιορισμός του σωματικού βάρους. Ο μέσος όρος βάρους για την κατηγορία αυτή σε διεθνές επίπεδο είναι περίπου 92 kg και 79 kg αντίστοιχα

Η κωπηλασία είναι ένα ιδιαίτερο αγώνισμα που διαφέρει από άλλους τύπους άσκησης καθώς ενεργοποιεί μεγάλες μυϊκές ομάδες των χεριών και ποδιών. Σύμφωνα με τον Steinacker (1993) [34], κατά την κωπηλάτηση ενεργοποιείται περίπου 70% της συνολικής μυϊκής μάζας αφού όλα τα άκρα και ο κορμός συμμετέχουν στην προώθηση της βάρκας.

Επίσης, η κωπηλασία συνδυάζει δύο διαφορετικούς τύπους άσκησης: την ισομετρική και τη ισοτονική. Για παράδειγμα, κατά την είσοδο των κουπιών στο νερό (φάση αρπάγματος), οι μύες των χεριών λειτουργούν ισομετρικά μεταφέροντας στα κουπιά τη δύναμη των ποδιών που λειτουργούν μειομετρικά πιέζοντας τα υποπόδια. Αντίθετα, κατά τη φάση της εξόδου των κουπιών από το νερό (φάση ξεενώματος), τα χέρια κινούνται μειομετρικά φέρνοντας τα κουπιά προς το σώμα, ενώ οι μύες του κορμού και των ποδιών έχουν σταθεροποιητικό ρόλο και λειτουργούν ισομετρικά (σχήμα 1).

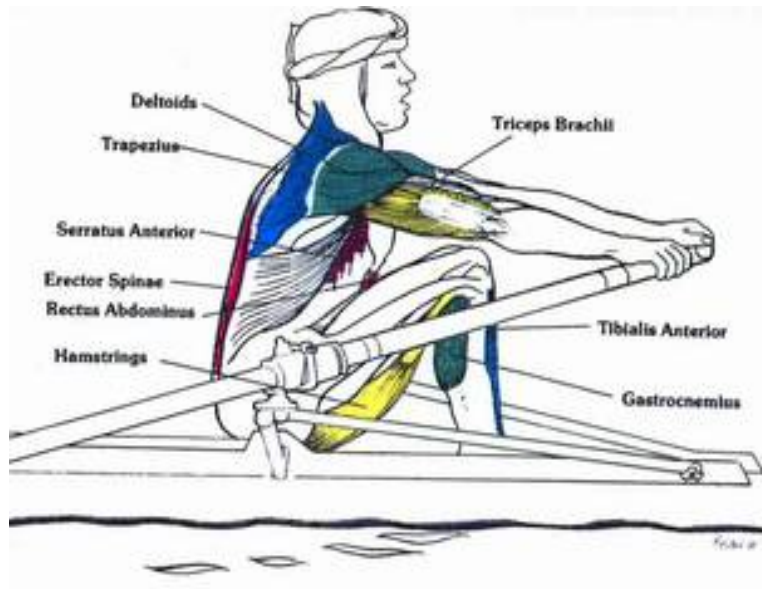
Ένα ακόμα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της κωπηλασίας είναι ο τρόπος εφαρμογής της δύναμης των ποδιών. Κατά τους περισσότερους τύπους της ανθρώπινης κίνησης τα πόδια χρησιμοποιούνται έτσι ώστε η δύναμη να εφαρμόζεται διαδοχικά από το αριστερό και το δεξί πόδι. Κατά την κωπηλάτηση όμως, τα πόδια εφαρμόζουν ταυτόχρονα τη δύναμη τους ενάντια στα σταθερά υποπόδια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός μοναδικού χαρακτηριστικού στους κωπηλάτες: η δύναμη που παράγουν με τη χρήση και

των δύο ποδιών ταυτόχρονα, ισούται με το άθροισμα της δύναμης του αριστερού και του δεξιού ποδιού [35]. Σε απροπύνητα άτομα ή αθλητές διαφορετικών αθλημάτων, η δύναμη και των δύο ποδιών ισούται περίπου με το 80% του αθροίσματος της δύναμης του αριστερού και του δεξιού ποδιού καθορισμένων ξεχωριστά.

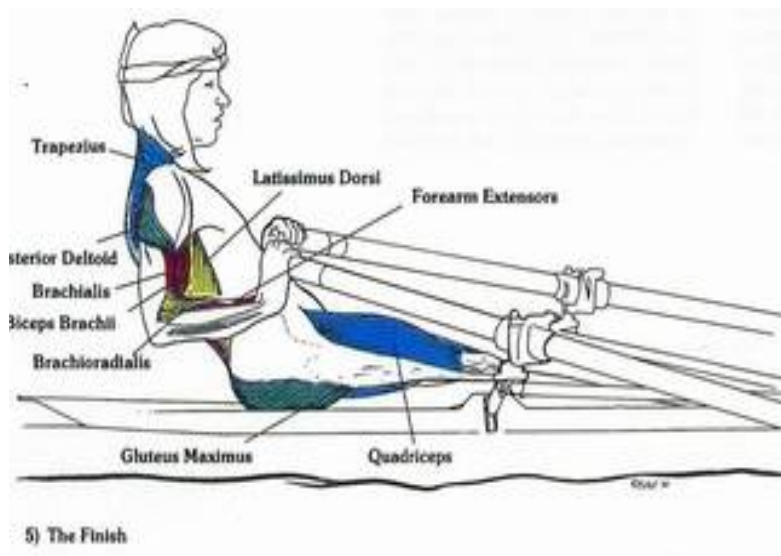


Σχήμα 1.9 Φάση αρπάγματος (A) και φάση ξενερώματος (B)

A



B



Η απόσταση του αγώνισματος για όλες τις κατηγορίες είναι 2000 m και ανάλογα με τον

τύπο της λέμβου και τη φυσική κατάσταση του πληρώματος καλύπτεται σε 5,5-8 min. Κατά τη διάρκεια του αγώνα ενεργοποιούνται όλοι οι μηχανισμοί παραγωγής ενέργειας (αναερόβιος αγαλακτικός και γαλακτικός, αερόβιος) στο μέγιστο των δυνατοτήτων τους. Ο ρυθμός κατά τη διάρκεια του αγώνα κυμαίνεται ανάλογα με το αγώνισμα μεταξύ 32 και 40 κουπιών/ λεπτό, με αποτέλεσμα ο αγώνας να ολοκληρώνεται σε 210 – 230 κουπιές. Κατά τη φάση της εκκίνησης (0 – 10 sec) η μέγιστη δύναμη που παράγεται μπορεί να φτάσει τα 1000 – 1500 N και στη συνέχεια μειώνεται στα 500 – 700 N κατά την κύρια φάση του αγώνα (1 – 5 min) [34].

2.Σκοπός Μελέτης

Είναι γνωστό από την διεθνή βιβλιογραφία ότι η άσκηση έχει θετική επίδραση στην ανάπτυξη των οστών και την σκελετική υγεία. Είναι επίσης δεδομένο ότι ασκήσεις ή αθλήματα που προκαλούν φόρτιση στα οστά –κυρίως κρουστικές δυνάμεις- όπως για παράδειγμα είναι το τρέξιμο, το ποδόσφαιρο, η πυγμαχία είναι αυτές με την πιο ευεργετική επίδραση στην υγεία των οστών. Εμείς στην παρούσα έρευνα θα προσπαθήσουμε να διερευνήσουμε εάν υπάρχει διαφοροποίηση στην ολική οστική πυκνότητα TBMD (g/cm^2) καθώς και στην ολική οστική μάζα TBMC (g) ανάμεσα σε κωπηλάτες υψηλού επιπέδου και στην ομάδα ελέγχου. Επίσης θα δούμε εάν υπάρχουν διαφορές στις διατροφικές συνήθειες των αθλητών σε σχέση με το γενικό πληθυσμό και τέλος εάν οι διατροφική τους συμπεριφορά σχετίζεται με τα αποτελέσματα στους δείκτες της οστικής πυκνότητας και μάζας.

3.Μεθοδολογία

3.1.Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 2 ομάδες των 20 εθελοντών η καθεμία. Η πρώτη ομάδα θα αποτελείται από άντρες κωπηλάτες, μέλη της εθνικής ομάδας κωπηλασίας(ανάμεσα στους οποίους βρίσκονται Ολυμπιονίκες, Παγκόσμιοι Πρωταθλητές και Πρωταθλητές Ευρώπης). Η δεύτερη ομάδα, που θα αποτελέσει και την ομάδα ελέγχου, θα αποτελείται από άντρες με μοναδικό περιορισμό ότι δεν καπνίζουν και δεν ασκούνται συστηματικά.

3.2.Ανθρωπομετρήσεις

3.2.1.Βάρος – Ύψος

Η μέτρηση του βάρους έγινε με την ψηφιακή ζυγαριά TANITA BWB800S με διαβάθμιση +,- 100γρ. Οι εθελοντές ζυγίστηκαν χωρίς παπούτσια και με ελαφρύ ρουχισμό.

Το ύψος μετρήθηκε με αναστημόμετρο SECA στο πλησιέστερο 0,1cm. Οι εθελοντές μετρήθηκαν χωρίς παπούτσια, σε όρθια χαλαρή στάση, με τις φτέρνες ενωμένες και το κεφάλι σε ευθεία θέση(Frankfurt Plane).

3.3.Διαδικασίες

3.3.1.Ερευνητικό Πρωτόκολλο

Οι μετρήσεις έγιναν στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο στο εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής

Διαιτολογίας κατά το ακαδημαϊκό έτος 2009-2010.

Κατά την άφιξή τους οι εθελοντές ενημερώνονταν πάλι για την διαδικασία της έρευνας καθώς και ότι η συμμετοχή τους ήταν καθαρά εθελοντική.

Για την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης όσων αφορά τις ομάδες τροφίμων χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ).

Στο τέλος του ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων υπήρχαν πέντε επιπλέον ερωτήσεις που σαν σκοπό είχαν την αξιολόγηση των διατροφικών συνηθειών των εξεταζόμενων, δηλαδή κατά πόσο αυτοί υιοθετούσαν υγιεινές πρακτικές διατροφής στην καθημερινότητά τους.

Στη συνέχεια γινόταν η μέτρηση της σύστασης του σώματος καθώς και της οστικής πυκνότητας (BMD) με την μέθοδο απορροφησιομετρίας ακτινών-χ διπλής ενέργειας (DXA).

3.3.2. Μετρήσεις οστικής πυκνότητας

Οι μετρήσεις της οστικής πυκνότητας έγιναν με την μέθοδο απορροφησιομετρίας ακτινών χ διπλής ενέργειας (DXA), με τον σαρωτή DPXM. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στον διαφορετικό βαθμό απορρόφησης που παρουσιάζουν τα οστά σε σχέση με το μαλακό ιστό. Η μέτρηση έγινε σε όλο το σώμα με επιλογή για γρήγορη σάρωση, διαδικασία που διαρκούσε περίπου 12 λεπτά. Το αποτέλεσμα της μέτρησης δινόταν ως οστική συγκέντρωση μεταλλικών στοιχείων (BMD) σε (g/cm^2).

Οι εθελοντές πριν ξαπλώσουν για να γίνει η μέτρηση αφαιρούσαν κάθε τι μεταλλικό (όπως σκουλαρίκια), καθώς και ρουχισμό που θα μπορούσε να περιέχει οτιδήποτε που θα επηρέαζε την μέτρηση. Οι εθελοντές κατά την μέτρηση φορούσαν συνήθως κολυμβητικό μαγιό.

Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων της σάρωσης έγινε σε υπολογιστή με ειδικό λογισμικό που συνοδεύει το σαρωτή.

3.3.3.Ερωτηματολόγιο Συχνότητας Κατανάλωσης Τροφίμων (FFQ)

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε ένα ημιποσοτικό ερωτηματολόγιο Συχνότητας Κατανάλωσης Τροφίμων(παράρτημα 1). Το ερωτηματολόγιο αυτό χωρίζει τα τρόφιμα σε 7 κύριες κατηγορίες:

- Γαλακτοκομικά
- Φρούτα
- Λαχανικά
- Κρέατα
- Δημητριακά, αρτοσκευάσματα
- Λίπη & έλαια
- Διάφορα

Η κατηγοριοποίηση, αυτή καθώς και οι αντίστοιχες επιλογές απαντήσεών του, χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση την συχνότητας κατανάλωσης ομάδων τροφίμων από τους εθελοντές και την γενικότερη αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής των δύο ομάδων.

3.4.Στατιστική Ανάλυση

Οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται ως μέση τιμή $\pm$ σταθερή απόκλιση, ενώ οι ποιοτικές μεταβλητές παρουσιάζονται ως απόλυτες τιμές ή συχνότητες (%). Ο έλεγχος t-test του Student χρησιμοποιήθηκε για τη σύγκριση των συνεχών μεταβλητών ανάμεσα στις δύο ομάδες – υγιείς και αθλητές- που ακολουθούν την κανονική κατανομή. Η κανονικότητα των συνεχών μεταβλητών αξιολογήθηκε γραφικά. Για τις μεταβλητές που δεν ακολουθούσαν τη κανονική κατανομή εφαρμόστηκε μη παραμετρική στατιστική και συγκεκριμένα ο έλεγχος Mann-Whitney U. Όλες οι P τιμές που παρουσιάζονται συγκρίθηκαν με το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SPSS 14 (SPSS Corp. Chicago, IL, USA)

4.Αποτελέσματα

4.1.Περιγραφικά χαρακτηριστικά

Ο πίνακας 4.1 μας δίνει τις τιμές των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του δείγματος της έρευνας. Τα χαρακτηριστικά δίνονται ως μέσες τιμές $\pm$ τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 4.1: Χαρακτηριστικά δείγματος μελέτης (άνδρες)			
	Κωπηλάτες	Μη αθλητές (κοντρόλ)	P
N	19	19	
Ηλικία (έτη)	26.67 $\pm$ 5.7	29.79 $\pm$ 5.6	0.103
Βάρος (κιλά)	78.39 $\pm$ 9.2	83.89 $\pm$ 9.7	0.087
Ύψος (cm)	182.16 $\pm$ 7.4	179.6 $\pm$ 5.5	0.247
Ποσοστό Λίπους (%)	13.1 $\pm$ 4.9	24.5 $\pm$ 5.1	0.000
Λιπώδης Μάζα (kg)	10.5 $\pm$ 4.5	20.7 $\pm$ 6	0.000
Άλλιπη Μάζα (kg)	64.4 $\pm$ 6.76	56.76 $\pm$ 13.6	0.029

*επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0.05$

Από τα πιο πάνω αποτελέσματα, όσον αφορά τις δύο ομάδες της μελέτης, αθλητές – μη αθλητές (υγιείς), δεν παρουσιάζεται καμία στατιστικά σημαντική διαφορά ούτε στην ηλικία ($p=0.103$), ούτε στο βάρος($p=0.087$) και τέλος ούτε στο ύψος($p=0.247$) των εθελοντών. Αντίθετα στατιστικά σημαντικές διαφορές εμφανίζονται ανάμεσα στο ποσοστό λίπους($p=0.000$), την λιπώδη μάζα($p=0.000$) και την άλιπη μάζα ($p=0.029$).

Ο πίνακας 4.2, περιγράφει την τιμή της ολικής οστικής πυκνότητας (BMD, (g/cm²), τις τιμές της οστικής πυκνότητας σε επιμέρους τμήματα του σώματος(g/cm²), καθώς και την τιμή της οστικής συγκέντρωσης ασβεστίου (BMC,g) Οι τιμές αναφέρονται σαν μέσες τιμές $\pm$ τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 4.2: Τιμές ολικής & επιμέρους οστικής πυκνότητας (g/cm ²)και τιμές ολικού ασβεστίου οστών(g)			
	Κωπηλάτες	Μη αθλητές	P
N	19	19	
Total_BMD (g/cm ²)	1.28894 $\pm$ 0.071758	1.25547 $\pm$ 0.079021	0.759
Κεφάλι (g/cm ²)	2.13850 $\pm$ 0.211955	2.17158 $\pm$ 0.169457	0.602
Χέρια (g/cm ²)	1.01356 $\pm$ 0.084302	0.99926 $\pm$ 0.095315	0.633
Πόδια (g/cm ²)	1.43306 $\pm$ 0.109517	1.38984 $\pm$ 0.096582	0.211

*επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0.05$

Πίνακας 4.2: Τιμές ολικής & επιμέρους οστικής πυκνότητας (g/cm^2) και τιμές ολικού ασβεστίου οστών(g) (συνέχεια)			
	Κωπηλάτες	Μη αθλητές	P
Κορμός (g/cm^2)	1.06078 $\pm$ 0.062624	1.05047 $\pm$ 0.084718	0.678
Πλευρά (g/cm^2)	0.80961 $\pm$ 0.048822	0.81926 $\pm$ 0.057992	0.588
Λεκάνη (g/cm^2)	1.29500 $\pm$ 0.090430	1.27816 $\pm$ 0.102713	0.601
Σπονδυλική Στήλη (g/cm^2)	1.28894 $\pm$ 0.112735	1.25426 $\pm$ 0.141413	0.417
BMC (g)	3521.05 $\pm$ 428.5	3393.05 $\pm$ 444.81	0.376

*επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0.05$

Από τον πιο πάνω πίνακα γίνεται άμεσα φανερό ότι δεν βρέθηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στην οστική πυκνότητα μεταξύ των πρωταθλητών της κωπηλασίας και της ομάδας ελέγχου. Αυτό ισχύει εξετάζοντας την ολική οστική πυκνότητα (BMD) $p=0.759$, αλλά και την

οστική πυκνότητα σε επιμέρους τμήματα του σώματος όπως χέρια $\pi=0.633$, πόδια $\pi=0.211$, κορμός $\pi=0.678$, σπονδυλική στήλη $\pi=0.417$. Τέλος διαφορά δεν φάνηκε ούτε στην μέτρηση της περιεκτικότητας των οστών σε ασβέστιο (BMC,g) $\pi=0.376$.

Ο Πίνακας 4.3 παρουσιάζει την κατανομή των διατροφικών συνηθειών των συμμετεχόντων όσον αφορά βασικές ομάδες τροφίμων, όπως καταγράφηκαν από το ερωτηματολόγιο της μελέτης. Οι τιμές αναφέρονται σαν μέσες τιμές $\pm$ τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 4.3: Κατανάλωση βασικών ομάδων τροφίμων από το δείγμα της μελέτης			
	Κωπηλάτες	Μη αθλητές (κοντρόλ)	P
N	19	19	
Γαλακτοκομικά	4.21 $\pm$ 3.35	2.07 $\pm$ 1.69	0,025
Σ. Φρούτα	3.76 $\pm$ 3.43	1.06 $\pm$ 0.53	0,000
Σ. Λαχανικά	2.95 $\pm$ 2.66	1.47 $\pm$ 0.82	0,062

Πίνακας 4.3: Κατανάλωση βασικών ομάδων τροφίμων από το δείγμα της μελέτης(συνέχεια)

	Κωπηλάτες	Μη αθλητές (κοντρόλ)	P
N	19	19	
Κοτόπουλο	0.57±0.72	0.31±0.15	0,386
Κόκκινο Κρέας	4.5±17.59	0.37±0.16	0,126
Ψάρι	0.20±0.14	0.84±0.04	0,001
Αυγά	0.57±0.59	0.18±0.15	0,026
Σ. Αμυλούχα	10.06±22.62	3.00±1.68	0,025

*επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p<0.05$

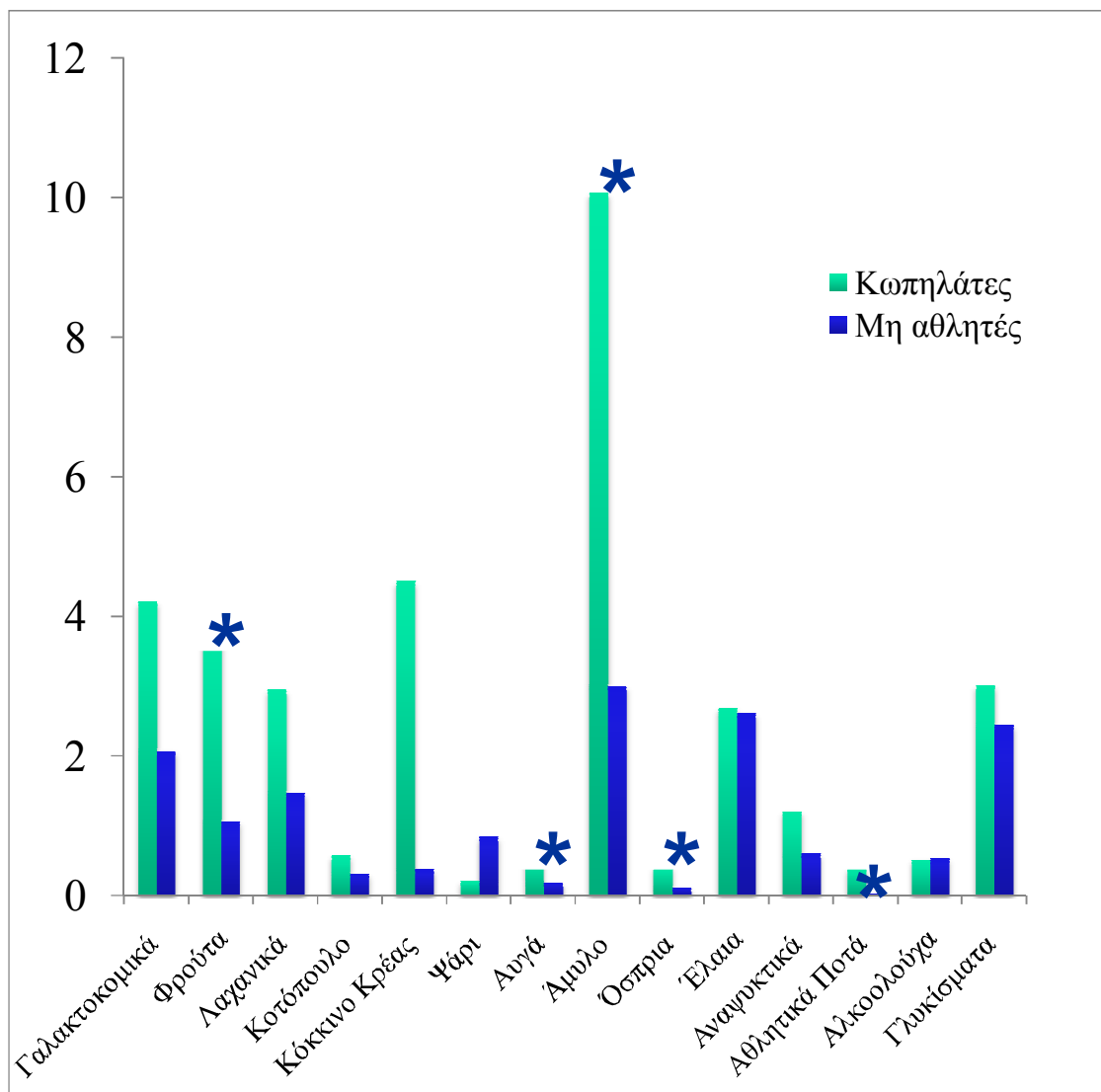
Πίνακας 4.3: Κατανάλωση βασικών ομάδων τροφίμων από το δείγμα της μελέτης(συνέχεια)

	Κωπηλάτες	Μη αθλητές (κοντρόλ)	P
N	19	19	
Όσπρια	0.42±0.57	0.11±0.04	0,039
Πατάτες Τηγανιτές	5.6 ±23	0.20±0.21	0,887
Αναψυκτικά	1.29±1.15	0.6±0.75	0,060
Αθλητικά Ποτά	0.39±0.78	0.02±0.03	0,002
Γλυκίσματα	3.01±2.67	2.44±1.76	0,579

*επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0.05$

. Όσον αφορά τη διατροφική αξιολόγηση στατιστικά σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στην κατανάλωση γαλακτοκομικών (αθλητές: 4.21 ± 3.35 κοντρόλ: 2.07 ± 1.69 $p=0.025$), στην κατανάλωση φρούτων (αθλητές: 3.76 ± 3.43 κοντρόλ: 1.06 ± 0.53 $p=0.000$), στην κατανάλωση αυγών (αθλητές: 0.57 ± 0.59 κοντρόλ: 0.18 ± 0.15 $p=0.023$), στην κατανάλωση αμύλου (αθλητές: 2.1 ± 1.2 κοντρόλ: 0.99 ± 0.4 $p=0.001$), στην κατανάλωση οσπρίων (αθλητές: 0.42 ± 0.57 κοντρόλ: 0.11 ± 0.04 $p=0.039$) και τέλος στην κατανάλωση αθλητικών ποτών (αθλητές: 0.39 ± 0.78 κοντρόλ: 0.02 ± 0.03 $p=0.002$).

Διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες δεν βρέθηκαν όσον αφορά την κατανάλωση άλλων ομάδων τροφίμων όπως: τα λαχανικά ($p=0.075$), το κοτόπουλο ($p=0.386$), το κόκκινο κρέας ($p=0.126$), τα αναψυκτικά ($p=0.060$) και τα γλυκίσματα ($p=0.537$).



Πίνακας 4.4: Κατανάλωση μερίδων ανά ημέρα

5. Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να ερευνηθεί η οστική πυκνότητα σε κωπηλάτες υψηλού επιπέδου καθώς και οι διατροφικές τους συνήθειες πάνω σε συγκεκριμένες ομάδες τροφίμων.

Η αξιολόγηση της οστικής πυκνότητας έγινε με την μέθοδο της απορροφησιομετρίας ακτινών-χ διπλής ενέργειας (DXA). Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν ήταν: η ολική οστική πυκνότητα (TBMD (g/cm^2), η οστική πυκνότητα επιμέρους τμημάτων (aBMD) καθώς και η ολική οστική μάζα (TBMC, g).

Οι κωπηλάτες που αξιολογήθηκαν ήταν όλοι σε πολύ υψηλό αγωνιστικό επίπεδο, μέλη της Εθνικής ομάδας κωπηλασίας με πολλές νίκες στο ενεργητικό τους (Ολυμπιονίκες, παγκόσμιοι πρωταθλητές και πρωταθλητές Ευρώπης).

Τα αποτελέσματά τους συγκρίθηκαν με αυτά της ομάδας ελέγχου. Την ομάδα ελέγχου αποτελούσαν 20 υγιείς άντρες, οι οποίοι δεν ήταν καπνιστές και δεν γυμνάζονταν περισσότερο από δύο φορές την εβδομάδα.

Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων δεν έδειξε καμία στατιστική σημαντική διαφορά στην ολική οστική πυκνότητα ($\text{TBMD} = 1.28894 \pm 0.071758$, 1.25547 ± 0.079021), στην οστική πυκνότητα των επιμέρους τμημάτων (βλ. πίνακα 4.2) αλλά ούτε και στην ολική οστική μάζα ($\text{TBMC} = 3521.05 \pm 428.5$, 3393.05 ± 444.8 g), μεταξύ των αθλητών και της ομάδας ελέγχου.

Σε μια αντίστοιχη έρευνα [36], μελετήθηκε η σχέση μεταξύ διαφόρων αθλημάτων και της οστικής πυκνότητας. Εξετάσθηκαν 704 υγιείς άντρες, που δεν είχαν ιστορικό κάποιας χρόνιας ασθένειας. Οι άντρες αυτοί συμμετείχαν σε 14 διαφορετικές αθλητικές δραστηριότητες: Ράγκμπυ, ποδόσφαιρο, άλλες ομαδικές δραστηριότητες, τρέξιμο αντοχής, αγωνίσματα μάχης, άρση βαρών, ποδηλασία, κολύμβηση, κωπηλασία κ.α.

Η ολική οστική πυκνότητα καθώς και η οστική πυκνότητα σε κεφάλι, σπονδυλική στήλη, χέρια και πόδια μετρήθηκαν με τη μέθοδο της απορροφησιομετρίας ακτινών X διπλής ενέργειας. Τα αποτελέσματα έδειξαν χαμηλές τιμές ολικής οστικής πυκνότητας ($\text{TBMD} = 1.22 - 1.17 \text{ g}/\text{cm}^2$), καθώς και χαμηλές τιμές οστικής πυκνότητας στα πόδια ($\text{leg BMD} = 1.37 - 1.31 \text{ g}/\text{cm}^2$), για αθλητές της κωπηλασίας και της κολύμβησης αντίστοιχα.

Στα ίδια αποτελέσματα κατέληξε και μια άλλη έρευνα [37], η οποία εξέτασε 48 άντρες αθλητές (12 αθλητές της χειροσφαίρισης, 21 αθλητές της υδατοσφαίρισης και 15 άντρες μη αθλητές που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου). Η ολική οστική πυκνότητα (TBMD) και η ολική

οστική μάζα (TBMC) μετρήθηκαν με τη μέθοδο της απορροφησιομετρίας ακτινών -X διπλής ενέργειας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές της υδατοσφαίρισης ενώ είχαν αυξημένη οστική μάζα και οστική πυκνότητα χεριών, είχαν μειωμένη οστική πυκνότητα στα πόδια σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

Συνοψίζοντας, στο άθλημα της μελέτης μας, το οποίο κατατάσσεται στα αθλήματα όπου δεν έχουμε την επίδραση της βαρύτητας (nonweight – bearing activities), μπορούμε να πούμε ότι δεν υπάρχει θετική επίδραση της κωπηλασίας ούτε στην ολική οστική πυκνότητα (TBMD), ούτε στην οστική πυκνότητα των επιμέρους τμημάτων (aBMD), ούτε στην ολική οστική μάζα (TBMC). [38],[39], [40].

Είναι πλέον δεδομένο, από πλήθος ερευνών, η θετική επίδραση της διατροφής στην υγεία των οστών και την επίτευξη της κορυφαίας οστικής πυκνότητας. Τροφές όπως τα γαλακτοκομικά και τα ψάρια δρουν ευεργετικά στην προώθηση της υγείας των οστών [41]

Επίσης μια σωστά δομημένη διαίτα μπορεί να βελτιώσει την αθλητική απόδοση [42], [43]. Η συγκεκριμένη έρευνα εξέτασε της διατροφικές συνήθειες των αθλητών της κωπηλασίας σε αντιπαραβολή με αυτές της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές κατανάλωναν περισσότερες μερίδες γαλακτοκομικών σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (αθλητές: 4.21 ± 3.35 , κοντρόλ: 2.07 ± 1.69 , $p=0.025$), περισσότερες μερίδες φρούτων (αθλητές: 3.76 ± 3.43 , κοντρόλ: 1.06 ± 0.53 , $p=0.000$), αυγών (αθλητές: 0.57 ± 0.59 , κοντρόλ: 0.18 ± 0.15 , $p=0.026$), αμυλούχων τροφίμων (αθλητές: 10.06 ± 22.62 , κοντρόλ: 3.00 ± 1.68 , $p=0.025$), οσπρίων (αθλητές: 0.42 ± 0.57 , κοντρόλ: 0.11 ± 0.04 , $p=0.039$) και τέλος αθλητικών ποτών (αθλητές: 0.39 ± 0.78 , κοντρόλ: 0.02 ± 0.03 , $p=0.002$).

Η κωπηλασία έχει χαρακτηριστεί ως ένα από τα πιο απαιτητικά αθλήματα, ωστόσο υπάρχει πολύ λίγη έρευνα, που μελετά τις απαιτήσεις των κωπηλατών σε ενεργειακές ανάγκες ή την ενεργειακή τους πρόσληψη. Η ενέργεια που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας κούρσας των 2000μ. απαιτεί περίπου 200-250 θερμίδες, ενώ κατά τη διάρκεια της προπόνησης οι κωπηλάτες μπορεί να έχουν ένα ενεργειακό κόστος της τάξης των 1000 με 2000 θερμίδων [44]. Αυτό από μόνο του αποτελεί ένδειξη ότι οι κωπηλάτες, όπως και η πλειοψηφία των αθλητών έχουν αυξημένες ανάγκες σε μακρο- και μικροθρεπτικά συστατικά.

Στην έρευνά μας φάνηκε μια σταθερή προσκόλληση των αθλητών σε συγκεκριμένες ομάδες τροφίμων. Οι αθλητές κατανάλωναν σημαντικά μεγαλύτερες ποσότητες γαλακτοκομικών και αυγών. Οι συγκεκριμένες ομάδες τροφίμων αποτελούν εξαιρετική πηγή πρωτεϊνών υψηλής

βιολογικής αξίας. Οι πρωτεΐνες αποτελούν ένα μακροσυστατικό που είναι απαραίτητο για την διατήρηση και βελτίωση της μυϊκής μάζας άρα και της αθλητικής απόδοσης [45-48].

Αντίστοιχα με τον ίδιο τρόπο θα μπορούσαμε να ερμηνεύσουμε και την μεγάλη κατανάλωση, από τους αθλητές, αμυλούχων τροφίμων, οσπρίων, φρούτων και αθλητικών ποτών. Οι υδατάνθρακες είναι μια κατηγορία μακροσυστατικών υψηλής σημασίας για την αθλητική απόδοση [47-49]. Είναι αυτοί που παρέχουν άμεσα, την απαραίτητη ενέργεια για την άσκηση. Πολλά ερευνητικά πρωτόκολλα έχουν στοχεύσει στην σημασία των υδατανθράκων στη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης [50-53]. Επομένως εύκολα μπορούμε να ερμηνεύσουμε την ροπή των αθλητών στην υψηλή κατανάλωση αυτών των τροφίμων σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

Η παρούσα έρευνα ενέχει κάποιους περιορισμούς. Οι συνήθειες κατανάλωσης τροφίμων των συμμετεχόντων αξιολογήθηκαν μέσω ημι-ποσοτικού ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη μνήμη των ερωτώμενων και στην ικανότητα τους να ανάγουν τις καταναλώσεις τους σε συχνότητες κατανάλωσης. Ειδικά εφόσον οι ερωτήσεις αφορούσαν διάστημα ενός χρόνου, η ακρίβεια της μεθόδου μπορεί να αμφισβητηθεί (και επομένως πιθανό σφάλμα δεν μπορεί να αποκλειστεί.) Επίσης, ακριβώς λόγω της χρήσης του ερωτηματολογίου, δεν ήταν δυνατή η αξιολόγηση των ενεργειακών προσλήψεων των συμμετεχόντων, κάτι που θα μπορούσε να εντοπίσει πιθανό σφάλμα στην καταγραφή των διατροφικών συνήθειών. Η συνεισφορά των συμπληρωμάτων διατροφής στις διατροφικές προσλήψεις των αθλητών δεν ήταν δυνατό να ληφθούν υπόψη για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων, (μιας και στόχος της έρευνας ήταν οι προσλήψεις μέσω τροφής.) Τέλος παρά το γεγονός πως το μέγεθος του δείγματος μπορεί να θεωρηθεί μικρό και άρα τα αποτελέσματα μη γενικεύσιμα, οι περισσότερες έρευνες αυτού του είδους έχουν ανάλογα ή και μικρότερα δείγματα [44, 54, 55]. Ακόμα η επιλογή των elite αθλητών διασφαλίζει -ως ένα βαθμό- το μεγαλύτερο δυνατό ευεργετικό αποτέλεσμα της κωπηλασίας στην οστική τους πυκνότητα, με αποτέλεσμα αυτοί οι αθλητές να αποτελούν το καλύτερο δυνατό δείγμα για μια τέτοια έρευνα, παρότι τελικά δεν βρέθηκε διαφορά στην οστική τους πυκνότητα από τους μη αθλητές.

Συμπερασματικά, η κωπηλασία δε φάνηκε να έχει ευεργετικό αποτέλεσμα στην οστική μάζα και πυκνότητα κωπηλατών υψηλής κατηγορίας σε σχέση με μη αθλητές υγιείς ανθρώπους. Οι υψηλότερες καταναλώσεις συγκεκριμένων ομάδων τροφίμων από τους αθλητές θα μπορούσε να ερμηνευτεί στο πλαίσιο των αυξημένων αναγκών τους για συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά καθώς και στον πιο υγιεινό τρόπο ζωής.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. AHA. *CARDIOVASCULAR*. 2007 [cited.
2. Kuroda, T., et al., *Influence of maternal genetic and lifestyle factors on bone mineral density in adolescent daughters: a cohort study in 387 Japanese daughter-mother pairs*. J Bone Miner Metab, 2009. **27**(3): p. 379-85.
3. ADA. [cited 2010; Available from: www.ada.com.
4. Papaioannou, A., et al., *Risk factors for low BMD in healthy men age 50 years or older: a systematic review*. Osteoporos Int, 2009. **20**(4): p. 507-18.
5. Saarinen, A., et al., *The A1330V polymorphism of the low-density lipoprotein receptor-related protein 5 gene (LRP5) associates with low peak bone mass in young healthy men*. Bone, 2007. **40**(4): p. 1006-12.
6. Giroux, S., et al., *LRP5 coding polymorphisms influence the variation of peak bone mass in a normal population of French-Canadian women*. Bone, 2007. **40**(5): p. 1299-307.
7. Deng, F.Y., et al., *Potential effect of inter-genic action on peak bone mass (PBM) in Chinese females*. Yi Chuan Xue Bao, 2005. **32**(10): p. 1003-10.
8. Gonc, E.N. and N. Kandemir, *Long-term effects of growth hormone (GH) on bone mineral status and bone turnover markers in patients with isolated GH deficiency and multiple pituitary hormone deficiency*. Clin Endocrinol (Oxf), 2007. **66**(5): p. 672-7.
9. Fintini, D., et al., *Bone mineral density and body composition in male children with hypogonadism*. J Endocrinol Invest, 2009. **32**(7): p. 585-9.
10. Vanbillemont, G., et al., *Sex hormone-binding globulin as an independent determinant of cortical bone status in men at the age of peak bone mass*. J Clin Endocrinol Metab, 2010. **95**(4): p. 1579-86.
11. Vanderschueren, D., L. Vandenput, and S. Boonen, *Reversing sex steroid deficiency and optimizing skeletal development in the adolescent with gonadal failure*. Endocr Dev, 2005. **8**: p. 150-65.
12. Cooper, C., et al., *Growth and bone development*. Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program, 2008. **61**: p. 53-68.
13. Bronner, Y.L., et al., *Models for nutrition education to increase consumption of calcium and dairy products among African Americans*. J Nutr, 2006. **136**(4): p. 1103-6.
14. Dogan, M., et al., *The effects of nutrition and physical activity on bone development in male adolescents*. Turk J Pediatr, 2009. **51**(6): p. 545-50.
15. Gennari, C., *Calcium and vitamin D nutrition and bone disease of the elderly*. Public Health Nutr, 2001. **4**(2B): p. 547-59.

16. Lanham-New, S.A., *Importance of calcium, vitamin D and vitamin K for osteoporosis prevention and treatment*. Proc Nutr Soc, 2008. **67**(2): p. 163-76.
17. Merewood, A., et al., *Widespread vitamin D deficiency in urban Massachusetts newborns and their mothers*. Pediatrics, 2010. **125**(4): p. 640-7.
18. Madic, D., et al., *Status of bone mineral content and body composition in boys engaged in intensive physical activity*. Vojnosanit Pregl, 2010. **67**(5): p. 386-90.
19. Anderson, J.J., *The important role of physical activity in skeletal development: how exercise may counter low calcium intake*. Am J Clin Nutr, 2000. **71**(6): p. 1384-6.
20. Anderson, J.J., *Exercise, dietary calcium, and bone gain in girls and young adult women*. J Bone Miner Res, 2000. **15**(8): p. 1437-9.
21. Linden, C., et al., *Exercise, bone mass and bone size in prepubertal boys: one-year data from the pediatric osteoporosis prevention study*. Scand J Med Sci Sports, 2007. **17**(4): p. 340-7.
22. Rideout, C.A., H.A. McKay, and S.I. Barr, *Self-reported lifetime physical activity and areal bone mineral density in healthy postmenopausal women: the importance of teenage activity*. Calcif Tissue Int, 2006. **79**(4): p. 214-22.
23. Douchi, T., et al., *The effects of physical exercise on body fat distribution and bone mineral density in postmenopausal women*. Maturitas, 2000. **35**(1): p. 25-30.
24. Sloan, A., et al., *The effects of smoking on fracture healing*. Surgeon, 2010. **8**(2): p. 111-6.
25. Oncken, C., et al., *Impact of smoking cessation on bone mineral density in postmenopausal women*. J Womens Health (Larchmt), 2006. **15**(10): p. 1141-50.
26. Berg, K.M., et al., *Association between alcohol consumption and both osteoporotic fracture and bone density*. Am J Med, 2008. **121**(5): p. 406-18.
27. Kai, M.C., M. Anderson, and E.M. Lau, *Exercise interventions: defusing the world's osteoporosis time bomb*. Bull World Health Organ, 2003. **81**(11): p. 827-30.
28. Ismail, A.A., et al., *Mortality associated with vertebral deformity in men and women: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS)*. Osteoporos Int, 1998. **8**(3): p. 291-7.
29. Yamazaki, S., et al., *Effect of walking exercise on bone metabolism in postmenopausal women with osteopenia/osteoporosis*. J Bone Miner Metab, 2004. **22**(5): p. 500-8.
30. Zanker, C.L., et al., *Bone density, body composition and menstrual history of sedentary female former gymnasts, aged 20-32 years*. Osteoporos Int, 2004. **15**(2): p. 145-54.
31. Gunendi, Z., O. Ozyemisci-Taskiran, and N. Demirsoy, *The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis*.

- Rheumatol Int, 2008. **28**(12): p. 1217-22.
32. de Matos, O., et al., *Effect of specific exercise training on bone mineral density in women with postmenopausal osteopenia or osteoporosis*. Gynecol Endocrinol, 2009. **25**(9): p. 616-20.
 33. Shea, B., et al., *Cochrane Review on exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women*. Eur J Appl Physiol, 2004. **40**(3): p. 199-209.
 34. Steinacker, J.M., *Physiological aspects of training in rowing*. Int J Sports Med, 1993. **14** Suppl 1: p. S3-10.
 35. Secher, N.H., *Physiological and biomechanical aspects of rowing. Implications for training*. Sports Med, 1993. **15**(1): p. 24-42.
 36. Morel, J., et al., *Bone mineral density of 704 amateur sportsmen involved in different physical activities*. Osteoporos Int, 2001. **12**(2): p. 152-7.
 37. Kavouras, S.A., et al., *Water polo is associated with an apparent redistribution of bone mass and density from the lower to the upper limbs*. Eur J Appl Physiol, 2006. **97**(3): p. 316-21.
 38. Lima, F., et al., *Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes*. Med Sci Sports Exerc, 2001. **33**(8): p. 1318-23.
 39. Duncan, C.S., et al., *Bone mineral density in adolescent female athletes: relationship to exercise type and muscle strength*. Med Sci Sports Exerc, 2002. **34**(2): p. 286-94.
 40. Taaffe, D.R., et al., *Differential effects of swimming versus weight-bearing activity on bone mineral status of eumenorrheic athletes*. J Bone Miner Res, 1995. **10**(4): p. 586-93.
 41. Turner, L.W. and M.A. Bass, *Osteoporosis knowledge, attitudes, and behaviors of female collegiate athletes*. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2001. **11**(4): p. 482-9.
 42. Aerenhouts, D., et al., *Energy and macronutrient intake in adolescent sprint athletes: a follow-up study*. J Sports Sci. **29**(1): p. 73-82.
 43. Knechtle, B. and I. Schulze, *[Nutritional behaviours in ultra-endurance runners--Deutschlandlauf 2006]*. Praxis (Bern 1994), 2008. **97**(5): p. 243-51.
 44. Hill, R.J. and P.S. Davies, *Energy intake and energy expenditure in elite lightweight female rowers*. Med Sci Sports Exerc, 2002. **34**(11): p. 1823-9.
 45. Economos, C.D., S.S. Bortz, and M.E. Nelson, *Nutritional practices of elite athletes. Practical recommendations*. Sports Med, 1993. **16**(6): p. 381-99.
 46. Campbell, B., et al., *International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise*. J Int Soc Sports Nutr, 2007. **4**: p. 8.
 47. Rodriguez, N.R., N.M. Di Marco, and S. Langley, *American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance*. Med Sci Sports Exerc, 2009. **41**(3): p.

- 709-31.
48. Kreider, R.B., et al., *ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations*. J Int Soc Sports Nutr. 7: p. 7.
 49. Robins, A. and M.M. Hetherington, *A comparison of pre-competition eating patterns in a group of non-elite triathletes*. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2005. 15(4): p. 442-57.
 50. Schokman, C.P., I.H. Rutishauser, and R.J. Wallace, *Pre- and postgame macronutrient intake of a group of elite Australian football players*. Int J Sport Nutr, 1999. 9(1): p. 60-9.
 51. Foskett, A., et al., *Carbohydrate availability and muscle energy metabolism during intermittent running*. Med Sci Sports Exerc, 2008. 40(1): p. 96-103.
 52. Harger-Domitrovich, S.G., et al., *Exogenous carbohydrate spares muscle glycogen in men and women during 10 h of exercise*. Med Sci Sports Exerc, 2007. 39(12): p. 2171-9.
 53. Tsintzas, K. and C. Williams, *Human muscle glycogen metabolism during exercise. Effect of carbohydrate supplementation*. Sports Med, 1998. 25(1): p. 7-23.
 54. Fiskerstrand, A. and K.S. Seiler, *Training and performance characteristics among Norwegian international rowers 1970-2001*. Scand J Med Sci Sports, 2004. 14(5): p. 303-10.
 55. Steen, S.N., et al., *Dietary intake of female collegiate heavyweight rowers*. Int J Sport Nutr, 1995. 5(3): p. 225-31.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Ημερομηνία:

Ατομικά στοιχεία:

Κωδικός εθελοντή:

	Κατά μέσο όρο κατανάλωση τα τελευταία 2 έτη									
ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ	6+ φορές την ημέρα	4-6 φορές την ημέρα	2-3 φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	5-6 φορές την εβδο- μάδα	2-4 φορές την εβδο- μάδα	1 φορά την εβδο- μάδα	1-3 φορές τον μήνα	Λίγες φορές τον χρόνο	
Γαλακτοκομικά										
Άπαχο ή ημίπαχο γάλα (1 ποτήρι ή κούπα)										
Πλήρες γάλα (1 ποτήρι ή κούπα)										
Γιαούρτι (1 κεσεδάκι)										
Παγωτό (1 μπάλα)										

Τυρί με λίγα λιπαρά, π.χ. Cottage cheese (½ φλιτζάνι)									
Σκληρό τυρί, σκέτο ή ως τμήμα ενός πιάτου (1 φέτα ή μερίδα)									
Κρέμα γάλακτος ή σαντιγύ (1 κουτ. σούπας)									
Φρούτα									
Φρέσκα μήλα ή αχλάδια (1)									
Πορτοκάλια (1)									
Ροδάκινα, βερύκοκα ή δαμάσκηνα (1 ολόκληρο ή ½ φλ ξερά ή κονσερβοποιημένα)									
Μπανάνες (1)									
Άλλα φρούτα (1 ολόκληρο ή ½ φλ φρέσκα ή κονσερβοποιημένα)									
Λαχανικά									

Φρέσκα φασολάκια ($\frac{1}{2}$ φλ.)									
Μπρόκολο ($\frac{1}{2}$ φλ.)									
Λάχανο, κουνουπίδι, λαχανάκια Βρυξελλών ($\frac{1}{2}$ φλ.)									
Καρότα (1 ολόκληρο ή $\frac{1}{2}$ φλ φρέσκα ή μαγειρεμένα)									
Καλαμπόκι (1 μικρό ή $\frac{1}{2}$ φλ βρασμένα)									
Πράσινα φυλλώδη λαχανικά (μαρούλι, σπανάκι) ($\frac{1}{2}$ φλ.)									
Αρακάς ($\frac{1}{2}$ φλ. Φρέσκος, κατεψυγμένος ή κονσερβοποιημένος)									
Κολοκύθια (1 μεσαίο)									
Φασόλια, φακές ή άλλα όσπρια, ξερά ($\frac{1}{2}$ φλ.)									
Τομάτες (1) ή τοματοχυμό (1 μικρό ποτήρι)									

Άλλα λαχανικά (½ φλ φρέσκα ή κονσερβοποιημένα ή βρασμένα)									
	Κατά μέσο όρο κατανάλωση τα τελευταία 2 έτη								
ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ	6+ φορές την ημέρα	4-6 φορές την ημέρα	2-3 φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	5-6 φορές την εβδο- μάδα	2-4 φορές την εβδο- μάδα	1 φορά την εβδο- μάδα	1-3 φορές τον μήνα	Λίγες φορές τον χρόνο
Κρέατα									
Κοτόπουλο (170-220γρ)									
Μοσχάρι, χοιρινό ή αρνί ως κύριο πιάτο (π.χ. μπριζόλα, μπιφτέκι κτλ) (170-220γρ)									
Μοσχάρι, χοιρινό ή αρνί, μέσα σε σουβλάκι, σάντουιτς ή ως τμήμα σύνθετου φαγητού (40- 50γρ)									
Συκώτι ή άλλα εντόσθια (170-220γρ)									
Αλλαντικά (σαλάμι,									

λουκάνικο κτλ) (1 φέτα ή κομμάτι)									
Μπέικον (2 φέτες)									
Hamburger (fast food) (1)									
Hot dogs (1)									
Ψάρι (170-220γρ) ή θαλασσινά									
Αυγά (1)									
Δημητριακά, Αρτοσκευάσματα, Γλυκά									
Ψωμί άσπρο (1 φέτα)									
Ψωμί μαύρο (1 φέτα)									
Δημητριακά πρωινού (½ φλ.)									
Πίτες «σπιτικές» (1 κομμάτι)									
Πίτες «αγοραστές» και πίτσες (1 κομμάτι)									
Κέικ (1 φέτα)									

Μπισκότα (1)									
Ρύζι (½ φλ.)									
Ζυμαρικά (½ φλ.)									
Πατάτες τηγανιτές (1 μερίδα)									
Πατάτες πουρέ (½ φλ.) ή βραστές/ ψητές (1)									
Πατατάκια (1 μικρό σακουλάκι, 50γρ)									
Λίπη και Έλαια									
Ελαιόλαδο (1 κουτ σούπας)									
Άλλα έλαια (σπορέλαιο, ηλιέλαιο κτλ) (1 κουτ σούπας)									
Βούτυρο (1 κουτ γλυκού)									
Μαργαρίνη (1 κουτ γλυκού)									
Μαγιονέζα (1 κουτ σούπας)									

Διάφορα									
Ξηροί καρποί (½ φλ.)									
Γλυκά του κουταλιού (30γρ)									
Σοκολάτα (30γρ)									
Μέλι (1 κουτ γλυκού)									
Ζάχαρη, ως γλυκαντικό (1 κουτ γλυκού)									
Τεχνητά γλυκαντικά με λίγες θερμίδες (1 ταμπλέτα)									
Καφές (1 φλιτζάνι)									
Τσάι (1 φλιτζάνι)									
Μπύρα (1 ποτήρι)									
Κρασί (1 ποτήρι)									
Άλλα αλκοολούχα ποτά (ουίσκι, τζιν, βότκα κτλ) (1 ποτήρι)									
Χυμός φρούτων (1 ποτήρι)									

Coca-cola, pepsi-cola (1 ποτήρι)									
Άλλα ανθρακούχα αναψυκτικά με ζάχαρη (sprite, fanta) (1 ποτήρι)									
Ανθρακούχα αναψυκτικά light (1 ποτήρι)									
Μη ανθρακούχα αναψυκτικά με γεύση φρούτων (1 ποτήρι)									
Sports drinks (Lucozade, Gatorade) (1 ποτήρι)									
Τηγανιτό φαγητό, παρασκευασμένο στο σπίτι, οποιουδήποτε τύπου (1 μερίδα)									
Άλλα τρόφιμα (που δεν προαναφέρθηκαν): 									

Πόσα φρούτα τρως κατά μέσο όρο την εβδομάδα:

_____ φρούτα

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

_____ Τρώω το περισσότερο

_____ Τρώω κάποιο από αυτό

_____ Τρώω το λιγότερο δυνατό

Τι είδους λίπος χρησιμοποιείς στο μαγείρεμα

_____ Βούτυρο

και ψήσιμο;

_____ Μαργαρίνη, φυτικό λίπος

_____ Ελαιόλαδο

_____ Άλλο φυτικό λάδι

Ακολουθείς κάποια ειδική διαίτα αυτό τον καιρό;

_____ Ναι

_____ Όχι

Αν ναι πόσες μέρες: _____

Τύπος _____ διαίτας:

Παίρνεις συμπληρώματα διατροφής;

_____ Ναι

_____ Όχι

Αν ναι, τι είδους;
