



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:
"ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ-ΔΙΑΤΡΟΦΗ"
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: "ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ"

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ:

**«ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ ΜΑΖΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕ ΜΕΤΑΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΙΑΚΕΣ ΓΥΝΑΙΚΕΣ»**

ΠΑΠΟΥΤΣΟΥ ΧΡΥΣΤΑΛΛΑ

A.M.: 426709



ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

ΜΑΝΙΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ
ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΛΙΑ ΜΑΙΡΗ
ΤΕΝΤΑ ΡΩΞΑΝΗ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα Καθηγητή μου Κύριο Μανιό Γιάννη, για την συνεργασία μας και τη βοήθεια που μου πρόσφερε τα τελευταία τρία χρόνια. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την Ιωάννα Π, την Ιωάννα Κ, τη Δέσποινα και την Έλενα για την άψογη και αποδοτική συνεργασία μας σε αυτή τη μελέτη, αλλά και την Εύα και το Γιώργο για την ουσιαστική καθοδήγησή τους .

Τέλος, Θα ήθελα να εκφράσω τις πιο θερμές ευχαριστίες μου στην οικογένειά μου, ειδικά στον πατέρα μου, και στον Αντρέα, που στάθηκαν δίπλα μου όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
<u>Περίληψη</u>	4
<u>1. Εισαγωγή</u>	6
1.1 Οστίτης ιστός	6
1.1.1 Δομικά στοιχεία των οστών	6
1.1.2 Κύτταρα του οστίτη ιστού	7
1.1.3 Θεμέλια εξωκυττάρια ουσία	8
1.2 Κύριες λειτουργίες των οστών	8
1.3 Οστική ανακατασκευή και η ρύθμιση της	9
1.4 Παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό οστικής ανακατασκευής	11
1.5 Οστεοπόρωση	12
1.5.1 Ορισμός	12
1.5.2 Παθογένεια της νόσου	13
1.5.3 Τύποι οστεοπόρωσης και κλινικές επιπτώσεις	14
1.6 Παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση οστεοπόρωσης	17
1.6.1 Μη μεταβλητοί παράγοντες	19
1.6.2 Μεταβλητοί παράγοντες	21
1.7 Επιδημιολογία της οστεοπόρωσης	27
1.7.1 Επιπολασμός της νόσου στην Ελλάδα	27
1.7.2 Επιπολασμός οστεοπορωτικών καταγμάτων στην Ελλάδα	27
1.7.3 Επιπολασμός οστεοπορωτικών καταγμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο	29
1.8 Μέθοδοι διάγνωσης της οστεοπόρωσης	32
1.8.1 Απορροφησιομετρία Ακτινών Χ διπλής ενέργειας	32
1.8.2 Οστική υπερηχομετρία	34
1.9 Βιοχημικοί οστικοί δείκτες	35
1.9.1 Οστεοβλαστικοί δείκτες	36
1.9.2 Οστεοκλαστικοί δείκτες	38
1.10 Πρόληψη της οστεοπόρωσης	39
1.10.1 Διατροφή	40
1.10.2 Άσκηση	40
1.11 Φαρμακευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης	41
1.12 Προγράμματα παρέμβασης για τη πρόληψη της οστικής απώλειας και της	

εμφάνισης οστεοπορωτικών καταγμάτων σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες	41
1.13 Σκοπός	44
<u>2. Μεθοδολογία</u>	45
2.1 Δειγματοληψία	45
2.1.1 Αρχική φάση	45
2.1.2 Δεύτερη φάση	46
2.1.3 Υπό εξέταση ομάδες	47
2.2 Πρόγραμμα Διατροφικής Αγωγής και Αγωγής Υγείας	49
2.3 Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της παρέμβασης	50
2.3.1 Ανθρωπομετρήσεις	51
2.3.2 Διατροφική αξιολόγηση	51
2.3.3 Μετρήσεις οστικής πυκνότητας και σύστασης ολικού σώματος	53
2.3.4 Μετρήσεις οστικής υπερηχομετρίας	54
2.4 Στατιστική ανάλυση	54
<u>3. Αποτελέσματα</u>	56
3.1 Χαρακτηριστικά δείγματος	56
3.2 Απώλεια υποκειμένων κατά τη διάρκεια της μελέτης	57
3.3 Χαρακτηριστικά δείγματος κατά την έναρξη	58
3.4 Μεταβολές σε δείκτες διατροφικής πρόσληψης	59
3.5 Μεταβολές στην οστική πυκνότητα	65
<u>4. Συζήτηση</u>	69
4.1 Συμπεράσματα	75
<u>5. Βιβλιογραφία</u>	76
<u>6. Παράρτημα Α</u>	82
<u>7. Παράρτημα Β</u>	94

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Η πρόληψη είναι ίσως το σημαντικότερο μέτρο αντιμετώπισης της «σιωπηλής» νόσου που λέγεται οστεοπόρωση. Αρκετά χρόνια πριν την εμφάνιση του προβλήματος και πριν την οποιαδήποτε φαρμακευτική αγωγή, πρέπει να τίθενται σε εφαρμογή ήπιες μορφές παρέμβασης στις ευπαθής ομάδες του πληθυσμού όπως η κατανάλωση εμπλουτισμένων με ασβέστιο και βιταμίνη D γαλακτοκομικών προϊόντων αλλά και συστηματική άσκηση με στόχο την επιβράδυνση της απώλειας οστικής μάζας.

Κύριος σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να μελετηθεί η επίδραση της κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων (γάλακτος και γιαουρτιού), εμπλουτισμένων με ασβέστιο και βιταμίνη D₃, στην πυκνότητα των μεταλλικών στοιχείων των οστών σε διάφορα σημεία του σκελετού (μέθοδος DEXA) μετά από πρόγραμμα διατροφικής παρέμβασης διάρκειας 30 μηνών σε φαινομενικά υγιείς μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 55-65.

Σχεδιασμός: Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη παρέμβασης (Randomized Controlled Trial).

Υλικά και Μέθοδοι: Ένα ομοιογενές δείγμα 72 μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών (αρχικό δείγμα n=82) (55-65 ετών) τυχαιοποιήθηκε σε 2 ομάδες: σε μία ομάδα διατροφικής παρέμβασης (ΟΔ: n=38) οι οποίες έλαβαν συνολική ποσότητα 1200 mg ασβεστίου και 7,5 μg βιταμίνης D₃ ημερησίως μέσω εμπλουτισμένων γαλακτοκομικών (γάλα και γιαούρτι) για 12 μήνες ενώ ακολούθως για τους υπόλοιπους 18 μήνες της παρέμβασης, η πρόσληψη βιταμίνης D₃ αυξήθηκε στα 20 μg ημερησίως και σε μία ομάδα ελέγχου (ΟΕ: n=34). Αξιολογήθηκαν: η οστική πυκνότητα που προέκυψε από απορροφησιομετρία διπλής ενέργειας ακτίνων Χ (DXA) και οι μεταβολές διατροφικής πρόσληψης θρεπτικών συστατικών με ανακλήσεις 24-ώρου (Έναρξη, 12 και 30 μήνες

παρέμβασης). Στατιστική ανάλυση: πραγματοποιήθηκε «Ανάλυσης Διακύμανσης Πολλαπλών Μετρήσεων (Repeated measures ANOVA)» και γραμμική παλινδρόμηση.

Αποτελέσματα: Τα άτομα της ομάδας ΟΔ παρουσίασαν μια προοδευτική αύξηση από την έναρξη της μελέτης στην πρωτεϊνική τους πρόσληψη, σημαντικά υψηλότερη από την ομάδα ΟΕ ($P=0,009$). Σχετικά με τη διαιτητική πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών τα άτομα της ομάδας ΟΔ είχαν υψηλότερη αύξηση στη πρόσληψη ασβεστίου, μαγνησίου και βιταμίνης D, σε σύγκριση με την ομάδα ΟΕ καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης ($P<0.001$). Κατά τους 30 μήνες της παρέμβασης τα υποκείμενα της ομάδας ΟΔ είχαν σημαντικά υψηλότερη αύξηση της οστικής πυκνότητας των οστών των άνω άκρων ($P<0.001$), της συνολικής σπονδυλικής στήλης ($P=0.001$) και του ολικού σώματος ($P<0.001$), σε σύγκριση με την ομάδα ΟΕ. Επιπλέον τα άτομα της ομάδας παρέμβασης είχαν υψηλότερη αύξηση της οστικής πυκνότητας της λεκάνης κατά τους 12 μήνες παρέμβασης, ενώ αν και παρατηρήθηκε μείωση της οστικής πυκνότητας της λεκάνης μετά τους 12 μήνες μολοταύτα παρέμειναν υψηλότερα σε σύγκριση με τα άτομα της ομάδας ΟΕ ($P=0,044$). Τα αποτελέσματα φανέρωσαν επίσης πως κατά την έκβαση της παρέμβασης, ο ΔΜΣ σχετιζόταν θετικά με την οστική πυκνότητα: της οσφυϊκής μοίρας (στους 12 και 30 μήνες, $P=0.002$ και $P=0.049$ αντίστοιχα), τα άνω άκρα (στους 12 μήνες, $P=0.05$), και το ολικό σώμα (στους 12 μήνες, $P=0.006$).

Συμπεράσματα: Το πρόγραμμα κατάφερε στους 30 μήνες να αυξήσει σημαντικά την οστική πυκνότητα των άνω άκρων, της συνολικής σπονδυλικής στήλης και του ολικού σώματος στις γυναίκες της ομάδας παρέμβασης. Επίσης, η συστηματική πρόσληψη εμπλουτισμένων γαλακτοκομικών παράλληλα με διατροφική εκπαίδευση συνέργησαν στην αύξηση πρόσληψης ασβεστίου, βιταμίνης D και άλλων απαραίτητων θρεπτικών συστατικών, απαραίτητων για την οστική υγεία, μέσω των τροφών.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Οστίτης ιστός

1.1.1 Δομικά στοιχεία των οστών

Τα κύρια δομικά στοιχεία των οστών είναι τα μεταλλικά στοιχεία και η θεμέλια ουσία. Ειδικότερα, ο οστίτης ιστός, ο συνδετικός ιστός των κυττάρων διαφορετικού τύπου, περιβάλλεται από ένα πλέγμα κολλαγόνου ονομαζόμενο οστεοειδές, πάνω στο οποίο εναποθέτονται κρύσταλλοι ασβεστίου και φωσφόρου που είναι γνωστά ως υδροξυαπατίτες (Πίνακας 1). Αποτελούν περίπου το 12-15% του σωματικού βάρους στους ενήλικες άντρες και γυναίκες αντίστοιχα και η σύστασή τους κατά προσέγγιση είναι: 70% μεταλλικά άλατα, 22% πρωτεΐνη και 8% νερό. Επιπλέον ο σκελετός περιέχει το 99% του ασβεστίου του σώματος, το 35% του νατρίου και περίπου το 60% του μαγνησίου [1].

Πίνακας 1.

Ο οστίτης ιστός στο σύνολό του αποτελείται από:

- Τρεις τύπους κυττάρων: τους οστεοβλάστες, τους οστεοκλάστες και τα οστεοκύτταρα
 - Τη θεμέλια εξωκυττάρια ουσία που αποτελείται από:
 - i. Οργανική εξωκυττάρια ουσία (οστεοειδές)
 - ii. Ανόργανα άλατα που εναποτίθενται στην εξωκυττάρια ουσία με τη μορφή κρυστάλλων υδροξυαπατίτη
-

1.1.2 Κύτταρα του οστίτη ιστού

Οι τρεις τύποι οστικών κυττάρων είναι οι οστεοβλάστες, τα οστεοκύτταρα και οι οστεοκλάστες. Οι οστεοβλάστες είναι τα κύτταρα που σχηματοποιούν το οστό. Εκκρίνουν κολλαγόνο για να σχηματισθεί το περιβάλλον πλέγμα το οποίο ακολούθως ασβεστοποιείται. Κατά τη πρώτη φάση οστικού σχηματισμού οι οστεοβλάστες παράγουν κολλαγόνο τύπου I σε μία οστική κοιλότητα την οποία προηγουμένως έχουν δημιουργήσει οι οστεοκλάστες. Συγκεκριμένα παράγονται κυστίδια οργανικής θεμέλιας ουσίας, τα οποία στη συνέχεια μεταλλοποιούνται από τους οστεοβλάστες με ανόργανα άλατα ασβεστίου και φωσφορικών, τα οποία τελικά συγκροτούν το κρυσταλλικό σύμπλεγμα του υδροξυαπατίτη [2]. Ο ακριβής μηχανισμός δεν είναι πλήρως γνωστός, ωστόσο είναι σαφές ότι όταν περιβληθούν από το ασβεστοποιημένο πλέγμα προκύπτουν τα οστεοκύτταρα. Τα οστεοκύτταρα είναι ανενεργοί οστεοβλάστες που έχουν παγιδευτεί στην ασβεστοποιημένη θεμέλια ουσία. Τα οστεοκύτταρα φέρουν επιμήκεις κυτταροπλασματικές προεκτάσεις οι οποίες εκτείνονται κατά μήκος του οστού και σχηματίζουν στεγανές συνδέσεις με άλλα οστεοκύτταρα.. Οι οστεοκλάστες είναι μεγάλα πολυπύρρηνα κύτταρα τα οποία απορροφούν ήδη σχηματοποιημένο οστό, εκκρίνοντας ιόντα υδρογόνου, τα οποία διαλύουν τους κρυστάλλους και υδρολυτικά ένζυμα τα οποία πέπτουν τον οστίτη ιστό. Η μεμβράνη των οστεοκλαστών έχει χαρακτηριστική "έντονη" πτύχωση που προσφύεται σταθερά στην οστική επιφάνεια σχηματίζοντας μια ερμητικά κλειστή κοιλότητα μεταξύ της οστικής επιφάνειας και του οστεοκλάστη. Στην κοιλότητα αυτή οι οστεοκλάστες εκκρίνουν λυσοσωμικά ένζυμα, τα οποία δημιουργώντας όξινο περιβάλλον υδρολύουν τις πρωτεΐνες του κολλαγόνου του οστεοειδούς. Η διάσπαση της θεμέλιας ουσίας έχει ως αποτέλεσμα και την αποδόμηση των αλάτων του υδροξυαπατίτη με αποτέλεσμα την απελευθέρωση ιόντων ασβεστίου και φωσφόρου στη κυκλοφορία του αίματος.

1.1.3 Θεμέλια εξωκυττάρια ουσία

Η θεμέλια εξωκυττάρια ουσία αποτελείται από την ανόργανη και την οργανική φάση. Η ανόργανη φάση συνιστά τα 2/3 του βάρους του οστού και αποτελείται κυρίως από κρυστάλλους υδροξυαπατίτη ενώ η οργανική συνιστά το 1/3 του βάρους του οστού και αποτελείται κυρίως από κολλαγόνο τύπου I (90%) και σε μικρότερη ποσότητα από πρωτεϊνογλυκάνες και μη κολλαγονούχες πρωτεΐνες, όπως γλυκοζυλιωμένες και γ-καρβοξυλιωμένες πρωτεΐνες (π.χ οστεοκαλσίνη). Η ινώδης φύση του κολλαγόνου παρέχει την απαραίτητη ελαστικότητα και ευλυγισία στο οστό. Το κολλαγόνο τύπου I ουσιαστικά αποτελεί μια τριπλή έλικα που περιέχει δύο όμοιες αλυσίδες α1 και μία αλυσίδα α2. Αυτές οι αλυσίδες είναι πλούσιες στα αμινοξέα προλίνη και λυσίνη, που υφίστανται διάφορες χημικές τροποποιήσεις, π.χ. υδροξυλίωση με τη διαμεσολάβηση της βιταμίνης C και γλυκοζυλίωση. Επιπλέον, μπορούν να σχηματίσουν διασταυρούμενους δεσμούς¹ που γεφυρώνουν και σταθεροποιούν τα μόρια του κολλαγόνου.



1.2 Κύριες λειτουργίες των οστών

Τα οστά μαζί με τους συνδέσμους, τους τένοντες και τους μύες αποτελούν το μυοσκελετικό σύστημα. Η λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος επιτρέπει τη κίνηση προστατεύοντας παράλληλα τα εσωτερικά όργανα. Επίσης τα οστά ρυθμίζουν την ομοιόσταση του ασβεστίου, φωσφόρου και μαγνησίου καθώς ο σκελετός αποτελεί μια τεράστια αποθήκη ασβεστίου και όταν υπάρχει επείγουσα ανάγκη ασβεστίου στον εξωκυττάριο χώρο είναι δυνατόν αυτό να απελευθερωθεί από τα

¹ Οι διασταυρούμενοι δεσμοί του κολλαγόνου καθώς και προϊόντα αποδόμησης του κολλαγόνου στις περιοχές των διασταυρούμενων δεσμών αποτελούν βιοχημικούς δείκτες του οστικού μεταβολισμού.

οστά. Τέλος, ο μυελός των οστών παράγει και ανανεώνει τα κύτταρα που συνθέτουν το αίμα του οργανισμού μας.

1.3 Οστική ανακατασκευή και η ρύθμιση της

Η ανακατασκευή του οστού αποτελεί μια κυκλική διαδικασία κατά την οποία γίνεται πρώτα επαναρρόφηση του παλαιού οστού και στη συνέχεια εναπόθεση του νέου [3]. Η ανακατασκευή του συμπαγούς οστού αρχίζει από ομάδες οστεοκλαστών που με τη δράση τους σχηματίζουν κωνοειδείς κοιλότητες στο εσωτερικό του οστού. Οι παραπάνω κοιλότητες επικαλύπτονται γρήγορα από οστεοβλάστες που εναποθέτουν στο τοίχωμά τους τα κυλινδρικά πέταλα του νέου οστού, με αποτέλεσμα την προοδευτική πλήρωση των κωνοειδών κοιλοτήτων από το νέο οστό. Η ανακατασκευή του σπογγώδους οστού επιτελείται στην επιφάνεια του οστού. Αρχικά, με τη δράση των οστεοκλαστών σχηματίζεται μια μικρή κοιλότητα, ενώ με τη δράση των οστεοβλαστών η κοιλότητα αυτή γεμίζει με νέο οστό. Σε έναν νεαρό ενήλικα, ο κύκλος αυτός απαιτεί περίπου 200 ημέρες για να ολοκληρωθεί. Στο φλοιώδες οστό η οστική ανακατασκευή διαρκεί πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (συνολικά περίπου 7 μήνες), ενώ στο σπογγώδες οστό η διαδικασία αυτή είναι συντομότερη (περίπου 3-4 μήνες). Σε κάθε περιοχή του οστού με ενεργό ανακατασκευή, οι διαδικασίες επαναρρόφησης και παραγωγής νέου οστού, είναι στενά συνδεδεμένες. Έτσι, η ποσότητα του νεοσχηματιζόμενου οστού ισοδυναμεί απόλυτα με την ποσότητα του επαναρροφούμενου οστού. Οι φάσεις που διενεργείται η οστική ανακατασκευή είναι πέντε:

1. Φάση ηρεμίας²: Η ελεύθερη επιφάνεια της μονάδος επιστρώνεται από άφθονα αποπλατυσμένα επενδυτικά κύτταρα, τα οποία είναι για την ώρα ανενεργά.

² Ο όρος φάση ηρεμίας χρησιμοποιείται για την απόδοση του αγγλικού όρου «quiescent phase»

2. Φάση ενεργοποίησης³: Στη φάση αυτή ένας διεγέρτης των οστεοκλαστών κινητοποιεί τους προ-οστεοκλάστες, που συντηκόμενοι σε πολυπύρρηνα γιγαντοκύτταρα σχηματίζουν τους οστεοκλάστες, οι οποίοι συγκεντρώνονται στην επιφάνεια της μονάδας.
3. Φάση οστικής απορρόφησης⁴: Η φάση αυτή διαρκεί 3-4 εβδομάδες στο σπογγώδες και 6-10 εβδομάδες στο φλοιώδες. Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής οι επιστρατευμένοι στην ελεύθερη επιφάνεια οστεοκλάστες απορροφούν προοδευτικά την αποτιτανωμένη θεμέλια ουσία αδειάζοντας έτσι το περιεχόμενο της μεταβολικής μονάδας. Η οστική απορρόφηση ρυθμίζεται από μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση κυττάρων τόσο της οστεοβλαστικής όσο και της οστεοκλαστικής σειράς υπό την επίδραση τοπικών (ιντερλευκίνες 1 και 6, παράγοντας νέκρωσης όγκων α, προσταγλαδίνη E2 κ.ά.) και συστηματικών παραγόντων (παραθορμόνη, 1,25 διυδροξύβιταμίνη D, θυρεοειδικές ορμόνες και οιστρογόνα).
4. Φάση κυτταρικής αναστροφής⁵: στη δυσεξήγητη αυτή φάση οι οστεοκλάστες αποκολλώνται και απομακρύνονται από τον πυθμένα της μεταβολικής μονάδας και στη θέση τους εμφανίζονται οι οστεοβλάστες.
5. Φάση οστικής παραγωγής⁶: Στη φάση αυτή, που διαρκεί 2-3 μήνες στο φλοιώδες οστό και 145 περίπου ημέρες στο σπογγώδες, οι οστεοβλάστες εναποθέτουν προοδευτικά οστό, το οποίο υπό φυσιολογικές συνθήκες είναι ισόποσο με εκείνο που απορροφήθηκε στην προηγούμενη φάση.

³ Ο όρος φάση ενεργοποίησης χρησιμοποιείται για την απόδοση του αγγλικού όρου «activation phase»

⁴ Ο όρος φάση οστικής απορρόφησης χρησιμοποιείται για την απόδοση του αγγλικού όρου «resorption phase»

⁵ Ο όρος φάση κυτταρικής αναστροφής χρησιμοποιείται για την απόδοση του αγγλικού όρου «reversal phase»

⁶ Ο όρος φάση οστικής παραγωγής χρησιμοποιείται για την απόδοση του αγγλικού όρου «formation phase»

Η διαδικασία της ανακατασκευής των οστών δεν απαιτεί την άμεση συμμετοχή των ορμονών. Ωστόσο, οι ορμόνες αυτές είναι απαραίτητες για να εξασφαλίσουν την επαρκή παροχή ασβεστίου και φωσφόρου. Στην επιφάνεια των οστεοβλαστών βρίσκονται υποδοχείς για την παραθορμόνη και την $1,25 (\text{OH})_2\text{D}$, ενώ στους οστεοκλάστες δεν ανευρίσκονται τέτοιοι υποδοχείς. Επομένως, οι μεμονωμένοι οστεοκλάστες δεν ανταποκρίνονται στην παραθορμόνη ή στη βιταμίνη D παρά μόνο εάν βρίσκονται πλησίον οστεοβλαστών, προκειμένου να εξασφαλίζεται ο σχηματισμός νέου οστού, εάν ενεργοποιηθεί η παραθορμόνη (πχ σε περίπτωση μείωσης των επιπέδων ασβεστίου πλάσματος).

1.4 Παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό οστικής ανακατασκευής

Η παραθορμόνη (PTH) και η βιταμίνη D είναι οι κυριότερες ορμόνες που συμβάλλουν στην ομοιοστασία του ασβεστίου στον οργανισμό. Εν συντομία, η παραθορμόνη παράγεται από τους παραθυροειδείς αδένες ως απάντηση στη μείωση των επιπέδων ασβεστίου στο πλάσμα. Προκαλεί αύξηση της δράσης των οστεοκλαστών και μείωση της δράσης των οστεοβλαστών. Η καθεψίνη, ένζυμο που παράγεται από τους ενεργοποιημένους οστεοκλάστες, προκαλεί διάσπαση του κολλαγόνου τύπου I στις περιοχές που συνδέονται οι διασταυρούμενοι δεσμοί (βλ. 1.1.3) Προϊόντα της διάσπασης του κολλαγόνου τύπου I είναι τα διασταυρούμενα άμινο και καρβόξυ τελοπεπτίδια. Η 25-υδρόξυ βιταμίνη D (βιταμίνη D_3) σχηματίζεται από τη δράση της υπεριώδους ακτινοβολίας, συνήθως του ηλιακού φωτός, στο δέρμα πάνω σε παράγωγο της χοληστερόλης (7-δεϋδροχοληστερόλη). Ο κύριος ρόλος της, είναι η μεταλλοποίηση των οστών, η ρύθμιση της εντερικής απορρόφησης του ασβεστίου, η μείωση της νεφρικής απέκκρισής του, αυξάνοντας άμεσα τη νεφρική επαναρρόφησή του και αναστέλλοντας την έκκριση της παραθορμόνης. Η ασφαλής έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία αλλά και η επαρκής πρόσληψη ασβεστίου

και βιταμίνης D από τη διατροφή, αυξάνουν τα επίπεδα της $1,25(\text{OH})\text{D}_3$ στον ορό. Η δράση της ενεργής βιταμίνης D στα οστά πραγματοποιείται μέσω της ενεργοποίησης της σύνθεσης πρωτεϊνών της θεμέλιας ουσίας που αποτελούν προϊόντα της δράσης των οστεοβλαστών, όπως είναι η οστεοκαλσίνη [4].

Ο ινσουλινομιμητικός παράγοντας (IGF-I) που η παραγωγή του διεγείρεται από την αυξητική ορμόνη φαίνεται πως επιδρά επίσης στον ρυθμό οστικής ανακατασκευής διεγείροντας την κυτταρική διαίρεση των χονδροκυττάρων αφού η αυξητική ορμόνη διεγείρει τα πρόδρομα κύτταρα τους [5]. Ο ινσουλινομιμητικός παράγοντας αποτελεί σημαντικό δείκτη οστικού σχηματισμού και επηρεάζεται άμεσα από τη διατροφή αλλά και από την φυσική δραστηριότητα τα οποία αποτελούν και το σήμα για τον οστικό σχηματισμό.

1.5 Οστεοπόρωση

1.5.1 Ορισμός

Η οστεοπόρωση είναι ένα «νόσημα φθοράς των οστών» που εκδηλώνεται κυρίως σε άτομα τρίτης ηλικίας. Τα κόκαλα αδυνατίζουν και η πυκνότητα τους μειώνεται με αποτέλεσμα να γίνονται πιο εύθρυπτα και περισσότερο ευάλωτα σε κατάγματα. Επίσης η εξασθένηση των οστών μπορεί να επιφέρει χρόνιους πόνους στα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας.

Ο ακριβής ορισμός της οστεοπόρωσης που υιοθετήθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, αναθεωρήθηκε και ως οστεοπόρωση σήμερα ορίζεται η σκελετική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από ελαττωμένη οστική αντοχή που προδιαθέτει σε αυξημένο κίνδυνο κατάγματος. Η οστική αντοχή αντανakλά μαζί την οστική πυκνότητα και την οστική ποιότητα. Ο νέος ορισμός επικεντρώνεται στην αντοχή των οστών και στον κίνδυνο κατάγματος, τα διάφορα δε θεραπευτικά σχήματα στοχεύουν στη μείωση του κινδύνου κατάγματος [6].

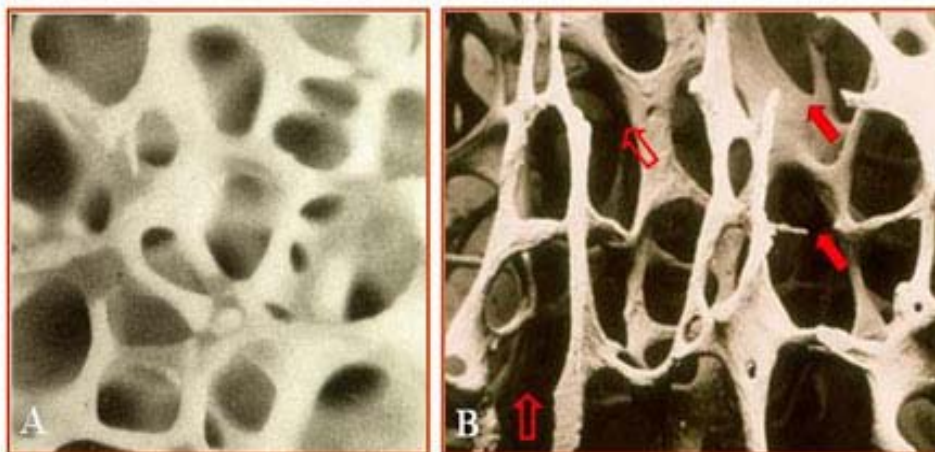
1.5.2 Παθογένεια της νόσου

Οι παράγοντες που οδηγούν σε χαμηλή οστική μάζα και αυξημένες πιθανότητες να νοσήσει κανείς από οστεοπόρωση φαίνεται να είναι πολλοί, γενετικοί αλλά και περιβαλλοντικοί όπως για παράδειγμα η ελλιπής διατροφική πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, τα χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας και συνήθειες όπως το κάπνισμα και η κατανάλωση αλκοόλ. Ως αποτέλεσμα, η μη επίτευξη φυσιολογικής κορυφαίας οστικής μάζας, η αυξημένη οστική απορρόφηση και η ελαττωμένη οστική παραγωγή συνεργούν στη εμφάνιση της νόσου.

Η έλλειψη των οιστρογόνων είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει σε αυξημένη οστική απορρόφηση όχι μόνο για τις γυναίκες, αλλά όπως δείχνουν πρόσφατες μελέτες και για τους άνδρες. Η έλλειψη ασβεστίου και βιταμίνης D που οδηγεί σε αύξηση της παραθορμόνης (δευτεροπαθής υπερπαραθυρεοϊδισμός), επίσης συμβάλλει, ιδιαίτερα κατά τη τρίτη ηλικία, όπου επιπλέον τόσο η απορρόφηση όσο και η δερματική παραγωγή βιταμίνης D είναι ελαττωμένες. Ενδοκρινικές παθήσεις (π.χ. πρωτοπαθής υπερπαραθυρεοϊδισμός, υπερθυρεοειδισμός) και τοπικοί παράγοντες, που επηρεάζονται από την ελάττωση των μηχανικών φορτίσεων παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο.

Η ελαττωμένη οστική παραγωγή μπορεί να είναι αποτέλεσμα είτε εκσεσημασμένης οστικής απορρόφησης ώστε να μην υπάρχουν οστικές επιφάνειες για να φτιαχτεί νέο οστό είτε διαταραχής της οστεοβλαστικής λειτουργίας, που επέρχεται με τη γήρανση [3].

Εικόνα 1



Ηλεκτρονική μικροφωτογραφία. **A:** Φυσιολογικό οστό. **B:** Οστεοπορωτικό οστό. Σε σύγκριση με το φυσιολογικό οστό πολλές κάθετες και οριζόντιες οστικές δοκίδες είναι λεπτότερες και γι' αυτό η οστική πυκνότητα είναι χαμηλή στην οστεοπόρωση. Επιπλέον, η αρχιτεκτονική των οστικών δοκίδων είναι διαταραγμένη: Αρκετές δοκίδες λείπουν (ανοιχτά βέλη) και άλλες είναι σπασμένες (συμπαγή βέλη).

1.5.3 Τύποι οστεοπόρωσης και κλινικές επιπτώσεις

Η οστεοπόρωση διακρίνεται στους τύπους I και II. Οι δύο τύποι διαφέρουν τόσο στην εικόνα τους όσο και στην παθογένεια τους. Η οστεοπόρωση τύπου I προσβάλλει κατά κύριο λόγο τις γυναίκες και οφείλεται στις ορμονικές αλλαγές που παρατηρούνται κατά την εμμηνόπαυση. Η μείωση των επιπέδων οιστρογόνων κατά την εμμηνόπαυση οδηγεί σε αύξηση της οστεοκλαστικής λειτουργίας που οδηγεί τελικά σε αύξηση του ρυθμού απορρόφησης του οστού. Η πιο έντονη μείωση της οστικής μάζας παρατηρείται στα οστά που είναι πλούσια σε σπογγώδες οστίτη ιστό όπως οι σπόνδυλοι, τα ισχία και οι καρποί, με αποτέλεσμα τα κατάγματα στα σημεία αυτά να είναι πολύ πιο συχνά. Η απώλεια του αναστήματος αποτελεί ένα σύνηθες φαινόμενο στα οστεοπορωτικά άτομα. Επίσης η κύφωση της θωρακικής μοίρας συνοδεύεται από αντισταθμιστική λόρδωση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, με χαρακτηριστική προβολή και ανύψωση της κοιλιάς. Βέβαια, η απώλεια αναστήματος και η κύφωση δεν πρέπει να θεωρούνται ότι οφείλονται σε

δισκαρθροπάθεια της σπονδυλικής στήλης. Η αρθρίτιδα, πάντως, σπάνια προκαλεί ελάττωση του ύψους μεγαλύτερη των 4εκ και έτσι σε ασυμπτωματικές γυναίκες, μείωση του ύψους μεγαλύτερη από 3,75 εκατοστά, αποτελούν χαρακτηριστική ένδειξη οστεοπόρωσης και καλό είναι να προβαίνουν σε διαγνωστικές εξετάσεις. Η κύφωση που οφείλεται στην οστεοπόρωση όμως, είναι αποτέλεσμα της σφηνοειδούς παραμόρφωσης των ανώτερων συνήθως θωρακικών σπονδύλων και εκτός από τη δυσμορφία, μπορεί να προκαλέσει καρδιακή και αναπνευστική δυσλειτουργία.

Η καθήλωση στο κρεβάτι, ο πόνος, οι φυσικοί περιορισμοί, οι αλλαγές στον τρόπο ζωής και οι αισθητικές αλλαγές που μπορούν να επέλθουν μετά από ένα οστεοπορωτικό κάταγμα στο ισχίο μπορούν με τη σειρά τους να επιφέρουν σοβαρά ψυχολογικά προβλήματα, όπως κατάθλιψη, απώλεια αυτοπεποίθησης, άγχος, φόβο, θυμό και αποξένωση. Τέλος, τα πολλαπλά θωρακικά κατάγματα μπορούν να οδηγήσουν σε αποφρακτική πνευμονοπάθεια, ενώ η αλλαγή της κοιλιακής ανατομίας που προκαλείται από οσφυϊκά κατάγματα μπορεί να οδηγήσει σε δυσκοιλιότητα, μετεωρισμό, ανορεξία, και εύκολο κορεσμό.

Η οστεοπόρωση τύπου II, αντίθετα με τον τύπο I, παρατηρείται σε μεγαλύτερες ηλικίες και οφείλεται εν μέρει σε δευτεροπαθή υπερπαραθυροειδισμό. Αυτός ο τύπος οστεοπόρωσης προσβάλλει κυρίως τα φλοιώδη οστά και χαρακτηρίζεται από κατάγματα του περιφερικού σκελετού, συχνότερα του άνω άκρου του μηριαίου οστού και αποτελούν μία βασική αιτία νοσηρότητας και αυξημένης νοσηρότητας της τρίτης ηλικίας [7].

Πίνακας 2: Κλινικές και βιοχημικές διαφορές μεταξύ τύπου I και τύπου II οστεοπόρωσης

	ΤΥΠΟΣ I	ΤΥΠΟΣ II
Ηλικία εμφάνισης	50-65	>75
Αιτιολογία	Εμμηνόπαυση	Γήρανση, δευτεροπαθής υπερπαραθυροειδισμός
Συχνότητα εμφάνισης ανά φύλο (Γυναίκες/Άνδρες)	6/1	2/1
Συχνότερος τύπος κατάγματος	Σπονδυλική στήλη	Μηριαίο οστό
Απώλεια οστίτη ιστού	Σπογγώδης	Κυρίως φλοιώδης
ΡΤΗ	Ελαττωμένη	Αυξημένη
Απορρόφηση ασβεστίου	Φυσιολογική	Ελαττωμένη

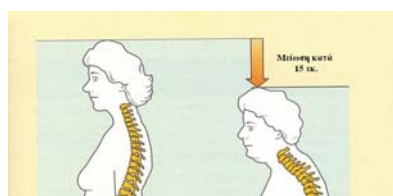
Εικόνα 2: Σκελετικές περιοχές συνήθων οστεοπορωτικών καταγμάτων

Σπονδυλικά κατάγματα

Ισχιακά κατάγματα



Εικόνα 3: Απώλεια αναστήματος οστεοπορωτικών ατόμων



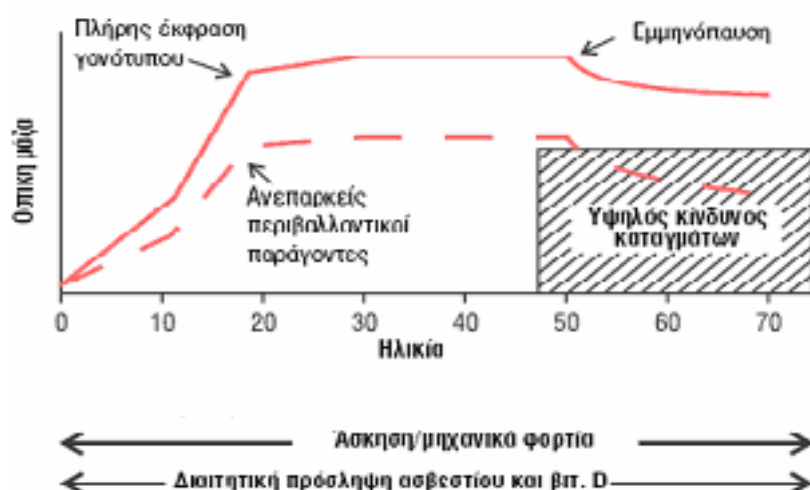
1.6 Παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση οστεοπόρωσης

Κορυφαία οστική μάζα (peak bone mass) είναι η μέγιστη κατά τη διάρκεια της ζωής, επιτυγχανόμενη οστική μάζα. Σε οποιαδήποτε ηλικία, η ποσότητα και η ποιότητα του σκελετού ενός ανθρώπου αντανakλά οτιδήποτε συνέβη από την ενδομήτρια ζωή στην περίοδο της ανάπτυξης, οπότε και επιτυγχάνεται η κορυφαία οστική μάζα, και από την ενηλικίωση ως τη γήρανση, που πλέον προέχει η οστική απώλεια. Η σημασία της κορυφαίας οστικής μάζας για την μετέπειτα οστική αντοχή διαπιστώθηκε καταρχάς από συγχρονικές μελέτες των Nevton-John and Morgan και Matkovic [8, 9] οι οποίοι υποστήριξαν πως αν οι υπόλοιποι παράγοντες παραμείνουν οι ίδιοι, ένα άτομο που είναι στην ψηλότερη θέση της οστικής μάζας στην ηλικία των 30 ετών, πιθανότατα θα παραμείνει στην ίδια θέση και στην ηλικία των 70 ετών. Η ηλικία που επιτυγχάνεται η κορυφαία οστική μάζα διαφέρει ανάλογα με την σκελετική θέση και τον τρόπο μέτρησης. Με τη μέθοδο DEXA που περιγράφεται στη συνέχεια, η «επιφανειακή» οστική πυκνότητα επιτυγχάνεται στο τέλος της δεύτερης δεκαετίας για την σπονδυλική στήλη και τον αυχένα του μηριαίου, ενώ η «ολική» οστική μάζα κορυφώνεται 6 με 10 χρόνια αργότερα [10]. Αλλά ακόμα και η ολική μάζα κρύβει

ετερογένεια. Το κρανίο συνεχίζει να αυξάνεται ολόκληρη τη ζωή του ανθρώπου και ορισμένα οστά (μηριαίο, σπονδυλικά σώματα) συνεχίζουν επίσης να αυξάνουν τα διάμετρο τους [11]. Ειδικά η διάμετρος του οστού φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην αντοχή των οστών. Για την ίδια οστική μάζα, τα μακρά οστά με μεγάλο αυλό και μεγάλη εξωτερική διάμετρο, είναι ανθεκτικότερα από τα οστά με μικρό αυλό και μικρή εξωτερική επιφάνεια.

Συνεπώς, η οστική πυκνότητα δεν είναι από μόνη της καθοριστικός παράγοντας κινδύνου κατάγματος ή εμφάνισης οστεοπόρωσης. Σημαντικό ρόλο παίζει η ποιότητα του οστού και η επίτευξη της μέγιστης κορυφαίας οστικής μάζας που ρυθμίζονται από πολλούς αλληλοεπηρεαζόμενους παράγοντες: γενετικούς, ορμονικούς, διατροφικούς, μηχανικούς και τέλος η έκθεση του ατόμου σε διάφορους κινδύνους [7]. Επειδή όμως, μέχρι σήμερα δεν υπάρχει αξιόπιστη μέθοδος εκτίμησης της ποιότητας του οστού ευρέως χρησιμοποιούμενη, εξακολουθεί να χρησιμοποιείται η οστική πυκνότητα (πυκνότητα των μεταλλικών στοιχείων των οστών) χωρίς να λησμονείται το ότι υπάρχουν και παράγοντες κινδύνου ανεξάρτητοι από αυτήν.

Εικόνα 4: Παράγοντες που επηρεάζουν την οστική μάζα κατά τη διάρκεια της ζωής

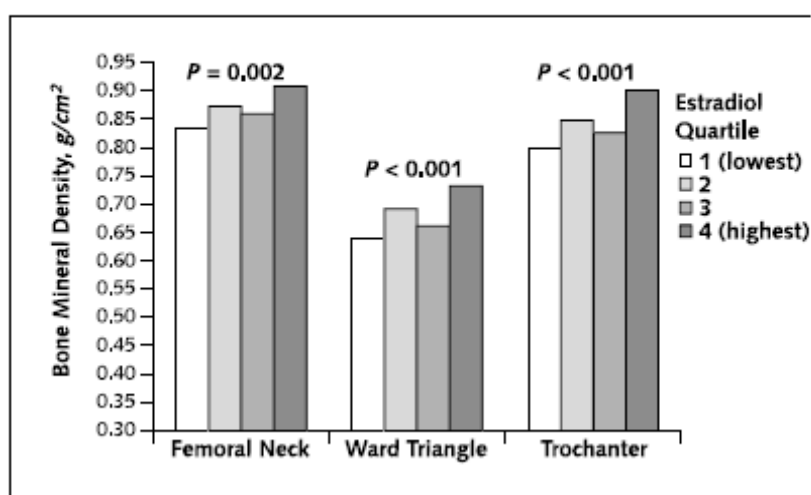


1.6.1 Μη μεταβλητοί παράγοντες

Φύλο:

Όπως προαναφέρθηκε, η οστεοπόρωση τύπου I προσβάλλει κατά κύριο λόγο τις γυναίκες. Η αναλογία είναι έξι γυναίκες προς ένα άντρα, αναλογία που αυξάνει στο δύο προς ένα όσον αφορά την οστεοπόρωση τύπου δύο [3]. Η μεγάλη διαφορά επίπτωσης της οστεοπόρωσης τύπου I μεταξύ αντρών και γυναικών οφείλεται στις ορμονικές αλλαγές που παρατηρούνται κατά την εμμηνόπαυση. Ενδιαφέρον έχει το πώς τα τελευταία χρόνια μελέτες έχουν φανερώσει πως και στους άντρες τα οιστρογόνα έχουν βασικό ρυθμιστικό παράγοντα στην ομοιοστασία της οστικής μάζας [12]. Σε άντρες που συμμετείχαν στην μελέτη Framingham, υψηλά επίπεδα οιστραδιόλης συσχετίστηκαν με μεγαλύτερη οστική πυκνότητα (BMD) για όλα τα εξεταζόμενα στη μελέτη σημεία του σκελετικού συστήματος. Η διαφορά της οστικής πυκνότητας των αντρών που κατηγοριοποιήθηκαν στο 1^ο και στο 4^ο τεταρτημόριο σύμφωνα με τα επίπεδα οιστραδιόλης ήταν όμοια με αυτή που έχουν υπερήλικες με διαφορά ηλικίας δέκα χρόνων [13].

Εικόνα 5: Mean bone mineral density at the measured sites of the proximal femur, by estradiol quartile.



Adapted from Amin S., Zhang Y. et al [13]

Φυλή:

Από καιρό είναι γνωστό ότι οι μαύροι έχουν υψηλότερη αιχμή οστικής μάζας από τους λευκούς ή τους Ασιάτες και είναι επομένως σχετικά προστατευμένοι από την οστεοπόρωση [14]. Το ίδιο ισχύει και όσον αφορά τα οστεοπορωτικά κατάγματα: τα ποσοστά είναι χαμηλά σε μη λευκούς πληθυσμούς, ενώ τα σπονδυλικά κατάγματα εμφανίζουν την ίδια επίπτωση στην Καυκάσια και την Ασιατική φυλή [15]. Ωστόσο, μία πρόσφατη έρευνα φανέρωσε πως η επίπτωση χρόνιου υπερπαραθυροειδισμού που είναι ένας από τους βασικότερους παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση οστεοπόρωσης τύπου II, είναι μεγαλύτερη στους έγχρωμους Αφρικανό-Αμερικάνους σε σύγκριση με τους λευκούς. Τα αποτελέσματα, αφού έγινε έλεγχος ως προς την ηλικία και το κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο, έδειξαν πως παρά τα υψηλότερα επίπεδα BMD στους Αφρικανό-Αμερικάνους στο συνολικό δείγμα, σε υψηλά επίπεδα παραθορμόνης, τα ηλικιωμένα μαύρα άτομα υπόκεινται σε μεγαλύτερη μείωση του BMD σε σχέση με τους λευκούς [16].

Ηλικία:

Η μείωση της οστικής πυκνότητα συσχετίζεται ισχυρά με την αύξηση της ηλικίας τόσο για τις γυναίκες όσο και για τους άντρες [17]. Οι μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες και οι γυναίκες άνω των 65 ετών εμφανίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο να υποστούν οστεοπορωτικό κάταγμα, από ότι οι γυναίκες που βρίσκονται σε μικρότερη ηλικία [14, 18]. Υπολογίζεται πως κατά μέσο όρο, μια γυναίκα ηλικίας 50 ετών έχει 16% πιθανότητα να υποστεί κάταγμα ωλένης, 15,6% πιθανότητα για σπονδυλικό κάταγμα και 40% για κάταγμα ισχίου.

Ιστορικό:

Έρευνες σε μεγάλους πληθυσμούς μόνο γυναικών ή αντρών και γυναικών, έδειξαν ότι η πιθανότητα εμφάνισης οστεοπορωτικού κατάγματος, αυξανόταν όταν υπήρχε οικογενειακό ιστορικό [19-21]. Η γενετική προδιάθεση υπολογίζεται πως καθορίζει το 50 έως 80% της οστικής μάζας, με πολυάριθμα γονίδια, όχι καλά μελετημένα, να την επηρεάζουν [22]. Αυτά, φαίνεται πως ανάλογα με την ηλικία, το φύλο και το σωματικό βάρος του ατόμου εκφράζονται σε διαφορετικό βαθμό, επηρεάζοντας ανάλογα την οστική πυκνότητα [23]. Τέλος, το ιστορικό ενός προηγούμενου κατάγματος μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο έως και 2,7 φορές το άτομο να υποστεί και άλλο σε σχέση με άτομο που δεν έχει υποστεί κανένα [18].

1.6.2 Μεταβλητοί παράγοντες

Οστική Πυκνότητα:

Βάσει των κριτηρίων του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, οστική πυκνότητα μεγαλύτερη ή ίση με 2,5 τυπικές αποκλίσεις κάτω από τον μέσο όρο νεαρών ενηλίκων, ορίζεται ως οστεοπόρωση και οστική πυκνότητα με τιμή μεταξύ 1 έως 2,5 τυπικές αποκλίσεις κάτω από την αντίστοιχη νεαρών ενηλίκων, ορίζεται ως οστεοπενία [24]. Γυναίκες με οστεοπενία, έχουν χαμηλότερο κίνδυνο να υποστούν οστεοπορωτικό κάταγμα από ότι γυναίκες με οστεοπόρωση, αλλά μπορεί να διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο από γυναίκες με φυσιολογική οστική πυκνότητα.

Δείκτης Μάζας Σώματος :

Μετανάλυση δώδεκα προοπτικών μελετών με συνολικό αριθμό δείγματος 60,000 άντρες και γυναίκες, φανέρωσε πως ο χαμηλός Δείκτης Μάζας Σώματος, ΔΜΣ, αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης οστεοπορωτικών καταγμάτων. Συγκεκριμένα, άτομα με ΔΜΣ της τάξεως του 20 kg/m^2 διατρέχουν το διπλάσιο κίνδυνο εμφάνισης οστεοπορωτικών καταγμάτων σε σχέση με άτομα ΔΜΣ 25 kg/m^2 ενώ άτομα με ΔΜΣ

30 kg/m² έχουν μόλις 17% λιγότερες πιθανότητες συγκριτικά και πάλι με άτομα ΔΜΣ 25 kg/m² [25]. Η στατιστική ανάλυση φανέρωσε επίσης πως αυξημένος ΔΜΣ αυξάνει τον κίνδυνο ανεξάρτητα από την ηλικία και το φύλο αλλά όχι από την οστική πυκνότητα, συνεπώς οι οστεοπορωτικοί ασθενείς διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να υποστούν κάποιας μορφής κάταγμα συγκριτικά με τους υγιείς ανθρώπους ανεξάρτητα από το ΔΜΣ τους.

Ηλικία εμμηναρχής και εμμηνόπαυσης

Παρόλο που η κορυφαία οστική μάζα δεν έχει βρεθεί να συσχετίζεται με την ηλικία εμμηναρχής, ωστόσο θεωρείται ότι, έλευση του καταμήνιου κύκλου σε μεγαλύτερη ηλικία μπορεί να επιδράσει αντίστροφα στο μεταεμμηνοπαυσιακό οστικό προφίλ. Η απώλεια οστικής μάζας σχετίζεται άμεσα με τα χρόνια που έχουν περάσει από την εμμηνόπαυση και τόσο αυτή η χρονική περίοδος όσο και η ηλικία εμμηνόπαυσης, καθορίζουν την απώλεια οστικής μάζας που θα επέλθει με την πάροδο του χρόνου. Σε πρόωρη εμμηνόπαυση πριν το 40^ο έτος της ζωής, η συχνότητα οστεοπόρωσης είναι αυξημένη και κατά κανόνα οι γυναίκες αυτές πρέπει να υποβάλλονται σε προληπτική αγωγή [7].

Ατυχήματα- Πτώσεις

Καθότι τα κατάγματα σχετίζονται άμεσα με ατυχήματα και πτώσεις, στην αξιολόγηση του κινδύνου θα πρέπει να συμπεριληφθούν και αυτά. Πληθυσμιακές μελέτες έχουν δείξει ότι οι περισσότερες πτώσεις αφορούν τις ηλικιωμένες γυναίκες που ζουν μόνες τους και ότι ο σημαντικότερος παράγοντας πρόβλεψης είναι οι προηγούμενες πτώσεις.

Άλλοι παράγοντες είναι η έλλειψη ισορροπίας, η μειωμένη όραση, η μειωμένη σωματική δραστηριότητα, η μειωμένη ταχύτητα βάδισης, η παραμόρφωση των

ποδιών, τα ακατάλληλα υποδήματα, λοιπές ανωμαλίες της βάδισης, οι χρόνιες παθήσεις, η χρήση φαρμάκων και το οινόπνευμα [7].

Φυσική δραστηριότητα

Με την άσκηση μεταφέρονται φορτία στο σκελετό με δύο τουλάχιστο μηχανισμούς: άμεση επίδραση εξαιτίας της άσκησης με βάρη και με τη μυϊκή σύσπαση γι' αυτό και τα άτομα με αυξημένο σωματικό βάρος, σύμφωνα με τον πρώτο μηχανισμό λόγω της δύναμης αντίστασης του σωματικού βάρους, παρουσιάζουν μειωμένο κίνδυνο να υποστούν κάποιο οστοπορωτικό κάταγμα, σε σχέση με τα ελλειποβαρή ή φυσιολογικού βάρους άτομα. Η συστηματική φυσική δραστηριότητα καθορίζει σημαντικά την οστική πυκνότητα και σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καταγμάτων. Αντίθετα, η καθιστική ζωή και η πλήρης ακινητοποίηση συνοδεύεται με απώλεια έως και 40% της οστικής μάζας [7].

Πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D

Η πρόσληψη της συνιστώμενης ποσότητας ασβεστίου είναι απόλυτα αναγκαία για την επίτευξη της μέγιστης οστικής μάζας. Βέβαια και μετά την επίτευξη της, παραμένει η ανάγκη για κάλυψη των ημερήσιων απαιτήσεων, οι οποίες αλλάζουν ανάλογα με την ηλικία. Σε βρέφη και παιδιά που οι ανάγκες είναι αυξημένες, λόγω ανάπτυξης του σκελετού, η απορρόφηση του προσλαμβανόμενου ασβεστίου είναι 75%. Στους ενήλικες, από το ασβέστιο που λαμβάνεται καθημερινά με την τροφή μόνο το 30% περίπου απορροφάται από το έντερο, απ' αυτό ακόμη λιγότερο απορροφάται σε άτομα άνω των 65 ετών και τέλος στις εγκύους το ποσοστό απορρόφησης φθάνει το 50%.

Η παραγωγή βιταμίνης D στο δέρμα από την έκθεση στον ήλιο αλλά και η διατροφική πρόσληψη, είναι επίσης αναγκαία καθώς η ενεργός μορφή της βιταμίνης

εμπλέκεται στην ομοιοστασία του ασβεστίου, επιτελώντας την ενεργό μεταφορά του ασβεστίου κατά μήκος του εντερικού βλεννογόνου. Η υποβιταμίνωση D είναι ένα σημαντικό θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί στα πλαίσια της προσπάθειας πρόληψης της οστεοπόρωσης. Είναι συχνή σε χώρες με περιορισμένη ηλιοφάνεια και στους ηλικιωμένους λόγω μειωμένης έκθεσης τους στον ήλιο αλλά και μείωσης της απορρόφησης και μετατροπής της διαιτητικής βιταμίνης D στην ενεργό μορφή, ως αποτέλεσμα της αύξησης της ηλικίας [7, 26].

Πρόσληψη πρωτεΐνης

Η αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση στην νεφρική απέκκριση του ασβεστίου. Κάθε επιπλέον γραμμάριο πρωτεΐνης που μεταβολίζεται, αυξάνει την απέκκριση ασβεστίου περίπου κατά 1,75mg [27]. Συνεπώς η αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης επηρεάζει τις ημερήσιες ανάγκες σε ασβέστιο. Αντίθετα, δίαιτες χαμηλές σε πρωτεΐνη, σχετίζονται με μείωση στην οστική μάζα και με οστεοπορωτικά κατάγματα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, είναι πιθανόν, η χορήγηση συμπληρώματος πρωτεϊνών, να είναι απαραίτητη [28].

Μεγάλη μελέτη σε δείγμα αντρών και γυναικών φανέρωσε μετά από παρακολούθηση 16 χρόνων, πως στα ηλικιωμένα άτομα ηλικίας κατά μέσο όρο 75ετών, η επαρκής πρόσληψη πρωτεΐνης, είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη διατήρηση της οστικής μάζας ή έστω την ελαχιστοποίηση της απώλειας οστού [29]. Η πρόσληψη αυτή καλό είναι να γίνεται στα πλαίσια μίας ισορροπημένης διατροφής [30]. Εν κατακλείδι, ενδιαφέρον παρουσιάζει μία πρόσφατη μελέτη στην οποία η πρωτεΐνη και τα φλαβονοειδή της σόγιας σχετίστηκαν θετικά με την οστική μάζα σε δείγμα μεταεμμηνοπαυσιακών Κινέζων γυναικών. Περαιτέρω μελέτη σε πληθυσμούς που καταναλώνουν συστηματικά σόγια είναι αναγκαία [31].

Πρόσληψη φρούτων και λαχανικών

Η υπερβολική ποσότητα φυτικών ινών στο ημερήσιο διαιτολόγιο της τάξεως των 40-50γρ θεωρείται ότι ασκεί μία μέτρια αρνητική επίδραση στην εντερική απορρόφηση του ασβεστίου [32]. Ωστόσο, πολλές μεγάλες έρευνες έχουν φανερώσει πως αντιθέτως, η υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, σε ηλικιωμένα άτομα άνω των 70 ετών έχει θετική συσχέτιση με την οστική πυκνότητα και συμβάλλει στη διατήρηση της [33, 34].

Κατανάλωση αλκοόλ

Η χαμηλή κατανάλωση αλκοόλ <10γρ/ημέρα δεν έχει καμία επίδραση στην οστική πυκνότητα. Αντίθετα, κατανάλωση >30γρ/ ημέρα φαίνεται να έχει αρνητική επίδραση ενώ αυξάνει και τον κίνδυνο καταγμάτων. Ωστόσο σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ, δηλαδή ένα ποτό την ημέρα, συσχετίζεται θετικά με την οστική πυκνότητα ολικού σώματος [35]. Στην τρίτη φάση της μελέτης NHANES (*National Health and Nutrition Examination Survey in U.S.*), τα ίδια οφέλη φαίνεται να έχει η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ για τους άντρες (όπως αυτή ορίζεται στα δύο ποτά για τους άντρες), τις μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες αλλά όχι για τις προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες.

Κάπνισμα και καφεΐνη

Η μεγάλη κατανάλωση καφεΐνης και το κάπνισμα, σε δείγμα ενήλικων γυναικών 30-65ετών και σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, έδειξε πως σχετίζεται αρνητικά με την οστική πυκνότητα [35, 36]. Στην καφεΐνη των αναψυκτικών τύπου κόλα, φαίνεται πως αποδίδεται και η αντίστοιχη αρνητική συσχέτιση αναψυκτικών και BMD [37]. Όσον αφορά το κάπνισμα, η αρνητική του επίδραση στην οστική μάζα αποδίδεται σε διάφορους παράγοντες: το κάπνισμα έχει συσχετιστεί με χαμηλή

πρόσληψη ασβεστίου, χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας και λιγότερα χρόνια γονιμότητας [36].

Άλλοι παράγοντες κινδύνου

Πρόσφατη έρευνα έχει φανερώσει μία σχέση μεταξύ των υψηλών επιπέδων Ινσουλινομιμητικού αυξητικού παράγοντα τύπου 1, IGF-1, και της διατήρησης της οστικής πυκνότητας σε γυναίκες ηλικίας άνω των 70 ετών. Η μείωση των επιπέδων του IGF-1 που επέρχονται με τη γήρανση ενδέχεται να έχουν κάποιο ρόλο στην απώλεια οστικής μάζας. Περαιτέρω έρευνες χρειάζεται να πραγματοποιηθούν για να αποδείξουν εάν ο IGF-1 μπορεί να παίξει κάποιο ρόλο στην αντιμετώπιση της νόσου [38].

Άλλοι σημαντικοί παράγοντες που σχετίζονται με την εμφάνιση οστεοπόρωσης είναι ο υπογοναδισμός, η χρόνια θεραπεία με ηπαρίνη, σύνδρομο που σχετίζονται με καταστάσεις κακής θρέψης, η ρευματοειδής αρθρίτιδα και ο χρόνιος υπερθυρεοειδισμός [39]. Τέλος, η χρήση κορτικοστεροειδών, για περίοδο μεγαλύτερη από δύο μήνες, αποτελεί έναν ισχυρό παράγοντα κίνδυνο για την απώλεια οστικής μάζας αλλά και για την εμφάνιση οστεοπορωτικών καταγμάτων [40].

Τέλος, η πρόσληψη πολλών μικροθρεπτικών συστατικών και η συγκέντρωσή τους στο αίμα έχει μεγάλο ενδιαφέρον στο πως σχετίζεται με την απώλεια οστού ή με την εμφάνιση οστεοπορωτικών καταγμάτων. Για παράδειγμα πολλές έρευνες έχουν αναφέρει πως οι χαμηλές συγκεντρώσεις φυλλικού οξέος, βιταμίνης B12 και βιταμίνης B6 στο πλάσμα, σχετίζονται με ανεβασμένα επίπεδα ομοκυστεΐνης: ο μηχανισμός δεν είναι πλήρως κατανοητός προς το παρόν [41, 42]. Εν συνεχεία, τα ανεβασμένα επίπεδα ομοκυστεΐνης σχετίζονται θετικά με την εμφάνιση καταγμάτων του ισχίου σε άτομα τρίτης ηλικίας [42, 43]. Επίσης, στη μελέτη Framingham η χαμηλή διαιτητική

πρόσληψη βιταμίνης Κ συσχετίστηκε με χαμηλό BMD σε γυναίκες ηλικίας 35 έως 86χρονών αλλά όχι σε άντρες αντίστοιχης ηλικιακών ομάδων [44].

1.7 Επιδημιολογία της οστεοπόρωσης

1.7.1 Επιπολασμός της νόσου στην Ελλάδα

Στα πλαίσια μιας πρόσφατης πανελλήνιας επιδημιολογικής έρευνας για τις ρευματικές παθήσεις στο γενικό πληθυσμό ενηλίκων, ατόμων 19 ετών και άνω, έγινε ξεχωριστή μελέτη για τη συχνότητα της οστεοπόρωσης σε γυναίκες ηλικίας 50 ετών και άνω. Στις γυναίκες αυτές έγινε μέτρηση της οστικής πυκνότητας στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και στο άνω άκρο του μηριαίου οστού και βρέθηκε ότι 28,4% των Ελληνίδων άνω των 50 ετών παρουσιάζουν οστεοπόρωση ενώ 42,5% οστεοπενία. Είναι μάλιστα εξαιρετικά ενδιαφέρουσα η διαπίστωση ότι οι γυναίκες που έχουν οστεοπόρωση, στη συντριπτική τους πλειοψηφία, σε ποσοστό περίπου 75%, δεν το γνωρίζουν [45]. Συγκεκριμένα στο τυχαίοποιημένο δείγμα 320 γυναικών φάνηκε πως ο επιπολασμός της οστεοπόρωσης και της οστεοπενίας αυξανόταν με την ηλικία: 13,9% οστεοπορωτικές γυναίκες στις ηλικίες 50-59ετών, 42,3% στις ηλικίες 60-69ετών και 43,1% στις γυναίκες άνω των 70ετών ($P\text{-value} < 0.0005$) και 48,7% οστεοπενικές στις ηλικίες 50-59ετών και 36,4 % στις γυναίκες άνω των 59ετών αντίστοιχα ($P\text{-value}=0.026$).

1.7.2 Επιπολασμός οστεοπορωτικών καταγμάτων στην Ελλάδα

Όσον αφορά τα κατάγματα, υπάρχουν επιδημιολογικά δεδομένα αναφορικά με τα κατάγματα του ισχίου που καταγράφονται και αναλύονται στατιστικά από το έτος 1977 και από τότε ανά πενταετία [46]. Ο απόλυτος αριθμός των καταγμάτων του ισχίου αυξήθηκε από 5.100 το έτος 1977 σε 13.611 το έτος 2002 (αύξηση 166,8%, μεγαλύτερη της αναμενόμενης λόγω της γήρανσης του Ελληνικού

πληθυσμού). Η μέση ετήσια αύξηση του απόλυτου αριθμού των καταγμάτων το διάστημα 1977-2002 είναι της τάξης του 6,67%.

Η σχέση γυναίκες/άνδρες στο σύνολο των καταγματιών είναι 2,47. Ειδικότερα όσον αφορά τις τρεις ηλικιακές ομάδες διαπιστώνεται ότι άνδρες και γυναίκες ηλικίας 50-69 ετών εμφανίζουν σχεδόν σταθερή επίπτωση των καταγμάτων του ισχίου στο χρονικό διάστημα παρατήρησης των 25 ετών. Η επίπτωση των καταγμάτων του ισχίου στην ηλικιακή ομάδα 70-79 ετών μετά τη ραγδαία αύξηση την οποία εμφάνισε τη δεκαετία 1977-1987 δεν παρουσίασε ιδιαίτερη μεταβολή κατά το διάστημα 1987-2002. Τη μεγαλύτερη επιβάρυνση, όμως, παρουσιάζει η ομάδα των ατόμων ηλικίας μεγαλύτερης των 80 ετών, η οποία φέρει το κύριο βάρος της αύξησης της επίπτωσης των καταγμάτων του ισχίου στην Ελλάδα το διάστημα 1977-2002. Συγκεκριμένα, το 48,12% των ασθενών με κάταγμα ισχίου το έτος 2002 ήταν ηλικίας μεγαλύτερης των 80 ετών, ενώ αυτή η ηλικιακή ομάδα αποτελούσε μόνο το 22,49% του συνόλου το έτος 1977.

Αν και ο απόλυτος αριθμός των καταγμάτων, όπως και η επίπτωση αυτών ανά 100.000 πληθυσμού αυξάνονται συνεχώς το διάστημα 1977-2002, ο ρυθμός αύξησης των καταγμάτων του ισχίου βαίνει σταδιακά μειούμενος γεγονός που ίσως να οφείλεται εν μέρει στην προσπάθεια πρόληψης και θεραπείας της οστεοπόρωσης στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες. Συγκεκριμένα ο ρυθμός αύξησης των καταγμάτων του ισχίου ήταν 9,05 κατάγματα/100.000 πληθυσμού/έτος το διάστημα 1977-1982, 11,01 το διάστημα 1982-1987, 8,04 το διάστημα 1987-1992, 5,23 το διάστημα 1992-1997 και 4,97 το διάστημα 1997-2002.

1.7.3. Επιπολασμός της νόσου και επίπτωση καταγμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο

Εκτιμάται πως τα άτομα που νοσούν από οστεοπόρωση σε Η.Π.Α., Ευρώπη και Ιαπωνία είναι περίπου 75 εκατομμύρια [47]. Βέβαια, ο αριθμός αυτός πιθανότατα υποεκτιμά το πραγματικό μέγεθος του προβλήματος καθότι η οστεοπόρωση είναι μία «σιωπηλή» νόσος και πολλοί ασθενείς παραμένουν μη διαγνωσμένοι για πολλά χρόνια.

Τα επιστημονικά στατιστικά δεδομένα φανερώνουν πως μετά τα 50 έτη ζωής μία στις τρεις γυναίκες και ένας στους πέντε άντρες θα υποστούν οστεοπορωτικό κάταγμα [48] και δυστυχώς τα άτομα τα οποία υφίστανται ένα οστεοπορωτικό κάταγμα έχουν 50-100% πιθανότητα να εμφανίσουν ένα άλλο ένα στην μετέπειτα ζωή τους.

Τα κατάγματα του ισχίου αποτελούν το διεθνές βαρόμετρο της οστεοπόρωσης αφού συσχετίζονται με χαμηλή οστική πυκνότητα, ιατρικοκοινωνικό κόστος και λειτουργική ανικανότητα μεγαλύτερη οποιουδήποτε άλλου κατάγματος και σχεδόν πάντα αντιμετωπίζονται στο νοσοκομείο, οπότε εύκολα καταγράφονται και συγκρίνονται από χώρα σε χώρα. Υπολογίζεται πως παγκοσμίως καταγράφονται 1,6 εκατομμύρια περιστατικά το χρόνο με τα περισσότερα να συμβαίνουν στις Η.Π.Α., τη Σουηδία, τη Νορβηγία, τη Δανία και την Ισλανδία [49]. Η επίπτωση των καταγμάτων του ισχίου αυξάνει εκθετικά με την ηλικία και στα δύο φύλα σε όλες τις περιοχές του κόσμου [50]. Η επίπτωση των καταγμάτων του ισχίου στις γυναίκες σε όλες τις ηλικίες είναι διπλάσια αυτής των ανδρών λόγω της μεγαλύτερης οστικής απώλειας, του μεγαλύτερου αριθμού πτώσεων και του μεγαλύτερου προσδόκιμου επιβίωσης των γυναικών σε σχέση με τους άνδρες. Εκτιμάται ότι για τα κατάγματα ισχίου το 75% συμβαίνουν σε γυναίκες και 25% σε άντρες άνω των 50 ετών [51, 52]. Όσον αφορά την επίπτωση των σπονδυλικών καταγμάτων αυξάνει επίσης εκθετικά με την ηλικία και στα δύο φύλα. Εντούτοις μία συνολική εκτίμηση της επίπτωσης

των σπονδυλικών καταγμάτων, στους διάφορους πληθυσμούς, είναι δύσκολο να γίνει. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν γίνεται σωστή κλινική διάγνωση όλων των περιστατικών παρά μόνο για το περίπου ένα τρίτο αυτών [53]. Μείωση της οστικής πυκνότητας της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης κατά 15% συσχετίζεται με διπλάσια αύξηση του κινδύνου για σπονδυλικό κάταγμα. Επίσης, το ιστορικό προϋπάρχοντα κατάγματος αποτελεί τον πλέον ισχυρό κλινικό παράγοντα πρόβλεψης μελλοντικών καταγμάτων [15].

Τέλος, η αναλογία επίπτωσης των καταγμάτων του καρπού γυναικών ανδρών είναι 4/1. Η επίπτωση στις γυναίκες αυξάνει ταχέως μετά την εμμηνόπαυση, προφανώς λόγω της ταχείας μεταεμμηνοπαυσιακής οστικής απώλειας, ενώ μετά την ηλικία των 65 ετών εμφανίζει σταθεροποίηση. Επειδή τα κατάγματα του καρπού συμβαίνουν ως επί το πλείστον σε σχετικά υγιείς ηλικιωμένους είναι δύσκολο να προσδιοριστούν ισχυροί παράγοντες κινδύνου. Ωστόσο, τα περισσότερα κατάγματα καρπού συμβαίνουν εκτός οικίας και η συχνότητα τους συσχετίζεται με την ύπαρξη παγετού [6].

Πίνακας 3: Πρόβλεψη επιπολασμού οστεοπόρωσης και οστεοπενίας στις ΗΠΑ σύμφωνα με τον επιπολασμό του 2000

	2010	2020
Άντρες και γυναίκες με Οστεοπόρωση/ Οστεοπενία	52,400,000	61,400,000
Άντρες και γυναίκες με Οστεοπόρωση	12,000,000	13,900,000
Άντρες και γυναίκες με Οστεοπενία	40,400,000	47,500,000
Γυναίκες με Οστεοπόρωση/ Οστεοπενία	35,100,000	40,900,000
Γυναίκες με Οστεοπόρωση	9,100,000	10,500,000
Γυναίκες με Οστεοπενία	26,000,000	30,400,000
Άντρες με Οστεοπόρωση/ Οστεοπενία	17,300,000	20,500,000
Άντρες με Οστεοπόρωση	2,800,000	3,300,000
Άντρες με Οστεοπενία	14,400,000	17,100,000

National Osteoporosis Foundation, 2008

1.8 Μέθοδοι διάγνωσης της οστεοπόρωσης

Η εξέταση της οστικής πυκνότητας είναι η κατάλληλη διαγνωστική μέθοδος για την οστεοπόρωση και μάλιστα αποτελεί ένα ισχυρό προγνωστικό μέσο για τον κίνδυνο εμφάνισης οστεοπορωτικών καταγμάτων, γιατί η οστική μάζα προσδιορίζει το 75 έως 85% της σκελετικής δύναμης. Συστήνεται, η οστική πυκνότητα να εξετάζεται σε όλες τις γυναίκες ηλικίας τουλάχιστον 65 ετών και σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας μικρότερης των 65 ετών, που συγκεντρώνουν τους ακόλουθους παράγοντες κινδύνου: μη σπονδυλικό κάταγμα μετά την εμμηνόπαυση, χαμηλό σωματικό βάρος (< 57,6 kg) ή ιστορικό με συγγενή πρώτου βαθμού που έχει υποστεί κάταγμα ισχίου ή σπονδυλικής στήλης [6].

Αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν από το Διεθνές Ίδρυμα Οστεοπόρωσης έδειξαν ότι, η μέτρηση της οστικής πυκνότητας είναι αποτελεσματική για μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 50 έως 60 ετών που συγκεντρώνουν παράγοντες κινδύνου και για γυναίκες ηλικίας από 60 έως 65 ετών που δεν διαθέτουν παράγοντες κινδύνου (National Osteoporosis Foundation, 1998). Η μέτρηση της οστικής πυκνότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολλαπλές μεθόδους, με όργανα που λειτουργούν με ακτινοβολία ή χωρίς.

1.8.1 Απορροφησιομετρία Ακτίνων Χ διπλής ενέργειας

Η απορροφησιομετρία ακτίνων Χ διπλής ενέργειας, είναι η πλέον αξιόπιστη και διαδεδομένη μέθοδος προσδιορισμού της οστικής πυκνότητας του ισχίου και της σπονδυλικής στήλης, δηλαδή των σημείων εκείνων με την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης οστεοπορωτικών καταγμάτων, (DEXA) [6]. Για τις γυναίκες ηλικίας μεγαλύτερης των 60 ετών, το προτιμότερο σημείο μέτρησης της οστικής πυκνότητας είναι το ισχίο και αυτό γιατί στην ηλικία αυτή οι σπόνδυλοι εμφανίζουν οστεόφυτα τα οποία διαφοροποιούν το αποτέλεσμα της μέτρησης. Αντίθετα, σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες στα πρώτα χρόνια της εμμηνόπαυσης, το πιο αξιόπιστο σημείο μέτρησης είναι οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι, λόγω της μεγαλύτερης απώλειας οστού στην σπονδυλική στήλη από ότι στο ισχίο.

Για την διατήρηση της επαληθευσιμότητας των αποτελεσμάτων σε διαφορετικά όργανα, τα αποτελέσματα εκφράζονται με την μορφή τυπικών αποκλίσεων είτε ως Z-score είτε ως T-score.

» *Ποσοστό επί της μέσης φυσιολογικής τιμής: Στην περίπτωση αυτή η τιμή της οστικής πυκνότητας του εξεταζόμενου εκφράζεται ως ποσοστό επί της μέσης φυσιολογικής οστικής πυκνότητας νεαρών ενηλίκων του ιδίου φύλου ή ως*

ποσοστό επί της μέσης φυσιολογικής τιμής ατόμων αντίστοιχης ηλικίας και ιδίου φύλου.

- *Z-score: Το Z-score ορίζει την τυπική απόκλιση από την μέση οστική πυκνότητα πληθυσμού αναφοράς του ίδιου φύλου, της ίδιας φυλής και ηλικίας.*
- *T-score: Το T-score, ορίζει την μέση κορυφαία οστική πυκνότητα ενός υγιούς, νεαρού ενήλικα και εκφράζεται με την μορφή τυπικών αποκλίσεων από την μέση τιμή αυτού του πληθυσμού αναφοράς. Γενικά, χαμηλότερο T σκορ, προσδιορίζει και πιο σοβαρής μορφής οστεοπόρωση και κατ' επέκταση υψηλότερο κίνδυνο καταγμάτων [54]*

Κάθε μείωση μιας τυπικής απόκλισης από την οστική πυκνότητα, εξαρτώμενη από την ηλικία, σηματοδοτεί και μια αλλαγή κατά 10 έως 12 % στην οστική πυκνότητα και μια προσαύξηση του κινδύνου καταγμάτων κατά 1,5 φορές. Στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες σημειώνεται μια απώλεια μισής τυπικής απόκλισης από το μέσο T και Z σκορ κάθε πέντε χρόνια. Με τη χρήση, λοιπόν, της μεθόδου DXA για τον προσδιορισμό της οστικής πυκνότητας, μία μετεμμηνοπαυσιακή γυναίκα που βρέθηκε να έχει μέχρι 1 τυπική απόκλιση κάτω από τη μέση οστική πυκνότητα φυσιολογικών νεαρών γυναικών ($T\text{-score} > -1$), έχει φυσιολογική οστική πυκνότητα, από 1 έως 2,5 χαρακτηρίζεται ως οστεοπενική ($-2.5 < T\text{-score} < -1$) και κάτω από 2,5 χαρακτηρίζεται ως οστεοπορωτική ($T\text{-score} < -2.5$) [24].



Εικόνα 6. Συσκευή DEXA

1.8.2 Οστική υπερηχομετρία

Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος μέτρησης της οστικής πυκνότητας είναι η απορροφησιομετρία διπλής ενέργειας, ωστόσο εναλλακτικές τεχνολογίες αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια, όπως η οστική υπερηχομετρία. Η μέθοδος αυτή είναι χρήσιμη στον κλινικό προσδιορισμό ή ακόμα και στην πρόγνωση του κινδύνου εμφάνισης καταγμάτων και συνεπώς στην διάγνωση της οστεοπόρωσης. Άλλα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι το χαμηλό κόστος, η ευκολία χρήσης και μετακίνησης της συσκευής και η απουσία ακτινοβολίας [55].



Εικόνα 7. Συσκευή οστικής υπερηχομετρίας

Για τις μετρήσεις αυτές χρησιμοποιούνται ηχητικά σήματα με συχνότητες της τάξης των 200-600 KHz. Οι δύο παράμετροι που συνήθως προσδιορίζονται με τη συγκεκριμένη μέθοδο είναι η εξασθένιση του υπερήχου ευρέου φάσματος (Broadband Ultrasound Attenuation: BUA) και η ταχύτητα του υπερήχου (Speed Of Sound: SOS). Οι μετρήσεις λαμβάνονται συνήθως από οστά του περιφερικού σκελετού με πιο συχνά αυτά της κνήμης και της πτέρνας [54]. Από τις δύο παραπάνω παραμέτρους (δηλαδή BUA και SOS) προσδιορίζεται ο δείκτης οστικής υπερηχομετρίας (Quantitative Ultrasound Index: QUI), ενώ από όλες τις παραπάνω παραμέτρους και με κατάλληλους αλγορίθμους γίνεται μία ποσοτική εκτίμηση της οστικής πυκνότητας του οστού που εξετάζεται (estimated Bone Mineral Density: eBMD).

1.9 Βιοχημικοί οστικοί δείκτες

Η μέτρηση της οστικής πυκνότητας δίνει βασικά μία εικόνα του βαθμού οστεοπενίας που υπάρχει σε μία δεδομένη στιγμή και σε μία ή περισσότερες περιοχές του σκελετού. Επίσης με τις μεθόδους μέτρησης οστικής πυκνότητας που αναφέρθηκαν πιο πριν δεν είναι δυνατό να προσδιοριστεί η παθογένεια της οστεοπενίας, καθώς επίσης και το αν υπάρχει άλλο μεταβολικό νόσημα των οστών, το οποίο να συνοδεύεται από οστεοπονία.

Ο ρυθμός της οστικής απώλειας που παρατηρείται σε ένα μεταβολικό νόσημα των οστών μπορεί επίσης να καθοριστεί με επαναληπτικές μετρήσεις της οστικής πυκνότητας, η αξιοπιστία των οποίων μπορεί να καθορίζεται από την επαναληψιμότητα της συσκευής και της μεθόδου. Πάντως ακόμη και σε ιδανικές περιπτώσεις λειτουργίας του πυκνομέτρου, δεν είναι δυνατόν να επανελεγχτεί η μέτρηση της οστικής πυκνότητας πριν παρέλθει ένας χρόνος.

Ένα ποσοστό περίπου 30% των άμεσα μεταεμμηνοπαυσιακών γυναικών έχουν πολύ αυξημένους ρυθμούς απώλειας οστού και χαρακτηρίζονται άτομα με αυξημένη οστική απώλεια («Fast Bone Losers»: ετήσια οστική απώλεια >3%). Τα άτομα αυτά πρέπει να εντοπισθούν όσον το δυνατό πιο έγκαιρα καθώς η εντόπιση τους μετά από επαναληπτική αξιολόγηση, καλό είναι να αποφεύγεται, γιατί χάνεται πολύτιμος χρόνος για προληπτική θεραπεία.

Σύμφωνα με τα πιο πάνω, για τη σωστή διαφοροδιάγνωση της οστεοπόρωσης και την ανεύρεση του ρυθμού της οστικής απώλειας, έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια ειδικοί βιοχημικοί οστικοί δείκτες, οι οποίοι εξυπηρετούν τους προαναφερόμενους σκοπούς. Οι βιοχημικούς δείκτες οστικού μεταβολισμού διακρίνονται σε οστεοβλαστικούς και οστεοκλαστικούς και είναι προϊόντα του μεταβολισμού των οστών κατά την ανακατασκευή τους.

Εξακολουθεί να μην είναι ξεκάθαρο εάν με τη μέτρηση των οστικών βιοχημικών δεικτών και μόνο μπορούμε να ανιχνεύσουμε άτομα σε αυξημένο κίνδυνο για ταχεία οστική απώλεια αντικαθιστώντας έτσι τη μέτρηση της οστικής πυκνότητας. Το ερώτημα παραμένει ανοιχτό εάν ο συνδυασμός της μέτρησης της οστικής πυκνότητας και των βιοχημικών δεικτών θα αποτελέσουν τη σταθερή διαγνωστική προσέγγιση ενός ασθενούς με οστεοπόρωση. Ωστόσο, δεδομένα από μεγάλες προοπτικές μελέτες δείχνουν ότι μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με αυξημένους δείκτες οστικής απορρόφησης έχουν αυξημένο μελλοντικό κίνδυνο τόσο σπονδυλικού όσο και μη σπονδυλικού κατάγματος ανεξάρτητα από την οστική πυκνότητα [7].

1.9.1 Οστεοβλαστικοί δείκτες

Οι δείκτες οστικής παραγωγής αποτελούν άμεσα ή έμμεσα προϊόντα των ενεργοποιημένων οστεοβλαστών. Παράγονται κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων της ανάπτυξης των οστεοβλαστών, αντανακλώντας την οστεοβλαστική

λειτουργία και κατ'επέκταση την οστική παραγωγή. Όλοι οι δείκτες οστικής παραγωγής μπορούν να προσδιοριστούν στον ορό ή στο πλάσμα του αίματος. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι οι παρακάτω [3]:

Οστεοκαλσίνη ορού (BGP):

Η οστεοκαλσίνη του ορού, είναι μια μη κολλαγονούχος πρωτεΐνη με μοριακό βάρος 5800 dalton. Το μόριό της αποτελείται από 49 αμινοξέα, από τα οποία τα τρία είναι γλουταμινικό οξύ. Η οστεοκαλσίνη παράγεται σχεδόν αποκλειστικά από τους οστεοβλάστες, υπερτροφικά χονδροκύτταρα αλλά και από τους οδοντοβλάστες σε μικρή ποσότητα. Η λειτουργία της δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως, ωστόσο μελέτες σε πειραματόζωα προτείνουν ότι μπορεί να διαδραματίζει ρόλο στην ρύθμιση της οστικής εναλλαγής. Η οστεοκαλσίνη θεωρείται δείκτης οστικού σχηματισμού και αυτό βασίζεται σε διάφορες παρατηρήσεις:

- Η οστεοκαλσίνη του ορού παρουσιάζει καλή συσχέτιση με τον οστικό σχηματισμό όπως αυτός ορίζεται από την κινητική του ασβεστίου.
- Η σύνθεση της οστεοκαλσίνης αυξάνεται κατά τη μετάλλωση και την οστεοβλαστική διαφοροποίηση .
- Πρώιμες μελέτες σε πειραματόζωα υποστηρίζουν ότι η οστεοκαλσίνη που κυκλοφορεί προέρχεται από νέα σύνθεση των οστών και όχι από θραύση θεμέλιας ουσίας.

Καρβοξυτελικό (PICP) και αμινοτελικό (PINP) προπεπτίδιο προκολλαγόνου I:

Τα προπεπτίδια αυτά, PICP και PINP, αποτελούν δείκτες της παραγωγής νέου κολλαγόνου, όπως το C- πεπτίδιο, που είναι δείκτης της ενδογενώς παραγομένης ινσουλίνης. Συγκεκριμένα απορρίπτονται κατά τον σχηματισμό του κολλαγόνου τύπου I από τα προκολλαγόνα.

Ολική και Οστική αλκαλική φωσφατάση:

Η ολική αλκαλική φωσφατάση είναι ένα ένζυμο το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό και μεταλλοποίηση του οστεοειδούς. Η οστική αλκαλική φωσφατάση είναι ένα από τα ισοένζυμα της οικογένειας της αλκαλικής φωσφατάσης, περιέχει ψευδάργυρο και παράγεται από τους οστεβλάστες κατά τη διάρκεια της οστικής παραγωγής. Στους ενήλικες με φυσιολογική ηπατική λειτουργία, περίπου το 50% της ολικής αλκαλικής φωσφατάσης στο ορό του αίματος προέρχεται από το ήπαρ, ενώ το υπόλοιπο 50% από τα οστά. Σήμερα έχουν αναπτυχθεί πολλές τεχνικές για την διαφοροποίηση μεταξύ των δύο παραπάνω κύριων ισομορφών που όμως παρουσιάζουν μια αλληλεπίδραση κατά τον προσδιορισμό της ηπατικής και οστικής αλκαλικής φωσφατάσης (15-20%). Ως αποτέλεσμα σε άτομα με υψηλά επίπεδα ηπατικής αλκαλικής φωσφατάσης ο προσδιορισμός των επιπέδων και της οστικής δίνει ψευδώς ανεβασμένες τιμές. Από κλινική άποψη, ο προσδιορισμός της οστικής αλκαλικής φωσφατάσης είναι σαφώς προτιμότερος λόγω της υψηλότερης ειδικότητάς της.

1.9.2 Οστεοκλαστικοί δείκτες

Οι περισσότεροι από τους δείκτες οστικής απορρόφησης είναι προϊόντα αποδόμησης του κολλαγόνου των οστών. Παρόλαυτα μη κολλαγονικές πρωτεΐνες και ένζυμα, όπως η οστική σιαλοπρωτεΐνη και η ανθεκτική στο τρυγικό οξύ όξινη φωσφατάση, αντίστοιχα, επίσης μελετώνται για τη χρησιμότητά τους. Οι δείκτες οστικής απορρόφησης μπορούν να προσδιοριστούν είτε στον ορό και στο πλάσμα του αίματος είτε στα ούρα. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι οι ακόλουθοι [3]:

Καρβοξυλικό τελοπεπτίδιο – CTX, Αμινικό τελοπεπτίδιο – NTX:

Τα τελοπεπτίδια αυτά ελευθερώνονται μαζί με τους ελεύθερους δεσμούς (Pyr και D-Pyr) κατά την αποικοδόμηση του κολλαγόνου. Το CTX αποτελεί έναν πολύ αξιόπιστο δείκτη για την παρακολούθηση της αντιστεοκλαστικής αγωγής, εμφανίζει μεγάλη προγνωστική αξία για καταγματικό κίνδυνο και τέλος συσχετίζεται στατιστικά με την οστική πυκνότητα σε διάφορες ηλικιακές ομάδες.

Υδροξυπρολίνη:

Η υδροξυπρολίνη συνιστά το 12-14% των αμινοξέων που απαντούν στο κολλαγόνο των διαφόρων ιστών. Παρόλαυτά μόνο το 10% της υδροξυπρολίνης που απελευθερώνεται από κατά τη διαδικασία της οστικής απορρόφησης φτάνει στα ούρα σε δεσμευμένη ή αδέσμευτη σε πεπτίδια μορφή. Σε αντίθεση με προηγούμενα χρόνια, η υδροξυπρολίνη θεωρείται μη-ειδικός δείκτης της οστικής απορρόφησης και έχει αντικατασταθεί από άλλους πολύ πιο ειδικούς.

Διασταυρούμενοι δεσμοί υδρόξυπυριδινίου του κολλαγόνου: Πυριδινολίνη (PYD) και Δεσοξυπυριδινολίνη (DPD):

Οι Διασταυρούμενοι δεσμοί υδρόξυπυριδινίου του κολλαγόνου σχηματίζονται κατά την διάρκεια της ωρίμανσης του κολλαγόνου και απελευθερώνονται κατά την αποδόμηση του ώριμου κολλαγόνου. Οι δύο αυτοί δείκτες παρουσιάζουν μεγάλη ειδικότητα για τους σκελετικούς ιστούς.

1.10 Πρόληψης της οστεοπόρωσης

Ανάλογα με το στάδιο του φυσικού ιστορικού της πάθησης κατά το οποίο πραγματοποιείται η παρέμβαση, η πρόληψη είναι: α) Πρωτοβάθμια και απευθύνεται σε άτομα που δεν παρουσιάζουν ενδείξεις της πάθησης και αποσκοπεί στη μείωση των

παραγόντων κινδύνου. β) Δευτεροβάθμια και απευθύνεται στα άτομα των οποίων η πάθηση είναι δυνητικά αναστρέψιμη και η πρόοδος της οποίας μπορεί να μειωθεί με την λήψη μέτρων. γ) Τριτοβάθμια και απευθύνεται στα άτομα με εγκατεστημένη πάθηση, με σκοπό να περιοριστεί η πρόοδος της νόσου. Στην πράξη πρόκειται για αντιμετώπιση της νόσου.

1.10.1 Διατροφή

Διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κορυφαία οστική μάζα, την απώλεια οστού με την ηλικία και τη μυϊκή δύναμη είναι το ασβέστιο, η βιταμίνη D, οι πρωτεΐνες και μικροθρεπτικά συστατικά στα οποία περιλαμβάνονται το μαγνήσιο, το φώσφορο, το νάτριο, το φθόριο, η βιταμίνη A, K και C. Η πρόσληψη των θρεπτικών αυτών συστατικών πρέπει να καλύπτει τα DRI's (*Dietary Recommended Intakes*) ταυτόχρονα με επαρκή έκθεση στον ήλιο για τη δερματική βιοσύνθεση της βιταμίνης D [7].

1.10.2 Άσκηση

Οι ασκήσεις με βάρη κατά την παιδική και εφηβική ηλικία συσχετίζονται θετικά με την κορυφαία οστική μάζα [56]. Αποτελέσματα των συστηματικών προγραμμάτων παρέμβασης με ασκήσεις, στην οστική μάζα, είναι φτωχά στις μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες και φαίνεται πως περιορίζονται στη σπονδυλική στήλη. Επιπλέον τα οφέλη διατηρούνται μόνο εφόσον συνεχίζεται η άσκηση. Δεν υπάρχει καμία απόδειξη ότι η άσκηση μπορεί να αποτρέψει την απώλεια του οστού κατά την εμμηνόπαυση ή τα οστεοπορωτικά κατάγματα αργότερα κατά τη διάρκεια της ζωής. Από την άλλη πλευρά η άσκηση μπορεί να έχει σημαντικά αποτελέσματα στη πρόληψη των πτώσεων που αντιπροσωπεύουν μείζονα παράγοντα κινδύνου για κάταγμα. Εξαιτίας

της σημασίας των πτώσεων στην παθογένεια των οστεοπορωτικών καταγμάτων, η σωματική άσκηση είναι πιθανόν να έχει στους ηλικιωμένους μεγαλύτερη επίδραση στην οστεοπόρωση μέσω της επίδρασης της στις πτώσεις [7].

1.11 Φαρμακευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης

Οι τρέχουσες φαρμακευτικές παρεμβάσεις για την πρόληψη των καταγμάτων σε οστεοπορωτικούς ασθενείς αποσκοπούν κυρίως στη μείωση της απορρόφησης οστού ή στη διέγερση της παραγωγής νέου οστού. Αναστολείς της οστικής απορρόφησης που χορηγούνται για την αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης είναι τα διφωσφονικά, η καλσιτονίνη, το ασβέστιο, η βιταμίνη D, οιστρογόνα, ραλοξιφαίνη (τροποποιητές των οιστρογονικών υποδοχέων) και τιβολόνη. Ως διεγέρτες του σχηματισμού οστού χορηγούνται τα άλατα φθορίου και η παραθορμόνη. Σε περιπτώσεις δευτεροπαθούς οστεοπόρωσης, η θεραπεία αποσκοπεί στη διόρθωση της υποκείμενης διαταραχής [7].

1.12 Προγράμματα Παρέμβασης για την πρόληψη της οστικής απώλειας και εμφάνισης οστεοπορωτικών καταγμάτων σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες

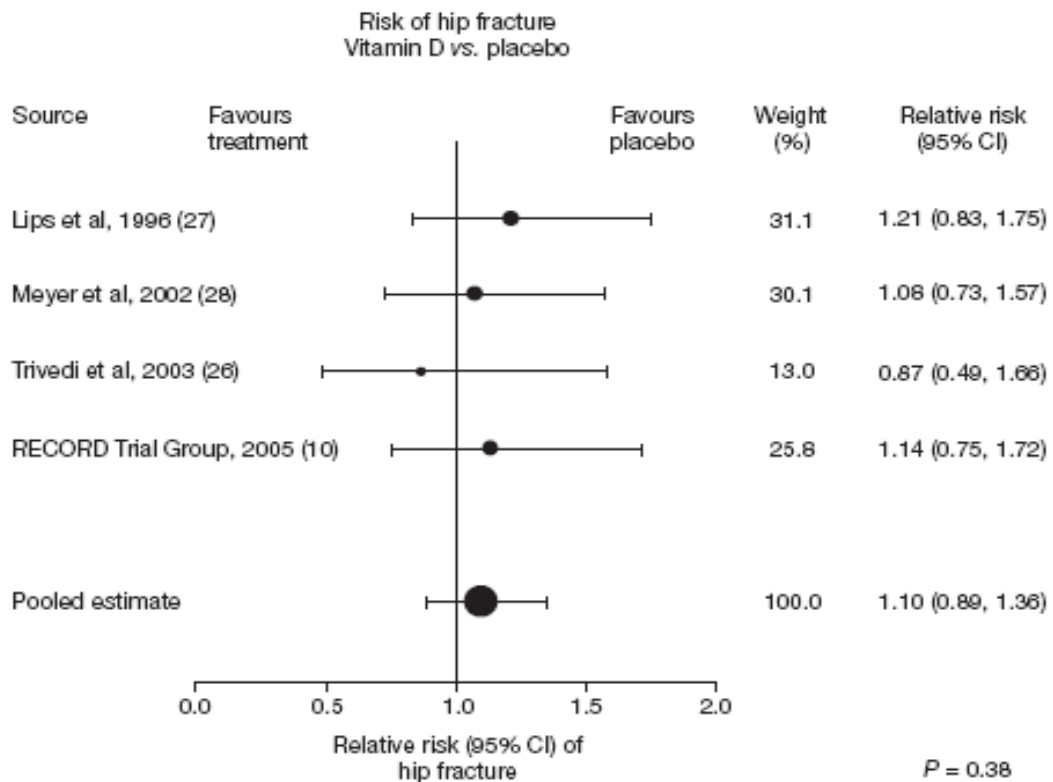
Όπως ήδη αναφέρθηκε η επίτευξη της κορυφαίας οστικής μάζας τις πρώτες δύο με τρεις δεκαετίες της ζωής έχει μεγάλη σημασία για την μετέπειτα οστική αντοχή. Μελέτες παρατήρησης έχουν φανερώσει πως στην παιδική και εφηβική ηλικία η καθημερινή κατανάλωση μεγαλύτερη της μίας μερίδας γαλακτοκομικών σχετίζεται με μεγαλύτερη οστική πυκνότητα στην ενηλικίωση καθώς και με το μισό σε ποσοστό κινδύνου για εμφάνιση κατάγματος σε σχέση με τα άτομα που είχαν πολύ χαμηλή κατανάλωση γαλακτοκομικών [57]. Στην μετέπειτα ενήλικη ζωή των γυναικών αλλά

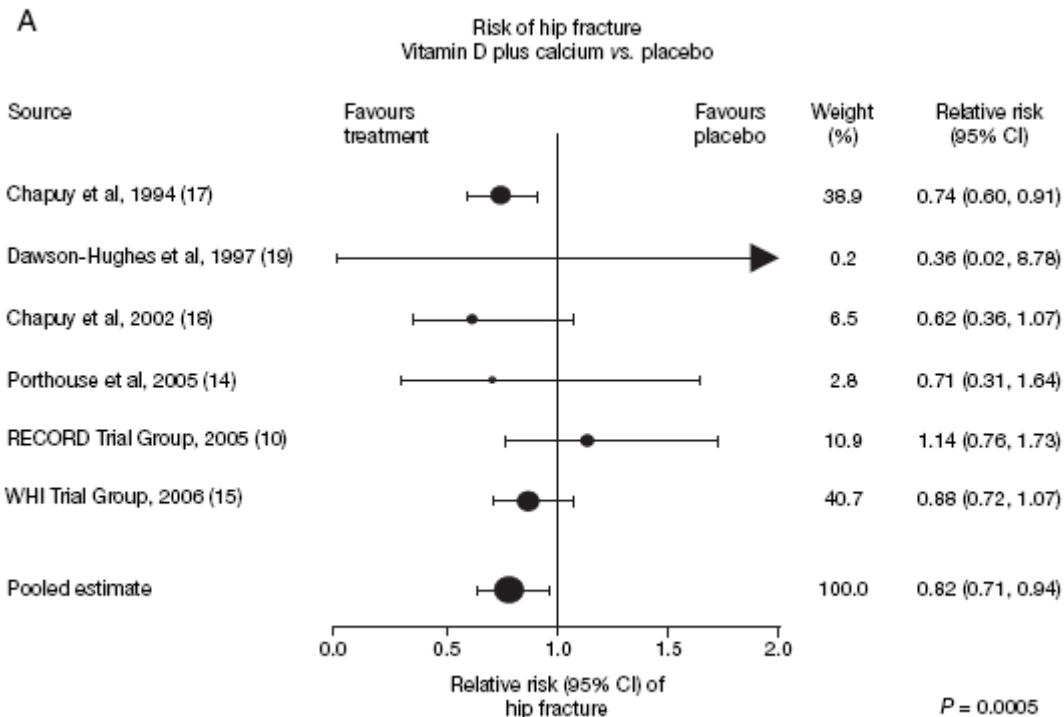
και στη τρίτη ηλικία και κυρίως μετά την εμμηνόπαυση είναι εξίσου σημαντικό να καλύπτεται η συνιστώμενη πρόσληψη, ασβεστίου, όπως αυτή ορίζεται στα 1200mg/d (AI) σύμφωνα με τα DRI's (Dietary Recommended Intakes), αλλά και βιταμίνης D, μαγνησίου, φωσφόρου και άλλων ιχνοστοιχείων απαραίτητων για την οστική υγεία [26, 34]. Έτσι, πολλές μελέτες παρέμβασης στόχευσαν σε αύξηση της πρόσληψης διατροφικών συμπληρωμάτων ασβεστίου, βιταμίνης D και άλλων μικροθρεπτικών συστατικών με παράλληλη αξιολόγηση των μεταβολών της οστικής μάζας ή της επίπτωσης καταγμάτων στον υπό μελέτη πληθυσμό.

Σε μία πρόσφατη μετανάλυση των Boonen St. et al συμπεριλήφθηκαν οχτώ τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες, οι οποίες έλαβαν χώρα σε: Η.Π.Α., Ηνωμένο Βασίλειο, Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη. Οι έρευνες μελετούσαν την πρόσληψη συμπληρώματος βιταμίνης D (400-800 IU/d) με ή χωρίς ασβέστιο ως προς τον κίνδυνο εμφάνισης οστεοπορωτικού κατάγματος ισχίου. Όλες οι μελέτες είχαν δείγμα μεταεμμηνοπαυσιακών γυναικών ή/ και ηλικιωμένων αντρών 50ετών και άνω καθώς και διάρκεια μεγαλύτερη των δύο χρόνων. Σύμφωνα με παλαιότερη μετανάλυση των Shea B. et al, η αποκλειστική χορήγηση σκευάσματος ασβεστίου δεν είναι αρκετή για τη στατιστικά σημαντική μείωση των οστεοπορωτικών καταγμάτων παρά την μικρή θετική επίδραση στην οστική πυκνότητα [58]. Η μετανάλυση των Boonen St. et al έδειξε ότι ούτε η αποκλειστική χορήγηση σκευάσματος βιταμίνης D έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Όμως η παράλληλη χορήγηση σκευασμάτων ασβεστίου (1000-1200mg/d) και βιταμίνης D (700-800 IU/d) στα άτομα υψηλού κινδύνου για κατάγματα, φαίνεται πως μειώνει κατά 18% το κίνδυνο εμφάνισης μη σπονδυλικών καταγμάτων (Διαγράμματα 1 και 2) [59]. Επιπλέον, η μετανάλυση των Papadimitropoulos E. et al σε 25 κλινικές μελέτες απέδωσε τη μείωση της επίπτωσης σπονδυλικών καταγμάτων στην χορήγηση βιταμίνης D χωρίς να αναλύσει ξεχωριστά τα αποτελέσματα των μελετών που συν-

χορηγούσαν συμπλήρωμα ασβεστίου της τάξεως των 150-1000mg/d. Καθότι οι μελέτες αυτές ήταν στο σύνολο 16, είναι πιθανόν τα θετικά ευρήματα να οφείλονται επίσης στη παράλληλη χορήγηση σκευασμάτων ασβεστίου και βιταμίνης D [60]. Τέλος, όσον αφορά διατροφικά προγράμματα παρέμβασης που πραγματοποιήθηκαν σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες που βρίσκονταν σε αυξημένο κίνδυνο για να υποστούν κάταγμα, φαίνεται πως η κατανάλωση γαλακτοκομικών εμπλουτισμένων σε ασβέστιο και βιταμίνη D, αύξησε σημαντικά την οστική μάζα σε σκελετικές περιοχές που παρατηρούνται συχνά οστεοπορωτικά κατάγματα όπως η λεκάνη και η σπονδυλική στήλη [61-65].

Διάγραμμα 1: Adapted from Boonen St et al [59]





Διάγραμμα 2: Adapted from Boonen St et al [59]

1.13 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να μελετηθεί η επίδραση της κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων (γάλακτος και γιαουρτιού), εμπλουτισμένων με ασβέστιο και βιταμίνη D₃, στην πυκνότητα των μεταλλικών στοιχείων των οστών σε διάφορα σημεία του σκελετού (μέθοδος DEXA) μετά από πρόγραμμα διατροφικής παρέμβασης διάρκειας 30 μηνών σε φαινομενικά υγιείς μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 55-65 ετών. Επιπλέον στόχος της παρούσας μελέτης ήταν το να μελετήσει ποια κύρια χαρακτηριστικά των γυναικών (ΔΜΣ, ηλικία, πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D κ.ά.) επηρεάζουν τη πυκνότητα των οστών καθώς και το πώς άλλαξε η διαιτητική πρόσληψη μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών των εθελοντριών μετά τη παρέμβαση.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Δειγματοληψία

2.1.1 Αρχική Φάση

Η παρούσα μελέτη ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2004 μετά από τη σχετική έγκριση από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών. Κατά τη διάρκεια του μήνα Ιουλίου 2004 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 55-65 ετών κλήθηκαν να συμμετάσχουν στην αρχική φάση της μελέτης μέσω της διανομής ενημερωτικών φυλλαδίων και τοποθέτησης αφισών σε δημοτικά κτίρια (π.χ δημαρχείο, δημοτικά ιατρεία, ΚΑΠΗ κτλ) τριών δήμων εντός της ευρύτερης περιοχής των Αθηνών και συγκεκριμένα των δήμων της Καλλιθέας, Νέας Σμύρνης και Νέου Ηρακλείου. Μέσω αυτής της αρχικής φάσης και με τη συνεργασία των δημοτικών αρχών στους αντίστοιχους δήμους, εξετάσθηκαν συνολικά 307 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Οι εξετάσεις της αρχικής αυτής φάσης περιλάμβαναν ένα σύντομο ερωτηματολόγιο, το οποίο στόχευε στη συλλογή πληροφοριών σχετικά με το ιατρικό ιστορικό, τα δημογραφικά στοιχεία, καθώς και τις διαιτητικές συνήθειες, τη φυσική δραστηριότητα, την έκθεση στον ήλιο και το κάπνισμα των γυναικών αυτών. Επιπλέον έγινε εκτίμηση της οστικής κατάστασης όλων των εθελοντριών γυναικών, μέσω της μεθόδου της οστικής υπερηχομετρίας με μετρήσεις στη πτέρνα και των δύο ποδιών, με τη χρήση του οστικού υπερηχομετρητή τύπου SAHARA (Hologic Inc.: Waltham MA, 1997). Από την διεξαγωγή της αρχικής αυτής φάσης, οι γυναίκες που βρέθηκαν να έχουν οστική πυκνότητα μικρότερη κατά 2,5 τυπικές αποκλίσεις από τη μέση οστική μάζα πληθυσμού νεαρών ενηλίκων ($T\text{-score} < -2,5$), να κάνουν χρήση φαρμακευτικών ουσιών (π.χ θειαζιδικά διουρητικά, γλυκοκορτικοστεροειδή κτλ) και συμπληρωμάτων διατροφής (π.χ ασβεστίου, μαγνησίου, φωσφόρου και βιταμίνης D) που επηρεάζουν τον οστικό μεταβολισμό, να έχουν διαγνωστεί με οποιοδήποτε είδος χρόνιας ασθένειας που σχετίζεται με οστικό καταβολισμό (π.χ σακχαρώδης διαβήτης,

νεφρολιθίαση, καρδιακή νόσος, καρκίνος, υπερ- ή υποθυρεοειδισμός, υπερπαραθυρεοειδισμός, νεφρική ή ηπατική νόσος, νόσος του Paget, ερυθρελαιώδης λύκος, οστεοαρθρίτιδα ή άλλο αυτοάνοσο νόσημα), να καπνίζουν και να έχει διακοπεί η έμμηνος ρύση τους για λιγότερο από ένα χρόνο αποκλείστηκαν από τη δεύτερη φάση της μελέτης.

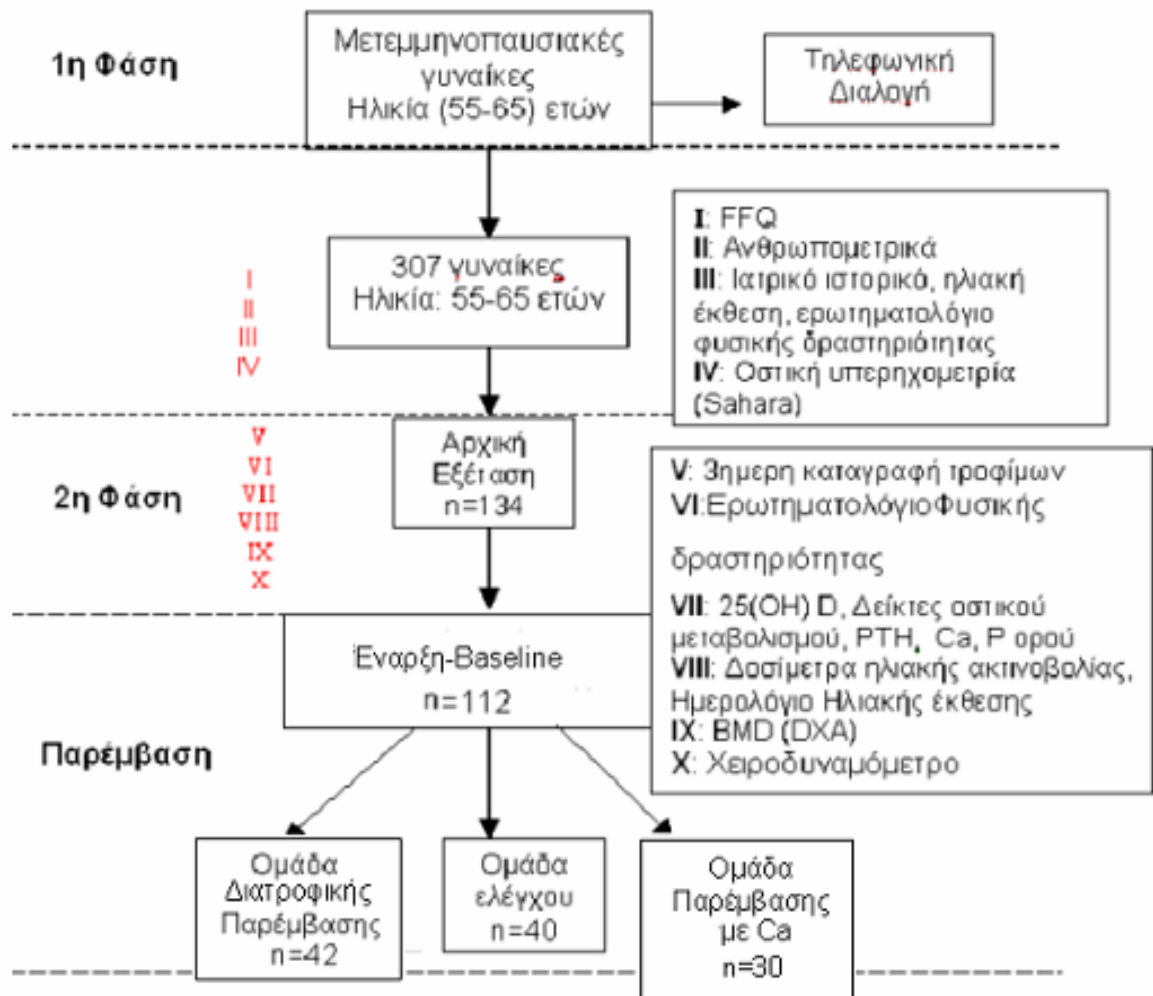
2.1.2 Δεύτερη Φάση

Μετά από την αρχική φάση της μελέτης προέκυψαν 134 γυναίκες (ηλικίας 55-65 ετών) οι οποίες πληρούσαν τα κριτήρια συμπερίληψης στη μελέτη και οι οποίες κλήθηκαν να συμμετάσχουν στη δεύτερη φάση αυτής. Κατά τη διάρκεια της δεύτερης αυτής φάσης σε όλες τις εθελόντριες έγινε εκτίμηση οστικής πυκνότητας και σύστασης σώματος με τη χρήση της μεθόδου της απορροφησιομετρίας διπλής ενέργειας ακτίνων Χ (DEXA; Συσκευή Lunar DPX-MD, Μάντισον, ΗΠΑ), καθώς και αιματολογικές αλλά και βιοχημικές αναλύσεις, οι οποίες περιλάμβαναν Γενική Αίματος, Ταχύτητα Καθίζησης Ερυθρών Αιμοσφαιρίων και επίπεδα ορού αίματος σε Ασβέστιο, Φώσφορο, Τρανσαμινάσες (SGOT, SGPT), Αλκαλική Φωσφατάση (ALP) και Κρεατινίνη. Τα υποκείμενα εκείνα τα οποία βρέθηκαν να πάσχουν από οστεοπόρωση, σύμφωνα με τα ευρήματα που προέκυψαν από τα αποτελέσματα της μέτρησης οστικής πυκνότητας μέσω του DEXA, ή να έχουν παθολογικές τιμές σε οποιοδήποτε από τους παραπάνω κλινικούς δείκτες, αποκλείστηκαν από τη συνέχεια της μελέτης. Από τη δεύτερη αυτή φάση της μελέτης προέκυψαν 112 γυναίκες που πληρούσαν όλα τα κριτήρια, και από τις οποίες πριν από την έναρξη της παρέμβασης ζητήθηκε και υπέγραψαν λεπτομερές έντυπο συγκατάθεσης για την εθελοντική τους συμμετοχή στη μελέτη. Η παρέμβαση ξεκίνησε τον Οκτώβρη του 2004.

2.1.3 Υπό Εξέταση Ομάδες

Το ομοιογενές δείγμα των 112 μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών που προέκυψε από τις δύο πρώτες φάσεις της μελέτης τυχαιοποιήθηκε τελικά σε 3 ομάδες:

- Σε μία ομάδα διατροφικής παρέμβασης (ΟΔ): Στην ομάδα ΟΔ συμπεριλήφθησαν 42 γυναίκες, στις οποίες χορηγήθηκαν ημερησίως συνολικά τρεις μερίδες εμπλουτισμένων με ασβέστιο και βιταμίνη D₃ γαλακτοκομικών προϊόντων (γάλα και γιαούρτι Calciplus), χαμηλών σε λιπαρά (περιεκτικότητα σε λίπος 1.5%). Κατά τους πρώτους 12 μήνες τα άτομα της ομάδας διατροφικής παρέμβασης λάμβαναν τρεις μερίδες γαλακτοκομικών προϊόντων (1 μερίδα ισοδυναμεί με 250 ml γάλα και 200 gr γιαούρτι) που παρείχαν διαιτητική πρόσληψη 1200 mg ασβεστίου και 7,5 μg βιταμίνης D₃ ημερησίως. Κατά τους επόμενους 18 μήνες και μέχρι την ολοκλήρωση της παρέμβασης τα άτομα της ομάδας αυτής ελάμβαναν τρεις μερίδες γαλακτοκομικών προϊόντων που παρείχαν διαιτητική πρόσληψη επίσης 1200 mg ασβεστίου αλλά 20 μg βιταμίνης D₃ ημερησίως. Για να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση με το πρόγραμμα της διατροφικής παρέμβασης, οι γυναίκες της ΟΔ συμμετείχαν σε τακτικές συναντήσεις “Διατροφικής Αγωγής και Αγωγής Υγείας” που πραγματοποιούνταν κάθε 15 ημέρες, σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου



Διάγραμμα 3 . Διαγραμματική απεικόνιση των φάσεων και της μεθοδολογικής προσέγγισης για την επιλογή των ομάδων

- Σε μία ομάδα ελέγχου (OE): στην ομάδα OE συμπεριλήφθηκαν 40 γυναίκες, στις οποίες δεν έγινε καμία παρέμβαση, καθώς συνέχισαν κανονικά τη διαίτα τους.
- Σε μία ομάδα παρέμβασης στις οποίες χορηγήθηκε συμπλήρωμα ασβεστίου (OA) για τους πρώτους 12 μήνες της μελέτης: Στην ομάδα OA συμπεριλήφθηκαν 30 γυναίκες, οι οποίες έλαβαν μία επιπλέον ποσότητα 600 mg ασβεστίου ημερησίως μέσω συμπληρώματος Ασβεστίου (Γαλακτογλυκονικό και Ανθρακικό Ασβέστιο; Χορηγούμενο Σκεύασμα: Mega-Calcium Sandoz, Novartis).

Τα άτομα της ομάδας όπου χορηγήθηκε συμπλήρωμα ασβεστίου εγκατέλειψαν το πρόγραμμα μετά την παρέλευση των 12 μηνών με αποτέλεσμα στη παρούσα αναφορά να εξετάζονται και να παρουσιάζονται αποτελέσματα για τα 82 άτομα των ομάδων ΟΔ και ΟΕ.

2.2 Πρόγραμμα Διατροφικής Αγωγής και Αγωγής Υγείας

Το πρόγραμμα “Διατροφικής Αγωγής και Αγωγής Υγείας” βασίστηκε σε μία συνδυασμένη εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων αγωγής υγείας “Health Belief Model” και “Social Cognitive Theory”. Η προσέγγιση αυτή παρέχει το θεωρητικό πλαίσιο για την αλληλεπίδραση μεταξύ γνώσεων, αξιών και πεποιθήσεων σε θέματα υγείας και του φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος του ατόμου στη συμπεριφορά του και κατ’ επέκταση στη διατροφικές επιλογές του. Αυτή η συνδυασμένη προσέγγιση στόχευε στο να διεγείρει το ενδιαφέρον των γυναικών της διατροφικής παρέμβασης στη λήψη προληπτικών μέτρων μέσω της συνειδητοποίησης του βαθμού ευπάθειας στις ασθένειες και σφοδρότητας αυτών. Επιπλέον, η έννοια του οφέλους που απορρέει από την αλλαγή των συμπεριφορών που σχετίζονται με ασθένειες χρησιμοποιήθηκε για να κινητοποιήσει τα υποκείμενα τα άτομα της ΟΔ στο να υιοθετήσουν και να διατηρήσουν υγιεινές διατροφικές συνήθειες και υψηλότερα επίπεδα άσκησης , συμπεριφορές οι οποίες ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών και βελτιώνουν τη ποιότητα ζωής. Τέλος, αυτή η συνδυασμένη προσέγγιση στόχευε στο να αυξήσει τις γνώσεις σε θέματα διατροφής και την αυτό-αποτελεσματικότητα των γυναικών ώστε να αποκτήσουν υγιεινές διατροφικές συνήθειες.



Εικόνα 8: Συναντήσεις Διατροφικής Αγωγής και Αγωγής Υγείας με την ομάδα της διατροφικής παρέμβασης

2.3 Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας της Παρέμβασης

Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης τα υποκείμενα στις υπό εξέταση ομάδες κλήθηκαν να συμμετάσχουν σε συγκεκριμένες εξετάσεις, οι οποίες κυρίως στόχευαν στην αξιολόγηση συμπεριφοριστικών και κλινικών δεικτών. Τα συλλεχθέντα δεδομένα από τη δεύτερη φάση της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα «Έναρξης» της μελέτης (Baseline data). Επαναξιολογήσεις των συμμετεχόντων έγιναν μετά από 12 (Σεπτέμβριο-Οκτώβριο 2005), 24 (Σεπτέμβριο-Οκτώβριο 2006) και 30 (Μάρτιος 2007) μήνες από την έναρξη του προγράμματος. Οι μετρήσεις-εξετάσεις που έγιναν κατά τις παραπάνω χρονικές στιγμές της μελέτης ήταν οι ακόλουθες:

2.3.1 Ανθρωπομετρήσεις

Σε όλες τις προαναφερθείσες χρονικές στιγμές της μελέτης το σωματικό βάρος των γυναικών μετρήθηκε με μία ψηφιακή ζυγαριά (Seca) με ακρίβεια ± 100 gr. Τα υποκείμενα της μελέτης ζυγίστηκαν χωρίς να φορούν υποδήματα και με την ελαχίστη δυνατή ένδυση. Το ύψος τους μετρήθηκε σε όρθια στάση, χωρίς να φορούν υποδήματα και κρατώντας τους ώμους σε χαλαρή θέση, με τα χέρια να κρέμονται ελεύθερα από τους ώμους, με την χρήση ενός αναστημόμετρου του εμπορίου (τύπος Leicester Height Measure) και με ακρίβεια $\pm 0,5$ cm. Από τις παραπάνω ανθρωπομετρήσεις υπολογίστηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) των εξεταζομένων διαιρώντας το βάρος (kg) με το τετράγωνο του ύψους τους (m^2).

2.3.2 Διατροφική Αξιολόγηση

Σε όλες τις χρονικές στιγμές της μελέτης χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της ανάκλησης 24-ώρου για να συλλεχθούν πληροφορίες διαιτητικής πρόσληψης για τρεις συνολικά ημέρες, δύο καθημερινές και μία Σαββατοκύριακού, κατά προτίμηση Κυριακή. Όλα τα μέλη της ερευνητικής ομάδας που διεξήγαγαν τις συνεντεύξεις-ανάκλησης ήταν κατάλληλα εκπαιδευμένα για να ελαχιστοποιήσουν το σφάλμα που οφείλεται στη παρουσία του συνεντευκτή. Κατά της διάρκεια της συνέντευξης ζητήθηκε από τα υποκείμενα της μελέτης να ανακαλέσουν τον τύπο και την ποσότητα των τροφίμων και ροφημάτων που κατανάλωσαν τη προηγούμενη ημέρα με χρονολογική διαδοχή, δηλαδή από τη στιγμή που ξύπνησαν το πρωί έως την ίδια χρονική στιγμή την επόμενη ημέρα. Για να βελτιωθεί η ακρίβεια κατά τη περιγραφή των καταναλισκόμενων τροφίμων, αλλά και κατά την εκτίμηση της προσλαμβανόμενης ποσότητας χρησιμοποιήθηκαν προπλάσματα τροφίμων (Dairy Food Council, ΗΠΑ),

καθώς και μεζούρες οικιακής χρήσης (κούπες, κουταλάκια του γλυκού και κουτάλια της σούπας κτλ)



Εικόνα 9: Ανακλήσεις 24-ώρου

Η ανάλυση των στοιχείων που συλλέχθηκαν από τις ανακλήσεις 24-ώρου έγινε με τη χρήση του λογισμικού διατροφικής ανάλυσης Nutritionist V (First Databank, San Bruno, CA), το οποίο εμπλουτίστηκε εκτενώς για να συμπεριλάβει Πίνακες Σύστασης σε μακρο και μικροθρεπτικά συστατικά για ελληνικά τρόφιμα και συνταγές [66, 67] αλλά και χημικές αναλύσεις επεξεργασμένων τροφίμων του εμπορίου, τα οποία καταναλώνονται ευρέως στην Ελλάδα.

Για να γίνει διόρθωση της επίδρασης της διακύμανσης από μέρα-σε-μέρα (ενδοατομική διακύμανση) στη διαιτητική πρόσληψη των γυναικών, αλλά και για να γίνει η εκτίμηση της συνήθους πρόσληψης σε ενέργεια, μακρο και μικροθρεπτικά συστατικά εφαρμόστηκε η μέθοδος που προτείνεται από το National Research Council (μέθοδος NRC) [68, 69]. Πιο συγκεκριμένα, η εξίσωση που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της διορθωμένης (συνήθους) πρόσληψης ήταν η ακόλουθη:

$$[(\text{Μέση Πρόσληψη Υποκειμένου} - \text{Μέση Πρόσληψη Ομάδας}) \times \frac{\text{Τυπική Απόκλιση}_{\text{Μεταξύ Ατομών}}}{\text{Τυπική Απόκλιση}_{\text{Παρατηρούμενη}}] + \text{Μέση Πρόσληψη Ομάδας}$$

2.3.3 Μετρήσεις Οστικής Πυκνότητας και Σύστασης Ολικού Σώματος

Η οστική πυκνότητα των μεταλλικών στοιχείων της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (2^{ος} – 4^{ος} Οσφυϊκός Σπόνδυλος: O2-O4) και η σύσταση του ολικού σώματος μετρήθηκαν πριν την έναρξη της μελέτης, στους 12 μήνες και στο τέλος των 30 μηνών της παρέμβασης με τη μέθοδο της απορροφησιομετρίας διπλής ενέργειας ακτινών Χ (Dual X-Ray Absorptiometry: DXA; Συσκευή Lunar DPX-MD, Μάντισον, ΗΠΑ) και με τη χρήση αντίστοιχου λογισμικού επεξεργασίας των δεδομένων (Τύπος 4,6). Πριν από τη διεξαγωγή των μετρήσεων και σχεδόν σε καθημερινή βάση ο τεχνικός-μέλος της ερευνητικής ομάδας που διενεργούσε τις μετρήσεις πραγματοποιούσε τη βαθμονόμηση της συσκευής με τη χρήση κατάλληλου βαθμονομητή (Phantom), το οποίο είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και χορηγείται από τον κατασκευαστή για αυτό το σκοπό. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν νωρίς το πρωί στο χώρο του Εργαστηρίου «Διατροφής και Μεταβολισμού» του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και αφού όλα τα υποκείμενα της μελέτης είχαν ενημερωθεί κατάλληλα από την προηγούμενη ημέρα, ώστε να έχουν αφαιρέσει πριν τη προσέλευση τους για τη μέτρηση κάθε μεταλλικό αντικείμενο από πάνω τους, όπως κοσμήματα, γυαλιά, ρούχα με μεταλλικά κουμπιά και φερμουάρ (π.χ τζιν παντελόνι), τα οποία θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Σε αντίθετη περίπτωση είχε διαμορφωθεί ειδικός χώρος όπου οι γυναίκες που δεν τηρούσαν τις παραπάνω συστάσεις μπορούσαν να αφαιρέσουν τέτοιου είδους αντικείμενα ή ρούχα ακριβώς πριν από τη μέτρηση.

2.3.4 Μετρήσεις Παραμέτρων Οστικής Υπερηχομετρίας

Οι μετρήσεις των παραμέτρων οστικής υπερηχομετρίας πραγματοποιήθηκαν στη πτέρνα και των δύο ποδιών των υποκειμένων της μελέτης με τη χρήση της συσκευής οστικής υπερηχομετρίας τύπου SAHARA [70]. Για τις μετρήσεις αυτές χρησιμοποιούνται ηχητικά σήματα με συχνότητες της τάξης των 200-600 KHz. Οι δύο παράμετροι που προσδιορίστηκαν με τη συγκεκριμένη μέθοδο ήταν η εξασθένιση του υπερήχου ευρέου φάσματος (Broadband Ultrasound Attenuation: BUA) και η ταχύτητα του υπερήχου (Speed Of Sound: SOS). Οι μετρήσεις ελήφθησαν από τις πτέρνες και των δύο ποδιών. Από τις δύο παραπάνω παραμέτρους (δηλαδή BUA και SOS) προσδιορίστηκε ο δείκτης οστικής υπερηχομετρίας (Quantitative Ultrasound Index: QUI). Τέλος με κατάλληλους αλγορίθμους και από τις τιμές των προηγούμενων δεικτών προσδιορίστηκε η οστική πυκνότητα του της πτέρνας (estimated Bone Mineral Density: eBMD).

2.4 Στατιστική Ανάλυση

Όλα τα δεδομένα αναφέρονται ως Μέσος (τυπικό σφάλμα: τ.σ) και ως ποσοστιαία μεταβολή από την έναρξη της μελέτης στους 12, 24 και 30 μήνες παρέμβασης, αντίστοιχα. Η κανονικότητα της κατανομής των υπό εξέταση μεταβλητών καθορίστηκε με τον έλεγχο Kolmogorov-Smirnov. Οι διαφορές στα χαρακτηριστικά των υποκειμένων της μελέτης κατά την έναρξη της παρέμβασης μεταξύ των τριών ομάδων εκτιμήθηκαν με την Ανάλυση της Διακύμανσης (one-way ANOVA). Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε η Ανάλυση της Διακύμανσης Πολλαπλών Μετρήσεων (Repeated measures ANOVA), ούτως ώστε να καθοριστεί η σημαντικότητα των διαφορών μεταξύ των τριών ομάδων, αναφορικά με τις μεταβολές που παρατηρήθηκαν στις υπό μελέτη μεταβλητές από την έναρξη της μελέτης στους 12, 24 και 30 μήνες παρέμβασης. Η ίδια ανάλυση χρησιμοποιήθηκε επίσης για να

εκτιμηθεί η σημαντικότητα των διαφορών στις μέσες τιμές μεταξύ των ομάδων σε κάθε χρονική στιγμή μετρήσεων (Δηλαδή Έναρξη, 12, 24 και 30 μήνες επανεξέτασης), αλλά και η σημαντικότητα των μεταβολών που παρατηρήθηκαν εντός της κάθε ομάδας (Δηλαδή εντός της ΟΔ, και της ΟΕ). Στην παραπάνω ανάλυση ως μεταξύ-των-ομάδων παράγοντας (Between-group factor) χρησιμοποιήθηκαν οι υπό-εξέταση ομάδες (Δηλαδή ΟΔ έναντι ΟΕ), ενώ ως εντός-των-ομάδων παράγοντας (Within-group factor) χρησιμοποιήθηκαν οι χρονικές στιγμές των μετρήσεων. Για τη διόρθωση του σφάλματος τύπου I κατά τις πολλαπλές ανά ζεύγη (post-hoc) συγκρίσεις χρησιμοποιήθηκε η διόρθωση Bonferroni. Για την αξιολόγηση των μεταβολών της οστικής πυκνότητας σε σχέση με χαρακτηριστικά του δείγματος για την ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης έγινε γραμμική παλινδρόμηση. Όλοι οι έλεγχοι που πραγματοποιήθηκαν ήταν αμφίπλευροι και πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση του στατιστικού λογισμικού SPSS 11.0. Το επίπεδο σημαντικότητας σε όλες τις αναλύσεις ήταν $P < 0.05$.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Χαρακτηριστικά δείγματος

Ο μέσος όρος ηλικίας των γυναικών που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν 60.4 έτη με μέση ηλικία εμμηναρχής τα 47.7 έτη. Το 55% των γυναικών ήταν παχύσαρκες με μέσο ΔΜΣ 31.2 Kg/m². Η αξιολόγηση της ημερήσιας πρόσληψης ασβεστίου φανέρωσε 850,2 mg/ημέρα με μεγάλη διακύμανση (544.6 mg). Οι γυναίκες ήταν χαμηλής και μέσης εκπαίδευσης και μόνο ένα 5.9% του δείγματος είχε υψηλό μορφωτικό επίπεδο, δηλαδή πάνω από 12 έτη εκπαίδευσης. Το 27.4% των γυναικών ήτανε καπνίστριες ενώ το 67.1 και το 5.5% κατανάλωναν συστηματικά καφέ και αλκοόλ αντίστοιχα. Τα χαρακτηριστικά του δείγματος παρουσιάζονται αναλυτικότερα στους πίνακες 4 και 5.

Πίνακας 4. Χαρακτηριστικά δείγματος κατά τη πρώτη φάση της μελέτης

Χαρακτηριστικά	Σύνολο 307 Γυναικών
Δημογραφικά	
Ηλικία (έτη)	60.4 (5.4)
Χρόνια από την εμμηνόπαυση	11.5 (7.9)
Ηλικία εμμηναρχής (έτη)	12.9 (1.6)
Ηλικία εμμηνόπαυσης (έτη)	47.7 (8.6)
Ανθρωπομετρικά	
Ύψος (cm)	155.4 (8.3)
Βάρος (kg)	75.7 (14.9)
ΔΜΣ (Kg/m ²)	31.2 (5.7)
Συμπεριφορές	
Πρόσληψη Ασβεστίου από FFQ (mg/ημέρα)	850.2 (544.6)
Ηλιακή Έκθεση/ Άνοιξη (Ώρες/εβδομάδα)	7.8 (5.5)
Ηλιακή Έκθεση/ Καλοκαίρι (Ώρες/εβδομάδα)	9.0 (5.7)
Ηλιακή Έκθεση/ Χειμώνας (Ώρες/εβδομάδα)	6.8 (4.8)

Όλες οι τιμές του Πίνακα παρουσιάζονται ως Μέσος (τ.α)

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά δείγματος κατά τη πρώτη φάση της μελέτης

Χαρακτηριστικά	Σύνολο
	370 Γυναικών
Επίπεδο Εκπαίδευσης	
Καμία εκπαίδευση	12.2
Λιγότερο από 6 χρόνια	30.4
6 έως 9 χρόνια	34.7
9 έως 12 χρόνια εκπαίδευση	16.8
Περισσότερα από 12 χρόνια	5.9
Κατηγορίες Σωματικού Βάρους	
Φυσιολογικό	12.1
Υπέρβαρες	32.9
Παχύσαρκες	55.0
Κατηγορίες Οστικής Πυκνότητας	
Φυσιολογική	42.3
Οστεοπενία	50.7
Οστεοπόρωση	7.0
Συμπεριφορές Κινδύνου	
Καπνίστριες	27.4
Συστηματική κατανάλωση καφέ	67.1
Συστηματική κατανάλωση αλκοόλ	5.5

Όλες οι τιμές του Πίνακα παρουσιάζονται ως ποσοστά (%)

3.2 Απώλεια υποκειμένων κατά τη διάρκεια της μελέτης

Δέκα από τις 82 γυναίκες των ομάδων ΟΕ και ΟΔ που συμμετείχαν στο πρόγραμμα μέχρι το τέλος της παρέμβασης δεν ήταν δυνατό να επανεξεταστούν κατά τις επόμενες αξιολογήσεις μέχρι το τέλος του προγράμματος, με αποτέλεσμα να παραμείνουν στη μελέτη συνολικά 72 γυναίκες με πλήρη στοιχεία για όλες τις χρονικές στιγμές επανεξέτασης. Από τις δέκα αυτές γυναίκες τέσσερις από την ομάδα ΟΔ δεν προσήλθαν κατά τις επανεξετάσεις δηλώνοντας προσωπικούς λόγους, ενώ έξι από την ομάδα ΟΕ είτε δεν εντοπίστηκαν, είτε δεν ήταν διαθέσιμες για επανεξέταση

κατά τις αντίστοιχες χρονικές περιόδους που αυτές έλαβαν χώρα. Τελικά, ο αριθμός των υποκειμένων της μελέτης σε κάθε ομάδα με πλήρη δεδομένα σε όλες τις χρονικές στιγμές των μετρήσεων ήταν: 38 στην ομάδα ΟΔ και 34 στην ομάδα ΟΕ. Ο αριθμός των υποκειμένων σε κάθε μία από τις υπό-εξέταση ομάδες ήταν επαρκής για την διερεύνηση της ελεγχόμενης υπόθεσης αφού επετεύχθη στατιστική ισχύς μεγαλύτερη του 90% για διαφορές μεταξύ των ομάδων μεγαλύτερη από 2,5 και για πιθανότητα σφάλματος τύπου I < 0,05.

3.3 Χαρακτηριστικά δείγματος στην έναρξη

Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές σε δημογραφικά και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά μεταξύ των τριών υπό-εξέταση ομάδων κατά την έναρξη της μελέτης. Στον πίνακα 6 αποδεικνύεται η ομοιογένεια του δείγματος πριν την έναρξη της έρευνας.

Πίνακας 6. Περιγραφικά χαρακτηριστικά των υποκειμένων της κάθε ομάδας κατά την έναρξη της μελέτης

	Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης (n=39)	Ομάδα Ελέγχου (n=36)	Ομάδα Συμπληρώματος Ασβεστίου (n=26)	<i>p</i> *
Ηλικία (Χρόνια)	60.5 (0.71)	61.4 (0.85)	62.4 (1.87)	0.087
Χρόνια από την Εμμηνόπαυση	9.25 (0.95)	10.4 (1.11)	11.4 (2.26)	0.210
Βάρος (Kg)	71.2 (1.50)	74.9 (2.02)	72.8 (2.36)	0.319
Ύψος (cm)	158.9 (1.07)	156.9 (0.98)	155.1 (1.55)	0.130
ΔΜΣ (kg/m ²)	28.3 (0.64)	30.5 (0.88)	30.4 (1.19)	0.087
Λιπώδης Μάζα Σώματος (Kg)	31.2 (1.08)	33.3 (2.24)	31.8 (1.67)	0.401
Ισχνή Μάζα Σώματος (Kg)	37.7 (0.60)	38.9 (0.75)	38.2 (1.04)	0.466

Όλες οι τιμές του Πίνακα παρουσιάζονται ως Μέσος (τ.α.)

*: Το επίπεδο σημαντικότητας προέκυψε από την Ανάλυση της Διακύμανσης

3.4 Μεταβολές σε δείκτες διατροφικής πρόσληψης

Τα δεδομένα που παρουσιάζονται στους Πίνακες 7 και 8 συνοψίζουν τις διαφορές μεταξύ των υπό-εξέταση ομάδων αναφορικά με τις μεταβολές που επήλθαν σε δείκτες διαιτητικής πρόσληψης κατά τους 12, 24 και 30 μήνες παρέμβασης αντίστοιχα. Σχετικά με τη διαιτητική πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών τα άτομα της ομάδας ΟΔ παρουσίασαν μια προοδευτική αύξηση από την έναρξη της μελέτης στην πρωτεϊνική τους πρόσληψη, η οποία ήταν σημαντικά υψηλότερη από την πρωτεϊνική πρόσληψη της ομάδας ΟΕ ($P=0,009$). Σχετικά με τη διαιτητική πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών τα άτομα της ομάδας ΟΔ είχαν υψηλότερη αύξηση στη πρόσληψη ασβεστίου, μαγνησίου και βιταμίνης D, σε σύγκριση με την ομάδα ΟΕ καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης ($P<0.001$).

Πίνακας 7. Μεταβολές στην πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών

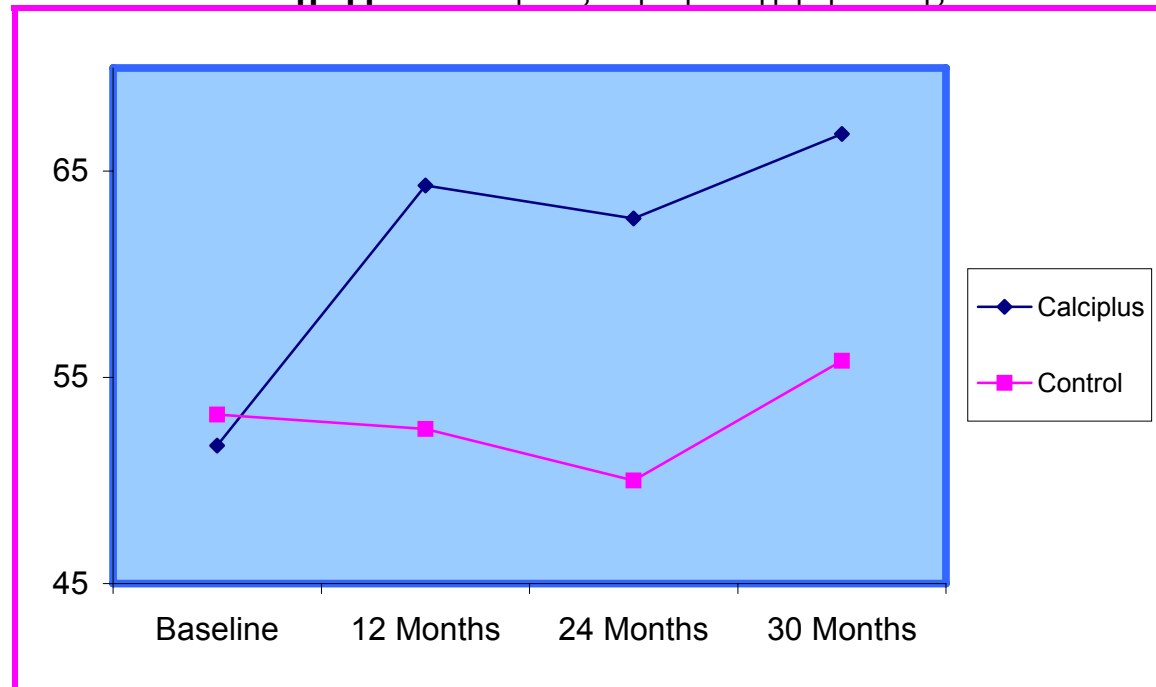
	Έναρξη		12 Μήνες		% Αλλαγή	24 Μήνες		% Αλλαγή	30 Μήνες		% Αλλαγή	P*
Ενεργειακή Πρόσληψη (Kcal/ημέρα)												0.2
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	1609.9	(265.4)	1589.5	(236.4)	-1.3	1633.5	(423.6)	1.5	1867.3	(417.7)	16	0.261
Ομάδα Ελέγχου	1696.3	(433.8)	1528.5	(334.5)	-9.9	1486.9	(395.4)	-12.2	1773	(381.6)	4.5	
P	0.334		0.558			0.144			0.855			
Πρόσληψη Υδατανθράκων (g/ημέρα)												0.261
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	144.9	(41.6)	149.8	(35)	3.4	166.0	(69.4)	14.6	180.5	(57.3)	24.5	0.781
Ομάδα Ελέγχου	144.6	(30.4)	134.0	(39.8)	-7.3	138.3	(47.5)	-4.3	167.9	(51.7)	16.1	
P	0.944		0.080			0.068			0.414			
Πρόσληψη Ολικού Λίπους (g/ημέρα)												0.781
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	59.4	(17.4)	49.8	(12.2)	-16.2	49.3	(17.4)	-17	67.6	(23.9)	13.8	0.009
Ομάδα Ελέγχου	63.0	(19.0)	53.8	(18.8)	-14.6	49.9	(20.7)	-20.8	67.3	(28.7)	6.8	
P	0.307		0.078			0.693			0.663			
Πρόσληψη Πρωτεΐνης (g/ημέρα)												0.009
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	51.7	(11.1)	64.3	(12.6)	24.4	62.7	(19.5)	21.2	66.8	(27.2)	29.2	0.087
Ομάδα Ελέγχου	53.2	(12.5)	52.5	(15.5)	-1.3	50.0	(21.0)	-6	55.8	(22.4)	4.9	
P	0.634		0.001			0.017			0.087			

Οι τιμές κατά την έναρξη, τους 12, τους 24 και τους 30 μήνες παρέμβασης παρουσιάζονται ως Μέσος (SD)

*: Επίπεδο σημαντικότητας για τις διαφορές των μεταβολών μεταξύ των ομάδων (P-value time effect)

†: Επίπεδο σημαντικότητας για τις διαφορές των μέσων τιμών μεταξύ των ομάδων σε κάθε χρονική στιγμή μέτρησης (P-value treatment effect)

Διάγραμμα 4: Μεταβολές στην πρόσληψη πρωτεΐνης



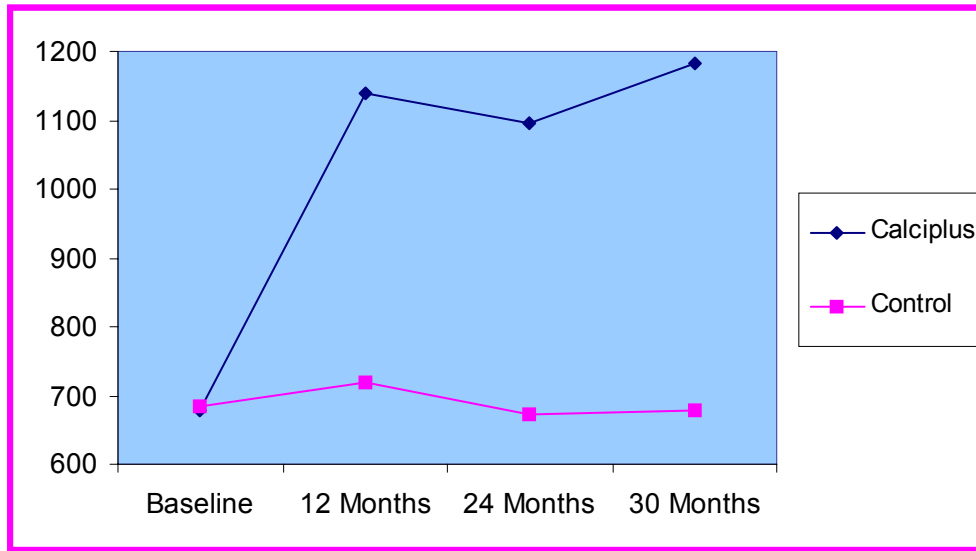
Πίνακας 8. Μεταβολές στην πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών

	Έναρξη		12 Μήνες		% Αλλαγή	24 Μήνες		% Αλλαγή	30 Μήνες		% Αλλαγή	P*
Πρόσληψη Ασβεστίου (mg/ημέρα)												<0.001
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	678.6	(275.1)	1140.4	(286.3)	68.0	1096.0	(484.5)	61.5	1182.8	(483.4)	74.3	
Ομάδα Ελέγχου	684.1	(197.8)	717.5	(375.0)	4.9	672.1	(321.3)	-1.8	677.4	(335.4)	-0.9	
P	0.963		<0.001			<0.001			<0.001			
Πρόσληψη Φωσφόρου (mg/ημέρα)												0.008
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	993.5	(280.9)	1300.5	(276.1)	30.9	1309.1	(489.4)	31.8	1409.2	(626.9)	41.8	
Ομάδα Ελέγχου	932.8	(252.0)	1029.9	(388.1)	10.4	889.6	(421.5)	-4.6	1107.4	(486.9)	18.7	
P	0.421		0.003			0.001			0.037			
Πρόσληψη Μαγνησίου (mg/ημέρα)												<0.001
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	195.4	(46.6)	289.4	(66.9)	48.1	285.8	(98.8)	46.3	314.9	(107.8)	61.2	
Ομάδα Ελέγχου	201.8	(41.1)	203.8	(103.7)	0.9	181.3	(84.2)	-10.2	278.5	(190.7)	38.0	
P	0.464		<0.001			<0.001			0.314			
Πρόσληψη Βιταμίνης D (μg/ημέρα)												<0.001
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	0.76	(1.09)	5.29	(1.87)	596.0	14.25	(8.27)	1775.0	14.42	(7.35)	1797.3	
Ομάδα Ελέγχου	0.61	(0.61)	1.40	(2.14)	129.5	1.07	(2.49)	75.4	1.22	(2.55)	100	
P	0.491		<0.001			<0.001			<0.001			

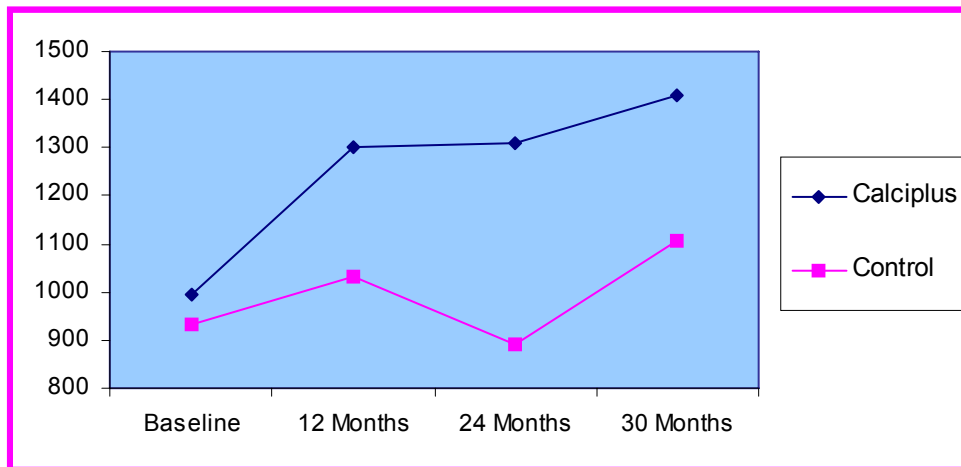
Οι τιμές κατά την έναρξη, τους 12, τους 24 και τους 30 μήνες παρέμβασης παρουσιάζονται ως Μέσος (τ.α)

*: Επίπεδο σημαντικότητας για τις διαφορές των μεταβολών μεταξύ των ομάδων

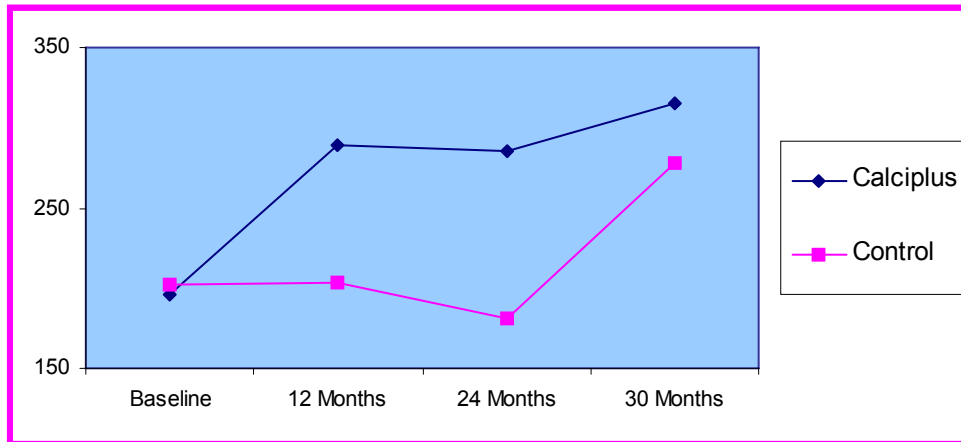
†: Επίπεδο σημαντικότητας για τις διαφορές των μέσων τιμών μεταξύ των ομάδων σε κάθε χρονική στιγμή μέτρησης



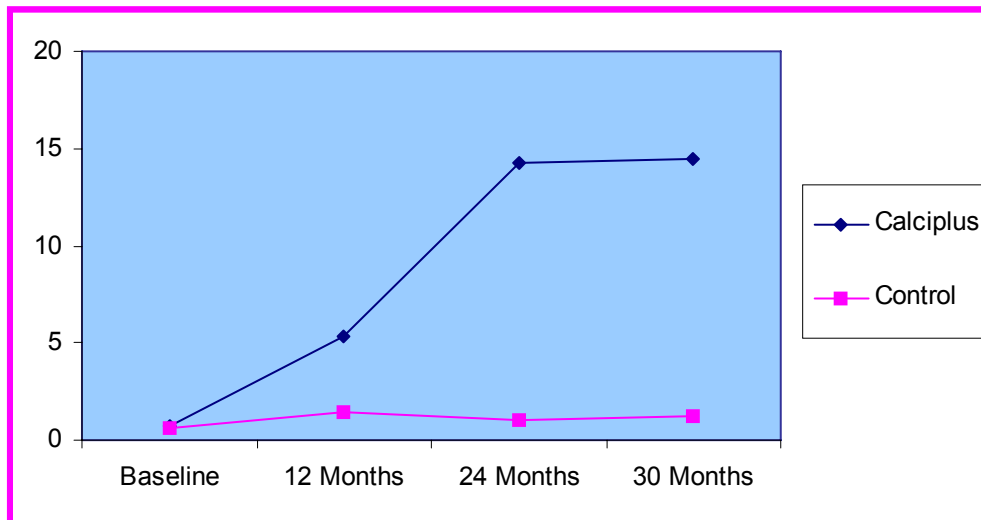
Διάγραμμα 5: Μεταβολές στην πρόσληψη **ασβεστίου**



Διάγραμμα 6: Μεταβολές στην πρόσληψη **φωσφόρου**



Διάγραμμα 7: Μεταβολές στην πρόσληψη **μαγνησίου**



Διάγραμμα 8: Μεταβολές στην πρόσληψη **βιταμίνης D**

3.5 Μεταβολές στην οστική πυκνότητα

Σύμφωνα με τα δεδομένα που συνοψίζονται στον Πίνακα 9 κατά τους 30 μήνες της παρέμβασης τα υποκείμενα της ομάδας ΟΔ είχαν σημαντικά υψηλότερη αύξηση της οστικής πυκνότητας των οστών των άνω άκρων ($P<0.001$), της συνολικής σπονδυλικής στήλης ($P=0.001$) και του ολικού σώματος ($P<0.001$), σε σύγκριση με την ομάδα ΟΕ. Επιπλέον τα άτομα της ομάδας παρέμβασης είχαν υψηλότερη αύξηση της οστικής πυκνότητας της λεκάνης κατά τους 12 μήνες παρέμβασης, ενώ αν και παρατηρήθηκε μείωση της οστικής πυκνότητας της λεκάνης μετά τους 12 μήνες μολοταύτα παρέμειναν υψηλότερα σε σύγκριση με τα άτομα της ομάδας ΟΕ ($P=0,044$). Δεν παρατηρήθηκαν άλλες σημαντικές διαφορές στην οστική πυκνότητα άλλων σημείων του σώματος μεταξύ των δύο ομάδων.

Οι αυξήσεις των παραμέτρων της QUS της πτέρνας δεν βρέθηκαν να είναι στατιστικά σημαντικές (δεν παρουσιάζονται).

Στους Πίνακες 10 και 11 παρουσιάζονται οι μεταβολές στην οστική πυκνότητα των γυναικών της ΟΔ στους 12 και 30 μήνες ως προς δημογραφικά και διατροφικά χαρακτηριστικά του δείγματος την περίοδο εκείνη που πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις οστικής πυκνότητας, παρουσιάζοντας εμμέσως την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης. Τα αποτελέσματα φανέρωσαν πως κατά την έκβαση της παρέμβασης, ο ΔΜΣ σχετιζόταν θετικά με την οστική πυκνότητα: της οσφυϊκής μοίρας (στοις 12 και 30 μήνες, $P=0.002$ και $P=0.049$ αντίστοιχα), τα άνω άκρα (στοις 12 μήνες, $P=0.05$), και το ολικό σώμα (στοις 12 μήνες, $P=0.006$).

Πίνακας 9. Μεταβολές της οστικής πυκνότητας σε διάφορες οστικές περιοχές

	Έναρξη		12 Μήνες		% Αλλαγή	30 Μήνες		% Αλλαγή	P*
Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής (O ₂ -O ₄) (g/cm ²)									0.158
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	1.086	(0.140)	1.111	(0.152)	2.3	1.107	(0.146)	1.9	
Ομάδα Ελέγχου	1.072	(0.214)	1.059	(0.171)	-1.2	1.099	(0.181)	2.5	
ρ [†]	0.961		0.527			0.958			
Λεκάνη (g/cm ²)									0.044
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	1.096	(0.078)	1.104	(0.076)	0.7	1.089	(0,087)	-0.6	
Ομάδα Ελέγχου	1.067	(0.102)	1.056	(0.090)	-1.0	1.067	(0.084)	0.0	
ρ [†]	0.180		0.014			0.209			
Συνολική Σπονδυλική Στήλη (g/cm ²)									0.001
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	1.119	(0.124)	1.161	(0.135)	3.8	1.234	(0.135)	10.3	
Ομάδα Ελέγχου	1.139	(0.152)	1.104	(0.147)	-3.0	1.193	(0.139)	4.7	
ρ [†]	0.613		0.111			0.186			
Άνω Άκρα (g/cm ²)									<0.001
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	0.830	(0.079)	0.809	(0.073)	-2.5	0.862	(0.089)	3.9	
Ομάδα Ελέγχου	0.849	(0.089)	0.810	(0.093)	-4.6	0.804	(0.073)	-5.3	
ρ [†]	0.545		0.742			0.003			
Κάτω Άκρα (g/cm ²)									0.453
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	1.155	(0.089)	1.147	(0.081)	-0.7	1.142	(0.083)	-1.1	
Ομάδα Ελέγχου	1.131	(0.084)	1.134	(0.082)	0.3	1.125	(0.088)	-0.5	
ρ [†]	0.310		0.511			0.443			
Ολικό Σώμα (g/cm ²)									<0.001
Ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης	1.134	(0.072)	1.148	(0.069)	1.2	1.135	(0.067)	0.1	
Ομάδα Ελέγχου	1.124	(0.083)	1.112	(0.079)	-1.0	1.106	(0.078)	-1.6	
ρ [†]	0.464		0.033			0.052			

Οι τιμές κατά την έναρξη, τους 12 και τους 30 μήνες παρέμβασης παρουσιάζονται ως Μέσος (τ.α.)

*: Επίπεδο σημαντικότητας για τις διαφορές των μεταβολών μεταξύ των ομάδων

†: Επίπεδο σημαντικότητας για τις διαφορές των μέσων τιμών μεταξύ των ομάδων σε κάθε χρονική στιγμή μέτρησης

Πίνακας 10. Μεταβολές της οστικής πυκνότητας σε σχέση με χαρακτηριστικά του δείγματος στους 12 μήνες μόνο για την ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης

	Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής στήλης (O ₂ -O ₄) (g/cm)		Λεκάνη (g/cm ²)		Συνολική Σπονδυλική Στήλη (g/cm ²)		Άνω Άκρα (g/cm ²)		Κάτω Άκρα (g/cm ²)		Ολικό Σώμα (g/cm ²)	
	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P
ΔΜΣ (kg/m ²)	0.007±0.002	0.002	0.001±0.001	0.185	0.002±0.002	0.287	0.002±0.001	0.050	<0.001±0.001	0.545	0.001±0.001	0.006
Ηλικία (χρ.)	-0.005±0.002	0.016	-0.001±0.001	0.706	<0.001±0.003	0.960	0.001±0.002	0.721	0.001±0.001	0.048	<0.001±0.001	0.731
Χρόνια από εμμηνόπαυση	0.003±0.001	0.024	<0.001±0.001	0.882	0.002±0.002	0.381	-0.001±0.001	0.427	-0.001±0.001	0.213	<0.001±0.001	0.734
	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P
Εν Πρόσληψη (Kcal/ημέρα)	<0.001±0.001	0.555	<0.001±<0.001	0.269	-0.002±0.001	0.069	<0.001±0.001	0.421	<0.001±<0.001	0.197	<0.001±<0.001	0.206
Πρ. Πρωτεΐνης (g/ημέρα)	0.003±0.003	0.328	-0.002±0.002	0.358	0.008±0.005	0.089	0.001±0.003	0.639	-0.002±0.002	0.241	-0.001±0.001	0.368
Πρ. Υδατανθράκων (g/ημέρα)	0.002±0.002	0.497	-0.002±0.002	0.318	0.006±0.003	0.079	0.001±0.002	0.494	-0.001±0.001	0.213	-0.001±0.001	0.217
Πρ. Λιπαρών (g/ημέρα)	0.004±0.005	0.501	-0.004±0.004	0.266	0.016±0.008	0.069	0.004±0.005	0.413	-0.004±0.003	0.202	-0.002±0.002	0.224
	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P
Πρ. Ασβεστίου (mg/ημέρα)	<0.001±<0.001	0.357	<0.001±<0.001	0.980	<0.001±<0.001	0.874	<0.001±<0.001	0.988	<0.001±<0.001	0.963	<0.001±<0.001	0.652
Πρ. Βιταμίνης D (mg/ημέρα)	0.003±0.006	0.669	0.007±0.004	0.103	0.004±0.010	0.715	0.004±0.006	0.525	-0.001±0.003	0.749	0.002±0.002	0.321
Πρ. Φωσφόρου (g/ημέρα)	<0.001±<0.001	0.083	<0.001±<0.001	0.181	<0.001±<0.001	0.315	<0.001±<0.001	0.912	<0.001±<0.001	0.604	<0.001±<0.001	0.605
Πρ. Μαγνησίου (g/ημέρα)	<0.001±<0.001	0.256	0.001±<0.001	0.004	<0.001±<0.001	0.997	0.001±<0.001	0.60	<0.001±<0.001	0.554	<0.001±<0.001	0.254

Πίνακας 11. Μεταβολές της οστικής πυκνότητας σε σχέση με χαρακτηριστικά του δείγματος στους 30 μήνες μόνο για την ομάδα Διατροφικής Παρέμβασης

	Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής στήλης (O ₂ -O ₄) (g/cm)		Λεκάνη (g/cm ²)		Συνολική Σπονδυλική Στήλη (g/cm ²)		Άνω Άκρα (g/cm ²)		Κάτω Άκρα (g/cm ²)		Ολικό Σώμα (g/cm ²)	
	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P
ΔΜΣ (kg/m ²)	0.003±0.00	0.049	-0.001±0.002	0.461	0.004±0.003	0.833	0.001±0.002	0.537	0.001±0.001	0.495	0.001±0.001	0.348
Ηλικία (χρ.)	<0.001±0.002	0.999	-0.002±0.004	0.625	-0.002±0.004	0.642	-0.003±0.003	0.329	0.001±0.001	0.816	<0.001±0.001	0.921
Χρόνια από εμμηνοπαυση	0.001±0.001	0.202	0.003±0.003	0.890	0.003±0.003	0.338	0.001±0.002	0.473	0.001±0.001	0.808	0.001±0.001	0.379
	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P
Εν Πρόσληψη (Kcal/ημέρα)	<0.001±<0.001	0.687	<0.001±0.001	0.840	<0.001±0.001	0.764	-0.001±0.001	0.390	<0.001±<0.001	0.503	<0.001±<0.001	0.605
Πρ. Πρωτεΐνης (g/ημέρα)	-0.001±0.002	0.625	-0.001±0.003	0.822	-0.001±0.004	0.847	0.002±0.003	0.471	-0.001±0.001	0.450	<0.001±0.001	0.671
Πρ.Υδατανθράκων (g/ημέρα)	-0.001±0.002	0.713	-0.001±0.003	0.831	-0.001±0.004	0.844	0.002±0.003	0.387	-0.001±0.001	0.501	<0.001±0.001	0.617
Πρ. Λιπαρών (g/ημέρα)	-0.001±0.004	0.691	-0.001±0.006	0.897	-0.003±0.008	0.715	0.005±0.006	0.438	-0.002±0.003	0.483	0.001±0.002	0.624
	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P	β±S.E.	P
Πρ. Ασβεστίου (mg/ημέρα)	<0.001±<0.001	0.711	<0.001±<0.001	0.773	<0.001±<0.001	0.245	<0.001±<0.001	0.559	<0.001±<0.001	0.329	<0.001±<0.001	0.577
Πρ. Βιταμίνης D (mg/ημέρα)	-0.001±<0.004	0.770	<0.001±0.006	0.935	0.001±0.008	0.888	0.008±0.006	0.208	-0.001±0.003	0.598	0.001±0.002	0.731
Πρ. Φωσφόρου (g/ημέρα)	<0.001±<0.001	0.692	<0.001±<0.001	0.870	<0.001±<0.001	0.662	0.001±<0.001	0.715	0.001±<0.001	0.017	<0.001±<0.001	0.621
Πρ. Μαγνησίου (g/ημέρα)	<0.001±<0.001	0.819	<0.001±<0.001	0.687	<0.001±<0.001	0.909	0.001±<0.001	0.482	0.001±<0.001	0.076	<0.001±<0.001	0.451

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην διάρκεια των 30 μηνών της παρέμβασης, η ομάδα της διατροφικής παρέμβασης, ΟΔ, είχε παρουσιάσει θετικές αλλαγές τόσο για τα μακροθρεπτικά όσο και για τα μικροθρεπτικά συστατικά. Συγκεκριμένα για τα μικροθρεπτικά συστατικά, οι γυναίκες της ΟΔ είχαν σημαντικά μεγαλύτερη πρόσληψη ασβεστίου, βιταμίνης D, φωσφόρου και μαγνησίου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, ΟΕ. Οι αλλαγές αυτές αποδίδονται κυρίως στην κατανάλωση των εμπλουτισμένων γαλακτοκομικών· τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν την καλύτερη πηγή ασβεστίου αλλά και όλων των άλλων μικροθρεπτικών συστατικών που είναι σημαντικά για την υγεία των οστών. Στις αλλαγές δεν αποκλείεται να συνέλαβε και η διατροφική εκπαίδευση που έγινε στις γυναίκες, ούτως ώστε να μάθουν να καταναλώνουν ποικιλία θρεπτικών τροφίμων.

Η ΟΔ σημείωσε σημαντική αύξηση της πρωτεϊνικής πρόσληψης χωρίς να αυξήσει εξίσου σημαντικά την ενεργειακή πρόσληψη. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί σε δύο παραμέτρους. Καταρχήν, ο κύριος παράγοντας που συνέλαβε στην αύξηση της πρωτεϊνικής πρόσληψης ήταν η μεγαλύτερη κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων λόγω του εμπλουτισμένου γάλατος και γιαουρτιού που επέβαλε η διατροφική παρέμβαση στην ομάδα αυτή. Παράλληλα, κανείς θα ανέμενε, λόγω της μεγαλύτερης από τη σύνηθες κατανάλωση γαλακτοκομικών, και αύξηση της θερμιδικής πρόσληψης. Ωστόσο, η προσπάθεια διατροφικής εκπαίδευσης των γυναικών μέσω του προγράμματος «Διατροφικής Αγωγής και Αγωγής Υγείας» απέδωσε, με αποτέλεσμα την αύξηση της αυτό-αποτελεσματικότητας των υποκειμένων στη διαχείριση της διατροφής τους. Η υψηλή συμμόρφωση των γυναικών, είχε παρατηρηθεί ξανά σε παρόμοια προγράμματα τα οποία επίσης συνδύασαν και ενίσχυσαν τη διατροφική παρέμβαση με συνεδρίες διατροφικής αγωγής[71].

Από το 1995 έρευνες σε ποντίκια είχαν φανερώσει ευεργετικά αποτελέσματα στην οστική πυκνότητα τόσο από εμπλουτισμό της δίαιτας των ποντικών με βιταμίνη D όσο και με ασβέστιο. Συγκεκριμένα έρευνα των Scharpina et al. έδειξε πως εμπλουτισμός με βιταμίνη D και ασβέστιο επέφερε αύξηση του BMD του συνολικού σώματος των ποντικών κατά 62% και 48% αντίστοιχα [72]. Έτσι, αρκετές είναι οι μελέτες στη βιβλιογραφία που έχουν ερευνήσει τις μεταβολές της οστικής πυκνότητας, των βιοχημικών δεικτών αλλά και του ρυθμού οστικής απώλειας σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες μετά από μεγάλο διάστημα συστηματικής κατανάλωσης εμπλουτισμένων γαλακτοκομικών προϊόντων με τα δύο αυτά θρεπτικά συστατικά. Η διατροφική παρέμβαση 30 μηνών στη παρούσα μελέτη συνέβαλε στην υψηλότερη αύξηση της οστικής πυκνότητας των οστών των άνω άκρων, της συνολικής σπονδυλικής στήλης και του ολικού σώματος στην ομάδα ΟΔ, σε σύγκριση με την ομάδα ΟΕ. Επιπλέον τα άτομα της ομάδας παρέμβασης είχαν υψηλότερη αύξηση της οστικής πυκνότητας της λεκάνης κατά τους πρώτους 12 μήνες παρέμβασης. Σε αντίστοιχες μελέτες διατροφικής παρέμβασης, τα αποτελέσματα είναι επίσης θετικά όσον αφορά την επιβράδυνση απώλειας οστού χωρίς όμως να αναφέρουν σημαντική αύξηση του BMD στα διάφορα σημεία του σώματος. Έρευνα με ανταλλαγή των ομάδων παρέμβασης και ελέγχου (crossover study) που πραγματοποιήθηκε στην Αυστραλία σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες που λάμβαναν για ένα χρόνο τρία λίτρα εμπλουτισμένου γάλατος την βδομάδα (~2 ποτήρια/ ημέρα) και για ένα χρόνο κατανάλωναν τη συνήθη δίαιτα τους (που στην έναρξη είχε υπολογιστεί ότι είχε χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο δηλαδή <1250mg/d) είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του ρυθμού οστικής απώλειας στη σπονδυλική στήλη αλλά όχι στα άνω άκρα σε αντίθεση με τα προαναφερθέντα ευρήματα της παρούσας μελέτης [73]. Ακόμη, έρευνες σε Ασιατικό πληθυσμό, συγκεκριμένα μεταεμμηνοπαυσιακές Κινέζες, μετά από κατανάλωση εμπλουτισμένου γάλατος (με πρόσθετη πρόσληψη

800-1200mg/d ασβεστίου) για δύο χρόνια, τα αποτελέσματα ήταν άκρως θετικά. Η οστική απώλεια ήταν πολύ μικρότερη σε σχέση με την ομάδα ελέγχου σε διάφορα σημεία: σπονδυλική στήλη, ισχίο [62], λεκάνη, αλλά και στο ολικό σώμα [61, 62]. Εδώ αξίζει να σημειωθεί, ότι η μέση περιεκτικότητα της παραδοσιακής δίαιτας των Κινέζων σε ασβέστιο είναι κάτω από 500 mg/d, κάτι που ίσως ενίσχυσε την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης. Σε όμοιο πληθυσμό, με επίσης θετικά αποτελέσματα μετά από διατροφική παρέμβαση με γάλα, μελετήθηκαν 21 μήνες μετά το τέλος της έρευνας, οι μεταβολές των αρχικών ευρημάτων. Το σημαντικότερο εύρημα ήταν η βελτίωση των διατροφικών συνηθειών των υποκειμένων αφού ακόμη και μετά τη διακοπή παροχής των προϊόντων, τα άτομα της ομάδας παρέμβασης είχαν μεγαλύτερη πρόσληψη ασβεστίου από την ομάδα ελέγχου με διαφορά 250mg/ημέρα. Επίσης, τα άτομα της ομάδας διατροφικής παρέμβασης δεν είχαν στατιστικά σημαντική οστική απώλεια στα κάτω άκρα και στο συνολικό σώμα παρά μόνο στη λεκάνη. Στη παρούσα μελέτη τα αποτελέσματα για την αύξηση του BMD στη περιοχή της λεκάνης έχασαν επίσης τη σημαντικότητα τους μετά τους πρώτους 12 μήνες· στην βιβλιογραφία αναφέρονται αντίστοιχα αποτελέσματα [74].

Πέρα από τα εμπλουτισμένα γαλακτοκομικά προϊόντα, αυτά που έχουν μελετηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό ως προς την επίδραση τους στη διατήρηση ή και αύξηση της οστικής μάζας μεταεμμηνοπαυσιακών γυναικών, είναι τα συμπληρώματα ασβεστίου και βιταμίνης D. Ο συνδυασμός πρόσληψης ασβεστίου και βιταμίνης D μέσω σκευασμάτων συνεισφέρουν στην αύξηση της οστικής πυκνότητας του συνολικού σώματος σε προ και μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες αλλά και στη μείωση επίπτωσης καταγμάτων [64, 75-77]. Εντούτοις, η πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D μέσω τροφής δεν μεταβάλλεται [76]. Επίσης, η ταυτόχρονη συστηματική άσκηση φαίνεται να ενισχύει τα αποτελέσματα σε συγκεκριμένα σημεία του σώματος και κυρίως στα κάτω άκρα. [64].

Στη παρούσα μελέτη σε πολλά σημεία του σώματος, με εξαίρεση τα άνω άκρα, παρά τη σημαντική αύξηση του BMD, αυτή ήταν χαμηλότερη μετά τους χειμερινούς μήνες. Η εποχική διακύμανση της οστικής πυκνότητας ήταν εντονότερη στην ομάδα ελέγχου. Σύμφωνα ευρήματα είχε μία τυχαιοποιημένη προοπτική έρευνα που πραγματοποιήθηκε πρόσφατα στη νοτιοδυτική Γερμανία στην οποία έλαβαν μέρος 43 άντρες και γυναίκες (προ και μεταεμμηνοπαυσιακές, ηλικίας 52 ετών και άνω). Τον πρώτο χρόνο έγινε αξιολόγηση των μεταβολών του BMD στη λεκάνη και το μηριαίο οστό, αλλά και βιοχημικών οστικών δεικτών. Οι ερευνητές παρατήρησαν πως μετά το χειμώνα το BMD παρουσίαζε μείωση κατά 0,3-0,9%. Έτσι μετά από συμπληρωματική χορήγηση δια του στόματος, 500 mg/d ασβεστίου και βιταμίνης D₃ 500IU/d για τους χειμερινούς μήνες στην ομάδα παρέμβασης το BMD αυξήθηκε σε σχέση με τις τιμές του πρώτου χρόνου για τα ίδια άτομα ενώ η ομάδα ελέγχου σημείωσε επιπλέον απώλεια οστού [78].

Το τελικό αποτέλεσμα της συμπληρωματικής πρόσληψης ασβεστίου και βιταμίνης D μέσω σκευασμάτων δεν διατηρείται μετά τη διακοπή της πρόσληψης. Οι Dawson H.B. et al. στη Βοστώνη μελέτησαν την επίδραση της πρόσληψης ασβεστίου (500mg/d) και βιταμίνης D₃ (700IU/d) για τρία χρόνια στην οστική πυκνότητα και στην επίπτωση μη σπονδυλικών καταγμάτων σε μεγάλο δείγμα αντρών και γυναικών ηλικίας 65ετών και άνω. Για τις γυναίκες παρατηρήθηκε τον πρώτο χρόνο, αύξηση του BMD της σπονδυλικής οσφυϊκής μοίρας κατά 0.9% (± 3.08 , $P<0.001$) ενώ και τα τρία χρόνια της παρέμβασης παρατηρήθηκε αύξηση του BMD συνολικού σώματος κατά 0.14% (± 1.76 , $P<0.001$). Οι ερευνητές απέτυχαν να φανερώσουν αύξηση του BMD στα κάτω άκρα σε όλες τις φάσεις, όπως και στη παρούσα μελέτη [79]. Σε συνέχεια της μελέτης τους, τα ίδια άτομα παρακολουθήθηκαν για άλλα δύο χρόνια μετά το τέλος της παρέμβασης. Η ευεργετική δράση των συμπληρωμάτων δεν διατηρήθηκε με

εξαιρέση στους άντρες εθελοντές που διατήρησαν μεγαλύτερο BMD οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και μηριαίου οστού σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου [80].

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης ενισχύουν και τα αποτελέσματα στις μεταβολές στους βιοχημικούς δείκτες οστικού μεταβολισμού που εξετάστηκαν (δείκτες οστικής εναλλαγής, ασβεστιορυθμιστικές ορμόνες και αυξητικοί παράγοντες) και που δεν παρουσιάστηκαν στην παρούσα μελέτη. Συγκεκριμένα, για τις μεταβολές που παρατηρήθηκαν στα επίπεδα ορού της 25(OH)D₃ σημειώθηκαν σημαντικά υψηλότερες αυξήσεις κατά τους πρώτους 12 και 24 μήνες παρέμβασης καθώς και μία σημαντικά χαμηλότερη μείωση κατά τους 30 μήνες παρέμβασης στην ομάδα ΟΔ σε σχέση με την ομάδα ΟΕ ($P=0,016$) [81]. Το ότι στους 30 μήνες παρατηρήθηκε μείωση των επιπέδων δικαιολογείται από το γεγονός ότι οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν τον Μάρτιο του 2007, μετά από τους χειμερινούς μήνες. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες τα επίπεδα βιταμίνης D₃ στον ορρό πέφτουνε μετά τους χειμερινούς μήνες και ξανανεβαίνουνε τους καλοκαιρινούς [82]. Τα αποτελέσματα αυτά υπογραμμίζουν την σημασία της συμπληρωματικής πρόσληψης βιταμίνης D₃ μέσω των γαλακτοκομικών, έστω και αν η επίδραση της εποχικότητας είναι ισχυρότερη από τη διαιτητική χορήγηση 15-20μg βιταμίνης D₃ ημερησίως.

Τέλος, για τις γυναίκες της ΟΔ, η στατιστική ανάλυση, ανέδειξε θετική σχέση μεταξύ του ΔΜΣ και του BMD της οσφυϊκής μοίρας, τα άνω άκρα και το ολικό σώμα (μέσο BMI γυναικών στο τέλος της παρέμβασης: $29.48 \pm 4.80 \text{ kg/m}^2$). Πολλές έρευνες έχουν όντως συσχετίσει το αυξημένο ΔΜΣ με μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης οστεοπόρωσης [83]. Η πολύ πρόσφατη επιδημιολογική μελέτη των Steiner M.L. et al. στη Βραζιλία, φανέρωσε πως υπέρβαρες και παχύσαρκες γυναίκες με ΔΜΣ $29.1 \pm 4.9 \text{ kg/m}^2$ άνηκαν στην ομάδα χαμηλού κινδύνου για εμφάνιση οστεοπόρωσης σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπερηχομετρίας στη δεξιά πτέρνα των υποκειμένων.

Γυναίκες με μέτριο και υψηλό κίνδυνο για εμφάνιση οστεοπόρωσης είχαν ΔΜΣ $27.3 \pm 4.5 \text{ kg/m}^2$ και $26.9 \pm 6 \text{ kg/m}^2$ αντίστοιχα [84]. Οι Henyse G, Laura M.C. et al. μελέτησαν την επίδραση της παχυσαρκίας στην οστική πυκνότητα [85]. Η μελέτη ήταν αναδρομική και συμπεριλάμβανε γυναίκες που είχαν περάσει στην εμμηνόπαυση τα τελευταία 1-10 χρόνια. Ο ΔΜΣ ήτανε ισχυρότερος καθοριστικός παράγοντας σε σχέση με την ηλικία και τα χρόνια από την εμμηνόπαυση, για το BMD των κάτω άκρων. Επίσης οι παχύσαρκες γυναίκες είχαν σημαντικά μεγαλύτερο BMD λεκάνης. Έτσι δικαιολογείται και το γεγονός πως ήτανε μικρότερο το ποσοστό παχύσαρκων γυναικών που διαγνώστηκαν με οστεοπόρωση σε λεκάνη και κάτω άκρα. Δυστυχώς, διαπιστώθηκε επίσης πως η προστασία από το αυξημένο βάρος αναιρείται με την πάροδο της ηλικίας και τα χαμηλά επίπεδα οιστρογόνων. Οι μηχανισμοί με τους οποίους η το αυξημένο βάρος προστατεύει εν μέρει από την οστεοπόρωση είναι δύο: εξασκείται μηχανική πίεση στα οστά λόγω μεγαλύτερου σωματικού φορτίου ενώ παράλληλα εκκρίνονται ορμόνες, "bone active hormones", από τα β παγκρεατικά κύτταρα και τον λιπώδη ιστό που δρουν ενάντια στην οστική απώλεια. Συγκεκριμένα από τα β παγκρεατικά κύτταρα, παράγεται ινσουλίνη, αμυλίνη, πρεπτίνη, και ο IGF-1· παράγοντες που διεγείρουν τον οστικό σχηματισμό. Η αμυλίνη διεγείρει το πολλαπλασιασμό των οστεοβλαστών, αναστέλλει την οστική απορρόφηση με αποτέλεσμα την αύξηση της οστικής πυκνότητας και οστικής μάζας [86]. Από τον λιπώδη ιστό εκκρίνεται λεπτίνη και οιστρογόνα. Οι παχύσαρκες γυναίκες που συνεχίζουν να παράγουν οιστρογόνα από τον λιπώδη ιστό έχει παρατηρηθεί πως ενδέχεται να περάσουν ομαλά στην εμμηνόπαυση συμπεριλαμβανομένου και της μικρότερης απώλεια οστού. Όσο για τη λεπτίνη, ο ρόλος της για το αν επηρεάζει θετικά ή αρνητικά την οστική πυκνότητα εξακολουθεί να είναι αμφιλεγόμενος και να διχάζει τους ερευνητές [85].

4.1 Συμπεράσματα

Οι μελέτες διατροφικής παρέμβασης με εμπλουτισμένα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι ελάχιστες στη βιβλιογραφία. Αρκετές από αυτές που έχουν συζητηθεί πιο πριν, πραγματοποιήθηκαν σε πληθυσμούς της Αμερικής, της Βόρειο-Κεντρικής Ευρώπης, της Ασίας και της Αυστραλίας. Στην Νότια Ευρώπη και ειδικότερα στη Μεσόγειο, έγινε μία μόνο μελέτη η οποία είχε διάρκεια μόλις 6 μηνών [63], υπογραμμίζοντας έτσι τη σημασία της παρούσας παρέμβασης.

Το πρόγραμμα κατάφερε στους 30 μήνες να αυξήσει σημαντικά την οστική πυκνότητα των άνω άκρων, της συνολικής σπονδυλικής στήλης και του ολικού σώματος. Οι θετικές αλλαγές μπορεί να οφείλονται πέρα από την πρόσληψη των εμπλουτισμένων γαλακτοκομικών και στη συμμόρφωση των γυναικών στις διαιτητικές συστάσεις που τους έγιναν. Αντίθετα, οι παρεμβάσεις με συμπληρώματα δεν επιτυγχάνουν την αύξηση πρόσληψης ασβεστίου και βιταμίνης D μέσω τροφής ενώ το αποτέλεσμα της συμπληρωματικής πρόσληψης ασβεστίου και βιταμίνης D μέσω σκευασμάτων δεν διατηρείται μετά τη διακοπή της πρόσληψης.

Ο ΔΜΣ στη παρούσα μελέτη συσχετίστηκε θετικά με το BMD σε ορισμένα σημεία του σώματος και το BMD ολικού σώματος. Συνεπώς, το χαμηλό σωματικό βάρος μετά την εμμηνόπαυση καλό θα ήταν να κινεί της υποψίες για χαμηλή οστική πυκνότητα έτσι ώστε να γίνεται έγκαιρα διάγνωση τυχόν αυξημένου κινδύνου εμφάνισης της νόσου.

Εν κατακλείδι, για τις μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες η κατανάλωση εμπλουτισμένων γαλακτοκομικών προϊόντων στα πλαίσια μίας ισορροπημένης διατροφής με αυξημένη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, φαίνεται πως μπορεί να συμβάλει τη πρόσληψη όλων εκείνων των θρεπτικών συστατικών που συντελούν στη διασφάλιση της οστικής υγείας.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Green J and CR Kleeman. *Role of bone in regulation of systemic acid-base balance*. Kidney Int 1991. **39**(1): p. 9-26.
2. Harada, S. and G.A. Rodan, *Control of osteoblast function and regulation of bone mass*. Nature, 2003. **423**(6937): p. 349-55.
3. Μανιός, Γ., *Διατροφική Αξιολόγηση-Διαιτολογικό & Ιατρικό Ιστορικό, Σωματομετρικοί, Κλινικοί & Βιοχημικοί Δείκτες*. (2007), Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
4. Whitney, E.N., C. B. Cataldo, et al. *Understanding normal and clinical nutrition*. , *Understanding normal and clinical nutrition*. Belmont, CA, Wadsworth Pub. Co., 1998.
5. Zofkova, I., *Pathophysiological and clinical importance of insulin-like growth factor-I with respect to bone metabolism*. Physiol Res, 2003. **52**(6): p. 657-79.
6. NIH Consensus Statement (2000). *Osteoporosis prevention, diagnosis and therapy*. *NIH Consensus Statement: 1-45*.
7. Ζαμπέλας, *Κλινική Διαιτολογία*. 2007: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 862-884.
8. Newton-John, H.F. and D.B. Morgan, *The loss of bone with age, osteoporosis, and fractures*. Clin Orthop Relat Res, 1970. **71**: p. 229-52.
9. Matkovic, V., et al., *Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia*. Am J Clin Nutr, 1979. **32**(3): p. 540-9.
10. Matkovic, V., et al., *Timing of peak bone mass in Caucasian females and its implication for the prevention of osteoporosis. Inference from a cross-sectional model*. J Clin Invest, 1994. **93**(2): p. 799-808.
11. Katzman, D.K., et al., *Clinical and anthropometric correlates of bone mineral acquisition in healthy adolescent girls*. J Clin Endocrinol Metab, 1991. **73**(6): p. 1332-9.
12. Pietschmann P, K.-S.K.et.al., *Osteoporosis: gender-specific aspects*. Wien Med Wochenschr, 2004. **154**(17-18): p. 411-5.
13. Amin, S., et al., *Association of hypogonadism and estradiol levels with bone mineral density in elderly men from the Framingham study*. Ann Intern Med, 2000. **133**(12): p. 951-63.
14. Cummings, S.R., et al., *Endogenous hormones and the risk of hip and vertebral fractures among older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group*. N Engl J Med, 1998. **339**(11): p. 733-8.
15. Wu, X.P., E. Y Liao, et al, *A comparison study of the reference curves of bone mineral density at different skeletal sites in native Chinese, Japanese, and American Caucasian women*. Calcif Tissue Int 2003. **73**(2): p. 122-32.

16. Harris, S.S., E. Soteriades, and B. Dawson-Hughes, *Secondary hyperparathyroidism and bone turnover in elderly blacks and whites*. J Clin Endocrinol Metab, 2001. **86**(8): p. 3801-4.
17. Adami, S., et al., *The effect of age, weight, and lifestyle factors on calcaneal quantitative ultrasound: the ESOP study*. Osteoporos Int, 2003. **14**(3): p. 198-207.
18. Albrand, G., et al., *Independent predictors of all osteoporosis-related fractures in healthy postmenopausal women: the OFELY study*. Bone, 2003. **32**(1): p. 78-85.
19. Cooper, C., *Epidemiology of osteoporosis*. Osteoporos Int 1999. 9 Suppl 2: S2-8.
20. Mora, S., Gilsanz V., *Establishment of peak bone mass*. Endocrinol Metab Clin North Am, 2003. **32**(1): p. 39-63.
21. Kanis, J.A., et al., *A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis*. Bone, 2004. **35**(5): p. 1029-37.
22. Ravn, P., Cizza G., et al, *Low body mass index is an important risk factor for low bone mass and increased bone loss in early postmenopausal women. Early Postmenopausal Intervention Cohort (EPIC) study group*. J Bone Miner Res 1999. **14**(9): p. 1622-7.
23. Karasik, D., et al., *Age, gender, and body mass effects on quantitative trait loci for bone mineral density: the Framingham Study*. Bone, 2003. **33**(3): p. 308-16.
24. WHO (1994). *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. WHO Technical report series 843. Geneva, World Health Organization*.
25. De Laet C, K.J., Odén A, et al, *Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis*. Osteoporos Int, 2005. **16**(11): p. 1330-8.
26. Nieves, J.W., *Osteoporosis: the role of micronutrients*. Am J Clin Nutr (2005). **81**(5): p. 1232S-1239S.
27. Heaney, R.P., *Protein intake and the calcium economy*. J Am Diet Assoc, 1993. **93**(11): p. 1259-60.
28. Bonjour, J.P., Carrie, A.L. et al, *Calcium-enriched foods and bone mass growth in prepubertal girls: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial*. J Clin Invest, 1997. **99**(6): p. 1287-94.
29. Hannan, M.T., et al., *Effect of dietary protein on bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study*. J Bone Miner Res, 2000. **15**(12): p. 2504-12.
30. Tucker KL, H.M., Kiel DP, *The acid-base hypothesis: diet and bone in the Framingham Osteoporosis Study*. Eur J Nutr, 2001. **40**(5): p. 231-7.
31. Ho, S.C., et al., *Soy protein consumption and bone mass in early postmenopausal Chinese women*. Osteoporos Int, 2003. **14**(10): p. 835-42.

32. Kelsay, J.L., K.M. Behall, and E.S. Prather, *Effect of fiber from fruits and vegetables on metabolic responses of human subjects, II. Calcium, magnesium, iron, and silicon balances*. Am J Clin Nutr, 1979. **32**(9): p. 1876-80.
33. Tucker, K.L., et al., *Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study*. Am J Clin Nutr, 2002. **76**(1): p. 245-52.
34. Tucker, K.L., et al., *Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women*. Am J Clin Nutr, 1999. **69**(4): p. 727-36.
35. Ilich, J.Z., et al., *To drink or not to drink: how are alcohol, caffeine and past smoking related to bone mineral density in elderly women?* J Am Coll Nutr, 2002. **21**(6): p. 536-44.
36. MacInnis, R.J., et al., *Determinants of bone density in 30- to 65-year-old women: a co-twin study*. J Bone Miner Res, 2003. **18**(9): p. 1650-6.
37. Tucker, K.L., et al., *Colas, but not other carbonated beverages, are associated with low bone mineral density in older women: The Framingham Osteoporosis Study*. Am J Clin Nutr, 2006. **84**(4): p. 936-42.
38. Langlois, J.A., et al., *Association between insulin-like growth factor I and bone mineral density in older women and men: the Framingham Heart Study*. J Clin Endocrinol Metab, 1998. **83**(12): p. 4257-62.
39. NIH Consensus Development Conference (2001). "Osteoporosis prevention, d., and therapy." Jama 285(6): 785-95.
40. Saag, K.G., *Glucocorticoid-induced osteoporosis*. Endocrinol Metab Clin North Am 2003. **32**(1): p. 135-57, vii.
41. Tucker, K.L., et al., *Low plasma vitamin B12 is associated with lower BMD: the Framingham Osteoporosis Study*. J Bone Miner Res, 2005. **20**(1): p. 152-8.
42. McLean, R.R., et al., *Plasma B vitamins, homocysteine and their relation with bone loss and hip fracture in elderly men and women*. J Clin Endocrinol Metab, 2008.
43. McLean, R.R., et al., *Homocysteine as a predictive factor for hip fracture in older persons*. N Engl J Med, 2004. **350**(20): p. 2042-9.
44. Booth, S.L., et al., *Vitamin K intake and bone mineral density in women and men*. Am J Clin Nutr, 2003. **77**(2): p. 512-6.
45. Andrianakos, T.P.et.al., *Prevalence of osteoporosis and osteopenia in Greek women: a population based study*. Scand J Rheumatol, 2000. **29**(Suppl 114): p. 109.
46. Ελληνικό Ίδρυμα Οστεοπόρωσης (ΕΛΙΟΣ) (2004). *Κατευθυντήριες γραμμές για την διάγνωση και αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης στην Ελλάδα. Αθήνα*.
47. *FFO and NOF (1997)bWho are candidates for prevention and treatment for osteoporosis? Osteoporosis Int. 7:1.*

48. Randell, A., et al., *Direct clinical and welfare costs of osteoporotic fractures in elderly men and women*. Osteoporos Int, 1995. **5**(6): p. 427-32.
49. Kanis, J.A., et al., *International variations in hip fracture probabilities: implications for risk assessment*. J Bone Miner Res, 2002. **17**(7): p. 1237-44.
50. European Commission (1998). *Report on osteoporosis in the European Community: Action for prevention*. Luxembourg, Office for Official Publications for the European Commission.
51. Jordan, K.M. and C. Cooper, *Epidemiology of osteoporosis*. Best Pract Res Clin Rheumatol, 2002. **16**(5): p. 795-806.
52. Cooper, C., G. Campion, and L.J. Melton, 3rd, *Hip fractures in the elderly: a world-wide projection*. Osteoporos Int, 1992. **2**(6): p. 285-9.
53. Delmas, P.D., et al., *Underdiagnosis of vertebral fractures is a worldwide problem: the IMPACT study*. J Bone Miner Res, 2005. **20**(4): p. 557-63.
54. Kanis, J.A., McCloskey, E. V., et al, *Clinical assessment of bone mass, quality and architecture*. 1999 Osteoporos Int 9 Suppl 2: S24-8.
55. Frost, M.L., Blake, G. M. et al *Changes in QUS and BMD measurements with antiresorptive therapy: a two-year longitudinal study*. Calcif Tissue Int 2001. **69**(3): p. 138-46.
56. Haapasalo, H., et al., *Dimensions and estimated mechanical characteristics of the humerus after long-term tennis loading*. J Bone Miner Res, 1996. **11**(6): p. 864-72.
57. Kalkwarf, H.J., J.C. Khoury, and B.P. Lanphear, *Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women*. Am J Clin Nutr, 2003. **77**(1): p. 257-65.
58. Shea, B., et al., *Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. VII. Meta-analysis of calcium supplementation for the prevention of postmenopausal osteoporosis*. Endocr Rev, 2002. **23**(4): p. 552-9.
59. Boonen, S., et al., *Need for additional calcium to reduce the risk of hip fracture with vitamin d supplementation: evidence from a comparative metaanalysis of randomized controlled trials*. J Clin Endocrinol Metab, 2007. **92**(4): p. 1415-23.
60. Papadimitropoulos, E., et al., *Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. VIII: Meta-analysis of the efficacy of vitamin D treatment in preventing osteoporosis in postmenopausal women*. Endocr Rev, 2002. **23**(4): p. 560-9.
61. Lau, E.M., Lynn, H. et al., *Milk supplementation prevents bone loss in postmenopausal Chinese women over 3 years*. Bone 2002. **31**(4): p. 536-40.
62. Chee, W.S., et al., *The effect of milk supplementation on bone mineral density in postmenopausal Chinese women in Malaysia*. Osteoporos Int, 2003. **14**(10): p. 828-34.

63. Palacios, S., et al., *Changes in bone turnover markers after calcium-enriched milk supplementation in healthy postmenopausal women: a randomized, double-blind, prospective clinical trial*. Menopause, 2005. **12**(1): p. 63-8.
64. Prince, R., et al., *The effects of calcium supplementation (milk powder or tablets) and exercise on bone density in postmenopausal women*. J Bone Miner Res, 1995. **10**(7): p. 1068-75.
65. Moschonis, G. and Y. Manios, *Skeletal site-dependent response of bone mineral density and quantitative ultrasound parameters following a 12-month dietary intervention using dairy products fortified with calcium and vitamin D: the Postmenopausal Health Study*. Br J Nutr, 2006. **96**(6): p. 1140-8.
66. University of Crete (1991). *Food Composition Tables*. nutrition.med.uoc.gr/GreekTables.
67. Trichopoulou, A. (2004). *Composition tables of foods and Greek dishes*. School of Medicine: Department of Hygiene and Epidemiology. Athens, Greece.
68. Institute of Medicine Food and Nutrition Board (2001). *Dietary reference intakes: applications in dietary assessment*. Washington, DC, National Academy Press.
69. National Research Council (1986). *Nutrient Adequacy: Assessment Using Food Consumption Surveys*. Report of the Food and Nutrition Board. Washington, DC, National Academy of Sciences.
70. Hologic Inc.: Waltham MA (1997). *SAHARA Clinical Bone Sonometer*. Clinical User's Guide.
71. Bowen, D., et al., *Results of an adjunct dietary intervention program in the Women's Health Initiative*. J Am Diet Assoc, 2002. **102**(11): p. 1631-7.
72. Schapira, D., et al., *Calcium and vitamin D enriched diets increase and preserve vertebral mineral content in aging laboratory rats*. Bone, 1995. **16**(5): p. 575-82.
73. Cleghorn, D.B., et al., *An open, crossover trial of calcium-fortified milk in prevention of early postmenopausal bone loss*. Med J Aust, 2001. **175**(5): p. 242-5.
74. Reid, I.R., et al., *Long-term effects of calcium supplementation on bone loss and fractures in postmenopausal women: a randomized controlled trial*. Am J Med, 1995. **98**(4): p. 331-5.
75. Cranney, A., et al., *Effectiveness and safety of vitamin D in relation to bone health*. Evid Rep Technol Assess (Full Rep), 2007(158): p. 1-235.
76. Di Daniele, N., et al., *Effect of supplementation of calcium and vitamin D on bone mineral density and bone mineral content in peri- and post-menopause women; a double-blind, randomized, controlled trial*. Pharmacol Res, 2004. **50**(6): p. 637-41.
77. Cooper, L., et al., *Vitamin D supplementation and bone mineral density in early postmenopausal women*. Am J Clin Nutr, 2003. **77**(5): p. 1324-9.

78. Meier, C., et al., *Supplementation with oral vitamin D3 and calcium during winter prevents seasonal bone loss: a randomized controlled open-label prospective trial.* J Bone Miner Res, 2004. **19**(8): p. 1221-30.
79. Dawson-Hughes, B., et al., *Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older.* N Engl J Med, 1997. **337**(10): p. 670-6.
80. Dawson-Hughes, B., et al., *Effect of withdrawal of calcium and vitamin D supplements on bone mass in elderly men and women.* Am J Clin Nutr, 2000. **72**(3): p. 745-50.
81. Manios, Y., et al., *Changes in biochemical indexes of bone metabolism and bone mineral density after a 12-mo dietary intervention program: the Postmenopausal Health Study.* Am J Clin Nutr, 2007. **86**(3): p. 781-9.
82. Storm, D., et al., *Calcium supplementation prevents seasonal bone loss and changes in biochemical markers of bone turnover in elderly New England women: a randomized placebo-controlled trial.* J Clin Endocrinol Metab, 1998. **83**(11): p. 3817-25.
83. El Maghraoui, A., et al., *Body mass index and gynecological factors as determinants of bone mass in healthy Moroccan women.* Maturitas, 2007. **56**(4): p. 375-82.
84. Steiner, M.L., et al., *Accuracy study on "Osteorisk": a new osteoporosis screening clinical tool for women over 50 years old.* Sao Paulo Med J, 2008. **126**(1): p. 23-8.
85. Da Silva, H.G., et al., *Influence of obesity on bone density in postmenopausal women.* Arq Bras Endocrinol Metabol, 2007. **51**(6): p. 943-9.
86. Bronsky, J. and R. Prusa, *Amylin fasting plasma levels are decreased in patients with osteoporosis.* Osteoporos Int, 2004. **15**(3): p. 243-7.

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

- POSTER ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ
- ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΓΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΙΔΙΟΥΣ ΤΟΥΣ ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ
- ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΙΣΟΡΡΟΠΗΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
- ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΕΝΤΥΠΟ ΓΙΑ ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΣΤΙΚΗΣ ΥΠΕΡΗΧΟΜΕΤΡΙΑΣ
- ΣΥΝΤΟΜΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ-ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ



**ΚΕΝΤΡΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ**



Πόσο υγιείς είστε;
Αν είστε **Γυναίκα** ηλικίας **55-65 ετών**
κάτοικος του Δήμου
και θέλετε να “μετρήσετε” την υγεία σας,
τότε μπορείτε να συμμετάσχετε

ΔΩΡΕΑΝ σε ένα πρόγραμμα προληπτικής
ιατρικής και δεικτών υγείας

από εξειδικευμένους επιστήμονες
του Τμήματος Διατροφής του Χαροκοπείου
Πανεπιστημίου και της Ιατρικής Σχολής του
Πανεπιστημίου Αθηνών,
με την συνεργασία και υποστήριξη του
Δήμου Ηρακλείου Αττικής

Τηλέφωνα επικοινωνίας για πληροφορίες:
2102856590 & 2102778705

καθημερινές από **8:00 έως 14:00**





ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ: Το ύψος και το σωματικό σας βάρος προσδιορίζει τον Δείκτη Μάζας Σώματος σας [$\Delta\text{ΜΣ} = \text{βάρος} / (\text{ύψος})^2$]. Με βάση τον Δείκτη Μάζας Σώματος ανήκετε σε μία από τις παρακάτω κατηγορίες:

ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ: Οι υγιεινές διαιτολογικές συνήθειες συμβάλλουν στην επίτευξη και στη διατήρηση ενός φυσιολογικού για το ύψος σας βάρους. Για τον λόγο αυτό, το καθημερινό σας διααιτολόγιο πρέπει να περιέχει μια ποικιλία τροφίμων υψηλής θρεπτικής αξίας και να είναι σύμφωνο με όλα συστήνει η πυραμίδα της μεσογειακής διατροφής. Στη συνέχεια ακολουθεί η πυραμίδα της Παραδοσιακής Μεσογειακής Διατροφής, στην οποία φαίνεται ο ενδεδειγμένος αριθμός μερίδων για την κάθε ομάδα τροφίμων.



ΟΜΑΔΕΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

- **Έλαια – Λίπη:** εδώ ανήκουν το ελαιόλαδο, όλα τα σπορέλαια, το βούτυρο, οι μαργαρίνες. Μία μερίδα είναι ισοδύναμη με 1 κουταλάκι του γλυκού. Η χρήση του ελαιόλαδου είναι προτιμότερη σε σχέση με τα άλλα έλαια, ωστόσο η κατανάλωση προϊόντων αυτής της κατηγορίας πρέπει να είναι περιορισμένη.
- **Γαλακτοκομικά:** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το γάλα, το γιαούρτι, το τυρί. Μια μερίδα είναι ισοδύναμη με 1 ποτήρι γάλα ή 1 κεσεδάκι γιαούρτι ή κομμάτι τυρί σε μέγεθος σπιρτόκουτου. Προτιμάτε γάλα, γιαούρτι και τυρί χαμηλά σε λιπαρά.
- **Κρέας:** Στην ομάδα του κρέατος συμπεριλαμβάνονται τα ψάρια, τα αυγά, το λευκό και το κόκκινο κρέας. Μία μερίδα είναι ισοδύναμη με 1 αυγό ή 30 γραμμάρια κρέατος (3 μερίδες ισοδυναμούν με μία μερίδα εστιατορίου). Προτιμάτε το λευκό από το κόκκινο κρέας και εισάγετε στη διατροφή σας το ψάρι, τουλάχιστον 2 φορές την εβδομάδα.
- **Λαχανικά:** Μία μερίδα είναι ισοδύναμη με ½ φλιτζάνι του τσαγιού κομμένα ή βραστά λαχανικά ή 1 φλιτζάνι του τσαγιού ωμά φυλλώδη λαχανικά.
- **Δημητριακά και όσπρια:** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το ψωμί, το ρύζι, τα ζυμαρικά, τα ξερά φασόλια, οι φακές και άλλα όσπρια. Μία μερίδα είναι ισοδύναμη με 1 φέτα ψωμί ή 1 μικρή πατάτα ή ½ φλιτζάνι του τσαγιού βραστά ζυμαρικά ή ρύζι ή όσπρια.
- **Φρούτα:** Μία μερίδα είναι ισοδύναμη με 1 φρούτο ή ½ ποτήρι φρέσκου χυμού. Προτιμάτε ποικιλία φρούτων.



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Ονοματεπώνυμο:.....

Η εκτίμηση της οστικής σας πυκνότητας με την χρήση του υπέρηχου είναι μια μέτρηση ιδιαίτερα διαδεδομένη, ικανή να δώσει μια αξιόπιστη εκτίμηση της υγείας των οστών σας. Θα ήταν όμως χρήσιμο αυτή η μέτρηση να επαναλαμβάνεται περιοδικά ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της εξέλιξής της κατάστασης των οστών σας. Η μέτρηση αυτή είναι κατάλληλη για να σας συμβουλέψει εάν χρειάζεται να διερευνήσετε περαιτέρω την υγεία των οστών σας με τη χρήση πιο ειδικευμένων κλινικών μεθόδων (π.χ. DEXA), αλλά και αν χρειάζεται να κάνετε τροποποιήσεις στο καθημερινό σας διαιτολόγιο.

Σύμφωνα με την μέτρηση που κάνατε με τον υπέρηχο, αν το αποτέλεσμα σας βρέθηκε να είναι από :

- ♦ **-1 έως 0: τότε η μέτρηση οστικής σας πυκνότητας είναι φυσιολογική,**
- ♦ **-2,5 έως -1: τότε η μέτρηση οστικής πυκνότητας είναι ελαττωμένη,**
- ♦ **< -2,5 : τότε η μέτρηση οστικής πυκνότητας είναι παθολογική.**

ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΑΣ ΕΙΝΑΙ:



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Α. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

A.1. Κωδικός εξεταζομένης: (Μένει κενό)

A.2. Όνομα: Επώνυμο:

A.3. Περιοχή-Δήμος Κατοικίας: Τ.Κ.:

Οδός: Αριθμός:

A.4. Τηλέφωνο οικίας: Κινητό:

A.5. Ημερομηνία Γέννησης:

A.6. Επάγγελμα:
(τρέχων ή πριν την σύνταξη)

A.7. Οικογενειακή κατάσταση:

☐ παντρεμένη ☐ ανύπαντρη ☐ διαζευγμένη ☐ χήρα

A.8. Αριθμός μελών οικογενείας:
(συμπεριλαμβανομένης της εξεταζομένης)

A.7. Χρόνια εκπαίδευσης:

Σημειώστε την επιλογή σας με 1 X στο αντίστοιχο κουτάκι

	Εξεταζόμενη	Σύζυγος
1. Καμμία επίσημη εκπαίδευση	☐	☐
2. 6 ή λιγότερα χρόνια εκπαίδευσης	☐	☐
3. 7-9 χρόνια εκπαίδευσης	☐	☐
4. 10-12 χρόνια εκπαίδευσης	☐	☐
5. Πάνω από 12 χρόνια εκπαίδευσης	☐	☐

Β. ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

<u>Αναφορά</u>		<u>Μέτρηση</u>
Γνωρίζετε πόσο είναι το:		
B1. Ύψος σας;		B3. Ύψος cm
B2. Βάρος σας;		B4. Βάρος kg
		B5. ΔΜΣ Kg/m ²

Γ. ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Γ.1. Σας έχει πει ο γιατρός, πρόσφατα ή παλαιότερα, ότι πάσχετε από κάποια χρόνια **ΝΑΙ** **ΟΧΙ** ασθένεια;

☐ ☐

Αν ναι, παρακαλώ σημειώστε τα κατάλληλα κουτάκι από την κάθε σειρά, στον πίνακα που ακολουθεί:

	Παρούσα κατάσταση/υποθεραπεία	Είχα στο παρελθόν	Ποτέ δεν είχα
1. Ανεπάρκεια Βιταμίνης D	☐	☐	☐
2. Ραχίτιδα ή οστεομαλακία	☐	☐	☐
3. Οστεοπόρωση	☐	☐	☐
4. Χρόνια ηπατική νόσος	☐	☐	☐
5. Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια	☐	☐	☐
6. Καρκίνος	☐	☐	☐
7. Καρδιακή ανεπάρκεια	☐	☐	☐
8. Ρευματισμούς	☐	☐	☐
9. Άσθμα	☐	☐	☐
10. Επιληψία	☐	☐	☐
11. Φυματίωση	☐	☐	☐
12. Υπέρ- ή Υποθυρεοειδισμό	☐	☐	☐
13. Υπέρ- ή Υποπαραθυρεοειδισμό	☐	☐	☐
14. Σύνδρομο δυσαπορρόφησης	☐	☐	☐
15. Νόσος του Paget	☐	☐	☐
16. Ατελής οστεογένεση	☐	☐	☐
17. Γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση	☐	☐	☐
18. Σακχαρώδης Διαβήτης	☐	☐	☐
19. Άλλες ασθένειες	☐	☐	☐

Γ.2. Λαμβάνετε κάποιο φάρμακο σε τακτική/ημερήσια βάση? **ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐

Όνομα σκευάσματος	Αιτία πρόσληψης	Διάρκεια Πρόσληψης

Γ.3. Λαμβάνετε κάποιο διατροφικό συμπλήρωμα (π.χ σκέυασμα πολυβιταμινών, μωρουνέλαιο, ιχθυέλαιο, κάποιο βότανο ή άλλο «φυσικό» εκχύλισμα) ή τρόφιμο εμπλουτισμένο με ασβέστιο (π.χ γάλα ή γιαούρτι), τουλάχιστον μέρα παρα μέρα?

ΝΑΙ ☐ **ΟΧΙ** ☐

Όνομα σκευάσματος ή τροφίμου	Συχνότητα πρόσληψης (Δόση ανά εβδομάδα ή ημέρα)	Διάρκεια Πρόσληψης

Γ.4. Εχετε ποτέ ειπωστεί κάποιο κάταγμα? **ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐

Γ.5. Αν ναι, σε ποιο σημείο του σώματός σας υποστεί το κάταγμα, τότε συνέβη και ποια ήταν η αιτία; είχατε

No	Σημείο κατάγματος	Χρονιά	Πέσιμο	Ατύχημα
1.			☐	☐
2.			☐	☐
3.			☐	☐
4.			☐	☐
5.			☐	☐

Γ.6 ΕΜΜΗΝΟΣ ΡΥΣΗ:

Γ.6.1. **Ηλικία εμμηναρχής:**

έ

Γ.6.2. Πότε ήταν η τελευταία σας περίοδος (έτος);

Γ.6.3. Ηλικία εμμηνόπαυσης: έτη

Γ.7. Έχει διαγνωστεί σε κάποιο άτομο της οικογενείας σας οστεοπόρωση;

Συγγενείς 1^{ου} βαθμού: _____

Δ. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑΤΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΛΚΟΟΛ-ΚΑΦΕΙΝΗΣ

Δ.1. Καπνίζετε; **ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐ Αν ναι, πόσα τσιγάρα την ημέρα;

Δ.2. Καταναλώνετε τακτικά αλκοολούχα ποτά; **ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐

Δ.3. Πίνετε τακτικά καφέ; **ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐

Δ.3.1. Αν ναι, πόσα φλιτζάνια την ημέρα; 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ Πάνω από 3 ☐

Ε. ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΗΛΙΟ

Ε.1. Συνήθως, πόσες ώρες εβδομαδιαίως κάθεστε στον ήλιο (ηλιοθεραπεία ή με ελαφρύ ρουχισμό) κατά τους θερινούς μήνες;

Μήνας	Μαίος				Ιούνιος				Ιούλιος				Αύγουστος				Σεπτέμβριος			
Εβδομάδα	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Λεπτά																				

Ε.2. Συνήθως, πόσες ώρες εβδομαδιαίως κάθεστε στον ήλιο κατά τους χειμερινούς μήνες;

Μήνας	Ιανουάριος				Φεβρουάριος				Μάρτιος			
Εβδομάδα	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Λεπτά												

ΣΤ. ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

ΣΤ.1. Δραστηριότητες	Χρόνος απασχόλησης (φορές x λεπτά)
A: Χαμηλής έντασης για το καρδιαγγειακό σύστημα (<4 METs)	
A.1. Ελαφριές οικιακές εργασίες όπως: πλύσιμο πιάτων, καθαρισμός δαπέδων, μαγείρεμα	
A.3. Ορθοστασία-κάθισμα, Παίξιμο χαρτιών, Σκάκι	
B: Μέτριας έντασης για το καρδιαγγειακό σύστημα (4-7 METs)	
B.1. Μέσης έντασης δραστηριότητες αναψυχής όπως: Κηπουρική, Μεταφορά γλαστρών, Ξήσιμο και καθάρισμα δαπέδων, Μεταφορά αντικειμένων, Εργασίες με χρήση σφυριού, Σκάψιμο	
B.2. Χορός, Αεροβική (μέτρια ένταση), άσκηση με βάρη.	
B.3. Ποδηλασία (για ευχαρίστηση), Περπάτημα.	
Γ: Υψηλής έντασης για το καρδιαγγειακό σύστημα (7-10 METs)	
Γ.1. Αγροτικές εργασίες και γενικά βαριές χειρωνακτικές εργασίες	
Γ.2. Ανέβασμα σε βουνό-σκαλοπάτια, Αεροβική με στέπ, Τρέξιμο, Αεροβική έντονη με βάρη	
Γ.3. Κολύμπι, Ποδηλασία σε βουνό.	

ΣΤ.2.1 Πόσες ώρες, κατά μέσο όρο, βλέπετε τηλεόραση τις καθημερινές;

0-1 2-3 4-5 6-7 8-9 >10
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

ΣΤ.2.2 Πόσες ώρες, κατά μέσο όρο, βλέπετε τηλεόραση το Σαββατοκύριακο;

0-1 2-3 4-5 6-7 8-9 >10
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΠΛΟΥΣΙΩΝ ΣΕ ΑΣΒΕΣΤΙΟ

ΤΡΟΦΙΜΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Συχνότητα κατανάλωσης τους τελευταίους 12 μήνες								
		6+ φορές την ημέρα	4-6 φορές την ημέρα	2-3 φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	5-6 φορές την εβδομ	2-4 φορές την εβδομ	1 φορά την εβδομ	1-3 φορές το μήνα	Λίγες φορές το χρόνο ή ποτέ
Γαλακτοκομικά Γάλα Είδος:	1 ποτήρι (250 ml)									
Γιαούρτι Είδος:	1 κεσεδάκι (225 γραμμ.)									
Τυρί φέτα	1 σπιρτόκουτο (20 γραμμ.)									
Ανθότυρο	1 σπιρτόκουτο (20 γραμμ.)									
Τυρί Edam, Cheddar, Gouda	1 σπιρτόκουτο (20 γραμμ.)									
Γραβιέρα	1 σπιρτόκουτο (20 γραμμ.)									
Mozzarella	1 σπιρτόκουτο (20 γραμμ.)									
Μυζήθρα	1 σπιρτόκουτο (20 γραμμ.)									
Τυρί παρμεζάνα ή Κεφαλοτύρι	1 σπιρτόκουτο (20 γραμμ.)									
	1 κουτάλι της σουπας (15 γραμμ.)									
Απαλειφόμενα τυριά Είδος:	1 κουτάλι της σουπας (15 γραμμ.)									
Τυρόπιτα	1 κομμάτι (~100 γραμμ)									
Μπουγάτσα	1 κομμάτι (~100 γραμμ)									
Πίτα με πράσινα φυλλώδη λαχανικά Είδος:	1 κομμάτι (~100 γραμμ)									
Σπανακόπιτα με τυρί	1 κομμάτι (~100 γραμμ)									
Ψωμί	1 φέτα (30 γραμμ.)									
Άλλα αρτοσκευά- σματα (κρακερς, κριτσίνια, φρυγα- νιές κτλ) Είδος:	1 φέτα ή 1 τεμάχιο (30 γραμμ.)									
Δημητριακά πρωινού Είδος:	½ φλυτζάνι (120 γραμμ.)									
Φυστίκια Είδος:	1 χούφτα (25 γραμμ.)									
Αμύγδαλα	1 χούφτα (25 γραμμ.)									
Άλλους ξηρούς	1 χούφτα									

«Αλλαγές στην οστική μάζα μετά από διατροφική παρέμβαση σε μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες»

καρπούς (κάστανα, φουντούκια, σπόρους κτλ) Είδος:	(25 γραμμ.)									
Σπανάκι	1 φλυτζάνι (240 γραμμ.)									
Σπανακόρυζο	1 φλυτζάνι (240 γραμμ.)									
Ωμά λαχανικά για σαλάτα (οποιαδήποτε είδος)	½ φλυτζάνι (120 γραμμ.)									
Βραστά ή ψητά πράσινα λαχανικά (οποιαδήποτε είδος)	½ φλυτζάνι (120 γραμμ.)									
Πατάτες	1 μέτρια (100 γραμμ.)									
Όσπρια	1 φλυτζ. (240 γραμμ.)									
Σαρδέλες	10 μικρές (60 γραμμ.)									
Θαλασσινά-Μαλάκια Είδος:	1 μερίδα (100 γραμμ.)									
Γαρίδες	1 μερίδα (100 γραμμ.)									
Λευκό ψάρι ή σολωμός	1 μερίδα (100 γραμμ.)									
Αυγό	1 τεμάχιο (40 γραμμ.)									
Πράσινα Λαχανικά: Είδος	1 φλυτζάνι (240 γραμμ.)									
Παγωτό (οποιοδήποτε είδος εκτός από γρανίτα) Είδος:	2 κουταλιές (200 γραμμ.)									
Σοκολάτα (εκτός πικρής) Είδος:	25 γραμμ.									

7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΗ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

- ΣΥΜΦΩΝΗΤΙΚΟ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
- ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
- ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ-ΑΝΑΚΛΗΣΗ 24ΩΡΟΥ
- ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

ΣΥΜΦΩΝΗΤΙΚΟ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

ΕΓΩ,

Η

.....
ΚΑΤΟΙΚΟΣ

.....
ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΕΓΓΡΑΦΟ ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΩ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΩ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ:

Με το παρόν έγγραφο δηλώνω την εθελοντική συμμετοχή μου στο πρόγραμμα προληπτικής ιατρικής και διατροφής, που εκπονείται με τη συνεργασία του Τμήματος «Επιστήμης Διαιτολογίας και Διατροφής» του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και της «Ιατρικής Σχολής» του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Το σύνολο των μετρήσεων θα διεξαχθεί στο χώρο του Νοσοκομείου ΚΑΤ και το πρόγραμμα θα έχει διάρκεια ενός έτους, από τον Σεπτέμβριο του 2004 έως το Σεπτέμβριο του 2005. Το πρόγραμμα θα έχει ως στόχο να βοηθήσει τις γυναίκες που θα συμμετέχουν σε αυτό να καλύψουν την συνιστώμενη πρόσληψη ασβεστίου, καθώς και να καταγραφεί και να αξιολογηθεί η βελτίωση στους δείκτες υγείας στην διάρκεια του έτους. Για τις γυναίκες που θα διαπιστωθεί, ότι η πρόσληψη ασβεστίου από την διατροφή τους δεν είναι επαρκής θα χορηγηθεί συμπλήρωμα ασβεστίου, εγκεκριμένο από τον Ελληνικό Οργανισμό Φαρμάκων (ΕΟΦ). Κατά την διάρκεια του προγράμματος θα πραγματοποιηθούν συνολικά τέσσερις συναντήσεις. Σε κάθε συνάντηση θα γίνει έλεγχος δεικτών υγείας και διατροφής,, καθώς και κάποιες αιματολογικές εξετάσεις, όπως περιγράφεται πιο κάτω. Το σύνολο των μετρήσεων θα διεξαχθούν σε ΚΑΠΗ του δήμου και στον χώρο του Νοσοκομείου ΚΑΤ τις ακόλουθες χρονικές περιόδους: Νοέμβριος 2004, Φεβρουάριος 2005, Μάιος 2005 και Νοέμβριος 2005. Πριν από κάθε συνάντηση θα προηγείται τηλεφωνική επικοινωνία και κλείσιμο ραντεβού για την διευκόλυνση συμμετεχόντων στο πρόγραμμα. Επιστημονικός υπεύθυνος του προγράμματος εκ μέρους της Ιατρικής Σχολής Αθηνών είναι ο Κος Λυρίτης Γιώργος, Ιατρός, Ορθοπαιδικός-Χειρουργός, Αναπληρωτής Καθηγητής του Πανεπιστημίου Αθηνών και εκ μέρους του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου ο Κος Ιωάννης Μανιός, Λέκτορας του Τμήματος Διατροφής-Διαιτολογίας. Οι εξετάσεις στις οποίες δέχομαι να συμμετάσχω είναι οι ακόλουθες:

1. Διαιτολογικές συνήθειες/ συμπεριφορές

- Ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων και διήμερο ημερολόγιο καταγραφής καταναλισκόμενων τροφίμων

2. Σωματική άσκηση

- Ανάκληση και ημερολόγιο σωματικής άσκησης και χρήση επιταχυνσιομετρητών.

3. Σωματομετρήσεις

- Βάρος, Ύψος, Περιφέρειες, Δερματικές πτυχές.

- Μέτρηση σωματικής σύστασης με απορρόφηση ακτινών X διπλής ενέργειας (DXA)
- Έλεγχος εκτίμησης της οστικής πυκνότητας με τη μέθοδο υπερήχων. Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί είναι το Sahara® HOLOGIC

4. Βιοχημικές και αιματολογικές εξετάσεις

(Η λήψη αίματος θα γίνει με αποστειρωμένα εργαλεία μιας χρήσης και οι εθελοντές θα πρέπει να έχουν τηρήσει 12ωρη νηστεία, τα δε αποτελέσματα των εξετάσεων θα δοθούν συνολικά με το πέρας της μελέτης, το Νοέμβριο του 2005, ενώ ορισμένα θα δοθούν άμεσα):

I.Αποτελέσματα εξετάσεων που θα δοθούν άμεσα:

- Γενική αίματος
- Ταχύτητα καθίζησης ερυθρών αιμοσφαιρίων
- Ολική χοληστερόλη
- HDL
- Τριγλυκερίδια
- SGOT
- SGPT
- Αλκαλική φωσφατάση
- Κρεατινίνη
- Γλυκόζη ορού
- Ασβέστιο
- Φώσφορος

II.Αποτελέσματα εξετάσεων που θα δοθούν τον Νοέμβριο του 2005:

- 25-Υδροξυβιταμίνη D3
- Cross Laps αίματος (CTX)
- Οστεοκαλσίνη (BGP)
- Παραθορμόνη (PTH)

6. Ημερολόγιο καταγραφής διάρκειας του επιπέδου της ημερήσιας έκθεσης στον ήλιο

- ☐ Χρήση ειδικού μικροσκοπικού και διακριτικού μετρητή (μεγέθους microchip)

7. Εκτίμηση μυϊκής δύναμης των άνω άκρων με ειδικά χειροδυναμόμετρα

Το παρόν πρόγραμμα, αλλά και οι εξετάσεις που προβλέπονται σε αυτό, είναι

απολύτως δωρεάν.

Εγώ, η υπογράφουσα, κατανοώ τις παραπάνω εξηγήσεις και δίνω τη συναίνεσή μου για την εθελοντική συμμετοχή μου στο πρόγραμμα αυτό.

Οποιαδήποτε πληροφορία που αφορά εμένα και αποτέλεσμα εξετάσεων μου, τα οποία θα προκύψουν κατά τη διάρκεια της μελέτης θα παραμείνουν απόρρητα και δεν θα δημοσιευτούν ονομαστικά σε οποιαδήποτε δημοσίευση προκύψει από τη

συγκεκριμένη μελέτη. Στο τέλος του προγράμματος, και αφού έχω συναινέσει να συμμετάσχω και τις τέσσερις φορές στις παραπάνω εξετάσεις, θα λάβω τα συνολικά αποτελέσματα των μετρήσεων και των εξετάσεων.

Η ημερομηνία γέννησής μου είναι/...../19.... Δηλώνω ότι υπογράφω αυτό το Συμφωνητικό Εθελοντικής Συμμετοχής με ελεύθερη βούληση.

Η σημερινή ημερομηνία είναι/...../2004.

Το παρόν υπογράφηκε υπό την παρουσία μου

Η εθελόντρια

Ο ερευνητής

(όνομα και υπογραφή)
υπογραφή)

(όνομα και

ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΕΠΩΝΥΜΟ : Κωδ. [][][][][][]

ΟΝΟΜΑ :

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ :

ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Περίμετρος δεξιού βραχίονα σε cm α [][] β [][]

[][][][] . [][]

Δερματική πτυχή δικεφάλου σε mm α [][] β [][]

[][][][] . [][]

Δερματική πτυχή τρικεφάλου σε mm α [][] β [][]

[][][][] . [][]

Δερματική πτυχή ωμοπλάτης σε mm α [][] β [][]

[][][][] . [][]

Δερματική πτυχή λαγονίου σε mm α [][] β [][]

[][][][] . [][]

Περίμετρος μέσης σε cm α [][] β [][]

[][][][] . [][]

Περίμετρος λεκάνης σε cm α [][] β [][]

[][][][] . [][]

Σφυγμοί ανά λεπτό [][][]

Αρτηριακή Πίεση (mm Hg)

Συστολική [][][][] . [][] Διαστολική [][][][] . [][]

Χειροδυναμόμετρα RH1^η μέτρηση [][][] 2^η μέτρηση [][][] 3^η μέτρηση

[][][]

LH 1^η μέτρηση [][][] 2^η μέτρηση [][][] 3^η μέτρηση [][][]

ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ-ΑΝΑΚΛΗΣΗ 24ΩΡΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: _____

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ____ / ____ / ____

Κωδ. [][][][][]

Κατάλογος τροφίμων που καταναλώθηκαν κατά την προηγούμενη ημέρα:

Ωρα	Είδος τροφής	Μάρκα τροφίμου	Ποσότητα τροφίμου	Τόπος κατανάλωσης
Πρό-γευμα				
Ενδιά-μεσα				
Μεση-μερια-νό				
Απο-γευμα-τινό				
Δείπνο				
Προ ύπνου				

Συμπληρώματα διατροφής (Ποια και πόσο συχνά):

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ**

Ημερομηνία εξεταζόμενου:-----

Ονοματεπώνυμο εθελοντή:-----

Κωδικός αριθμός εθελοντή -----

1α. Πόσες ώρες βλέπεις τηλεόραση/ βίντεο ή παίζεις ηλεκτρονικά παιχνίδια/ιντερνετ τις καθημερινές;

.....

1β. Πόσες ώρες βλέπεις τηλεόραση/ βίντεο ή παίζεις ηλεκτρονικά παιχνίδια/ιντερνετ το Σαββατοκύριακο συνολικά;

.....

Οδηγίες για τη συμπλήρωση του 1^{ου} μέρους

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί θα καταγράψετε τις δραστηριότητες του εξεταζόμενου που έγιναν σε οργανωμένη (π.χ. γυμναστήριο, ωδείο, σχολή χορού κ.λπ.) ή συστηματική μορφή (κολύμπι στη θάλασσα, πεζοπορία σε βουνό) κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας της περιόδου Για κάθε μία από αυτές τις δραστηριότητες θα καταγράψετε και το χρόνο που διέθεσαν οι εξεταζόμενοι ολόκληρη την εβδομάδα (πόσες φορές χ πόσα λεπτά κάθε φορά), καθώς και τη κατηγορία έντασης στην οποία ανήκει και σύμφωνα με το παρακάτω παράδειγμα.

Πίνακας 1. Δραστηριότητες σε οργανωμένη ή συστηματική μορφή για μια εβδομάδα της περιόδου

Δραστηριότητες	Κατηγορίες έντασης	Χρόνος απασχόλησης (φορές χ λεπτά)	Συνολικά χρόνια συμμετοχής του εξεταζόμενου στη συγκεκριμένη δραστηριότητα
Παράδειγμα: Αεροβική (μέτρια ένταση)	B2	4 φορές χ 60´	2 μήνες

Οδηγίες για τη συμπλήρωση του 2^{ου} μέρους

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει συνολικά (3) πίνακες και ορισμένες ερωτήσεις.

Στους δύο πρώτους πίνακες (πίνακας 3α και 3β) θα καταγράψετε τις δραστηριότητες του εξεταζόμενου, για δυο συνεχόμενες και εργάσιμες ημέρες της περιόδου
Στον τρίτο πίνακα (πίνακας 3γ) θα καταγράψετε τις δραστηριότητες ενός Σαββάτου ή μιας Κυριακής της ίδιας περιόδου αλλά και ολόκληρης της ημέρας.

Η συμπλήρωση των τριών επόμενων πινάκων θα γίνει ως εξής:

Α. Δίπλα στην ώρα της ημέρα στη 2^η στήλη (δραστηριότητες)κάθε πίνακα να καταγράψετε τις δραστηριότητες του εξεταζόμενου για εκείνη την ώρα.

Β. Στην 3^η στήλη (κατηγορία έντασης) να καταγράψετε την κατηγορία της έντασης μόνο για τις δραστηριότητες με >4 METs (βλέπε παράρτημα).

Γ. Στην τελευταία στήλη (διάρκεια δραστηριότητας) να συμπληρώσετε τη διάρκεια της δραστηριότητας, μόνο γι' αυτές με >4 METs (βλέπε παράρτημα) και με διάρκεια περίπου 30 λεπτά ή και περισσότερο.

Παράδειγμα συμπλήρωσης πίνακα:

Ώρες ημέρας	Δραστηριότητες	Κατηγορία έντασης	Διάρκεια Δραστηριότητας με >4 METs και >30 λεπτά
Πρωί	Πρωινό	A3	-
Μεσημέρι	Αεροβική (μέτρια ένταση)	B2	60 λεπτά
Απόγευμα	Οικιακές Εργασίες	A1	-
Βράδυ	Τηλεόραση - Κάθισμα	A3	-

Δραστηριότητες 2 συνεχόμενων εργάσιμων ημερών της περιόδου
Πίνακας 3α. 1^η μέρα (καθημερινή)

Ώρες ημέρας	Δραστηριότητες	Κατηγορία έντασης	Διάρκεια δραστηριότητας με >4 METs και >30 λεπτά
Πρωί			
Μεσημέρι			
Απόγευμα			
Βράδυ			

Πίνακας 3β. 2^η μέρα (καθημερινή)

Ώρες ημέρας	Δραστηριότητες	Κατηγορία έντασης	Διάρκεια δραστηριότητας με >4 METs και >30 λεπτά
Πρωί			
Μεσημέρι			
Απόγευμα			
Βράδυ			

Πίνακας 3γ. Δραστηριότητες ενός Σαββάτου ή μιας Κυριακής της περιόδου

Ώρες ημέρας	Δραστηριότητες	Κατηγορία έντασης	Διάρ.δραστηρ. με >4 METs και >30 λεπτά
Πρωί			
Μεσημέρι			
Απόγευμα			
Βράδυ			

Συσχέτισε το χρόνο που αφιερώνεις σήμερα για να ασχοληθείς με τις δραστηριότητες έντασης Β, Γ, Δ με αυτόν που αφιέρωνες τον προηγούμενο χρόνο.

- Α. Αφιέρωνα λιγότερο χρόνο για σωματική άσκηση στο παρελθόν
- Β. Αφιέρωνα τον ίδιο χρόνο για σωματική άσκηση στο παρελθόν
- Γ. Αφιέρωνα περισσότερο χρόνο για σωματική άσκηση στο παρελθόν

Κατηγοριοποίηση της εργασίας, άσκησης, δραστηριοτήτων αναψυχής σε 4 ομάδες με βάση την μέση συχνότητά τους στο καρδιαγγειακό σύστημα και σε υποομάδες σύμφωνα με την επίδρασή τους στην οστική πυκνότητα.

A: χαμηλής έντασης για το καρδιαγγειακό σύστημα (<4 METs)

A1: χειρωνακτική εργασία χωρίς επίδραση στην οστική πυκνότητα

A2: χειρωνακτική εργασία με μέτρια έως υψηλή επίδραση στην οστική πυκνότητα

A3: δραστηριότητα αναψυχής χωρίς ή με ελάχιστη επίδραση στην οστική πυκνότητα

B: μέτριας έντασης για το καρδιαγγειακό σύστημα (4-7 METs)

B1: χειρωνακτική εργασία χωρίς ή με ελάχιστη επίδραση στην οστική πυκνότητα

B2: δραστηριότητα αναψυχής με μέτρια έως υψηλή επίδραση στην οστική πυκνότητα

B3: δραστηριότητα αναψυχής χωρίς ή με ελάχιστη επίδραση στην οστική πυκνότητα

Γ: υψηλής έντασης για το καρδιαγγειακό σύστημα (7-10 METs)

Γ1: χειρωνακτική εργασία με μέτρια έως υψηλή επίδραση στην οστική πυκνότητα

Γ2: δραστηριότητα αναψυχής με μέτρια έως υψηλή επίδραση στην οστική πυκνότητα

Γ3: δραστηριότητα αναψυχής χωρίς ή με ελάχιστη επίδραση στην οστική πυκνότητα

Δ: πολύ υψηλής έντασης για το καρδιαγγειακό σύστημα (≥10 METs)

Δ1: χειρωνακτική εργασία με μέτρια έως υψηλή επίδραση στην οστική πυκνότητα

Δ2: δραστηριότητα αναψυχής με μέτρια έως υψηλή επίδραση στην οστική πυκνότητα

Δ3: δραστηριότητα αναψυχής χωρίς ή με ελάχιστη επίδραση στην οστική πυκνότητα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ:

1. Kemper HCG (ed). "The Amsterdam Growth Study, a longitudinal analysis of health, fitness and lifestyle", HK Sports-science Monograph (6): 42-44, Human Kinetics: Champaign, IL, (1995)
2. Verschuur R and Kemper HCG "Longitudinal changes in daily physical activity in girls and boys between age 12 and 18. In R Verschuur (ed), Daily physical activity and health (pp. 61-94). Haarlem, The Netherlands: B.V.Uitgeverij de Vrieseboch.
3. Jakes R.W et.al, "Patterns of physical activity and ultrasound attenuation by heel bone among Norfolk cohort of European Prospective Investigation of Cancer (EPIC Norfolk): population based study" BMJ, January 322: 1-5, (2001)