



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων
Τμήμα Διατροφής & Διαιτολογίας

Πτυχιακή Εργασία:

«Σύγχρονη διαιτητική και Φαρμακευτική Αγωγή της
Οστεοπόρωσης»



Επιβλέπουσα καθηγήτρια: «Ειρήνη Σφακιανάκη»

Εισηγήτρια: «Διονυσία Πλαρινού»

Σητεία, Νοέμβριος 2017



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων
Τμήμα Διατροφής & Διαιτολογίας

THESIS

**SUBJECT:«Modern Dietary and Pharmaceutical Treatment of
Osteoporosis»**



Supervisor Professor:«EiriniSfakianaki»

Editor:«DionisiaPlarinou»

Sitia, November, 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγητριά μου Κα. Σφακιανάκη Ειρήνη για τη σημαντική καθοδηγησή της και τη βοήθειά που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ επίσης σε όλα τα άτομα που με βοήθησαν στην εκπόνηση και στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογενειά μου για τη συνεχή τους στήριξη καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η αποτελεσματικότητα των θεραπευτικών παρεμβάσεων εξετάζεται με μοναδικό κριτήριο την μείωση της πιθανότητας να εμφανιστούν οστεοπορωτικά κατάγματα σε γυναίκες που βρίσκονται στο στάδιο της εμμηνόπαυσης ύστερα από την εφαρμογή της υπό εξέταση θεραπείας. Η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο αρχικά την αναθεώρηση της σχετικής με το θέμα της οστεοπόρωσης βιβλιογραφίας ενώ στη συνέχεια δίνεται έμφαση στις θεραπευτικές παρεμβάσεις που πραγματοποιούνται σε περιπτώσεις οστεοπόρωσης μετά την εμμηνόπαυση και συγκεκριμένα στο κατά πόσον αυτές είναι αποτελεσματικές τόσο σε κλινικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Τόσο από άποψη μεθοδολογίας τόσο και σε ουσιαστικό επίπεδο ο τύπος της σωματικής άσκησης επιδρά με διαφορετικό τρόπο στην κατασκευή του σκελετού κατά τη διάρκεια διαφόρων ηλικιακών φάσεων. Έτσι γίνεται κατανοητό ότι στις πιο μικρές ηλικίες και κυρίως κατά την εφηβεία η άσκηση πρέπει να επικεντρώνεται στην αύξηση της οστικής μάζας στο μέγιστο δυνατό, ενώ όπως έχει προαναφερθεί η τιμή μέγιστης κορυφαίας οστικής μάζας είναι γενετικά καθορισμένη, η οποία επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες και από τη διατροφή. Καθώς ένα ισορροπημένο και υγιεινό διαιτολόγιο σε επαρκή ποσότητα ασβεστίου και βιταμίνης D συμβάλλουν στην διαμόρφωση της κορυφαίας οστικής μάζας.

Λέξεις – Κλειδιά

Οστεοπόρωση, Φαρμακευτική αγωγή, διαιτολογία, σύγχρονη διαιτητική

Abstract

The effectiveness of therapeutic interventions is examined with the sole criterion of reducing the likelihood of osteoporotic fractures occurring in women who are in the menopausal phase after the treatment under consideration. The aim of this study is to revise the literature on osteoporosis, and then to focus on the therapeutic interventions in postmenopausal osteoporosis, in particular whether they are effective at both clinical and financial levels. Both in terms of methodology both at a substantive level, the type of exercise exerts a different effect on the construction of the skeleton during various age phases. Thus, it is understood that at younger ages and especially during adolescence the exercise should focus on increasing the bone mass to the maximum possible and, as mentioned above, the maximum peak bone mass value is genetically determined and is influenced also by environmental factors and nutrition. A balanced and healthy diet with sufficient quantity of calcium and vitamin D contributes to the formation of the maximum quantity of the top bone mass.

Keywords

Osteoporosis, Medication, Dietetics, Modern Dietary.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	iv
Abstract	v
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	viii
Κατάλογος Πινάκων	viii
Συνοτομογραφίες & Ακρωνύμια.....	ix
Εισαγωγή.....	1
Κεφάλαιο 1 ^ο : Οστεοπόρωση	3
1.1. Φυσιολογία οστίτη ιστού – Παθοφυσιολογία οστεοπόρωσης	3
1.2. Επιδημιολογία	5
1.2.1. Ποσοστό παγκόσμιου πληθυσμού 60 ετών και άνω (1950-2050)	7
1.3. Παθογένεια – Παράγοντες κινδύνου.....	9
1.4. Κλινική εικόνα – Επιπλοκές	11
1.5. Διάγνωση.....	12
1.6. Πρόληψη – Θεραπεία.....	15
1.6.1. Σκευάσματα ασβεστίου – βιταμίνης D	16
1.6.2. Διφωσφονικά.....	16
1.6.3. Οιστρογόνα	16
1.6.4. Επιλεκτικοί Τροποποιητές της Δράσης των Οιστρογονικών Υποδοχέων – SERMs (Selective Estrogen Receptor Modulators)	17
1.6.5. Ανασυνδυασμένη ανθρώπινη παραθορμόνη.....	17
Κεφάλαιο 2 ^ο : Χειρουργική θεραπεία	19
2.1. Σπονδυλοπλαστική.....	19
2.1.1. Κυφοπλαστική.....	19
2.2. Οικονομικές Επιπτώσεις	20
2.3. Μέτρηση οστικής πυκνότητας	22
2.3.1. Ενδείξεις για διενέργεια οστικής πυκνομετρίας.....	23
2.3.2. Οστική πυκνομετρία σπονδυλικής στήλης.....	24
2.3.3. Οστική πυκνομετρία ισχίου	25
Κεφάλαιο 3 ^ο : Διατροφή και Οστεοπόρωση	27
3.1. Διατροφή.....	27
3.1.1. Ασβέστιο	27
3.1.2. Βιταμίνη D	32
3.1.3. Πρωτεΐνη	34
3.1.4. Βιταμίνη Κ	35
3.1.5. Νάτριο	36
3.1.6. Φυτικές ίνες.....	37
3.1.7. Φώσφορος	37
3.1.8. Λιπαρά οξέα	38
3.1.9. Καφεΐνη.....	38
3.1.10. Οινόπνευμα	39
3.1.11. Κάπνισμα.....	40
3.2. Άσκηση	42
3.2.1. Πρόγραμμα ασκήσεων πρόληψης οστεοπόρωσης.....	45
Κεφάλαιο 4 ^ο : Αντιμετώπιση	47
4.1. Θεραπεία	49
4.1.1. Ασβέστιο	54
4.1.2. Vit.D / Βιταμίνη D / Καλσιτριόλη	54

4.1.3. Φαρμακευτική αγωγή της οστεοπορωτικής νόσου	55
4.1.4. Οιστρογόνα	56
4.1.5. Διφωσφονικά.....	56
4.1.6. Raloxifene.	57
4.1.7. Καλσιτονίνη	58
Κεφάλαιο 5 ^ο : Πορίσματα που προκύπτουν από τη μελέτη της βιβλιογραφίας & Συμπεράσματα	60
Βιβλιογραφία.....	67

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1.1.: Μεταβολή του προσδόκιμου επιβίωσης κατά τη γέννηση (1950-2050)..6	
Διάγραμμα1.2.: Ποσοστό παγκόσμιου πληθυσμού 60 ετών και άνω (1950-2050).....7	
Διάγραμμα1.3.: Ποσοστό γυναικών στις αντίστοιχες ηλικιακές ομάδες παγκοσμίως, για το έτος 2007.....8	
Διάγραμμα κυκλικό1.4.: Ποσοστό/έτος διεθνώς που οφείλονται στην οστεοπόρωση....9	
Διάγραμμα 1.5.:Επίπτωση στην οστική μάζα κατά τη διάρκεια της ζωής.....11	
Διάγραμμα 1.6.: Συσχέτιση της BMD με τον εκτιμώμενο κίνδυνο κατάγματος13	
Διάγραμμα 1.7.:Αύξηση καταγμάτων μετά τα 65 έτη.....14	
Διάγραμμα 3.1.:Οι γυναίκες που καπνίζουν έχουν σημαντικά αυξημένη οστική απώλεια μετά την εμμηνόπαυση.....41	
Διάγραμμα 4.1.:Σχηματική αναπαράσταση των μεταβολών στην οστική μάζα και στον κίνδυνο κατάγματος κατά τις τρεις χρονικές φάσεις της ζωής51	

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.1.: Μέσος όρος ζωής παγκοσμίως ήταν 67,2 έτη ενώ 2045-2050 προβλέπεται μέσος όρος 75,4 έτη Εκθεση Ηνωμένων Εθνών.....	6
Πίνακας 2.1.:Οικονομικές επιπτώσεις στα οστεοπορωτικά καταγματα Ε.Ε. Η.Π.Α. ΚΑΝΑΔΑ 55-59 ετων 60-64 ετων 65 +ετων.....	22
Πίνακας 3.1.: Ενδεικνυόμενες ημερήσιες δόσεις ασβεστίου σε διάφορες περιόδους της ζωής του ατόμου.	30
Πίνακας 3.2.: Συνιστώμενες ημερήσιες δόσεις βιταμίνης D.	32
Πίνακας 4.1.:Επίπεδα επαρκούς πρόσληψης για το ασβέστιο και τη βιταμίνη D.....	52

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1.1.: Υγιές Οστό.....	5
Εικόνα 1.2.: Οστεοπορωτικό Οστό.....	5
Εικόνα 1.3:.....	11



Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

Σ.Δ.Φ.Α.Ο.	Σύγχρονη διαιτητική και φαρμακευτική αγωγή της οστεοπόρωσης
Π.Ο.Υ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
NIH/ORBD	National Institute of Health
ΟΠ	Οστική Πυκνότητα
ΚΟΠ	Κορυφαία Οστική Πυκνότητα
DXA	Dual energy xray absorptiometry
SD	standard deviations
BMD	Bone Mass Density
SERMs	Selective Estrogen Receptor Modulators
PMMA	Πολυμεθυλ-μεθακρυλικό Πολυμερές
PTH	Παραθορμόνη
Ca	Ασβέστιο

Εισαγωγή

Η συγκεκριμένη μελέτη έχει ως στόχο αρχικά την αναθεώρηση της σχετικής με το θέμα της οστεοπόρωσης βιβλιογραφίας ενώ στη συνέχεια δίνεται έμφαση στις θεραπευτικές παρεμβάσεις που πραγματοποιούνται σε περιπτώσεις οστεοπόρωσης μετά την εμμηνόπαυση και συγκεκριμένα στο κατά πόσον αυτές είναι αποτελεσματικές τόσο σε κλινικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Η αποτελεσματικότητα των θεραπευτικών παρεμβάσεων εξετάζεται με μοναδικό κριτήριο την μείωση της πιθανότητας να εμφανιστούν οστεοπορωτικά κατάγματα σε γυναίκες που βρίσκονται στο στάδιο της εμμηνόπαυσης ύστερα από την εφαρμογή της υπό εξέταση θεραπείας. Οι πιο διαδεδομένοι χρησιμοποιούμενοι παράγοντες βρίσκονται στο επίκεντρο της συγκεκριμένης εργασίας και αφορούν πρώτον στους παράγοντες της αλενδρονάτης και της ρισενδρονάτης της ευρύτερης κατηγορίας των διφωσφονικών, δεύτερον σε αυτούς της ραλοξιφένης από την κατηγορία των εκλεκτικών τροποποιητικών της δράσης των υποδοχέων των οιστρογόνων (Selective Estrogen Receptors Modulators – SERMs) και τρίτον στον παράγοντα της τεριπαρατίδης (δηλαδή της ανασυνδυσασμένης ανθρώπινης παραθορμόνης) (Briot, Legrand, Pouchain, Monnier, Roux, 2010).

Όσον αφορά στις σύγχρονες και κυρίως ανεπτυγμένες κοινωνίες, είναι γεγονός ότι το συνεχώς βελτιωμένο επίπεδο της ποιότητας ζωής οδηγεί ταυτόχρονα σε ολοένα αυξανόμενο προσδόκιμο επιβίωσης του ευρύτερου πληθυσμού. Ωστόσο αυτή η ηλικιακή αύξηση συνεπάγεται παράλληλα και αύξηση της επίπτωσης των νοσημάτων του μεταβολισμού. Ένα από αυτά τα μεταβολικά νοσήματα που σχετίζεται άμεσα με την ηλικία του ατόμου είναι και η οστεοπόρωση, η οποία αφορά σε ένα πολύ μεγάλο τμήμα του πληθυσμού ενώ παράλληλα επιφέρει τόσο σε οικονομικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο σημαντικές επιπτώσεις. Η οστεοπόρωση αποτελεί ένα νόσημα το οποίο εγκαθίσταται με ύπουλο τρόπο καθώς στα αρχικά στάδια δεν παρουσιάζει συνήθως συμπτώματα ενώ η πορεία της είναι προοδευτική. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας δίνει έναν ορισμό της οστεοπόρωσης, σύμφωνα με τον οποίο η οστεοπόρωση προκαλεί ελάττωση της μάζας των οστών ενώ παράλληλα καταργεί και την μικροαρχιτεκτονική τους, με αποτέλεσμα τα οστά να γίνονται εύθραυστα και να αυξάνεται η πιθανότητα καταγμάτων κυρίως των οστών του ισχίου, της σπονδυλικής στήλης και του αντιβραχίου.

Εξίσου σημαντικό σε αυτό το σημείο είναι να γίνει η διάκριση πρωτοπαθούς και δευτεροπαθούς οστεοπόρωσης. Στην πρώτη περίπτωση παράγοντες όπως η γήρανση, η εμμηνόπαυση, ο ανθυγιεινός τρόπος ζωής (πχ κάπνισμα, διατροφικές συνήθειες, έλλειψη σωματικής άσκησης, κατανάλωση οινοπνευματωδών), σχετίζονται άμεσα με την εμφάνιση της οστεοπόρωσης ενώ η δευτεροπαθής οστεοπόρωση συνδέεται με συστηματικές νόσους και λήψη φαρμακευτικών ουσιών.

Κεφάλαιο 1^ο: Οστεοπόρωση

1.1. Φυσιολογία οστίτη ιστού – Παθοφυσιολογία οστεοπόρωσης

Για να κατανοηθεί επαρκώς η φύση της νόσου είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί αρχικά μια περιγραφή που αφορά σε δύο κύρια θέματα που σχετίζονται με τη φυσιολογία του οστού. Το πρώτο αφορά στη φυσιολογική οργάνωση/δομή του οστίτη ιστού, ενώ το δεύτερο στη λειτουργία της οστικής αναδόμησης. Η πλειοψηφία των οστών χαρακτηρίζεται από μια θεμελιακή δομή, η οποία απαρτίζεται από μια εξωτερική φλοιώδη ή συμπαγή ζώνη και από μια εσωτερική δοκιδώδη ή σπογγώδη ζώνη. Η φλοιώδης/συμπαγής ζώνη διαμορφώνει έτσι ένα άκαμπτο εξωτερικό περίβλημα, το οποίο έχει την ικανότητα να αντιστέκεται σε δυνάμεις που τείνουν να το παραμορφώσουν ενώ η εσωτερική δοκιδώδης ζώνη ενισχύει επιπλέον το οστό λειτουργώντας ως ένα πολύπλοκο σύστημα εσωτερικών στηριγμάτων. Σε οστά που είναι επιφορτισμένα με την στήριξη του σωματικού βάρους, η διάταξη των οστικών δοκίδων είναι τέτοια ώστε να παρέχεται η μέγιστη δυνατή αντίσταση στη μηχανική καταπόνηση με την οποία φυσιολογικά επιβαρύνεται το οστό. Ο οστικός ιστός υπόκειται στον διαρκή έλεγχο από ορμονικούς και φυσικούς παράγοντες και ως εκ τούτου βρίσκεται σε μια δυναμική κατάσταση σύνθεσης και αποδόμησης. Λόγω αυτής της σταθερής δραστηριότητας επιτυγχάνεται η αναδόμηση του οστού (boneremodeling) με τέτοιον τρόπο ώστε η διαρκώς μεταβαλλόμενη μικροαρχιτεκτονική του να εξασφαλίζει την μορφολογική ακεραιότητα και την μηχανική αντοχή του σκελετού. Αναλυτικά ο οστίτης ιστός απαρτίζεται από οστεοβλάστες ή οστεοκύτταρα (στηρικτικά κύτταρα), οστεοκλάστες (δηλαδή αποδομητικά κύτταρα του οστίτη ιστού), οστεοειδές (οργανική εξωκυττάρια ουσία) και ανόργανα άλατα που εναποτίθενται στο οστεοειδές. Οι οστεοβλάστες είναι μικρά μονοπύρρηνα κύτταρα, που συνθέτουν νέο οστεοειδές, το οποίο και εμπλουτίζουν με ασβέστιο και μέταλλα (ασβεστοποίηση – επιμετάλλωσή) (Briot, Legrand, Pouchain, Monnier, Roux, 2010). Τα οστεοκύτταρα είναι μη ενεργοί οστεοβλάστες που παγιδεύτηκαν εντός του οστού που οι ίδιοι παρήγαγαν. Πιθανόν ρόλος των οστεοκυττάρων είναι να αντιλαμβάνονται τις όποιες αλλαγές στη δομή των οστών και να πυροδοτούν τη διαδικασία ανακατασκευής. Η απώλεια των οστεοκυττάρων λόγω οιστρογονικής ανεπάρκειας, χρήσης κορτικοειδών, ηλικίας ή τραύματος έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της μηχανικής αντοχής του οστού,

η οποία προηγείται της απώλειας οστικής μάζας. Η απορρόφηση του ασβεστοποιημένου οστού επιτελείται από τους οστεοκλάστες που είναι πολυπύρηννα κύτταρα. Η συνεχής ανανέωση των οστών οφείλεται αφενός μεν στην διαρκή χημική επικοινωνία μεταξύ των οστεοκυττάρων και αφετέρου στην σύζευξη του οστεοβλαστικού σχηματισμού με την οστεοκλαστική απορρόφηση. Με αυτόν τον τρόπο επιτελείται η αναδόμηση των οστών ανάλογα με τις ενδογενείς και εξωγενείς επιδράσεις. Μέσω της λειτουργίας αυτής λοιπόν εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή μηχανική αντοχή των οστών. Η αναδόμηση των οστών επιτελείται εφόρου ζωής. Η ισορροπία αυτή όμως δεν διέπεται πάντα από σταθερότητα. Η οστεοβλαστική λειτουργία υπερέχει στην παιδική και εφηβική ηλικία με αποτέλεσμα μιας προοδευτικής αύξησης της οστικής μάζας της οποίας η μέγιστη τιμή διαμορφώνεται γύρω στην ηλικία των είκοσι ετών. Αν ένας ενήλικας δεν έχει φτάσει την μέγιστη τιμή οστικής μάζας (PeakBoneMass) στην εφηβεία του, τότε μπορεί να παρουσιάσει οστεοπόρωση ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους παράγοντες κινδύνου. Οι ενήλικες και των δύο φύλων όταν πλησιάσουν το 40 έτος της ηλικίας τους υφίστανται μια σταδιακή απώλεια οστικής μάζας. Ο φυσιολογικός ρυθμός απώλειας οστικής μάζας κατά έτος κυμαίνεται στο 2%. Ως εκ τούτου η ηλικία φαίνεται να αποτελεί έναν μεγάλο παράγοντα κινδύνου για οστεοπόρωση. Παράγοντες που επιταχύνουν τον ρυθμό απώλειας της οστικής μάζας όπως είναι η εμμηνόπαυση, φτωχή διατροφή σε ασβέστιο, ο υπερθυρεοειδισμός, η έλλειψη σωματικής άσκησης συντελούν στην σταδιακή αποδυνάμωση των οστών, στην οστεοπενία και τέλος στην οστεοπόρωση. Στην οστεοπόρωση λόγω εμμηνόπαυσης, η ανεπάρκεια των οιστρογόνων παρατείνει την ζωή των οστεοκλαστών και ευνοεί την απόπτωση των οστεοβλαστών με αποτέλεσμα το αρνητικό ισοζύγιο που προκύπτει εκφράζει την επιταχυνόμενη απώλεια της οστικής πυκνότητας μετά την εμμηνόπαυση. Στην εικόνα 1 φαίνεται η διαφορά ανάμεσα σε ένα υγιές και ένα οστεοπορωτικό οστό. Η μείωση της μηχανικής αντοχής του οστού οφείλεται στην διαταραγμένη μικροαρχιτεκτονική των οστικών δοκίδων. Έτσι τα οστά καθίστανται ευάλωτα σε μικρορωγμές, ενώ η συσσώρευση μικροκακώσεων ή μια πτώση οδηγούν αναπόφευκτα στην εμφάνιση καταγμάτων.



Εικόνα1.1.: Υγιές Οστό



Εικόνα1.2.: Οστεοπορωτικό Οστό

1.2. Επιδημιολογία

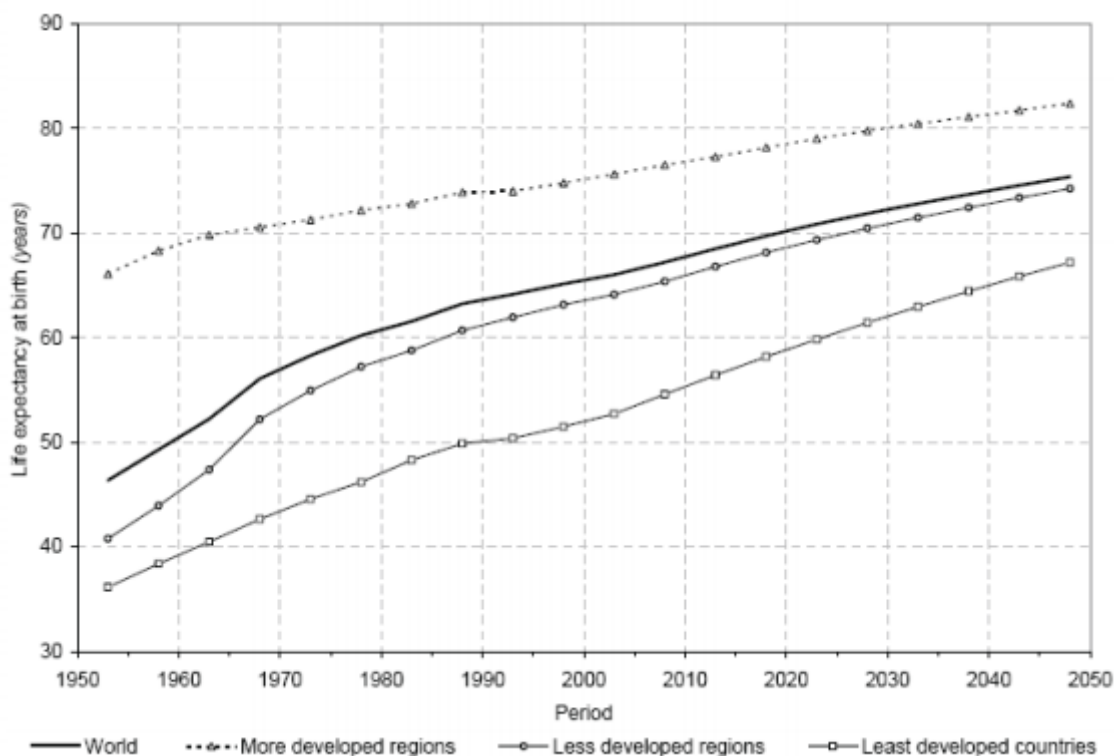
Επειδή η οστεοπόρωση και η ηλικία είναι δύο παράγοντες που σχετίζονται άμεσα μεταξύ τους, κρίνεται αναγκαίο να γίνει παράθεση ορισμένων στατιστικών στοιχείων που σχετίζονται με την αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης του γενικού πληθυσμού σε διεθνές επίπεδο. Η έκθεση των Ηνωμένων Εθνών αναφέρει ότι για το διάστημα 2005-2010 ο μέσος όρος ζωής παγκοσμίως ήταν τα 67,2 έτη ενώ για το διάστημα 2045-2050 ο μέσος όρος ζωής προβλέπεται ότι θα αγγίξει τα 75,4 έτη (Briot, Legrand, Pouchain, Monnier, Roux, 2010).

Πίνακας1.1.: Μέσος όρος ζωής παγκοσμίως 2005-2010 ήταν 67,2 έτη ενώ 2045-2050 προβλέπεται μέσος όρος 75,4 έτη. Εκθεση Ηνωμένων Εθνών.

	2005-2010	2045-2050
Άνδρες	65,0	73,1
Γυναίκες	69,5	77,8
Σύνολο	67,2	75,4

Η συγκεκριμένη τάση παρουσιάζεται παρακάτω στο διάγραμμα 1, το οποίο απεικονίζει την μεταβολή του προσδόκιμου ζωής του γενικού πληθυσμού κατά τη γέννηση, ξεκινώντας από το έτος 1950 και πραγματοποιώντας πρόβλεψη έως το έτος 2050.

Διάγραμμα1.1.: Μεταβολή του προσδόκιμου επιβίωσης κατά τη γέννηση (1950-2050)

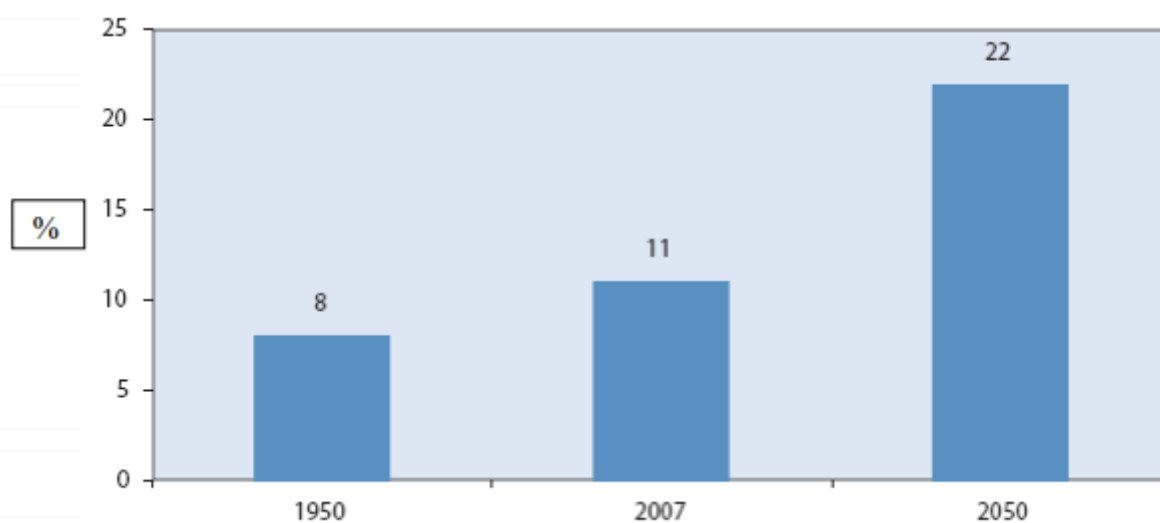


Όπως παρατηρείται ο συνδυασμός αύξησης του προσδόκιμου ζωής και της υπογονιμότητας έχουν ως αποτέλεσμα το ολοένα αυξανόμενο ποσοστό των ηλικιωμένων ατόμων στον παγκόσμιο πληθυσμό. Επομένως, ενώ κατά το έτος 1950 το ποσοστό των ανθρώπων σε παγκόσμιο επίπεδο που ήταν πάνω από 60 ετών ήταν μόνο 8%, το 2007 το ποσοστό αυτό αυξήθηκε στο 11% ενώ για το έτος 2050 προβλέπεται ότι το ποσοστό αυτό θα φτάσει το 22% του παγκόσμιου πληθυσμού (Makras, Vaioroulos, Lyritis, 2011).

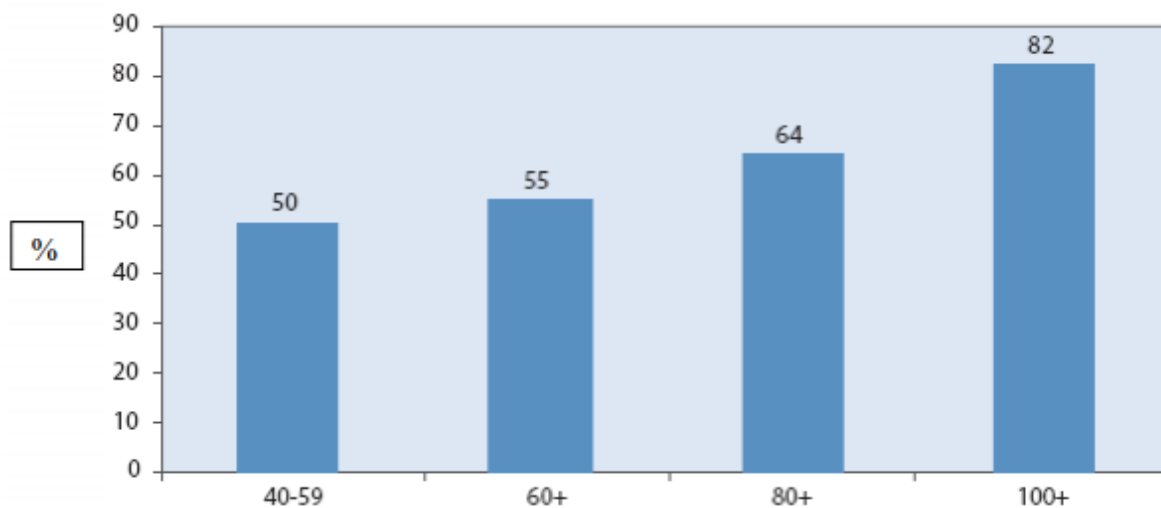
1.2.1. Ποσοστό παγκόσμιου πληθυσμού 60 ετών και άνω (1950-2050)

Αυτά τα ποσοστά μπορούν να μεταφραστούν σε πληθυσμό 200 εκατομμυρίων ηλικιωμένων για το έτος 1950, 600 εκατομμυρίων για το έτος 2007 και 2 δισεκατομμυρίων για το έτος 2050. Ωστόσο πέρα από την παρατήρηση της πληθυσμιακής γήρανσης, εξίσου σημαντική είναι και η επίπτωση της οστεοπόρωσης ανάλογα με το φύλο, με τις γυναίκες να προσβάλλονται συχνότερα από οστεοπόρωση σε σύγκριση με τους άνδρες. Πιο συγκεκριμένα, το έτος 2007, παρατηρήθηκε για την ηλικιακή κατηγορία των άνω των 60 ετών ότι οι γυναίκες αποτελούσαν το 55% του πληθυσμού, δηλαδή ήταν κατά 70 εκατομμύρια περισσότερες από τους άνδρες της αντίστοιχης ηλικίας ενώ για την ηλικιακή κατηγορία των άνω των 80 ετών το αντίστοιχο ποσοστό ανήλθε στο 64%.

Διάγραμμα 1.2.: Ποσοστό παγκόσμιου πληθυσμού 60 ετών και άνω (1950-2050)



Διάγραμμα 1.3: Ποσοστό γυναικών στις αντίστοιχες ηλικιακές ομάδες παγκοσμίως, για το έτος 2007

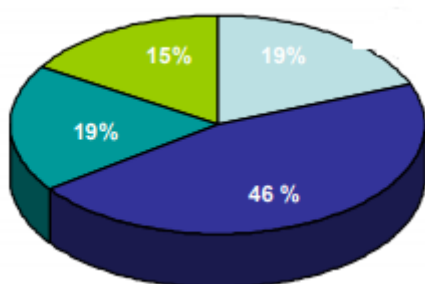


Καθώς η δημογραφική σύσταση του πληθυσμού αλλάζει είναι αναμενόμενο να αυξηθεί και ο αριθμός των ατόμων που θα λάβουν τη διάγνωση της οστεοπόρωσης και θα υποφέρουν τις επιπτώσεις της νόσου κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Τα στατιστικά στοιχεία που σχετίζονται με την οστεοπόρωση φαίνεται να είναι ανησυχητικά, καθώς σύμφωνα με τα στοιχεία του Εθνικού Ιδρύματος Οστεοπόρωσης (National Osteoporosis Foundation-NOF), στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής για το έτος 2002, 10 εκατομμύρια του αμερικανικού πληθυσμού άνω των 50 ετών έπασχαν από οστεοπόρωση (80% των γυναικών – 20% των ανδρών) ενώ 33,6 εκατομμύρια άτομα έπασχαν από οστεοπενία και επομένως παρουσίαζαν αυξημένο κίνδυνο για οστεοπόρωση. Για το 2010 η πρόβλεψη του Εθνικού Ιδρύματος Οστεοπόρωσης (National Osteoporosis Foundation-NOF) ήταν ότι 12 εκατομμύρια του αμερικανικού πληθυσμού άνω της ηλικίας των 50 ετών θα πάσχουν από οστεοπόρωση ενώ τα άτομα που θα έπασχαν από οστεοπενία θα ήταν 40,4 εκατομμύρια. Οι προβλέψεις για το έτος 2020 αναμένουν 14 εκατομμύρια άτομα να πάσχουν από οστεοπόρωση ενώ ο αριθμός των ατόμων με οστεοπενία αναμένεται να φτάσει τα 47,5 εκατομμύρια. Τα παραπάνω στοιχεία αποτυπώνονται στον Πίνακα 2. Όσον αφορά στην ηλικιακή κατηγορία των άνω των 50 ετών φαίνεται ότι ένα ποσοστό 30-50% των γυναικών και ένα ποσοστό 15-30% των ανδρών θα υποστεί οστεοπορωτικό κάταγμα στη διάρκεια της ζωής τους. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ) παραθέτει στοιχεία που αναφέρουν ότι μόνο στην

Ευρωπαϊκή Ένωση τα κατάγματα που οφείλονται στην οστεοπόρωση είναι 650.000 ετησίως (1.700 κατάγματα / ημέρα) ενώ το NationalInstituteofHealth-NIH/ORBD αναφέρει ότι πάνω από 1.500.000 κατάγματα/έτος διεθνώς οφείλονται στην οστεοπόρωση (46% σπονδυλικά, 19% ισχίου, 15% καρπού- άπω τμήματος κερκίδας, 19% λοιπά) (Briot, Legrand, Pouchain, Monnier, Roux, 2010).

Διάγραμμα κυκλικό1.4: Ποσοστά %/ετος διεθνώς που οφείλονται στην οστεοπόρωση.

(46% σπονδυλικά, 19% ισχίου, 15% καρπού- άπω τμήματος κερκίδας, 19% λοιπά)



Οι ασθενείς που πάσχουν από οστεοπόρωση κυρίως εξαιτίας των καταγμάτων επιβαρύνονται σε πολλαπλά επίπεδα, σε επίπεδο φυσιολογίας, σε επίπεδο ψυχολογικό αλλά και σε οικονομικό. Έτσι παρακάτω θα γίνει παράθεση κάποιων επιπρόσθετων επιδημιολογικών στοιχείων που σχετίζονται με την ραγδαία αύξηση της επίπτωσης των καταγμάτων προϊούσης ηλικίας, τα οποία αντλήθηκαν από τη μελέτη Sambrooketal, καταδεικνύοντας την αυξημένη επίπτωση των καταγμάτων (ισχίου, σπονδύλων, άπω τμήματος κερκίδας) με την πάροδο της ηλικίας.

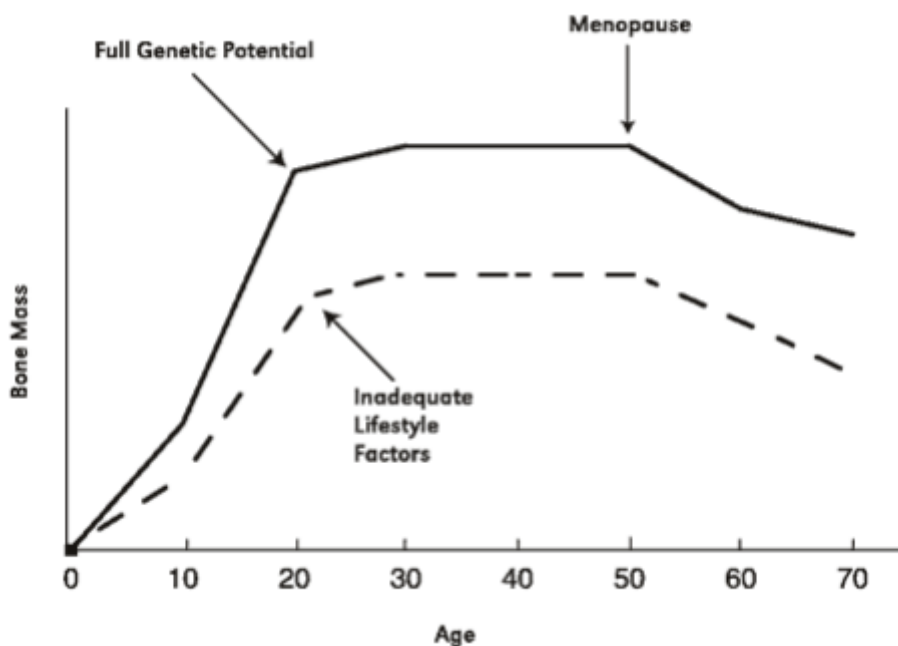
1.3. Παθογένεια – Παράγοντεςκινδύνου

Υπάρχουν στοιχεία που έχουν αναδείξει την στενή σχέση ανάμεσα στην πιθανότητα εμφάνισης οστεοπόρωσης σε έναν ενήλικα και στην μέγιστη οστική πυκνότητα. Η κορυφαία οστική μάζα επηρεάζεται από παράγοντες τόσο ενδογενείς όσο και εξωγενείς. Οι πρώτοι αφορούν την γενετική προδιάθεση ή άλλες ορμονικές διαταραχές που επιφέρουν ελλιπή ανάπτυξη στον σκελετό (όπως μη επαρκής παραγωγή αυξητικής ορμόνης, σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1, υποθυρεοειδισμός, υπογοναδισμός) ενώ οι δεύτεροι σχετίζονται πρώτον με τις διαιτητικές συνήθειες του ατόμου (πρόσληψη



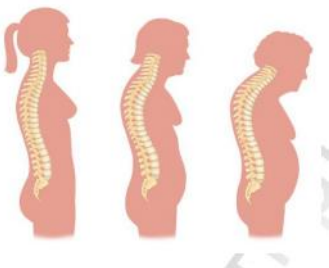
ασβεστίου, βιταμίνης D), δεύτερον με τη σωματική άσκηση και τρίτον με το κατάποσον το άτομο εκτίθεται σε ηλιακή ακτινοβολία (με αποτέλεσμα να γίνεται σύνθεση της βιταμίνης D), παράγοντες που επηρεάζουν άμεσα την ποιότητα και την ποσότητα των κυττάρων των οστών. Αυτοί οι παράγοντες είναι υπεύθυνοι για την επίτευξη της μέγιστης οστικής πυκνότητας κατά τα πρώτα χρόνια της ενήλικης ζωής του ατόμου. Ωστόσο υπάρχουν άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν αντιστρόφως την οστική πυκνότητα επιφέροντας σταδιακή μείωση της κατά τη διάρκεια της ζωής. Για την οστεοπόρωση οι κύριοι παράγοντες κινδύνου είναι η ηλικία και το φύλο, καθώς όπως προαναφέρθηκε οι γυναίκες βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης οστεοπόρωσης εξαιτίας της εμμηνόπαυσης. Η περίοδος της εμμηνόπαυσης χαρακτηρίζεται από ανεπάρκεια οιστρογόνων, γεγονός που οδηγεί μέσω βιοχημικών οδών σε αυξημένη συχνότητα οστικής αναδόμησης, κατά την οποία όμως κυριαρχεί η λειτουργία της οστικής απορρόφησης, έχοντας εντέλει ως αποτέλεσμα την ελάττωση της οστικής μάζας. Σε μελέτες, επισημαίνεται η συσχέτιση ανάμεσα σε μειωμένες τιμές οιστραδιόλης σε γυναίκες στο στάδιο της εμμηνόπαυσης και σε αυξημένη επίπτωση καταγμάτων. Άλλοι παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης οστεοπόρωσης είναι το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών, η λήψη φαρμακευτικών ουσιών όπως πχ τα κορτικοστεροειδή, η θυροξίνη ή τα αντιεπιληπτικά καθώς και η εμφάνιση άλλων ασθενειών όπως πχ ο υπερθυρεοειδισμός. Επιπλέον οι διατροφικές συνήθειες και συγκεκριμένα η μειωμένη πρόσληψη ασβεστίου εντείνει το πρόβλημα της οστεοπόρωσης ενώ παράλληλα κρίνεται αναγκαίο να επισημανθεί ότι η απουσία σωματικής άσκησης αυξάνει σε μεγάλο βαθμό την απώλεια οστικής μάζας. Δύο ακραίες καταστάσεις, ο κλινοστατισμός και οι μπορεί να προκληθούν σε άτομα που πάσχουν από οστεοπόρωση εξαιτίας της ακινητοποίησης και της σωματικής αδράνειας. Μάλιστα στην περίπτωση του κλινοστατισμού το άτομο μπορεί να οδηγηθεί σε οστική απώλεια της τάξης του 20 του 0,5% ανά μήνα (Makras, Vaiopoulos, Lyritis, 2011). Τέλος ο χαμηλός δείκτης μάζας σώματος αποτελεί και αυτός έναν από τους παράγοντες κινδύνου. Στο διάγραμμα 5απεικονίζεται η επίπτωση που έχουν οι παραπάνω παράγοντες (τροποποιήσιμοι και μη) στην οστική μάζα κατά τη διάρκεια της ζωής του ατόμου.

Διάγραμμα 1.5: Επίπτωση στην οστική μάζα κατά τη διάρκεια της ζωής .



1.4. Κλινικήεικόνα – Επιπλοκές

Σε αρχικά στάδια η οστεοπόρωση συνήθως δεν παρουσιάζει συμπτώματα. Η απουσία σωματικών ενοχλήσεων μπορεί να διαρκέσει για μεγάλα χρονικά διαστήματα ενώ συνήθως η νόσος εκδηλώνεται έπειτα από κάποιο κάταγμα είτε σε σπονδυλικά οστά, είτε στο ισχίο ή ακόμα και στο άνω τμήμα του οστού της κερκίδας. Ο οξύς ή χρόνιος πόνος αποτελεί κύριο σύμπτωμα του κατάγματος ενώ όσον αφορά στα συμπιεστικά κατάγματα στη σπονδυλική στήλη, πέρα από την ραχιαλγία, επέρχεται σταδιακά και μείωση του αναστήματος μεσαία εικόνα καθώς και κύφωση της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης 3^η εικόνα.



Την παραμορφωμένη πλέον σπονδυλική στήλη συνοδεύουν και διάφορες λειτουργικού τύπου δυσκολίες, προερχόμενες είτε από το πεπτικό είτε από το καρδιοαναπνευστικό

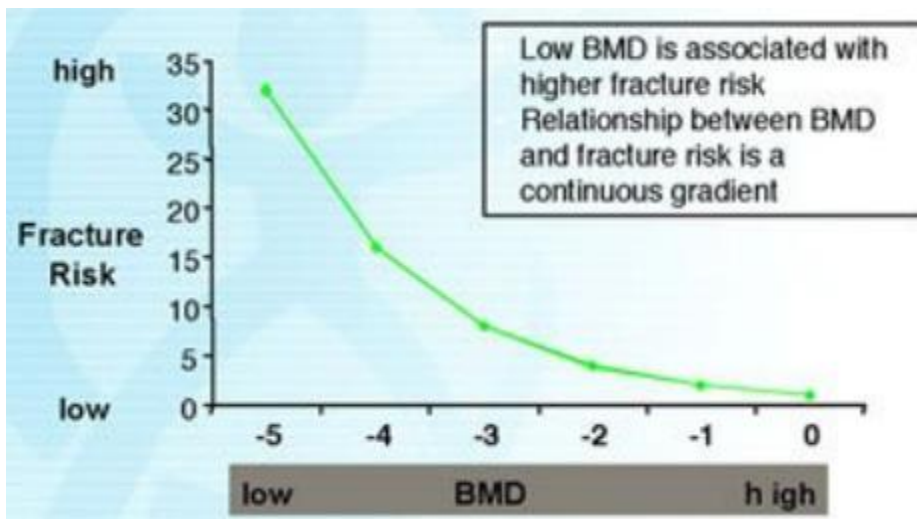
σύστημα εξαιτίας των σπλάχνων που υφίστανται συμπίεση. Επιπλέον η καθίζηση των σπονδύλων αλλά και η πίεση των νευρικών ριζών είναι πιθανόν να προκαλέσουν συμπτώματα χρόνιου άλγους. Κατάγματα που συμβαίνουν στην περιοχή του ισχίου (αυχένα μηριαίου, διατροχαντήρια) παρουσιάζουν το σύμπτωμα του οξέος άλγους ενώ η αντιμετώπιση τους είναι κατά κύριο λόγο χειρουργική. Όσοι ασθενείς παρουσιάζουν τέτοιου τύπου κατάγματα διατρέχουν συνήθως πολύ μεγάλο κίνδυνο είτε να νοσήσουν από κάποια άλλη ασθένεια είτε ακόμα και να πεθάνουν. Αυτός ο κίνδυνος ελλοχεύει κυρίως κατά το διάστημα που το κάταγμα έχει ήδη συντελεστεί. Επιπλέον στην πλειονότητα των περιπτώσεων οι ασθενείς αυτοί είναι ηλικιωμένα άτομα, τα οποία αντιμετωπίζουν επιπρόσθετα προβλήματα υγείας ενώ παράλληλα εξαιτίας του μακρού κλινοστατισμού είναι ιδιαιτέρως ευάλωτα σε λοιμώξεις είτε του ουροποιητικού είτε ακόμα και πνευμονικές. Ακόμα προβλήματα στην κινητικότητα μπορεί να προκληθούν εξαιτίας μακροχρόνιων ισχιακών καταγμάτων, ενώ δυσμορφίες μπορεί να δημιουργηθούν λόγω κατάγματος στο άπω άκρο της κερκίδας (Makras, Vaiopoulos, Lyritis, 2011).

1.5. Διάγνωση

Πρώτο στάδιο στη διαδικασία της διάγνωσης της οστεοπόρωσης είναι ο προσδιορισμός της οστικής μάζας ενώ στη συνέχεια γίνεται μια εκτίμηση του ενδεχόμενου κινδύνου που διατρέχει ο ασθενής για κάταγμα. Λαμβάνοντας αυτούς τους δύο παράγοντες υπόψη διαμορφώνεται η θεραπευτική προσέγγιση. Φυσικά δεν γίνεται να παραλείψει κανείς την λήψη ιστορικού και την φυσική εξέταση του ατόμου. Η απλή ακτινογραφία ως μέθοδος απεικόνισης δεν θεωρείται αρκετά ευαίσθητη για τη διάγνωση της οστεοπόρωσης, δεδομένου ότι η ένδειξη για ακτινολογικές παραμορφώσεις στα οστά είναι σημαντική μόνο όταν ήδη εγκατεστημένη οστεοπόρωση βρίσκεται σε στάδιο παρακολούθησης. Η μέθοδος της απλής ακτινογραφίας χρησιμοποιείται ευρέως για να διαγνωστούν τα οστεοπορωτικά κατάγματα. Ένα θετικό βήμα που έκανε η τεχνολογία της σύγχρονης εποχής είναι πως πλέον υπάρχει η δυνατότητα για διάγνωση της οστεοπόρωσης πριν να συμβεί το οποιοδήποτε κάταγμα στον ασθενή. Οι σημερινές διαγνωστικές εξετάσεις μπορούν να ανιχνεύσουν την μείωση της οστικής μάζας ακόμα και σε πολύ αρχικό στάδιο (οστεοπενία). Εφόσον υπάρχει πρόωμη διάγνωση με την κατάλληλη αγωγή μπορεί αυτόματα να μειωθεί και ο κίνδυνος για εμφάνιση μελλοντικού κατάγματος. Σήμερα η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος μέτρησης της οστικής μάζας είναι η διπλή

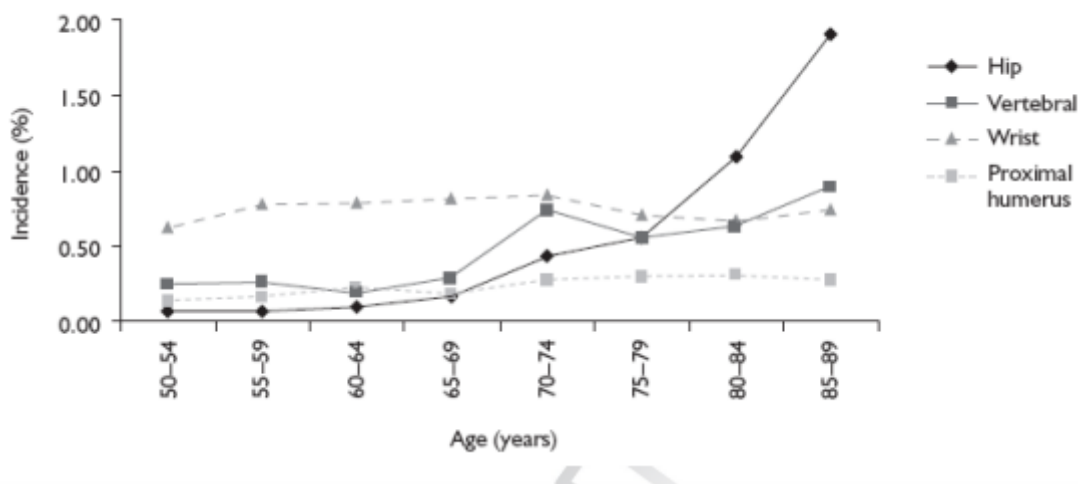
απορροφησιομετρία με ακτίνες X (DXA). Δύο παράμετροι χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αυτής της μεθόδου: το T-score και το Z-score. Το T-score αναφέρεται στον αριθμό των σταθερών αποκλίσεων (standard deviations, SD) που απέχει η οστική πυκνότητα (BoneMassDensity, BMD) του εξεταζόμενου, από την κορυφαία οστική πυκνότητα. Ο μέσος όρος στους ενήλικες και η σταθερά απόκλιση λαμβάνονται από υγιή άτομα, ηλικίας 20-35 ετών που ανήκουν στο ίδιο φύλο και φυλή. Η τιμή της μέγιστης οστικής πυκνότητας είναι 0,89 g/cm². Το Z-score αναφέρεται στον αριθμό των σταθερών αποκλίσεων που απέχει η οστική πυκνότητα του εξεταζόμενου, από τη μέση οστική πυκνότητα για την ηλικία-φυλή- φύλο του ενώ το δείγμα αναφοράς του πληθυσμού αποτελείται από άτομα ηλικίας 20-80 ετών (Eisman, Clapham, Kehoe, 2004).

Διάγραμμα 1.6.:Συσχέτιση της BMD με τον εκτιμώμενο κίνδυνο κατάγματος



Η έρευνα των Stevenson *et al.* (2005) συσχετίζει άμεσα T-score με τον κίνδυνο εμφάνισης κατάγματος μηριαίου, σπονδυλικών σωμάτων, καρπού, εγγύς τμήματος βραχιόνιου οστού, σε γυναίκες με T-score $\leq -2,5$ και χωρίς προηγούμενο κάταγμα, ανάλογα με την ηλικιακή τους ομάδα.

Διάγραμμα 1.7.: Αύξηση καταγμάτων μετά τα 65 έτη.



Παρατηρώντας κανείς το διάγραμμα μπορεί να αντιληφθεί ότι ο κίνδυνος εμφάνισης κατάγματος ισχίου αυξάνεται ραγδαία μετά τα 65 έτη, ενώ για τα σπονδυλικά κατάγματα ο κίνδυνος αυξάνεται μεν μετά την ηλικία των 65 ετών αλλά παραμένει σχεδόν σταθερός για τις ηλικίες 70-89 ετών. Τα ποσοστά καταγμάτων καρπού και εγγύς τμήματος βραχιόνιου παραμένουν γενικότερα τα ίδια ανεξάρτητα από την ηλικία. Άλλες διαγνωστικές μέθοδοι της οστικής πυκνότητας είναι η ποσοτική υπολογιστική τομογραφία (QCT), η περιφερική ποσοτική υπολογιστική τομογραφία (pQCT) και ο ποσοτικός έλεγχος με υπέρηχους (QUS). Ανάμεσα στις διάφορες διαγνωστικές μεθόδους ανήκουν και οι μετρήσεις βιοχημικών οστικών δεικτών. Αυτές αποτελούν ευαίσθητες βιοχημικές και ανοσολογικές μετρήσεις που συμβάλλουν στον εντοπισμό διαταραχών του οστικού μεταβολισμού αλλά και των ασθενών που έχουν γρήγορους ρυθμούς οστικής αναδόμησης και τέλος στον έλεγχο της οστικής απάντησης στη θεραπεία. Ανάμεσα στους δείκτες οστικής παραγωγής υπάρχουν το οστικό κλάσμα αλκαλικής φωσφατάσης και η οστεοκαλσίνη ορού, ενώ στους δείκτες οστικής απορρόφησης η υδροξυπρολίνη ούρων 24ώρου, το ασβέστιο ούρων 24ώρου, η πυριδολίνη, η δεοξυπυριδολίνη και τα διασταυρούμενα τελοπεπτίδια κολλαγόνου τύπου I (NTX) (Eisman, Clapham, Kehoe, 2004).

1.6. Πρόληψη – Θεραπεία

Η αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης έχει ως στόχο να διατηρηθεί και να αυξηθεί η οστική μάζα ενώ παράλληλα γίνονται προσπάθειες ώστε να μπορέσουν να προβλεφθούν τα κατάγματα. Επομένως ο χαρακτήρας των οποιονδήποτε παρεμβάσεων είναι καθαρά προληπτικός. Για την διαχείριση και των έλεγχο της οστεοπόρωσης πραγματοποιούνται συχνά παρεμβάσεις που στοχεύουν σε αλλαγές του τρόπου ζωής αλλά και πιο συγκεκριμένα σε αλλαγές του διαιτολογίου του ασθενούς. Έτσι προτείνεται οι ασθενείς να λαμβάνουν σε καθημερινή βάση ασβέστιο και βιταμίνη D. Για τις γυναίκες που βρίσκονται στο στάδιο της εμμηνόπαυσης, οι ανάγκες σε ασβέστιο ανά ημέρα είναι το λιγότερο 1200mg (1500mg είναι η πρόσληψη που συνήθως προτείνεται), ενώ σε βιταμίνη D είναι 400-600 IU/d. Παράλληλα είναι ιδιαίτερα σημαντικό για το άτομο να υιοθετήσει έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής, με το να αθλείται σε καθημερινή βάση καθώς και με το να διακόψει τυχόν επιβλαβείς για την υγεία του συνήθειες όπως είναι το αλκοόλ ή το κάπνισμα. Όσον αφορά στη φαρμακευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης, σε αυτή περιλαμβάνονται σκευάσματα βιταμίνης D και ασβεστίου, οιστρογονικοί παράγοντες, διφωσφονικά, επιλεκτικοί τροποποιητές της δράσεως των οιστρογονικών υποδοχέων καθώς και ανασυνδυασμένη ανθρώπινη παραθορμόνη. Στο σημείο αυτό κρίνεται σημαντικό να αναφερθεί ότι η πλειοψηφία των φαρμακευτικών σκευασμάτων που διατίθενται για την θεραπεία της οστεοπόρωσης έχουν αντιστεοκλαστική δράση με τα διφωσφονικά (ρισενδρονάτη–ACTONEL, αλενδρονάτη-FOSAMAX), τους επιλεκτικούς τροποποιητές της δράσης των οιστρογονικών υποδοχέων (Selective Estrogen Receptors Modulators–SERMs) (τιβολόνη-LIVIAL, ραλοξιφένη-EVISTA), τα οιστρογόνα (μετεμμηνοπαυσιακή ορμονική θεραπεία υποκατάστασης) να ανήκουν στην συγκεκριμένη κατηγορία. Προσφάτως χρησιμοποιήθηκε για την φαρμακευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης και ένας παράγοντας που έχει αναβολική δράση. Αυτός είναι η ανασυνδυασμένη ανθρώπινη παραθορμόνη (rhPTH 1-34) ή αλλιώς τεριπαρατίδη (FORSTEO), η οποία αποτελεί ένα ανάλογο της παραθορμόνης (PTH) (Eisman, Clapham, Kehoe, 2004).

1.6.1. Σκευάσματα ασβεστίου – βιταμίνης D

Τα σκευάσματα αυτά χορηγούνται όταν η κατανάλωση ασβεστίου και βιταμίνης D μέσω των διατροφικών πηγών δεν είναι αρκετή για τον οργανισμό του ατόμου. Έτσι για να μην απορροφήσει ο οργανισμός τις ποσότητες ασβεστίου που χρειάζεται από τον σκελετό και για να διατηρηθεί η ομοιοστασία του ασβεστίου στον οργανισμό συνίσταται η χορήγηση σκευασμάτων ασβεστίου.

1.6.2. Διφωσφονικά

Στις θεραπείες πρώτης γραμμής υπάγονται τα διφωσφονικά άλατα, δεδομένου ότι είναι πλέον αποδεδειγμένο ότι μπορούν και μειώνουν την επίπτωση των καταγμάτων που συμβαίνουν εξαιτίας της οστεοπόρωσης. Πιο συγκεκριμένα, δύο παράγοντες, αυτός της αλενδρονάτης και αυτός της ρισενδρονάτης επιτυγχάνουν μείωση της επίπτωσης των καταγμάτων τόσο των σπονδυλικών όσο και των μη σπονδυλικών, σε γυναίκες με οστεοπόρωση σε ποσοστό 40-50%. ενώ ο κίνδυνος κατάγματος σε ασθενείς με οστεοπόρωση που χρησιμοποιούν αυτούς τους παράγοντες μειώνεται σε ποσοστό 40-60%. Επιπλέον στα τρία με τέσσερα πρώτα χρόνια της χρήσης διφωσφονικών επιτυγχάνεται ραγδαία αύξηση στην οστική μάζα, ενώ στο διάστημα που ακολουθεί η αύξηση αυτή φαίνεται να μετριάζεται, κρατώντας ωστόσο την οστική μάζα σε σταθερά επίπεδα. Τα διφωσφονικά άλατα συγκεντρώνονται στην οργανική εξωκυττάρια ουσία των οστών. Κατά την διαδικασία της οστικής απορρόφησης, η οστεοκλαστική δράση των κυττάρων (οστεοκλάστες), προκαλεί την επαναχρησιμοποίηση των διφωσφονικών αλάτων, καθώς αυτά αποδεσμεύονται προοδευτικά από την εξωκυττάρια ουσία. Μέσω αυτού του μηχανισμού μπορεί να δοθεί και η εξήγηση στο γιατί τα διφωσφονικά επιδρούν αντιστεοκλαστικά, ακόμα και αφού ο ασθενής έχει διακόψει την θεραπεία (Eisman, Clapham, Kehoe, 2004).

1.6.3. Οιστρογόνα

Τα φυσικά οιστρογόνα είναι γνωστό πως διαθέτουν αντιστεοκλαστική δραστηριότητα ενώ πληθώρας μελετών έχουν αποδείξει ότι έχουν και θετικές επιδράσεις στην οστική

μάζα, όταν χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των συμπτωμάτων της εμμηνόπαυσης.

1.6.4. Επιλεκτικοί Τροποποιητές της Δράσης των Οιστρογονικών Υποδοχέων – SERMs(SelectiveEstrogenReceptorModulators)

Οι συγκεκριμένοι παράγοντες είναι συνθετικά στεροειδή φύλου που έχουν μικτή ορμονική δράση (οιστρογονική, προγεσταγονική και ελαφρά ανδρογονική). Έχουν εξειδικευμένη ιστική δράση ενώ η δράση τους στον σκελετό είναι αντίστοιχη με αυτήν των φυσικών οιστρογόνων, η παραγωγή των οποίων λαμβάνει χώρα στις ωοθήκες. Σε άλλους ιστούς, όπως λόγω χάρη στον μαστό ή στο ενδομήτριο ενεργούν ως ανταγωνιστές των οιστρογονικών υποδοχέων. Η συγκεκριμένη δράση τους εξασφαλίζει μειωμένες αρνητικές επιπτώσεις της ορμονοθεραπείας, δηλαδή αυτό σημαίνει ότι μειώνει τον κίνδυνο για ανάπτυξη καρκίνου του μαστού ή του ενδομητρίου. Η ουσία της ραλοξιφένης έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική για την αύξηση της οστικής μάζας ενώ μετά από χορήγηση της για τρία χρόνια έχει διαπιστωθεί ότι η επίπτωση των καταγμάτων οστεοπόρωσης στη σπονδυλική στήλη μειώνεται κατά 30-55% (Lewis, Calver, Zhu, etal. 2011).

1.6.5. Ανασυνδυσασμένη ανθρώπινη παραθορμόνη

Η παραγωγή της παραθορμόνης γίνεται εκ του φυσικού από τον ανθρώπινο οργανισμό και εντοπίζεται στην περιοχή των παραθυρεοειδών αδένων. Η παραθορμόνη επιτελεί πολύ σημαντικό ρόλο, βοηθάει στο να διατηρείται η ομοιοστασία του ασβεστίου του οργανισμού. Για πολύ καιρό υπήρχε η πεποίθηση ότι η μοναδική χρησιμότητα της παραθορμόνης ήταν να αυξάνει την απορρόφηση του οστίτη ιστού εξαιτίας της δευτεροπαθούς οστεοπόρωσης που εκδηλώνεται επί πρωτοπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια έχει αποδειχθεί ότι η χορήγηση της διακεκομμένα έχει αναβολική δράση στον οστίτη ιστό, *in vitro* αλλά και *in vivo*. Πιο συγκεκριμένα φαίνεται ότι η περιπαράτιδη προκαλεί αύξηση του αριθμού αλλά και της δραστηριότητας των οστεοβλαστικών κυττάρων, έχοντας ως συνέπεια να αυξηθεί ο εναποτιθέμενος οστίτης ιστός. Η θεραπευτική χρήση της εγκρίθηκε πρόσφατα, σε ενίομενο σκεύασμα, με συνολικά μέγιστη διάρκεια αγωγής τους 18 μήνες. Επειδή η

παραθορμόνη αποτελεί έναν βιολογικό παράγοντα όπως είναι άλλωστε και τα οιστρογόνα και οι επιλεκτικοί τροποποιητές της δράσης των οιστρογονικών υποδοχέων (Selective Estrogen Receptors Modulators – SERMs), η αύξηση της οστικής πυκνότητας δεν θα παραμείνει για μακρύ χρονικό διάστημα μετά το πέρας των θεραπειών. Για τον λόγο αυτό πρέπει να χορηγούνται στο άτομο μετά το πέρας της αγωγής παράγοντες με αντιστεοκλαστική δράση έναντι του ανασυνδυσμένου ανάλογου της παραθορμόνης όπως είναι τα διφωσφονικά (Lewis, Calver, Zhu, et al. 2011).

Κεφάλαιο 2^ο: Χειρουργική Θεραπεία

2.1. Σπονδυλοπλαστική

Η σπονδυλοπλαστική είναι η προσπέλαση του σπονδυλικού σώματος διαδερμικά ενώ αργότερα χορηγείται ενδοστικά ένα πολυμεθυλ-μεθακρυλικό πολυμερές (PMMA) με σκοπό να σταθεροποιηθούν τα σπονδυλικά κατάγματα. Κύριο χαρακτηριστικό ώστε να εφαρμοστεί η συγκεκριμένη μέθοδος στα συμπιεστικά οστεοπορωτικά κατάγματα είναι η παρουσία πόνου που διαρκεί και δεν υποχωρεί μετά από συντηρητική θεραπεία. Οι επιπλοκές αυτής της μεθόδου αγγίζουν το ποσοστό του 1%. Σε αυτές περιλαμβάνονται περιεγχειρητικές επιπλοκές, διαφυγή υλικού κατά τη διάρκεια της έγχυσης και κατάγματα στα διπλανά σπονδυλικά σώματα, η δημιουργία των οποίων όμως έχει την αιτία της στη νόσο της οστεοπόρωσης. Ένα πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι συγκριτικά με την κυφοπλαστική κοστίζει λιγότερο. Ωστόσο στην περίπτωση της κυφοπλαστικής η έγχυση του υλικού στο σπονδυλικό σώμα έχει χαμηλότερη πίεση ενώ στην σπονδυλοπλαστική οι πιέσεις που εφαρμόζονται είναι μεγαλύτερης έντασης. Έρευνες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της στησεκριμένης μεθόδου αναφέρουν ελαχιστοποίηση του πόνου και ικανοποίηση από τον ασθενή σε ποσοστό 96% σε διάστημα 150-18 μήνες αφού εφαρμόστηκε η μέθοδος. Άλλες αναδρομικές μελέτες αναφέρουν ότι παρουσία οστεοπορωτικών καταγμάτων αναφέρεται βελτίωση στον πόνο σε ποσοστό 59-95% (Lewis, Calver, Zhu, etal. 2011).

2.1.1. Κυφοπλαστική

Η κυφοπλαστική είναι η πιο σύγχρονη μέθοδος για την αντιμετώπιση των καταγμάτων λόγω οστεοπόρωσης και συγκεκριμένα στην περιοχή της σπονδυλική στήλης. Στόχος της μεθόδου είναι να ανατάξει και να ενδυναμώσει τον εξασθενημένο και παραμορφωμένο εξαιτίας του κατάγματος σπόνδυλο εξασφαλίζοντας άμεσα άμβλυνση του πόνου. Η μέθοδος έχει την ικανότητα να διορθώνει το σχήμα αλλά και το ύψος του σπονδυλικού σώματος με τη συνδρομή ενός εξειδικευμένου μπαλονιού, εγχύοντας μέσα στο σπονδυλικό σώμα ένα πολυμεθυλ-μεθακρυλικό πολυμερές (PMMA) ή πιο απλά οστικό ακρυλικό τσιμέντο. Η εφαρμογή της μεθόδου γίνεται μέσω ενδοφλέβιας μέθης ή

με γενική αναισθησία ενώ τα καταλληλότερα κατάγματα στα οποία εφαρμόζεται η μέθοδος είναι αυτά που έχουν συμβεί τις περασμένες 1-3 εβδομάδες και δεν έχει συντελεστεί ακόμα η πόρωση (Lewis, Calver, Zhu, etal. 2011). Η ύπαρξη ανώδυνων καταγμάτων ή καταγμάτων τα οποία δεν είναι πηγή κύριου πόνου, η ύπαρξη τοπικά ή γενικευμένα φλεγμονής και ύπαρξη όγκου με επισκληρίδια επέκταση αποτελούν παράγοντες που δεν καθορίζουν τη συγκεκριμένη μέθοδο ως την ενδεικνυόμενη για αυτές τις περιπτώσεις. Οι επιπλοκές αυτής της μεθόδου μεταφράζονται σε ένα ποσοστό 1-2% των επεμβάσεων κυφοπλαστικής και περιλαμβάνουν τη διαρροή οστικού τσιμέντου έξω από το σπονδυλικό σώμα με συνέπειες σοβαρά νευρολογικά προβλήματα ή ακόμα και πρόκληση παράλυσης κάτω άκρων, ο τραυματισμός των νευρικών στοιχείων της σπονδυλικής στήλης, τράση αγγείου και πνευμονική εμβολή. Για τις δύο τελευταίες επιπλοκές οι αναφορές είναι σπάνιες. Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι μικρές διαρροές οστικού τσιμέντου μπορεί να μην έχουν σημαντικές κλινικές συνέπειες σε ποσοστό 5-15%. Ωστόσο μεγάλες διαρροές, αν και σπάνιες, έχουν τραγικές συνέπειες που μπορεί να προκαλέσουν πνευμονικό έμφρακτο, ανεπάρκεια στην αναπνοή ακόμα και θάνατο. Οι ασθενείς με οστεοπόρωση παρουσιάζουν συχνά κατάγματα στην περιοχή της σπονδυλικής στήλης, γεγονός που προκαλεί μεγάλη πτώση της λειτουργικότητας σε αυτήν την ευαίσθητη πληθυσμιακή ομάδα. Το πιο σημαντικό στάδιο πριν οποιαδήποτε θεραπεία είναι αυτό της πρόληψης. Αυτή η τελευταία αφορά τόσο στην πρόληψη της νόσου όσο και στην πρόληψη των πτώσεων στην περίπτωση των ηλικιωμένων ασθενών. Στις μέρες μας η πρόληψη των της νόσου επιτυγχάνεται με τη χορήγηση φαρμάκων, ελεύθερων από παρενέργειες, με την συστηματική άσκηση, τη διακοπή του καπνίσματος, την διακοπή της κατανάλωσης υπερβολικών ποσοτήτων αλκοόλ και γενικότερα με την υιοθέτηση ενός ισορροπημένου τρόπου ζωής (Wallace, Cumming, 2000).

2.2. Οικονομικές Επιπτώσεις

Η οστεοπόρωση έχει πολλαπλές συνέπειες για τον ασθενή. Μια από αυτές ανήκει και στην οικονομική σφαίρα. Παρακάτω θα επισημανθούν τόσο τα άμεσα όσο και τα έμμεσα κόστη της συγκεκριμένης νόσου. Τα πρώτα περιλαμβάνουν την ιατροφαρμακευτική αλλά και την νοσηλευτική περίθαλψη που λαμβάνουν οι ασθενείς με οστεοπόρωση. Τα δεύτερα περιλαμβάνουν αρχικά την κατ' οίκον νοσηλεία, γεγονός πολύ σύνηθες για

οστεοπορωτικούς ασθενείς που εξαιτίας των καταγμάτων παρουσιάζουν δυσκολίες στην κινητικότητα τους και δεύτερον την στέρηση των ωρών κατά τις οποίες ο ασθενής θα εργαζόταν υπό άλλες συνθήκες. Μελέτες του Εθνικού Ιδρύματος Οστεοπόρωσης στις ΗΠΑ έχουν επισημάνει το υπέρογκο κόστος για την νοσηλεία αλλά και για την ιατροφαρμακευτική περίθαλψη των ασθενών με οστεοπόρωση. Συγκεκριμένα το ποσό που δαπανήθηκε ώστε να αντιμετωπιστούν τα οστεοπορωτικά κατάγματα το έτος 2005 ανήλθε σε 19 δισεκατομμύρια ενώ η προβλέψεις για το έτος 2025 υπολογίζουν ότι θα δαπανηθεί στους αντίστοιχους τομείς το ποσό των 25,3 δισεκατομμυρίων. Η μελέτη των Burgeetal μάλιστα έχει καταδείξει την αυξητική τάση της επίπτωσης των καταγμάτων, η οποία οδηγεί σε αυξημένες οικονομικές δαπάνες. Πιο ειδικά γίνεται ανάλυση της αναμενόμενης επί τοις εκατό αύξησης των υπό εξέταση παραμέτρων για το έτος 2025 και πραγματοποιείται σύγκριση των συγκεκριμένων μεγεθών με των αντίστοιχων του έτους 2005 (Li, Chen, Yang, Tsauo, 2009).

Το πόσο δαπανηρή είναι η συγκεκριμένη νόσος τόσο για το ίδιο το σύστημα υγείας όσο και για τα ασφαλιστικά ταμεία, μπορεί να γίνει εμμέσως αντιληπτό αν εξετάσει κανείς τις ημέρες νοσηλείας των οστεοπορωτικών ασθενών που έχουν υποστεί κάταγμα. Στοιχεία μελετών που έχουν διεξαχθεί στην Σουηδία, επισημαίνουν ότι οι ημέρες κατά τις οποίες νοσηλεύονται ασθενείς με οστεοπορωτικά κατάγματα (άνδρες και γυναίκες άνω των 50 ετών) ξεπερνούν τις ημέρες κατά τις οποίες νοσηλεύονται τόσο ασθενείς με καρκίνο του προστάτη όσο και ασθενείς με καρκίνο του μαστού. Επιπλέον τα οστεοπορωτικά κατάγματα βρίσκονται στη δεύτερη θέση όσον αφορά στη διάρκεια νοσηλείας με τα ισχαιμικά καρδιακά επεισόδια να βρίσκονται στην πρώτη και τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια στην τρίτη (διάγραμμα 10). Τέλος μέσω της ίδιας μελέτης διαπιστώθηκε ότι οι ημέρες κατά τις οποίες νοσηλεύονταν ασθενείς με οστεοπορωτικά κατάγματα αποτελούν το 93% των ημερών νοσηλείας για το σύνολο των καταγμάτων στις γυναίκες ενώ για τους άντρες το αντίστοιχο ποσοστό αγγίζει το 84%.

Πίνακας 2.1.: Οικονομικές επιπτώσεις στα οστεοπορωτικά κατάγματα Ε.Ε. Η.Π.Α. ΚΑΝΑΔΑ. 55-59 ετών 60-64 ετών 65+ετών.

	55-59 ετών	60-64 ετών	65+ετών
Ε.Ε	15.060.000	10.339.000	9.203.000
ΗΠΑ	9.470.000	5.343.000	5.050.000
Καναδάς	1.080.000	618.000	562.000

Πηγή : International Osteoporosis Foundation, Osteoporosis in the Workplace

2.3. Μέτρηση οστικής πυκνότητας

Για να διαγνωστεί ένας ασθενής με οστεοπόρωση θα πρέπει πρώτα να έχει καθοριστεί πυκνότητα των οστών του. Η οστική πυκνότητα (ΟΠ), (Bone Mineral Density, BMD) δεν αποτελεί τον μοναδικό παράγοντα που μπορεί να καθορίσει την διάγνωση της οστεοπόρωσης. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας η εξέταση της οστικής πυκνότητας θεωρείται μέχρι σήμερα ως η κατεξοχήν εξέταση για τη διάγνωση και την παρακολούθηση της πορείας της οστεοπόρωσης. Παρόλα αυτά η οστική πυκνότητα θεωρείται υπεύθυνη μόνο για ένα ποσοστό της τάξεως του 60-80% της αντοχής των οστών. Βάσει του Π.Ο.Υ οι τιμές της ΟΠ καθορίζονται σύμφωνα με το T-score, δηλαδή βάσει των σταθερών αποκλίσεων κατά τις οποίες υπάρχει διαφορά ανάμεσα στη μέση τιμή της οστικής πυκνότητας μιας γυναίκας και στην μέση τιμή οστικής πυκνότητας υγιών νέων γυναικών. Πιο συγκεκριμένα η φυσιολογική οστική πυκνότητα παρουσιάζεται σε τιμές μεγαλύτερες ή ίσες της μίας σταθερής απόκλισης κάτω από τη μέση τιμή (T-score > ή = -1), η οστεοπενία, παρουσιάζεται με οστική πυκνότητα (Ο.Π) μεταξύ 1 και 2,5 σταθερών αποκλίσεων κάτω από τη μέση τιμή ενήλικος (-1 > T-score > -2.5). Η οστεοπόρωση παρουσιάζεται όπου η οστική πυκνότητα (Ο.Π) είναι μικρότερη από 2,5 σταθερές αποκλίσεις από τη μέση τιμή ενήλικος (T-score < -2.5), και η εγκατεστημένη οστεοπόρωση αφορά οστική πυκνότητα (Ο.Π) μικρότερη από 2,5 σταθερές αποκλίσεις από τη μέση τιμή ενήλικος: (T-score < -2.5) και παρουσία κατάγματος (Wallace, Cumming, 2000).

2.3.1. Ενδείξεις για διενέργεια οστικής πυκνομετρίας

Η διενέργεια της οστικής πυκνομετρίας εφαρμόζεται κυρίως ομάδες ασθενών, που είναι περισσότερο εκτεθειμένες στον κίνδυνο της οστεοπόρωσης. Σε αυτές τις ομάδες συμπεριλαμβάνονται όσες γυναίκες κάτω των 65 ετών έχουν έναν τουλάχιστον επιπρόσθετο παράγοντα κινδύνου για οστεοπόρωση, πέρα από την εμμηνόπαυση, το σύνολο των γυναικών που ξεπερνά τα 65 έτη, οι γυναίκες στο στάδιο της εμμηνόπαυσης, οι οποίες έχουν υποστεί κάταγμα, οι ασθενείς για τους οποίους πρέπει άμεσα να ληφθούν αποφάσεις για να ξεκινήσουν κάποια αγωγή και τέλος όσες γυναίκες λαμβάνουν κάποια αγωγή ορμονικής υποκατάστασης. Σήμερα η απορροφησιομετρία διπλής δέσμης ακτινών –X (DXA) αποτελεί την πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδο, η οποία μετρά την οστική πυκνότητα στις περιοχές της σπονδυλικής στήλης, του ισχίου, των περιφεριακών άκρων αλλά και γενικότερα σε ολόκληρο τον σκελετό. Τα αποτελέσματα της μέτρησης μεταφράζονται σε γραμμάρια ασβεστωμένου οστού (BMC), αλλά συνηθέστερα σε γραμμάρια ασβεστωμένου οστού προς την προβολική επιφάνεια της μελετώμενης περιοχής (BMD). Δύο παράμετροι μπορούν να καθορίσουν την ποιότητα των δεδομένων της DXA. Αυτοί είναι η ακρίβεια και η επαναληψιμότητα. Η πρώτη μπορεί να οριστεί από τον βαθμό στον οποίο προσεγγίζεται η πραγματική τιμή ενώ η δεύτερη από την ικανότητα που διαθέτει το μηχάνημα ώστε να δίνει σε κάθε επαναλαμβανόμενη μέτρηση τις ίδιες τιμές αποτελέσματος, καθορίζοντας έτσι τον συντελεστή μεταβλητότητας του μηχανήματος. Τυχόν προβλήματα που μπορεί να προκύψουν και σχετίζονται με την ακρίβεια των μετρήσεων συνήθως έχουν την αιτία τους στο ίδιο το μηχάνημα, δηλαδή σε κακή λειτουργία του ενώ προβλήματα σχετικά με την επαναληψιμότητα οφείλονται σε λανθασμένη εκτέλεση της άσκησης (Wallace, Cumming, 2000).

Διάφορες μελέτες έχουν επισημάνει υψηλή συσχέτιση ανάμεσα στην οστική πυκνότητα και στον κίνδυνο που διατρέχει το άτομο να υποστεί ένα κάταγμα. Η συσχέτιση αυτή στην πλειονότητα των περιπτώσεων ξεπερνάει σε ισχύ την συσχέτιση που υπάρχει ανάμεσα στα επίπεδα των λιπιδίων και στον κίνδυνο για έμφραγμα. Κατά κύριο λόγο για να μπορέσει κανείς να εκτιμήσει τον κίνδυνο του κατάγματος σε μια περιοχή θεωρείται σωστό να πραγματοποιείται μέτρηση στην ίδια περιοχή κάθε φορά, αν και συχνά δημιουργούνται προβλήματα λόγω διαφόρων ιδιαιτεροτήτων. Οι πιο συνηθισμένες περιοχές προς μέτρηση της οστικής πυκνότητας στην καθημερινή κλινική εφαρμογή είναι το ισχίο και η σπονδυλική στήλη (Wallace, Cumming, 2000).

2.3.2. Οστική πυκνομετρία σπονδυλικής στήλης

Η περιοχή που επιλέγεται προς μέτρηση της οστικής της πυκνότητας με μεγαλύτερη συχνότητα για γυναίκες μικρότερες από 65 ετών είναι η σπονδυλική στήλη, δεδομένου μάλιστα ότι αποτελεί μια από τις περιοχές που κατά την εμμηνόπαυση υφίστανται την μεγαλύτερη οστική απώλεια. Το γεγονός αυτό καθιστά την συγκεκριμένη περιοχή ιδιαίτερος εύαλπη σε κατάγματα. Η σπονδυλική στήλη σε γυναίκες μεγαλύτερες των 65 ετών υφίσταται διάφορες εκφυλιστικές αλλοιώσεις και για τον λόγο αυτό η μέτρηση δεν θεωρείται τόσο αξιόπιστη για τη συγκεκριμένη κατηγορία ασθενών. Στη μέτρηση περιλαμβάνονται οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι από τον Ο1 ή Ο2 έως τον Ο4 (Li, Chen, Yang, Tsauo, 2009).

Οι ακτίνες X διερχόμενες μέσα από το σώμα, γίνονται αντικείμενο επεξεργασίας από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, ο οποίος ερμηνεύει την απορρόφηση τους και την παρουσιάζει με την μρφή εικόνας. Η απεικόνιση ως ανατομικών ορίων του Θ12, των πλευρών και του μισού του Ο5, είναι απαραίτητη. Εξίσου επιτακτικό για να θεωρηθεί η μέτρηση σωστή είναι ο ασθενής να τοποθετείται και να παραμένει στην κατάλληλη θέση, ώστε να διαγράφονται επακριβώς τα όρια του σπονδύλου. Σε περίπτωση που ο εξεταζόμενος κινηθεί, το περίγραμμα εμφανίζεται διακεκομμένο και απαιτείται επανάληψη της εξέτασης, δεδομένου ότι μπορεί να επηρεαστούν και οι τιμές της μέτρησης. Επίσης υπό προσεχτική εξέταση θα πρέπει να υποβάλλονται και στοιχεία της γεωμετρίας των σπονδύλων, εφόσον ασκούν σημαντικές επιδράσεις στις προσδιοριζόμενες τιμές. Έτσι η εξέταση μπορεί να θεωρηθεί αναξιόπιστη σε περίπτωση ύπαρξης σπονδυλικών καταγμάτων, εκφυλιστικών αλλοιώσεων ή κύφωσης που προκαλούν αλλοίωση της πυκνότητας των σπονδύλων. Πλάγια μέτρηση της οστικής πυκνότητας στη σπονδυλική στήλη ενδείκνυται στην περίπτωση εκφυλιστικών αλλοιώσεων αν και για την πλειοψηφία των περιπτώσεων δε φαίνεται να βοηθάει περισσότερο από την προσθοπίσθια, ειδικά σε περιπτώσεις σκολίωσης. Ένα άλλο στοιχείο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι οι μεγάλοι μεγέθους διαφορές ανάμεσα στους σπονδύλους ως προς το ύψος, την οστική μάζα (BMC) και την οστική πυκνότητα (ΟΠ). Τέτοιες διαφορές πιθανόν έχουν την αιτία τους είτε σε κατάγματα είτε σε οστεόφυτα. Σε κάθε περίπτωση όμως τα αποτελέσματα της μέτρησης μπορεί να υποστούν αλλοιώσεις εξαιτίας αυτού. Για αυτόν τον λόγο η εξαίρεση των προσβεβλημένων σπονδύλων από την μέτρηση κρίνεται αναγκαία, όπως αναγκαίο κρίνεται επίσης να καταγράφεται το ύψος των σπονδύλων έτσι ώστε να μελλοντικά να

αποφεύγονται λανθασμένα συμπεράσματα, τα οποία μπορεί να προκύψουν από την σύγκριση παλαιών και νέων εξετάσεων στις οποίες δύναται να παρουσιάζεται διαφοροποίηση των γεωμετρικών περιμέτρων των σπονδυλικών σωμάτων. Άλλοι παράγοντες όπως οι αποτιτανώσεις στους λεμφαδένες και στην αορτή, τα σκιαγραφικά υλικά, η διενέργεια πρόσφατου σπινθηρογραφήματος και η σπονδυλοδεσία μπορούν να οδηγήσουν σε λάθη στα αποτελέσματα των μετρήσεων (Li, Chen, Yang, Tsauo, 2009).

2.3.3. Οστική πυκνομετρία ισχίου

Μία από τις περιοχές που παρουσιάζει ιδιαίτερη δυσκολία κατά την διενέργεια μέτρησης είναι αυτή του ισχίου. Αυτό συμβαίνει επειδή κατά την εξέταση ακόμα και μικρού μεγέθους αλλαγές της στροφής και των κινήσεων μπορούν να προκαλέσουν αλλοίωση των τιμών των αποτελεσμάτων. Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητη η χρήση βοηθημάτων που σταθεροποιούν το άκρο στην κατάλληλη θέση. Υπό φυσιολογικές συνθήκες τα δύο ισχία δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους και για αυτό είτε το ένα είτε το άλλο ισχίο μπορεί να μετρηθεί εφόσον και οι μετρήσεις που θα ακολουθήσουν θα διενεργηθούν πάλι στο ίδιο ισχίο, διασφαλίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο το κριτήριο της αξιοπιστίας της συγκριτικής μέτρησης. Σε περίπτωση που ο ασθενής είτε έχει υποστεί κάταγμα στο ένα ισχίο, είτε έχει υποβληθεί σε επέμβαση ή αν σε αυτό υπάρχουν εκφυλιστικές αλλοιώσεις, τότε το άλλο ισχίο πρέπει να επιλεγεί προς μέτρηση. Αν ωστόσο παρατηρείται ύπαρξη υλικών και στα δύο ισχία, δεν προτείνεται μέτρηση για κανένα από τα δύο. Άλλες καταστάσεις που μπορεί να αλλοιώσουν τα αποτελέσματα της μέτρησης είναι η οστεομυελίτιδα και η οστεοπόρωση. Στην συγκεκριμένη μέτρηση περιλαμβάνονται τρεις περιοχές : αυτή του αυχένα του μηριαίου, αυτή του μείζονα τροχαντήρα και αυτή του τριγώνου του Ward. Η πλειοψηφία των μηχανημάτων που πραγματοποιούν τις μετρήσεις έχουν τη δυνατότητα για υπολογισμό και της ολικής μέσης τιμής. Όσον αφορά στον ρόλο του νοσηλευτή, αυτός πρέπει να είναι γνώστης των διαδικασιών της συγκεκριμένης εξέτασης και να παρέχει επαρκή ενημέρωση στον εξεταζόμενο, καθησυχάζοντας τον για την ευκολία και τον ανώδυνο χαρακτήρα της μέτρησης της οστικής πυκνότητας. Η μέτρηση της οστικής πυκνότητας ίσως αποτελεί την πιο εύκολη ιατρική εξέταση, η οποία μάλιστα χρησιμοποιεί ελάχιστη δόση ακτινοβολίας. Συγκεκριμένα για να πραγματοποιηθεί τέτοιου είδους μέτρηση στη σπονδυλική στήλη, η ακτινοβολία που χρησιμοποιείται είναι ίση με το 1/10 της δόσης της ακτινοβολίας που χρησιμοποιείται

στην εξέταση της ακτινογραφίας θώρακος. Βέβαια σε περίπτωση που υπάρχει πιθανότητα εγκυμοσύνης, αυτό θα πρέπει να αναφέρεται στον εξεταστή, όπως άλλωστε γίνεται και σε οποιαδήποτε άλλη εξέταση. Μεταλλικά αντικείμενα όπως κουμπιά ή αγκράφες πρέπει να αφαιρούνται. Συγκεκριμένη προετοιμασία από άποψη διατροφής, όπως π.χ ο εξεταζόμενος να μην έχει φάει ή να πρέπει να πιεί υγρά δεν χρειάζεται στη συγκεκριμένη εξέταση (Li, Chen, Yang, Tsauo, 2009). Το μόνο που πρέπει να κάνει ο εξεταζόμενος είναι να παραμείνει σε ακινησία για κάποιο χρονικό διάστημα, να είναι χαλαρός και να αναπνέει με ηρεμία. Η διάρκεια μίας μέτρησης σπονδυλικής στήλης ή μηριαίου κυμαίνεται ανάμεσα στα 2-5 λεπτά. Συμπερασματικά, σχετικά με την μέτρηση της οστικής πυκνότητας με την μέθοδο της διπλής ενεργειακής απορρόφησης (DXA - Dualenergy X-rayabsorptiometry), αυτή θεωρείται ως μέθοδος εκλογής, έχει μεγάλη χρησιμότητα σε επιδημιολογικές μελέτες αλλά και μελέτες παρακολούθησης ενώ ταυτόχρονα δίνει χρήσιμα στοιχεία για το σύνολο του σκελετού, που αφορούν τον κίνδυνο κατάγματος. Με τον τρόπο αυτό περίπου το 2/3 των ασθενών ενημερώνονται έγκαιρα ακόμα και για μικρές πιθανότητες κατάγματος. Έτσι οι ασθενείς δεν επωμίζονται μεγάλη οικονομική επιβάρυνση, δεδομένου ότι μια μακρόχρονη θεραπεία δεν θεωρείται απαραίτητη. Πρόσφατα διάφοροι ασφαλιστικοί και κυβερνητικοί οργανισμοί των ΗΠΑ πρότειναν σε όλες τις γυναίκες που ξεπερνούν τα 65 έτη να χρησιμοποιήσουν τη συγκεκριμένη μέθοδο ως επιλεκτική δοκιμασία αλλά και για να γίνει αξιολόγηση στα αποτελέσματα της αγωγής που τους είχε χορηγηθεί. Η οστική πυκνομετρία δεν θα πρέπει να θεωρείται υπεύθυνη για τυχόν υπερβολές στη χρήση της, για τη διάγνωση και την θεραπεία της νόσου της οστεοπόρωσης. Άλλοι παράγοντες όπως είναι η ίδια η κοινότητα της ιατρικής οφείλει να κατανοεί τα όρια της εκάστοτε μεθόδου και να διερευνά με κριτικό πάντα πνεύμα τις διάφορες μεθόδους έτσι ώστε να μπορέσει να τις εφαρμόσει στην κλινική πρακτική (Qaseem, Snow, Shekelle, etal. 2008).

Κεφάλαιο 3^ο: Διατροφή και Οστεοπόρωση

Πριν από κάθε θεραπεία, καλό θα είναι να υπάρχει επαρκής ενημέρωση για την πρόληψη της οστεοπόρωσης, καθώς αυτή παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα από την θεραπεία και για τον λόγο αυτό η έναρξη της θα έπρεπε να γίνεται ήδη από τα πρώτα παιδικά χρόνια. Επομένως οποιαδήποτε αλλαγή στον τρόπο ζωής ή στο διαιτολόγιο του ατόμου μπορεί να προλάβει μελλοντικά οστεοπορωτικά κατάγματα.

3.1. Διατροφή

Στις σύγχρονες κοινωνίες και κυρίως τα τελευταία είκοσι χρόνια, είναι γνωστό πως τα ποσοστά της οστεοπόρωσης συνεχώς αυξάνονται. Το γεγονός αυτό έχει συνδεθεί με τις διαρκείς αλλαγές που συντελούνται σε κοινωνικό επίπεδο και έχουν ως αποτέλεσμα μεταβολές στις διατροφικές συνήθειες του πληθυσμού.

Η Παγκόσμια Έρευνα για την υγεία του Μαθητικού Πληθυσμού, η οποία λαμβάνει χώρα σε διάφορα κράτη ανά τον κόσμο, υπό την αιγίδα του Π.Ο.Υ και στην Ελλάδα διενεργείται από το ΕΠΠΦΥ, παρουσιάζει ανησυχητικά στοιχεία σχετικά με τις αλλαγές των διατροφικών συνηθειών των εφήβων κυρίως κοριτσιών. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι τα κορίτσια σε εφηβική ηλικία, μειώνουν προοδευτικά την κατανάλωση τροφών πλούσιων σε θρεπτικά συστατικά, όπως τα φρούτα, τα λαχανικά και το γάλα ενώ ταυτόχρονα ενασχολούνται με μη ισορροπημένες δίαιτες αδυνατίσματος και χαρακτηρίζονται από αδράνεια. Υιοθετώντας αυτές τις συνήθειες, ο οργανισμός τους δεν μπορεί να φτάσει στο μέγιστο επίπεδο οστικής μάζας που θα έπρεπε να φτάσει στη συγκεκριμένη ηλικία. Ο ρόλος της διατροφής είναι πρωτεύων για την πρόληψη της οστεοπόρωσης και για τον λόγο αυτό η υιοθέτηση σωστών διατροφικών συνηθειών θα πρέπει να τηρείται από την σχολική ηλικία (Qaseem, Snow, Shekelle, etal. 2008).

3.1.1. Ασβέστιο

Ο πιο σημαντικός παράγοντας που μπορεί να καθορίσει την υγεία του ανθρώπινου σκελετού εφόρου ζωής είναι αυτός της σωστής διατροφής. Το στοιχείο του ασβεστίου αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους διατροφικούς παράγοντες ενώ παράλληλα η επάρκεια πρόσληψης σε ασβέστιο επιδρά με θετικό τρόπο στα άτομα όλων των ηλικιών.

Όντας το μέταλλο που διαδίδεται με τη μεγαλύτερη συχνότητα στον ανθρώπινο οργανισμό, το ασβέστιο μπορεί να προσληφθεί μέσω της τροφής και του νερού ενώ η απορρόφηση του γίνεται από τον βλεννογόνο του εντέρου και από εκεί μετέπειτα μεταφέρεται στους μαλακούς ιστούς, στα οστά και στην περιοχή των δοντιών. Η αποβολή του υπολειπόμενου ασβεστίου γίνεται μέσω των νεφρών, του δέρματος, του ιδρώτα αλλά και των κοπράνων. Τα ποσοστά απορρόφησης του ασβεστίου σχετίζονται άμεσα με παράγοντες ηλικιακούς αλλά και διατροφικούς. Κατά αυτόν τον τρόπο η απορρόφηση του ασβεστίου για τις ηλικιακές κατηγορίες που παρουσιάζουν μεγάλες ανάγκες σε ασβέστιο εξαιτίας της σκελετικής ανάπτυξης, όπως είναι τα βρέφη και τα παιδιά, κυμαίνεται σε ποσοστό 75% ενώ για έναν ενήλικα η απορρόφηση του ασβεστίου, το οποίο λαμβάνει σε καθημερινή βάση μέσω της τροφής, πραγματοποιείται από το έντερο και αγγίζει μόνο το 30%. Αντίθετα στις εγκυμονούσες γυναίκες τα ποσοστά απορρόφησης αγγίζουν το 50%. Οι ποσότητες του ασβεστίου που αποβάλλονται μέσω των νεφρών εξαρτώνται από το μέγεθος της κατανάλωσης ασβεστίου μέσω της διατροφής αλλά και από άλλους παράγοντες που σχετίζονται με το διαιτολόγιο του ατόμου. Σε κάθε περίπτωση ο ρόλος του ασβεστίου παραμένει καίριος έτσι ώστε να επιτευχθεί η κορυφαία οστική μάζα. Δεδομένου ότι οι πιο μεγάλες μεταβολές στο σκελετό του ατόμου παρατηρούνται στην παιδική ηλικία αλλά και στην εφηβική, γίνεται κατανοητό γιατί αυτές οι περίοδοι θεωρούνται από τις πιο καθοριστικές. Κατά το στάδιο μετά την εμμηνόπαυση η επάρκεια πρόσληψης ασβεστίου μπορεί να επιβραδύνει και να μειώσει τον ρυθμό της οστικής απώλειας. Σε περιόδους κατά τις οποίες πραγματοποιείται ο σχηματισμός των οστών, οι ανθυγιεινές διαιτητικές συνήθειες και κυρίως η μειωμένη πρόσληψη ασβεστίου μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλότερα επίπεδα κορυφαίας οστικής μάζας. Επιπλέον όταν υπάρχουν μεγάλες διαφορές στην πρόσληψη ασβεστίου μεταξύ παιδικής και εφηβικής ηλικίας αυξάνονται οι πιθανότητες η κορυφαία οστική μάζα κατά την ενήλικη ζωή να παρουσιάζει διαφορές της τάξεως του 5-10%. Τα ποσοστά αυτά μπορεί να φαίνονται μικρά, ωστόσο είναι αντίστοιχα με μια διαφορά κατά 25% της επίπτωσης ισχιακών καταγμάτων στην ενήλικη ζωή (Qaseem, Snow, Shekelle, etal. 2008). Πληθώρα μελετών έχουν επισημάνει ότι στην Ευρώπη, άτομα που ανήκουν και στα δύο φύλα υφίστανται οστική απώλεια εξαιτίας της πολύ χαμηλής πρόσληψης ασβεστίου. Για την Ελλάδα πιο συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε έρευνα, με δείγμα 1200 άτομα που ανήκαν σε τρεις ηλικιακές ομάδες και προέρχονταν από τέσσερα αστικά κέντρα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι για ένα μεγάλο ποσοστό του δείγματος η πρόσληψη ασβεστίου ήταν λιγότερη από το 60% της

ημερίσιας πρόσληψης ασβεστίου που ενδείκνυται. Όσον αφορά τις ηλικίες 10-15 ετών, για τα αγόρια το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στο 38,5% ενώ για τα κορίτσια στο 36,7%. Για την ηλικιακή κατηγορία 26-33, το ίδιο ποσοστό για τους άνδρες ήταν 45,3% και για τις γυναίκες 43,4%. Τέλος, για την ηλικιακή κατηγορία 60-76 ετών το ποσοστό της ενδεικνυόμενης ημερήσιας πρόσληψης ασβεστίου ήταν συνολικά και για τα δύο φύλα 73,6%. Τα μειωμένα ποσοστά πρόσληψης ασβεστίου που παρατηρούνται κυρίως στις νεότερες ηλικιακές ομάδες μπορεί να εξηγηθούν αν αναλογιστεί κανείς ότι κατά την εφηβεία η επίτευξη ενός χαμηλού σωματικού βάρους είναι κεντρικό ζήτημα και επομένως τα γαλακτοκομικά προϊόντα θεωρούνται εσφαλμένα ότι είναι πολυθερμιδικά και πλούσια σε λιπαρά. Έτσι ο καφές και τα αναψυκτικά παίρνουν τη θέση των γαλακτοκομικών προϊόντων. Τα οστά δομούνται κατά κύριο λόγο από ασβέστιο με ένα ποσοστό της τάξεως του 99% του συνολικού ασβεστίου του οργανισμού να βρίσκεται στα οστά. Έτσι γίνεται κατανοητό ότι η παρουσία του ασβεστίου στο ανθρώπινο σώμα εξασφαλίζει την μετάλλωση του σκελετού. Εξίσου σημαντικό όμως, είναι να εξετάσει κανείς την ποσότητα του ασβεστίου που είναι απαραίτητη για τον ανθρώπινο οργανισμό. Οι ημερίσιες ανάγκες σε ασβέστιο καλύπτονται κυρίως μέσω της καθημερινής κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων αλλά και πράσινων λαχανικών. Επομένως όλες αυτές οι τροφές συντελούν σε μεγάλο βαθμό στην πρόληψη και την αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης. Η απορρόφηση του ασβεστίου από τον οργανισμό μέσω της κατανάλωσης λαχανικών όπως το κουνουπίδι, το μπρόκολο, το λάχανο και τα λαχανάκια Βρυξελών φτάνει σε ποσοστό >50%, μέσω της κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων σε ποσοστό 30%, ενώ τα φασόλια, οι σπόροι του σησαμιού και τα αμύγδαλα απορροφούνται σε ποσοστό 20% και τροφές που περιέχουν αλκαλικά οξέα (σπανάκι) απορροφούνται σε ποσοστό <5% (Hiligsmann, Gathon, Bruyère, Ethgen, Rabenda, Reginster, 2010).

Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται η ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου που ενδείκνυται για τον οργανισμό σύμφωνα με τις αμερικάνικες συστάσεις.

Πίνακας 3.1: Ενδεικνυόμενες ημερήσιες δόσεις ασβεστίου σε διάφορες περιόδους της ζωής του ατόμου.

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΖΩΗΣ	ΑΣΒΕΣΤΙΟ (mg/ημέρα)
Παιδιά 1-3 ετών	500 mg/ ημέρα
Παιδιά στην προεφηβική ηλικία (4-8 ετών)	800 mg/ ημέρα
Προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ως 50 ετών	1000 mg/ ημέρα
Εμμηνοπαυσιακές γυναίκες ή γυναίκες άνω των 50 ετών	1500 mg/ ημέρα
Άντρες μετά την εφηβεία έως και 50 ετών	1000 mg/ ημέρα
Άντρες μεγαλύτεροι από την ηλικία των 50 ετών	1500 mg/ ημέρα
Έγκυες ή θηλάζουσες γυναίκες άνω των 18 ετών	1000 mg/ ημέρα
Έγκυες ή θηλάζουσες γυναίκες κάτω των 18 ετών	1000 mg/ ημέρα.

Πηγή: Κοντογιάννη 2003, Παπακίτσου 2003.

Η κορυφαία οστική πυκνότητα (ΚΟΠ) είναι γονιδιακά προγραμματισμένη και κληρονομικά προσδιορισμένη, όμως η ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου μέσα από διατροφικές πηγές μπορεί να αναστείλει την επίτευξη υψηλής κορυφαίας οστικής πυκνότητας. Γενικότερα υπάρχει η πεποίθηση για την ύπαρξη μιας ουδού πρόσληψης ασβεστίου, κάτω από την οποία η οστική μάζα εξαρτάται από την πρόσληψη και πάνω από την οποία δεν εξαρτάται από αυτή και χαρακτηρίζεται από σταθερότητα. Για τον λόγο αυτό ακόμα και αν κάποιος αυξήσει κατά πολύ την πρόσληψη ασβεστίου η κορυφαία οστική μάζα θα παραμείνει ως έχει, όντας γενετικά προκαθορισμένη. Αντίθετα αν η πρόσληψη ασβεστίου είναι σε χαμηλότερα επίπεδα από τα γενετικά προκαθορισμένα όρια του οργανισμού, τότε δεν είναι αρκετή ώστε να επιτευχθεί από τον οργανισμό η υψηλότερη κορυφαία οστική μάζα. Ο εμπλουτισμός (foodfortification) των πιο ευρέως καταναλισκόμενων τροφίμων έχει ως στόχο να αυξηθεί η διατροφική πρόσληψη διάφορων ωφέλιμων στοιχείων. Στον γενικότερο πληθυσμό. Στην περίπτωση όμως του

ασβεστίου ο εμπλουτισμός αφορά μόνο τρόφιμα όπως το γάλα, το ψωμί και ο χυμός πορτοκαλιού. Επιπλέον επειδή δεν χρησιμοποιούν όλες οι εταιρείες τροφίμων την τεχνική του εμπλουτισμού, δεν υπάρχουν και τόσο μεγάλα οφέλη για τον πληθυσμό (Hilgsmann, Gathon, Bruyère, Ethgen, Rabenda, Reginster, 2010). Ένα άλλο μειονέκτημα, είναι ότι η τεχνική του εμπλουτισμού είναι δαπανηρή και έτσι ανεβαίνει ταυτόχρονα και η τιμή των συγκεκριμένων προϊόντων με αποτέλεσμα να μην επιλέγονται συχνά από τους καταναλωτές. Ακόμα λόγω της αυξημένης διάθεσης αλλά και χρήσης εμπλουτισμένων προϊόντων έχουν εγερθεί αρκετές ανησυχίες, ανάμεσα τους οι πιθανότητες για τοξικότητα των συγκεκριμένων τροφίμων, η χαμηλότερη από την αναμενόμενη ικανότητα απορρόφησης του ασβεστίου και η ανεπαρκής πρόσληψη άλλων κύριων θρεπτικών συστατικών. Επιπλέον υπάρχει και το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο στην πρόσληψη ασβεστίου, το οποίο δεν πρέπει να ξεπερνά τα 2.500 mg ανά ημέρα. Η υπέρβαση αυτού του ορίου μπορεί να συμβεί αν το άτομο καταναλώνει με μεγάλη συχνότητα εμπλουτισμένα τρόφιμα, κάτι που μπορεί να προκαλέσει υπερ-ασβεστιαμία, να αυξήσει τις πιθανότητες για νεφρική ανεπάρκεια, να συμβάλλει στην δημιουργία νεφρικών λίθων σε άτομα που έχουν ιστορικό νεφρολιθίασης και να περιορίσει την απορρόφηση στοιχείων όπως ο σίδηρος και ο ψευδάργυρος. Για την αποφυγή τοξικότητας η συγκέντρωση του ασβεστίου στα τρόφιμα θα πρέπει να είναι συμβατή με τις διατροφικές ανάγκες και συνήθειες των αντίστοιχων πληθυσμιακών ομάδων ενώ ταυτόχρονα οι καταναλωτές θα πρέπει να ενημερώνονται και να εκπαιδεύονται κατάλληλα έτσι ώστε να κάνουν το δυνατότερο σωστότερη χρήση των συγκεκριμένων τροφών. Τέλος είναι πιο αποτελεσματικό να προωθούνται τροφές που από μόνες τους είναι πλούσιες σε ασβέστιο, όπως τα γαλακτοκομικά προϊόντα χαμηλών λιπαρών. Σε περίπτωση μη κατανάλωσης νερού από τη βρύση καλό θα ήταν να επιλέγεται φυσικό μεταλλικό νερό το οποίο περιέχει ασβέστιο δεδομένου ότι η πλειοψηφία των εμφιαλωμένων νερών είναι φτωχή σε ασβέστιο. Επίσης εντός της οικογένειας θα πρέπει να εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα διαιτολογίου που θα εμπεριέχει τρόφιμα πλούσια σε ασβέστιο ενώ όσα άτομα προσέχουν το βάρος τους όπως π.χ οι έφηβοι οφείλουν να ενημερώνονται ότι τα γαλακτοκομικά προϊόντα χαμηλών λιπαρών διαθέτουν την ίδια ποσότητα ασβεστίου ή και περισσότερη από τα γαλακτοκομικά προϊόντα που είναι πλήρη (Lentle, Brown, Khan, etal. 2007).

3.1.2. Βιταμίνη D

Η ανακάλυψη της βιταμίνης D έγινε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα από τον καθηγητή Elmer McCollum και τους συνεργάτες του. Η επιστημονική ομάδα του McCollum απέδειξε ότι στο λάδι του βακαλάου ενυπάρχει μια ουσία λιποδιαλυτή, η οποία έχει την ικανότητα για θεραπεία της ραχίτιδας των παιδιών. Η λιποδιαλυτή αυτή ουσία πήρε το όνομα βιταμίνη D. Σε έρευνες που συνεχίστηκαν αποδείχθηκε ότι η βιταμίνη D αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες που ρυθμίζουν την ομοιοστασία του φωσφόρου και του ασβεστίου στον ανθρώπινο οργανισμό. Επιπλέον η βιταμίνη D καθορίζει την διαδικασία της ασβεστοποίησης των οστών σε κάθε ηλικιακή περίοδο.

Η πρόσληψη της βιταμίνης D συντελείται μέσω της διατροφής ενώ στα τρόφιμα που την εμπεριέχουν συγκαταλέγονται τα αβγά, τα μύδια, οι γαρίδες και τα ψάρια όπως ο τόνος, ο σολομός, ο βακαλάος, το σκουμπρί. Επιπλέον η σύνθεση του 80-100% των απαιτήσεων που έχει ο ανθρώπινος οργανισμός σε βιταμίνη D πραγματοποιείται μέσω της απορρόφησης από το δέρμα της ηλιακής ακτινοβολίας. Η ενεργός βιταμίνη D σχηματίζεται όταν διάφορα ένζυμα στο ήπαρ και τα νεφρά επιδρούν πάνω σε αμφοτέρες τις παραπάνω πηγές πρόσληψης (τροφή και ηλιακή ακτινοβολία). Εντέλει η ενεργός βιταμίνη D παίρνει μέρος στην ομοίωση του ασβεστίου.

Στον πίνακα φαίνεται η ημερήσια πρόσληψη βιταμίνης D (Hilgsmann, Gathon, Bruyère, Ethgen, Rabenda, Reginster, 2010).

Πίνακας 3.2.: Συνιστώμενες ημερήσιες δόσεις βιταμίνης D

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΖΩΗΣ	ΒΙΤΑΜΙΝΗ D (mg/ημέρα)
Άνδρες και γυναίκες κάτω των 50 ετών	400 IU (10 mg) / ημέρα
Άνδρες και γυναίκες άνω των 50 ετών	800 IU (20 mg) / ημέρα

.Πηγή: Παπακίτσου και συν 2003.

Ο καθηγητής Holick αναφερόμενος στην βιταμίνη D, προτείνει την έκθεση στον ήλιο των άνω άκρων και του προσώπου, 2-3 φορές εβδομαδιαίως για χρονικό διάστημα 5 λεπτών για μέσους τύπους δέρματος, τα μεσημέρια του μήνα Ιούλη στην περιοχή της Βοστώνης. Όταν το σύνολο του ανθρώπινου σώματος εκτίθεται για διάστημα 10 λεπτών στον ήλιο, τότε αυτό είναι ισοδύναμο 10000 IU βιταμίνης D που λαμβάνονται μέσω της τροφής. Ο

βαθμός στον οποίο η βιταμίνη D θεωρείται ανεπαρκής ώστε να υπάρξει επίδραση της στην διαδικασία επιμετάλλωσης του οστού και στον σχηματισμό κορυφαίας οστικής μάζας δεν είναι εύκολα προσδιορίσιμος. Πάντως σε παγκόσμια κλίμακα τα επιδημιολογικά στοιχεία καταδεικνύουν ότι η πρόσληψη βιταμίνης D μέσω των διατροφικών πηγών είναι πολύ χαμηλότερη από τις παγκόσμιες συστάσεις. Συγκεκριμένα η χορήγηση σε μικρής ηλικίας παιδιά διαιτολογίου που αντιστοιχεί κανονικά σε ενήλικα άτομα μπορεί να οδηγήσει αναπόφευκτα σε σοβαρή έλλειψη βιταμίνης D στον οργανισμό, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε ανεπαρκή επιμετάλλωση των οστών. Σε περίπτωση μεγάλης ανεπάρκειας βιταμίνης D στα παιδιά, αυτό μπορεί να οδηγήσει και σε οστεομαλακία ενώ στους ενήλικες προκαλεί οστεοπόρωση.

Ακόμα και στις μεσογειακές χώρες του Νότου υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός ατόμων τόσο βρεφών όσο και ηλικιωμένων αλλά και ατόμων που η έκθεση τους στον ήλιο είναι πολύ μικρή, τα οποία παρουσιάζουν ανεπάρκεια βιταμίνης D. Η σύνθεση βιταμίνης D μέσω της δερματικής οδού μπορεί να παρουσιάσει δυσκολίες εξαιτίας παραγόντων που εμποδίζουν είτε το υπεριώδες φως να διεισδύσει στο δέρμα είτε μειώνουν σημαντικά την ένταση του. Στους παράγοντες αυτούς συγκαταλέγονται οι αντηλιακές κρέμες, ο ρουχισμός, ο σκουρόχρωμος τόνος του δέρματος, η εποχή του χρόνου αλλά και το γεωγραφικό πλάτος των κατοικιών. Σε έρευνα βρέθηκε ότι οι τιμές της βιταμίνης D για μουσουλμάνες γυναίκες που φορούν πέπλο και κατοικούν στην χώρα της Δανίας, είναι ιδιαίτερα χαμηλές ($7,1 \pm 1,1$ nmol σε σύγκριση με $17,5 \pm 2,3$ μουσουλμάνων χωρίς πέπλο). Επομένως η ανεπάρκεια σε βιταμίνη D αναδεικνύεται σε κεντρικό ζήτημα υγείας σε διεθνές επίπεδο. Η πληροφόρηση του πληθυσμού σχετικά με ζητήματα που αφορούν στην διατροφή και η τήρηση ενός καθημερινού ισορροπημένου προγράμματος διατροφής που θα ενσωματώνει όλα τα θρεπτικά στοιχεία, αποτελούν τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους έτσι ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες του οργανισμού σε βιταμίνη D αλλά και σε άλλα θρεπτικά στοιχεία. Σε περίπτωση που εφαρμοστούν τα παραπάνω και η πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων παραμένει σε χαμηλά επίπεδα, τότε κρίνεται απαραίτητη εφαρμογή της τεχνικής του εμπλουτισμού τροφίμων, η οποία είναι αρκετά διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο και έχει αποδειχθεί ως ο πιο αποτελεσματικός τρόπος ώστε να επιτυγχάνεται η πρόσληψη θρεπτικών για την οστική υγεία συστατικών για όλο το φάσμα των ηλικιών. Οι τεχνικές του εμπλουτισμού τροφίμων χρησιμοποιούνται σε τακτική βάση κυρίως στις Σκανδιναβικές χώρες και γενικότερα στην περιοχή της Βόρειας Ευρώπης. Πιο

συγκεκριμένα στις χώρες αυτές φαίνεται πως είναι υποχρεωτικό να εμπλουτίζεται η μαργαρίνη με βιταμίνη D. Ωστόσο ακόμα και αυτή η μέθοδος παρουσιάζει δυσκολίες στην εφαρμογή της δεδομένου ότι πολλές πληθυσμιακές ομάδες δεν καταναλώνουν τα συγκεκριμένα τρόφιμα για λόγους ιδεολογικούς ή θρησκευτικούς και έτσι δεν μπορούν να καλύψουν την απαιτούμενη πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων. Γενικότερα τέτοια προγράμματα που περιλαμβάνουν τεχνικές εμπλουτισμού τροφίμων πρέπει να οργανώνονται και να σχεδιάζονται πολύ προσεχτικά για να αποφέρουν αποτελέσματα. Ο υπερβολικός εμπλουτισμός τροφίμων αλλά και η επέκταση αυτής της μεθόδου σε άλλες κατηγορίες τροφίμων μπορούν να αποβούν επικίνδυνα για την υγεία του πληθυσμού κύριως όταν γίνονται χωρίς έλεγχο και χωρίς σωστή οργάνωση. Στην Ελλάδα είναι ευρέως διαδεδομένη η κατανάλωση συμπληρωμάτων βιταμίνης D αλλά και ασβεστίου, κάτι που ενέχει τον κίνδυνο υπερδοσολογίας και τοξικότητας. Ακόμα η υπερβολική πρόσληψη βιταμίνης D μπορεί να προκαλέσει διαταραχές της απορρόφησης άλλων θρεπτικών στοιχείων όπως είναι ο ψευδάργυρος, ο σίδηρος, το μαγνήσιο, καθώς και ενοχλήσεις του στομάχου και του εντέρου. Τέλος μέσω αυτής της τακτικής το άτομο εφησυχάζεται, θεωρώντας ότι ακολουθεί υγιείς διατροφικές συνήθειες και δεν σκοπεύει να τις βελτιώσει (Lentle, Brown, Khan, etal. 2007).

3.1.3. Πρωτεΐνη

Το κατά πόσον η πρόσληψη πρωτεΐνης μέσω της τροφής σχετίζεται με την υγεία των οστών, παραμένει ακόμα και σήμερα ως θέμα υπό εξέταση με πληθώρα μελετών να ασχολούνται ακόμα με το συγκεκριμένο ζήτημα. Ο οστίτης ιστός διαθέτει ως βασικά στοιχεία του την πρωτεΐνη και το ασβέστιο ενώ τα ανόργανα άλατα αποτελούν το 70% της σύστασης του και οι πρωτεΐνες το 22%. Έτσι γίνεται κατανοητό ότι η δημιουργία των οστών, η σύνθεση της θεμέλιας ουσίας, η μεταλλοποίηση της ουσίας αυτής με άλατα ασβεστίου αλλά και φωσφόρου, βασίζονται κατά κύριο λόγο στην επάρκεια που έχει ο οργανισμός ως προς την πρόσληψη πρωτεϊνών, αμινοξέων αλλά και ασβεστίου μέσω της διατροφικής οδού. Μάλιστα, η καθυστέρηση στην ανάπτυξη του σκελετού και η μείωση της οστικής μάζας που παρατηρείται στα παιδιά που έχουν υποστεί υποσιτισμό προκαλείται εξαιτίας της ανεπαρκούς πρόσληψης πρωτεΐνης. Οι αυξημένοι ρυθμοί οστικής απώλειας σε ηλικιωμένα άτομα σχετίζεται άμεσα με χαμηλά επίπεδα πρόσληψης πρωτεϊνών. Για ένα υγιές άτομο οι καθημερινές του ανάγκες σε πρωτεΐνες είναι 0,8 kgανά

ημέρα. Εάν αυξηθεί η χορηγούμενη πρωτεΐνη σε 1,2, τότε σημειώνεται θετικό ισοζύγιο αζώτου με πολύ μικρότερο αριθμό θερμίδων. Οι οστεοπορωτικοί ασθενείς που νοσηλεύονται μετά από κάποια εγχείριση προτείνεται να λαμβάνουν αυξημένες ποσότητες πρωτεϊνών κατά το μέγιστον δυνατόν. Επιπλέον για ασθενείς με οστεοπορωτικό κάταγμα και κυρίως για αυτούς που έχουν χαμηλή πρωτεϊνική πρόσληψη φαίνεται πως τα συμπληρώματα πρωτεϊνών υποβοηθούν την ανάρρωσή τους. Μειονεκτήματα της αυξημένης πρωτεϊνικής πρόσληψης είναι η αυξημένη νεφρική απέκκριση ασβεστίου και η ασβεστιουρία, που όμως δεν ασκεί επίδραση στην απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο. Ωστόσο, ο Heaney συνοψίζοντας μελέτες που ερευνούν το συγκεκριμένο θέμα, συμπέρανε ότι αν διπλασιαστεί η διαιτητική πρόσληψη πρωτεΐνης τότε προκαλείται αύξηση της τάξεως του 50% στη νεφρική απέκκριση ασβεστίου (Avenell, Mak, O'Connell, 2014).

3.1.4. Βιταμίνη Κ

Πολλές έρευνες ασχολούνται διαρκώς με τον ρόλο που διαδραματίζει η βιταμίνη Κ στον μεταβολισμό των οστών. Πλήθος επιδημιολογικών και παρεμβατικών μελετών καταδεικνύουν την βελτίωση της σκελετικής υγείας μέσω της πρόσληψης βιταμίνης Κ. Αυτό επιτυγχάνεται πρώτον μέσω της γ-καρβοξυλίωσης της οστεοκλασίνης, μιας πρωτεΐνης που παίρνει μέρος στην διαδικασία μεταλλοποίησης του οστού και δεύτερον εξαιτίας της θετικής επιρροής της βιταμίνης Κ στο ισοζύγιο του ασβεστίου. Με το πέρασμα του χρόνου όλο και συχνότερη είναι η συμμετοχή της βιταμίνης Κ στη θεραπεία της οστεοπόρωσης ενώ ταυτόχρονα κλινικές μελέτες επιβεβαιώνουν την θετική επίδραση που έχει η συγκεκριμένη βιταμίνη για τον σκελετό. Αυξημένη κατανάλωση βιταμίνης Κ έχει σχετιστεί με μειωμένες πιθανότητες ισχιακών καταγμάτων και για τα δύο φύλα ενώ όταν η βιταμίνη Κ χορηγείται συμπληρωματικά φαίνεται ότι οδηγεί συνολικά σε λιγότερα κατάγματα και πιο συγκεκριμένα σε μικρότερο αριθμό καταγμάτων της σπονδυλικής στήλης ενώ παράλληλα βοηθάει στην αύξηση της οστικής πυκνότητας είτε όταν συνδυάζεται με βιταμίνη D είτε όταν χορηγείται μόνη της. Πρόσφατες συστάσεις του Αμερικανικού Ινστιτούτου Ιατρικής προτείνουν την αύξηση της πρόσληψης βιταμίνης Κ στα 90mg ανά ημέρα για τις γυναίκες και στα 120mg ανά ημέρα για τους άνδρες. Τέλος ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι σε διάφορες χώρες στο εξωτερικό και κυρίως στην Ιαπωνία η θεραπεία της οστεοπόρωσης με χορήγηση βιταμίνης Κ είναι ήδη πρώτη

επιλογή ενώ παράλληλα εφαρμόζονται και οι κλασσικές αντιοστεοκλαστικές θεραπείες (Avenell, Mak, O'Connell, 2014).

3.1.5. Νάτριο

Διάφορες έρευνες τόσο κλινικές όσο και επιδημιολογικές έχουν ασχοληθεί με το αν η υπέρ του δέοντος πρόσληψη νατρίου είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες κινδύνου για την έναρξη οστεοπόρωσης. Η υψηλή απέκκριση ασβεστίου από τα ούρα και για τα δύο φύλα όλου του ηλικιακού φάσματος έχει συνδεθεί με αυξημένα επίπεδα κατανάλωσης νατρίου. Γενικά κάθε 2.300mg νατρίου που αποβάλλονται από τον οργανισμό συμπαρασύρουν περίπου 40mg ασβεστίου. Πλήθος μελετών έχουν επισημάνει ότι αυξημένη κατανάλωση νατρίου κατά 100mmol ανά ημέρα οδηγεί σε ακόμα περισσότερη απέκκριση ασβεστίου κατά 0,6 mmol ανά ημέρα (Avenell, Mak, O'Connell, 2014).

Για τις ηλικιακές ομάδες των νέων, η αυξημένη κατανάλωση νατρίου ακολουθείται από μηχανισμούς ομοιόστασης που ρυθμίζουν τον μεταβολισμό του ασβεστίου ενώ για τα άτομα της τρίτης ηλικίας οι ίδιοι μηχανισμοί απουσιάζουν. Επιπλέον το νάτριο φαίνεται να έχει αρνητικές επιδράσεις κυρίως σε γυναίκες στο στάδιο της εμμηνόπαυσης και στις ηλικιωμένες. Αυτό συμβαίνει όταν η πρόσληψη του φθάνει τα 5.000-7.000mg ανά ημέρα ενώ μια πρόσληψη των 2.100-2.400mg ανά ημέρα συνίσταται ακόμα και από την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία. Σε έρευνες που εξετάζουν τη σύνδεση ανάμεσα στην αυξημένη πρόσληψη νατρίου και τους δείκτες του οστικού μεταβολισμού έχουν παρουσιαστεί αμφιλεγόμενα αποτελέσματα. Έτσι γίνεται κατανοητό ότι πριν δοθούν οποιεσδήποτε συστάσεις για μειωμένη πρόσληψη νατρίου με στόχο την πρόληψη της οστεοπόρωσης, θα πρέπει να διεξαχθούν περεταίρω μελέτες που να εξετάζουν τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει σε βάθος χρόνου η αυξημένη πρόσληψη νατρίου και άλατος για την οστική πυκνότητα (Lentle, Brown, Khan, etal. 2007).

3.1.6. Φυτικές ίνες

Η εντερική απρρόφηση του ασβεστίου επηρεάζεται αρνητικά όταν στο καθημερινό διατροφικό πρόγραμμα υπάρχει υπερβολική ποσότητα φυτικών ινών (40-50γρ.). Αντιθέτως περίπου 25-30γρ ανά ημέρα θεωρείται πως δεν ασκούν καμία επίδραση στην απορρόφηση του ασβεστίου αλλά και στην σκελετική υγεία γενικότερα. Ωστόσο όταν το άτομο κάνει οποιαδήποτε δίαιτα η οποία είναι πλούσια σε φυτικές είναι, πρέπει ταυτόχρονα να αυξάνει και τις ποσότητες ασβεστίου που καταναλώνει ώστε να επιτυγχάνεται ένα θετικό ισοζύγιο. Διάφορες έρευνες που έχουν γίνει με τη βοήθεια πειραματόζωων καταδεικνύουν ότι πλήθος τροφών με φυτική προέλευση που καταναλώνονται από τους ανθρώπους όπως για παράδειγμα το κρεμμύδι προκαλούν αναστολή της οστικής απορρόφησης στα ποντίκια. Επομένως γίνεται κατανοητό ότι η οστική απορρόφηση στους ανθρώπους μπορεί να ελαχιστοποιηθεί αν καταναλώνουν διάφορες φυτικές τροφές, υπό την προϋπόθεση πάντα ότι τα διαφορετικά ενεργειακά λαχανικά δεν ανταγωνίζονται μεταξύ τους. Σε περίπτωση λοιπόν που ο ανθρώπινος οργανισμός αντιδρά με τον ίδιο τρόπο, η συμμετοχή των κατάλληλων ποσοτήτων από λαχανικά και βότανα στο διαιτολόγιο θα αποτελούσε έναν αποτελεσματικό και οικονομικό τρόπο ώστε να μειωθεί η συχνότητα της οστεοπόρωσης (Baltas, Balanika, Raptou, 2005).

3.1.7. Φώσφορος

Ο φώσφορος έρχεται στη δεύτερη θέση ως το μέταλλο που βρίσκεται σε μεγαλύτερη ποσότητα στον ανθρώπινο οργανισμό. Διάφορα τρόφιμα όπως το κρέας, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα αβγά, τα όσπρια, τα αναψυκτικά με ανθρακικό διαθέτουν μεγάλες ποσότητες φωσφόρου. Έτσι είναι αναμενόμενο να μην παρατηρείται συχνά στον πληθυσμό ανεπάρκεια του συγκεκριμένου στοιχείου. Ωστόσο υπάρχει η άποψη ότι επιτάχυνση της οστικής απώλειας μπορεί να επέλθει λόγω αυξημένης πρόσληψης φωσφόρου. Μελέτες που έχουν ασχοληθεί με το συγκεκριμένο ζήτημα επισημαίνουν ότι η υιοθέτηση ενός διατροφολογίου πλούσιου σε φώσφορο και φτωχού σε ασβέστιο θέτει σε κίνδυνο την σκελετική υγεία. Ο λόγος της διαιτητικής πρόσληψης ασβεστίου/φωσφόρου αποτελεί ισχυρό προβλεπτικό παράγοντα της οστικής πυκνότητας και βάσει των συστάσεων πρέπει να προσεγγίζει το 1:1 (Baltas, Balanika, Raptou, 2005).

3.1.8. Λιπαρά οξέα

Πρόσφατα διάφορες μελέτες έχουν ασχοληθεί με τον ρόλο που διαδραματίζουν τα λιπαρά οξέα ($\omega 3$ και $\omega 6$) στην υγεία του σκελετού. Συγκεκριμένα φαίνεται ότι οι προσταγλανδίνες και τα λευκοτριένια που παράγονται από τα $\omega 6$ λιπαρά οξέα, που είναι πιο φλεγμονώδη, διεγείρουν την οστική απορρόφηση και αυξάνουν τον αριθμό των οστεοκλαστών, συγκριτικά με αυτά που παράγονται από τα $\omega 3$ λιπαρά οξέα. Μια πιο ενδελεχής διερεύνηση του ρόλου που παίζουν τα λιπαρά οξέα στον οστικό μεταβολισμό κρίνεται αναγκαία (Baltas, Balanika, Raptou, 2005).

3.1.9. Καφεΐνη

Η σκελετική υγεία επηρεάζεται σημαντικά από δύο παραμέτρους. Η πρώτη είναι η καφεΐνη και η δεύτερη το αλκοόλ. Η καφεΐνη είναι το προϊόν που καταναλώνεται συχνότερα από την πλειονότητα του πληθυσμού ενώ στην κατανάλωση της πρέπει να προστεθούν και αρκετά αναψυκτικά αλλά και αναλγητικά φάρμακα, στα οποία αυτή εμπεριέχεται. Στοιχεία της Αμερικανικής Ομοσπονδίας Διαχείρισης Καφεΐνης τονίζουν ότι κάθε κούπα βρασμένου καφέ εμπεριέχει 103mg καφεΐνης. Η νεφρική απέκκριση ασβεστίου αυξάνεται από την διαιτητική καφεΐνη με την απώλεια αυτή να μην μπορεί να αντισταθμιστεί ακόμα και ύστερα από 24 ώρες από την κατανάλωση της καφεΐνης. Οι νέοι φαίνεται ότι έχουν την δυνατότητα για αύξηση της απορρόφησης του ασβεστίου ως αντιστάθμισμα της νεφρικής απέκκρισης αυτού ενώ αντίθετα τα ηλικιωμένα άτομα δεν μπορούν να προσαρμοστούν το ίδιο. Διάφορες μελέτες θεωρούν την καφεΐνη ως έναν πιθανό παράγοντα κινδύνου για οστεοπόρωση ενώ άλλες έρευνες δεν βρίσκουν αντίστοιχα αποτελέσματα. Όταν η κατανάλωση καφεΐνης ξεπερνάει τα τέσσερα φλιτζάνια την ημέρα τότε μπορεί να προκαλέσει μείωση της οστικής πυκνότητας, αύξηση του κινδύνου για ισχιακό κάταγμα και αρνητικές επιδράσεις για την κατακράτηση ασβεστίου. Ωστόσο άλλες έρευνες δεν επιβεβαιώνουν τα παραπάνω στοιχεία. Τέλος ενώ το τσάι εμπεριέχει μέσα καφεΐνη δεν συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο για κάταγμα ίσως εξαιτίας της αυξημένης περιεκτικότητας του σε φθόριο και φυτοοιστρογόνα που πιθανόν δημιουργούν αυτήν την προστατευτική του δράση (Baltas, Balanika, Raptou, 2005).

3.1.10. Οινόπνευμα

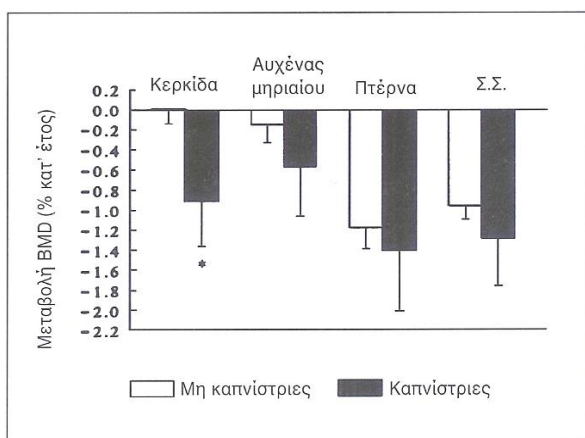
Οι δύο εξέχοντες παράγοντες κινδύνου για την έναρξη της οστεοπόρωσης είναι το οινόπνευμα και το κάπνισμα, τα οποία αναφέρονται και ως «κλέφτες» των οστών. Για την διερεύνηση της επίδρασης που ασκούν αυτοί οι δύο παράγοντες, οφείλει να τεθεί υπό εξέταση η δράση ενός από τους δύο στα διάφορα στάδια της παθογένειας και της φυσιοπαθογένειας της νόσου της οστεοπόρωσης. Έτσι μπορεί να υπάρξει έλεγχος της δράσεως του οινοπνεύματος, η οποία όμως παρουσιάζει διαφορές ανάλογα με το αν το άτομο είναι μέτριος πότης ή αν είναι καταχραστής. Η επίδραση που έχει το οινόπνευμα πάνω στον μεταβολισμό της βιταμίνης D αλλά και η τοξική επίδραση που ασκεί στο σύνολο των οστεοκυττάρων και κυρίως στους οστεοβλάστες, εξηγεί την δράση του πάνω στον οστικό μεταβολισμό. Η ωρίμανση του σκελετού αλλά και η αναδόμηση του μπορεί άμεσα να επηρεαστεί από καταχρηστική κατανάλωση οινοπνεύματος, έχοντας ως αποτέλεσμα την μείωση της οστικής μάζας αλλά και τον αυξημένο κίνδυνο για εμφάνιση κατάγματος. Επίσης όσα άτομα είναι αλκοολικοί παρατηρείται ότι παρουσιάζουν χαμηλές τιμές στην οστεοκλασίνη ορού συγκριτικά με άτομα που δεν θεωρούνται πότες (Berg, Kunins, Jackson, et al., 2008). Η μειωμένη οστική πυκνότητα μπορεί να είναι μια αιτία αυτού του κινδύνου εξαιτίας της μείωσης στην οστική παραγωγή που συμβαίνει από την άμεση τοξική επίδραση που ασκεί η αιθυλική αλκοόλη. Η ύπαρξη περεταίρω μεθοδολογικών προβλημάτων όμως είναι γεγονός, δεδομένου ότι η κατάχρηση στο αλκοόλ μπορεί να συσχετιστεί με ηπατική ασθένεια, υποσιτισμό, διαταραχές στην ομοιοστασία του ασβεστίου και της βιταμίνης D, μείωση στην τεστοστερόνη ορού, μυοπάθεια και πτώσεις. Αντίθετα διάφορες επιδημιολογικές έρευνες έχουν δείξει μια ουδέτερη έως και θετική επίδραση που μπορεί να έχει η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ τουλάχιστον για την κατηγορία των υπερηλικών γυναικών. Βέβαια ακόμα δεν έχει υπάρξει κάποια σαφής διευκρίνιση σχετικά με τις επιδράσεις που μπορεί να έχει η κατανάλωση αλκοόλ ανάλογα με τη φυλή και ανάλογα με τις δόσεις που λαμβάνει το εκάστοτε άτομο. Επίσης θα ήταν χρήσιμος ο προσδιορισμός τόσο των κυτταρικών όσο και των μοριακών μηχανισμών της δράσης του οινοπνεύματος. Δεδομένου όλων των αρνητικών συνεπειών που έχει το οινόπνευμα στη υγεία του ατόμου γενικότερα και ειδικότερα στην σκελετική του υγεία, οι ασθενείς πρέπει να αποτρέπονται από τις υπερβολικές δόσεις αλκοόλ και να είναι ενημερωμένοι για τις αρνητικές επιπτώσεις που αυτό έχει πάνω στον ανθρώπινο οργανισμό (Watts, Adler, Bilezikian, et al., 2012).

3.1.11. Κάπνισμα

Η διεθνής βιβλιογραφία είναι γεμάτη αναφορές σχετικά με τις αρνητικές επιδράσεις που έχει το κάπνισμα πάνω στην οστική πυκνότητα, οι οποίες διαρκώς αυξάνονται σε αριθμό. Ωστόσο απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση του αντίκτυπου που έχει το κάπνισμα στην υγεία του σκελετού. Πολλές έρευνες επιβεβαιώνουν μια αρνητική σχέση ανάμεσα στο κάπνισμα, την οστική μάζα και τον κίνδυνο για κάταγμα ενώ άλλες έχουν αποδείξει την απώλεια σε οστική μάζα που υφίστανται οι καπνιστές, η οποία μπορεί να εντοπιστεί κυρίως στα σπογγώδη οστά. Με το πέρασμα των ετών ο αριθμός των ατόμων που είναι καπνιστές φαίνεται να παρουσιάζει μια αύξητική πορεία. Σύμφωνα με στοιχεία ερευνών ένα ποσοστό του 50% των ανδρών και του 40% των γυναικών έχουν καπνίσει έστω και δοκιμαστικά πριν από την έναρξη της ενηλικίωσής τους. Οι αρνητικές επιδράσεις που έχει το κάπνισμα έχουν βρεθεί κυρίως στον πληθυσμό των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών ενώ ο εντοπισμός τους σε νεαρότερες ηλικίες κάτω από τα 40 έτη δηλαδή είναι σποραδικός. Άλλες έρευνες πιο πρόσφατες έχουν εντοπίσει μια συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και οστικής πυκνότητας που κατά κύριο λόγο αφορούσε το ανδρικό φύλο και λιγότερο το γυναικείο. Μια από τις επιπτώσεις του τσιγάρου είναι και η μειωμένη όρεξη. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα κακές διατροφικές συνήθειες και πολλές φορές προκαλεί στο άτομο απίσχναση, ιδιαίτερα αν το κάπνισμα συνοδεύεται και από υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος. Επίσης πρόωρη εμμηνόπαυση μπορεί να συμβεί εξαιτίας των αντιοιστρογονικών ιδιοτήτων της νικοτίνης. Όσον αφορά τις επιδράσεις του καπνίσματος στην τεστοστερόνη, μέχρι σήμερα δεν έχουν υπάρξει συγκεκριμένες ενδείξεις (Berg, Kunins, Jackson, et al., 2008). Αντίθετα φαίνεται ότι το κάπνισμα επιδρά στον οργανισμό αυξάνοντας την κορτιζόλη ενώ διαπιστώθηκε και αντίσταση στη δράση της καλσιτονίνης. Ακόμα η παραθορμόνη και η αλκαλική φωσφατάση που συμμετέχουν ενεργά στον μεταβολισμό των οστών επηρεάζονται αρνητικά από την συνήθεια του καπνίσματος. Αυτό που γίνεται κατανοητό είναι πως προς το παρόν τουλάχιστον δεν υπάρχουν στοιχεία που να επιβεβαιώνουν ότι το κάπνισμα αποτελεί εμπόδιο για την επίτευξη της κορυφαίας οστικής πυκνότητας στο διάστημα της ενηλικίωσης αλλά και ούτε ότι αυξάνει την οστική απώλεια σε μεγαλύτερες ηλικίες. Οι όποιες επιδράσεις έχει το κάπνισμα συσχετίζονται με την αυξημένη ηλικία, όπως άλλωστε φαίνεται και μέσω της διαπίστωσης ότι ο εντοπισμός του μεγαλύτερου δυνατού αντίκτυπου του καπνίσματος γίνεται στις ηλικίες πάνω από 60 έτη ενώ άτομα μικρότερα των 40 ετών δεν φάνηκε να

παρουσιάζουν σημαντικές επιπτώσεις από το κάπνισμα. Έτσι φαίνεται ότι μάλλον οι επιπτώσεις του καπνίσματος είναι αθροιστικές για την οστική πυκνότητα ενώ όταν η συνήθεια αυτή διακόπτεται τότε επιβραδύνεται ή και ανατρέπεται εν μέρει ο ρυθμός της οστικής απώλειας. Στη σημερινή εποχή όπως παρατηρείται σημαντική επιβίωση στον πληθυσμό των ηλικιωμένων ατόμων, η σχέση ανάμεσα στο κάπνισμα και την οστική μάζα αναδεικνύεται σε κεντρικό ζήτημα δημόσιας υγείας. Οι ενεργοί καπνιστές που αυξάνονται συνεχώς, αλλά και η αυξημένη συχνότητα καπνίσματος στα άτομα νεαρότερων ηλικιών αν συνδυαστούν με τις αθροιστικές και ποσοτικές αρνητικές συνέπειες του καπνίσματος, καθιστούν αναγκαίο να αντιμετωπιστεί το συγκεκριμένο πρόβλημα άμεσα. Το γεγονός ότι όταν η συνήθεια του καπνίσματος διακόπτεται τότε επιβραδύνεται ή και ανατρέπεται εν μέρει ο ρυθμός της οστικής απώλειας πρέπει να γίνει γνωστό στο ευρύ κοινό μέσα από εκστρατείες που θα στοχεύουν τόσο στην πρόληψη όσο και στους τρόπους διακοπής του καπνίσματος. Η συγκεκριμένη ενημέρωση μπορεί να γίνει μέσω του νοσηλευτικού προσωπικού, δεδομένου ότι αυτό διατηρεί καθημερινές επαφές με άτομα από όλο το ηλικιακό φάσμα. Τέλος οι διατροφή παίζει καθοριστικό ρόλο για την επίτευξη και διατήρηση της υψηλής κορυφαίας οστικής μάζας. Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να εμπλέκονται στην εφαρμογή προγραμμάτων που σχετίζονται με την αγωγή υγείας και αφορούν σε όλες τις ηλικίες αλλά κυρίως στις ευαίσθητες ηλικιακές ομάδες, όποτε και ξεκινάει η διαμόρφωση των διατροφικών συνηθειών, όπως είναι τα παιδιά και οι έφηβοι (Eisman, Clapham, Kehoe, 2004).

Διάγραμμα 3.1: Οι γυναίκες που καπνίζουν έχουν σημαντικά αυξημένη οστική απώλεια μετά την εμμηνόπαυση.



Πηγή: Λυρίτης 1996

3.2. Άσκηση

Η πλειοψηφία κλινικών αλλά και εργαστηριακών ερευνών τονίζει διαρκώς τις θετικές επιδράσεις της άσκησης και της φυσικής δραστηριότητας σε όλα τα συστήματα του οργανισμού και μεταξύ αυτών και στον μεταβολισμό των οστών. Αυτό αφορά κυρίως τα παιδιά και τους εφήβους αν και φαίνεται ότι για τα άτομα που είχαν φυσική δραστηριότητα από τα νεαρά τους χρόνια τα αποτελέσματα της άσκησης διατηρούνται και στην ενήλικη ζωή, κατά την οποία μπορεί να συμβούν και τα οστεοπορωτικά κατάγματα. Η λειτουργία των μυών θεωρείται υπεύθυνη για την θετική επίδραση που έχει η άσκηση στον οργανισμό. Μάλιστα παρατηρείται μεγάλη αύξηση της μυϊκής ισχύος σε όλη την ανάπτυξη του ατόμου, η οποία παρουσιάζει μια σταθεροποίηση στους νεαρούς ενήλικες ενώ σταδιακά φαίνεται μια έκπτωση, με αποτέλεσμα στις ηλικίες 75-80 έτη να χάνεται ένα ποσοστό μεγαλύτερο από το 50% της μέγιστης τιμής της μυϊκής ισχύος του ατόμου. Αντίστοιχη πορεία φαίνεται να έχει και η οστική μάζα και αντοχή. Μετά τα 70 έτη η μηχανική αντοχή του φλοιώδους οστού υφίσταται μείωση κατά 20% και η αντίστοιχη του σπογγώδους περισσότερο από 50%, κάτι που μπορεί να εξηγηθεί αν αναλογιστεί κανείς ότι η μυϊκή ισχύς εξελίσσεται παράλληλα. Έτσι είναι φυσικό εξαιτίας της σωματικής άσκησης, να επέρχεται καθυστέρηση της γήρανσης του οστού μέσω μείωσης του ρυθμού αναδόμησης, μείωσης του οστικού ελλείμματος κάθε κύκλου αναδόμησης και πιθανόν μέσω επαναλαμβανόμενης ενεργοποίησης της κατασκευής. Για να επιτευχθεί η κορυφαία οστική πυκνότητα καίριας σημασίας είναι το άτομο να ασκείται σε συστηματική βάση ενώ η αύξηση στην οστική πυκνότητα συνδέεται άμεσα και τη συχνότητα, την ένταση και το είδος της άσκησης. Τα νέα άτομα που αθλούνται τακτικά παρουσιάζουν πιο μεγάλη οστική πυκνότητα από όσα δεν κάνουν καμία δραστηριότητα (Eisman, Clapham, Kehoe, 2004). Η διαφορά αυτή γίνεται ακόμα πιο έντονη αν συγκριθούν μεταξύ τους αθλητές με μη αθλητές. Διάφορες έρευνες κάνουν αναφορές για διαφορές που παρουσιάζουν μεταξύ τους άτομα που κάνουν καθιστική ζωή και αθλητές. Η διαφορά μπορεί να φτάσουν και το 15% και αφορούν το ισχίο και την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Όσον αφορά το είδος της άσκησης, φαίνεται ότι αθλητές άρσης βαρών είχαν μεγαλύτερη οστική μάζα συγκριτικά με αντίστοιχης ηλικίας αθλητές κολύμβησης ή δρόμων αντοχής. Επιπλέον όσες περιοχές στον σκελετό έχουν τη μεγαλύτερη φόρτιση έχουν και τις υψηλότερες μεταβολές στον βαθμό οστικής πυκνότητας. Μια γνωστή μελέτη των Jonesetal. τονίζει την διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στα δύο χέρια αθλητών τένις ως προς την οστική μάζα

(30%). Αθλήματα κατά τα οποία ασκούνται σημαντικού μεγέθους φορτία στη σπονδυλική στήλη, μπορεί να οδηγήσουν σε υψηλότερα ποσοστά οστικής πυκνότητας στην συγκεκριμένη περιοχή σε σύγκριση με άλλες μορφές άσκησης. Τα αποτελέσματα όλων αυτών των μελετών που διεξάγονται για την διερεύνηση της σχέσης οστικής μάζας και σωματικής άσκησης πολλές φορές είναι αντικρουόμενα. Άλλα παρέχουν αποδείξεις για αύξηση της οστικής μάζας μέσω της άσκησης και άλλα τονίζουν ότι η άσκηση μπορεί να μειώσει την οστική μάζα. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι αθλητές και αθλήτριες πολύ υψηλών επιδόσεων πιθανόν εξαιτίας ενδοκρινολογικών και διατροφικών δυσκολιών μπορεί να έχουν μειωμένη οστική μάζα. Ωστόσο οι περισσότερες ενδείξεις αναφέρουν τις θετικές επιδράσεις της άσκησης στην επίτευξη της κορυφαίας οστικής μάζας. Τόσο από άποψη μεθοδολογίας τόσο και σε ουσιαστικό επίπεδο ο τύπος της σωματικής άσκησης επιδρά με διαφορετικό τρόπο στην κατασκευή του σκελετού κατά τη διάρκεια διαφόρων ηλικιακών φάσεων. Έτσι γίνεται κατανοητό ότι στις πιο μικρές ηλικίες και κυρίως κατά την εφηβεία η άσκηση πρέπει να επικεντρώνεται στην αύξηση της οστικής μάζας στο μέγιστο δυνατό ενώ όπως έχει προαναφερθεί η τιμή μέγιστης κορυφαίας οστικής μάζας είναι γενετικά καθορισμένη. Ακόμα όσοι παράγοντες δεν επιδρούν με θετικό τρόπο στην επίτευξη της κορυφαίας οστικής μάζας όπως π.χ η ακινησία, η έλλειψη κινητικότητας, η ανεπάρκειες στη διατροφή, οι ορμονικές διαταραχές ή φάρμακα που προκαλούν απορρόφηση του οστού πρέπει να εξαλείφονται. Οι αθλητικές δραστηριότητες κατά τις περιόδους της ανάπτυξης πρέπει να ενσωματώνουν τα εξής. Στο στάδιο της παιδικής ηλικίας το παιδί πρέπει να έχει άφθονες ευκαιρίες για παιχνίδι και μάλιστα σε περιοχές της υπαίθρου καθώς η φύση έχει προβλέψει για την προσαρμογή των νευρομυϊκών και σκελετικών λειτουργιών που απαιτούνται για την ενήλικη ζωή (Eisman, Clapham, Kehoe, 2004). Μετά το πέρας των 10 ετών και έως το μυοσκελετικό σύστημα να ωριμάσει, η καλύτερη μορφή άσκησης είναι οι αθλητικές δραστηριότητες που παρακολουθούνται από προπονητή ή αθλίατρο. Το άθλημα του ποδοσφαίρου για παράδειγμα έχει ικανότητες οστεογεννητικές και είναι μια μη κοστοβόρα αλλά αποτελεσματική λύση για την επίτευξη της οστικής ανάπτυξης στα παιδιά. Ωστόσο σε πολλές περιοχές η έλλειψη χώρου παιχνιδιού δεν επιτρέπουν την συμμετοχή των παιδιών σε αθλητικές δραστηριότητες. Επιπλέον πολλοί γονείς όντας υπερπροστατευτικοί και επιθυμώντας τα παιδιά τους να έχουν κυρίως επιμορφωτικές δραστηριότητες δεν τα προτρέπουν ώστε να φροντίζουν να έχουν μια καλή φυσική ζωή, μέρος της οποίας είναι και η φυσική δραστηριότητα. Η άσκηση επιδρά στην οστική μάζα των ενηλίκων επίσης με

ευεργετικό τρόπο. Μάλιστα έχει βρεθεί ότι μπορεί να μειώσει κατά 1-3% τον κίνδυνο κατάγματος εντοπισμένα και όχι στο σύνολο του σκελετού. Ωστόσο οι αλλαγές αυτές δεν μπορούν να είναι του ίδιου μεγέθους όπως αυτές που παρατηρούνται στα παιδιά. Επομένως η συνιστώμενη εβδομαδιαία άσκηση για τους ενήλικες είναι έξι ώρες σε γυμναστήριο και για τους κατοίκους αστικών περιοχών συνίσταται άφθονο περπάτημα. Στις μέρες μας η αστική ζωή είναι με τέτοιο τρόπο διαμορφωμένη ώστε να επιβάλλεται η συστηματική σωματική άσκηση, η οποία καλό θα ήταν να συνεχίζεται και τις δεκαετίες που θα ακολουθήσουν. Σειρά μελετών έχουν τονίσει τον αποτελεσματικό ρόλο των αερόβιων ασκήσεων και των ασκήσεων φόρτισης βάρους για τη διατήρηση και την αύξηση της οστικής μάζας σε γυναίκες στο στάδιο της εμμηνόπαυσης. Ένα επιπλέον θετικό που έχουν οι ασκήσεις φόρτισης βάρους είναι ότι προκαλούν αύξηση της μυϊκής ισχύος, της συνέργειας των κινήσεων και της ισορροπίας ενώ παράλληλα μειώνουν έτσι τις πιθανότητες για κατάγματα ή πτώσεις. Συχνά υπάρχει η πεποίθηση ότι τα ηλικιωμένα άτομα δεν χρειάζεται να ασκούνται εξαιτίας της αδυναμίας που μπορεί να παρουσιάζουν, μη μπορώντας να κρατήσουν τα επίπεδα της άσκησης που απαιτείται για εύλογο χρονικό διάστημα (Watts, Adler, Bilezikian, et al., 2012). Ωστόσο αυτό δεν ισχύει και αντιθέτως τα ηλικιωμένα άτομα συνίσταται να ασκούνται καθώς είναι πλέον δεδομένο ότι η οστική μάζα αυξάνεται ή παραμένει σε σταθερά επίπεδα μέσω της σωματικής δραστηριότητας ενώ παράλληλα η άσκηση προσφέρει στον οργανισμό μυϊκή ενδυνάμωση, ευελιξία, καλύτερη κινητικότητα και ελάττωση των πτώσεων και των ανεπιθύμητων συνεπειών τους. Ασκήσεις με τις οποίες μπορούν να ασχολούνται τα άτομα μεγάλης ηλικίας είναι οι ασκήσεις στο νερό, οι οποίες βελτιώνουν τη μυϊκή αντοχή, το συντονισμό των κινήσεων και βοηθούν τον ηλικιωμένο να δείξει εμπιστοσύνη στον εαυτό του. Επίσης η κηπουρική είναι μια άσκηση που ενδείκνυται για ηλικιωμένους καθώς απαιτεί ηρεμία και λεπτούς χειρισμούς, ισορροπία και συντονισμό των κινήσεων ενώ παράλληλα εμπεριέχει και ασκήσεις φόρτισης του σκελετού, οι οποίες πραγματοποιούνται με τις κινήσεις που κάνει το άτομο κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας όπως π.χ να ξεριζώνει τα χόρτα ή να σπρώχνει την μηχανή του γκαζόν ή ακόμα και να σκάβει τρύπες. Επιπλέον στην κηπουρική παίρνουν μέρος όλες οι ομάδες του ανθρώπινου σώματος και επίσης ο κίνδυνος τραυματισμού είναι πολύ μικρός ενώ παράλληλα δίνει την ευκαιρία στο άτομο να εκτεθεί στην ηλιακή ακτινοβολία, υποβοηθώντας κατά αυτόν τον τρόπο τη σύνθεση βιταμίνης D. Σε κάθε περίπτωση η σωματική άσκηση και η φυσική δραστηριότητα είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση μιας καλής σωματικής υγείας και για τον λόγο

αυτό τόσο οι ίδιοι οι γιατροί όσο και οι νοσηλευτές οφείλουν να ενισχύουν τους ασθενείς ώστε να είναι δραστήριοι στην καθημερινότητα τους. Η συμμετοχή ηλικιωμένων ατόμων σε προγράμματα άσκησης μακράς διάρκειας πρέπει να ενθαρρύνεται με σκοπό τη διατήρηση της οστικής πυκνότητας. Ασκήσεις με φόρτιση μέσης έως και μεγάλης έντασης συμπεριλαμβάνονται σε αυτού του είδους τα προγράμματα. Όσα άτομα ανήκουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου και παρουσιάζουν αυξημένες πιθανότητες για πτώσεις η σωματική άσκηση θα πρέπει να στηρίζεται στα ατομικά ευρήματα αξιολόγησης και να διαθέτει ασκήσεις ώστε να αυξηθεί η δύναμη, η ισορροπία, ο νευρομυϊκός συντονισμός και να μειωθεί ο χρόνος αντίδρασης στα ερεθίσματα του εξωτερικού περιβάλλοντος. Διάφορες μελέτες έχουν τονίσει τη σημασία των εξειδικευμένων προγραμμάτων που διεξάγονται με τη βοήθεια έμπειρων επαγγελματιών και μπορούν να μειώσουν σημαντικά τον κίνδυνο για πτώση σε άτομα που ανήκουν στις ομάδες υψηλού κινδύνου ή σε άτομα που παρουσιάζουν μικρού βαθμού αδυναμία και προβλήματα με την ισορροπία τους. Επίσης έχει βρεθεί ότι το TaiChi μπορεί να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο για πτώση σε ηλικιωμένα άτομα ενώ παράλληλα τα προγράμματα ασκήσεων που δεν είναι εξατομικευμένα δεν έχουν και αποτελέσματα στην περίπτωση των πτώσεων (Watts, Adler, Bilezikian, et al., 2012).

3.2.1. Πρόγραμμα ασκήσεων πρόληψης οστεοπόρωσης

Ένα προτεινόμενο πρόγραμμα ασκήσεων για την πρόληψη της οστεοπόρωσης περιλαμβάνει στην πρώτη ημέρα τουλάχιστον 30 λεπτά γρήγορης βάδισης, την δεύτερη ημέρα χορό και για 40 λεπτά ελαφριές αερόβιες ασκήσεις. Την τρίτη μέρα περιλαμβάνεται 30 λεπτά ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης με τη χρήση λάστιχων ή βαρών, πραγματοποιώντας 8-10 επαναλήψεις. Στη συνέχεια το άτομο μπορεί να κάνει ένα διάλειμμα για μια μέρα ώστε να ξεκουραστεί ενώ η επόμενη φορά περιλαμβάνει ασκήσεις 30 λεπτών γρήγορης βάδισης και η τελευταία μέρα 30 λεπτά ασκήσεων με βάρη. Είναι σημαντικό σε κάθε άσκηση που γίνεται να γίνονται και πρόσθετες ασκήσεις διατάσεων και ισορροπίας ενώ παράλληλα εξίσου σημαντική είναι η καθημερινή προθέρμανση διάρκειας 5-10 λεπτών (Watts, Adler, Bilezikian, et al., 2012).

Ένα πρόγραμμα ασκήσεων με στόχο την πρόληψη της οστεοπόρωσης το οποίο προτάθηκε από τον Διονυσιώτη και τους συναδέλφους τους περιλαμβάνει κατά σειρά ημερών :

- Πρώτη ημέρα → τριάντα λεπτά βαδίσματος σε γοργό ρυθμό
- Δεύτερη ημέρα → σαράντα λεπτά αερόβιας άσκησης χωρίς μεγάλες απαιτήσεις,
Χορός
- Τρίτη ημέρα → τριάντα λεπτά ασκήσεων με τη χρήση λάστιχου ή βαρών.
Απαιτούνται οκτώ με δέκα επαναλήψεις των ασκήσεων με στόχο την
ενδυνάμωση των μυών.
- Τέταρτη ημέρα → Ημέρα ξεκούρασης.
- Πέμπτη ημέρα → τριάντα λεπτά βαδίσματος σε γοργό ρυθμό (για παράδειγμα
περίπατος σε πεζόδρομο ή πάρκο).
- Έκτη ημέρα → τριάντα λεπτά ασκήσεων με βάρη όπου σταδιακά το βάρος θα
αυξάνεται.

Καθημερινά πρέπει να γίνεται προθέρμανση και αποθεραπεία διάρκειας πέντε έως δέκα λεπτών, καθώς και να προστίθενται διατάσεις και ασκήσεις ισορροπίας στο πρόγραμμα της άσκησης (Reid, Devogelaer, Saag, et al., 2009).

Κεφάλαιο 4^ο: Αντιμετώπιση

Η οστική μάζα η οποία έχει απωλεσθεί κατά την εξέλιξη της νόσου δεν δύναται να ανακτηθεί με την φαρμακευτική αγωγή που χορηγείται στους ασθενείς. Ταυτόχρονα, εξίσου αδύνατο είναι να γίνουν ξανά φυσιολογικά τα δομικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής του οστού, και να αντιστραφούν τα κατάγματα που έχουν ήδη συμβεί αυτόματα λόγω της ελαττωμένης πυκνότητας των οστών που έχουν οι πάσχοντες. Ευνόητο είναι λοιπόν το συμπέρασμα ότι η προσοχή θα πρέπει να εστιάζεται στην πρόληψη της εμφάνισης της νόσου, τόσο σε πρωτογενές όσο και σε δευτερογενές επίπεδο, παρά στην αντιμετώπιση αυτής καθώς η αγωγή δεν είναι τόσο αποτελεσματική και δεν εξασφαλίζει την επιθυμητή ποιότητα ζωής (Eisman, Clapham, Kehoe, 2004).

Το αρχικό στάδιο κατά το οποίο ξεκινά να χάνεται ιστός οστίτη, καλείται οστεοπενία, η εξέλιξη της οποίας καλείται οστεοπορωτική νόσος / οστεοπόρωση. Αποσκοπώντας στην πρόληψη καθώς και στην αναστροφή της οστεοπενίας, πληθώρα ιατρών συστήνουν στους ασθενείς τους την χορήγηση συμπληρωματικών ποσοτήτων βιταμίνης D (καλσιτριόλη) καθώς και Ca^{2+} (ασβεστίου). Ωστόσο επειδή η συγκεκριμένη μέθοδος αντιμετώπισης της νόσου πολλές φορές αποδεικνύεται ανεπαρκής στην εκπλήρωση των στόχων που έχουν τεθεί, στο θεραπευτικό πλάνο εισάγεται σύνολο φαρμάκων, συμπεριλαμβανομένων των διφωσφονικών, τα οποία στοχεύουν συγκεκριμένα στην παρεμπόδιση της εξέλιξη της πάθησης. Το σύνολο των θεραπευτικών προσεγγίσεων που προαναφέρθηκαν, αν και βελτιώνουν την οστική μάζα, δεν βελτιώνουν εξίσου την αντοχή των οστών και το σύνολο των ανεπιθύμητων ενεργειών τους δεν έχουν αποσαφηνιστεί.

Το πιο αποτελεσματικό μέτρο για την αλλαγή της πορείας της νόσου και την βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών είναι η τροποποίηση των παραγόντων κινδύνου και ο περιορισμός των συνηθειών οι οποίες επιδρούν επιβαρυντικά στην ελάττωση της οστικής πυκνότητας και μάζας. Μεταξύ των συνηθειών αυτών περιλαμβάνονται η μεγάλη κατανάλωση άλατος με τις τροφές, η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών και τροφίμων που είναι πλούσια σε πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης, η απουσία φυσικής σωματικής άσκησης από την καθημερινότητα, η μειωμένη έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία που είναι απαραίτητη για την σύνθεση της πρόδρομης βιταμίνης της βιταμίνης D, καθώς και η μειωμένη κατανάλωση γάλατος, τυριών και γενικά γαλακτοκομικών τα οποία είναι

πλούσια σε ιχνοστοιχεία – ασβέστιο και φώσφορο – και βιταμίνη D. Είναι λοιπόν κατανοητό ότι για τον έλεγχο της νόσου δεν αρκούν τα συμπληρώματα ιχνοστοιχείων και βιταμινών, αλλά απαιτείται η λήψη ιστορικού του ασθενούς με στόχο την αναζήτηση και εντοπισμό των παραγόντων κινδύνου και των επιβαρυντικών παραγόντων της νόσου, ώστε να ελεγχθούν στο σύνολο τους (Reid, Devogelaer, Saag, et al., 2009).

Στοχευμένη φαρμακευτική αγωγή εκλογής για την οστεοπόρωση που διαγιγνώσκεται στις γυναίκες αποτελούν τα διφωσφονικά. Το πιο ευρέως γνωστό φάρμακο αυτής της κατηγορίας, το οποίο συστήνεται από τους ιατρούς στους ασθενείς, είναι η νατριούχος αλενδρονάτη η οποία λαμβάνεται σε ποσότητα 10mg ανά ημέρα ή σε μία μονή εφάπαξ εβδομαδιαία δόση των 70mg. Επιπλέον συνταγογραφούνται συχνά η νατριούχος ρισεδρονάτη σε δόσεις των 5mg ανά ημέρα ή μονή εφάπαξ εβδομαδιαία δόση των 35mg, καθώς και η νατριούχος ιβανδρονάτη η οποία χορηγείται σε μία μηνιαία δόση. Η χορήγηση των διφωσφονικών γίνεται per os και επειδή η απορρόφηση τους ώστε να φτάσουν στη συστηματική κυκλοφορία, δεν είναι εύκολη, πρέπει ο ασθενής να παίρνει το φάρμακο του χωρίς να έχει προηγηθεί ούτε να ακολουθεί κάποιο γεύμα ή κάποιο ρόφημα / ποτό για την ακόλουθη μισή ώρα (Dawson-Hughes, Mithal, Bonjour, et al., 2010).

Εκτός των διφωσφονικών, ένα άλλο πολλά υποσχόμενο φάρμακο για την αντιμετώπιση της οστεοπορωτικής νόσου είναι η ανασυνδιασμένη PTH (παραθορμόνη), που λέγεται τεριπαρατίδη. Η τεριπαρατίδη επάγει την αύξηση του οστίτη ιστού μέσω της ενεργοποίησης των οστεοβλαστών και η χορήγηση της ενδείκνυται σε ασθενείς των οποίων η νόσος δεν ανταποκρίνεται στα διφωσφονικά ή σε ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να λάβουν διφωσφονικά. Άτομα με νόσο Paget, όπως επίσης παιδιά καθώς και άτομα που κάποια στιγμή έκαναν ακτινοθεραπείες, δεν μπορούν να λάβουν ανασυνδιασμένη παραθορμόνη (Reid, Devogelaer, Saag, et al., 2009).

Ο πληθυσμός των οστεοβλαστών αυξάνεται επίσης από το φάρμακο strontium ranelate το οποίο ταυτόχρονα εμποδίζει την αύξηση του αριθμού των οστεοκλαστών. Το φάρμακο αυτό είναι καλώς ανεκτό από το γαστρεντερικό σύστημα και δεν είναι απαραίτητο να λαμβάνεται με άδειο στομάχι. Χορηγείται per os σε δόση των 2 γραμμαρίων ανά ημέρα.

Είναι γνωστό ότι οι γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης οστεοπενίας και οστεοπόρωσης λόγω των ορμονικών αλλαγών που συμβαίνουν στον οργανισμό τους και των επιπτώσεων αυτών στην μικροαρχιτεκτονική δομή των οστών.

Με σκοπό την πρόληψη της εμφάνισης οστεοπορωτικής νόσου στο σύνολο των γυναικών αυτών, πολλοί ιατροί συστήνουν τη χορήγηση οιστρογόνων με στόχο την κάλυψη του οιστρογονικούελείμματος που συνοδεύει την εμμηνόπαυση. Ωστόσο η μέθοδος αυτή έχει αρκετές ανεπιθύμητες ενέργειες για τις ασθενείς. Η ραλοξιφαίνη που αποτελεί εκλεκτικό ρυθμιστή των υποδοχών οιστρογόνων, ανήκει δηλαδή στην οικογένεια των φαρμάκων SERMs, δρά στα οστά επιβραδύνοντας την απορρόφηση του οστού από τη δράση των οστεοκλαστών, κάτι το οποίο έχει αποδειχθεί σε πληθώρα κλινικών ερευνών (Reid, Devogelaer, Saag, etal., 2009).

Για την αποτελεσματική θεραπεία της οστεοπορωτικής νόσου χρειαζόμαστε φάρμακα τα οποία είτε δρουν ελαττώνοντας την απορρόφηση του οστού από τις οστεοκλάστες, είτε δρουν βελτιώνοντας την σύνθεση οστίτη ιστού από τις οστεοβλάστες. Φάρμακα με τέτοιο τρόπο δράσης είναι όπως προαναφέρθηκε τα διφωσφονικά, η τεριπαρατίδη, οι SERMs, τα οιστρογόνα, το στρόντιο και ακόμη επιπλέον η καλσιτονίνη, η καλσιτριόλη (Vit.D), η παραθορμόνη, οι οποίες συντίθενται έτσι κι αλλιώς φυσιολογικά στον ανθρώπινο οργανισμό ρυθμίζοντας την ομοιόσταση ασβεστίου και φωσφόρου καθώς και την σύνθεση των οστών.

Το φάρμακο που θα επιλεγεί για κάθε πάσχοντα εξατομικευμένα, και το αν θα συγχωρηγηθούν ασβέστιο ή καλσιτριόλη μαζί με το φάρμακο που επιλέχθηκε, αποφασίζεται από τον υπεύθυνο ιατρό ο οποίος λαμβάνει υπόψιν το σύνολο των κατευθυντήριων οδηγιών της επιστημονικής ιατρικής κοινότητας, όσο και τα σύγχρονα στοιχεία και πορίσματα των κλινικών μελετών και κυρίως τα ατομικά χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τον συγκεκριμένο ασθενή από τους υπόλοιπους ασθενείς με οστεοπόρωση (Dawson-Hughes, Mithal, Bonjour, etal., 2010).

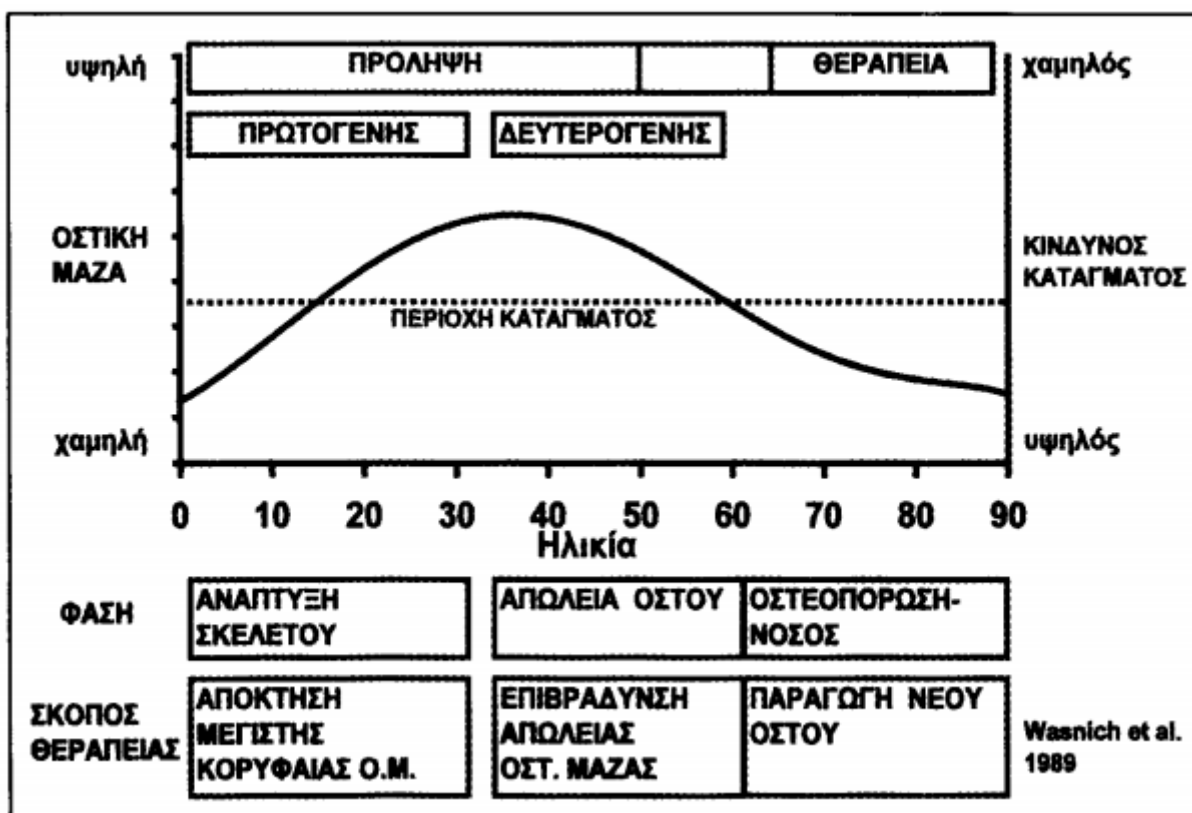
4.1. Θεραπεία

Η αγωγή για την οστεοπορωτική νόσο κρίνεται ως αποδοτική όταν μειώνεται η πιθανότητα εμφάνισης αυτόματων καταγμάτων. Η πιθανότητα να συμβεί ένα τέτοιο κάταγμα είναι ιδιαίτερα μεγάλη σε ασθενείς που η οστική τους πυκνότητα είναι μικρότερη από τα 3/10 της πυκνότητας που έχουν κατά προσέγγιση τα περισσότερα άτομα νεαρής ηλικίας. Όταν η οστική μάζα που χάνεται είναι τέτοιου επιπέδου, τότε μέσω ειδικής εξέτασης προκύπτει τιμή του T – score κάτω από - 2.5. Επιπρόσθετος επιβαρυντικός

παράγοντας πρόκλησης αυτόματου κατάγματος σε έδαφος οστεοπορωτικής νόσου, είναι η επιτάχυνση που σημειώνεται στο ρυθμό μεταβολισμού των οστών. Αυτή μπορεί να υπολογιστεί με την βοήθεια διάφορων δεικτών στο βιοχημικό εργαστήριο. Η άυξηση στο ρυθμό του μεταβολισμού των οστών, αυξάνει τον κίνδυνο καταγμάτων χωρίς να επηρεάζεται καθόλου από την οστική μάζα που έχει χαθεί. Έτσι, από αυτόματα κατάγματα μπορεί να κινδυνεύουν και ασθενείς που δεν έχουν πολύ μεγάλη απώλεια οστικής μάζας. Για να υπολογίσουμε την οστική πυκνότητα ενός ασθενούς προχωρημένης ηλικίας πρέπει να αφαιρέσουμε την οστική μάζα που έχασε μετά το 30στό έτος ζωής και την οστική μάζα που χάθηκε μετεμμηνοπαυσιακά, από την αρχική οστική μάζα που είχε στο 30στό έτος ζωής, η οποία είναι και η μεγαλύτερη τιμή οστικής μάζας που θα είχε στη ζωή του. Η οστική πυκνότητα έχει μεγάλη τιμή όταν η μέγιστη οστική μάζα της ηλικίας 30 ετών είναι μεγαλύτερη και ταυτόχρονα η ακόλουθη μείωση της, μικρότερη. Η εμφάνιση των αυτόματων καταγμάτων που συνοδεύουν την οστεοπενία / οστεοπόρωση λόγω ευθραυστότητας των οστών με πόρους, γίνεται στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, λίγα έτη μετά την τελευταία έμμηνο ρύση, και στους άντρες αλλά και γυναίκες πολύ μεγάλης ηλικίας. Οι μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες έχουν αυξημένο κίνδυνο καταγμάτων στο αντιβράχιο και τους σπονδύλους, ενώ υπερήλικες ασθενείς και των δύο φύλων κινδυνεύουν από κατάγματα στον αυχένα του μηριαίου οστού (Dawson-Hughes, Mithal, Bonjour, et al., 2010).

Αν και το νόσημα πλήττει άτομα προχωρημένης ηλικίας, η θεραπεία της πρέπει να ξεκινά από την παιδική ηλικία και συγκεκριμένα χωρίζεται σε τρεις φάσεις. Η 1^η φάση είναι μέχρι το 30^ο έτος ζωής, η 2^η μέχρι το 60^ο ή μέχρι τα 5-10 πρώτα μετεμμηνοπαυσιακά έτη σε μινα γυναίκα, και η 3^η ξεκινά μετά το 60^ο έτος. Στην 2^η φάση, στο ¼ του γυναικείου πληθυσμού παρατηρείται πολύ αυξημένη μείωση στην οστική μάζα. Στην 3^η φάση αρχίζουν να συμβαίνουν αυτόματα κατάγματα, λόγω μεγάλης μείωσης στην οστική πυκνότητα. Τα κατάγματα αυτά συμβαίνουν πιο συχνά στις γυναίκες, και μάλιστα σε μικρότερη ηλικία σε σχέση με αυτά στον ανδρικό πληθυσμό.

Διάγραμμα 4.1: Σχηματική αναπαράσταση των μεταβολών στην οστική μάζα και στον κίνδυνο κατάγματος κατά τις τρεις χρονικές φάσεις της ζωής



Σχηματική αναπαράσταση των μεταβολών στην οστική μάζα και στον κίνδυνο κατάγματος κατά τις τρεις χρονικές φάσεις της ζωής. Διαφορετική είναι η θεραπεία σε κάθε φάση (WasnichHRD.etal., 1991)

Στην 1^η φάση, δεν γίνεται λόγος για θεραπεία, αλλά για πρωτογενή πρόληψη καθώς ο στόχος είναι να διαμορφώσει το άτομο τη μέγιστη δυνατή οστική μάζα στο 30^ο έτος ζωής τους. Η μέγιστη οστική μάζα κάθε ανθρώπου καθορίζεται σε πολύ μεγάλο ποσοστό, γύρω στο 80% συγκεκριμένα, από γονιδιακές παραμέτρους και για το λόγο αυτό η πρωτογενής πρόληψη περιορίζεται στον περιορισμό έκθεσης του ατόμου σε επιβαρυντικούς παράγοντες κινδύνους οι οποίοι πιθανότατα θα το έβλαπταν και δεν θα επέτρεπαν να εκφράσει στο μέγιστο το γενετικό δυναμικό του και να αποκτήσει τη βέλτιστη κορυφαία οστική μάζα. Στη διάρκεια της διαδικασίας της ήβης – 3 με 4 περίπου έτη – το άτομο κερδίζει περισσότερο από το 1/3 (περίπου 40%) της συνολικής μάζας των οστών του, και συνεχίζει και μετά τα 20 να αναπτύσσει τον σκελετό του μέχρι αυτός να ωριμάσει πλήρως στην ηλικία των 30ετών. Η τελική ωρίμανση γίνεται σωστά εφόσον το άτομο έχει στον

οργανισμό του κατάλληλα αποθέματα σε ασβέστιο καθώς και σε Vit.D, τα οποία προσλαμβάνει από τη διατροφή κυρίως και αξιοποιεί σωστά και αποτελεσματικά με τη βοήθεια της φυσικής σωματικής δραστηριότητας και άσκησης. Καταστάσεις που συνοδεύονται από μειωμένη διαθεσιμότητα οιστρογόνων στη συστηματική κυκλοφορία όπως είναι το καπνισμα, η πρωτοπαθής αμηνόρροια και κάθε κατάσταση υπογοναδισμού συνοδευόμενου από μειωμένη ωθητική λειτουργία και οιστρογονική παραγωγή, δρουν επιβαρυντικά στην ωρίμανση και ανάπτυξη των οστών του ατόμου. Στη 2^η φάση, μετά το 30^ο έτος ζωής, αρχίζει τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες, η ελάττωση της μάζας των οστών η οποία αρχικά γίνεται με χαμηλό ρυθμό. Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια αυτή, το άτομο πρέπει να προσλαμβάνει τις απαιτούμενες ποσότητες Ca²⁺ και Vit.D, καθώς και να ασκείται συστηματικά (Dawson-Hughes, Mithal, Bonjour, et al., 2010).

Πίνακας 4.1.: Επίπεδα επαρκούς πρόσληψης για το ασβέστιο και τη βιταμίνη D

Επίπεδα επαρκούς πρόσληψης για το ασβέστιο και τη βιταμίνη D

Ηλικία (έτη)	Ασβέστιο(mg)	ΒιταμίνηD[IU(mg)]
4-8	800	200(5)
9-18	1300	200(5)
19-50	1000	200(5)
51-65	1200	400(10)
>65	1200	600-800(15-20)

National Academy of Sciences, U.S.A.

Εκτός του καπνίσματος, που πρέπει όπως προαναφέρθηκε να διακόπτεται, των καταστάσεων υποοιστρογοναιμίας και υπογοναδισμού που πρέπει να διορθώνεται, ένας άλλος παράγοντας που δρα επιβαρυντικά και αυξάνει τον ρυθμό απώλειας της οστικής μάζας, είναι η υπερκατανάλωση άλατος το οποίο περιέχει σε σημαντική ποσότητα Νάτριο. Η αυξημένη πρόσληψη νατρίου οδηγεί προφανώς σε αυξημένη αποβολή του από τα νεφρικά σωληνάκια και αυτό με τη σειρά του συνοδεύεται από παράλληλη αποβολή ασβεστίου στα ούρα. Η μειωμένη κατανάλωση τροφών πλούσιων σε ασβέστιο, σε συνδυασμό με την αυξημένη ασβεστιουρία, οδηγούν σε μειωμένη

διαθεσιμότητα ασβεστίου στον οργανισμό, οπότε και αδυναμία αξιοποίησης του από τις οστεοβλάστες για την οστική αναδόμηση. Την πρώτη δεκαετία μετά την τελευταία έμμηνο ρύση, και 25% περίπου των γυναικών που είναι μετά την εμμηνόπαυση, ο ρυθμός ελάττωσης της οστικής μάζας είναι ιδιαίτερα γρήγορος, και έτσι εντός λίγων ετών αναπτύσσεται οστεοπορωτική νόσος με T-score σπονδυλικής στήλης μικρότερο από - 2,5. Ο εντοπισμός των γυναικών που κινδυνεύουν σε πολύ μεγάλο βαθμό να εμφανίσουν οστεοπόρωση οφείλει να πραγματοποιείται το συντομότερο δυνατό της μετεμμηνόπαυσιακής περιόδου, ώστε να ακολουθούν αγωγή από τα πρωιμότερα στάδια της νόσου, πριν υποστούν κάποιο αυτόματο κάταγμα του οποίου οι συνέπειες πολύ δύσκολα αναστρέφονται. Ο υπολογισμός της οστικής πυκνότητας στα άτομα του γυναικείου πληθυσμού που διανύουν την περίοδο της εμμηνόπαυσης, δεν φαίνεται να είναι βοηθητικός, ενώ ταυτόχρονα είναι οικονομικά ασύμφορος. Ωστόσο, έλεγχος για οστεοπενία ή ακόμα και οστεοπόρωση θα πρέπει να διενεργείται σε κάθε μετεμμηνόπαυσιακή γυναίκα η οποία έχει στο ατομικό ή οικογενειακό αναμνηστικό της κάποιο κάταγμα και έχει επίσης βάρος σώματος χαμηλότερο από -2.5 σταθερές αποκλίσεις από το μέσο όρο φυσιολογικού βάρους σώματος. Σχέτικα με τον ρόλο που διαδραματίζουν στην διάγνωση των περιστατικών με οστεοπόρωση, οι βιοχημικοί δείκτες που δείχνουν τον ρυθμό οστικού μεταβολισμού, η ιατρική επιστημονική κοινότητα δεν έχει δώσει μια ξεκάθαρη απάντηση. Ωστόσο οι δείκτες αυτοί σε συνδιασμό με την μέτρηση της οστικής πυκνότητας (T – score) είναι πολύ χρήσιμοι ώστε να εντοπίζονται τα άτομα υψηλού κινδύνου εμφάνισης της νόσου. Στο πλαίσιο της 3^{ης} εν τέλει φάσεως, η οποία αφορά άτομα και των δύο φύλων ηλικιακής ομάδας άνω των 60 ετών, η νόσος έχει ήδη εμφανιστεί. Επειδή συγκεκριμένα μετά το 70^ο έτος ζωής τα αυτόματα κατάγματα που συμβαίνουν στο έδαφος των εύθραυστων οστών με πόρους και ειδικά στον αυχένα του μηριαίου, είναι πολύ σοβαρά, συστήνεται σε κάθε γυναίκα άνω των 65 να υποβάλλεται σε υπολογισμό του T- score και της οστικής πυκνότητας του μηριαίου οστού. Η αγωγή αποσκοπεί στον περιορισμό της ελάττωσης της μάζας των οστών, περιορίζοντας την δράση των οστεοκλαστών οι οποίες με την δράση τους αυξάνουν την οστική απορρόφηση, και ταυτόχρονα η αγωγή οδηγεί σε αύξηση της μάζας των οστών καθώς τα φάρμακα επάγουν την δραστηριότητα των οστεοβλαστών οι οποίες αξιοποιώντας το ασβέστιο που είναι διαθέσιμο στην κυκλοφορία, συμβάλλουν στην οστική αναδόμηση και αποκατάσταση της μικροαρχιτεκτονικής δομής των οστών με πόρους (NationalOsteoporosisFoundation 2010).

4.1.1. Ασβέστιο

Όπως είναι κατανοητό και έχοντας αποδειχθεί σε πληθώρα ερευνών, το ασβέστιο, που όπως προαναφέρθηκε αποτελεί σπουδαιότατο συνθετικό στοιχείο στα οστά, πρέπει να προσλαμβάνεται και να απορροφάται καθημερινά σε κατάλληλη και επαρκή ποσότητα ώστε να γίνεται σωστά η εναπόθεση του στον ανθρώπινο σκελετό. Όταν το άτομο καταναλώνει μικρή, ανεπαρκή ποσότητα ασβεστίου κατά την πρώτη, δεύτερη και τρίτη δεκαετία της ζωής του, η μέγιστη οστική μάζα που αποκτά στο 30^ο έτος ηλικίας δεν είναι η βέλτιστη σύμφωνα με το γενετικό δυναμικό του. Στα ηλικιωμένα άτομα η ένδεια ασβεστίου στην συστηματική κυκλοφορία οδηγεί σε εμφάνιση ή επιτάχυνση του ρυθμού εξέλιξης της βαρύτητας της οστεοπορωτικής νόσου (National Osteoporosis Foundation 2010).

4.1.2. Vit.D / Βιταμίνη D / Καλσιτριόλη

Η καλσιτριόλη, γνωστή ως ενεργός βιταμίνη D, αποτελεί το προϊόν υδροξυλίωσης της προβιταμίνης D (εργοκαλσιφερόλης και χοληκαλσιφερόλης), σε βιοδραστική 1,25 – διυδροξυβιταμίνη D₃, χάρη στη δράση της οποίας γίνεται η σωστή απορρόφηση του ασβεστίου από τον αυλό του λεπτού εντέρου προς τη συστηματική κυκλοφορία. Η ένδεια Vit.D προκαλεί ραχίτιδα και οστεομαλακία λόγω αναποτελεσματικής οστικής επιμετάλλωσης και ανάπτυξης δευτεροπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού ο οποίος οφείλεται στην αντιροπιστική αύξηση της παραθομόνης από τον οργανισμό ώστε να εξασφαλίσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα ασβεστίου. Πηγή προέλευσης της βιταμίνης D αποτελούν από τη μία πλευρά η τροφή και από την άλλη η *de novo* σύνθεση προβιταμίνης D από το δέρμα όταν αυτό εκτίθεται στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία. Ο βαθμός προέλευσης της βιταμίνης από κάθε πηγή εξαρτάται από τις συνήθειες της καθημερινότητας του ατόμου. Με την πάροδο του χρόνου και το φυσιολογικό γήρας, ο ανθρώπινος οργανισμός έχει ελαττωμένη ικανότητα τόσο απορρόφησης όσο και δερματικής σύνθεσης της βιταμίνης. Γι' αυτό και όσο αυξάνεται η ηλικία ενός ατόμου, τόσο μεγαλύτερη ποσότητα βιταμίνης πρέπει να προσλαμβάνει με την τροφή. Δυστυχώς, η έλλειψη βιταμίνης D παρουσιάζει αυξημένη συχνότητα στις μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες όπου αποτελεί και βασικότερη αιτία καταγμάτων στην ισχιακή περιοχή ακόμα και στη χώρα μας. Τα κατάγματα αυτά μειώθηκαν σε αριθμό όταν χορηγήθηκε

συμπληρωματική ποσότητα Vit.D στους ανθρώπους άνω των 65 ετών. Συμπερασματικά, οι ηλικιωμένοι και ειδικά όταν είναι μόνιμα κατακεκλιμένοι και δεν εκτίθεται στην ηλιακή ακτινοβολία, θα πρέπει να ελέγχονται όσο αφορά τα επίπεδα της βιταμίνης D ώστε να αναπληρώνεται τυχόν έλλειμμα (Reginster, Seeman, DeVernejoul, et al., 2005).

4.1.3. Φαρμακευτική αγωγή της οστεοπορωτικής νόσου

Όταν ένα άτομο πάσχει από οστεοπόρωση όταν το T – score είναι χαμηλότερο από – 2,5 δίχως να έχει συμβεί κάποιο κάταγμα στον ασθενή, ή όταν απλά ένα άτομο παθαίνει αυτόματο κάταγμα. Η φαρμακευτική αγωγή που είναι εξειδικευμένη για την αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης αποσκοπεί στην αποτροπή της πρόκλησης καινούργιων αυτόματων καταγμάτων στους πάσχοντες. Κάποια από τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται προληπτικά για τη συγκεκριμένη νόσο αποσκοπούν στην παρεμπόδιση της εξέλιξης της οστεοπενίας, χορηγούνται σε μικρότερη δόση από τη θεραπευτική που συστήνεται στην ήδη εγκατεστημένη νόσο. Η δράση της μιας ομάδας ειδικών φαρμάκων για την οστεοπόρωση αφορά την αναστολή της οστεοκλαστικής δραστηριότητας, άρα και της απορρόφησης του οστού και έτσι η ομάδα αυτή ονομάζεται ομάδα αντιοστεοκλαστικών / αντιαπορροφητικών φαρμάκων. Η ομάδα αυτή χρησιμοποιείται ευρέως και όταν οι ασθενείς τα χρησιμοποιούν για τουλάχιστον 3 έτη, επιτυγχάνουν βελτίωση της πυκνότητας των οστών που αποτελούν το σκελετό τους, σε ποσοστό 8%. Κύριος εκπρόσωπος των φαρμάκων με αντιοστεοκλαστική δραστηριότητα είναι η κατηγορία των διφωσφονικών (ρισεδρονάτη, αλενδρονάτη). Παρόμοια δράση παρουσιάζουν η καλσιτονίνη, τα οιστρογόνα και οι εκλεκτικοί ρυθμιστές των estrogen – receptors όπως είναι η ραλοξιφαίνη. Η θεραπευτική αγωγή που αποσκοπεί στην διέγερση των οστεοβλαστών, οδηγεί τόσο σε βελτίωση του πάχους, της μάζας, των οστών που έχουν γίνει λεπτά λόγω της νόσου, και έπειτα βοηθούν στην αναδόμηση των οστών με πόρους ώστε να γίνεται όσο το δυνατόν πιο άρτια η μικροαρχιτεκτονική δομή των οστών. Έτσι, τα αναβολικά αυτά φάρμακα επιδρούν τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά στα οστά του ανθρώπινου σκελετού (Reginster, Seeman, DeVernejoul, et al., 2005).

4.1.4. Οιστρογόνα

Η δράση των οιστρογόνων στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, είναι κυρίως αντιστεοκλαστική με αποτέλεσμα ο ρυθμός απορρόφησης του οστού να φτάνει πάλι στην τιμή που είχε προ εμμηνόπαυσης. Τα οιστρογόνα δρουν αποτελεσματικά για όσο χρονικό διάστημα χορηγούνται, και η δράση τους αφορά όλες τις ηλικιακές ομάδες μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών. Αυτή η αγωγή φαίνεται να μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης αυτόματου κατάγματος στις ασθενείς, παρόλο που κάτι τέτοιο δεν έχει αποδειχθεί σε κάποια έρευνα ως τώρα. Εκτός του προληπτικού ρόλου κατά της οστεοπενίας μετά την εμμηνόπαυση, τα οιστρογόνα επιδρούν και με άλλους τρόπους θετικά στη διασφάλιση της υγείας του ανθρώπινου οργανισμού καθώς ασκούν προστατευτική δράση από το Αλτσχάιμερ, την πρόκληση οξέος στεφανιαίου συνδρόμου και καθώς βελτιώνουν τις νοητικές λειτουργίες του ατόμου. Η αυξημένη επίπτωση κακοήθειας στο μαστό σε εκείνες τις γυναίκες που τέθηκαν υπό οιστρογονική αγωγή για τουλάχιστον 5 έτη μετά την τελευταία έμμηνο ρύση, και κάποιες άλλες ανεπιθύμητες ενέργειες που εμφανίζονται μετά από χρόνια χρήση οιστρογόνων, αποθαρρύνουν πολλές γυναίκες από το να αρχίσουν αντιστεοπορωτική αγωγή με οιστρογόνα (ElMaghraoui, Roux, 2008).

4.1.5. Διφωσφονικά.

Τα διφωσφονικά που είναι εγκεκριμένα για την αντιμετώπιση της οστεοπορωτικής νόσου και μειώνουν την πιθανότητα εμφάνισης αυτόματου κατάγματος είναι η αλενδρονάτη και η ρισενδρονάτη. Η αλενδρονάτη πρέπει να λαμβάνεται από τον ασθενή νηστικό, και συγκεκριμένα πριν το κύριο γεύμα της ημέρας, γιατί διαφορετικά η αλληλεπίδραση αλενδρονάτης και συστατικών τροφής οδηγεί σε εξουδετέρωση της δράσης της. Η συστηνόμενη δόση χορήγησης του φαρμάκου είναι τα 10mg ημερησίως και η δράση του είναι τόσο αντιστεοκλαστική σε μεγάλο βαθμό, όσο και ίσως αναβολική σε κάποιο βαθμό αφού επιτυγχάνει βελτίωση της οστικής μάζας σε ποσοστό λίγο λιγότερο από 10%. Ωστόσο η πιο δημοφιλής θεωρία είναι αυτή που υποστηρίζει ότι η βελτίωση της οστικής μάζας δεν οφείλεται σε αναβολικό τρόπο δράσης των διφωσφονικών, αλλά στην επαγόμενη από την αγωγή, εναπόθεση, σε δεύτερο χρόνο, αλάτων στα οστά του ανθρώπου. Η δράση των διφωσφονικών συνεχίζεται για κάποιο χρόνο ακόμα και μετά τη διακοπή της

χορήγησης τους στους ασθενείς, καθώς γίνεται εναπόθεση των φαρμάκων στα οστά. Για το λόγο αυτό έχει πλέον εγκριθεί η χορήγηση δόσης 70mg αλενδρονάτης μια φορά εβδομαδιαίως έναντι της ημερήσιας δόσης που προαναφέρθηκε. Η επίδραση της αλενδρονάτης στην μείωση της πιθανότητας εμφάνισης αυτόματων καταγμάτων είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αφού αφορά ταυτόχρονα το μηριαίο οστό αλλά και τους σπονδύλους, στα οποία οστά τα κατάγματα μειώνονται κατά 50%. Ανεπιθύμητες ενέργειες που κάνουν την αλενδρονάτη μη καλώς ανεκτή από τους ασθενείς, είναι η πρόκληση οισοφαγίτιδας και τα συνοδά συμπτώματα της, καθώς και η εξέλκωση του βλεννογόνου του ανώτερου γαστρεντερικού. Η επίδραση της ρισενδρονάτης σε δόση 5mg / day, μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης κατάγματος στους σπονδύλους κατά 60% ενώ στο μηριαίο οστό κατά 50%, από το 1^ο κιόλας έτος από την έναρξη της αγωγής. Για το λόγο αυτό, η ρισενδρονάτη θεωρείται αρκετά ωφέλιμο φάρμακο για γυναίκες ασθενείς που εμφανίζουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης οστεοπορωτικού κατάγματος, όπως για παράδειγμα αυτές οι οποίες έχουν ήδη στο ιστορικό τους κάποιο αυτόματο οστεοπορωτικό κάταγμα. Η βελτίωση που προκαλεί η αγωγή με ρισενδρονάτη, στην οστική μάζα είναι όμοια με αυτή που προκαλεί η αγωγή με αλενδρονάτη, και ταυτόχρονα οι ανεπιθύμητες ενέργειες της ρισενδρονάτη στο γαστρεντερικό σύστημα είναι σε σημαντικό βαθμό πολύ λιγότερες από αυτές της αλενδρονάτης (ElMaghraoui, Roux, 2008).

4.1.6. Raloxifene.

Η ραλοξιφαίνη μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης καταγμάτων στους σπονδύλους στο ½ σχεδόν, αλλά δυστυχώς μέχρι τώρα δεν έχει βρεθεί να έχει την ίδια επίδραση στον κίνδυνο εμφάνισης οστεοπορωτικού κατάγματος στον αυχένα του μηριαίου οστού. Η ραλοξιφαίνη έχει αντικαταβολική δράση στα οστά του ανθρώπου, δηλαδή περιορίζει στην δραστηριότητα των οστεοκλαστών, αλλά σε μικρότερο βαθμό από την επίδραση που έχουν τα διφωσφονικά. Ωστόσο δεν εμφανίζουν αναβολική δράση. Παρατηρώντας λοιπόν ότι μειώθηκαν σε αριθμό τα κατάγματα, χωρίς να βελτιώνεται η οστική πυκνότητα, δημιουργήθηκε μια θεωρία ότι η ελάττωση του ρυθμού με τον οποίο συντελείται ο οστικός μεταβολισμός, αποτελεί από μόνη της παράμετρο που επιδρά θετικά στη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης οστεοπορωτικού κατάγματος. Συμπεραίνουμε λοιπόν πως η καλσιτονίνη, η ραλοξιφαίνη που αποτελεί εκλεκτική οιστρογονικών υποδοχέων,

καθώς και τα οιστρογόνα, μέσω της μείωσης του οστικού καταβολισμού και της επίτευξης ποιοτικής βελτίωσης των οστών, μειώνουν τον αριθμό των οστεοπορωτικών καταγμάτων. Επιπλέον αξίζει να αναφερθεί ότι η ραλοξιφαίνη εμφανίζει αντικαρκινική δράση σχετικά με το Ca μαστού, καθώς εμφανίζει αντιοιστρογονική δράση στον μαζικό αδένα. Τέλος επιδρά θετικά στο λιπιδαιμικό προφίλ, δεν επιδρά στην μήτρα του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος, αλλά προκαλεί αύξηση των φλεβοθρομβώσεων καθώς έχει οιστρογονική επίδραση στο φλεβικό σύστημα (ElMaghraoui, Roux, 2008).

4.1.7. Καλσιτονίνη

Στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με οστεοπορωτική νόσο, έχει βρεθεί μείωση της εμφάνισης οστεοπορωτικού κατάγματος στους σπονδύλους, σε ποσοστό περίπου 35% όταν βρίσκονται υπό θεραπεία με καλσιτονίνη σολομού η οποία χορηγείται ενδορρινικά σε δόση 200IU μέσω ψεκασμού. Επιπλέον ύστερα από πενταετή αγωγή με το συγκεκριμένο φάρμακο επιτεύχθηκε μείωση της πρόκλησης καταγμάτων στο μηριαίο οστό σε μεγαλύτερο ποσοστό της τάξης του 40 % (αυτό αφορά κυρίως τα κατάγματα που αφορούν τον αυχένα του οστού). Η καλσιτονίνη υπερτερεί έναντι των λοιπών θεραπευτικών επιλογών καθώς δεν εμφανίζει σημαντικής βαρύτητας παρενέργειες, με αποτέλεσμα να μην προκύπτει πρόβλημα συμμόρφωσης των ασθενών στην συνέχιση της αγωγής (ScottishIntercollegiateGuidelinesNetwork, 2003).

4.1.8. Παραθορμόνη (PTH)

Τα αντιοστεοκλαστικά φάρμακα που προαναφέρθηκαν δεν βελτιώνουν δυστυχώς την συνολική οστική μάζα με αποτέλεσμα να μην μειώνεται η πιθανότητα πρόκλησης αυτόματου κατάγματος σε ποσοστό μεγαλύτερο από 50%. Όταν λοιπόν υπάρχει σημαντικής βαρύτητας οστεοπορωτική νόσος δημιουργείται έντονη ανάγκη για θεραπευτική αγωγή που να εξασφαλίζει αύξηση της οστεοβλαστικής δραστηριότητας ώστε να συντελείται αναδόμηση των οστών. Αναβολικού τύπου αγωγή είναι η ενέσιμη παραθορμόνη και η 1-34-παραθορμόνη στην κατάλληλη δόση. Πρέπει να τονιστεί ότι η παραθορμόνη όταν φτάνει σε μεγάλα επίπεδα δρα καταβολικά, επιταχύνοντας την οστική απορρόφηση όπως ακριβώς συμβαίνει και στις καταστάσεις 1^οπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού. Ωστόσο η τιμή παραθορμόνης στο αίμα μετά από ημερήσιες

ενέσεις (1/ημέρα) δρα αναβολικά στη σύνθεση των οστών. Κάποιες έρευνες δείχνουν ότι η 1-34-PTH πέτυχε μετά από τριετή καθημερινή χορήγηση ενέσιμου φαρμάκου, βελτίωση της μάζας των σπονδύλων κατά 15%,σε αντίθεση με το μηριαίο οστόν όπου η μεταβολή της οστικής μάζας ήταν αμελητέα. Η πιθανότητα αυτόματης πρόκλησης καταγμάτων μειώθηκε περισσότερο από 50% χάρη στην βελτίωση των δοκίδων των οστών τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, καθώς και στην ιστολογική βελτίωση της μικροαρχιτεκτονικής δομής τους.Μετά την ολοκλήρωση της αγωγής με PTH,ο θεράπων ιατρός οφείλει να χορηγήσει στον ασθενή φάρμακο με αντιοστεοκλαστική δράση ώστε να μην χαθεί η οστική μάζα που κατάφερε να αναπτυχθεί χάρη στην οστεοσυνθετική λειτουργία της παραθορμόνης. Το αν χρειάζεται ταυτόχρονη συγχορήγησηκαταβολικού και αναβολικού φαρμάκου, βρίσκεται υποεξέταση.Η 1-34-PTH δεν είναι φάρμακο εγκεκριμένο για την αντιμετώπιση της οστεοπορωτικής νόσου μέχρι σήμερα καθώς βρέθηκε αυξημένη συχνότητα εμφάνισης οστεοσαρκώματος σε σημαντικό αριθμό πειραματόζωων που υποβάλλονταν σε αγωγή με PTH. Καινούργια αντιοστεοκλαστικά φάρμακα με αντικαταβολική δράση στα οστά είναι αυτά που αναστέλλουν την πρωτεάσηκαθεψίνη K η οποία μέσω πρωτεόλυσης επάγει την αποσύνθεση του κολλαγόνου που υπάρχει στα οστά, καθώς και κάποια άλλα φάρμακα που μιμούνται της δράση που έχει η οστεοπροτεγερίνη. Ταυτόχρονα σε εξέλιξη βρίσκονται διάφορες μελέτες σχετικά με το τρόπο με τον οποίο επιδρούν οι στατίνες στην οστική δομή,ο οποίος φαίνεται να είναι αναβολικός,καθώς και με τον τρόπο που επιδρούν ορισμένοι ρυθμιστές που προσδέονται εκλεκτικά στους υποδοχείς των ανδρογόνων και έχουν αναβολική δράση. Πάσχοντες που έχουν ήδη πάθει ένα αυτόματο κάταγμα κινδυνεύουν από τους υπόλοιπους πάσχοντες σε διπλάσιο έως πενταπλάσιο βαθμό να εμφανίσουν και δεύτερο κάταγμα εντός του ακόλουθου έτους και για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η όσο το δυνατό γρηγορότερη έναρξη εξειδικευμένης φαρμακευτικής αγωγής στους ασθενείς αυτούς. Τέλος ασθενείς με διαγνωσμένη οστεοπόρωση και T – score< - 2,5 ή 2, αλλά και ασθενείς που δεν πάσχουν ακόμα από οστεοπόρωση αλλά έχουν οστεοπενία με T – score ανάμεσα σε -1 και -2.5, πιθανότατα χρήζουν αγωγής ώστε να προληφθεί η πρόκληση αυτόματου οστεοπορωτικού κατάγματος, αλλά δεν υπάρχει ομόφωνη απόφαση της ιατρικής επιστημονικής κοινότητας σχετικά με το τι ακριβώς είναι σωστό (Baltas, Balanika, Raptou, 2005).

Κεφάλαιο 5^ο: Πορίσματα που προκύπτουν από τη μελέτη της βιβλιογραφίας & Συμπεράσματα

Οστεοπορωτική νόσος, είναι η νόσος που αφορά τη μεταβολική δραστηριότητα του οστίτη ιστού και στην οποία προοδευτικά ελαττώνεται η οστική πυκνότητα με συνέπεια τα οστά να λεπταίνουν και να είναι εύθραυστα με αποτέλεσμα να είναι αυξημένος ο κίνδυνος αυτόματων καταγμάτων στους πάσχοντες. Αυτή η μείωση της οστικής πυκνότητας μέχρι ένα συγκεκριμένο βαθμό αποτελεί μη παθολογική εξέλιξη στο μεταβολισμό των οστών καθώς συμπορεύεται με το φυσιολογικό γήρας του οργανισμού. Εσφαλμένη είναι η εντύπωση ότι η οστική μάζα των ανθρώπων είναι συγκεκριμένη και σταθερή στην πάροδο των χρόνων. Στην πραγματικότητα, το ένα δέκατο έως και τα τρία δέκατα του συνόλου της οστικής μάζας ανακυκλώνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται από δύο διαφορετικές ομάδες και είδη κυττάρων, τις οστεοβλάστες και τις οστεοκλάστες. Οι οστεοκλάστες είναι τα κύτταρα τα οποία επάγουν την απορρόφηση του οστού με αποτέλεσμα την αποσύνθεση του. Αντίθετα, οι οστεοβλάστες είναι ο κυτταρικός πληθυσμός που ευθύνεται για την επανασύνθεση και δημιουργία οστίτη ιστού κατάλληλης μάζας και πυκνότητας με σωστή μικροαρχιτεκτονική δομή. Έχει πλέον αποδειχθεί, οπότε θεωρείται και δεδομένο, ότι μετά την Τρίτη δεκαετία της ζωής, αρχίζει να χαλαίει η ισορροπία μεταξύ ρυθμού απορρόφησης και αναδημιουργίας του οστίτη ιστού, με συνέπεια την ελάττωση της οστικής πυκνότητας (Eisman, Clapham, Kehoe, 2010).

Με την πάροδο του χρόνου καθώς επέρχεται το φυσιολογικό γήρας του ανθρώπινου οργανισμού, υπάρχει και συγκεκριμένη απώλεια οστικής μάζας και πυκνότητας. Υπολογίζεται ότι ετησίως χάνεται περίπου το 0,5% της συνολικής μάζας των οστών με αποτέλεσμα μετά από τριάντα έτη να έχει απωλεσθεί γύρω στο 15% αυτής. Το ποσοστό αυτό και η αντίστοιχου επιπέδου οστεοπόρωση, δηλαδή η ύπαρξη οστών με πληθώρα πόρων, είναι αυτό που αναλογεί στο γήρας που επέρχεται φυσιολογικά. Αντιθέτως, η απώλεια ποσοστού 1% της συνολικής οστικής μάζας, σημαίνει ότι σε τριάντα έτη δεν θα έχει απωλεσθεί μόνο 15% αλλά αντιθέτως 30% της μάζας των οστών, και έτσι η οστεοπορωτική νόσος που θα προκύψει θα είναι μεγάλης βαρύτητας και θα συνοδεύεται από αυξημένο κίνδυνο αυτόματων καταγμάτων. Η νόσος είναι ασυμπτωματική και δεν

υπάρχουν θορυβώδη προειδοποιητικά σημάδια για τον ασθενή, με αποτέλεσμα πολλές φορές ο χρόνος της διάγνωσης να είναι πολύ καθυστερημένος και συγκεκριμένα να γίνεται με αφορμή την πρόκληση κάποιου αυτόματου κατάγματος, για παράδειγμα στο μηριαίο, λόγω της σημαντικής ευθραυστότητας των οστών του ασθενούς. Ένα πρώιμο εύρημα που πιθανόν να υποδηλώνει οστεοπορωτική νόσο, είναι η εμφάνιση πληθώρας ρυτίδων στην περιοχή του προσώπου του ασθενούς, κάτι το οποίο μπορεί να γίνει αντιληπτό τόσο από τον ίδιο τον ασθενή όσο και από τον ιατρό, ανεξαρτήτως ειδικότητας, κατά την επισκόπηση που συμπεριλαμβάνεται στην κλινική εξέταση (Baltas, Balanika, Raptou, 2005).

Ένας από τους πιο σημαντικούς λόγους που ένα άτομο αναπτύσσει οστεοπόρωση, είναι η ανεπαρκής πρόσληψη Ca^{2+} (ασβεστίου) μέσω των τροφίμων που καταναλώνει. Το ασβέστιο αποτελεί το σπουδαιότερο συστατικό στοιχείο που είναι απαραίτητο για την σύνθεση οστίτη ιστού. Όταν το άτομο δεν προσλαμβάνει ασβέστιο λόγω κακών διατροφικών συνηθειών στην καθημερινή του ζωή, είναι αδύνατη η σύνθεση οστών από τις οστεοβλάστες. Εκτός όμως από την ποσότητα προσλαμβανόμενου ασβεστίου μέσω των τροφών, εξίσου σημαντικό είναι το ποσοστό του προσλαμβανόμενου ασβεστίου το οποίο καταφέρνει τελικά να απορροφηθεί από το γαστρεντερικό σύστημα προς τη συστηματική κυκλοφορία. Η διαδικασία της απορρόφησης αυτής καθορίζεται από πολύπλοκους μηχανισμούς και εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την επάρκεια του οργανισμού σε ενεργό μορφή βιταμίνης D, η οποία λέγεται καλσιτριόλη. Οι ημερήσιες ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού σε ασβέστιο υπολογίζονται γύρω στα 200 με 350 mg /day. Η απορρόφηση της ποσότητας αυτής ασβεστίου απαιτεί εξίσου αρκετή ποσότητα παραγόμενης καλσιτριόλης, η οποία δρά στο λεπτό έντερο επάγοντας την απορρόφηση του Ca^{2+} . Όπως όμως είναι φυσιολογικό, με την πάροδο του χρόνου και τη γήρανση του ανθρώπινου οργανισμού, η σύνθεση ενεργού βιταμίνης D, η οποία είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που απαιτεί την εύρυθμη λειτουργία των νεφρών και του ήπατος, φθίνει με αποτέλεσμα η συνολική παραγόμενη ποσότητα να μην είναι επαρκής. Συγκρίνοντας ένα άτομο παιδικής ηλικίας με έναν ενήλικα, το ποσοστό ασβεστίου που απορροφά το παιδί από την τροφή που προσλαμβάνει είναι το 50% ενώ ο ενήλικας από την ίδια τροφή στην ίδια ποσότητα θα απορροφήσει τελικά μόνο 15% του προσλαμβανόμενου ασβεστίου. Η μεγάλη αυτή απόκλιση μεταξύ των δύο ποσοστών ανάλογα με την ηλικία, υποδηλώνει και την σπουδαιότητα που έχει η επαρκής σύνθεση και διαθεσιμότητα της καλσιτριόλης στον

ανθρώπινο οργανισμό ώστε να προληφθεί πρωτογενώς η μείωση της οστικής πυκνότητας και η εμφάνιση οστεοπενίας και οστεοπορωτικής νόσου (Eisman, Clapham, Kehoe, 2010).

Στο σύνολο των τροφών που έχουν μεγάλη περιεκτικότητα ασβεστίου συγκαταλέγονται το γάλα, το τυρί, το βούτυρο και γενικότερα τα γαλακτοκομικά προϊόντα, και εκτός αυτών : τα μικρού μεγέθους ψάρια, και ιδίως τα κόκαλα αυτών, ξηροί καρποί με σημαντικότερο εκπρόσωπο τα αμύγδαλα, καθώς και λαχανικά – κυρίως τα πράσινα -, αλλά και προϊόντα διατροφής τα οποία έχουν εμπλουτιστεί με ιχνοστοιχεία και ειδικά ασβέστιο και διατίθενται στην αγορά. Η χρήση των συμπληρωμάτων ασβεστίου δεν ενδείκνυται τόσο για να προληφθεί η εμφάνιση οστεοπορωτικής νόσου καθώς υπάρχουν έρευνες όπου το ασβέστιο φαίνεται να είναι υπεύθυνο για καρδιακά συμβάματα και αιφνίδιους καρδιακούς θανάτους καθώς η έλλειψη ή περίσσεια του αποσταθεροποιεί την μεμβράνη των μυοκαρδιακών κυττάρων.

Μεγάλο μερίδιο συμμετοχής στην ανάπτυξη οστεοπόρωσης έχει η απουσία φυσικής άσκησης που συνοδεύει την καθιστική ζωή που κάνει ο σύγχρονος άνθρωπος. Όσο μεγάλη ποσότητα ασβεστίου και αν καταναλώνει κανείς, όσο καλή απορρόφηση και αν κάνει, η εμφάνιση οστεοπενίας και οστεοπόρωσης είναι αναπόφευκτη εάν το άτομο είναι κατακεκλιμένο συνεχώς. Αυτό συμβαίνει γιατί η εναπόθεση του ασβεστίου στο οστό μπορεί να πραγματοποιηθεί μονάχα εφόσον το άτομο είναι δραστήριο. Αστροναύτες από τη Ρωσία οι οποίοι έμειναν για πολλούς μήνες στο διάστημα, έχασαν μεγάλο ποσοστό μάζας του συνόλου των οστών τους με συνέπεια να επιστρέψουν στον πλανήτη μας χωρίς να μπορούν να περπατήσουν κι έτσι η μετακίνησή τους γίνονταν με ειδικό αμαξίδιο. Για τον ίδιο λόγο δεν πραγματοποιείται και η αποστολή στον πλανήτη Άρη. Ένα τέτοιο ταξίδι που θα διαρκούσε δώδεκα μήνες, σίγουρα θα άφηνε τους κοσμοναύτες ανάπηρους. Αν και οι αρχαίες φυλές δεν είχαν προϊόντα γάλατος για να καταναλώσουν – άρα και προσλάμβαναν μικρότερη ποσότητα ασβεστίου – το σύνολο των οστών τους ήταν μεγαλύτερης πυκνότητας και αντοχής, σε σχέση με τα οστά των ανθρώπων στις μέρες μας, οι οποίοι μπορεί μεν να προσλαμβάνουν μεγαλύτερες ποσότητες ασβεστίου αλλά αναπτύσσουν δε οστεοπενία και οστεοπορωτική νόσο γιατί δεν γυμνάζονται ούτε έχουν έντονη φυσική δραστηριότητα. Μελετώντας και συγκρίνοντας τα οστά ενός ατόμου που κάνει καθιστική ζωή και ενός αθλητή, εύκολα γίνεται αντιληπτή η αντίθεση στην οστική πυκνότητα του ενός σε σχέση με του άλλου καθώς ο αθλητής έχει οστά με καλή αντοχή και μάζα, ενώ το άτομο που έχει καθιστική ζωή, έχει οστά λεπτά και εύθραυστα. Στην

πραγματικότητα λοιπόν, το σημαντικότερο μέτρο πρόληψης της οστεοπορωτικής νόσου είναι η φυσική άσκηση και η ένταξη του αθλητισμού στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου, πάντα σε συνδυασμό με τη σωστή διατροφή ώστε να εξασφαλίζεται η επαρκής πρόσληψη ασβεστίου. Η άσκηση αποτελεί το βασικότερο και απαραίτητο ερέθισμα ώστε να εναποθεθεί Ca^{2+} στο οστόν με τη δράση των οστεοβλαστών και το πιο αποτελεσματικό είδος άσκησης για να γίνει αυτό είναι οι ασκήσεις με βάρακια, καθώς κατά τη διάρκεια αυτών πραγματοποιείται άσκηση πιέσεων στο σύνολο των οστών (Eisman, Clapham, Kehoe, 2010).

Η κατανάλωση μεγάλης ποσότητας άλατος, φαίνεται να είναι επίσης υπαίτια για την εμφάνιση οστεοπορωτικής νόσου. Στο αλάτι περιέχεται μεγάλη ποσότητα νατρίου, το οποίο δρα βλαπτικά στον οργανισμό αφού αφενός συμμετέχει στην αύξηση της αρτηριακής πίεσης και αφετέρου ανταλλάσσεται με το ασβέστιο οδηγώντας σε αποβολή του ασβεστίου από τον οργανισμό. Η μεγάλη αντοχή και αυξημένη πυκνότητα των ανθρώπων των αρχέγονων φυλών δεν αποδίδεται μόνο στο γεγονός ότι είχαν έντονη φυσική δραστηριότητα, αλλά και στο γεγονός ότι η ποσότητα άλατος που προσλάμβαναν ήταν αποκλειστικά αυτή που περιέχονταν στις φυσικές τροφές. Αντίθετα, τα προϊόντα διατροφής που καταναλώνει ο άνθρωπος σήμερα περιέχουν άλας σε πολύ μεγάλες ποσότητες. Για να γίνει αντιληπτό πόσο σημαντική είναι η επίδραση του νατρίου στην ομοιόσταση ασβεστίου στον ανθρώπινο οργανισμό, αξίζει να αναφερθεί ότι ανά 2,5 γραμμάρια προσλαμβανόμενου νατρίου, αποβάλλονται από τον οργανισμό 50 mg ασβεστίου. Αν κάτι τέτοιο ισχύει σε καθημερινή βάση, χρειάζονται 20 έτη ώστε μία γυναίκα να απωλέσει 365 γραμμάρια Ca^{2+} το οποίο αντιστοιχεί στο ήμισυ του σκελετού της. Τέτοιου βαθμού απώλεια οστίτη ιστού, σημαίνει όπως είναι προφανές μεγάλης βαρύτητας οστεοπορωτική νόσο (Pfeilschifter, 2006).

Επιπρόσθετος επιβαρυντικός παράγοντας για ανάπτυξη οστεοπενίας και οστεοπόρωσης είναι η χρήση κάποιων φαρμάκων όπως της θυροξίνης και των κορτιζονούχων φαρμάκων. Η θυροξίνη – λεβοθυροξίνη, αποτελεί ανάλογο της ορμόνης T4 που παράγεται φυσιολογικά από τον θυροειδή αδένα του ανθρώπου, και χορηγείται σε ασθενείς με υποθυροειδισμό (δηλαδή σε άτομα των οποίων ο θυροειδής αδένας δεν παράγει θυροειδικές ορμόνες T3, T4 σε επαρκή ποσότητα). Περίπου 2 στα 10 άτομα μεγάλης ηλικίας λαμβάνουν για μακρό χρονικό διάστημα θυροξίνη για τον έλεγχο του υποθυροειδισμού τους. Τα άτομα αυτά πρέπει περιοδικά να εξετάζονται ώστε να



επιβεβαιώνεται ότι παίρνουν θεραπευτική αλλά όχι τοξική δράση του φαρμάκου, καθώς έχει βρεθεί ότι η θυροξίνη σε μεγάλη ποσότητα μπορεί να προκαλέσει οστεοπόρωση. Τα κορτιζονούχα σκευάσματα όταν χορηγούνται για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των τριών μηνών και σε ποσότητα άνω των 5mg ημερησίως, προκαλούν σύνδρομο Cushing και οστεοπόρωση εξαιτίας των πολλαπλών επιπτώσεων των κορτικοστεροειδών στον οργανισμό. Η οστεοπόρωση που προκαλείται από κορτικοστεροειδή οφείλει στο γεγονός ότι οι στεροειδείς αυτές ορμόνες ελαττώνουν το πόσο του ασβεστίου που απορροφάται από το λεπτό έντερο και ταυτόχρονα προκαλούν αύξηση της απέκκρισης του ασβεστίου από τα νεφρικά σωληνάκια, δυσχεραίνοντας έτσι την δράση των οστεοβλαστών για ανασύνθεση των οστών, αφού δεν υπάρχει μεγάλη διαθεσιμότητα του απαραίτητου ασβεστίου (Eisman, Clapham, Kehoe, 2010).

Τέλος, είναι πλέον γνωστό ότι η αυξημένη συγκέντρωση οιστρογόνων στις γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας ασκεί προστατευτικό ρόλο στα οστά τους. Τα οιστρογόνα αποτελούν ορμόνες του φύλου οι οποίες παράγονται κυρίως από τις ωοθήκες του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος, αλλά και στον φλοιό των επινεφριδίων, και στον λιπώδη ιστό. Έτσι, οι γυναίκες με πρόωμη εμμηνόπαυση προ των 45ετών, των οποίων η ωοθηκική παραγωγή οιστρογόνων χάνεται, κινδυνεύουν να αναπτύξουν οστεοπενία και οστεοπορωτική νόσο, σε μεγαλύτερο βαθμό από τις γυναίκες που μπαίνουν σε εμμηνόπαυση σε μεγαλύτερη ηλικία, καθώς οι ορμονικές αλλαγές και η μειωμένη κυκλοφορία οιστρογόνων στις γυναίκες της πρώτης ομάδας, επιδρούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στον οργανισμό τους με αποτέλεσμα να είναι σημαντικότερου βαθμού οι επιπτώσεις τους στα οστά. Επιπρόσθετος επιβαρυντικός παράγοντας για ανάπτυξη οστεοπενίας, μέσω του μηχανισμού μείωσης της οιστρογονικής παραγωγής, είναι το κάπνισμα. Επιπλέον το κάπνισμα έχει αποδειχθεί ότι επάγει και την πρόωγη εμμηνόπαυση.

Στο τέλος, αξίζει να αναφερθεί η επίδραση που έχει το αλκοόλ στον σκελετό του ανθρώπου. Αν και αφενός η υπερκατανάλωση αλκοολούχων ποτών έχει βρεθεί ότι αποτελεί επιβαρυντικό παράγοντα για εμφάνιση οστεοπόρωσης καθώς η αιθανόλη εμφανίζει - όταν είναι σε μεγάλη συγκέντρωση - τοξική δράση οδηγώντας σε ελάττωση της οστικής μάζας, αφετέρου η μέτριου βαθμού λήψη οδηγεί σε βελτίωση της συνολικής οστικής μάζας όποτε δρα ευεργετικά σε έναν ασθενή με οστεοπόρωση (Pfeilschifter, 2006).

Αποσκοπώντας στην προληψη της εμφάνισης της νόσου συστήνεται η λήψη κάποιων μέτρων τα οποία στοχεύουν στην εξαφάνιση των επιβαρυντικών για την εμφάνιση νόσου, παραγόντων. Οι στόχοι που τίθενται είναι :

1. Το άτομο στα 25 έτη να έχει τη βέλτιστη δυνατή οστική μάζα, την οποία θα πρέπει να κρατήσει σταθερή μέχρι το 45^ο έτος ηλικίας.
2. Το άτομο θα πρέπει να μειώσει όσο το δυνατόν περισσότερο το ποσοστό της κορυφαίας οστικής μάζας που θα αρχίζει να χάνει μετά το 45^ο έτος ζωής.

Προς επίτευξη των στόχων αυτών συνιστάται αποφυγή έναρξης ή διακοπή του καπνίσματος, διαμόρφωση φυσιολογικού βάρους σώματος, διατήρηση καλών επιπέδων οιστρογόνων στην συστηματική κυκλοφορία όταν υπάρχει υποοιστρογοναιμία λόγω πρωτοπαθούς υπογοναδισμού ή εμμηνόπαυσης, συστηματική σωματική άσκηση καθημερινά, πρόσληψη επαρκούς ποσότητας ασβεστίου και Vit.D σύμφωνα με την ηλικιακή ομάδα του ατόμου και το αν είναι άνδρας ή γυναίκα, μικρού βαθμού κατανάλωση αλκοολούχων ποτών. Τέλος, όταν συνυπάρχει νόσος για τον έλεγχο της οποίας είναι απαραίτητη η μακροχρόνια λήψη κορτιζόνης, ο υπεύθυνος ιατρός θα πρέπει να προσαρμόζει τη δοσολογία του φαρμάκου έτσι ώστε η χορηγούμενη ποσότητα να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή και σίγουρα να μην ξεπερνά τα 7.5 mgprednisone ανά ημέρα. Σε περίπτωση που η απαραίτητη δόση κορτιζόνης είναι πιο μεγάλη από την προαναφερθείσα, ο θεράπων οφείλει να χορηγεί συμπληρωματικά ασβέστιο και Vit. D στον ασθενή, ή ακόμα και κάποιου είδους αντιαπορροφητικό φάρμακο για την οστεοπόρωση για προληπτικούς λόγους, όταν το T-score του ασθενούς δείχνει ότι η οστική πυκνότητα του είναι αρκετά μειωμένη και ο ασθενής κρίνεται υψηλού κινδύνου για ανάπτυξη οστεοπενίας και εγκατάσταση οστεοπορωτικής νόσου.

Άτομα παιδικής ηλικίας έως 10 ετών καθώς και άρρενες έως το 65^ο έτος ζωής, οφείλουν να προσλαμβάνουν καθημερινά γύρω στο 1gr ασβεστίου. Αντίθετα, άτομα εφηβικής ηλικίας, άρρενες μετά το 65^ο έτος ζωής και κάθε γυναίκα ανεξαρτήτως ηλικιακής ομάδας, οφείλουν να καταναλώνουν 1,5 gr ασβεστίου καθημερινά για να καλύψουν τις αυξημένες ανάγκες τους. Η πρόσληψη ασβεστίου επιτυγχάνεται όταν περιέχονται στο διατροφολόγιο του ατόμου γαλακτοκομικά προϊόντα. Έτσι ανά ένα κιλό αγελαδινού γάλατος περιλαμβάνονται 1,2 gr ασβεστίου, ενώ το γάλα των προβάτων είναι πιο εμπλουτισμένο σε ασβέστιο καθώς περιέχει 2,1 gr του ιχνοστοιχείου, ανά κιλό. Στο γιαούρτι η

περιεκτικότητα σε ασβέστιο υπολογίζεται στα 1,7 gr / kg, 5 g/kg τυριού φέτας και 12 περίπου gr /kg κίτρινου τυριού. Η πρόσληψη ασβεστίου μέσω των τροφών επιτυγχάνεται επίσης με την κατανάλωση ψαριών και μεταλλικού ύδατος. Σχετικά με ό,τι αφορά τη Vit.D, η απαραίτητη ποσότητα που πρέπει να προσλαμβάνεται ημερησίως είναι 400 με 800 IU, κάτι το οποίο επιτυγχάνεται αφενός με την έκθεση του δέρματος στις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου, και αφετέρου με την κατανάλωση προϊόντων με βάση το γάλα τα οποία περιέχουν συμπληρώματα Vit. D, καθώς και με την κατανάλωση ψαριών αυξημένου πάχους (Pfeilschifter, 2006).

Η τοποθέτηση του ασβεστίου στα οστά απαιτεί τακτική σωματική δραστηριότητα τουλάχιστον τρεις με τέσσερις ώρες εβδομαδιαίως. Το σύνολο των κατάλληλων ασκήσεων θα πρέπει να περιλαμβάνουν την επίδραση του βάρους στον σκελετό και για το λόγο αυτό οι προτεινόμενες ασκήσεις είναι το βάδισμα, το βάδισμα με γοργό ρυθμό, οι χορευτικές δραστηριότητες, το tennis, το κολύμπι και το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλιών με προσοχή.

Βιβλιογραφία

- Avenell, A., Mak, JC., O'Connell. (2014). D. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures in post-menopausal women and older men. *CochraneDatabaseSystRev*.Ap.
- Baltas, CS., Balanika, AP., Raptou. (2005). Clinical practice guidelines proposed by the Hellenic Foundation of Osteoporosis for the management of osteoporosis based on DXA results. *J MusculoskeletNeuronal Interact*, 5, 388-392.
- Berg, KM., Kunins, HV., Jackson, JL., et al. 2008). Association between alcohol consumption and both osteoporotic fracture and bone density. *Am J Med*, 121, 406-418.
- Briot, K., Legrand, E., Pouchain, D., Monnier, S., Roux, C. (2010). Accuracy of patient reported height loss and risk factors for height loss among postmenopausal women. *CMAJ*, 182, 558-62.
- Dawson-Hughes, B., Mithal, A., Bonjour, JP., et al. (2010). IOF position statement: vitamin D recommendations for older adults. *OsteoporosInt*, 21, 1151-4.
- Eisman, J., Clapham, S., &Kehoe, L. (2010). Clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis in postmenopausal women and older men. Melbourne: Royal Australian College of General Practitioners.
- Eisman, J., Clapham, S., Kehoe, L. (2004). Osteoporosis prevalence and levels of treatment in primary care: The Australian Bone Care Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 19(12), 1969–75.
- El Maghraoui, A., Roux, C. (2008). DXA scanning in clinical practice. *QJM.*, 101(8), 605-17.
- Hilgsmann, M., Gathon, HJ., Bruyère, O., Ethgen, O., Rabenda, V., Reginster, JY. (2010). Costeffectiveness of osteoporosis screening followed by treatment: the impact of medication adherence. *Value Health*, 13(4), 394-401.
- Lentle, BC., Brown, JP., Khan, A., et al. (2007). Recognizing and reporting vertebral fractures: reducing the risk of future osteoporotic fractures. *Can AssocRadiol J*, 58, 27-36.

- Lewis, JR., Calver, J., Zhu, K., et al. (2011). Calcium supplementation and the risks of atherosclerotic vascular disease in older women: results of a 5-year RCT and a 4.5-year follow-up. *J Bone Miner Res.*
- Li, WC., Chen, YC., Yang, RS., Tsauo, JY. (2009). Effects of exercise programmes on quality of life in osteoporotic and osteopenic postmenopausal women: a systematic review and metaanalysis. *Clin Rehabil*, 23, 888-96.
- Makras, P., Vaiopoulos, G., Lyritis, GP. (2011). Greek National Medicine Agency guidelines for the diagnosis and treatment of osteoporosis in Greece. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 12(1), 38-42.
- National Osteoporosis Foundation (2010). *Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis*. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation.
- Pfeilschifter, J. (2006). DVO-guideline for prevention, diagnosis, and therapy of osteoporosis for women after menopause, for men after age 60 executive summary guidelines. *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*, 114(10), 611–20.
- Qaseem, A., Snow, V., Shekelle, P., et al. (2008). Screening for osteoporosis in men: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*, 148(9), 680–701.
- Reginster, JY., Seeman, E., De Vernejoul, EM., et al. (2005). Strontium Ranelate Reduces the Risk of Nonvertebral Fractures in Postmenopausal Women with Osteoporosis: Treatment of Peripheral Osteoporosis (TROPOS) Study. *J Clin Endocrinol Metab*, 90, 2816-2822.
- Reid, DM., Devogelaer, JP., Saag, K., et al. (2009). Zoledronic acid and risedronate in the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis (HORIZON): a multicentre, double-blind, double-dummy, randomised controlled trial. *Lancet*, 373, 1253-63.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2003). *Management of osteoporosis. A national clinical guideline*. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network.



- Stevenson, M., Jones, M.L., De Nigris, E., Brewer, N., Davis, S., Oakley, J.A. (2005). Systematic review and economic evaluation of alendronate, etidronate, risedronate, raloxifene and teriparatide for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Health Technol Assess.* 2005 Jun;9(22):1-160
- Wallace, B.A., Cumming, R.G. (2000). Systematic review of randomized trials of the effect of exercise on bone mass in pre- and postmenopausal women. *Calcif Tissue Int*, 67, 10-18.
- Watts, N.B., Adler, R.A., Bilezikian, J.P., et al. (2012). Osteoporosis in Men: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*, 97(6), 1802-1822.
- .



Υπέθνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.