

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***«ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΝΟΣ ΕΝΔΕΙΚΝΥΟΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΠΑΣΧΟΥΝ ΑΠΟ
ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ»***

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ: ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ ΓΙΑΝΝΙΤΣΑ

ΑΙΓΙΟ 2009

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οστεοπόρωση είναι μια συστηματική νόσος των οστών, η οποία χαρακτηρίζεται από χαμηλή οστική πυκνότητα, οστική ευθραυστότητα και επιρρέπεια σε κατάγματα. Αντιμετωπίζεται με φαρμακευτική αγωγή, με στόχο ορμονικούς παράγοντες, ενώ η συμβολή της φυσικής δραστηριότητας εστιάζεται στην προσπάθεια ελέγχου των μηχανικών παραγόντων. Απαραίτητη είναι η έγκαιρη έναρξη επαρκούς άσκησης κατά την παιδική ηλικία, εντονότερη άσκηση κατά την εφηβική ηλικία και τα πρώτα χρόνια της ενήλικης ζωής, όπου κορυφώνεται η οστική πυκνότητα, με προοδευτική μείωση σε ήπια, αλλά συστηματική δραστηριότητα στους ηλικιωμένους. Καθώς, σε νεαρά άτομα, τα οστικά κύτταρα μπορούν να διεγείρονται από το μηχανικό ερέθισμα, αντίθετα σε ηλικιωμένα άτομα, τα κύτταρα δεν απαντούν το ίδιο ικανοποιητικά. Οι ασκήσεις που περιλαμβάνουν μεταφορά βάρους καθώς και οι ασκήσεις με επιβάρυνση, είναι αποτελεσματικές τόσο για την πρόληψη, όσο και για την παρέμβαση στην οστεοπόρωση. Επίσης, οι ασκήσεις ισορροπίας είναι απαραίτητες για τον έλεγχο του σώματος και την αποφυγή πτώσεων, που μπορούν να έχουν καταστρεπτικές επιδράσεις στην ποιότητα ζωής των ατόμων.

Συμπερασματικά, η φυσικοθεραπεία μπορεί να συμβάλλει στην αργή εξέλιξη της οστεοπόρωσης μέσω της κατευθυνόμενης τακτικής άσκησης καθώς είναι από τους πιο προσιτούς τρόπους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αποτροπή των οστεοπορωτικών καταγμάτων, αφού μπορεί να προλάβει τόσο την οστεοπόρωση όσο και τις πτώσεις.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	1
Εισαγωγή.....	9
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο</u>	
1.1. Ορισμός Οστεοπόρωσης	12
1.1.1. Τύποι οστεοπόρωσης	13
1.1.2. Παθοφυσιολογία της οστεοπόρωσης	14
1.2. Αιτιολογία εμφάνισης της οστεοπόρωσης	15
1.2.1. Διάγνωση της οστεοπόρωσης	16
1.2.2. Μέθοδοι Μέτρησης Οστικής Πυκνότητας	17
1.2.3. Οστικός Μεταβολισμός	18
1.2.4. Κλινική εικόνα της οστεοπόρωσης	19
1.3. Αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης	20
1.3.1. Οιστρογόνα	21
1.3.2. Εκλεκτικοί υποδοχείς τροποποιητές οιστρογονικών υποδοχέων	22
1.3.3. Καλσιτονίνη: Επίδραση στην οστική πυκνότητα και κατάγματα ...	23
1.3.4. Διφωσφονικά	23
1.3.5. Αλενδρονάτη: Επίδραση στα κατάγματα	24
1.3.6. Ρισιδρονάτη: Επίδραση στα κατάγματα	25
1.3.7. Παραθορμόνη	26

1.4. Προσέγγιση-Πρόληψη της εμμηνοπαυσιακής γυναίκας	27
1.4.1. Παρακολούθηση των ασθενών	28
1.5. Οστεοπόρωση και άλλοι παράγοντες	30
1.5.1. Διατροφή και οστεοπόρωση	30
1.5.2. Πρόσληψη ασβεστίου κατά την ανάπτυξη και εφηβική ηλικία	30
1.5.3. Πρόσληψη ασβεστίου στην ενήλικη ζωή	31
1.5.4. Πρόσληψη ασβεστίου και εμμηνόπαυση	32
1.5.5. Πρόσληψη ασβεστίου στους ηλικιωμένους	33
1.5.6. Άλλα διατροφικά στοιχεία που επηρεάζουν τις απαιτήσεις ασβεστίου	34
1.5.7. Η σημασία της πρόσληψης νατρίου και πρωτεϊνών	35
1.5.8. Ο ρόλος της βιταμίνης D	36
1.6. Οστεοπόρωση και άνδρες	37
1.6.1. Σχέση σωματικού βάρους και οστικής πυκνότητας	38
1.6.2. Ανάκτηση οστικής πυκνότητας μετά από κλινοστατισμό	39
1.7. Επιδημιολογικά στοιχεία	39
1.7.1. Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις της οστεοπόρωσης	40
1.7.2. Οικονομικό κόστος οστεοπορωτικών καταγμάτων στην Ευρώπη ...	42
1.7.3. Επιπτώσεις της οστεοπόρωσης στην ποιότητα της ζωής και την λειτουργικότητα των ασθενών	45
1.8. Ορθωτικά μέσα στους οστεοπορωτικούς ασθενείς.....	48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1. Άσκηση και Οστεοπόρωση	53
2.1.1. Κορύφωση οστικής πυκνότητας και διαφορές φύλου.....	53
2.1.2. Η σημασία του μηχανικού ερεθίσματος στην οστική πυκνότητα	54
2.1.3. Η σημασία της άσκησης στην κορύφωση της οστικής πυκνότητας..	55
2.1.4. Η σημασία της άσκησης στην μετέπειτα ζωή	57
2.1.5. Άσκηση με υψηλής έντασης επιβάρυνση	58
2.1.6. Οι επιδράσεις της υπερβολικής αθλητικής δραστηριότητας	59
2.1.7. Άσκηση και μείωση του κινδύνου πτώσεων σε ηλικιωμένα άτομα...	60
2.2. Τρίτη ηλικία και επίπεδο λειτουργικότητας	61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1. Πρόγραμμα άσκησης για τη πρόληψη της οστεοπόρωσης	64
3.1.1. Προτεινόμενες ασκήσεις ενδυνάμωσης.....	66
3.2. Σχεδιασμός προγράμματος άσκησης για οστεοπενία	83
3.3. Σχεδιασμός προγράμματος άσκησης για οστεοπόρωση	84
3.4. Σχεδιασμός προγράμματος άσκησης για σοβαρή οστεοπόρωση	85
3.5. Σημεία προσοχής και αντενδείξεις.....	91
3.6. Βασικές μορφές προφύλαξης.....	92
3.6.1. Κλίμακες αξιολόγησης.....	93
3.7. Τροποποίηση συνηθειών ασθενούς.....	94

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....108

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Πίνακας 1.1: Αριθμός καταγμάτων του ισχίου που καταγράφηκαν σε περιοχές της Νότιας Ευρώπης Σελ.48

Πίνακας 1.2: Εκατοστιαία αναλογία ατόμων που ζουν στην "κοινότητα" και κάνουν λειτουργικές προσαρμογές λόγω του προβλήματος της οστεοπόρωσης Σελ.53

Εικόνα 1.1. Η θωρακοσφυϊκή όρθωση παραλλαγή τύπου Taylor. Α. Πρόσθια όψη της, Β. Οπίσθια πλάγια όψη της. Σελ. 56

Εικόνα 1.2. Η θωρακοσφυϊκή όρθωση παραλλαγή τύπου Taylor, με πλαίσιο σε «σχήμα Η». Α. Πρόσθια πλάγια όψη της, Β. Οπίσθια και πλάγια όψη. Σελ.56 56

Εικόνα 1.3. Η θωρακοσφυϊκή όρθωση τύπου Taylor. Α. Πρόσθια όψη της, Β. Οπίσθια και πλάγια όψη της. Σελ. 56

Εικόνα 1.4. Ο χιαστός τύπος του θωρακοσφυϊκού νάρθηκα. Α. Πρόσθια όψη της, Β. Οπίσθια και πλάγια όψη της. Σχεδιάζεται συνήθως, με τέτοιο σύστημα ώστε να διευκολύνεται το κλείσιμο και η σταθεροποίησή του. Σελ. 58

Εικόνα 1.5. Η θωρακοσφυϊκή όρθωση τύπου Jewett. Α. Πρόσθια όψη της, Β. Οπίσθια όψη, όπου φαίνεται η οσφυϊκή υποστήριξη με «μαξιλαράκι». Σελ. 59

Εικόνα 1.6. Η ορθωτική συσκευή υποστήριξης της στάσης, όπως σχεδιάστηκε από τον Sinaki M. (1996). Σελ. 59

Σχήμα 1.1: Ο ετήσιος αριθμός των καταγμάτων του ισχίου στις Ηνωμένες Πολιτείες, όπως εκτιμάται, για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους, από την τρέχουσα συχνότητα εμφάνισης των καταγμάτων αυτών σε συγκεκριμένο πληθυσμό. Σελ. 48

Σχήμα 1.2: Ετήσιος ρυθμός εισαγωγών στο νοσοκομείο, λόγω καταγμάτων του ισχίου, στην περιοχή Trent της Αγγλίας. Υπάρχει μια εκθετική αύξηση της συχνότητας με την ηλικία, μετά από τα 50 έτη. Σελ. 50

Σχήμα 1.3. Διάγραμμα όπου φαίνεται η διαδικασία του περιορισμού κινητικότητας και τροποποίηση των κοινωνικών ρόλων του ασθενούς με οστεοπόρωση Σελ.52

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- **O.Θ.Υ.:** Ορμονική θεραπεία υποκατάστασης
- **O.M.Σ.Σ.:** Οσφυϊκή μοίρα σπονδυλικής στήλης
- **Σ.Β.:** Σωματικό Βάρος
- **Σ.Σ.:** Σπονδυλική στήλη
- **BMD:** Bone Mineral Density, οστική πυκνότητα
- **BST:** Billateral Scanning Task
- **DXA:** Dual energy X-ray absorptiometry, διπλής ενέργειας απορροφησιομετρία ακτίνων X
- **FDA:** Αμερικάνικος Οργανισμός Φαρμάκων
- **HILE:** High Impact Loading Exercises, υψηλή δι'επαφή επιβάρυνση άσκηση
- **OCT :** Ποσοτική υπολογιστική τομογραφία
- **FAQ:** Fall Assessment Questionnaire
- **PTH:** Παραθορμόνη
- **PTS:** Postural training support
- **QCT:** Περιφερική ποσοτική υπολογιστική τομογραφία
- **RA:** Radiographic absortiometry
- **SD:** Σταθερά απόκλιση
- **SXA:** Single-energy X-ray absorptiometry, μονής ενέργειας απορροφησιομετρία ακτίνων X
- **Ca:** ασβέστιο

ΚΥΡΙΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις μέρες μας, είναι πλέον παραδεκτό από όλους όσους ασχολούνται με την οστεοπόρωση πως είναι ένα νόσημα με πολύ μεγάλες κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις. Στις αναπτυγμένες χώρες είναι ένα συχνά εμφανιζόμενο νόσημα. Η οστεοπόρωση αναφέρεται ως μια σιωπηλή (ασυμπτωματική) νόσος, διότι οι ασθενείς δεν μπορούν να αισθανθούν ή να αντιληφθούν ότι τα οστά τους γίνονται όλο και πιο αδύναμα καθώς εξελίσσεται η νόσος. Η οστεοπόρωση είναι μία σοβαρή, ευρέως διαδομένη και αυξανόμενη απειλή για τη δημόσια υγεία. Ο επιπολασμός της οστεοπόρωσης αυξάνεται συνεχώς, καθώς αυξάνεται ο αριθμός των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών στο γενικό πληθυσμό.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Διεθνούς Ιδρύματος Οστεοπόρωσης αναμένεται ότι το 2010, 52 εκατομμύρια γυναίκες πάνω από 50 ετών θα έχουν οστεοπόρωση και οστεοπενία, ενώ το 2020 θα είναι 61 εκατομμύρια παγκοσμίως. Πέραν των επιπτώσεων στον ίδιο τον άνθρωπο, το οικονομικό κόστος της οστεοπόρωσης είναι τεράστιο.

Υπολογίζεται ότι, σε παγκόσμιο επίπεδο, 1 στις 3 γυναίκες και 1 στους 8 άνδρες ηλικίας άνω των 50 ετών, πάσχουν από οστεοπόρωση. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι το 19% των γυναικών πάσχει από μετεμμηνοπαυσιακή οστεοπόρωση, ενώ το 50% των γυναικών άνω των 70 ετών, πάσχει από σπονδυλική οστεοπόρωση. Η υψηλή νοσηρότητα και θνησιμότητα μετά από ένα οστεοπορωτικό τραύμα είναι διαπιστωμένη. Στις γυναίκες τρίτης ηλικίας που θα υποστούν κάταγμα ισχίου, το 60% αυτών θα επιβιώσει πέρα του έτους και από αυτές μόνο το 50% θα επανακτήσει τη λειτουργική του κατάσταση, ενώ οι υπόλοιπες δεν θα είναι ικανές να αυτοεξυπηρετηθούν.

Πρέπει να σημειωθεί ότι στη χώρα μας υπάρχει ο Ελληνικός σύλλογος υποστήριξης ασθενών με οστεοπόρωση, που στηρίζει και βοηθά τα άτομα αυτά. Η παγκόσμια Οργάνωση Υγείας υπολογίζει ότι τα επόμενα 50 χρόνια, τα οστεοπορωτικά κατάγματα θα τετραπλασιαστούν. Λόγω της ταχείας αύξησης του προσδόκιμου ζωής στις αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά και της μεγαλύτερης αστικοποίησης των πληθυσμών αυτών, ιδίως της Ασίας, το πρόβλημα της οστεοπόρωσης σύντομα θα μετατεθεί κυρίως στις χώρες αυτές. Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας έχει ορίσει την 24η Ιουλίου σαν παγκόσμια ημέρα πρόληψης της οστεοπόρωσης.

Ελληνικός Σύλλογος Υποστήριξης Ασθενών με Οστεοπόρωση

<http://www.osteocare.gr/>

Η οστεοπόρωση αναφέρεται σαν «αθόρυβη» νόσος και αυτό γιατί η βαθμιαία απώλεια της οστικής πυκνότητας αρχικά είναι ανεπαίσθητη και ασυμπτωματική, αλλά με το χρόνο μπορεί να καταλήξει σε σοβαρά κατάγματα, οδηγώντας σε χρόνια εξάρτηση, στεναχώρια και κατάθλιψη.

Χαρακτηριστικό της πάθησης είναι ότι είναι «γένους θηλυκού», καθώς η υπεροχή των γυναικών σε αριθμούς και για όλες τις ηλικίες είναι ξεκάθαρη.

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια κατανόησης των βασικών αρχών της βιολογίας του οστού, των παθογενετικών μηχανισμών, της κλινικής εικόνας και της θεραπευτικής αντιμετώπισης της οστεοπόρωσης. Επιπλέον, επισημαίνεται ο ρόλος της φυσικοθεραπείας στην πρόληψη και τη θεραπεία του οστεοπορωτικού συνδρόμου και περιγράφεται η συμβολή της άσκησης στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος.

Από τη βιβλιογραφία έχει διαπιστωθεί ότι η άσκηση έχει θετική επίδραση στην οστική πυκνότητα. Η φυσιολογική πορεία των μεταβολών της οστικής πυκνότητας περιλαμβάνει την απόκτηση της κορυφαία οστικής πυκνότητας κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, μέχρι την ηλικία των 30 ετών, μια επιπέδωση κατά την ενήλικη ζωή και απώλεια οστού με τη γήρανση.

Η άσκηση κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του σκελετού, πριν δηλαδή, αυτός φθάσει την κορυφαία οστική πυκνότητα, δρα ευεργετικά καθώς προκαλεί αύξηση της οστικής πυκνότητας, όχι μόνο των οστών που ασκούνται, αλλά ολόκληρου του σκελετού. Σημαντικός όμως, είναι ο ρόλος της άσκησης και κατά την ενήλικη ζωή. Η άσκηση συμβάλλει στην διατήρηση της οστικής πυκνότητας, ενώ μειώνει την οστική απώλεια, η οποία ξεκινά κατά την εμμηνόπαυση στις γυναίκες (διαταραχές ωοθηκικών ορμονών, ανεπάρκεια οιστρογόνων) και άνω των 55 ετών για τους άνδρες, καθώς επίσης, καθυστερεί και την εξέλιξη της απώλειας αυτής. Η σωματική δραστηριότητα στους ηλικιωμένους έχει μικρή επίδραση στα οστά τους, αν και η εντοπισμένη άσκηση με επιβάρυνση φαίνεται να προκαλεί περιορισμένη τοπική υπερτροφία. Ωστόσο, η ήπια αλλά συστηματική άσκηση στους ηλικιωμένους μειώνει τον κίνδυνο καταγμάτων και προλαμβάνει τις πτώσεις. Η άσκηση βελτιώνει την ισορροπία, τον συντονισμό, τη μυϊκή δύναμη

και το χρόνο αντίδρασης, ακόμη και σε υπερήλικα άτομα. Η προαγωγή επομένως, της δια βίου φυσικής δραστηριότητας είναι απαραίτητη.

Η εφαρμογή ενός συνολικού προγράμματος απαιτεί λεπτομερή εκτίμηση του ασθενούς. Το πρόγραμμα άσκησης αρχικά έχει σαν βασικό στόχο αύξηση της αερόβιας ικανότητας του ασθενή, τη βελτίωση της φυσικής του κατάστασης και του γενικού επιπέδου λειτουργικότητάς του και να ξεφύγει ο ασθενής από τα πρότυπα της αδράνειας και της απόσυρσης.

Ο ρόλος του φυσικοθεραπευτή είναι σημαντικός για την διεξαγωγή ενός οργανωμένου και ασφαλούς προγράμματος άσκησης. Μέσω του κατευθυνόμενου προγράμματος, επιτυγχάνεται η σωστή εκτέλεση των ασκήσεων με ή χωρίς επιβάρυνση και με σωστή στάση του σώματος για την αποφυγή τραυματισμών κατά την εκτέλεση των ασκήσεων αυτών. Επιπλέον μειώνεται ο κίνδυνος των πτώσεων καθώς με την άσκηση αυξάνεται η μυϊκή δύναμη, βελτιώνεται η ισορροπία και ο συντονισμός κινήσεων. Τέλος, ο φυσικοθεραπευτής συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενούς, μέσω οδηγιών για την εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων του.

Στη παρούσα μελέτη επίσης, παρουσιάζονται οι κατάλληλες ασκήσεις για τα διάφορα στάδια της οστεοπόρωσης, όπου περιλαμβάνονται διατακτικές ασκήσεις με σκοπό την αύξηση της ευλυγισίας, αερόβιες ασκήσεις για τη διατήρηση της φυσικής κατάστασης. Καθώς επίσης, ασκήσεις ενδυνάμωσης για τη βελτίωση της μυϊκής δύναμης και αντοχής και τέλος, ασκήσεις ισορροπίας και νευρομυϊκού συντονισμού για την αποφυγή πτώσεων.

Επίσης, δίνεται έμφαση στις αντενδείξεις και τα σημεία προσοχής κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των ενδεικτικών προγραμμάτων, καθώς και στις βασικές μορφές προφύλαξης και τροποποίηση συμπεριφοράς για τη διευκόλυνση και την ασφάλεια του ασθενούς.

Ο σκοπός της εργασίας είναι να επισημάνει τον ευεργετικό ρόλο της άσκησης στη πρόληψη και αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης. Και να αποτελέσει συμβουλευτική προσέγγιση για τους φυσικοθεραπευτές, που θα ασχοληθούν με άτομα που πάσχουν από οστεοπόρωση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

Η οστεοπόρωση αποτελεί τη συνηθέστερη μεταβολική νόσο των οστών στην εποχή μας και κυρίως στο δυτικό κόσμο. Πρόκειται για μια συστηματική σκελετική νόσο, που χαρακτηρίζεται από χαμηλή οστική πυκνότητα και εκφυλισμό της μικροαρχιτεκτονικής του οστίτη ιστού, και που οδηγεί σε αύξηση της ευθραυστότητας των οστών και του ποσοστού εμφάνισης αυτόματων καταγμάτων (**Bouillon et al., 1991**). Ομάδα ειδικών της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (**Kanis et al., 1994**) καθόρισε 4 διαγνωστικές κατηγορίες με βάση την οστική πυκνότητα (Bone Mineral Density-BMD):

- **Φυσιολογική:** Η ελάττωση της οστικής πυκνότητας στα πλαίσια της τιμής μιας σταθερής απόκλισης (SD) από τον αντίστοιχο μέσο όρο φυσιολογικών νεαρών ενηλίκων.
- **Οστεοπενία:** Μια μέτριου βαθμού μείωση της οστικής πυκνότητας, η οποία αντιστοιχεί στην ελάττωση της οστικής πυκνότητας μεταξύ της τιμής 1 SD και 2,5 SD από τον αντίστοιχο μέσο όρο φυσιολογικών νεαρών ενηλίκων.
- **Οστεοπόρωση:** Η ελάττωση της οστικής πυκνότητας περισσότερο από 2,5 SD από την αντίστοιχη τιμή του μέσου όρου φυσιολογικών νεαρών ατόμων.
- **Εγκατεστημένη ή σοβαρή οστεοπόρωση:** Η ελάττωση της οστικής πυκνότητας περισσότερο από 2,5 SD από την αντίστοιχη τιμή του μέσου όρου φυσιολογικών νεαρών ατόμων με ταυτόχρονη παρουσία ενός ή περισσότερων καταγμάτων.

Η οστεοπόρωση είναι μια πάθηση με μεγάλες κοινωνικοοικονομικές συνέπειες, είναι παγκόσμιο πρόβλημα και γίνεται όλο και μεγαλύτερο, αφού ο αριθμός των καταγμάτων αυξάνει με την ηλικία και ο πληθυσμός της γης γηράσκει με ταχείς ρυθμούς. Ο κίνδυνος καταγμάτων αυξάνεται όσο ελαττώνεται η οστική πυκνότητα. Στην οστεοπόρωση, το οστό έχει φυσιολογικό μέγεθος αλλά περιέχει λιγότερο οστίτη ιστό, επομένως είναι περισσότερο εύθραυστο και τα κατάγματα μπορούν να συμβούν ακόμα και χωρίς μεγάλη ή και καθόλου επιβάρυνση.

1.1.1. Τύποι οστεοπόρωσης

Επειδή η παθογένεια της οστεοπόρωσης είναι πολυπαραγοντικής αιτιολογίας, η νόσος έχει διακριθεί σε διάφορους τύπους.

Από το 1948 ο Albright ταξινόμησε την οστεοπόρωση σε τρεις κύριους τύπους α) τη μετεμμηνοπαυσιακή, σε γυναίκες μέχρι την ηλικία των 65ετών, β) τη γεροντική, από την ηλικία των 65 ετών και άνω και στα δύο φύλα και γ) την ιδιοπαθή, όπου δεν μπορεί να ταυτοποιηθεί ο αιτιολογικός παράγοντας. Μπορεί να είναι η εμμηνόπαυση, η ηλικία, αλλά και οποιαδήποτε άλλη αιτία, όπως: υπολειπόμενη λειτουργία του φλοιού των επινεφριδίων, υπερθυρεοειδισμός, ακρομεγαλία ή ακινητοποίηση. Για παράδειγμα, η εντοπισμένη οστεοπόρωση επηρεάζει ένα μόνο τμήμα του σκελετού, με γνωστή τις περισσότερες φορές αιτιολογία, ενώ η γενικευμένη οστεοπόρωση επηρεάζει σε μεγαλύτερη ή μικρότερη έκταση, διαφορετικά τμήματα όλου του σκελετού. Οι Riggs και Melton (1989) τροποποίησαν την κατάταξη αυτή, εισάγοντας την έννοια της οστεοπόρωσης τύπου I ή μετεμμηνοπαυσιακή και τύπου II ή γεροντική. Η οστεοπόρωση τύπου I χαρακτηρίζεται από κατάγματα του καρπού ή της σπονδυλικής στήλης (Σ.Σ.) και παρουσιάζεται σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες μέχρι την ηλικία των 65 ετών. Η οστεοπόρωση τύπου II χαρακτηρίζεται από κατάγματα του ισχίου και παρουσιάζεται σε γυναίκες και άνδρες μετά την ηλικία των 70-75 ετών. Στην ηλικία των 66-75 ετών, η οστεοπόρωση είναι μεικτού τύπου.

Εκτός από τις παραπάνω διακρίσεις, η οστεοπόρωση αναφέρεται και ως πρωτοπαθής και δευτεροπαθής. Επίσης, μπορεί να διακριθεί με βάση την οστική εναλλαγή του σχηματισμού και της απορρόφησης του οστού, η οποία διάκριση αποδεικνύεται από ιστολογικά και βιοχημικά στοιχεία. Δηλαδή, για να παρουσιαστεί οστεοπόρωση, θα πρέπει να δημιουργηθεί μια ανισορροπία ανάμεσα στις παραμέτρους αυτές. Ωστόσο, η πρόσφατη τάση αφορά την κατάταξη των ασθενών ως προς τους παράγοντες κινδύνου. Όπως και σε άλλες παθήσεις, έτσι και στην οστεοπόρωση ενοχοποιούνται και γενετικοί παράγοντες για την εμφάνισή της. Παράλληλα όμως, επίδραση ασκούν και άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες. Η κατάταξη αυτή, με βάση τη σειρά σπουδαιότητας κινδύνου εμφάνισης, έχει ως εξής:

α) γενετική – γονιδιακή προδιάθεση

- β) κατάσταση οιστρογόνων, κατάσταση ανδρογόνων
- γ) σωματικό βάρος (ΣΒ)
- δ) διαιτολόγιο ασβεστίου, υφιστάμενη απορρόφηση ασβεστίου, απέκκριση ασβεστίου
- ε) διαιτολόγιο νατρίου, πρωτεϊνών
- στ) κορτικοστεροειδείς ορμόνες
- ζ) θυρεοειδικές ορμόνες
- η) αλκοόλ, κάπνισμα, καφεΐνη, σωματική άσκηση, ηπαρίνη, διουρητικά.

Μερικοί από τους προαναφερθέντες παράγοντες, επηρεάζουν την σταθεροποίηση του οστού κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, ενώ άλλοι καθορίζουν το ρυθμό της οστικής απώλειας μετά την ηλικία των 55 ετών στους άνδρες και μετά την εμμηνόπαυση στις γυναίκες. Ενώ, κάποιοι άλλοι παράγοντες επηρεάζουν και τις δυο διαδικασίες.

Τέλος, συναντάται και μια άλλη διάκριση της οστεοπόρωσης και είναι η εξής: α) γενικευμένη: πρωτογενής και δευτεροπαθής, νεανική, ιδιοπαθής, εκφυλιστική, μεταβολική, παθήσεις συνδετικού ιστού, παθήσεις μυελού των οστών, ακινητοποίηση, λήψη φαρμάκων. β) Εντοπισμένη: πρωτογενής και δευτεροπαθής, αντανακλαστική συμπαθητική δυστροφία, φλεγμονές, όγκοι, νέκρωση.

1.1.2. Παθοφυσιολογία οστεοπόρωσης

Απώλεια οστικής πυκνότητας

Τα μακρά οστά διακρίνονται σε δύο τύπους: σπογγώδη ή δοκιδωτά και συμπαγή ή φλοιώδη. Ο πρώτος τύπος αποτελεί το 25% της ολικής οστικής πυκνότητας, αλλά η συνολική επιφάνεια που καλύπτει, υπερβαίνει αυτή των συμπαγών. Επιπλέον, είναι περισσότερο ενεργός μεταβολικά. Έτσι λοιπόν, όταν η οστεοκλαστική δραστηριότητα του οστού δεν συνδυάζεται με ανάλογη οστεοβλαστική δραστηριότητα, οι επιπτώσεις διαφαίνονται περισσότερο στα δοκιδωτά οστά. Κατά την περίοδο της επιταχυνόμενης απώλειας της οστικής πυκνότητας, που επισυμβαίνει αμέσως με την εμμηνόπαυση στις γυναίκες, η απώλεια της οστικής πυκνότητας στα δοκιδωτά οστά είναι τριπλάσια από ότι στα συμπαγή οστά. Συνεπώς, τα κατάγματα των σπονδύλων και της λεκάνης (δοκιδωτά οστά) είναι πιο συχνά.

Η απώλεια οστικής πυκνότητας τόσο στον άνδρα όσο και στη γυναίκα, συμβαίνει μετά τα 30 έτη, παράλληλα με την ελάττωση της μυϊκής μάζας. Στις γυναίκες από την στιγμή της εμμηνόπαυσης, ξεκινά μια περίοδος επιταχυνόμενης οστικής απώλειας που κυμαίνεται μεταξύ 2-5% ανά έτος και για τα επόμενα 10 χρόνια. Αυτό οφείλεται σε αυξημένη οστεοκλαστική δραστηριότητα σε σχέση με την οστεοβλαστική. Η αιτία για αυτήν την κατάσταση, είναι η απώλεια των οιστρογόνων που συμβαίνει στην εμμηνόπαυση, καθώς υποδοχείς τους έχουν βρεθεί τόσο στους οστεοκλάστες, όσο και στους οστεοβλάστες. Τα 3-6 πρώτα χρόνια της εμμηνόπαυσης, η οστική απώλεια είναι μεγαλύτερη, ενώ στην συνέχεια αυτή φθίνει στα επίπεδα που ήταν πριν από την εμμηνόπαυση (Cramer et al., 2007)

1.2. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

Ο μεγαλύτερος παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση της οστεοπόρωσης είναι η χαμηλή οστική πυκνότητα που ωστόσο δεν είναι ακριβής προγνωστικός παράγοντας για την εμφάνιση καταγμάτων. Η μέτρηση της οστικής πυκνότητας γίνεται με την μέτρηση των σταθερών αποκλίσεων (SD) της οστικής πυκνότητας, όταν αυτή συγκρίνεται με την ανάλογη οστική πυκνότητα νέων γυναικών (T-score). Έτσι, όταν η ελάττωση της οστικής πυκνότητας είναι μεταξύ των τιμών 1 SD και 2,5 SD εμφανίζεται οστεοπενία, ενώ όταν η ελάττωση της οστικής πυκνότητας είναι μεγαλύτερη από 2,5 SD εμφανίζεται οστεοπόρωση.

Ένας άλλος τρόπος μέτρησης της οστικής πυκνότητας είναι το Z-score που συγκρίνει την οστική πυκνότητα των ατόμων με ανάλογης ηλικίας και φύλου πληθυσμό. Μια τέτοια μέτρηση όμως, δεν αντικατοπτρίζει την αύξηση της οστεοπόρωσης ανάλογα με την ηλικία, καθώς η σύγκριση γίνεται με γυναίκες της ίδιας ηλικίας. Ωστόσο, είναι χρήσιμη για την διερεύνηση των δευτερεύουσων αιτιών της οστεοπόρωσης.

Άλλοι παράγοντες κινδύνου, πέραν της χαμηλής οστικής πυκνότητας, είναι το φύλο, το σωματικό βάρος (<57,6Kg), η οιστρογονική ανεπάρκεια, η πρόωμη εμμηνόπαυση (<45 ετών) η άμφω ωοθηκεκτομή, τα προηγούμενα κατάγματα, η παρατεταμένη αμηνόρροια (>1 έτους), η λεπτή προεμμηνόπαυσιακά σωματική κατατομή, η ελαττωμένη πρόληψη ασβεστίου, ο

αλκοολισμός, οι επανειλημμένες πτώσεις, η ελαττωμένη φυσική δραστηριότητα, το κάπνισμα και το οικογενειακό ιστορικό σπονδυλικών καταγμάτων.

Επειδή η οστεοπόρωση είναι συστηματική νόσος, η μέτρηση της οστικής πυκνότητας σε ένα σημείο, είναι γενικά, προγνωστικό σημείο του κινδύνου κατάγματος και σε άλλες οστικές θέσεις.

1.2.1. Διάγνωση της οστεοπόρωσης

Η διαδικασία της διάγνωσης της οστεοπόρωσης φαίνεται σχετικά απλή σε σύγκριση με τις άλλες μεταβολικές παθήσεις των οστών. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει το ιατρικό ιστορικό του ασθενούς, την κλινική εξέταση, ανθρωπομετρικές και άλλες μετρήσεις της οστικής πυκνότητας και ορισμένες φορές, ακόμη και οστική βιοψία. Πριν την εμφάνιση της πυκνομετρίας, η διάγνωση της οστεοπόρωσης στηριζόταν σε μια πλάγια ακτινογραφία της Σ.Σ.. Τα κύρια σημεία που επιβεβαίωναν την διάγνωση της οστεοπόρωσης ήταν η αμφικοιλότητα, η συμπίεση κατά μια πλευρά ενός ή περισσότερων σπονδυλικών σωμάτων. Η απλή ακτινογραφία και τώρα, αν εκτιμηθεί σωστά, μπορεί να δώσει σημαντικές ποιοτικές πληροφορίες. Η διαβάθμιση της πυκνότητας στηρίζεται στη σύγκριση της πυκνότητας του σπονδυλικού σώματος (σπογγώδης τύπος) με αυτήν του μεσοσπονδύλιου διαστήματος. Εάν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις πυκνότητες των δυο τμημάτων της σπονδυλικής μονάδας, τότε πιθανολογείται ότι δεν υπάρχει σοβαρή οστεοπόρωση, ενώ όταν δεν υπάρχει σημαντική διαφορά, τότε η οστική απώλεια μπορεί να θεωρηθεί πιο σημαντική.

Στην ανθρωπομετρία μετράτε το ολικό ύψος σε καθιστή θέση, η μέτρηση χεριών, το σωματικό βάρος και η σύσταση του σώματος. Επίσης, για τη διάγνωση χρησιμοποιείται το διαιτολογικό ιστορικό, καθώς και γενική εξέταση ούρων, αιματολογικές εξετάσεις: Ca, Ca₂, P, Mg, κρεατινίνη, ηλεκτρολύτες, σφαιρίνες, ολικές πρωτεΐνες.

Επίσης, ελέγχεται η λειτουργία παραθυροειδών αδένων, έλεγχος βιταμινών, δείκτες οστικού σχηματισμού, οστεοκαλσινίνη (ορού), αλκαλική φωσφατάση, δείκτες οστικής απορρόφησης, δείγμα ούρων 24ώρου, μετρήσεις οστικής πυκνότητας. Ωστόσο, η βασική μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της οστικής πυκνότητας είναι η πυκνομετρία, γιατί γίνεται μια πλήρης και άμεση εκτίμηση.

1.2.2. Μέθοδοι μέτρησης της οστικής πυκνότητας

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της οστικής πυκνότητας διακρίνονται σε αυτές που μετρούν την πυκνότητα σε κεντρικά σημεία του σώματος, όπως:

- η DXA (dual energy X-ray absorptiometry-διπλής ενέργειας απορροφησιομετρία ακτίνων X)
- και η ποσοτική υπολογιστική τομογραφία (OCT),

αλλά και σε περιφερικά σημεία, όπως:

- η SXA (single-energy X-ray absorptiometry-μονής ενέργειας απορροφησιομετρία ακτίνων X)
- η περιφερική DXA
- η περιφερική ποσοτική υπολογιστική τομογραφία (QCT)
- η RA (radiographic absorptiometry)
- υπέρηχοι

Η DXA είναι η περισσότερο χρησιμοποιούμενη μέθοδος που εφαρμόζεται με προσθιοπίστια ή πλάγια προβολή στην οσφυϊκή περιοχή, στους σπονδύλους O₁-O₄. Περιορισμοί στην χρήση αυτής της μεθόδου στην προσθιοπίστια προβολή, είναι τα οστεόφυτα, οι απασβεστάσεις των παρασπονδυλικών συνδέσμων και η σπονδυλική σκολίωση.

Αντίθετα, όσον αφορά τη πλάγια προβολή, ενώ εξαλείφει αυτά τα προβλήματα, οι περιορισμοί της μεθόδου συνίσταται στο πάχος των μαλακών ιστών, αλλά και στην υπερπήδηση των πλευρών και της λεκάνης. Η εφαρμογή της DXA στο ισχίο, γίνεται σε περιοχές όπως τη κεφαλή του μηριαίου, τον τροχαντήρα, το τρίγωνο του Ward ή όλο το ισχίο, που είναι και η περισσότερο πλήρης. Βασικός περιορισμός της DXA στο ισχίο είναι το γεγονός ότι σε αντίθεση με τα δοκιδωτά οστά, τα συμπαγή παρουσιάζουν περιοχές με διαφορετικού βαθμού απώλεια οστικής πυκνότητας, γιατί ακριβώς αποτελούνται από διαφορετικά ποσοστά οστού σε κάθε περιοχή.

Όσον αναφορά την μέτρηση της οστικής πυκνότητας σε περιφερικές περιοχές του σώματος, αυτή μπορεί να γίνει είτε με την προηγούμενη μέθοδο, είτε με περιφερικές συσκευές DXA, πρόσφατα εγκεκριμένες από τον Αμερικάνικο Οργανισμό Φαρμάκων (FDA).

Η ποσοτική υπολογιστική τομογραφία (OCT) εξαρτάται από την απορρόφηση της ιονίζουσας ακτινοβολίας από τα οστά, όπου χρησιμοποιούνται οι κλασσικές συσκευές και γίνονται συγκρίσεις με μετρήσεις του οστού. Σε σύγκριση με τις άλλες τεχνικές, η συγκεκριμένη τεχνική είναι τρισδιάστατη, ενώ είναι η μόνη που μπορεί να κάνει διαχωρισμό μεταξύ των δοκιδωτών και συμπαγών οστών. Οι περιορισμοί της μεθόδου συνίστανται στην μεγάλη έκθεση των ασθενών στις ακτινοβολίες και το υψηλό κόστος χρήσης.

Η μέτρηση του οστού μέσω του υπέρηχου εφαρμόζεται στην πτέρνα και νεότερα στην κνήμη.

Τελικά οι γυναίκες που πρέπει να υποβληθούν σε μέτρηση οστικής πυκνότητας είναι:

- Όλες οι μετεμμηνοπαυσιακές κάτω των 65 ετών που έχουν παράγοντα κινδύνου (κάπνισμα, σωματικό βάρος <57.6Kg, οικογενειακό ιστορικό κατάγματος).
- Όλες οι γυναίκες άνω των 65 ετών.
- Μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με κάταγμα, για να επιβεβαιωθεί η διάγνωση και να καθοριστεί η βαρύτητα της νόσου.
- Καθώς και γυναίκες που βρίσκονται σε ορμονική θεραπεία υποκατάστασης (ΟΘΥ) για μεγάλο χρονικό διάστημα.

1.2.3. Οστικός μεταβολισμός

Ο οστικός μεταβολισμός αφορά την οστεόλυση και την οστεοσύνθεση, μέσω των οστεοκλαστών και των οστεοβλαστών. Η οστική ανακατασκευή αφορά τη λύση του οστού με οστεοκλαστικές διεργασίες και τη σύνθεση νέου με οστεοβλαστικές διεργασίες. Ο οστικός μεταβολισμός μετράται με δείκτες ορού και ούρων που αντικατοπτρίζουν τον σχηματισμό αλλά και απορρόφηση του οστού. Είναι σίγουρο ότι οι δείκτες αυτοί δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο για την διάγνωση, ή την εκτίμηση της βαρύτητας της οστεοπόρωσης. Ο οστικός

μεταβολισμός είναι μια φυσιολογική διαδικασία που μπορεί να μετρηθεί από δείκτες που διακρίνονται σε ένζυμα και πρωτεΐνες που εκκρίνονται από τους οστεοβλάστες και τους οστεοκλάστες και σε ουσίες που παράγονται από τον σχηματισμό ή την διάσπαση του κολλαγόνου, που είναι η βασική πρωτεΐνη της οστικής ύλης. Επιπλέον, οι δείκτες διακρίνονται σε αυτούς που αφορούν το σχηματισμό του οστού και σε αυτούς που αφορούν την απορρόφηση του οστού. Η διαδικασία της οστεόλυσης είναι ανάλογη με αυτής της οστεοσύνθεσης, έτσι ώστε το αποτέλεσμα της δράσης τους να είναι η παραγωγή νέου οστού, ίσου με αυτού που προϋπήρχε.

Η χρήση των δεικτών είναι επιβοηθητική, καθώς σε ασθενείς με ίδια οστική πυκνότητα, αυτοί που έχουν αυξημένους δείκτες απορρόφησης οστού έχουν και αυξημένο κίνδυνο για κατάγματα.

Επιπλέον, η χρήση των δεικτών είναι επιβοηθητική για την παρακολούθηση της θεραπείας, καθώς οι επανειλημμένες μετρήσεις οστικής πυκνότητας δεν δίνουν σαφή εικόνα πριν περάσουν 1-2 χρόνια, σε αντίθεση με τους δείκτες που σε τρεις μήνες μετά την έναρξη της θεραπείας, μπορεί να εμφανίσουν αποτέλεσμα.

Θα πρέπει όμως, να σημειωθεί ότι και οι δείκτες έχουν ημερήσια διακύμανση τιμών, που σίγουρα ελαττώνει την αξιοπιστία τους.

1.2.4. Κλινική εικόνα της οστεοπόρωσης

Η οστεοπόρωση, όπως και η υπέρταση, εξελίσσεται προοδευτικά για μακρό χρονικό διάστημα χωρίς κλινικές εκδηλώσεις. Έχει χαρακτηριστικά λεχθεί από τον Αμερικάνικο Οργανισμό Οστεοπόρωσης ότι «αν η υπέρταση είναι ο ύπουλος δολοφόνος, η οστεοπόρωση είναι ο ύπουλος κλέφτης». Διάχυτοι, επίμονοι, ήπιας έντασης πόνοι στην οσφυϊκή χώρα, ιδιαίτερα σε γυναίκες άνω των 45 ετών, αποτελούν τις πρώτες κλινικές εκδηλώσεις. Μερικές φορές, μεσολαβούν οξέα επώδυνα επεισόδια που οφείλονται σε μικροδοκιδωτά κατάγματα. Ο πόνος σ' αυτές τις περιπτώσεις επεκτείνεται ζωστροειδώς κατά μήκος των πλευρών, δεν βελτιώνεται με την κατάκλιση και υποχωρεί μετά από 3-4 εβδομάδες. Έρευνες στις ΗΠΑ έδειξαν ότι η οστεοπόρωση είναι υπεύθυνη για την οσφυαλγία σε ένα ποσοστό 15% των ατόμων ηλικίας άνω των 50 ετών και σε ένα ποσοστό 50% των ατόμων άνω των 75 ετών. Καθώς η πάθηση

εξελίσσεται, οι κινήσεις της Σ.Σ. περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό και είναι επώδυνες. Αρκετά συχνά, σε μεγάλης ηλικίας άτομα, παρατηρείται μια προοδευτική παραμόρφωση της Σ.Σ σε κάμψη. Ακόμα, πολλές φορές, ο πόνος στην οσφυϊκή και στη θωρακική μοίρα της Σ.Σ. κατά την διάρκεια μιας φυσιολογικής κίνησης, μπορεί να οδηγήσει σε διάγνωση της οστεοπόρωσης με την αποκάλυψη ενός συμπιεστικού κατάγματος. Το κάταγμα αυτό μπορεί να αφορά έναν ή και περισσότερους σπονδύλους, οπότε οδηγεί σε ελάττωση του ύψους του ατόμου, που μπορεί προοδευτικά να φθάσει τα 3 εκατοστά. Στη περίπτωση που το κάταγμα εντοπίζεται στη θωρακική μοίρα, προκαλεί μόνιμη παραμόρφωση της Σ.Σ. κατά την πρόσθια κάμψη. Σε σπάνιες περιπτώσεις, μπορεί να δημιουργήσει παραλυτικό ειλεό, αν το κάταγμα εντοπίζεται στη θωρακοσφυϊκή μοίρα της Σ.Σ., λόγω ερεθισμού απ' το οπισθοπεριτοναϊκό αιμάτωμα.

1.3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης, όπως ισχύει για όλα τα θέματα υγείας, επιτυγχάνεται με δυο τρόπους: α) τη πρόληψη και β) τη κατάλληλη θεραπευτική προσέγγιση, μετά την εμφάνιση της νόσου. Η πρόληψη επιτυγχάνεται με τη σωστή διατροφή (με επαρκή πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D κατά τη νεαρή ηλικία, την περίοδο δηλαδή, που τα οστά αναπτύσσονται). Με τη στοχευμένη λήψη φαρμάκων (οιστρογόνων κυρίως, για τις γυναίκες), τη συνετή πρόσληψη αλκοόλ και μείωση ή διακοπή του καπνίσματος, και τέλος με τη συστηματική σωματική άσκηση κατά τη νεαρή ηλικία, τη περίοδο δηλαδή, κατά την οποία κορυφώνεται η οστική πυκνότητα. Η πρόληψη της οστεοπόρωσης διακρίνεται σε πρωτογενή και δευτερογενή. Η πρωτογενής αφορά τη χρονική διάρκεια της επίτευξης της κορυφαίας οστικής πυκνότητας. Η ισορροπημένη διατροφή σε γαλακτοκομικά είναι απαραίτητη για την πρωτογενή πρόληψη. Επίσης, ο έγκαιρος εντοπισμός ορμονικών διαταραχών στη δεύτερη δεκαετία της ζωής του ατόμου, βοηθά στην πρόληψη.

Η δευτερογενής πρόληψη γίνεται κατά τη περίοδο της εμμηνόπαυσης. Αρχικά, γίνεται ο εντοπισμός των γυναικών εκείνων που παρουσιάζουν ταχεία οστική απώλεια και έχουν χαμηλή οστική πυκνότητα. Η πρόληψη στις γυναίκες που παρουσιάζουν ταχεία οστική απώλεια γίνεται με τη χορήγηση αντιοστεοκλαστικών φαρμάκων. Η πρόληψη της οστεοπόρωσης στις γυναίκες με βραδεία απώλεια, αλλά χαμηλή οστική πυκνότητα είναι δύσκολη βασικά, γιατί οφείλεται σε

όψιμη αναγνώριση χαμηλής κορυφαίας οστικής πυκνότητας στη περίοδο της σκελετικής ωρίμανσης. Η θεραπευτική προσέγγιση είναι διπλή, περιλαμβάνει από την μια, συμβουλές και μέτρα για την πρόληψη των πτώσεων και ειδικά μέσα στο σπίτι, και από την άλλη περιλαμβάνει την χορήγηση φαρμάκων που μπορούν να αναστείλουν την εμφάνιση νέων καταγμάτων ή να ανακουφίσουν τον πόνο από τα ήδη υπάρχοντα κατάγματα, καθώς και να διευκολύνουν τη γρήγορη κινητοποίηση του ασθενούς. Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται σήμερα στην αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες. Εκείνα που αναστέλλουν την οστεοκλαστική δραστηριότητα (οιστρογόνα, καλσιτονίνη, διφωσφορικά), εκείνα που βοηθούν την ομοιοστασία του ασβεστίου (ασβέστιο, βιταμίνη D) και εκείνα που τροποποιούν την οστική ανακατασκευή. Τη δράση των φαρμάκων αυτών θα τη δούμε αναλυτικά παρακάτω.

1.3.1. Οιστρογόνα

Η ικανότητα των οιστρογόνων να προλαμβάνουν την ταχεία απώλεια οστικής πυκνότητας που σχετίζεται με την εμμηνόπαυση, είναι πλέον κοινώς αποδεκτή. Πολλές μελέτες έχουν δείξει αύξηση της οστικής πυκνότητας της τάξεως του 1-5%, όταν η οιστρογονική θεραπεία ξεκινά αμέσως μετά την εμμηνόπαυση. Ωστόσο, το ερώτημα είναι ο συνολικός χρόνος λήψης των οιστρογόνων, όπως και ο χρόνος έναρξης της χορήγησής τους.

Είναι γνωστό ότι η μεγαλύτερη οστική απώλεια συμβαίνει τα πρώτα 3 με 6 έτη μετά εμμηνόπαυση και στη συνέχεια, τα επίπεδα της απώλειας είναι παρόμοια με αυτά που ήταν προεμμηνόπαυσιακά. Σε μελέτη του Αμερικάνικου Οργανισμού Οστεοπόρωσης (2000), που πραγματοποιήθηκε σε 9704 νοσηλεύόμενες γυναίκες με κατάγματα, άνω των 65 ετών, με τη μέθοδο της συνέντευξης, φάνηκε ότι οι γυναίκες που ξεκίνησαν την Ορμονική Θεραπεία Υποκατάστασης (ΟΘΥ) εντός 5 ετών από την εμμηνόπαυση, είχαν σημαντικά μειωμένες πιθανότητες εμφάνισης κατάγματος εκτός Σ.Σ., σε σχέση με αυτές που δεν έλαβαν ποτέ ΟΘΥ. Αντίθετα, αυτές που ήδη λάμβαναν ΟΘΥ, αλλά την άρχισαν μετά τα πρώτα 5 χρόνια της εμμηνόπαυσης, παρουσίασαν μια ασήμαντη ελάττωση του κινδύνου των καταγμάτων. Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η ΟΘΥ θα πρέπει να ξεκινά εντός των πρώτων 5 ετών από την έλευση της εμμηνόπαυσης για να είναι αποτελεσματική, και να είναι διάρκειας τουλάχιστον 7 ετών, ενώ η δραστηριότητα της ΟΘΥ ελαττώνεται όταν η ηλικία είναι άνω των 75

ετών. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι το 30% της οστικής απώλειας συμβαίνει μεταξύ 50-80 ετών, ενώ τη περίοδο αμέσως μετά την εμμηνόπαυση, αυτή η απώλεια είναι 2% ετησίως με το 10-15% της απώλειας να είναι οιστρογονοεξαρτώμενο.

Βασισμένοι στην εκτίμηση των εργασιών παρατήρησης του Αμερικάνικου Οργανισμού Οστεοπόρωσης, η 5ετής χορήγηση ΟΘΥ ελαττώνει τον κίνδυνο σπονδυλικών καταγμάτων κατά 50-80% και των υπολοίπων κατά 25%, ενώ όταν η χορήγηση της θεραπείας είναι άνω των 10 ετών, η ελάττωση του κινδύνου όλων των καταγμάτων είναι 50-75%.

Ακόμη πιο πρόσφατα σε μελέτη μετανάλυσης του Αμερικάνικου Οργανισμού Οστεοπόρωσης (2000), όπου εξετάστηκαν μελέτες με γυναίκες που έλαβαν ΟΘΥ για τουλάχιστον 12 μήνες, βρέθηκε ότι υπάρχει μια ελάττωση καταγμάτων της τάξεως του 35% σε γυναίκες κάτω των 60 ετών και 12% σε γυναίκες άνω των 60 ετών.

1.3.2. Εκλεκτικοί υποδοχείς οιστρογονικών υποδοχέων

Τα σκευάσματα αυτά έχουν μικτή δράση. Ενώ λειτουργούν ως αγωνιστές στα οστά και τον μεταβολισμό, λειτουργούν ανταγωνιστικά στην μήτρα και τον μαστό. Σε κλινικές μελέτες έχει διαφανεί ότι αυξάνουν την οστική πυκνότητα και ελαττώνουν την χοληστερόλη του ορού, χωρίς να διεγείρουν το ενδομήτριο. Η ραλοξιφαίνη έχει εγκριθεί από τον Αμερικανικό Οργανισμό Φαρμάκων (FDA) για την πρόληψη και την αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης και χρησιμοποιείται στις γυναίκες που έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού, όπου είναι δύσκολη η χρήση ΟΘΥ για την πρόληψη της οστεοπόρωσης.

Η καλσιτονίνη είναι πολυπεπτιδική ορμόνη, που παίζει ρόλο στην ρύθμιση του μεταβολισμού του ασβεστίου των οστών. Η συνεχής χορήγησή της σχετίζεται με εμμένουσα ελάττωση του ρυθμού απορρόφησης του οστού, καθώς ελαττώνεται η απορροφητική δραστηριότητα από τη μια, ενώ από την άλλη ελαττώνεται ο αριθμός των οστεοκλαστών (Charles et al., 2000). Η τυπική δόση της είναι 200 IU ημερησίως ρινικώς, με εναλλαγή ρουθονιών. Θα πρέπει να συγχρησιάζεται και ασβέστιο και βιταμίνη D (τουλάχιστον 400 IU ημερησίως).

1.3.3. Καλσιτονίνη: Επίδραση στην οστική πυκνότητα και τα κατάγματα

Σε μελέτη (**Patricia et al., 1997**) βρέθηκε ότι η χορήγηση καλσιτονίνης, υποδορίως και ενδομυϊκώς, σχετίζεται με σταθεροποίηση ή και αύξηση της οστικής πυκνότητας σε διάφορα σημεία με δοσοεξαρτώμενο τρόπο. Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα και για τον ενδορινικό τρόπο έγχυσης. Στην προαναφερθείσα μελέτη 166 γυναικών ηλικίας 68-72 ετών με οστεοπόρωση, η μέση αύξηση της οστικής πυκνότητας ήταν 3%, σε σχέση με το 1% στην ομάδα ελέγχου, όταν αυτές παρακολουθήθηκαν για χρονικό διάστημα 2 ετών. Νέα κατάγματα εμφανίστηκαν σε ποσοστό 3% στην ομάδα θεραπείας, σε σχέση με το 15% της ομάδας ελέγχου. Σε πενταετή μελέτη (**Charles et al., 2000**) νέων εμμηνοπαυσιακών γυναικών με μέση ηλικία 53 ετών, η αύξηση της οστικής πυκνότητας ήταν 7%, σε σχέση με το 2% της ομάδας ελέγχου.

Στη άλλη μελέτη (**Charles et al., 2000**) σε 1255 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με εγκατεστημένη οστεοπόρωση, εξετάστηκε η χορήγηση διαφορετικών δοσολογιών καλσιτονίνης με συγχορήγηση Ca και βιταμίνης D. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η λήψη 200 IU ημερησίως καλσιτονίνης ελαττώνει κατά 36% τον κίνδυνο νέων καταγμάτων συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Η χορήγηση 100 IU ημερησίως καλσιτονίνης δεν είχε καμιά επίδραση, ενώ η ελλάτωση των καταγμάτων στην δοσολογία των 400 IU ημερησίως ήταν αμελητέα.

Επιπλέον, η καλσιτονίνη είχε αναλγητικά αποτελέσματα στον οστικό πόνο λόγω σπονδυλικών καταγμάτων. Η θεραπεία αυτή ενδείκνυται όταν τα άλλα αναλγητικά δεν επαρκούν και διαρκεί μέχρι την ύφεση του πόνου, ενώ ακολουθεί μείωση της δόσης για μια περίοδο 4-6 εβδομάδων.

1.3.4. Διφοσφωνικά

Τα διφοσφωνικά είναι ανάλογα των πυροφωσφικών. Η δράση τους οφείλεται στη χημική συγγένεια που έχουν με τον υδροξυαπιατίνη, που είναι ισχυρό ανόργανο στοιχείο του οστού. Σήμερα υπάρχουν τρεις γενεές διφοσφωνικών: α) εθινοδράτη β) αλενδρονάτη, παμιδρονάτη και γ) ρισιδρονάτη.

Μεταξύ των παραπάνω γενεών, η αύξηση των αντιαπορροφητικών ιδιοτήτων στο οστό είναι 10πλάσια. Ελαττώνουν επίσης, το οστικό μεταβολισμό και είναι ισχυροί αναστολείς των οστεοκλαστών. Αν και ελαττώνουν τον ρυθμό με τον οποίο νέες οστικές μονάδες αναδημιουργούνται, ελαττώνουν το βάθος της οστικής απορρόφησης και παράγουν θετικό οστικό ισοζύγιο, οδηγώντας σε αύξηση της οστικής πυκνότητας. Δυστυχώς, απορροφώνται από τον οργανισμό πολύ δύσκολα, με αποτέλεσμα να απαιτείται άδειο στομάχι για την απορρόφησή του.

Η αλενδρονάτη και η ρισιδρονάτη ενδείκνυνται τόσο για τη πρόληψη, όσο και για την αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης.

Σε μελέτη (**Charles et al., 2000**) 447 εμμηνοπαυσιακών ασθενών που έλαβαν αλενδρονάτη, όλες οι δοσολογίες (5/10/20mg), εκτός του 1mg, αυξάνουν την οστική πυκνότητα από 1-4% στην Σ.Σ., στον αυχένα του μηριαίου, και στο τροχαντήρα, μετά από θεραπεία 3 ετών. Μεγαλύτερη αύξηση παρατηρήθηκε στην ομάδα των 20mg στην Σ.Σ., ενώ στις άλλες θέσεις, η αύξηση ήταν η ίδια. Όταν συγκρίθηκε η αλενδρονάτη με την ΟΘΥ (**Charles et al., 2000**) σε 1174 εμμηνοπαυσιακές γυναίκες κάτω των 60 ετών με μόνο λίγες με εγκατεστημένη εμμηνόπαυση και συγκρίθηκε με 435 που έλαβαν ΟΘΥ, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα ελέγχου παρουσίασε απώλεια οστικής πυκνότητας σε όλες τις θέσεις, ενώ η ομάδα της αλενδρονάτης παρουσίασε αύξηση που κυμάνθηκε από 3,5% στην Σ.Σ. και σε 1,9% στο μηρό. Στην ομάδα της ΟΘΥ τα ποσοστά ήταν 1-2% υψηλότερα οστικής αύξησης. Για τη πρόληψη της οστεοπόρωσης, η τυπική δόση είναι 5mg ημερησίως διφωσφονικών. Όσον αναφορά τις ανεπιθύμητες ενέργειες, αυτές που έχουν αναφερθεί είναι η χημική οισοφαγίτιδα με εξελκώσεις. Γι' αυτό, δεν θα πρέπει να χορηγείται σε γυναίκες με στενώσεις ή αχαλασία του οισοφάγου, ενώ η χορήγηση θα πρέπει να γίνεται με νερό 30 λεπτά πριν από το πρώτο γεύμα της ημέρας.

1.3.5. Αλενδρονάτη: Επίδραση στα κατάγματα

Σε ασθενείς με προϋπάρχοντα κατάγματα ή σε αυτούς που είναι υψηλού κινδύνου για την εμφάνιση καταγμάτων, βάσει της οστικής πυκνότητας, η συνιστώμενη δόση είναι 10mg ημερησίως. Σε μελέτη (**Dennis et al., 2006**) σε 994 γυναίκες με οστεοπόρωση με ή χωρίς

συνυπάρχοντα κατάγματα, όπου δόθηκαν αλενδρονάτη και placebo, αυτές που έλαβαν τη πρώτη είχαν σημαντική αύξηση της οστικής πυκνότητας σε όλες τις θέσεις..

Σε άλλη μελέτη (**Dennis et al., 2006**) για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της αλενδρονάτης στη συχνότητα καταγμάτων σε 2007 εμμηνοπαυσιακές γυναίκες με χαμηλή οστική πυκνότητα, βρέθηκε ότι η αλενδρονάτη σχετίστηκε με μείωση, και συγκεκριμένα των καταγμάτων που απαιτούν νοσηλεία, κατά 55% των σπονδυλικών καταγμάτων, κατά 51% των μηριαίων καταγμάτων και κατά 48% των καταγμάτων της λεκάνης. Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της θεραπείας σε συμπτωματικά κατάγματα, έδειξε ανάλογη ελάττωση της συχνότητάς τους.

Η ίδια μελέτη ερεύνησε και τις γυναίκες με χαμηλή οστική πυκνότητα χωρίς προϋπάρχοντα κατάγματα, που αποτελούσαν και τη μεγαλύτερη ομάδα της έρευνας. Εξετάστηκε η συχνότητα των καταγμάτων στο ισχίο. Η ελάττωση των καταγμάτων ήταν σημαντική (36%), ενώ η ελάττωση του κινδύνου καταγμάτων δεν ήταν σημαντική στις γυναίκες με μεγάλη οστική πυκνότητα στο ισχίο. Η θεραπεία δηλαδή, για 4 χρόνια με αλενδρονάτη αύξησε την οστική πυκνότητα και ελάττωσε τον κίνδυνο καταγμάτων σε γυναίκες με οστεοπόρωση. Δεν συνέβη όμως, το ίδιο σε γυναίκες με T-score οστικής απώλειας στο ισχίο >2. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι απαιτείται άνω των 4 ετών θεραπείας για ουσιαστική ελάττωση του κινδύνου καταγμάτων σε γυναίκες χωρίς οστεοπόρωση.

1.3.6. Ρισιδρονάτη: Επίδραση στα κατάγματα

Τα δεδομένα από την ρισιδρονάτη είναι πρόσφατα (**Dennis et al., 2006**). Σε 381 γυναίκες που έλαβαν 2,5/5mg ή placebo για 2 χρόνια είχαν τα εξής αποτελέσματα. Το 44% των γυναικών με 2,5mg και το 76% με 5mg δεν παρουσίασαν ελάττωση της οστικής πυκνότητας στην Σ.Σ., σε αντίθεση με το 20% της ομάδας ελέγχου.

Σε άλλη μελέτη (**Jamal et al., 2006**) με 2458 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με διαγνωσμένη οστεοπόρωση, η ομάδα που έλαβε 2,5mg διέκοψε την θεραπεία, γιατί αποδείχθηκε ότι είναι αναποτελεσματική, ενώ η ομάδα που έλαβε 5mg αντιμετωπίστηκε για 3 χρόνια. Συγκρινόμενη με την ομάδα ελέγχου υπάρχει 41% ελάττωση του κινδύνου νέων σπονδυλικών

καταγμάτων και 39% μη σπονδυλικών, ενώ το 65% των σπονδυλικών καταγμάτων φάνηκε από την πρώτη χρονιά.

Η συνιστώμενη δόση πρόληψης της ρισιδρονάτης είναι 5mg ημερησίως.

Άλλη μελέτη για τη ρισιδρονάτη (**Kanis et al., 2007**), που περιλάμβανε 9300 γυναίκες ηλικίας 70-79 ετών, οι οποίες χωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Η πρώτη περιλάμβανε γυναίκες 70-79 ετών με σοβαρή οστεοπόρωση, βασισμένη στην οστική πυκνότητα στον αυχένα του ισχίου με T-score <4/3, ενώ η δεύτερη ομάδα περιλάμβανε γυναίκες ηλικίας άνω των 80 ετών, που είχαν κλινικούς παράγοντες κινδύνου για κατάγματα ισχίου. Η μελέτη έδειξε ότι η ρισιδρονάτη ελαττώνει σημαντικά τα κατάγματα ισχίου σε ηλικιωμένες γυναίκες με εγκατεστημένη οστεοπόρωση. Η ελάττωση ήταν 40% σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, ενώ σε πολύ σοβαρή οστεοπόρωση η ελάττωση ήταν της τάξεως του 60%. Άρα, ακόμη και οι πολύ ηλικιωμένες γυναίκες, με προχωρημένη οστεοπόρωση, ωφελούνται από την αντιαπορροφητική δραστηριότητα της ρισιδρονάτης. Αντίθετα, οι ηλικιωμένες γυναίκες με μόνο παράγοντα τους αυξημένους κλινικούς παράγοντες κινδύνου, δεν παρουσίασαν ελάττωση των καταγμάτων του ισχίου. Έτσι, η μελέτη έδειξε ότι η ρισιδρονάτη δεν ωφελεί για την πρόληψη από τα κατάγματα. Επομένως, οι γυναίκες με εγκατεστημένη οστεοπόρωση είναι πιο πιθανό να ωφεληθούν από την θεραπεία με τη ρισιδρονάτη.

1.3.7. Παραθορμόνη

Η παραθορμόνη (PTH) είναι μια νέα προσέγγιση στην θεραπεία για μέτρια και σοβαρή οστεοπόρωση. Ενώ οι προηγούμενες θεραπείες βασιζόταν στην ελάττωση της απορρόφησης του οστού, η παραθορμόνη διεγείρει τον σχηματισμό νέου οστού αλλά και την απορρόφηση ανάλογα με την δόση, αυξάνοντας έτσι την οστική πυκνότητα. Η ένεση άπαξ ημερησίως 20 ή 40mg PTH για χρονικό διάστημα 21 μηνών, όταν συγκρίθηκε με 1637 γυναίκες (**Patricia et al., 1997**) με γνωστά σπονδυλικά κατάγματα που έλαβαν placebo, ο κίνδυνος ελάττωσης νέων καταγμάτων ελαττώνεται από 65-69% στις ομάδες που θεραπεύτηκαν με PTH σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Όσο αναφορά την οστική πυκνότητα στην ΟΜΣΣ, αυξήθηκε 1,1% στην ομάδα ελέγχου

και 13,7% στην ομάδα των 40mg. Ωστόσο, τα αποτελέσματα της PTH είναι ανάλογα των διφοσφωνικών και της ραλοξιφαίνης.

1.4. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ - ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΙΑΚΗΣ ΓΥΝΑΙΚΑΣ

Τη στιγμή που η γυναίκα εισέρχεται στην εμμηνόπαυση, η προσέγγιση θα πρέπει να γίνεται συμβουλευτική για:

- α. διαίτα πλούσια σε γαλακτοκομικά
- β. άσκηση
- γ. διακοπή καπνίσματος
- δ. συμπληρωματική αγωγή με βιταμίνη D και ασβέστιο στις γυναίκες με μικρή πρόσληψη αυτών.

Ειδική εκτίμηση της οστεοπόρωσης κατά την είσοδο στην εμμηνόπαυση δεν απαιτείται, εκτός από τις γυναίκες που έχουν επιπλέον παράγοντες κινδύνου, όπως αυτοί καθορίστηκαν από το Εθνικό Ίδρυμα Οστεοπόρωσης:

- α. Ιστορικό κατάγματος κατά την ενήλικη ζωή
- β. Ιστορικό κατάγματος σε συγγενή πρώτου βαθμού
- γ. Καπνίστρια
- δ. ΣΒ<57,6Kg

Σε περίπτωση που υφίσταται ένας από τους παραπάνω κινδύνους, τότε μετράται η οστική πυκνότητα και εφόσον το T-score είναι <1,5 απαιτείται θεραπεία με οιστρογόνα, ραλοξιφαίνη ή διφοσφωνικά για την πρόληψη της οστεοπόρωσης.

Στις γυναίκες με εγκατεστημένη εμμηνόπαυση, η μέτρηση οστικής πυκνότητας αφορά αυτές που:

- α. Παρουσιάζουν κατάγματα

β. Υπάρχει υποψία για οστεοπόρωση και απαιτείται εξέταση της οστικής πυκνότητας που θα το επιβεβαιώσει

γ. Τις γυναίκες κάτω των 65 ετών με έναν ή περισσότερους κινδύνους οστεοπόρωσης

δ. Όλες τις γυναίκες άνω των 65 ετών

ε. Τις γυναίκες που βρίσκονται σε παρατεταμένη ορμονική αγωγή.

Όταν μια γυναίκα παρουσιάζει κατάγμα, η διάγνωση της οστεοπόρωσης είναι προφανής και η μέτρηση της οστικής πυκνότητας απλά το επιβεβαιώνει και καθορίζει την βαρύτητά της.

Η θεραπεία συνίσταται στις γυναίκες όπου το T-score είναι >2 ή $>1,5$ με επιπρόσθετους κινδύνους. Εάν απουσιάζουν τα εμμηνοπαυσιακά συμπτώματα, τότε απορρίπτεται η οιστρογονική θεραπεία και η επιλογή γίνεται μεταξύ των σκευασμάτων που έχουν αποδειχθεί ότι ελαττώνουν τον κίνδυνο καταγμάτων.

Βέβαια, όλα τα φάρμακα που προαναφέρθηκαν αυξάνουν την οστική πυκνότητα, αλλά οι μελέτες όσο αναφορά την ελάττωση του κινδύνου των καταγμάτων δεν είναι επαρκείς. Αν και η ελάττωση της οστικής πυκνότητας σχετίζεται μάλλον με αύξηση του κινδύνου των καταγμάτων, ωστόσο υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που συνεισφέρουν, όπως το φύλο, τα προηγούμενα κατάγματα, το λεπτό σώμα, το κάπνισμα, το ιστορικό κατάγματος του ισχίου στην οικογένεια. Έτσι λοιπόν, οι περισσότερες ασθενείς που βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο κατάγματος και έχουν οστεοπόρωση, μόνο τα οιστρογόνα και τα διφοσφονικά μπορούν να ελαττώσουν αυτό τον κίνδυνο. Η ραλοξιφαίνη και η καλσιτονίνη δεν έχουν ακόμη αποδείξει κάτι τέτοιο στις εκτός ΣΣ περιοχές.

1.4.1. Παρακολούθηση των ασθενών

Η συνεχής μέτρηση της οστικής πυκνότητας δεν είναι απαραίτητη, καθώς τα αποτελέσματά της δεν είναι άμεσα, οπότε θα πρέπει να γίνεται κάθε 1-2 χρόνια και όχι σε περιφερικά μέρη, αλλά στην ΣΣ που επηρεάζεται πιο εύκολα.

Όσον αφορά τη μέτρηση των δεικτών του οστικού μεταβολισμού, αυτή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ούτε για τη διάγνωση της οστεοπόρωσης, ούτε για την εκτίμηση της

σοβαρότητας, ούτε για την επιλογή της θεραπείας, αλλά είναι ο καλύτερος τρόπος για την ανταπόκριση στην θεραπεία σε συντομότερο χρονικό διάστημα. Έτσι, η μέτρηση του οστικού μεταβολισμού σε διάστημα 3-6 μηνών, βοηθά στην εκτίμηση της ανταπόκρισης στην θεραπεία. Ωστόσο, περιοριστικά στην χρήση του λειτουργεί η απουσία ορίων για τις υψηλές ή χαμηλές τιμές, οι βραδινές μεταβολές, αλλά και η μικρή συσχέτισή της με την οστική πυκνότητα.

Σε περίπτωση που υπάρχει υποψία για δευτεροπαθή οστεοπόρωση, ο καθορισμός του A-score είναι πολύ χρήσιμος, διότι συγκρίνει την οστική πυκνότητα με γυναίκες ανάλογης ηλικίας.

Πιθανές αιτίες της δευτεροπαθούς οστεοπόρωσης είναι:

1. Θεραπεία με γλυκοκορτικοειδή
2. Υπερπαραθυροειδισμός
3. Υπερβολική θυρεοειδική θεραπεία υποκατάστασης
4. Νεφρική νόσος
5. Κακή απορρόφηση
6. Κακοήθεια

Σε περίπτωση που υπάρχει υποψία για δευτεροπαθή οστεοπόρωση απαιτείται έλεγχος με:

- Γενική αίματος
- Ασβέστιο ούρων
- T₄
- Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών
- PTH
- Κορτιζόλη ούρων
- Μεταβολίτες της βιταμίνης D

1.5. ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

1.5.1. Διατροφή και οστεοπόρωση

Η σχέση διατροφής-οστεοπόρωσης έχει αποτελέσει αντικείμενο έρευνας πολλών μελετών. Μέχρι να κατανοηθεί πλήρως ο πολυπαραγοντικός χαρακτήρας εμφάνισης της οστεοπόρωσης, υπήρχε αρκετή σύγχυση γύρω από τη σημασία της διατροφής. Υπάρχει η άποψη ότι η διατροφή είναι ένας μόνον από τους παράγοντες που επηρεάζουν την οστική πυκνότητα και η οστική πυκνότητα μόνον ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη δομική ισχύ του οστού.

Οι επιδράσεις της διατροφής στο σκελετό μπορούν να εκτιμηθούν με τη μέτρηση του ρυθμού συχνότητας εμφάνισης των καταγμάτων, το μέγεθος της οστικής πυκνότητας ή του ισοζυγίου του ασβεστίου. Τα συμπεράσματα διαφόρων μελετών πολλές φορές υπήρξαν αντιφατικά, κυρίως λόγω μεθοδολογικών διαφορών (**Πασπάτη 2002**). Παρόλα αυτά, δεν φαίνεται να αμφισβητείται η σχέση του προσλαμβανομένου με την τροφή ασβεστίου και της κορύφωσης της οστικής πυκνότητας (**Matkovic et al., 1996**).

1.5.2. Πρόσληψη ασβεστίου κατά την ανάπτυξη και την εφηβική ηλικία

Είναι πλέον γενικά αποδεκτό ότι η οικοδόμηση κορυφαίας οστικής πυκνότητας κατά την διάρκεια της ανάπτυξης, ίσως αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες προστασίας από οστεοπορωτικά κατάγματα από την οστεοπόρωση κατά την μεγαλύτερη ηλικία. Αυτός είναι ίσως, και ένας από τους βασικούς λόγους που η οστεοπόρωση χαρακτηρίστηκε σαν μια παιδιατρική πάθηση, η οποία εκδηλώνεται και ολοκληρώνεται κατά την γεροντική ηλικία.

Το ασβέστιο αποτελεί το κυριότερο κατιόν στην δομή του οστού. Εάν δεν υπάρχει επαρκής πρόσληψη ασβεστίου από την διατροφή, δεν υπάρχει άλλος τρόπος να πραγματοποιηθεί υψηλή κορύφωση οστικής πυκνότητας, η οποία είναι προγραμματισμένη γονιδιακά και προσδιορίζεται κληρονομικά. Παρ' ότι η κορύφωση της οστικής πυκνότητας καθορίζεται κυρίως από γενετικούς παράγοντες, εντούτοις σε ένα μεγάλο ποσοστό επηρεάζονται και από τη σωστή διατροφή, η οποία είναι απαραίτητη για τη πλήρη έκφραση του γενετικού δυναμικού.

Όσο περισσότερο ασβέστιο προσλαμβάνει ο οργανισμός, τόσο περισσότερο οστό θα παράγεται μέχρι του σημείου που θα καλυφθούν οι γενετικές δυνατότητες. Η πρόσληψη ασβεστίου πάνω από το σημείο αυτό δεν πρόκειται να οδηγήσει σε επιπλέον οστικό κέρδος.

Η ευκαιρία για να αποκτηθεί το ανώτατο επίπεδο οστικής πυκνότητας πραγματοποιείται κατά ένα μεγάλο μέρος μέχρι την ηλικία των 30 ετών (**Sehaldt 2004**).

Τελικά, φαίνεται ότι η οστεοπόρωση συνδέεται άμεσα με τη ποσότητα ασβεστίου που προσλαμβάνει το άτομο μέσα από την διατροφή του καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του και ιδιαιτέρως, κατά την περίοδο της ανάπτυξης του.

1.5.3. Πρόσληψη ασβεστίου στην ενήλικη ζωή

Κατά την διάρκεια της ενήλικης ζωής υπάρχει μια συνεχής ανάγκη ασβεστίου, όχι μόνον για τις εμφανείς απαιτήσεις της παραγωγικής ζωής μιας γυναίκας, όπως είναι η εγκυμοσύνη και η γαλουχία. Και για τα δύο φύλα, είναι απαραίτητο να αντισταθμιστούν οι καθημερινές απώλειες ασβεστίου.

Όταν οι καθημερινές απώλειες ασβεστίου, πεπτικής και νεφρικής (δέρμα, μαλλιά, νύχια, εφίδρωση) από τις τρεις οδούς απέκκρισής του, ξεπεράσουν το ποσό του ασβεστίου που απορροφάται από την διατροφή, τότε υπάρχει μια σαφής τάση να ελαττωθεί το επίπεδο του ασβεστίου στο εξωκυττάριο υγρό (**Haapasalo 1998**). Ο οργανισμός όμως, προσπαθεί να διατηρήσει το επίπεδο αυτό μέσα από την συνδυασμένη δράση της παραθορμόνης και της βιταμίνης D. Εάν είναι αναγκαίο, η διαδικασία υποστηρίζεται με την αύξηση της αποδόμησης του οστού, ώστε ο οργανισμός να μπορεί να μαζέψει το ασβέστιο που απελευθερώνεται από το οστό κατά την διαδικασία της απορρόφησης.

Εάν η διαιτολογική ανεπάρκεια του ασβεστίου είναι προσωρινή και λίγο αργότερα το άτομο προσλαμβάνει πλέον με την διατροφή του μεγαλύτερες ποσότητες ασβεστίου, τότε ο οργανισμός μπορεί να ανταποδώσει στον σκελετό το ασβέστιο που «δανείστηκε». Εάν όμως, η ανεπάρκεια του ασβεστίου, λόγω ελλιπούς διατροφής, συνεχίζεται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, τότε διαταράσσεται σοβαρά το ισοζύγιο του ασβεστίου με αποτέλεσμα ο σκελετός

να εξαντλείται βαθμιαία. Αυτό συμβαίνει, επειδή δεν μειώνεται μόνον σημαντικά η οστική πυκνότητα, αλλά κατά τη διαδικασία αυτή δημιουργούνται μη αναστρέψιμες δομικές βλάβες σε ορισμένες οστικές περιοχές. Σύμφωνα με αυτές, πορούται το σπογγώδες πέταλο του οστού και αποκολλώνται οι δοκιδωτές του αιχμές. Όταν θα συμβούν οι δομικές αυτές διαταραχές, ουσιαστικά θα έχει εξαφανιστεί η βάση που χρειάζεται για την αντικατάσταση του οστού. Στην περίπτωση αυτή, η πρόσληψη ακόμη και ενός πολύ μεγάλου πλεονάσματος ασβεστίου με το διαιτολόγιο, δεν μπορεί να αντισταθμίσει την απώλεια.

1.5.4. Πρόσληψη ασβεστίου στην εμμηνόπαυση

Ένας από τους κύριους παράγοντες που καθορίζουν την οστική πυκνότητα είναι το επίπεδο των ωοθηκικών ορμονών. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η απώλεια της οστικής πυκνότητας κατά την εμμηνόπαυση, που οφείλεται σε ανεπάρκεια των ωοθηκικών ορμονών, δεν μπορεί να επηρεαστεί ουσιαστικά από τη διατροφή (**Ettinger., 1994**). Εάν όμως, το ασβέστιο που απορροφάται από τη διατροφή είναι επαρκές, τότε η απώλεια του οστού συνεχίζεται για μερικά μόνον χρόνια από την εμμηνόπαυση, μετά τα οποία ο σκελετός φτάνει σε ένα σταθερό επίπεδο. Η απώλεια της οστικής πυκνότητας που παρατηρείται στις γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, λόγω ανεπάρκειας των ωοθηκικών ορμονών, αλλά με επαρκή διατροφική πρόσληψη Ca, φτάνει περίπου στο 15% της οστικής πυκνότητας εκείνης που είχαν οι γυναίκες αυτές πριν από την εμμηνόπαυση (**Ettinger 1994**).

Είναι σαφής η μεγάλη σημασία της κορυφαίας οστικής πυκνότητας κατά τη νεαρότερη ηλικία. Ο συντελεστής απόκλισης στις φυσιολογικές προεμμηνόπαυσιακές γυναίκες, για το ποσοστό των μετάλλων στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι περίπου 15%, ενώ για όλο το υπόλοιπο σώμα 12%. Έτσι, μια γυναίκα με σταθερή απόκλιση πάνω από την μέση τιμή, μπορεί να χάσει το 15% της οστικής της πυκνότητας κατά τη διάρκεια της εμμηνόπαυσης, αλλά παρόλα αυτά να έχει τόσο οστό, όσο μια μέση προεμμηνόπαυσιακή γυναίκα. Αντίθετα, μια γυναίκα με μια σταθερή απόκλιση κάτω από την μέση τιμή κατά την διάρκεια της νεαρής ηλικίας, όταν φτάσει στη εμμηνόπαυση η οστική της απώλεια θα ξεπεράσει τις 2 σταθερές αποκλίσεις της μέσης τιμής απώλειας, με αποτέλεσμα να εξελίσσεται σε οστεοπορωτική (**Ettinger 1994**).

Όπως προαναφέρθηκε ήδη, η απώλεια της οστικής πυκνότητας κατά την εμμηνόπαυση σταματά στο 15%, αλλά με την προϋπόθεση ότι η πρόσληψη του ασβεστίου μέσω της διατροφής είναι επαρκής. Υπάρχει όμως, και μια δεύτερη συνέπεια της ανεπάρκειας των ωοθηκικών ορμονών. Εκτός από το να ρυθμίζουν το οριακό σημείο της οστικής πυκνότητας, τα οιστρογόνα επηρεάζουν και την απορρόφηση ασβεστίου από τον γαστρεντερικό σωλήνα, καθώς και τη διατήρηση της ομοιοστασίας του ασβεστίου από τους νεφρούς (**Heaney 1992**).

Συμπερασματικά, όταν μια γυναίκα παρουσιάζει ανεπάρκεια οιστρογόνων, χρειάζεται μεγαλύτερη πρόσληψη ασβεστίου. Ακόμη και εάν προεμμηνόπαυσιακά η διατροφή της ήταν επαρκής, μετά την εμμηνόπαυση θα πρέπει να αυξήσει τη πρόσληψη ασβεστίου, μια και θα συνεχίσει να ελαττώνεται η οστική της πυκνότητα, τουλάχιστον μέχρι του σημείου που καθορίζεται και εξαρτάται από την επάρκεια των οιστρογόνων.

1.5.5. Πρόσληψη ασβεστίου στους ηλικιωμένους

Κατά τα πρώτα 3-6 χρόνια της εμμηνόπαυσης, η απώλεια του οστού σχετίζεται με την ανεπάρκεια των οιστρογόνων, ενώ για τα επόμενα μετεμμηνόπαυσιακά χρόνια, η συνεχιζόμενη απώλεια της οστικής πυκνότητας αποδίδεται σε ανεπαρκή πρόσληψη ασβεστίου. Πρόσφατα, συνεστήθη αρκετά αυξημένη πρόσληψη ασβεστίου στις γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, ποσό που φτάνει μέχρι 1500mg ημερησίως, υποστηρίζοντας τη θετική επίδραση που έχει στη σκελετική υγεία. Να σημειωθεί ότι η συνήθης πρόσληψη για τις γυναίκες της ηλικίας αυτής, στις ΗΠΑ πλησιάζουν τα 500-600 mg ημερησίως (**Carott et al., 2004**).

Η θετική επίδραση της αυξημένης πρόσληψης ασβεστίου υποστηρίζεται από πρόσφατες μελέτες που έγιναν στις ΗΠΑ, όπου φαίνεται η προστασία που παρέχει το ασβέστιο ενάντια στη καθυστερημένη μετεμμηνόπαυσιακή απώλεια του οστού. Η άποψη αυτή υποστηρίζεται και από Ευρωπαϊκές μελέτες, που δείχνουν σημαντική μείωση των καταγμάτων όταν σε ηλικιωμένες γυναίκες χορηγήθηκε συνδυασμός ασβεστίου και βιταμίνης D (**Chapuy et al., 2002**). Η ελάττωση των καταγμάτων ήταν της τάξης του 20% με 40% και ήταν αξιοσημείωτη, επειδή η μέση ηλικία των ατόμων που εξετάστηκαν υπερέβαινε τα 80 έτη. Βέβαια, τα αποτελέσματα θα ήταν καλύτερα,

εάν η διατροφική χορήγηση του ασβεστίου άρχιζε νωρίτερα, πριν μειωθεί σημαντικά η ισχύς του οστού. Όμως εν τέλει, ποτέ δεν είναι αργά για την έναρξη της χορήγησης ασβεστίου.

1.5.6. Άλλα διατροφικά στοιχεία που επηρεάζουν τις απαιτήσεις ασβεστίου

Επαρκής διατροφή δεν σημαίνει μόνον ασβέστιο, αν και πρέπει να σημειωθεί ότι οι απαιτήσεις σε ασβέστιο είναι μεγαλύτερες από ότι σε άλλα διαιτητικά στοιχεία, λόγω της μικρότερης απορρόφησής του. Το ισοζύγιο επίσης, του ασβεστίου θα πρέπει να διατηρηθεί χωρίς να θυσιάζεται οστική πυκνότητα (**Nordin 1997**). Υπάρχουν διάφορα στοιχεία που προσλαμβάνονται με τη τροφή, που μπορούν να επηρεάσουν ουσιαστικά τις ανάγκες πρόσληψης του ασβεστίου και τα οποία σε τελική ανάλυση, μπορεί να έχουν μεγαλύτερη επίδραση στην ικανότητα διατήρησης του ισοζυγίου του ασβεστίου, από ότι η ίδια η πρόσληψη του ασβεστίου. Τα κύρια αυτά διαιτητικά στοιχεία τα οποία αλληλεπιδρούν με το ασβέστιο είναι ο φωσφόρος, το νάτριο, οι πρωτεΐνες, η καφεΐνη, οι φυτικές ίνες, το οξαλικό άλας, το φυτικό άλας και η οξεοβασική ισορροπία συνολικά της διατροφής.

Ο φωσφόρος, ο οποίος περιέχεται σαν προσθετικό σε πολλά είδη σύγχρονης διατροφής, μπορεί να επηρεάσει τον μεταβολισμό του ασβεστίου, εφόσον έχει άμεση σχέση με την απέκκριση του ασβεστίου από τους νεφρούς (**Πασπάτη 2002**).

Τα αποτελέσματα που αφορούν τις φυτικές ίνες ποικίλουν. Πολλά είδη ινών δεν επηρεάζουν καθόλου την απορρόφηση του ασβεστίου, όπως οι ίνες στα πράσινα φύλλα των λαχανικών (**Heaney et al., 1992**).

Αντίθετα, οι ίνες του σίτου μειώνουν την απορρόφηση του ασβεστίου, αν και, εκτός από καταστάσεις υπερβολικής πρόσληψης ινών, η επίδρασή τους είναι σχετικά μικρή.

Συχνά, μαζί με τις ίνες συνυπάρχουν και στοιχεία όπως το φυτικό και το οξαλικό άλας, τα οποία συστατικά μειώνουν την διαθεσιμότητα του ασβεστίου που περιέχεται στην τροφή. Για παράδειγμα, για ίδιες προσλαμβανόμενες ποσότητες τροφής οσπρίων και γάλακτος, από το ασβέστιο των οσπρίων (φασόλια) διατίθεται περίπου το μισό από αυτό που διατίθεται από το

γάλα, ενώ το ασβέστιο από το πράσινα λαχανικά (σπανάκι) δεν διατίθεται σχεδόν καθόλου (**Heaney et al., 1992**).

Όταν αναφερόμαστε στους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη της οστεοπόρωσης που έχουν σχέση με τον τρόπο ζωής και τις διατροφικές συνήθειες, στο μυαλό έρχεται αμέσως η καφεΐνη, η οποία τελικά έχει μικρή μόνον επίδραση. Ένα φλιτζάνι κατεργασμένου καφέ προκαλεί καταστροφή στο ισοζύγιο του ασβεστίου της τάξης των 2-3 mg, ένα ποσοστό που αποδίδεται στην ελάττωση της απορρόφησης του ασβεστίου. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να αντισταθμιστεί ικανοποιητικά προσθέτοντας μια ή δύο κουταλιές γάλα (**Burge et al., 2007**).

1.5.7. Η σημασία της πρόσληψης του νατρίου και των πρωτεϊνών

Οι επιδράσεις των πρωτεϊνών, του νατρίου, και η οξεοβασική ισορροπία της διατροφής, είναι περισσότερο σημαντικές για την διατήρηση του ισοζυγίου του ασβεστίου (**Heaney 1992; Nordin et al., 1997**). Τα παραπάνω στοιχεία, όταν προσλαμβάνονται με τις τροφές, αυξάνουν την απώλεια του ασβεστίου με τα ούρα. Κάθε 100 mmol νατρίου που απεκκρίνεται από τους νεφρούς συμπαρασύρει και 0,5-1,5 mmol ασβεστίου. Από την άλλη μεριά, κάθε γραμμάριο πρωτεΐνης που μεταβολίζεται προκαλεί μια απέκκριση ασβεστίου στα ούρα ίση με 1 mg.

Η επίδραση της πρόσληψης των πρωτεϊνών στη δημιουργία της ασβεστουρίας καθίσταται εμφανής, όταν η πρόσληψη αυτή τροποποιείται από πολύ χαμηλή σε πολύ υψηλή. Η επίδραση της πρόσληψης των πρωτεϊνών στην απέκκριση του ασβεστίου από τα ούρα είναι περισσότερο έντονη από αυτή της πρόσληψης ασβεστίου. Διπλασιάζοντας τη ποσότητα των προσλαμβανόμενων πρωτεϊνών αυξάνεται κατά 50% η απέκκριση του ασβεστίου από τα ούρα (**Heaney et al., 1992**). Η αύξηση αυτή, της απέκκρισης του ασβεστίου, μπορεί να διατηρηθεί για πολύ χρόνο, χωρίς ταυτόχρονα να αυξάνεται η απορρόφηση ασβεστίου από το έντερο. Έτσι θα προκύψει αρνητικό ισοζύγιο ασβεστίου (**Allen et al., 2004**).

Συμπερασματικά, το νάτριο και οι πρωτεΐνες έχουν τόσο έντονες επιδράσεις, που μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τις απαιτήσεις για ασβέστιο. Όταν προσλαμβάνονται χαμηλές ποσότητες νατρίου και πρωτεϊνών, οι ανάγκες για να διατηρηθεί σε μια ενήλικη γυναίκα το ισοζύγιο του Ca μπορεί να είναι 400mg Ca ημερησίως. Όταν όμως, η πρόσληψη των δύο

παραπάνω συστατικών είναι υψηλή, τότε αυξάνεται σημαντικά η ποσότητα του ασβεστίου που απαιτείται για να διατηρηθεί και πάλι το ισοζύγιό του. Μπορεί να χρειάζονται μέχρι και 2.000gr ημερησίως.

Άλλα διατροφικά στοιχεία που παίζουν κάποιο ρόλο στο ισοζύγιο του ασβεστίου είναι τα ιχνοστοιχεία μαγνησίου, ψευδαργύρου, χαλκού, καλίου και βιταμίνης Κ. Όσον αφορά την βιταμίνη Κ έχει βρεθεί ότι τα επίπεδά της σε ασθενείς με κάταγμα του ισχίου είναι μειωμένα, ενώ η οστεοκαλσίνη του ορού εμφανίζεται μη καρβοξυλιωμένη σε ηλικιωμένες με οστεοπόρωση, γεγονός που μπορεί να αντισταθμιστεί με τη χορήγηση συμπληρώματος βιταμίνης Κ. **(Πασπάτη 2002).**

1.5.8. Ο ρόλος της βιταμίνης D

Η βιταμίνη D είναι ένα στοιχείο διατροφής που φαίνεται να παίζει ένα σημαντικό ρόλο στον μεταβολισμό των οστών. Η μειωμένη της πρόσληψη με την διατροφή και η ελαττωμένη απορρόφησή της από το έντερο μπορεί να οδηγήσει σε ελάττωση των αποθεμάτων, ιδιαίτερα όταν συνδυάζεται με μειωμένη έκθεση στον ήλιο. Η βιταμίνη D διευκολύνει την ενεργό μεταφορά του ασβεστίου μέσα από τον βλεννογόνο του εντέρου. Έτσι, ουσιαστικά διευκολύνει την απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο, γεγονός πολύ σημαντικό όταν η διατροφή έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Η βιολογική δράση της βιταμίνης D επίσης, συνίσταται στην μετακίνηση ασβεστίου από τα οστά προς την κυκλοφορία. Η δράση αυτή απαιτεί τη παρουσία της παραθορμόνης, εκτός εάν χρησιμοποιηθούν μεγάλες ποσότητες βιταμίνης D. Με τον τρόπο αυτό, η βιταμίνη D συμβάλλει στην ομοιοστασία του ασβεστίου, εξίσου σημαντικά, όσο και με τη δράση της στην απορρόφηση του ασβεστίου στο έντερο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η προβιταμίνη D δεν έχει ισχυρή φυσιολογική δράση και θα πρέπει να υποστεί δύο απαραίτητες μετατροπές, στο ήπαρ και τους νεφρούς αντίστοιχα, προκειμένου να σχηματιστεί η τελική δραστική μορφή της.

Στέρηση της βιταμίνης D σε ηλικιωμένους, στους οποίους η παραγωγή της στο δέρμα τους είναι μειωμένη, καθώς και τα επίπεδα της κυκλοφορούσας βιταμίνης D είναι χαμηλά, λόγω πιθανής διαταραχής της νεφρικής υδροξυλίωσης, μια διαδικασία που φαίνεται να εξαρτάται από

την ηλικία, αυξάνει τον κίνδυνο κατάγματος του ισχίου τουλάχιστον σε ορισμένους πληθυσμούς. Οι πηγές πρόσληψης της βιταμίνης D είναι περιορισμένες, όπως εμπλουτισμένο γάλα, ψάρια, τυρί, αυγά και συκώτι, και έτσι συχνά υπάρχει ανάγκη εξωγενούς χορήγησης. Βρέθηκε (**Chapuy et al., 2002**) ότι όταν η βιταμίνη D χορηγήθηκε σε ηλικιωμένα άτομα μόνη ή σε συνδυασμό με ασβέστιο, μειώθηκε ο αριθμός των καταγμάτων τόσο της σπονδυλικής στήλης όσο και του ισχίου.

Δεν είναι γνωστό με απόλυτη βεβαιότητα το ιδανικό επίπεδο βιταμίνης D. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη για τους ενήλικες στις ΗΠΑ είναι 200 IU (**Wolman 1991**). Επανεξετάζοντας όμως, πρόσφατα τα ήδη υπάρχοντα στοιχεία πάνω στο θέμα αυτό, αναφέρθηκε ότι η πραγματική ανάγκη ήταν τουλάχιστον 500 IU ημερησίως φτάνοντας πολλές φορές μέχρι και 800 IU ημερησίως (**Heaney et al., 1992**).

1.6. ΟΣΤΕΟΠΩΡΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΔΡΕΣ

Όσον αφορά την εμφάνιση οστεοπόρωσης στους άνδρες, υπάρχουν ορισμένες διαφορές σε σχέση με αυτήν στις γυναίκες. Οι βασικές διαφορές επικεντρώνονται σε δυο σημεία: η γενετικά καθορισμένη οστική πυκνότητα στους άνδρες είναι μεγαλύτερη, και η διατήρηση της οστικής πυκνότητας με τη δράση των ορμονών του φύλου, συνεχίζεται μέχρι το θάνατο του ατόμου, εκτός από τη περίπτωση του υπογοναδισμού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η οστεοπόρωση τύπου I (απώλεια του σπογγώδους οστού) να εμφανίζεται στις γυναίκες κατά 6 φορές περισσότερο από ότι στους άνδρες, ενώ η οστεοπόρωση τύπου II (απώλεια του σπογγώδους και του φλοιώδους οστού) έχει διπλάσια συχνότητα στις γυναίκες συγκριτικά με τους άντρες.

Μέχρι σήμερα, δεν είναι γνωστό πώς ακριβώς κληρονομείται η τάση ανάπτυξης οστεοπόρωσης στους άνδρες. Έχει αναφερθεί ότι για την εμφάνιση της οστεοπόρωσης μπορεί να ενοχοποιηθεί ένα μη επαγωγό αλληλόμορφο γονίδιο για τον υποδοχέα της βιταμίνης D. Το 50% των περιπτώσεων οστεοπόρωσης τύπου I στους άνδρες είναι δευτεροπαθής, σε σύγκριση με ότι συμβαίνει στις γυναίκες, όπου η πλειοψηφία της οστεοπόρωσης τύπου I είναι ιδιοπαθής και λιγότερο από 10% δευτεροπαθής.

Οι συχνότερες αιτίες οστεοπόρωσης στους άνδρες είναι η αυξημένη κατανάλωση αλκοόλ, η οποία συχνά συνοδεύεται με χαμηλή διατροφική πρόσληψη ασβεστίου. Καθώς επίσης, η μακροχρόνια λήψη κορτικοστεροειδών, νοσήματα του γαστρεντερικού, που συνοδεύονται από διαταραχές της απορρόφησης, ο υπογοναδισμός, το βαρύ κάπνισμα, ο υπερπαραθυρεοειδισμός, η θυρεοτοξίκωση και το πολλαπλούν μυέλωμα.

1.6.1. Σχέση σωματικού βάρους και οστικής πυκνότητας

Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στη σημασία της διακύμανσης του σωματικού βάρους και τη σχέση που έχει η διακύμανση αυτή με την οστική πυκνότητα. Είναι γνωστό ότι οι παχύσαρκες γυναίκες προστατεύονται ενάντια στα οστεοπορωτικά κατάγματα. Αυτό συμβαίνει, γιατί οι υπέρβαρες γυναίκες φορτίζουν περισσότερο τον σκελετό τους σε σχέση με άλλες ελαφρότερες, άρα έχουν υψηλότερη οστική πυκνότητα. Επιπλέον, έχει φανεί ότι απορροφούν ασβέστιο με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και ότι έχουν έναν μηχανισμό ανακατασκευής του οστού, ο οποίος είναι λιγότερο ευαίσθητος στην παραθορμόνη. Επίσης, σημειώνεται ότι οι παχύσαρκες γυναίκες χάνουν σχετικά μικρότερη ποσότητα οστού κατά την περίοδο της εμμηνόπαυσης, παρότι έχουν σημαντικές απώλειες οιστρογόνων. Παρόλα αυτά, δεν είναι επιθυμητό να γίνεται εκμετάλλευση μιας σοβαρής πάθησης, όπως η παχυσαρκία, προκειμένου να διαφυλαχθεί η ισχύς των οστών. Άλλωστε, ως γνωστόν, η παχυσαρκία συνοδεύεται με πλήθος σοβαρών προβλημάτων υγείας.

Έτσι λοιπόν, οι λεπτόσωμες γυναίκες τείνουν να έχουν έναν μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης οστεοπορωτικών καταγμάτων, λόγω χαμηλότερης οστικής πυκνότητας. Αυτό εν μέρει, συμβαίνει και επειδή υπάρχουν λιγότερα προστατευτικά μαλακά μόρια συγκριτικά με τις βαρύτερες γυναίκες, στις οποίες διαχέονται οι καταστροφικές δυνάμεις που αναπτύσσονται με τις πτώσεις. Όπως προαναφέρθηκε, οι λεπτόσωμες γυναίκες έχουν μικρότερη οστική πυκνότητα. Οι νεαρές γυναίκες που πάσχουν από νευρογενή ανορεξία ιδιαίτερα, έχουν τεράστια μείωση της οστικής τους πυκνότητας και συχνά υφίστανται μη τραυματικά συμπιεστικά κατάγματα των σπονδύλων. Αυτό εν μέρει, οφείλεται στην ανεπάρκεια των οιστρογόνων που προκαλείται από την απουσία έμμηνου κύκλου που παρουσιάζεται σ' αυτά τα άτομα, και εν μέρει, στο χαμηλό σωματικό βάρος, την

ελαττωμένη πρόσληψη ασβεστίου και την συνολικά ανεπαρκή διατροφή. Η σοβαρότητα της επίπτωσης στα οστά στη νευρογενή ανορεξία, σχετίζεται άμεσα με την διάρκεια της υπέρμετρης αυτής ισχύτητας. Σε ανορεξικές γυναίκες, που η θεραπεία τους χαρακτηρίστηκε σαν επιτυχημένη, καταγράφηκε μερικού βαθμού αναδόμηση της μειωμένης οστικής τους πυκνότητας. Παρατηρήθηκε επίσης, στην προαναφερθείσα μελέτη, ότι σε ανορεξικές γυναίκες που θεραπεύτηκαν, καθώς αυξάνεται το σωματικό τους βάρος, βελτιώνεται και η οστική τους πυκνότητα, ακόμη και πριν την επαναφορά της φυσιολογικής ωοθηκικής λειτουργίας. Αυτό δείχνει ότι η ανάκτηση του φυσιολογικού σωματικού βάρους έχει επίδραση στην οστική πυκνότητα, εκτός από την αναγνωρισμένη επίδραση των οιστρογόνων.

1.6.2. Ανάκτηση οστικής πυκνότητας μετά από κλινοστατισμό

Εφόσον η διατροφή είναι επαρκής, ο καθημερινός ρυθμιστής της οστικής πυκνότητας θα είναι η μηχανική φόρτιση. Οπότε, όταν μειώνεται το μηχανικό αυτό φορτίο, θα υπάρχουν σημαντικές απώλειες της οστικής πυκνότητας. Έτσι, σε καταστάσεις όπου επιβάλλεται ο κλινοστατισμός και κατά συνέπεια ο περιορισμός της μηχανικής φόρτισης, τότε υπάρχει αυξημένη απώλεια της οστικής πυκνότητας (**LeBlanc et al., 2007**).

Για να μπορέσει το άτομο να ανακτήσει την οστική πυκνότητα στο επίπεδο τουλάχιστον, που υπήρχε πριν τον κλινοστατισμό, κατά το στάδιο της ανάρρωσης θα πρέπει να έχει υψηλή πρόσληψη ασβεστίου καθώς επίσης, απαραίτητες είναι και οι ασκήσεις φόρτισης, για την αύξηση του μηχανικού φορτίου.

1.7. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

Είναι γνωστό ότι το 50% περίπου των λευκών γυναικών ηλικίας άνω των 50 ετών παρουσιάζει οστεοπενία, η οποία αποτελεί τη συνηθέστερη αιτία καταγμάτων στον καρπό, τους σπονδύλους και το ισχίο. Ο κίνδυνος καταγμάτων στον πληθυσμό αυτό ανέρχεται στο 40% περίπου (**Melton et al., 1989**). Υπολογίζεται ότι κατά την επόμενη δεκαετία στις ΗΠΑ, ο

αριθμός των καταγμάτων λόγω οστεοπόρωσης, σε λευκές γυναίκες ηλικίας άνω των 45 ετών, θα παρουσιάσει σημαντική αύξηση που υπολογίζεται σε 5 με 10 εκατομμύρια άτομα. Ανάλογα δεδομένα παρουσιάζονται και για την Ευρώπη. Υπολογίζεται ότι μελλοντικά θα αυξηθεί το τμήμα εκείνο του πληθυσμού που διατρέχει κίνδυνο κατάγματος. Για παράδειγμα, σε 25 χρόνια, ο πληθυσμός της Αγγλίας υπολογίζεται ότι θα αυξηθεί κατά 3%, αλλά η αύξηση του πληθυσμού στις ηλικίες άνω των 80 ετών θα είναι 47% στις γυναίκες και 93% στους άνδρες.

Επομένως μελλοντικά, όλο και μεγαλύτερος αριθμός ατόμων θα εκτίθεται σε κίνδυνο καταγμάτων. Ο αριθμός των προβλεπόμενων καταγμάτων θα είναι σημαντικά μεγαλύτερος μετά από 20 χρόνια, σε σύγκριση με τώρα (**Kanis 1994**).

1.7.1. Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις της οστεοπόρωσης

Τα προβλήματα που συνοδεύουν την οστική απώλεια και τη πάροδο της ηλικίας δεν είναι μόνον ιατρικά. Υπάρχουν επίσης κοινωνικά, οικονομικά καθώς και προβλήματα παιδείας και εκπαίδευσης, τα οποία επηρεάζουν την ομαλή ζωή μίας κοινότητας, κοινωνίας ή ακόμη και ενός έθνους. Αυτό επιβεβαιώνεται από αριθμούς. Κατά το 1980, ο αριθμός των ατόμων που είχαν ηλικία άνω των 60 ετών, σε παγκόσμιο επίπεδο εκτιμήθηκε στα 291 εκατομμύρια, ή διαφορετικά το 8% του συνολικού παγκόσμιου πληθυσμού. Από την άλλη μεριά, το 2000 η συχνότητα των καταγμάτων ισχίου στην Ευρώπη αναμένεται να φθάσει τα 585 εκατομμύρια, αυξάνοντας το παγκόσμιο πληθυσμό των ατόμων με κατάγματα στο 9%. Υποστηρίζεται ότι κατά το μέσο του επόμενου αιώνα, θα υπάρχουν πάνω από 100 εκατομμύρια άτομα άνω των 55 ετών στις ΗΠΑ.

Σαν συνέπεια των παραπάνω, αναμένεται να παρουσιαστεί μια σημαντική αύξηση των οστεοπορωτικών καταγμάτων ανάμεσα στα ηλικιωμένα άτομα, που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σαν "επιδημική". Όπως θα αναφερθεί και παρακάτω, σε πολλές χώρες, ακόμη και σήμερα, τα περισσότερα ορθοπαιδικά κρεβάτια καταλαμβάνονται από "ηλικιωμένα" άτομα με κάταγμα του ισχίου. Επομένως, το οικονομικό, αλλά και το κοινωνικό κόστος νοσηλείας είναι τεράστιο και πολλές φορές αποβαίνει σε βάρος της συνολικής αντιμετώπισης των προβλημάτων της υγείας των άλλων ασθενών.

Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην εκπαίδευση των ατόμων, ηλικιωμένων και νεαρότερων, όσον αφορά τα μέτρα πρόληψης και προστασίας από μικρή ηλικία, καθώς και στην ενημέρωση των "επικίνδυνων ηλικιών" για τις συνέπειες της κατάστασης αυτής.

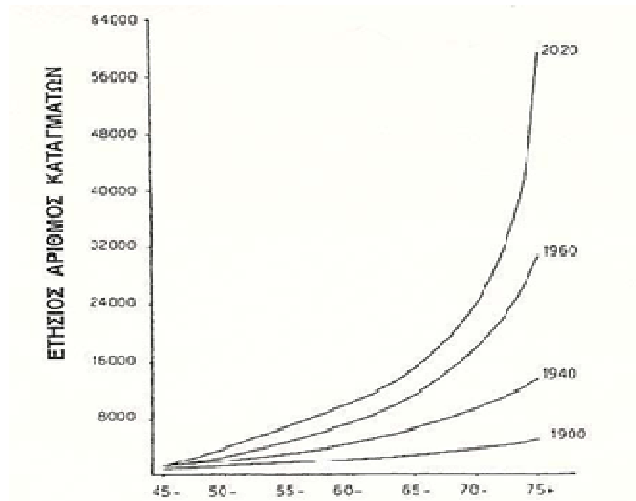
Το άμεσο ιατρικό κόστος που συνδέεται με τα κατάγματα αυτά έχει εκτιμηθεί ότι ανέρχεται στις Η.Π.Α. σε 5-10 δισεκατομμύρια δολάρια το χρόνο (**Kannus 1999**). Εκτός από το υπερβολικό αυτό οικονομικό κόστος αντιμετώπισης των καταγμάτων, η οστεοπόρωση και οι συνέπειές της δημιουργούν ένα επίσης τεράστιο υπόστρωμα πολλαπλών προβλημάτων με την εμφάνιση μακροχρόνια, σημείων "σταδιακής ανικανότητας και αναπηρίας". Την εκδήλωση δηλαδή σοβαρών λειτουργικών δυσκολιών ως προς την επίλυση βασικών λειτουργιών και δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής, σε έναν σημαντικό αριθμό ασθενών (**Mossey et al., 1989; Magaziner et al., 1990; Cook et al., 1993**).

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα συνηθέστερα κλινικά σημεία και συνέπειες της οστεοπόρωσης που μπορεί να επηρεάσουν την ψυχολογική κατάσταση του ασθενή, είναι ο χρόνιος πόνος, ο μυϊκός κάματος, ο περιορισμός του εύρους κίνησης, η περιορισμένη κινητικότητα και λειτουργικότητα, η θωρακική κύρωση, η ελάττωση του σωματικού ύψους, η παραμόρφωση του σώματος και πιθανόν η απώλεια της ανεξαρτησίας.

Φυσικά, τα ψυχοκοινωνικά επακόλουθα που προέρχονται από την οστεοπόρωση βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με την ψυχική κατάσταση και υγεία του ατόμου, πριν από την εκδήλωση των συμπτωμάτων της νόσου (την εμφάνιση δηλαδή του κατάγματος).

Για παράδειγμα, ένα οστεοπορωτικό κάταγμα μπορεί να περιορίσει το ποσοστό της κοινωνικής δραστηριότητας ενός κατά τα άλλα φυσιολογικού ατόμου, το ίδιο όμως το κάταγμα μπορεί να οδηγήσει σε ιδρυματοποίηση και σοβαρό κοινωνικό περιορισμό ένα άτομο με μεγαλύτερη προκαταγματική δυσλειτουργία. Θεωρείται αναγκαίο, στα άτομα που πάσχουν από οστεοπόρωση, να προσδιοριστούν συγκεκριμένοι και σαφείς δείκτες της ποιότητας της ζωής τους, καθώς και της λειτουργικής τους επάρκειας (**Μπάκας και συν., 1996**). Και αυτό γιατί οι κλινικοί και βιοχημικοί δείκτες που ταυτοποιούν την πάθηση, δεν αντικατοπτρίζουν με κανέναν τρόπο τις λειτουργικές και κοινωνικές επιβαρύνσεις ή άλλες δυσάρεστες συναισθηματικές καταστάσεις.

1.7.2. Οικονομικό κόστος οστεοπορωτικών καταγμάτων στην Ευρώπη.



Σχήμα 1.1: Ο ετήσιος αριθμός των καταγμάτων του ισχίου στις Ηνωμένες Πολιτείες, όπως εκτιμάται, για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους, από την τρέχουσα συχνότητα εμφάνισης των καταγμάτων αυτών σε συγκεκριμένο πληθυσμό (Τροποποιημένο από Π.Ο.Υ. 1990).

Τα κατάγματα με την μεγαλύτερη κοινωνικοοικονομική επίπτωση στην Ευρώπη είναι αυτά στη περιοχή του ισχίου (Kanis 1994). Το μεγαλύτερο ποσοστό αφορά γυναίκες, με το 60% των καταγμάτων αυτών να παρουσιάζεται σε γυναίκες άνω των 75 ετών. Η καταγραφή της συχνότητας εμφάνισης των καταγμάτων του ισχίου σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης φαίνεται στον πίνακα 1.1 (Kanis et al., 1994). Υπάρχει ακόμη διαφορά ανάμεσα στον αριθμό των καταγμάτων που καταγράφονται μεταξύ των διάφορων Δυτικών χωρών, καθώς επίσης και μεταξύ των χωρών όλου του κόσμου (Johnell et al., 1992). Τα στοιχεία δείχνουν ότι ο αριθμός των καταγμάτων αποβαίνουν κατά των βιομηχανοποιημένων χωρών, εφόσον υπάρχει μια επικράτηση της κατανομής των καταγμάτων αυτών, στις Βόρειες χώρες της Ευρώπης (Johnell et al., 1992).

Από όσα άτομα νοσηλεύτηκαν, μόνον το 33% είχαν ικανοποιητική κινητικότητα 6 μήνες μετά το ατύχημα. Η θνησιμότητα παραμένει υψηλή προ και μετεγχειρητικά, με το 12% μέχρι και 40% να πεθαίνουν μέσα στους πρώτους 6 μήνες. Η θνησιμότητα αυτή είναι κατά 12 μέχρι και 20 φορές υψηλότερη σε σύγκριση με πληθυσμό ίδιας ηλικίας και φύλου, αλλά χωρίς κατάγματα. Στην Ελλάδα, η θνησιμότητα ανέρχεται στο 40% μετά όμως την παρέλευση διατίας από το κάταγμα.

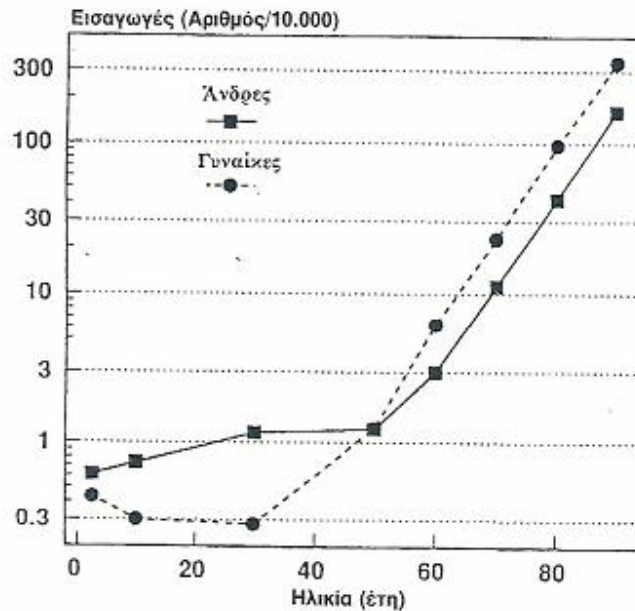
Πίνακας 1.1. Αριθμός καταγμάτων του ισχίου που καταγράφηκαν σε περιοχές της Νότιας Ευρώπης (αναφορές από 3 κέντρα) (Kanis et al., 1990)

Χώρα	Περιοχή	Αριθμός περιπτώσεων		Γυναίκες/Άνδρες	%> των 80 ετών	
		Άνδρες	Γυναίκες		Άνδρες	Γυναίκες
Πορτογαλία	Πόρτο	40	116	2,9	20	38
Ισπανία	Μαδρίτη	28	80	2,9	20	38
	Σεβίλλη	47	222	4,7	47	57
Γαλλία	Παρίσι	48	216	4,6	56	62
	Τουλούζη	111	503	4,5	72	70
Ιταλία	Πάρμα	52	182	3,5	33	59
	Ρώμη	105	543	5,2	37	43
	Σιένα	107	406	3,8	43	56
Ελλάδα	Κρήτη	86	200	2,3	55	60
Τουρκία	Άγκυρα	53	75	1,4	30	33
	Κων/πολη	74	117	1,6	22	34
	Αγρ.Τουρ	76	27	0,5	24	11
Σύνολο		827	2687	3,3	42	55

Από το υπόλοιπο 60%, μόνον οι μισοί επιτυγχάνουν να επανέλθουν στην προηγούμενη κινητική τους κατάσταση, πριν το κάταγμα (Λυρίτης 1995).

Το συνολικό οικονομικό κόστος των οστεοπορωτικών καταγμάτων του ισχίου είναι δύσκολο να υπολογιστεί επειδή, εκτός από την άμεση νοσηλεία, περιλαμβάνει και άλλες παραμέτρους, όπως απώλεια εργασίμων ημερών, την περίθαλψη μετά την έξοδο από το νοσοκομείο, η οποία συνήθως είναι μακροχρόνια, την φαρμακευτική αγωγή, την επίπτωση πάνω στο οικογενειακό και φιλικό περιβάλλον κ.ά. Στην Αγγλία και Ουαλία, το ανάλογο οικονομικό κόστος έχει υπολογιστεί ότι ανέρχεται σε 160 εκατομμύρια λίρες ετησίως. Για την αντιμετώπιση των καταγμάτων αυτών καταναλώνεται το 88% των συνολικών εξόδων νοσηλείας για κατάγματα

σε άτομα ηλικίας άνω των 45 ετών. Το ανάλογο οικονομικό κόστος στις ΗΠΑ έχει υπολογιστεί ότι ανέρχεται στα 2,8 δισεκατομμύρια δολάρια.



Σχήμα 1.2: Ετήσιος ρυθμός εισαγωγών στο νοσοκομείο, λόγω καταγμάτων του ισχίου, στην περιοχή Trent της Αγγλίας. Υπάρχει μια εκθετική αύξηση της συχνότητας με την ηλικία, μετά από τα 50 (Kanis 1994).

Σημασία έχει ότι οι εισαγωγές στα νοσοκομεία ασθενών με κατάγματα του ισχίου παρουσιάζουν σταθερά ετήσια αύξηση, και από στοιχεία που προσφέρονται από την Αγγλία (σχήμα 1.2) (Kanis 1994), το ποσοστό αυτό τριπλασιάστηκε κατά τα τελευταία 18 χρόνια. Η αύξηση αυτή του αριθμού των καταγμάτων είναι πολυπαραγοντική και κατά ένα σημαντικό μέρος, οφείλεται στην αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης. Στον Ελλαδικό χώρο, η κάλυψη των ορθοπαιδικών κλινών ανέρχεται στο 24% για τη περιοχή της Αττικής και στο 25% για την υπόλοιπη χώρα (Λυρίτης 1995). Φαίνεται ότι μελλοντικά θα αυξηθεί το τμήμα εκείνο του πληθυσμού που θα διατρέχει κίνδυνο κατάγματος. Για παράδειγμα, σε 25 χρόνια, ο πληθυσμός της Αγγλίας θα αυξηθεί μόνον κατά 3%. Η αύξηση όμως, του πληθυσμού αυτού είναι προς τη πλευρά των μεγαλύτερων ηλικιών. Έτσι, στις ηλικίες άνω των 80 ετών, η αύξηση αυτή αναμένεται να είναι 47% για τις γυναίκες και 93% για τους άνδρες. Επομένως, όλο και μεγαλύτερος αριθμός ατόμων θα εκτίθεται σε κίνδυνο. Υπολογίστηκε ότι ο αριθμός των προβλεπόμενων καταγμάτων θα είναι σημαντικά μεγαλύτερος μετά από 20 χρόνια (Kanis 1994).

1.7.3. Επιπτώσεις της οστεοπόρωσης στην ποιότητα ζωής και τη λειτουργικότητα των ασθενών

Τα άτομα που υποφέρουν για μεγάλο χρονικό διάστημα από μία χρόνια πάθηση θα πρέπει να τροποποιήσουν και να διαμορφώσουν τον τρόπο ζωής τους, ανάλογα με τους σωματικούς περιορισμούς που επιβάλλει η νόσος, και οι οποίοι περιορισμοί ουσιαστικά παρεμποδίζουν την εκτέλεση, ορισμένες φορές και απλών ακόμη δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής. Αυτοί οι σωματικοί περιορισμοί, κινητικοί και λειτουργικοί, μπορεί να επιβαρύνουν σημαντικά τη συναισθηματική κατάσταση του ατόμου και τον κοινωνικό τρόπο ζωής, δημιουργώντας σε μια μακροχρόνια βάση, μια ατμόσφαιρα εξάρτησης και απομόνωσης. Παράλληλα σ' αυτά, η οστεοπόρωση μπορεί να αλλάξει την εικόνα του σώματος ενός ατόμου, δημιουργώντας επιπρόσθετα προβλήματα που επιζητούν άμεση και επιτακτική λύση.

Στις γυναίκες με ήπια παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης, αναγνωρίστηκε μικρή σχετικά απώλεια της σωματικής λειτουργίας και ήπια ψυχοκοινωνικά προβλήματα. Αντίθετα, στις γυναίκες με σοβαρότερες παραμορφώσεις, παρατηρήθηκε περισσότερος πόνος και σοβαρότερος λειτουργικός περιορισμός (**Ettinger et al., 1992**). Υπήρχε δηλαδή, μια ευθεία αναλογία στο μέγεθος της παραμόρφωσης και στην εκδήλωση των ψυχοκοινωνικών και λειτουργικών σημείων. Επιπρόσθετα, υπήρχε αυξημένος φόβος για πτώση κατά την εκτέλεση απλών δραστηριοτήτων, όσο αυξανόταν η βαρύτητα της σπονδυλικής παραμόρφωσης (**Ettinger et al., 1992**).

Σε μια άλλη μελέτη (**Cook et al., 1993**) βρέθηκε ότι το 95% των γυναικών ανέφεραν γενικά πόνο, το 87% παρουσίαζαν δυσκολίες στη μεταφορά και μετακίνηση, το 81% των γυναικών είχαν δυσκολίες στην αφόδευση. Η συναισθηματική επιβάρυνση ήταν σημαντική. Περισσότερο από το 80% των γυναικών ανέφεραν φόβο πτώσης, ενώ τα 3/4 αυτών είχαν φόβο για κατάγματα. Στις άλλες συναισθηματικές αντιδράσεις συμπεριελήφθησαν αισθήματα ματαιότητας (66%), οργής (53%) και αίσθημα ότι έχουν καταπονηθεί υπερβολικά και τελικά έχουν καταβληθεί (49%). Ως προς τη κοινωνική λειτουργικότητά τους, το 60% ανέφερε προβλήματα μετακίνησης (**Cook et al., 1993**).

Ο περιορισμός σε όλες τις δραστηριότητες είχε σημαντική σχέση με τη βαρύτητα του πόνου, επιβεβαιώνοντας πόσο σημαντικό ρόλο παίζει ο πόνος στη ζωή των ατόμων που υποφέρουν από οστεοπορωτικά κατάγματα της σπονδυλικής στήλης.



Σχήμα 1.3. διάγραμμα όπου φαίνεται η διαδικασία του περιορισμού κινητικότητας και τροποποίηση των κοινωνικών ρόλων του ασθενούς με οστεοπόρωση.(Cook et al., 1993).

Επίσης, οι δυσκολίες που αναφέρθηκαν στην σωματική λειτουργικότητα και τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής συνοδεύονταν με φόβο για πτώση και δημιουργία κατάγματος (Cook et al., 1993) μέσα από μια συγκεκριμένη διαδικασία (σχήμα 1.3). Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνεται από την παρόμοια υψηλή συσχέτιση ανάμεσα στον φόβο για πτώση, τη δημιουργία κατάγματος και τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, αλλά και τον φόβο για τον συνοδό πόνο, που τελικά οδηγεί σε σοβαρό περιορισμό της κινητικότητας (Gold et al., 2006). Επομένως, παρόμοια με τα αποτελέσματα του πόνου, ο φόβος αποτελεί μια σημαντική παράμετρο που καθορίζει τον τρόπο ζωής των ατόμων με οστεοπόρωση.

Οι γυναίκες με οστεοπόρωση αναγκάζονται να ρυθμίζουν και να προσαρμόζουν τις καθημερινές τους συνήθειες σύμφωνα με τον πόνο τους, τον σωματικό τους περιορισμό αλλά και τους φόβους τους. Αναφέρεται ότι οι περισσότερες γυναίκες αναγκάζονται να τροποποιούν μία ή περισσότερες από τις καθημερινές τους συνήθειες (πίνακας 1.2). Πολύ μεγάλη σημασία αποδίδεται στον περιορισμό της συμμετοχής σε κοινωνικές δραστηριότητες, ακόμη και απλές, όπως αυτή της επίσκεψης φίλων και συγγενών.

Πίνακας 1.2: Εκατοστιαία αναλογία ατόμων που ζουν στην "κοινότητα" και κάνουν λειτουργικές προσαρμογές λόγω του προβλήματος της οστεοπόρωσης. (Τροποποιημένος από Roberto 1988)

Τύπος Ρύθμισης	% ατόμων
Εγκατάλειψη οικιακών εργασιών	36
Χρήση μιας υποστηρικτικής συσκευής	32
Περιορισμός κοινωνικών/ ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων	22
Περιορισμός δραστηριοτήτων άρσεως αντικειμένων	19
Αύξηση των περιόδων ανάπαυσης στο κρεβάτι	15
Βάδιση με προσοχή	12
Επιβράδυνση γενικά των ρυθμών ζωής	12
Περιορισμός απλών δράσεων, όπως σύλληψη αντικειμένων	6

Οι γυναίκες με κατάγματα ισχίου, συχνά μεταφέρονται σε ίδρυμα. Τα στοιχεία που υπάρχουν πάνω σ' αυτό το πεδίο (δυστυχώς μόνον για τις ΗΠΑ, τα οποία όμως, δεν απέχουν πολύ από τη πραγματικότητα και για άλλες αναπτυγμένες χώρες) έχουν μεγάλη σημασία με τεράστια κοινωνική επίπτωση και οικονομικές συνέπειες. Αναφέρθηκε ότι τουλάχιστον το 45% των γυναικών που παραμένουν κοινωνικά άτομα πριν από το κάταγμά τους, μετά από αυτό και την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο μεταφέρονται σε άλλο ίδρυμα, ενώ το 15% μέχρι 25% παραμένουν ιδρυματοποιημένα για τουλάχιστον ένα χρόνο ή και περισσότερο (Magaziner et al., 1990). Πρέπει να σημειωθεί ότι οι περισσότερες γυναίκες, οι οποίες μετά από το κάταγμα του ισχίου τους δέχθηκαν επιπλέον περίθαλψη σε ιδρύματα, έχασαν την ανεξαρτησία και τη λειτουργική τους επάρκεια σε πολλές σωματικές, ψυχολογικές και κοινωνικές παραμέτρους (Mossey et al., 1989; Magaziner et al., 1990). Ένα ποσοστό που κυμαίνεται από 25% μέχρι και 75% των ατόμων, που προηγουμένως εκτελούσαν ανεξάρτητα και χωρίς καμία βοήθεια τις συνήθειες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, μετά το κάταγμα του ισχίου απαιτούσαν για την εκτέλεση των ίδιων δραστηριοτήτων τη βοήθεια άλλου ατόμου για τουλάχιστον ένα χρόνο μετά από το κάταγμα (Mossey et al., 1989; Magaziner et al., 1990). Η διαφορά αυτή στο ποσοστό της απώλειας της ανεξαρτησίας είναι ανάλογη του πληθυσμού που μελετήθηκε, των λειτουργικών δραστηριοτήτων που εκτιμήθηκαν και τις κλίμακες αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν.

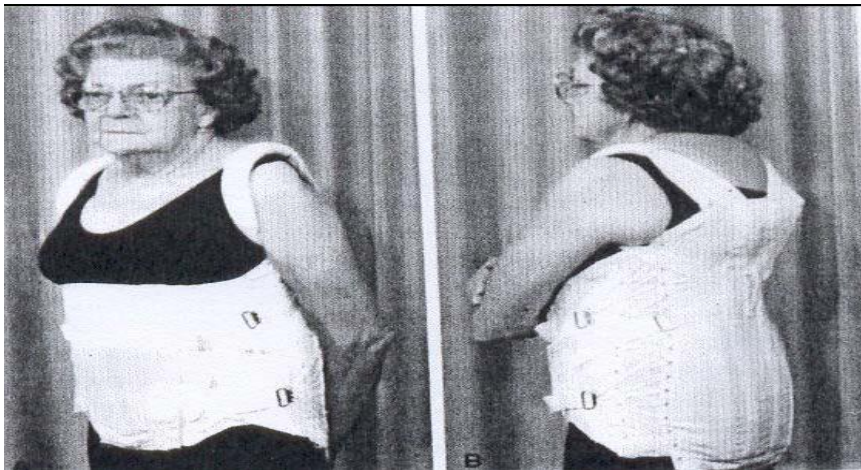
1.8. Ορθωτικά μέσα στους οστεοπορωτικούς ασθενείς

Η ορθωτική παρέμβαση για τους ασθενείς με οστεοπόρωση των σπονδυλικών σωμάτων, αποτελεί πρόκληση τόσο για τους ασθενείς, όσο και για τους ορθωτικούς και τα άλλα μέλη της ομάδας αποκατάστασης.

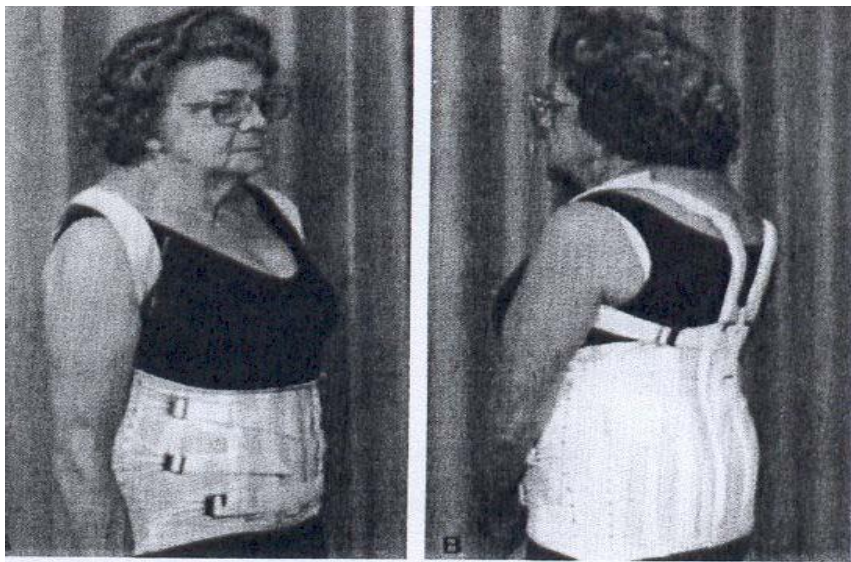
Το πρόβλημα που παρουσιάζεται συχνότερα, είναι η εξελισσόμενη θωρακική κύφωση, που είναι αποτέλεσμα πολλαπλών συμπιεστικών καταγμάτων και η οποία συνδυάζεται με οξύ ή χρόνιο πόνο. Είναι σημαντικό να επιτευχθεί μια σταθερή σπονδυλική στήλη και να βελτιωθεί η στάση και η σταθερή θέση των ασθενών.

Η παρέμβαση για ορθωτικά μέσα, εάν κριθούν απαραίτητα, αρχίζει από τη πρώτη εβδομάδα του κατάγματος και ο αντικειμενικός στόχος των ορθωτικών μέσων είναι να μειώσουν τον πόνο και να βελτιώσουν τη θέση και τον έλεγχο της θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Αυτό επιτυγχάνεται με τον συνδυασμό της ακινητοποίησης με την "υδροστατική συμπίεση" και της ελεγχόμενης εφαρμογής του "συστήματος πίεσης τριών σημείων". Βέβαια, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η δυσανεξία της ασθενούς κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του σπονδυλικού, συνήθως θωρακοοσφυϊκού, ορθωτικού. Οι συνηθέστεροι τύποι των ορθωτικών μέσων που διατίθενται στην περίπτωση της οστεοπόρωσης είναι:

Η θωρακοοσφυϊκή όρθωση παραλλαγή τύπου Taylor (εικόνα 1.1). Η όρθωση αυτή εξασκεί υδροστατική συμπίεση μέσα από ένα σύστημα κορδονιών, η δύναμη των οποίων μπορεί να ελεγχθεί. Με τον τρόπο αυτόν, εξασφαλίζεται συμπίεση και κάθετη αποφόρτιση των σπονδυλικών σωμάτων. Επιπλέον, φέρει μασχαλιαίους ιμάντες, ώστε να εξασφαλιστεί η εκτατική δύναμη-τάση πάνω στην σπονδυλική στήλη. Ένα από τα μειονεκτήματα είναι οι πολλαπλοί χειρισμοί που απαιτούνται για να "κλειδώσει" ο νάρθηκας. Συχνά, οι μασχαλιαίοι ιμάντες προκαλούν δυσφορία και στενοχώρια στην ασθενή και έτσι η γενική ανοχή του νάρθηκα δεν είναι ικανοποιητική.



Εικόνα 1.1. Η θωρακοσφυϊκή όρθωση παραλλαγή τύπου Taylor. Α. Πρόσθια όψη της, Β. Οπίσθια πλάγια όψη της.



Εικόνα 1.2. Η θωρακοσφυϊκή όρθωση παραλλαγή τύπου Taylor, με πλαίσιο σε «σχήμα Η». Α. Πρόσθια πλάγια όψη της, Β. Οπίσθια και πλάγια όψη.

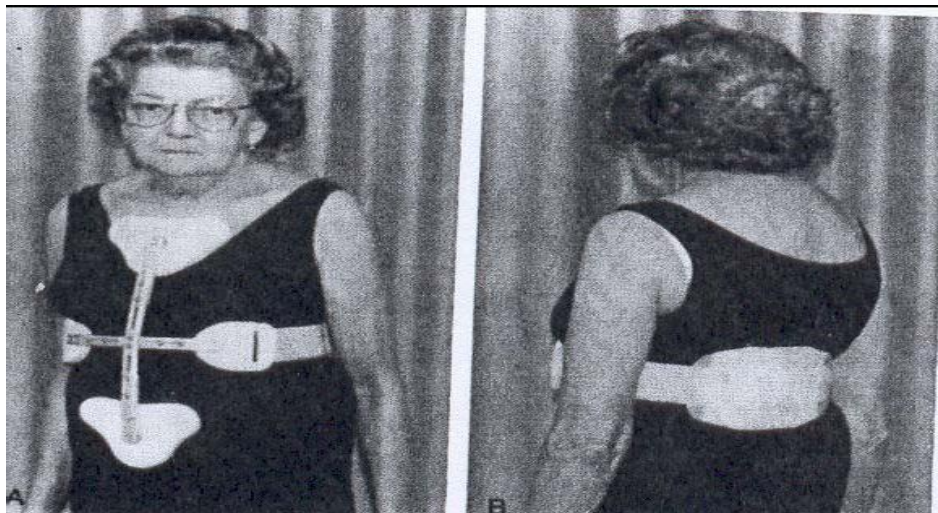
Η καλύτερη ένδειξη είναι για ασθενείς με ήπιο μέχρι μέτριο βαθμό κύφωσης.

Η όρθωση με πλαίσιο σχήματος Η (εικόνα 1.2) είναι επίσης, παραλλαγή του νάρθηκα τύπου Taylor. Η ακινητοποίηση και η υδροστατική συμπίεση εξασφαλίζονται με την προσεκτική τοποθέτηση της οσφυοϊεράς ζώνης. Η όρθωση αυτή αποτελεί μια μέση οδό ανάμεσα στην θωρακοσφυϊκή και της όρθωσης του Taylor. Για να φορεθεί ο νάρθηκας και στην περίπτωση αυτή, χρειάζονται επιδέξιοι χειρισμοί.

Η όρθωση τύπου Taylor (εικόνα 1.3) (θωρακοσφυοϊερά όρθωση), ίσως αποτελεί τον πιο γνωστό νάρθηκα στην περίπτωση της οστεοπόρωσης. Οι άκαμπτοι πυελικοί του ιμάντες εξασφαλίζουν ένα καλό στήριγμα στη περιοχή της λεκάνης. Οι παρασπονδυλικοί ράβδοι υποστηρίζουν την σπονδυλική στήλη από το επίπεδο του κόκκυγα μέχρι την ανώτερη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Οι οπίσθιοι παρασπονδυλικοί ράβδοι μπορεί να εξασφαλίσουν ήπια υπερέκταση της οσφιοϊερής άρθρωσης, εάν φυσικά κριθεί απαραίτητο.



Εικόνα 1.3. Η θωρακοσφυϊκή όρθωση τύπου Taylor. Α. Πρόσθια όψη της, Β. Οπίσθια και πλάγια όψη της



Εικόνα 1.4. Ο χιαστός τύπος του θωρακοσφυϊκού νάρθηκα. Α. Πρόσθια όψη της, Β. Οπίσθια και πλάγια όψη της. Σχεδιάζεται συνήθως, με τέτοιο σύστημα ώστε να διευκολύνεται το κλείσιμο και η σταθεροποίησή του.

Οι παχύσαρκες και πολύ αδύνατες γυναίκες ανέχονται με αρκετή δυσκολία τον νάρθηκα αυτόν. Σημειώνεται ότι ο νάρθηκας τύπου Taylor ενδείκνυται για θωρακική κύφωση μέτριου μέχρι σοβαρού βαθμού.

Ο χιαστός τύπος του θωρακοσφυοϊερού νάρθηκα (εικόνα 1.4.) χρησιμοποιεί ένα σύστημα πίεσης τριών σημείων με σκοπό να προκληθεί έκταση της σπονδυλικής στήλης. Στη πρόσθια επιφάνεια τοποθετείται ένα μαξιλαράκι σε απόσταση ενός εκατοστού πάνω από το ηβικό οστό, για ανάλογη προστασία. Κάτω από τη μηνοειδή εντομή του στέρνου δύο εκατοστά, τοποθετείται το στερνικό μαξιλαράκι. Στην οπίσθια πλευρά, το οσφυϊκό μαξιλαράκι τοποθετείται σε ίση απόσταση μεταξύ του στερνικού και ηβικού μαξιλαριού. Τα πρόσθια "μαξιλαράκια" που διαθέτει, μπορεί να διαθέτουν και στροφικές κινήσεις, για τη καλύτερη προσαρμογή, γεγονός που εξυπηρετεί στη μεγαλύτερη άνεση της ασθενούς. Ένα βασικό πλεονέκτημα της όρθωσης του τύπου αυτού είναι ότι εξασφαλίζει ικανοποιητική πρόσθια και οπίσθια πίεση που βοηθά σημαντικά στην έκταση της σπονδυλικής στήλης. Η ακαμψία αυτή της όρθωσης αυξάνει τη δυσφορία, δυσκολεύοντας τις καθημερινές δραστηριότητες και παρουσιάζει μικρότερη ανοχή της ασθενούς. Με το σύστημα αυτό δεν χρησιμοποιείται ο μηχανισμός της υδροστατικής συμπίεσης. Η όρθωση αυτή χρησιμοποιείται επίσης, σε μέτριου μέχρι σοβαρού βαθμού θωρακικής κύφωσης.

Η όρθωση τύπου Jewett (εικόνα 1.5.), βασίζεται στην αρχή των τριών σημείων στήριξης, εξασφαλίζοντας την υπερέκταση της σπονδυλικής στήλης.



Εικόνα 1.5. Η θωρακοσφυϊκή όρθωση τύπου Jewett. Α. Πρόσθια όψη της, Β. Οπίσθια όψη όπου φαίνεται η οσφυϊκή υποστήριξη με «μαξιλαράκι».



Εικόνα 1.6. Η ορθωτική συσκευή υποστήριξης της στάσης, [όλες οι φωτογραφίες είναι από τον Sinaki M. (1996)].

Τα πλευρικά "μαξιλαράκια" περιορίζουν τις πλάγιες κινήσεις του κορμού. Η απλή αυτή κατασκευή συνδέεται με ένα οσφυϊκό μαξιλάρι, με περιστρεφόμενο άξονα.

Στο σύστημα αυτό επίσης, δεν ασκείται καμία υδροστατική συμπίεση. Η όρθωση αυτή, συχνά ογκώδης, προσφέρει μεγάλη δυσκολία, ιδιαίτερα στα παχύσαρκα άτομα, Είναι κατάλληλη για ασθενείς με μέτριο ή σοβαρό βαθμό θωρακικής κύφωσης.

Η διαδικασία της εφαρμογής μιας σύνθετης όρθωσης μπορεί να επιβαρύνει την ασθενή, ιδιαίτερα εάν είναι αρκετά προχωρημένης ηλικίας. Ένας άλλος περιοριστικός παράγοντας είναι η παχυσαρκία, που πολλές φορές καθιστά δύσκολους έως και αδύνατους τους χειρισμούς για τη προσαρμογή της όρθωσης,

Πρόσφατα, έχει αναφερθεί (Sinaki et al., 1996) και η χρήση μιας άλλης ορθωτικής συσκευής υποστήριξης της στάσης (PTS, postural training support) (εικόνα 1.6). Συνιστάται για την ανακούφιση από τον χρόνιο πόνο που σχετίζεται με σπονδυλικά κατάγματα των οστεοπορωτικών ασθενών. Με την όρθωση αυτή εξασκείται μια μέγιστη φόρτιση στις κάτω γωνίες της ωμοπλάτης. Η φόρτιση είναι ρυθμιζόμενη και μπορεί να ασκήσει πίεση μέχρι και 1Κgr περίπου. Η συσκευή PTS πιστεύεται ότι δημιουργεί ιδιοδεκτικά ερεθίσματα. Επίσης, αναφέρεται ότι ελαττώνει την πρόσθια φόρτιση της σπονδυλικής στήλης (Sinaki et al., 2000). Σημειώνεται επίσης, ότι ένας σημαντικός αριθμός γυναικών με πολλαπλά και επαναλαμβανόμενα κατάγματα σπονδυλικών σωμάτων, που αντιμετωπίστηκαν με νάρθηκες PTS παράλληλα με άλλα θεραπευτικά σχήματα, ανέφεραν βελτίωση ή ακόμη και εξάλειψη του πόνου τους (Sinaki et al., 1996).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1. ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

Είναι γνωστό ότι η άσκηση μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης διαφόρων νόσων όπως, η στεφανιαία νόσος, τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, η αρτηριακή υπέρταση, ο μη ινσουλινοεξαρτώμενος σακχαρώδης διαβήτης κ.α. (**Blair et al., 1996**). Η άποψη ότι η άσκηση ασκεί ευεργετική επίδραση στην οστική πυκνότητα είναι βαθιά ριζωμένη σε πολλούς από τους ασχολούμενους με την οστεοπόρωση. Γι' αυτό, συνιστούν σαν συμπληρωματικό μέσο στη θεραπεία της οστεοπόρωσης την εκτέλεση ορισμένων ασκήσεων, όπως περπάτημα, jogging, ασκήσεις με βάρη κ.λπ. Ωστόσο η αντίληψη αυτή, σαν γενικός κανόνας, παρουσιάζει ασάφειες και επομένως θα πρέπει να αναθεωρήσουμε τις απόψεις μας για τη βιολογική σημασία που έχει σήμερα, η άσκηση στην αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης. Φαίνεται δηλαδή, ότι η επίδραση της άσκησης στην οστική πυκνότητα ποικίλει και εξαρτάται μεταξύ άλλων από την ηλικία, το φύλο, το είδος της άσκησης, τη θέση του οστού αλλά και από τη παρουσία ή μη άλλων διαταραχών (διατροφικές, ενδοκρινολογικές) που μπορεί να σχετίζονται και με αυτή καθεαυτή την άσκηση.

2.1.1. Κορύφωση οστικής πυκνότητας και διαφορές φύλου

Η συνήθης εικόνα των μεταβολών της οστικής πυκνότητας περιλαμβάνει την απόκτηση της μέγιστης οστικής κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, μια επιπέδωση κατά την ενηλικίωση και απώλεια οστού με τη γήρανση. Η γήρανση συνοδεύεται από επιδείνωση της δομής και της λειτουργίας του μυοσκελετικού συστήματος. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η οστική πυκνότητα και η δύναμη αρχίζουν να μειώνονται μετά την ηλικία των 35 - 40 ετών και οι αλλαγές αυτές επιταχύνονται στις γυναίκες κατά την εμμηνόπαυση (**Suominen 1998**). Σε μεγαλύτερες ηλικίες αυξάνεται σημαντικά ο κίνδυνος καταγμάτων και λειτουργικής ανικανότητας. Αν και κυρίως, γενετικοί παράγοντες προσδιορίζουν την ανάπτυξη της οστικής πυκνότητας, ωστόσο η άσκηση, η πρόσληψη ασβεστίου, ορμονικοί παράγοντες κ.λπ. μπορούν επίσης να τροποποιήσουν σημαντικά τη διαδικασία κατά τη διάρκεια της δόμησης (modeling) και της αποδόμησης (remodeling) του οστού (**Suominen 1998**). Πάντως, η άσκηση φαίνεται να έχει πολύ

σημαντικότερο ρόλο στη δόμηση του οστού κατά τη διάρκεια της αύξησης, παρά κατά την διάρκεια της αναδόμησής του (**Kannus et al., 1995; Haapasalo et al., 1998**).

Όταν εκτιμάται η "συνολική" οστική πυκνότητα ή η "τοπική" οστική πυκνότητα, οι γυναίκες έχουν χαμηλότερες τιμές από τους άνδρες, ιδιαίτερα μετά την εμμηνόπαυση, που η οστική απώλεια μπορεί να επιταχυνθεί λόγω της αυξημένης οστικής απορρόφησης από την έλλειψη των οιστρογόνων. Εντούτοις, οι διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών είναι σημαντικά μικρότερες, όταν λαμβάνεται υπ' όψη το μέγεθος των οστών και τα αποτελέσματα εκφράζονται ως πραγματικές ογκομετρικές οστικές πυκνότητες. Πάντως, και στις δύο περιπτώσεις, η οστική απώλεια είναι σημαντικά μεγαλύτερη στις ηλικιωμένες γυναίκες, απ' ό,τι στους ηλικιωμένους άνδρες (**Suominen 1998**). Η επίδραση της άσκησης στην οστική πυκνότητα φαίνεται να είναι ελαφρώς καλύτερη στα συμπαγή οστά των ανδρών, απ' ό,τι στις γυναίκες (**Fogelholm 1998**).

2.1.2. Η σημασία του μηχανικού ερεθίσματος στην οστική πυκνότητα

Τα οστά είναι ένας δυναμικός ιστός που ανταποκρίνεται στην μηχανική επιβάρυνση (stress) και φαίνεται ότι οι οστεοβλάστες απαντούν σ' αυτό, παράγοντας αλκαλική φωσφατάση, κολλαγόνο και mRNA (**Roelofsen et al., 1995**). Είναι πιθανό, η επίδραση του μηχανικού ερεθίσματος να προκαλεί την απελευθέρωση μονοξειδίου του αζώτου, το οποίο να δρα σαν ένας πρώιμος μεσολαβητής της δόμησης του οστού (**Fox et al., 1996**). Φαίνεται όμως, ότι σε νεαρά άτομα, τα οστικά κύτταρα μπορούν να διεγείρονται από το μηχανικό ερέθισμα, ενώ αντίθετα, σε ηλικιωμένα άτομα, τα κύτταρα δεν απαντούν το ίδιο ικανοποιητικά (**Mikuni – Takagaki et al., 1996**). Πράγματι, έχει φανεί ότι οι οστεοβλάστες ηλικιωμένων οστεοπορωτικών ατόμων απαντούν στα μηχανικά ερεθίσματα σαφώς λιγότερο απ' ό,τι αντίστοιχα οι οστεοβλάστες νεαρών ατόμων και μετεμμηνόπαυσιακών γυναικών (**Neidlinger – Wilke et al., 1995**). Ο οστίτης ιστός είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος πριν και κατά την διάρκεια της ήβης και είναι πιθανό ακόμα και μικρής αντίστασης ασκήσεις, κατά τη διάρκεια της εφηβείας, να έχουν θετική επίδραση στη μεγιστοποίηση της οστικής πυκνότητας (**Fogelholm 1995; Haapasalo 1998**).

Γι' αυτό, συνιστάται η εκτέλεση ορισμένων ασκήσεων που προκαλούν υψηλή δι' επαφής επιβάρυνση, με έντονη δηλαδή, πρόσκρουση στο έδαφος (high impact loading exercises, HILE)

και περιλαμβάνει ασκήσεις με βάρη, aerobics, άλματα κ.λπ. (Wells, Rutherford 1996; Heinonen et al., 1996).

Βέβαια, εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι, αν και η άσκηση που περιλαμβάνει τέτοιου είδους επιβάρυνση είναι αποτελεσματική στην αύξηση της οστικής πυκνότητας, εν τούτοις δεν ενδείκνυται για άτομα που δεν ασκούσαν συστηματικά στο παρελθόν, για άτομα προχωρημένης ηλικίας, για άτομα με προβλήματα στο μυοσκελετικό σύστημα και άλλα προβλήματα. Ούτε βέβαια σε άτομα με οστεοπενία ή οστεοπόρωση.

2.1.3. Η σημασία της άσκησης στην κορύφωση της οστικής πυκνότητας

Από τη βιβλιογραφία, επανανειλημένα έχει φανεί συσχέτιση μεταξύ της άσκησης και της υψηλής οστικής πυκνότητας (Suominen 1993). Σε μελέτες έχουν αναφερθεί διαφορές μέχρι και 15% παραπάνω οστική πυκνότητα στο ισχίο και την Ο.Μ.Σ.Σ. μεταξύ αθλητών και φυσιολογικών ατόμων με καθιστική ζωή (Colletti et al., 1989). Επίσης, σε επαγγελματίες τενίστες έχουν αναφερθεί διαφορές στην οστική πυκνότητα, που είναι υψηλότερη ως και 30% στο κυρίαρχο άνω άκρο συγκριτικά με το άλλο άκρο (Jones et al., 1997). Μελέτη σύγκρισης της οστικής πυκνότητας Ελλήνων πρωταθλητών πέντε αθλημάτων (ποδηλασία, πυγμαχία, πάλη, κολύμβηση και άρση βαρών) έδειξε ότι όλοι οι αθλητές, ανεξαρτήτως αθλήματος, είχαν αυξημένη οστική πυκνότητα σε σχέση με τον αντίστοιχο φυσιολογικό πληθυσμό, καθώς και ότι η κολύμβηση και η ενόργανη γυμναστική παρουσίασαν την μικρότερη αύξηση, ενώ η άρση βαρών τη μεγαλύτερη (Virdidakis et al., 1993). Σε άλλη μελέτη από την Φινλανδία, αναφέρεται ότι οι υψηλότερες, κατά περιοχή, οστικές πυκνότητες έχουν βρεθεί σε αθλητές της άρσης βαρών και bodybuilders (Heinonen 1997). Γενικά, η υψηλότερη οστική πυκνότητα έχει βρεθεί σε αθλητές που προπονούνται με μεγάλες επιβαρύνσεις, ενώ δραστηριότητες όπως η κολύμβηση, φαίνεται να είναι λιγότερο αποτελεσματικές τουλάχιστον στις νεότερες ηλικίες (Suominen 1998; Jones et al., 1997; Taaffe et al., 1995). Επίσης, η οστική πυκνότητα έχει βρεθεί να σχετίζεται με τη μυϊκή μάζα και τη δύναμη, δηλαδή άτομα με μεγάλη μυϊκή μάζα διαθέτουν και υψηλότερη οστική πυκνότητα..

Έχει διατυπωθεί η υπόθεση ότι, αν και μη μηχανικοί παράγοντες (ορμονικοί, διαιτητικοί) συμβάλουν στη σχετιζόμενη με την ηλικία απώλεια της οστικής πυκνότητας, οι μηχανικές επιδράσεις της χρήσης των μυών, θα μπορούσαν να επικρατήσουν στον έλεγχο του οστικού ισοζυγίου και την εξέλιξη του στον χρόνο και σε ανατομικό επίπεδο (**Suominen 1998**). Το γήρας προκαλεί απώλεια μυϊκής μάζας και δύναμης. Αυτές οι αλλαγές έχουν επιβλαβείς επιδράσεις στη λειτουργική ικανότητα, την οστική πυκνότητα και την ευαισθησία στην ινσουλίνη (**Fogelholm 1998**). Φαίνεται ότι τα οιστρογόνα και η ακινησία μπορεί να δρουν στους ίδιους μηχανισμούς ελέγχου και ότι ένα μέρος της απώλειας οστού μπορεί να προληφθεί με την αποφυγή της μείωσης της μυϊκής μάζας με την ηλικία. Αν και μελέτες (**Evans 1992**) για την αλληλεπίδραση της άσκησης και των οιστρογόνων, έχουν δώσει μερικώς αντικρουόμενα αποτελέσματα (**Suominen 1998**). Είναι πάντως πιθανό, γενετικοί παράγοντες να είναι υπεύθυνοι για την συσχέτιση μεταξύ οστικής και μυϊκής μάζας αφού σε μελέτες με μονοζυγωτικούς διδύμους φάνηκε ότι οι συσχετίσεις μεταξύ οστικής και μυϊκής μάζας παύουν να υφίστανται, αν γίνει αλλαγή του ύψους (**Seeman et al., 1996**).

Στα παιδιά, η άσκηση προκαλεί υπερτροφία του σκελετού (**Nordstrom et al., 1996; Dinc et al., 1996**). Η άσκηση κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του σκελετού, πριν δηλαδή αυτός φθάσει την κορυφαία οστική πυκνότητα, δρα ευεργετικά, προκαλεί δηλαδή, αύξηση της οστικής πυκνότητας, όχι μόνο των οστών που ασκούνται, αλλά και ολόκληρου του σκελετού. Τα πρώτα δέκα χρόνια της ζωής είναι σημαντικά γι' αυτή τη διαδικασία. Σε αθλήτριες του squash και του τένις έχει βρεθεί ότι, αν η άσκηση αρχίσει πριν την εμμηναρχή, τότε μπορεί να προκαλέσει σημαντική βελτίωση της οστικής πυκνότητας του χεριού που αθλείται. Σε άλλη μελέτη, σε 20χρονα κορίτσια που ασκούντο στο ποδόσφαιρο κατά μέσο όρο για 5 χρόνια (εύρος 2-9 χρόνια) είχαν κατά 10-15 % μεγαλύτερη οστική πυκνότητα στο ισχίο και την Ο.Μ.Σ.Σ. (**Alfredson et al., 1996**). Ακόμη, οι μελέτες σε νεαρές χορεύτριες μπαλέτου και αθλήτριες της γυμναστικής, έχουν δείξει ότι η οστική πυκνότητα είναι φυσιολογική στο άνω ημιμόριο του σώματος τους, αλλά αυξημένη στη λεκάνη και τα κάτω άκρα του σώματος που κυρίως εξασκούν (**Lindholm et al., 1995**).

Σε πρόσφατη μελέτη Ελλήνων, σε αθλητές της άρσης βαρών, μέσης ηλικίας 17 ετών, βρέθηκε να έχουν υψηλότερη οστική πυκνότητα από αντίστοιχης ηλικίας και δείκτη μάζας σώματος εφήβου, με συνήθη σωματική δραστηριότητα. Επιπλέον, όσο εντατικά προπονούνται οι

έφηβοι αθλητές και όσο καλύτερη επίδοση επεδείκνυαν στο άθλημά τους, τόσο υψηλότερη οστική πυκνότητα παρουσίαζαν (Τσεκές και συν., 1998). Τα δεδομένα αυτά ενισχύουν την άποψη για τον ευεργετικό ρόλο της άσκησης κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Επομένως, σε νεαρές ηλικίες θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην αύξηση της οστικής πυκνότητας, στο μέγιστο της τιμής της που είναι γενετικά προκαθορισμένη, ιδιαίτερα στη περίοδο της εφηβείας, όπου δημιουργείται το μισό περίπου της οστικής πυκνότητας ενός ενήλικα. Επιπλέον, κατά τη παιδική και εφηβική ηλικία, θα πρέπει να εξαιρεθούν όλοι εκείνοι οι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά την επίτευξη της κορυφαίας οστικής πυκνότητας (έλλειψη κινητικότητας, ακινησία, ανεπαρκής διατροφή, ορμονικές διαταραχές, φάρμακα που απορροφούν οστό κ.λπ.) (Adamis 1994).

2.1.4. Η σημασία της άσκησης στη μετέπειτα ζωή

Κατά πόσο οι διαφορές που δημιουργούνται στην οστική πυκνότητα με την άσκηση, παραμένουν στην ενήλικη ζωή, τότε δηλαδή που θα παρουσιαστούν τα οστεοπορωτικά κατάγματα, είναι ένα ερώτημα. Με τη σύγκριση της οστικής πυκνότητας παλαιών πρωταθλητριών ηλικίας 40-65 ετών με αντίστοιχες φυσιολογικές γυναίκες, έδειξε διαφορές της τάξης του 6-10%. Αυτό το γεγονός υποδηλώνει ότι η άσκηση σε νεαρή ηλικία δημιούργησε αύξηση της οστικής πυκνότητας, η οποία αύξηση παρέμενε βιολογικά σημαντική, αν συγκριθεί με την αντίστοιχη της τάξης του 1-3% που αναφέρεται σε μελέτες άσκησης σε ενήλικες. Σε άλλη μελέτη (Suominen 1993), βρέθηκε ότι αθλητές που προπονούνται για μικρό χρονικό διάστημα διατήρησαν την οστική τους πυκνότητα πάνω από το μέσο όρο αντίστοιχης ηλικίας ατόμων και σε μεγάλη ηλικία.

Είναι επίσης πιθανό, οφέλη που έχουν προκύψει από υψηλά επίπεδα άσκησης να διατηρούνται με πολύ λιγότερη προσπάθεια, αφού έχει φανεί ότι παλαιάμαχες αθλήτριες ποδοσφαίρου ηλικίας 34-84 ετών είχαν αυξημένη οστική πυκνότητα σε σχέση με τις αντίστοιχες ομάδες ελέγχου και εξακολούθησαν να διατηρούν υψηλότερη οστική πυκνότητα από τα αντίστοιχα φυσιολογικά άτομα (Duppe et al., 1996). Αντίθετα, έχει βρεθεί ότι ενήλικοι επαγγελματίες χορευτές και χορεύτριες, έχουν ελαφρά ελαττωμένη οστική πυκνότητα από τα αντίστοιχα φυσιολογικά άτομα. Άρα, αυτή η υπερτροφία των οστών είναι δυνατόν να

εξανεμίζεται σε μεγαλύτερες ηλικίες. Εδώ έχει σχέση το υποχρεωτικό χαμηλό Σ.Β. που απαιτεί το επάγγελμα του χορευτή-τριας. Βέβαια, στη τελευταία περίπτωση, πρέπει να τονιστεί η σημασία της μειωμένης σίτισης σε συνδυασμό και των ενδοκρινικών διαταραχών που μπορεί να συνυπάρχουν στις γυναίκες (Cuesta et al., 1996).

Στα ενήλικα άτομα, η άσκηση φαίνεται να έχει πενιχρά αποτελέσματα στην οστική πυκνότητα. Οι περισσότεροι ερευνητές αναφέρουν μικρού βαθμού μεταβολές της οστικής πυκνότητας, που είναι άκρως απίθανο να οδηγήσουν μόνες τους σε ελάττωση του κινδύνου κατάγματος. Έτσι, σε μελέτη διάρκειας 9-24 μηνών (Svendsen et al., 1996), με άσκηση φόρτισης με βάρη, παρατηρήθηκε αύξηση της τάξης του 1-3%. Η σωματική δραστηριότητα σε ενήλικα άτομα, καθώς και σε ηλικιωμένους, έχει μικρή επίδραση στα οστά τους, αν και η εντοπισμένη άσκηση με βάρη φαίνεται να προκαλεί περιορισμένη (<2%) τοπική οστική υπερτροφία. Ωστόσο, έχουν φανεί ευεργετικά αποτελέσματα της άσκησης στο μυϊκό σύστημα, ακόμα και στα ηλικιωμένα άτομα και αυτά μπορεί να είναι πολύ σπουδαιότερα από τη μικρή θετική επίδραση στον σκελετό.

2.1.5. Άσκηση με υψηλής έντασης επιβάρυνση

Σε μελέτη (Bassey et al., 1995) με άσκηση με βάρη διάρκειας 12 μηνών, οι 44 συμμετέχουσες υγιείς μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, παρ' ότι έδειξαν αύξηση της μυϊκής δύναμης, δεν εμφάνισαν αύξηση της οστικής πυκνότητας στην Ο.Μ.Σ.Σ., τον καρπό ή τον αυχένα του μηριαίου. Σε πρόσφατη μετά-ανάλυση (Berard et al., 1997) της επίδρασης της άσκησης στη πρόληψη της απώλειας οστικής πυκνότητας, σε υγιείς μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας άνω των 50 ετών, όπου αναλύθηκαν δεδομένα από 18 εργασίες και ένα σύνολο 217 δημοσιεύσεων της τελευταίας δεκαετίας, βρέθηκε μικρή στατιστικά, συσχέτιση του επίπεδου επιβάρυνσης της άσκησης με την οστική πυκνότητα της Ο.Μ.Σ.Σ., ενώ δεν υπήρχε συσχέτιση με την οστική πυκνότητα στον καρπό ή το ισχίο. Θα πρέπει πάντως, να σημειωθεί ότι στην ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν λήφθηκε υπ' όψη η διάρκεια και η ένταση των ασκήσεων. Στους ενήλικες, και όχι μόνο, οι ασκήσεις υψηλής δι' επαφής επιβάρυνσης μπορεί να προκαλέσουν ανεπιθύμητες ενέργειες και να αυξήσουν τον κίνδυνο πρόκλησης καταγμάτων και καταπόνησης, ιδιαίτερα σε εύθραυστους σκελετούς. Ακόμα, μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο εμφάνισης

οστεοαρθρίτιδας. Από παλιά έχει δειχθεί ότι μια βασική αιτία της οστεοαρθρίτιδας είναι η υψηλή δι' επαφής επιβάρυνση (impact loading). Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι συγκεκριμένες ασκήσεις προξενούν βλάβη στις αρθρώσεις. Πράγματι, οι δραστηριότητες που έχουν συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο οστεοαρθρίτιδας περιλαμβάνουν τα άλματα, την άρση βαρών και αθλήματα με ασκήσεις υψηλής δι' επαφής επιβάρυνσης, ασκήσεις δηλαδή, που προσφέρουν επαρκή επιβάρυνση, ώστε να υπάρχει αύξηση της οστικής πυκνότητας.

2.1.6. Οι επιδράσεις της υπερβολικής αθλητικής δραστηριότητας

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου η υπερβολική άσκηση συνοδεύεται με ελάττωση της οστικής πυκνότητας. Παράδειγμα, η γνωστή γυναικεία Αθλητική Τριάδα Διαταραχών (Female Athletic Triad). Η ομάδα αυτή των διαταραχών περιλαμβάνει διατροφικές διαταραχές (ανορεξία, βουλιμία), διαταραχές αναπαραγωγικού κύκλου και οστεοπόρωση και παρουσιάζεται όχι μόνο σε υψηλού επιπέδου αθλήτριες, αλλά και σε έφηβες και γυναίκες με έντονη σωματική δραστηριότητα (**American College of sports medicine 1997**). Δυστυχώς, όλες οι σωματικά δραστήριες έφηβες ή γυναίκες θα μπορούσαν να αναπτύξουν ένα ή περισσότερα από τα μέρη της ομάδας των προαναφερθέντων διαταραχών. Ενώ για την εφηβεία, θα πρέπει να συμπεριληφθούν οι βιολογικές αλλαγές, η ανάγκη για την ανεύρεση συντρόφου, η κοινωνική τάση για αδυνάτισμα και η φροντίδα για ωραίο σώμα, που παρουσιάζονται κατά την ήβη και κάνουν την εφηβεία τη περισσότερο επικίνδυνη περίοδο. Επίσης, η συμμετοχή σε αθλήματα που απαιτούν στο χαμηλό σωματικό βάρος μπορεί να είναι παράγοντας κινδύνου. Άρρενες αθλητές, ειδικά όσοι ασχολούνται με αθλήματα που απαιτούν ρύθμιση του σωματικού βάρους και αντοχή, είναι επίσης, σε κίνδυνο για διαταραχές της σίτισης και νευρογενή ανορεξία.

Η έντονη άσκηση σε άνδρες με νευρογενή ανορεξία μπορεί να συνοδεύεται με υπογοναδισμό και οστεοπόρωση (**American College of sports medicine 1997**). Στη προαναφερθείσα βιβλιογραφία αναφέρονται επίσης, περιπτώσεις όπου η άσκηση συνοδεύτηκε από ελάττωση της οστικής πυκνότητας, χωρίς να υπάρχει σαφής ερμηνεία. Σε μελέτη επίδρασης της άσκησης (**American College of sports medicine 1997**) σε 151 νεοσύλλεκτους, η οστική πυκνότητα στην Ο.Μ.Σ.Σ. ελαττώθηκε. Σε άλλη μελέτη (**Rockwell et al., 1990**) σε προέμμηνοπαυσικές γυναίκες, ενώ η άσκηση με βάρη προκάλεσε αύξηση της δύναμης των

μυών κατά 57%, υπήρχε ταυτόχρονη ελάττωση της οστικής πυκνότητας στην Ο.Μ.Σ.Σ.. Τέλος, σε άλλη μελέτη σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες κατά τη διάρκεια εννέα μηνών άσκησης με βάρη, παρατηρήθηκε αύξηση της μυϊκής δύναμης από 22,7% μέχρι 36,3%, αλλά η οστική πυκνότητα μειώθηκε στον αυχένα του μηριαίου κατά 2,7%. Είναι ενδεχόμενο, οι αλλαγές στον μεταβολισμό των οστών να είναι, εν μέρει, υπεύθυνες για τις μεταβολές που παρατηρήθηκαν στις προαναφερθείσες μελέτες.

2.1.7. Άσκηση και μείωση του κινδύνου πτώσεων σε ηλικιωμένα άτομα

Αν η αύξηση της οστικής πυκνότητας είναι μια δύσκολη υπόθεση, η μείωση του αριθμού των καταγμάτων είναι το αμέσως καλύτερο. Φαίνεται ότι η τακτική άσκηση είναι πιθανώς, η μόνη μέθοδος που αποτρέπει τα οστεοπορωτικά κατάγματα, που είναι το πραγματικό πρόβλημα της οστεοπόρωσης, αφού προλαμβάνει και την οστεοπόρωση και τις πτώσεις (**Kannus 1999**). Η άσκηση βελτιώνει την ισορροπία, τον συντονισμό, τον χρόνο αντίδρασης και τη μυϊκή δύναμη ακόμα και σε υπερήλικα και εξασθενημένα ηλικιωμένα άτομα. Όμως, η ικανότητα της άσκησης να μειώνει τον κίνδυνο των πτώσεων (γενικά ή των τραυματικών) αμφισβητείται. Όμως, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο τύπος της άσκησης διαφέρει σημαντικά μεταξύ των διαφόρων μελετών και ένα ιδανικό πρόγραμμα ασκήσεων ίσως δεν έχει χρησιμοποιηθεί ακόμα. Δηλαδή, μπορεί ο τύπος της άσκησης που χρησιμοποιείται να μην είναι ο καλύτερος για προστασία από τις πτώσεις, ή μπορεί η συχνότητα ή η ένταση να είναι ανεπαρκείς για να δείξουν σαφή μείωση της συχνότητας των πτώσεων στις ομάδες παρέμβασης. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε πρόσφατη μελέτη (**Kannus 1999**) γυναικών ηλικίας 80 ετών και άνω, στην οποία είχε δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις διάφορες παραμέτρους της άσκησης, η προπόνηση δύναμης και ισορροπίας μείωσε τη συχνότητα των πτώσεων περισσότερο από 30%.

Υπάρχουν στοιχεία ότι η άσκηση στους ηλικιωμένους κατά το παρελθόν και η τρέχουσα φυσική δραστηριότητα προστατεύουν από τα κατάγματα του ισχίου μειώνοντας τον κίνδυνο έως και 50% (**Kannus 1999**). Άμεσες μετρήσεις των δυνάμεων που εξασκούνται στο ισχίο, έχουν δείξει ότι η μέγιστη τιμή τους επισυμβαίνει όταν σκοντάφτουμε. Τότε, οι δυνάμεις που εξασκούνται στο ισχίο είναι υπερδιπλάσιες από τις αντίστοιχες δυνάμεις που εξασκούνται κατά το τροχάδην ή το ανέβασμα της σκάλας. Επομένως, μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο ισχίο

ακόμη και χωρίς πτώση. Ο καλύτερος συνδυασμός για τους ηλικιωμένους, φαίνεται να είναι έντονη άσκηση κατά το παρελθόν, αλλά μέτρια δραστηριότητα στο παρόν, αφού η έντονη άσκηση σε μεγάλη ηλικία μπορεί να αυξήσει την προδιάθεση σε ατυχήματα από πτώσεις. Από τις διάφορες μορφές άσκησης, η προπόνηση με βάρη φαίνεται να προστατεύει περισσότερο, αλλά ακόμη και το βάδισμα και το ανέβασμα της σκάλας μπορεί να είναι προστατευτικά. Όσον αφορά άλλες περιοχές καταγμάτων, μερικές μόνο μελέτες έχουν επικεντρωθεί στην επίδραση της άσκησης σε άλλα κατάγματα, εκτός των ισχίων. Τα ευρήματα από αυτές τις μελέτες είναι μερικώς αντικρουόμενα (**Kannus 1999**).

Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα και τη συμβολή της άσκησης στη διατήρηση της οστικής πυκνότητας, είναι απαραίτητη η έγκαιρη έναρξη επαρκούς άσκησης κατά την παιδική ηλικία, εντονότερη άσκηση κατά την εφηβική ηλικία και τα πρώτα χρόνια της ενήλικης ζωής, με προοδευτική μείωση σε ήπια, αλλά συστηματική δραστηριότητα στους ηλικιωμένους. Με αυτό τον τρόπο, θα εξασφαλίσουμε και τις δύο παραμέτρους μείωσης των οστεοπορωτικών καταγμάτων, τη βελτίωση της ισχύος των οστών και τη μείωση της τάσης για πτώσεις. Η προαγωγή της δια βίου φυσικής δραστηριότητας είναι απαραίτητη.

2.2. ΤΡΙΤΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Είναι γνωστό ότι το 25% μέχρι 35% των ατόμων άνω των 65 ετών παρουσιάζουν συχνές πτώσεις, που είναι η κυριότερη αιτία καταγμάτων. Η αιτιολογία είναι πολλαπλή. Τα κυριότερα αίτια είναι αυτά που αποδίδονται στον ίδιο τον ασθενή, ανάμεσα στα οποία περιλαμβάνονται το συρτό βάδισμα, η μείωση της όρασης από καταρράκτη ή γλαύκωμα, η μείωση της ακουστικής ικανότητας, η γενικευμένη μείωση της μυϊκής ισχύος, η μείωση του συντονισμού των κινήσεων, η απώλεια της ισορροπίας, η παράταση του χρόνου αντίδρασης (χρόνος αντανακλαστικής αντίδρασης), η ψυχολογική επιβάρυνση. Σημαντικό επίσης, ρόλο παίζει η συνύπαρξη πολλών χρόνιων παθολογικών καταστάσεων, όπως το παροδικό ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, η υπέρταση, οι διαταραχές ρύθμισης του σακχάρου, οι αγγειακές διαταραχές, ιδίως των κάτω άκρων.

Το περιβάλλον του ηλικιωμένου, σε συνδυασμό με τους ατομικούς παράγοντες, δημιουργούν το υπόστρωμα για τον αυξημένο κίνδυνο πτώσεων.

Παράγοντες κινδύνου για κατάγματα λόγω πτώσεως, μπορεί επίσης να αποτελέσουν, η προχωρημένη ηλικία, η αλλαγή του σωματικού ειδώλου, λόγω κυρίως των σπονδυλικών παραμορφώσεων (π.χ. κύφωση), οι διαταραχές της βάδισης και του προσανατολισμού, καθώς και η λήψη βιταμινών και αντιόξινων φαρμάκων. Τα δύο τελευταία δεν προδιαθέτουν από μόνα τους για πτώση, αλλά συνδυάζονται με μειωμένη διατροφή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΕΝΔΕΙΚΝΥΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΗΣ

Γενικά, η εφαρμογή ενός συνολικού προγράμματος άσκησης απαιτεί λεπτομερή εκτίμηση του ασθενούς. Θα πρέπει αρχικά να επιλυθούν τα ιατρικά προβλήματα που πιθανόν συνυπάρχουν. Σημειώνεται ότι το πρόγραμμα των ασθενών θα πρέπει να είναι αυστηρά εξατομικευμένο, στηριγμένο πάνω σε βασικές αρχές. Κατά την εκτίμηση των ασθενών, θα πρέπει να ελεγχθούν ορισμένα προβλήματα τα οποία δεν είναι απαραίτητο να περιορίζουν την εφαρμογή των προγραμμάτων άσκησης. Τα προβλήματα αυτά είναι η παρουσία ψυχολογικής επιβάρυνσης (μελαγχολία, κατάθλιψη, απομόνωση, εσωστρέφεια), αν υπάρχει μυϊκή αδυναμία, διαταραχές στην όραση ή τη βάδιση, διαταραχές στο εύρος της κίνησης της σπονδυλικής στήλης και των άνω άκρων. Εκτιμάται επίσης, η καρδιαγγειακή κατάσταση και το γενικό επίπεδο της σωματικής δραστηριότητας. Για τα άτομα υψηλού κινδύνου, για την ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων, θα πρέπει να γίνει δοκιμαστικά μια βαθμολογημένη δοκιμασία άσκησης (**Ettinger et al., 1992**).

Οι στόχοι του προγράμματος άσκησης πρέπει να είναι ξεκάθαροι και να ενημερώνεται κατάλληλα ο ασθενής. Σημειώνεται ότι, εάν έχει εφαρμοστεί όρθωση, θα πρέπει κατά τη διάρκεια της άσκησης και του ύπνου, να αφαιρείται. Το πρόγραμμα άσκησης έχει σαν βασικό στόχο την αύξηση της αερόβιας ικανότητας του ασθενή. Ο σκοπός είναι να αυξηθεί το γενικό επίπεδο λειτουργικότητας, να αποκατασταθεί η αίσθηση της ευεξίας, να βελτιωθεί η φυσική του κατάσταση και να ξεφύγει ο ασθενής από τα πρότυπα της αδράνειας και της απόσυρσης. Όταν υπάρχει οξύς πόνος, συνίσταται εφαρμογή νάρθηκα και η εκπαίδευση για τη διατήρηση σωστής μηχανικής του σώματος. Για τους ασθενείς με χρόνιο πόνο, ενδείκνυνται ενεργητικές ασκήσεις για τη βελτίωση του εύρους κίνησης και άσκηση με αντίσταση για τους εκτείνοντες του κορμού. Αν εκτιμηθεί ότι υπάρχουν διαταραχές της ισορροπίας και της βάδισης, θα πρέπει να ακολουθηθεί ένα πρόγραμμα ανάλογης εκπαίδευσης. Λόγω της μεγάλης ευθραυστότητας των οστών των οστεοπορωτικών ασθενών, οποιαδήποτε πρόγραμμα ασκήσεων με αντίσταση, πρέπει να επιβλέπεται. Θα πρέπει να επιβεβαιώνεται η ασφάλεια του ασθενούς με τη χρήση διάφορων

συσκευών που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο σπίτι, όπως όργανα γυμναστικής, ελαστικοί ιμάντες γυμναστικής, διάδρομοι βάρδισης (Sinaki et al., 1996).

3.1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

Ένα πρόγραμμα άσκησης για να είναι αποτελεσματικό θα πρέπει να γίνεται 3 με 5 φορές την εβδομάδα. Λιγότερο από 3 φορές το πρόγραμμα θα είναι αναποτελεσματικό. Κάθε πρόγραμμα άσκησης διαρκεί συνολικά 50 με 60 λεπτά και περιλαμβάνει 3 μέρη:

- Û Την προθέρμανση,** που διαρκεί από 7 ως 10 λεπτά και περιλαμβάνει γρήγορο περπάτημα, επαναλαμβανόμενες κινήσεις άνω και κάτω άκρων ή αργό τρέξιμο σε συνδυασμό με διατατικές ασκήσεις μεγάλων μυικών ομάδων, καθώς και ασκήσεις ελαστικότητας. Σκοπός των διατάσεων και των ασκήσεων ελαστικότητας είναι η προετοιμασία του μυοσκελετικού συστήματος για τη δυναμική φάση. Παράλληλα το αργό τρέξιμο ή το γοργό περπάτημα προετοιμάζει το καρδιαγγειακό σύστημα αυξάνοντας ελαφρά τη καρδιακή συχνότητα, τον όγκο παλμού και την καρδιακή παροχή.
- Û Τη δυναμική φάση ή κυρίως πρόγραμμα,** που μπορεί να έχει διάρκεια από 40 ως 45 λεπτά
- Û Τη φάση αποθεραπείας,** που διαρκεί από 7 ως 10 λεπτά και στοχεύει στην αποφυγή πιθανών επικινδύνων επιπλοκών, που προκύπτουν από τον απότομο τερματισμό της άσκησης, καθώς επίσης, και διατατικές ασκήσεις των μεγάλων μυικών ομάδων και ιδιαίτερα αυτών που επιβαρύνθηκαν στο κυρίως πρόγραμμα.

Ενδεικνυόμενο πρόγραμμα για τη πρόληψη της οστεοπόρωσης

Το παρακάτω πρόγραμμα απευθύνεται σε υγιή άτομα μετά την ηλικία των 35-40 ετών με σκοπό την καθυστέρηση της οστικής απώλειας, την αύξηση της μυικής δύναμης, τη βελτίωση της νευρομυικής συναρμογής και γενικά τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης.

ΜΕΡΑ 1^η: 10 λεπτά προθέρμανση

40 λεπτά κυρίως μέρος

Ασκήσεις με αντίσταση για μυική ενδυνάμωση σε 3 σειρές των 10-12 επαναλήψεων. Ασκούνται οι μεγάλες μυικές ομάδες άνω, κάτω άκρου και κορμού, με ικανοποιητική επιβάρυνση.

Αλτικές ασκήσεις: Αναπηδήσεις μικρού ύψους και με τα δύο πόδια. Μπορούν να γίνουν δεξιά-αριστερά, μπροστά-πίσω ή πάνω σε πλινθίο σε 2 με 3 σειρές των 8 με 10 επαναλήψεων. Οι ασκήσεις αυτές έχουν στόχο τη βελτίωση της νευρομυικής συναρμογής.

10 λεπτά ασκήσεις κοιλιακών και ραχιαίων μυών σε 3 σειρές των 10 με 12 επαναλήψεων.

10 λεπτά αποθεραπεία

ΜΕΡΑ 2^η: 5 λεπτά προθέρμανση

45 λεπτά αεροβικής άσκησης. Μπορεί να είναι τρέξιμο, κολύμβηση, aerobic, τρέξιμο με αλλαγές ρυθμού, τρέξιμο σε έδαφος με κλίση, τρέξιμο σε ανώμαλο έδαφος ή σε άμμο.

10 λεπτά αποθεραπεία.

ΜΕΡΑ 3^η: 10 λεπτά προθέρμανση

35-45 λεπτά μυικής ενδυνάμωσης σε κύκλους των 8 με 10 διαφορετικών ασκήσεων που αφορούν μεγάλες μυικές ομάδες άνω, κάτω άκρων, κορμού, κοιλιακών και ραχιαίων μυών. Η κάθε άσκηση περιλαμβάνει 15 με 20 επαναλήψεις. .

Το διάλειμμα μεταξύ των κύκλων μπορεί να είναι 3 με 5 λεπτά. Η διάρκεια της άσκησης στην κυκλική μυική ενδυνάμωση, πέραν του αριθμού των επαναλήψεων, μπορεί να οριστεί και

χρονικά π.χ. εκτελούνται τόσες επαναλήψεις, όσες μπορεί να εκτελέσει το άτομο σε 30 δευτερόλεπτα και κατόπιν πηγαίνει στην επόμενη άσκηση, μέχρι την ολοκλήρωση ενός κύκλου.

ΜΕΡΑ 4^η: Επανάληψη της 2^{ης} μέρας.

ΜΕΡΑ 5^η: Επανάληψη της 1^{ης} μέρας.

3.1.1.Προτεινόμενες ασκήσεις ενδυνάμωσης

Ασκήσεις άνω άκρου και κορμού

ü Ο ασκούμενος είναι σε όρθια ή καθιστή θέση και με τη χρήση αλτήρων αρχικά στο ένα χέρι και εκτελεί κάμψη ώμου και στη συνέχεια το επαναφέρει στην αρχική θέση. Ξεκουράζεται για λίγα δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνει την άσκηση με το άλλο χέρι. Τέλος, εκτελεί την άσκηση και με τα δυο χέρια εναλλάξ. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί σε ύπτια θέση με ή χωρίς αλτήρες

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

ü Ο ασκούμενος είναι σε όρθια ή καθιστή θέση και με τα δυο χέρια τεντωμένα κρατά μια ράβδο, στην οποία έχουμε τοποθετήσει βαράκια, και εκτελεί κάμψη ώμου. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί σε ύπτια θέση με ή χωρίς βαράκια.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

ü Ο ασκούμενος είναι σε καθιστή θέση με τα δύο του χέρια στο πλάι και με τη βοήθεια των χεριών εκτελεί άρση λεκάνης από το κάθισμα..

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

ü Ο ασκούμενος είναι σε όρθια ή καθιστή θέση και με τη χρήση αλτήρων αρχικά στο ένα χέρι εκτελεί απαγωγή ώμου και στη συνέχεια, το επαναφέρει στην αρχική θέση. Ξεκουράζεται για λίγα δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνει την άσκηση με το άλλο χέρι.

Τέλος, εκτελεί την άσκηση και με τα δυο χέρια ταυτόχρονα .Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με ή χωρίς αλτήρες.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια ή καθιστή θέση μπροστά σε ένα κρεβάτι και με τη χρήση λάστιχου, το οποίο είναι δεμένο στο πόδι του κρεβατιού, εκτελεί κάμψη αγκώνα, με τον αγκώνα σε θέση υπτιασμού. Ξεκουράζεται για λίγα δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνει την άσκηση με το άλλο χέρι.

Η ίδια άσκηση μπορεί να εκτελεστεί και με αλτήρες.

Εκτελεί 3 σετ των 10 επαναλήψεων.

- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια ή καθιστή θέση και με τη χρήση μιας ράβδου, στην οποία έχουν τοποθετηθεί βαράκια, εκτελεί κάμψη αγκώνων φέροντας τη ράβδο στο στήθος. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί σε ύπτια θέση σε πάγκο γυμναστικής με ή χωρίς βαράκια.

Εκτελεί 3 σετ των 10 επαναλήψεων.

Ασκήσεις κάτω άκρων

- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με το ένα του πόδι λυγισμένο και το άλλο τεντωμένο. Το τεντωμένο του πόδι, με τη χρήση αλτήρων, εκτελεί κάμψη ισχίου και στη συνέχεια, το επαναφέρει αργά στην αρχική θέση. Ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και εκτελεί την άσκηση με το άλλο πόδι. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί και χωρίς βάρη.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος είναι σε πλάγια θέση στο κρεβάτι με το κάτω πόδι λυγισμένο και το πάνω τεντωμένο. Το τεντωμένο του πόδι, με τη χρήση αλτήρων, εκτελεί απαγωγή ισχίου και στη συνέχεια το επαναφέρει αργά στην αρχική θέση. Ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και εκτελεί την άσκηση με το άλλο πόδι. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί

με τον ασκούμενο σε όρθια θέση μπροστά σε τοίχο για στήριξη και εκτελεί την άσκηση με ή χωρίς αλτήρες.

Τέλος, ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση και εκτελεί απαγωγή ισχίου με ή χωρίς αλτήρες.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος είναι σε καθιστή θέση με τα πόδια σε κάμψη 90 μοιρών και αρχικά με τη χρήση αλτήρων στο ένα πόδι κάνει έκταση γόνατος και στη συνέχεια, το επαναφέρει στην αρχική θέση. Ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνει την άσκηση με το άλλο πόδι.

Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί με τον ασκούμενο στην ύπτια θέση και κάτω από το ένα του γόνατο τοποθετείται ένα ρολό και εκτελεί έκταση γόνατος με ή χωρίς αλτήρες. Ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνει την άσκηση με το άλλο πόδι

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση με τα πόδια σε παράλληλη θέση στο άνοιγμα των ώμων και στηρίζοντας τα χέρια του στον τοίχο στο άνοιγμα των ώμων, εκτελεί ημικαθίσματα. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί επίσης, χωρίς σημεία υποβοήθησης (τοίχος), με το βάρος του σώματος ή με πρόσθετη επιβάρυνση (μπάρα).

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

Ασκήσεις κοιλιακών μυών

- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με τα γόνατα σε κάμψη και σηκώνει αργά το ένα πόδι του προς το στήθος του, και στη συνέχεια το επαναφέρει στην αρχική του θέση. Επαναλαμβάνει την άσκηση και με το άλλο πόδι. Τέλος, αφού ξεκουραστεί, εκτελεί την άσκηση και με τα δύο του πόδια ταυτόχρονα.

Εκτελεί 3-4 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με τα πόδια σε κάμψη και τα χέρια πίσω από το κεφάλι του και εκτελεί κάμψη άνω κορμού.

Εκτελεί 3-4 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με τα πόδια σε κάμψη και τα χέρια πίσω από το κεφάλι του και εκτελεί κάμψη και στροφή κορμού προς το αντίθετο κάτω άκρο.

Εκτελεί 3-4 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

Ασκήσεις ραχιαίων μυών

- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι, τα χέρια του είναι πλάι στον κορμό του και από τη θέση αυτή φέρνει το ένα του χέρι πίσω από το κεφάλι και πιέζει προς το κρεβάτι με τον ώμο και τον αγκώνα του, για 10 δευτερόλεπτα. Ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνει την άσκηση αντίστοιχα με το άλλο χέρι. Τέλος, εκτελεί την άσκηση με τα δύο του χέρια ταυτόχρονα.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια ή καθιστή θέση. Με τη χρήση αλτήρων και τα χέρια σε έκταση εκτελεί έκπτυξη του θωρακικού τοιχώματος. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί και σε ύπτια θέση πάνω σε πάγκο γυμναστικής.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος είναι ύπτια στο κρεβάτι, με τα κάτω άκρα σε κάμψη, τα άνω άκρα βρίσκονται πλάι στον κορμό σε έκταση και πρηνισμό και εκτελεί αργά, άρση της λεκάνης. Επαναλαμβάνει την άσκηση 10 φορές.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος στέκεται όρθιος μπροστά σε τοίχο με τα χέρια του ελαφρά κεκαμμένα και σε ελαφρά απαγωγή και τα οποία εφάπτονται στον τοίχο, και ρίχνει το βάρος του σώματός του προς τα εμπρός (push-ups).

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

- Ο ασκούμενος είναι στην τετραποδική θέση και εκτελεί έκταση της Σ.Σ. μέσω της μέγιστης έκτασης της κεφαλής προς τα πίσω, έτσι ώστε η Σ.Σ. να παίρνει το σχήμα τόξου προς τα μέσα (άσκηση klapp). Παραμένει σε αυτή τη θέση για 10 δευτερόλεπτα και επανέρχεται στην αρχική θέση.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

- Ο ασκούμενος είναι στην τετραποδική θέση με τα χέρια σε κάμψη 90 μοιρών και τα δάχτυλα των χεριών να δείχνουν προς τα μέσα. Η ωμική ζώνη βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο από αυτό της λεκάνης. Εκτελεί μέγιστη έκταση της κεφαλής προς τα πίσω. Παραμένει σε αυτή τη θέση για 10 δευτερόλεπτα και επανέρχεται στην αρχική θέση.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

Προτεινόμενες ασκήσεις ισορροπίας

Γενικά, οι ασκήσεις που εκτελούνται σε όρθια θέση αποτελούν ένα καλό τρόπο για τη βελτίωση της κιναισθησης, της ισορροπίας, του νευρομυϊκού συντονισμού και τη συνεργασία αγωνιστών-ανταγωνιστών μυών.

- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση με τα άνω άκρα σε απαγωγή, το ένα πόδι είναι λυγισμένο στον αέρα σε διάφορες θέσεις και το άλλο πόδι σε σταθερό δάπεδο. Ο ασκούμενος προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία του σε αυτή τη θέση, την οποία διατηρεί μετρώντας αργά ως το 20.
- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση και με τα δύο του πόδια επάνω σε ασταθές δάπεδο (σανίδα ισορροπίας) με τα χέρια στη μέση και σε απαγωγή. Ο ασκούμενος προσπαθεί να

διατηρήσει την ισορροπία του επάνω στη σανίδα ισορροπίας. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να εκτελεστεί σε αυτή τη μορφή η άσκηση, μπορεί να εκτελεστεί για μεγαλύτερη ασφάλεια, με λαβή των χεριών σε σταθερό σημείο.

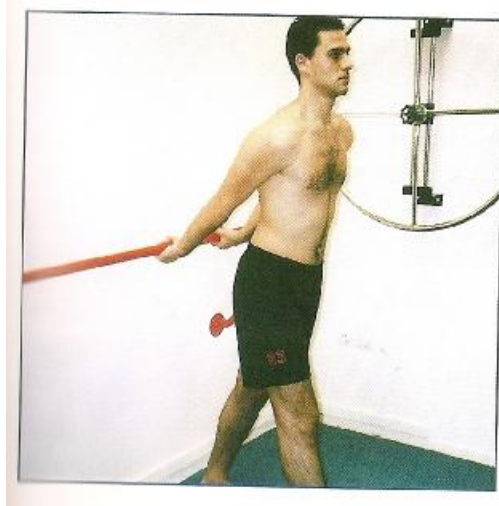
- ü Ο ασκούμενος με αργό τρέξιμο πραγματοποιεί κύκλους σε σχήμα 8, ξεκινώντας με μεγαλύτερους κύκλους, και στη συνέχεια σε μικρότερους κύκλους.
- ü Περπάτημα στις πτέρνες, και στα δάχτυλα
- ü Περπάτημα κοντά στο τοίχο με τις πατούσες τη μία πίσω από την άλλη
- ü Περπάτημα σε ανώμαλο έδαφος
- ü Περπάτημα με κλειστά μάτια
- ü Περπάτημα σε άμμο ή σε μαλακά στρώματα
- ü Περπάτημα σε χαμηλή δοκό ισορροπίας, διάφορων μεγεθών επιφάνειας.

Ενδεικνυόμενο πρόγραμμα διατατικών ασκήσεων

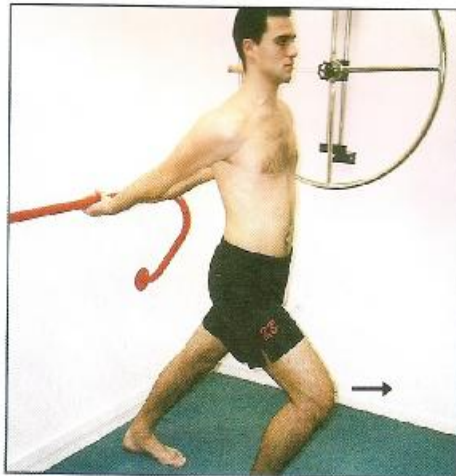
Διατάσεις άνω άκρων και κορμού

Διάταση καμπτήρων

- *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση, με τη πλάτη γυρισμένη σε ένα ζυγό ασκήσεων. Τα χέρια του κρατούν το ζυγό με τους ώμους σε έσω στροφή και έκταση. Το δεξί του πόδι είναι μπροστά σε μικρή κάμψη στο ισχίο και έκταση στο γόνατο. Το αριστερό του πόδι είναι πίσω σε έκταση στο ισχίο και στο γόνατο.



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος αυξάνει τη κάμψη στο γόνατο και στο ισχίο του δεξιού του ποδιού, φέροντας έτσι και τους ώμους του σε μέγιστη έκταση (υπερέκταση)

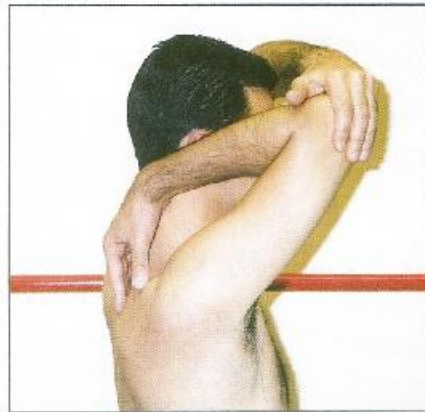


Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 15 δευτερόλεπτα

Επανάληψη: 2-3 φορές

Διάταση εκτεινόντων

• *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι καθιστός πάνω σε μια καρέκλα. Το δεξί του χέρι είναι σε κάμψη στην άρθρωση του ώμου και σε κάμψη στην άρθρωση του αγκώνα. Το δεξί του αντιβράχιο εφάπτεται στη δεξιά πλευρά του κεφαλιού του. Το αριστερό του χέρι κρατάει με τη παλάμη και τα δάχτυλα τον αγκώνα του δεξιού του χεριού.



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος με το αριστερό του χέρι φέρει το δεξιό του χέρι σε μέγιστη κάμψη στον ώμο.

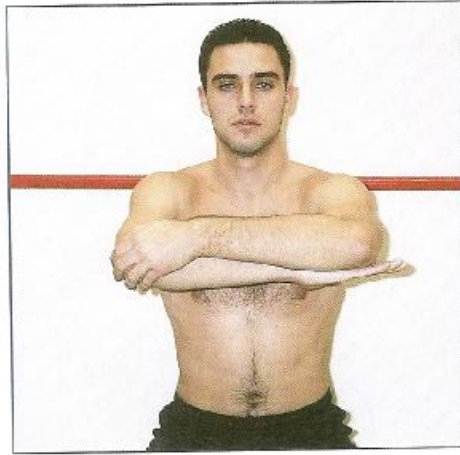


Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 15 δευτερόλεπτα

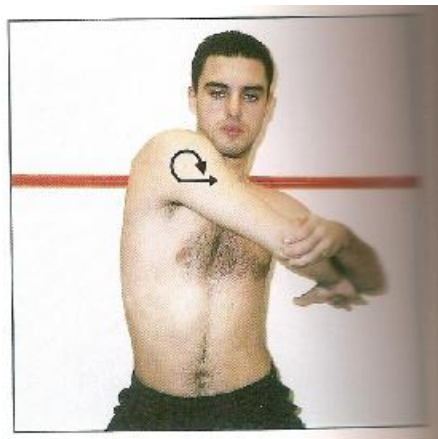
Επανάληψη: 2-3 φορές

Διάταση απαγωγών

• *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι σε καθιστή ή όρθια θέση. Τα χέρια του είναι σε κάμψη 90 μοιρών και έσω στροφή στους ώμους. Οι αγκώνες του είναι σε κάμψη 90 μοιρών. Το δεξιό αντιβράχιο είναι κάτω από το αριστερό. Τα δάχτυλα του αριστερού του χεριού κρατάνε τον αγκώνα του δεξιού χεριού.



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος με το αριστερό του χέρι φέρει σε έσω στροφή και διαγώνια προσαγωγή προς τα κάτω το βραχίονα του δεξιού χεριού.



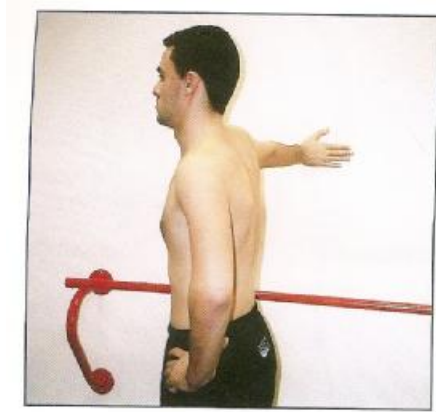
Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 15 δευτερόλεπτα

Επανάληψη: 2-3 φορές

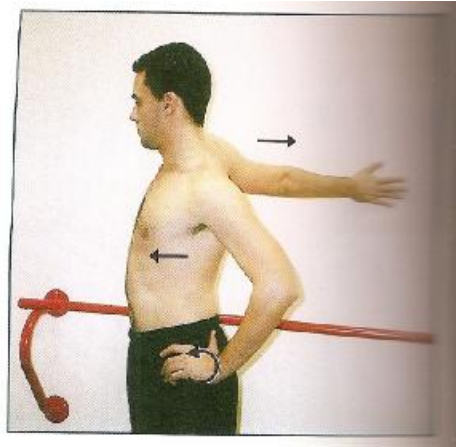
Διάταση προσαγωγών

- *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση με τη δεξιά πλευρά του σώματος παράλληλα σε έναν τοίχο. Το δεξί του χέρι είναι σε απαγωγή 90 μοιρών και έξω στροφή στην άρθρωση του

ώμου. Ο αγκώνας είναι σε έκταση. Το αντιβράχιο του είναι σε υπτιασμό και η παλάμη του εφάπτεται στον τοίχο. Το αριστερό του χέρι είναι πάνω στο αριστερό λαγόνιο οστό της λεκάνης.



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος φέρει το δεξί του χέρι σε οριζόντια απαγωγή στην άρθρωση του ώμου, ενώ ταυτόχρονα κατευθύνει την λεκάνη και τον κορμό του προς τα εμπρός και προς τα αριστερά.



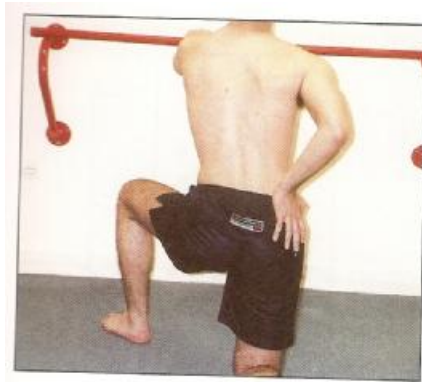
Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 15 δευτερόλεπτα

Επανάληψη: 2-3 φορές

Διατάσεις Κάτω Άκρων

Διάταση καμπτηρών

• *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση, μπροστά σε τοίχο ή μπάρα ασκήσεων. Το αριστερό του πόδι είναι μπροστά σε θέση κάμψης και απαγωγής στο ισχίο και περίπου 90 μοίρες κάμψης στο γόνατο. Το δεξί του πόδι είναι πίσω σε θέση έκτασης και έσω στροφής στο ισχίο, ενώ το γόνατο είναι σε κάμψη. Το δεξί του χέρι είναι πίσω από το δεξί του λαγόνιο οστό, ενώ το αριστερό του χέρι στηρίζει τον κορμό σε θέση έκτασης.



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος με τη βοήθεια του αριστερού του χεριού φέρει τον κορμό του σε πλάγια κάμψη προς αριστερά και με τη βοήθεια του δεξιού του χεριού, ασκεί δύναμη προς τα εμπρός στο δεξί του λαγόνιο οστό, ώστε να αυξηθεί η έκταση στο δεξί του ισχίο.

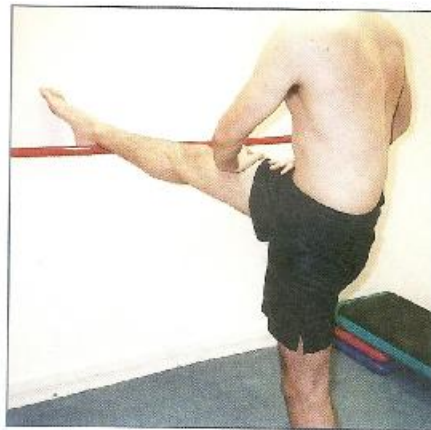


Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 20 δευτερόλεπτα

Επανάληψη: 2-3 φορές

Διάταση εκτεινόντων

• *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση, μπροστά σε ένα πολύζυγο. Τοποθετεί το δεξί του πόδι πάνω στο πολύζυγο, ψηλότερα από το επίπεδο της λεκάνης, σε θέση μεγάλης κάμψης, προσαγωγής και έσω στροφής στο ισχίο, ενώ το γόνατό του είναι σε έκταση. Το πόδι στήριξης είναι σε έκταση στο ισχίο και στο γόνατο. Τα χέρια του ασκούμενου είναι πάνω στο δεξί του μηρό.



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος διατηρώντας τη προσαγωγή και την έσω στροφή του μηρού στο δεξί του ισχίο, προσπαθεί να αυξήσει και τη κάμψη, προς το πόδι που διατείνει. Τα χέρια του σταθεροποιούν τον μηρό, έτσι ώστε να παραμείνει η έκταση στο δεξί του γόνατο.



Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 20 δευτερόλεπτα

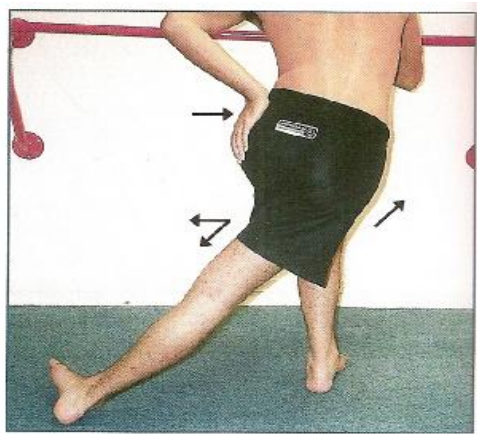
Επανάληψη: 2-3 φορές

Διάταση απαγωγών

- *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος από όρθια θέση κάνει απαγωγή και έξω στροφή των ισχίων (τα δάχτυλα του ποδιού έχουν φορά προς τα έξω).



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος κάνει πλάγια κάμψη του κορμού προς τα δεξιά, ενώ το αριστερό του πόδι κάνει κάμψη στο γόνατο και στο ισχίο, έτσι ώστε ο μηρός στο δεξί πόδι να έρθει σε θέση πλήρους απαγωγής. Το δεξί χέρι πιέζει την λεκάνη στο ύψος του δεξιού μεγάλου τροχαντήρα προς τα κάτω και αριστερά.

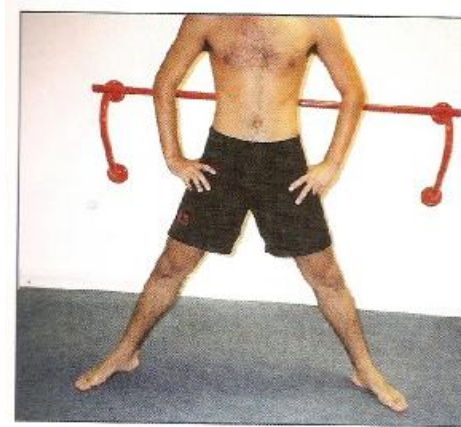


Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 20 δευτερόλεπτα

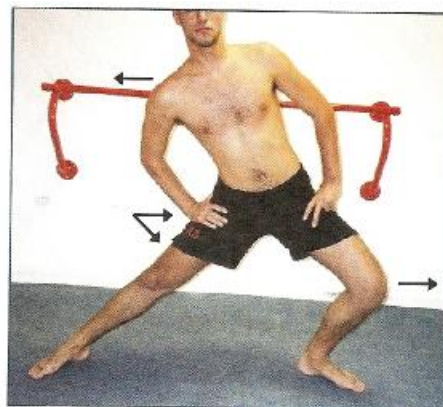
Επανάληψη: 2-3 φορές

Διάταση προσαγωγών

• *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση, μπροστά σε ένα τοίχο ή σε ένα ζυγό ασκήσεων. Το δεξί χέρι κρατάει το ζυγό, ενώ το αριστερό του χέρι είναι στην περιοχή του αριστερού λαγόνιου οστού της λεκάνης. Τα πόδια είναι σε χιασμό των μηρών στα ισχία, με το αριστερό προς τα εμπρός και έσω, ενώ το δεξί προς τα πίσω και έξω.



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος κάνει κάμψη στο γόνατο του αριστερού ποδιού, ενώ φέρει το δεξί πόδι σε θέση πλήρους προσαγωγής, έξω στροφής και έκτασης του μηρού στην άρθρωση του ισχίου. Το αριστερό χέρι σπρώχνει τη λεκάνη προς τα δεξιά. Ο κορμός είναι σε έκταση.



Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 20 δευτερόλεπτα

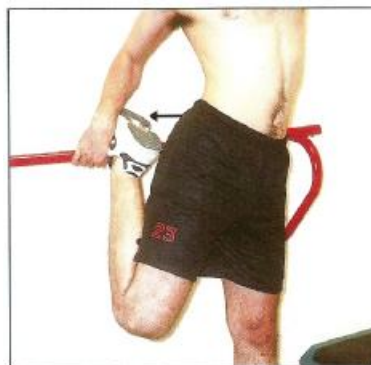
Επανάληψη: 2-3 φορές

Διάταση τετρακέφαλου

• *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι όρθιος με τη πλάτη στο τοίχο και τοποθετεί τη δεξιά κνήμη (πρόσθιο μέρος) πάνω σε ένα ζυγό ασκήσεων. Το γόνατο είναι σε κάμψη, ενώ το ισχίο είναι σε έκταση. Τα χέρια του κρατούν το ζυγό τεντωμένα και ελέγχουν την έκταση της Σ.Σ. Το αριστερό του πόδι στηρίζει το υπόλοιπο σώμα στο έδαφος.



Θέση διάτασης : Ο ασκούμενος με τη βοήθεια των χεριών του, φέρει τον κορμό του προς το ζυγό, αυξάνοντας την έκταση του μηρού στο δεξί ισχίο και τη κάμψη στην άρθρωση του δεξιού γόνατος.

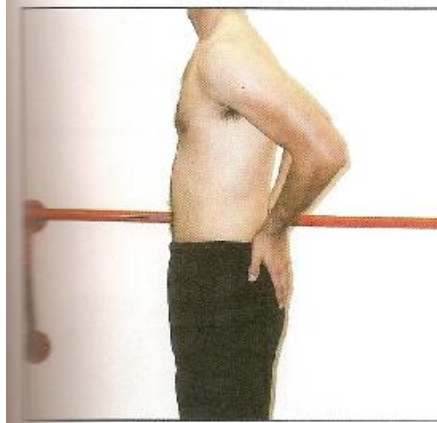


Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 15 δευτερόλεπτα

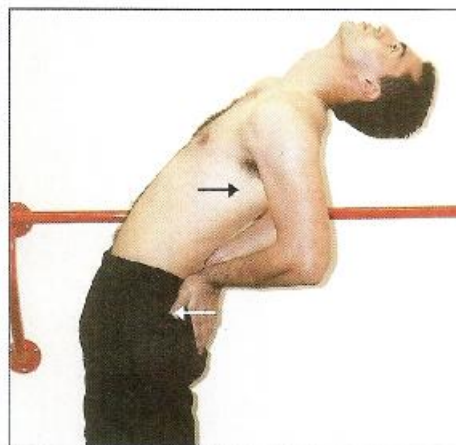
Επανάληψη: 2-3 φορές

Διατάσεις κοιλιακών

- *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση. Τα χέρια του είναι με τις παλάμες και τα δάχτυλα πάνω στην περιοχή του άνω τμήματος των γλουτών. Τα πόδια του είναι σε έκταση στα ισχία και στα γόνατα.



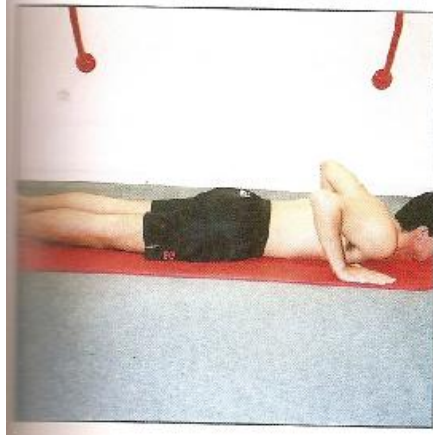
Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος φέρει τον κορμό του σε μέγιστη έκταση, πιέζοντας με τα χέρια του την λεκάνη προς τα εμπρός



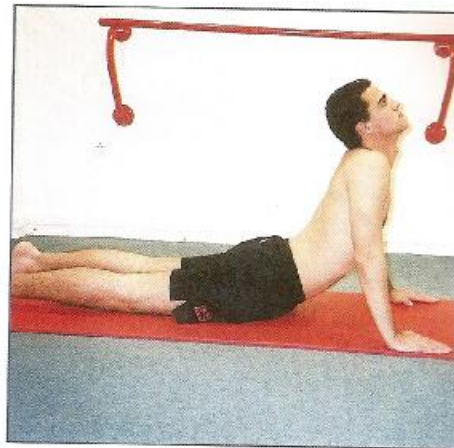
Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 10 δευτερόλεπτα

Επανάληψη: 2-3 φορές

- *Αρχική θέση:* Ο ασκούμενος είναι σε πρηνή θέση στο κρεβάτι με τα ισχία και τα γόνατα του σε έκταση. Τα χέρια του είναι δεξιά και αριστερά από τους ώμους με τις παλάμες και τα δάχτυλα να εφάπτονται στο έδαφος.



Θέση διάτασης: Ο ασκούμενος με τη βοήθεια των χεριών του φέρει τη Σ.Σ. σε υπερέκταση.



(Όλες οι φωτογραφίες είναι από: Κουτσαμπέλας Χ. Εφαρμογή ειδικών διατάσεων σε όλους τους μυς του ανθρώπινου σώματος.)

Προτεινόμενος χρόνος διάτασης: 10 δευτερόλεπτα

Επανάληψη: 2-3 φορές

3.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΟΣΤΕΟΠΕΝΙΑ.

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει:

Ø Ασκήσεις φόρτισης

Γρήγορη βάδιση, τρέξιμο, διάδρομος, χορός, στατικό ποδήλατο, λάστιχα.

Ø Εκτέλεση διατάσεων με σκοπό την αύξηση της γενικής ευλυγισίας ενός τμήματος του σώματος και την ελαχιστοποίηση κινδύνου μυοτενόντιων τραυματισμών. Καθώς, και την ανασύσταση του φυσιολογικού εύρος κίνησης και τη διατήρησή του.

Ø Μυϊκή ενδυνάμωση

Ø Ασκήσεις ισορροπίας και σωστή στάση σώματος, για την αποφυγή πτώσεων.

Ενδεικτικό πρόγραμμα

ΜΕΡΑ 1^η: 10 λεπτά προθέρμανση

40 λεπτά κυρίως μέρος

Διατατικές ασκήσεις για τη βελτίωση του εύρος τροχιάς κίνησης. Διατείνονται οι μεγάλες μυϊκές ομάδες άνω άκρου, κάτω άκρου, ραχιαίων και κοιλιακών.

Ασκήσεις φόρτισης, όπως γρήγορη βάδιση, για φόρτιση των αρθρώσεων και αύξηση της ιδιοδεκτικότητας.

Ασκήσεις με αντίσταση για μυϊκή ενδυνάμωση σε 3 σειρές των 10-12 επαναλήψεων. Ασκούνται οι μεγάλες μυϊκές ομάδες άνω άκρου, κάτω άκρου και κορμού, με ικανοποιητική επιβάρυνση.

Ασκήσεις ισορροπίας και σωστής στάσης του σώματος για την αποφυγή πτώσεων. Οι ασκήσεις αυτές έχουν στόχο την εκπαίδευση και τη βελτίωση της νευρομυϊκής συναρμογής.

10 λεπτά αποθεραπεία

ΜΕΡΑ 2^η: 5 λεπτά προθέρμανση

45 λεπτά αεροβικής άσκησης. Μπορεί να είναι τρέξιμο, κολύμβηση, aerobic, περπάτημα ή τρέξιμο με αλλαγές ρυθμού, περπάτημα ή τρέξιμο σε έδαφος με κλίση, σε ανώμαλο έδαφος ή σε άμμο για φόρτιση των αρθρώσεων και αύξηση της ιδιοδεκτικότητας.

10 λεπτά αποθεραπεία.

ΜΕΡΑ 3^η: 10 λεπτά προθέρμανση

30-35 λεπτά μυϊκής ενδυνάμωσης σε κύκλους των 8 με 10 διαφορετικών ασκήσεων που αφορούν μεγάλες μυϊκές ομάδες άνω, κάτω άκρων, κορμού, κοιλιακών και ραχιαίων μυών. Η κάθε άσκηση περιλαμβάνει 15 με 20 επαναλήψεις και προοδευτική αύξηση βάρους για μεγαλύτερη μυϊκή ενδυνάμωση.

10 λεπτά ασκήσεις ισορροπίας και σωστής στάσης σώματος.

5 λεπτά αποθεραπεία

ΜΕΡΑ 4^η: Επανάληψη της 2^{ης} μέρας.

ΜΕΡΑ 5^η: Επανάληψη της 1^{ης} μέρας.

3.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει:

Ø Αερόβιες ασκήσεις

Διάδρομος, χορός, στατικό ποδήλατο, κολύμβηση, βόδιση σε ανώμαλο έδαφος.

Ø Διατάσεις, κυρίως θώρακος, για τη μείωση του θωρακικού κυρτώματος, αυτοδιατάσεις ή μέσω μηχανημάτων και λάστιχων ή με βοήθεια.

Ø Ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης

Ασκήσεις σε μηχανήματα με ελαφρά αντίσταση, γέφυρα, push-ups σε καθιστή θέση, λάστιχα.

Ø Ασκήσεις ισορροπίας και συντονισμού.

Στην οστεοπόρωση κάνουμε γενικευμένη μυϊκή ενδυνάμωση. Δίνουμε έμφαση στις ασκήσεις των ραχιαίων μυών και των μυών των άνω άκρων (με βάρακια, ράβδους ή λάστιχα), για τη πρόληψη παραμορφώσεων και καταγμάτων, αλλά και τις ασκήσεις του τετρακέφαλου και των γλουτιαίων μυών, γιατί είναι σημαντικοί μύες για την ισορροπία και τη προφύλαξη από πτώσεις.

Το πρόγραμμα ασκήσεων είναι το ίδιο με αυτό της οστεοπενίας, αλλά οι ασκήσεις με επιβάρυνση θα πρέπει να είναι ηπιότερης μορφής αυτών του προγράμματος της οστεοπενίας και να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την διάρκεια της εκτέλεσης τους.

3.4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΣΟΒΑΡΗ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει:

- Ήπιες καθιστές αερόβιες ασκήσεις, σε καρέκλα ή ποδήλατο, χωρίς αντίσταση.
- Αερόβιες ασκήσεις σε νερό ή κολύμβηση είναι ιδανικές, καθώς με το νερό μειώνεται ο κίνδυνος πτώσης, αυξάνεται η ευκαμψία και παρέχεται η δυνατότητα κάποιας αντίστασης.
- Στα προχωρημένα στάδια **μόνο** ασκήσεις επί κλίνης για μεγαλύτερη ασφάλεια και πρόληψη ατυχημάτων.

- Απαραίτητες είναι οι ασκήσεις ελέγχου της στάσης για πρόληψη βραχύνσεων και μυοσκελετικών παραμορφώσεων.
- Ασκήσεις σωστής αναπνοής (διαφραγματική, πνευμονική αναπνοή). Σε προχωρημένες ηλικίες, όπου η παραμόρφωση της ράχης βαθμιαίως μεγαλώνει, εξ αιτίας της οστεοπόρωσης, παρατηρείται ακολούθως ελάττωση της χωρητικότητας της θωρακικής κοιλότητας, όπου πλέον οι πνεύμονες δεν έχουν τη δυνατότητα να εκτύσσονται φυσιολογικά, με αποτέλεσμα να προκαλείται αναπνευστική δυσχέρεια, ο βαθμός της οποίας είναι ανάλογος του μεγέθους της παραμόρφωσης.

Ενδεικτικό πρόγραμμα ασκήσεων

ΜΕΡΑ 1^η : 10 λεπτά προθέρμανση

40 λεπτά κυρίως μέρος

Ασκήσεις επί κλίνης, για τη διατήρηση και τη βελτίωση του εύρους τροχιάς κίνησης σε σειρές των 8-10 επαναλήψεων. Ασκούνται οι μεγάλες μυϊκές ομάδες άνω άκρου, κάτω άκρου και κορμού.

Ασκήσεις ισορροπίας και σωστής στάσης του σώματος για την αποφυγή πτώσεων. Οι ασκήσεις αυτές έχουν στόχο την εκπαίδευση και τη βελτίωση της νευρομυϊκής συναρμογής.

Ασκήσεις σωστής αναπνοής

10 λεπτά αποθεραπεία

ΜΕΡΑ 2^η: 5 λεπτά προθέρμανση

45 λεπτά ασκήσεις ενδυνάμωσης σε πισίνα σε κύκλους των 8 με 10 διαφορετικών ασκήσεων που αφορούν μεγάλες μυϊκές ομάδες άνω άκρων, κάτω άκρων, κορμού, κοιλιακών και ραχιαίων μυών. Η κάθε άσκηση περιλαμβάνει 10 με 12 επαναλήψεις.

10 λεπτά αποθεραπεία.

ΜΕΡΑ 3^η: 10 λεπτά προθέρμανση

20-25 λεπτά ασκήσεις επί κλίνης

10 λεπτά ασκήσεις ισορροπίας και σωστής στάσης σώματος.

10 λεπτά ασκήσεις σωστής αναπνοής

5 λεπτά αποθεραπεία

ΜΕΡΑ 4^η: Επανάληψη της 2^{ης} μέρας.

ΜΕΡΑ 5^η: Επανάληψη της 1^{ης} μέρας.

Ασκήσεις σε πσίνα

- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση και εκτελεί κάμψη ώμου αρχικά στο ένα χέρι και το επαναφέρει στην αρχική θέση. Στη συνέχεια, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο χέρι. Τέλος, αφού ξεκουραστεί, εκτελεί την άσκηση και με τα δύο του χέρια εναλλάξ.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση και με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή εκτελεί απαγωγή ώμου μέχρι το επιτρεπόμενο εύρος τροχιάς-όρια του πόνου. Στη συνέχεια, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο χέρι. Τέλος, αφού ξεκουραστεί, εκτελεί την άσκηση και με τα δύο του χέρια ταυτόχρονα.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση και με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή εκτελεί οριζόντια απαγωγή ώμου και με τα δύο του χέρια.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση, με τα κάτω άκρα σε έκταση, μπροστά σε μία δοκό όπου κρατιέται και εκτελεί κάμψη ισχίου και γόνατος προς το στήθος του και στη

συνέχεια το επαναφέρει στην αρχική θέση. Στη συνέχεια, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο πόδι. Τέλος, αφού ξεκουραστεί, εκτελεί την άσκηση και με τα δύο του πόδια.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- ü Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση και με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή ή μιας δοκού στην οποία υποστηρίζεται, εκτελεί κάμψη ισχίου με τεντωμένο γόνατο και το επαναφέρει στην αρχική θέση. Στη συνέχεια, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο πόδι. Τέλος, αφού ξεκουραστεί, εκτελεί την άσκηση και με τα δύο του πόδια εναλλάξ.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- ü Ο ασκούμενος είναι σε όρθια ή ύπτια θέση και με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή, εκτελεί απαγωγή ισχίου και το επαναφέρει στην αρχική θέση. Στη συνέχεια, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο πόδι.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- ü Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση, μπροστά σε μία δοκό, στην οποία υποστηρίζεται και εκτελεί ψαλιδάκια.

Εκτελεί 2-3 σετ των 10 επαναλήψεων.

- ü Ο ασκούμενος είναι σε όρθια θέση με τα χέρια του πάνω στη λεκάνη και εκτελεί αργά, ημικάθισμα και επανέρχεται στην αρχική θέση.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

- ü Ο ασκούμενος είναι σε καθιστή θέση με τα πόδια σε κάμψη 90 μοιρών. Αρχικά, στο ένα πόδι, εκτελεί έκταση γόνατος και στη συνέχεια, το επαναφέρει στη αρχική θέση. Τέλος, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο πόδι.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

Ασκήσεις επί κλίνης

Άνω άκρο

- ü Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση και με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή, εκτελεί υποβοηθούμενα κάμψη ώμου έως το επιτρεπόμενο εύρος τροχιάς –όριο πόνου, για την αποφυγή πρόκληση κατάγματος. Στη συνέχεια, ο φυσικοθεραπευτής το επαναφέρει στην αρχική θέση. Τέλος, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο χέρι.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

Από την ίδια θέση εκτελεί έκταση-κάμψη αγκώνα και απαγωγή- προσαγωγή ώμου, αντιστοίχως.

Κάτω άκρο

- ü Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση και με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή, εκτελεί υποβοηθούμενα κάμψη ισχίου έως το επιτρεπόμενο εύρος τροχιάς –όριο πόνου, για την αποφυγή πρόκληση κατάγματος. Στη συνέχεια, ο φυσικοθεραπευτής το επαναφέρει στην αρχική θέση. Τέλος, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο πόδι.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων

Από την ίδια θέση εκτελεί κάμψη γόνατος και απαγωγή- προσαγωγή ισχίου, αντιστοίχως.

- ü Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση και τοποθετείται ένα ρολό κάτω από το γόνατό του και με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή, εκτελεί υποβοηθούμενα έκταση γόνατος έως το επιτρεπόμενο εύρος τροχιάς– όριο πόνου, για την αποφυγή πρόκληση κατάγματος. Στη συνέχεια, ο φυσικοθεραπευτής το επαναφέρει στην αρχική θέση. Τέλος, ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και συνεχίζει την άσκηση με το άλλο πόδι.

Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

Ασκήσεις κοιλιακών μυών

- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με τα γόνατα σε κάμψη και σηκώνει αργά το ένα του πόδι προς το στήθος, με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή, και στη συνέχεια το επαναφέρει στην αρχική του θέση. Επαναλαμβάνει την άσκηση με το άλλο πόδι. Τέλος, αφού ξεκουραστεί, εκτελεί την άσκηση και με τα δύο του πόδια ταυτόχρονα. Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων
- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με τα πόδια σε κάμψη και τα χέρια πίσω από το κεφάλι του και εκτελεί κάμψη άνω κορμού με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή. Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.
- Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι, τα χέρια του είναι πλάι στον κορμό του και από τη θέση αυτή φέρει το ένα του χέρι πίσω από το κεφάλι και πιέζει προς το κρεβάτι με τον ώμο και τον αγκώνα του, για 10 δευτερόλεπτα. Ξεκουράζεται για μερικά δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνει την άσκηση αντίστοιχα με το άλλο χέρι. Τέλος, εκτελεί την άσκηση με τα δύο του χέρια ταυτόχρονα. Εκτελεί 3 σετ των 10-12 επαναλήψεων.

Ασκήσεις σωστής αναπνοής

Κατόπιν της γενομένης αναπνευστικής δυσχέρειας, γίνεται αναπνευστική φυσικοθεραπεία που σκοπό έχει:

* Τον συγχρονισμό και τον έλεγχο του ρυθμού των αναπνευστικών κινήσεων.

Με τον συγχρονισμό των αναπνευστικών κινήσεων επιδιώκεται κατά την εισπνοή - εκπνοή η σύγχρονη αυξομείωση του όγκου του θώρακα, στις τρεις διαμέτρους του, κατακόρυφη - προσθοπίσθια - εγκάρσια, για την αποδοτικότερη ανταλλαγή O_2 - CO_2 , κατά τη μετακίνηση των πνευμονικών όγκων αέρος.

* Την άσκηση των αναπνευστικών μυών, όπου ασκούνται οι εισπνευστικοί - εκπνευστικοί μύες για ωφελιμότερη αναπνοή. Μεγαλύτερη σημασία δίνεται στην άσκηση του διαφράγματος, που είναι ο κύριος εισπνευστικός μυς.

3.5. ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Κατευθυνόμενα προγράμματα άσκησης.

Τα πλεονεκτήματα της άσκησης σε οργανωμένο πρόγραμμα υπό παρακολούθηση (φυσικοθεραπευτήριο) είναι σημαντικότερα απ' ότι η εκτέλεση της άσκησης στο προσωπικό περιβάλλον (σπίτι) του εκάστοτε ασθενή. Καθώς, στο φυσικοθεραπευτήριο παρέχεται ασφάλεια κατά την άσκηση με τη παροχή πρώτων βοηθειών, αν χρειαστεί. Ο ασθενής αισθάνεται μεγαλύτερη ασφάλεια, και έτσι, μειώνονται οι πιθανότητες πτώσεων. Ο ασθενής έχει πρόσβαση σε διάφορα όργανα και μηχανήματα γυμναστικής. Υπό την παρακολούθηση του φυσικοθεραπευτή επιτυγχάνεται η εκτέλεση ενός πιο οργανωμένου και κατευθυνόμενου προγράμματος ασκήσεων, παρέχεται δηλαδή, επαγγελματική οργάνωση και εξέλιξη του προγράμματος. Τέλος, επιτυγχάνεται η σωστή εκτέλεση των ασκήσεων με τη σωστή στάση του σώματος του ασθενή.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΜΕ ΠΡΟΣΟΧΗ !!!

Γιατί:

1. Κίνδυνος πτώσης σε βαριά οστεοπόρωση από μόνος του.
2. Το βάρος του σώματος είναι δύναμη ικανή να προκαλέσει κάταγμα στη σπονδυλική στήλη.

Στα προγράμματα ασκήσεων οστεοπενίας και οστεοπόρωσης, καθώς βελτιώνεται η φυσική κατάσταση του ασκούμενου, αυξάνεται και ο βαθμός αντίστασης των ασκήσεων.

Αντενδείξεις:

- Ø Τις στροφικές κινήσεις, όπως τραμπολίνο, ρυθμική γυμναστική κ.ά
- Ø Ασκήσεις με πλάγια κλίση του κορμού, όπως πλάγιες κάμψεις, αναρρίχηση
- Ø Τα έντονα άλματα
- Ø Δραστηριότητες που ξεπερνούν τις δυνατότητες του σώματος του ασθενούς, όπως έντονα βάρη, extreme sports.

Ø Πλατφόρμες δόνησης

Ø Βαλλιστικές διατάσεις

3.6 ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ

Πέραν της άσκησης, υπάρχουν και άλλοι τομείς στη ζωή των ασθενών, όπου θα πρέπει να δοθεί προσοχή. Μεγάλη σημασία θα πρέπει να δίνεται στη λήψη ορισμένων φαρμακευτικών σκευασμάτων από τους ηλικιωμένους, επειδή είναι δυνατόν παρενέργειές τους να επηρεάζουν την νοητική ικανότητα του ατόμου και έτσι να προδιαθέτουν για πτώση. Μια από τις συχνότερες παρενέργειες που συνοδεύουν τη λήψη των φαρμάκων στους ηλικιωμένους είναι η ρεοστατική υπόταση, η οποία προκαλείται από αντιυπερτασικά, ψυχότροπα, οπιούχα, αντιπαρκινσονικά σκευάσματα, καθώς και αναστολείς του ασβεστίου.

Βασικές αρχές της προφύλαξης των ηλικιωμένων ατόμων αποτελούν οι οδηγίες και η εκπαίδευσή τους στη χρήση ειδικών βοηθημάτων βάδισης, όπως οι περιπατητήρες και οι βακτηρίες. Σε περιπτώσεις πολύ σοβαρής οστεοπόρωσης, με πολύ έντονες παραμορφώσεις, όπως μεγάλη κύφωση, που επηρεάζει την ισορροπία και την αναπνοή, τότε για την αύξηση των επιπέδων αυτοεξυπηρέτησης και μετακίνησης, οι ασθενείς πρέπει να χρησιμοποιούν "αναπηρικό αμαξίδιο".

Θα πρέπει επίσης, να γίνεται η κατάλληλη διαρρύθμιση και τροποποίηση των αντικειμένων μέσα στο σπίτι, ώστε να προσφέρεται ένα ασφαλές περιβάλλον για τις καθημερινές δραστηριότητες του ηλικιωμένου. Έτσι, θα πρέπει να απομακρυνθούν ή να αποφεύγονται οι ανωμαλίες στο στρώσιμο των χαλιών. Συστήνονται μπάρες στους τοίχους και τις σκάλες, η τοποθέτηση αντιολισθητικής ταινίας στις άκρες των σκαλοπατιών, που μπορεί να έχουν διαφορετικά χρώματα για όσους έχουν μειωμένη οπτική οξύτητα. Σημαντικός είναι επίσης, ο επαρκής φωτισμός των χώρων, ο οποίος αυξάνει τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα από το περιβάλλον. Μια από τις δυσκολότερες, αλλά χρήσιμες τροποποιήσεις, είναι η τοποθέτηση κεκλιμένου επιπέδου (ράμπας) αντί για σκάλες, διότι τα περισσότερα ηλικιωμένα άτομα αισθάνονται μεγαλύτερη ασφάλεια στις μετακινήσεις τους πάνω σ' αυτό.

Σε μελέτη (**Tinetti et al., 1994**) μελέτησαν 301 άνδρες και γυναίκες, κατοίκους πόλεων, ηλικίας άνω των 70 ετών, και με ένα τουλάχιστον αίτιο για πτώση. Μετά από ένα χρόνο, κατά την επανεξέταση, η ομάδα, στην οποία δόθηκαν οδηγίες, είχε πτώσεις σε ποσοστό 35%, ενώ το ποσοστό της ομάδας στην οποία δεν δόθηκαν οδηγίες, ήταν 47%. Παρά την εκπαίδευση, ορισμένοι ηλικιωμένοι αναπόφευκτα θα πέσουν. Αυτοί είναι που χρειάζονται τα βοηθήματα που θα μειώσουν τα αποτελέσματα της πτώσεις, δηλαδή το κάταγμα του ισχίου, όπως είναι το βοήθημα προστασίας του ισχίου.

Σε άλλη μελέτη σε 497 άνδρες και 204 γυναίκες σε οίκους ευγηρίας σε περίοδο 11 μηνών, φάνηκε ότι η χρήση του προστατευτικού του ισχίου κατά την πτώση μειώνει τον κίνδυνο κατάγματος του ισχίου μέχρι 53% (**Lauritzen et al., 1993**). Η προστατευτική αυτή "συσκευή" που αρχικά φοριόταν με δυσκολία και ήταν εξωτερική (πάνω από τα ρούχα), πρόσφατα με διάφορες κατασκευαστικές βελτιώσεις είναι περισσότερο άνετη, φοριέται μέσα από τα ρούχα, ενώ από αναφορές, υποστηρίζεται ότι η προστασία που προσφέρει πλέον απέναντι στον κίνδυνο του κατάγματος από πτώση, πλησιάζει το 80% (**Lauritzen et al., 1993; Ciairmont and Kidd 1995**).

3.6.1. Κλίμακες Αξιολόγησης

Επειδή, η πιθανότητα πτώσης του ηλικιωμένου συνοδεύεται με τις τεράστιες επιπτώσεις, έχουν παρουσιαστεί διάφορα συστήματα μέτρησης και αντικειμενικής αξιολόγησης της πιθανότητας των ηλικιωμένων για πτώση. Έτσι, καταγράφεται ο κίνδυνος και μπορεί να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα και να δοθούν οι κατάλληλες οδηγίες. Οι κυριότερες κλίμακες είναι: Medication Ratings, Rey-Osterreith Complex Figure Drawing (Rey-O) (**Denman 1984**), Digit Span (**Wechster et al., 1973**), Billateral Scanning Task (BST) (**Webster et al., 1988; Godiewski et al., 1990**), Fall Assessment Questionnaire (FAQ) (βλ. Παράρτημα) (**Rapport et al., 1993**). Η τελευταία από τις κλίμακες αυτές είναι περισσότερο ολοκληρωμένη, διότι μετρά 10 παράγοντες κινδύνου για πτώση, όπως: το προηγούμενο ιστορικό πτώσεων, ο τρόπος μεταφοράς του ασθενούς, η ηλικία του, η κατάσταση της όρασης, η συνύπαρξη νευρολογικής ή άλλης κινητικής διαταραχής, η νυκτουρία, η διαταραχή της επικοινωνίας με την εκδήλωση άνοιας ή σύγχυσης, ιστορικό συγκοπής, ιλίγγου ή ορθοστατικής υπότασης, τη ταυτόχρονη λήψη διουρητικών και

καρδιαγγειακών φαρμάκων και τέλος, τη λήψη ηρεμιστικών, ψυχοτρόπων, υπνωτικών και ναρκωτικών φαρμάκων.

3.7. ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

Η οστεοπορωτική σπονδυλική στήλη, κατά την εκτέλεση διάφορων έστω και απλών εργασιών, υπόκειται σε συμπιεστικές και άλλες δυνάμεις. Έτσι, όπου είναι δυνατόν, χρειάζεται προσπάθεια για μείωση των δυνάμεων αυτών. Θα πρέπει η ασθενής να καθοδηγείται με απλά λόγια και δράσεις για τις συνηθισμένες αυτές λειτουργίες. Βασικός στόχος της αποκατάστασης είναι η αύξηση της δυνατότητας αυτοεξυπηρέτησης των οστεοπορωτικών ηλικιωμένων ατόμων .

Τα βαριά αντικείμενα, για παράδειγμα, πρέπει να μεταφέρονται στο ύψος της οσφύος και κοντά στο σώμα. Να σηκώνονται από το πάτωμα με τα πόδια και όχι με τη μέση. Αντικείμενα της καθημερινής χρήσης, όπως αυτά της κουζίνας, είναι προτιμότερο να ολισθαίνουν πάνω στον πάγκο της κουζίνας και όχι να μεταφέρονται. Για άλλες απαραίτητες δραστηριότητες που απαιτούν μεταφορά αντικειμένων, όπως το σερβίρισμα του φαγητού, προτιμούνται τροχήλατα τραπέζακια, διότι ελαττώνουν το βάρος μεταφοράς και προσθέτουν σταθερότητα στο βάδισμα.

Για τις μεταφορές εκτός σπιτιού, συνιστάται η χρήση εύχρηστου σακιδίου πλάτης αντί για σακούλες χειρός, επειδή ελαττώνονται τα καμπτικά φορτία στη πρόσθια επιφάνεια, αυξάνεται η εκτατική αδράνεια της σπονδυλικής στήλης, ενώ παράλληλα ενισχύονται τα αντανακλαστικά της σωστής στάσης και θέσης. Τα αντικείμενα στα ντουλάπια τοποθετούνται με τέτοια σειρά και ύψος, ώστε να μην ξεπερνούν αυτό της κεφαλής του ατόμου, και να μην χρειάζεται να κάνει υπερέκταση για τη σύλληψή τους.

Το ηλικιωμένο άτομο θα πρέπει επίσης, να αλλάξει τον τρόπο που κάθεται και στέκεται. Δηλαδή να αποφεύγει να κάθεται σε μαλακές και βαθιές πολυθρόνες, αλλά σε σταθερές με υψηλή έδρα και στηρίγματα χεριών που να διευκολύνουν την υποστήριξη αλλά και την έγερσή του. Το στρώμα του ύπνου θα πρέπει να είναι σκληρό και σταθερό, ενώ κατά τη διάρκεια της νύκτας πρέπει να χρησιμοποιούνται φώτα νυκτός, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος πτώσης κατά τη νυκτερινή έγερση.

Όσον αφορά τις δραστηριότητες υγιεινής και καθαριότητας στο μπάνιο, όπου αποτελεί τον συχνότερο τόπο πτώσης μέσα στο σπίτι, η χρήση καθίσματος μεταφοράς στην μπανιέρα μειώνει την πιθανότητα πτώσης, ενώ αυξάνει την ευκολία του μπάνιου καθαριότητας, το οποίο γίνεται πλέον τελείως ανεξάρτητο. Ένα άλλο σημαντικό βοήθημα για τη μπανιέρα είναι οι μπάρες που μπορεί να τοποθετηθούν στον τοίχο, όπου διευκολύνουν τη μεταφορά και ελαττώνουν τη πιθανότητα κινδύνου κατά τη διάρκειά της.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η φυσική δραστηριότητα μπορεί να επηρεάσει τη μέγιστη οστική πυκνότητα σε όλες τις ηλικίες, και ιδίως στο στάδιο της κορύφωσης της οστικής πυκνότητας. Τα άτομα που κάνουν καθιστική ζωή μπορούν να αυξήσουν την οστική τους πυκνότητα με το να γίνουν πιο ενεργά. Εάν η άσκηση αρχίσει σε νεανική ηλικία μέχρι την ενηλικίωση και τηρεί τις προδιαγραφές μιας αποτελεσματικής φόρτισης των οστών, μπορεί να επιτευχθεί υψηλή οστική πυκνότητα. Από την άλλη πλευρά, προγράμματα άσκησης χωρίς μηχανική φόρτιση (ασκήσεις μη μεταφοράς βάρους), όπως είναι η κολύμβηση, δεν επηρεάζουν την οστική πυκνότητα.

Η άσκηση λοιπόν, είναι αποτελεσματική όταν εφαρμόζεται προληπτικά κατά τη νεαρή και ώριμη ηλικία για την απόκτηση όσο το δυνατόν μεγαλύτερης κορυφαίας οστικής πυκνότητας. Άρα, η επίτευξη μιας υψηλής οστικής πυκνότητας ξεκινά από τις μικρές ηλικίες, όταν ακολουθούν προγράμματα οργανωμένης άθλησης.

Στις προεμμηνόπαυσιακές γυναίκες, η οστική πυκνότητα μπορεί ελαφρά να αυξηθεί από την άσκηση. Μέχρι στιγμής φαίνεται δύσκολο να αυξηθεί η οστική πυκνότητα από την άσκηση ή από άλλες παραμέτρους του τρόπου ζωής σε ένα μικρό χρονικό διάστημα και συνεπώς, να μειωθούν οι αρνητικές συνέπειες σε μια επικείμενη εκδήλωση της οστεοπόρωσης σε ενήλικες με χαμηλή οστική πυκνότητα.

Όσον αφορά τα ηλικιωμένα άτομα, η άσκηση δύναμης φαίνεται να είναι η καλύτερη επιλογή άσκησης για τη διατήρηση της οστικής πυκνότητας. Οι αερόβιες δραστηριότητες, όπως το περπάτημα ή το τρέξιμο, αν και έχουν οφέλη για το καρδιαγγειακό σύστημα, ωστόσο στερούνται πλευρικών και στροφικών κινήσεων και δεν παράγουν επαρκή επίπεδα φόρτισης, ώστε να διατηρηθεί η οστική πυκνότητα. Εδώ όμως, θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι τύποι άσκησης, όπως η άσκηση δύναμης, που έχουν δείξει ότι αποφέρουν τα περισσότερα οφέλη στη δύναμη και τη διατήρηση της οστικής πυκνότητας, είναι ταυτόχρονα αυτοί οι τύποι άσκησης που πιο συχνά προκαλούν κατάγματα και τραυματισμούς στα ηλικιωμένα άτομα.

Συμπερασματικά, η φυσική δραστηριότητα (ανεβοκατέβασμα σκάλας, βάδην, τρέξιμο, ποδήλατο), η μυϊκή ενδυνάμωση (όλων των μεγάλων μυϊκών ομάδων) και η εξειδικευμένη άσκηση της ισορροπίας (διάφοροι τύποι ασκήσεων που παρέχουν βελτίωση της στατικής και

δυναμικής ισορροπίας), βοηθούν αποτελεσματικά στον περιορισμό των πτώσεων και ιδιαίτερα των πλάγιων, τα οποία έχουν σαν αποτέλεσμα τα κατάγματα ισχίου.

Τέλος, η άσκηση βελτιώνει τη ψυχολογική διάθεση των οστεοπορωτικών ατόμων. Και ενώ η βελτίωση της ψυχολογίας είναι εμφανής, η βελτίωση στην οστική πυκνότητα είναι δυσκολότερο να επιτευχθεί, αν και τα προκαταρκτικά δεδομένα είναι ενθαρρυντικά.

Προτείνονται:

- ü *Κατευθυνόμενο πρόγραμμαα.* Καθώς, στο φυσικοθεραπευτήριο παρέχεται ασφάλεια κατά την άσκηση με τη παροχή πρώτων βοηθειών, αν χρειαστεί. Ο ασθενής αισθάνεται μεγαλύτερη ασφάλεια, και έτσι, μειώνονται οι πιθανότητες πτώσεων. Ο ασθενής έχει πρόσβαση σε διάφορα όργανα και μηχανήματα γυμναστικής. Υπό την παρακολούθηση του φυσικοθεραπευτή επιτυγχάνεται η εκτέλεση ενός πιο οργανωμένου και κατευθυνόμενου προγράμματος ασκήσεων, παρέχεται δηλαδή, επαγγελματική οργάνωση και εξέλιξη του προγράμματος. Τέλος, επιτυγχάνεται η σωστή εκτέλεση των ασκήσεων με τη σωστή στάση του σώματος του ασθενή.
- ü *Δια βίου άσκηση, για πραγματικά οφέλη με διάρκεια και από τις μικρές ηλικίες.* Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν, η μηχανική φόρτιση στα οστά βελτιώνει την οστική πυκνότητα του ατόμου από τη παιδική ηλικία και κατά την ενηλικίωσή του. Με το πέρασμα χρόνων, ακόμα και μικρές διαφοροποιήσεις στη κλίση της καμπύλης της οστικής πυκνότητας, μπορούν να επιφέρουν μια πραγματική διαφορά, ιδιαίτερα κατά τη κρίσιμη μετεμμηνοπαυσιακή περίοδο. Αυτό δεν σημαίνει ότι περιορίζονται οι πιθανότητες να εμφανίσει το άτομο αυτό οστεοπόρωση. Το θετικό στοιχείο είναι ότι σε περίπτωση επιταχυνόμενης οστικής απώλειας, η οστική πυκνότητα έχει αφετηρία υψηλότερη τιμή σε σύγκριση με ένα αγύμναστο άτομο.
- ü *Οι δραστηριότητες μεταφοράς βάρους είναι καλύτερες από τις δραστηριότητες με περιορισμένο βάρος, όπως η κολύμβηση και η ποδηλασία.* Θα πρέπει λοιπόν, να γίνεται σωστή επιλογή της άσκησης προκειμένου να ασκούνται ικανοποιητικά επίπεδα φόρτισης στα οστά.
- ü *Ασκήσεις για βελτίωση της ισορροπίας και των συναρμοστικών ικανοτήτων θα πρέπει να αποτελούν μέρος του προγράμματος άσκησης για άτομα υψηλού κινδύνου εμφάνισης*

οστεοπόρωσης. Ο περιορισμός των καταγμάτων φαίνεται να επιτυγχάνεται με προγράμματα άσκησης, τα οποία περιλαμβάνουν την εκτέλεση δεξιοτήτων ισορροπίας, συναρμογής και λειτουργικών δραστηριοτήτων.

- ü *Η σύντομη, έντονη καθημερινή δραστηριότητα είναι καλύτερη από την παρατεταμένη δραστηριότητα που γίνεται σπάνια, ενώ θα πρέπει να αποφεύγονται και οι μεγάλες περίοδοι ακινησίας.* Τα οφέλη, που έχουν αποκτηθεί μετά από κόπο και μετά από μακρύ διάστημα συμμετοχής σε προγράμματα άσκησης, θα χαθούν σε μικρό χρονικό διάστημα, όταν υπάρξει ακινησία του ατόμου.

- ü *Εξατομικευμένη προσέγγιση.* Τα προγράμματα άσκησης που περιγράφηκαν είναι ενδεικτικά. Κάθε άτομο έχει τις δικές του ανάγκες, ιδιαιτερότητες και προτεραιότητες. Στην δημιουργία προγραμμάτων ασκήσεων λαμβάνονται υπόψιν τα παραπάνω και δημιουργούμε εξατομικευμένα προγράμματα. Ένα πρόγραμμα άσκησης δεν είναι στατικό, αλλά εξελίσσεται ή και τροποποιείται ανάλογα με την ανταπόκριση του ατόμου.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ανακεφαλαιώνοντας, θα θέλαμε να τονίσουμε ότι η οστεοπόρωση είναι μια σοβαρή νόσος που προσβάλλει τα ηλικιωμένα άτομα, ιδιαίτερα τις γυναίκες. Τεράστιο είναι το οικονομικό, κοινωνικό και φυσικό κόστος αυτής της νόσου. Όσο συνεχίζει να αυξάνει ο πληθυσμός των ηλικιωμένων, τόσο αυξάνει και το μέγεθος του προβλήματος. Ωστόσο, οι τρέχουσες έρευνες προτείνουν ότι η νόσος μπορεί να προληφθεί ή να επιβραδυνθεί με συστηματική φυσική δραστηριότητα. Είναι αναγκαίο να γίνουν πρόσθετες μελέτες προκειμένου να καθορισθούν τα άριστα επίπεδα έντασης, συχνότητας και διάρκειας των ασκήσεων και να προσδιορισθεί ο πιο κατάλληλος τύπος άσκησης για τη πρόληψη και την αντιμετώπιση της. Ο φυσιοθεραπευτής κατέχει βασικό ρόλο (το ρόλο 'κλειδί') στη πρόληψη της οστεοπόρωσης με τη συμμετοχή του στην έρευνα, στην εκπαίδευση των ασθενών για σωστή στάση και δραστηριότητα, καθώς και με την εκπόνηση κατάλληλων προγραμμάτων άσκησης.

Έτσι λοιπόν, το συμπέρασμα είναι τα άτομα να παραμείνουν δραστήρια εφ' όρου ζωής, ώστε να έχουν δημιουργικά γηρατειά.



Lung Screening Study

Specifications for Completion of the Health Assessment Questionnaire (HAQ)

This form is designed to be self-administered by all participants selected for the contamination survey. However, if the participant has difficulty completing the form, a SC staff member may assist the participant (by telephone). If the participant does not return a completed HAQ within 3 weeks of the initial mailing, a SC staff member should administer the HAQ by telephone. The specifications provide guidelines for the completion of each question on the form. Items 3, 5, 6 and 7 on the HAQ are critical data items necessary for analysis. Data retrieval must be performed for these items. Data retrieval is not necessary for the other items on the form. Specifications for each item on the form are given below:

Form Type: This information will be pre-printed in barcode format. The letters "HAQ" will also be pre-printed below the barcode. The barcode allows reading by a barcode reader (wand) during receipt of the form.

PID, Screening Date, SC Name and Address: The PID will be printed on the HAQ in both numeric and barcode format(s). The CC will insert the screening exam date on the HAQ and will also print the SC name and address after the last question on the form.

If the SC uses blank forms for non-respondents or data retrieval, then it is the responsibility of SC Staff to affix the appropriate PID label on each form as well as to record the correct screening exam date from the participant's tracking file.

Most of the HAQ concerns the participant's physical exams or medical tests since the date of His /her screening exam for the Lung Screening Study. For each exam or medical test, the participant is asked if s/he had the exam or test since the date of screening and the reason for the exam or test. The participant should mark only one response for each question. The date of the screening exam is inserted on each side of the form in the space provided under the instructions. In addition, the text of the base question for all questions on the form is listed at the top of each page. The wording of that text is as follows:

The date of your screening examination for the Lung Screening Study was (INSERT DATE IN DD/MM/YYYY FORMAT).

Since that date have you had any of the following physical examinations or medical tests?

1. Have you had your blood pressure checked?

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 1a. If "No" or "Don't Know," skip to 2.

2

1a. what was the main reason you had this blood pressure check?

Mark the box indicating the appropriate reason for the blood pressure check. The Possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had his blood pressure checked due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had his blood pressure checked due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or part of a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had his blood pressure checked during the course of and as part of a regular physical exam or as a screening exam. The exam was not performed as a result of a specific health problem or as a follow-up exam due to a specific health problem, but as one of many routine checks during the participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine Physical exam.

2. Have you ever had a test to check your blood cholesterol level?

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 2a. If "No" or "Don't know," skip to 3.

2a. what was the main reason you had this test to check your blood cholesterol level?

Mark the box indicating the appropriate reason for the blood cholesterol test. The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had a blood cholesterol test due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had a blood cholesterol test due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or part of a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had a blood cholesterol test during the course of and as part of a regular physical exam or as a screening exam. The exam was not performed as a result of a specific health problem or as a follow-up exam due to a specific health problem, but as one of many routine checks during the participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

3

Lung Screening Study Version 3.0

Manual of Operations and Procedures 11/15/00

3. Have you ever had a spiral CT examination for lung cancer not including any spiral CT exam(s) you may have had for the Lung Screening Study?

This is a critical data item.

This does not include any spiral CT screening exam received as part of the Lung Screening Study.

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 3a. If "No" or "Don't know," skip to 4.

3a. What was the main reason you had this spiral CT examination?

Mark the box for the appropriate reason for his spiral CT. The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had a spiral CT due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had a spiral CT due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or part of a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had a spiral CT during the course of and as part of a regular physical exam or a screening exam. The exam was not performed as a result of a specific chest problem or as a follow-up exam due to a specific chest problem, but as one of many routine checks during the

participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

4. Have you ever had an examination of your colon or rectum?

An exam of the colon or rectum could include a barium enema, flexible sigmoidoscopy, or colonoscopy.

A barium enema involves giving an enema containing barium, a white, chalky liquid and taking X-rays of the colon and rectum.

A flexible sigmoidoscopy exam involves the insertion of a thin, lighted viewing instrument into the rectum to look at the rectum and partial length of the colon.

A colonoscopy is a procedure, in which a doctor or health care provider inserts a long, flexible viewing tube into the rectum to inspect the rectum and the entire length of the colon.

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 4a. If "No" or "Don't Know," skip to 5.

4

Lung Screening Study Version 3.0

Manual of Operations and Procedures 11/15/00

4a. what was the main reason you had this examination of your colon or rectum?

Mark the box indicating the appropriate reason for the exam of your colon or rectum.

The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had an exam of the colon or rectum due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had an exam of the colon or rectum due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had an exam of the colon or rectum during the course of and as part of a regular physical exam or screening exam. The exam was not performed as a result of a specific health problem or as a follow-up exam due to a specific health problem, but as one of many routine checks during the participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

5. A 1

Lung Screening Study Version 3.0

Manual of Operations and Procedures 11/15/00

Appendix 8-2

Lung Screening Study

Specifications for Completion of the Health Assessment Questionnaire (HAQ)

This form is designed to be self-administered by all participants selected for the contamination survey. However, if the participant has difficulty completing the form, a SC staff member may assist the participant (by telephone). If the participant does not return a completed HAQ within 3 weeks of the initial mailing, a SC staff member should administer the HAQ by telephone. The specifications provide guidelines for the completion of each question on the form. Items 3, 5, 6 and 7 on the HAQ are critical data items necessary for analysis. Data retrieval must be performed for these items. Data retrieval is not necessary for the other items on the form. Specifications for each item on the form are given below:

Form Type: This information will be pre-printed in barcode format. The letters "HAQ" will also be pre-printed below the barcode. The barcode allows reading by a barcode reader (wand) during

receipt of the form.

PID, Screening Date, SC Name and Address: The PID will be printed on the HAQ in both numeric and barcode format(s). The CC will insert the screening exam date on the HAQ and will also print the SC name and address after the last question on the form.

If the SC uses blank forms for non-respondents or data retrieval, then it is the responsibility of SC staff to affix the appropriate PID label on each form as well as to record the correct screening exam date from the participant's tracking file.

Most of the HAQ concerns the participant's physical exams or medical tests since the date of his/her screening exam for the Lung Screening Study. For each exam or medical test, the participant is asked if s/he had the exam or test since the date of screening and the reason for the exam or test. The participant should mark only one response for each question. The date of the screening exam is inserted on each side of the form in the space provided under the instructions. In addition, the text of the base question for all questions on the form is listed at the top of each page. The wording of that text is as follows:

The date of your screening examination for the Lung Screening Study was (INSERT DATE IN DD/MM/YYYY FORMAT).

Since that date have you had any of the following physical examinations or medical tests?

1. Have you had your blood pressure checked?

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 1a. If "No" or "Don't Know," skip to 2.

2

Lung Screening Study Version 3.0

Manual of Operations and Procedures 11/15/00

1a. what was the main reason you had this blood pressure check?

Mark the box indicating the appropriate reason for the blood pressure check. The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had his blood pressure checked due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had his blood pressure checked due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or part of a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had his blood pressure checked during the course of and as part of a regular physical exam or as a screening exam. The exam was not performed as a result of a specific health problem or as a follow-up exam due to a specific health problem, but as one of many routine checks during the participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

2. Have you ever had a test to check your blood cholesterol level?

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 2a. If "No" or "Don't Know," skip to 3.

2a. what was the main reason you had this test to check your blood cholesterol level?

Mark the box indicating the appropriate reason for the blood cholesterol test. The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had a blood cholesterol test due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had a blood cholesterol test due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or part of a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had a blood cholesterol test during the course of and as part of a regular physical exam or as a screening exam. The exam was not performed as a result of a specific health problem or as a follow-up exam due to a specific health problem, but as one of many routine checks during the participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

3

Lung Screening Study Version 3.0

Manual of Operations and Procedures 11/15/00

3. Have you ever had a spiral CT examination for lung cancer not including any spiral CT exam(s) you may have had for the Lung Screening Study?

This is a critical data item.

This does not include any spiral CT screening exam received as part of the Lung Screening Study.

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 3a. If "No" or "Don't Know," skip to 4.

3a. What was the main reason you had this spiral CT examination?

Mark the box for the appropriate reason for his spiral CT. The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had a spiral CT due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had a spiral CT due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or part of a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had a spiral CT during the course of and as part of a regular physical exam or a screening exam. The exam was not performed as a result of a specific chest problem or as a follow-up exam due to a specific chest problem, but as one of many routine checks during the participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

4. Have you ever had an examination of your colon or rectum?

An exam of the colon or rectum could include a barium enema, flexible sigmoidoscopy, or colonoscopy.

A barium enema involves giving an enema containing barium, a white, chalky liquid and taking X-rays of the colon and rectum.

A flexible sigmoidoscopy exam involves the insertion of a thin, lighted viewing instrument into the rectum to look at the rectum and partial length of the colon.

A colonoscopy is a procedure in which a doctor or health care provider inserts a long, flexible viewing tube into the rectum to inspect the rectum and the entire length of the colon.

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 4a. If "No" or "Don't Know," skip to 5.

4

Lung Screening Study Version 3.0

Manual of Operations and Procedures 11/15/00

4a. What was the main reason you had this examination of your colon or rectum?

Mark the box indicating the appropriate reason for the exam of your colon or rectum.

The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had an exam of the colon or rectum due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had an exam of the colon or rectum due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had an exam of the colon or rectum during the course of and as part of a regular physical exam or screening exam. The exam was not performed as a result of a specific health problem or as a follow-up exam due to a specific health problem, but as one of many routine checks during the participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

5. A chest X-ray not including any chest X-ray(s) you may have had for the Lung Screening Study?

This is a critical data item.

This does not include any chest X-ray the participant may have had as part of the Lung Screening Study.

Mark the appropriate response. If "Yes," skip to 5a. If "No" or "Don't Know," skip to 6.

5a. What was the main reason you had this chest X-ray?

Mark the box for the appropriate reason for his chest X-ray. The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had a chest X-ray due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had a chest X-ray due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had a chest X-ray during the course of and as part of a regular physical exam or a screening exam. The exam was not performed as a result of a specific chest problem or as a follow-up exam due to a specific chest problem, but as one of many routine checks during the participant's regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

5

Lung Screening Study Version 3.0
Manual of Operations and Procedures 11/15/00

6. Date of Birth: Instruct the participant to enter the month, day, and year s/he was born.

This is a critical data item.

7. Today's Date: This is the date the form is completed. Instruct the participant to enter the month, day, and year. Month and day should be zero filled, if applicable, and the year should be four digits.

This is a critical data item.

SC Instructions: If this item is incomplete or not answered, use the date of receipt of the form as the date of completion. Complete this information according to the following guidelines:

- 1. If the participant left all parts of the date blank (month, day, and year), replace the blanks with the full receipt date (month, day, and year). Record this date in another color ink in the space provided. Note on the form that the date recorded is the receipted date.*
- 2. If the participant wrote a partial date (e.g., month, day only) or a partially incorrect date (e.g., month and day fall prior to date questionnaire was sent to him/her), replace what the participant wrote with the full receipt date (month, day, and year). Record this date in another color ink in the white space near the participant's response. Do not replace part(s) of the completion date with part(s) of the receipt date.*

chest X-ray not including any chest X-ray(s) you may have had for the Lung Screening Study?

This is a critical data item.

This does not include any chest X-ray the participant may have had as part of the Lung Screening Study.

Mark the appropriate response. If “Yes,” skip to 5a. If “No” or “Don’t Know,” skip to 6.

5a. What was the main reason you had this chest X-ray?

Mark the box for the appropriate reason for his chest X-ray. The possible reasons include the following:

Because of a specific health problem: The participant had a chest X-ray due to a particular health problem. It was not done as part of a regular or routine physical exam and not as part of a follow-up exam for a pre-existing or past health problem for which s/he has previously had an exam.

Follow-up to a previous health problem: The participant had a chest X-ray due to a previous health problem and for follow-up purposes only. The exam was not due to a new health problem or a regular or routine physical exam.

Part of a routine physical exam or as a screening exam: The participant had a chest X-ray during the course of and as part of a regular physical exam or a screening exam. The exam was not performed as a result of a specific chest problem or as a follow-up exam due to a specific chest problem, but as one of many routine checks during the participant’s regular office visit. An insurance physical is considered a routine physical exam.

5

Lung Screening Study Version 3.0

Manual of Operations and Procedures 11/15/00

6. Date of Birth: Instruct the participant to enter the month, day, and year s/he was born.

This is a critical data item.

7. Today’s Date: This is the date the form is completed. Instruct the participant to enter the month, day, and year. Month and day should be zero filled, if applicable, and the year should be four digits.

This is a critical data item.

SC Instructions: If this item is incomplete or not answered, use the date of receipt of the form as the date of completion. Complete this information according to the following guidelines:

1. If the participant left all parts of the date blank (month, day, and year), replace the blanks with the full receipt date (month, day, and year). Record this date in another color ink in the space provided. Note on the form that the date recorded is the receipted date.

2. If the participant wrote a partial date (e.g., month, day only) or a partially incorrect date (e.g., month and day fall prior to date questionnaire was sent to him/her), replace what the participant wrote with the full receipt date (month, day, and year). Record this date in another color ink in the white space near the participant's response. Do not replace part(s) of the completion date with part(s) of the receipt date.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Διονυσιώτης Ι., (2006).** «Ασκήσεις για Οστεοπόρωση», Ελληνικός Σύλλογος Οστεοπόρωσης Αθήνας.
2. **Διονυσιώτης Ι., (2005).** Από τη ΣΚΕΛΕΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ, Τόμος 4ος, Τεύχος 2ο, Απρίλιος - Μάιος - Ιούνιος.
3. **Κουτσαμπέλας Χ.** Εφαρμογή ειδικών διατάσεων σε όλους τους μυς του ανθρώπινου σώματος.
4. **Μπάκας Ελ.** «Οστεοπόρωση και Φυσική κατάσταση».
5. **Πασπάτη Ι., (2002).** Διαχρονικές μεταβολές στη συχνότητα των καταγμάτων του ισχίου στην Ελλάδα το διάστημα 1977-1997. 13(3): 149-161
6. **Τσεκές Γ, Δουσκας Γ, Λαμπρινουδάκη Ε, Βιρβιδάκης Κ, Γεωργίου Ε., (1998).** Σύσταση σώματος εφήβων πρωταθλητών άρσης βαρών. 9: 317.
7. **Acsm Position Stand on Exercise and Physical Activity for Older Adults. Medical Science Sports Exercise 1998, 30: 992-1008.**
8. **Adami S., (1994).** Optimizing peak bone mass: What are the therapeutic possibilities Osteoporosis Int 1: S27-S30.
9. **Alfredson H, Nordstrom P, Lorentzon R., (1996).** Total and regional bone mass in female soccer players. Calc Tissue Int, 59: 438-442.
10. **Allen DB., (2004).** Safety of inhaled corticosteroids in children. USA, Mar, 33(3): 208-20
11. **American College Of Sports Medicine (1997).** Position Stand: The female athlete triad. Medical Science Sports Exercise, 29: i-ix.
12. **Bassey EJ., (1995).** Exercise in primary prevention of osteoporosis in women. Ann Rheum Dis , 54: 861-862.
13. **Bassey EJ, Ransdale SJ., (1995).** Weight - bearing exercise and ground reaction forces: a 12 - month randomized controlled trial of effects on bone mineral density in health postmenopausal women. 16: 469 - 476.
14. **Berard A., Bravo G, Gauthier P., (1997).** Meta - analysis of the effectiveness of physical activity for the prevention of bone loss in postmenopausal women. Osteoporosis Int 7: 331-337.
15. **Bouillon P, Burckharot P, Christiansen C., (1991).** Consensus development conference: Prophylaxis and treatment of osteoporosis. Am J Med, 90: 107-110.
16. **Blair SN, Horton E, Leon AS, Lei IM, Drinkwater BL, Dishman RK, Mackey M, Kienholz ML., (1996).** Physical activity, nutrition, and chronic disease. Medical Science Sports Exercise, 28: 335 - 349.
17. **Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH, Wong JB, King A, Tosteson A., (2007).** Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. J Bone Miner Res. 22: 465-475.
18. **Carott, Ishak KJ, Huybrechts KF, Raggio G, Naujoks C., (2004).** The impact of compliance with osteoporosis therapy on fracture rates in actual practice. Osteoporosis Int. 15: 1003-1008.
19. **Chapuy MC, Paris E., (2002).** Combined calcium and vitamin D supplementation in elderly women: confirmation of reversal of secondary hyperparathyroidism and hip fracture risk. 13(3): 257-64

- 20. Charles H. Chesnut, III, MD, Stuart Silverman, MD, Kim Andriano, PhD, Harry Genant, MD, Alberto Gimona, MD, Steven Harris, MD, Douglas Kiel, MD, Meryl LeBoff, MD, Michael Maricic, MD, Paul Miller, MD, Caje Moniz, MD, Munro Peacock, MD, Peter Richardson, MRCP, Nelson Watts, MD, David Baylink, MD., (2000).** for the PROOF Study Group, Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy, 285 JAMA 785, 786.
- 21. Colleti LA, Edwards J, Gordon L, Shary J, Bell NH., (1989).** The effects of muscle building exercise on bone mineral density of the radius, spine and hip in young women. Calc Tissue Int 45: 12-14.
- 22. Cook DJ, Gugatt GH, Adachi JD., (1993).** Quality issues in women with vertebral fractures due to osteoporosis. Arthritis Rheum 36:750-756.
- 23. Cramer JA, Gold DT, Silverman SL, Lewiecki EM., (2007).** A systematic review of persistence and compliance with bisphosphonates for osteoporosis. Osteoporosis Int. 18:1023-1031.
- 24. Cuesta A, Revilla M, Villa LF, Hernandez ER, Rico H., (1996).** Total and regional bone mineral content in Spanish professional ballet dancers. Calc Tissue Int 58: 150-154.
- 25. Dennis M. Black, PhD; Ann V. Schwartz, PhD; Kristine E. Ensrud, MD, MPH; Jane A. Cauley, DrPH; Silvina Levis, MD; Sara A. Quandt, PhD; Suzanne Satterfield, MD; Robert B. Wallace, MD; Douglas C. Bauer, MD, MPH; Lisa Palermo, MA; Lois E. Wehren, MD; Antonio Lombardi, MD; Arthur C. Santora, MD; Steven R. Cummings, MD., (2006).** for the FLEX Research Group, Effects of Continuing or Stopping Alendronate after 5 years of Treatment JAMA ;296(24):2968 – 2969.
- 26. Dinc H, Savci G, Demirci A, Sadikolu MY, Tuncel E, Yavuz H., (1996).** Quantitative computer tomography for measuring bone mineral in athletes. Calc Tissue Int 58: 398-401.
- 27. Duppe H, Gardsell P, Johnell O, Ornstein E., (1996).** Bone mineral density in female junior senior and former foot ball players Osteoporosis Int 6: 437-441.
- 28. Ettinger B, Black DM, Nevin MC., (1992).** Contribution of vertebral deformities to chronic back pain disability. J Bone Miner Res 7:449-456.
- 29. Ettinger B, Black DM, Palermo L., (1994).** Kyphosis in older women and its relation to back pain, disability and osteopenia: the study of osteoporosis fractures Osteoporosis Int 4:55-60.
- 30. Evans EJ., (1992).** Exercise, nutrition and ageing, 122: 796-801.
- 31. Fogelholm M., (1998).** Nutrition and strength training. International Conference on Weightlifting and Strength Training, Conference Book, K. Hakkinen (ed), Lahti 63-68.
- 32. Fox SW, Chambers TJ, Chow JWM., (1996).** Nitric oxide is an early mediator of the increase in bone formation by mechanical stimulation. Am J Physiol, 270: E955-E960.
- 33. Gold DT, Alexander 1M, Ettinger MP., (2006).** How can osteoporosis patients benefit more from their therapy? Adherence issues with bisphosphonate therapy. Ann Pharmacother. 40:1143-1150.
- 34. Gold DT, Silverman S., (2006).** Review of adherence to medications for the treatment of osteoporosis. Curr Osteoporosis Rep. 4:21-27.
- 35. Haapasalo H, Kannus P, Sievanen H, Pasanen M, Ujsirasi K, Heinonen A, Oja P, Vuori I., (1998).** Effect of long-term unilateral activity on bone mineral density of female junior tennis players. J Bone Miner Res, 13: 310-319.
- 36. Haapasalo H., (1998).** Physical activity and growing bone. Doctoral thesis. Acta Universitatis Tampereensis 607. University of Tampere.
- 37. Heaney RP., (1992).** Radiocalcium metabolism in disuse osteoporosis in man Am J Med 33:188-200,1962. 17. Hirschberg GG, Williams KA, Byrd JG: Medical management of iliocostal pain, Geriatrics 47:62-66.

- 38. Heinonen A, Kannus P, Sievanen H, Oja P, Pasanen M, Rinne M, Uusi – Rasi K, Vuori I., (1996).** Randomized controlled trial of effect of high - impact exercise on selected risk factors for osteoporotic fractures. *Lancet* 348: 1343-1347.
- 39. Heinonen A., (1997).** Exercise as an osteogenic stimulus. Doctoral thesis. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 49. University of Jyväskylä.
- 40. Johnell O, Kanis JA., (1992).** An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis Int.* 17:1726-1733.
- 41. Jones H, Priest J, Hayes W, Tichenor I C, Nagel D., (1997).** Humeral hypertrophy in response to exercise. *J Bone Jt Surg,* 59A: 204-207.
- 42. Kanis JA, Alsayed N., (2007),** for the Group for the Respect of Ethics and Excellence in Science (GREES). Adherence to treatment of osteoporosis: a need for study. *Osteoporosis Int.* 18: 1311-1317.
- 43. Kanis JA, Melton J III, Christiansen C, Johnston CC, Khaltsev N., (1994).** The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res,* 9: 1137-1141.
- 44. Kannus P, Haapasalo H, Sankelo M, Sievanen H, Pasanen M, Heinonen A, Oja P, Vuori I., (1995).** Effect of starting age of physical activity on bone mass in the dominant arm of tennis and squash players. *Ann Intern Med,* 123: 27-31.
- 45. Kannus P, Haapasalo H, Sankelo M, Sievanen H, Pasanen M, Heinonen A, Oja P, Vuori I., (1995).** Effect of starting age of physical activity on bone mass in the dominant arm of tennis and squash players. *Ann Intern Med,* 123: 27-31.
- 46. Krall EA, Dawson – Hughes B., (1993).** Heritable and lifestyle determinants of bone mineral density. *J Bone Miner Res,* 8: 1-9.
- 47. Lauritzen (1993).** Structure of 2- (4-nitrophenyl 2- trichlorote).
- 48. LeBlanc OM, Delmas PO, Eastell R., (2007),** for the HORIZON Pivotal Fracture Trial. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med;* 356:1809-1822.
- 49. Lindholm C, Hagenfeldt K, Ringertz H., (1995).** Bone mineral content of young female gymnasts. *Acta Pediatric,* 84: 1109-1112.
- 50. Lord SR, Sambrook PN, Gilbert C, Kelly PJ, Nguyen T, Webster IW, Eisman JA., (1994).** Postural stability falls and fractures in the elderly: Results from the Dubbo Osteoporosis epidemiology study. *Med J Austral,* 160: 684-691.
- 51. Lukert BP., (1994).** Vertebral compression fracture: how to manage pain avoid disability, *Geriatrics* 49:22-26.
- 52. Lyritis GP, Karpathios S., (1995).** Prevention of post-ophorectomy bone-loss with tibolone. *Maturitas* 22(3): 247-53.
- 53. Magaziner J, Simonsick EM, Keshner TM., (1990).** Predictors of functional recovery year following hospital discharge for hip fracture *Zh NrtonyioI*45:101-107.
- 54. Matkovic V, Colachis SC, Ilich JZ., (1996).** Osteoporosis: Its prevention and treatment, in Braddom IA (ed) *Physical Medicine & Rehabilitation,* WB Saunders, pp 851-875.
- 55. Melton LJ, Kan SH., (1989).** Frye MA: Epidemiology of vertebral fracture in women *Am J Epidemiol* 129:1000.
- 56. Mikuni – Takagaki Y, Suguki Y, Kawase T, Saito S., (1996).** Distinct responses of different populations of bone cells to mechanical stress. *Endocrinology* 137: 2028 - 2035.
- 57. Mossey JM, Mutran E, Knoch K., (1989).** Determinants of recovery 12 months after hip fracture: the importance of psychological factors. *Am J Public Health* 79:279-286.
- 58. Neidlinger –Wilke C, Stallo I, Claes L, Brand R, Hoellen I, Rubenacker S, Arand M, Kinzl L., (1995).** Human osteoblast from younger normal and osteoporotic donors show

differences in proliferation and TGF 1 release in response to cyclic strain. *J Biomech* 28: 1411 - 1418.

59. Nordin BE. (1997). Calcium and osteoporosis. *Nutrition* 13: 664-86

60. Nordstrom P, Nordstrom G, Thorsen K, Lorentzon R., (1996). Local bone mineral density, muscle strength, and exercise in adolescent boys: a comparative study of two groups with different muscle strength and exercise levels. *Calc Tissue Int* 58: 402-408.

61. Patricia T., Packard, RD; Robert P., Heaney, (1997). MD, STORE, Medical nutrition therapy for patient with osteoporosis, April Volume 97, Number 4

62. Rockwell JC, Sorensen AM, Baker S, Leahey D., (1990). Weight training decreases vertebra bone density in premenopausal women : A prospective study. *J Clin Endocrinol Metab* 71: 988-993.

63. Roelofsen J, Klein – Nulend J, Burger EH., (1995). Mechanical stimulation by intermittent hydrostatic compression promotes bone-specific gene expression in vitro. *J Biomech* 28: 1493-1503.

64. Seeman E, Hopper JL, Young NR, Formica C, Goss P, Tsalamandris C., (1996). Do genetic factors explain association between muscle strength lean mass and bone density. A twin study. *Am J Physiol* 270: E320-E327.

65. Sehaldt RJ, Shane LG, Pham BZ., (2004). Impact of non-compliance and non-persistence with daily bisphosphonates on longer-term effectiveness outcomes in patients with osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 19 (suppl 1):8445. Abstract M423.

66. Sinaki M., (2000). Prevention and treatment of osteoporosis, In Braddom IA (ed) *Physical Medicine & Rehabilitation* 2nd Edition, pp 894-912.

67. Sinaki M, Mikkelsen., (1984). Post menopausal vertebral osteoporosis: flexion versyw extension exercises. *Arch Physicla Medicine and rehab* 65:593-596.

68. Sinaki M, Wahner HW, Bergstrall EJ., (1996). Three years controlled, randomised trial of the effect of dose specified loading and strehghening exercises on bone mineral density of spine anf femur on non athletic. physial active women, *Bone* 19:495-500.

69. Sophie A Jamal,Douglas C Bauer, Kristine E Ensrud,Jane A Cauley,Marc Hochberg, A reef Ishani,Steven R Cummings, (2007). Alendronate Treatment in Women With Normal to Severely Impaired Renal Function: An Analysis of the Fracture Intervention Trial, *Journal of bone and mineral research*, January 22.

70. Suominen H., (1997). Bone mineral density and long term exercise: an overview of cross - sectional athlete studies. *Sports Med* 1993, 16: 316-330.

71. Suominen H., (1997). Changes in bone mineral density with aging in elderly male athletes and a population sample. *American College of Sports Medicine Annual Meeting. Minneapolis. Medical Science Sports Exercise* 27: S 68.

72. Suominen H., (1998). Musculoskeletal system and strength training in the ederly. *International Conference on Weightlifting and Strength Training, Conference Book, K. Hakkinen (ed), Lahti : 43-48.*

73. Svendsen OL, Krotkiewski M, Hassager C, Christiansen C. (1996). Effects on muscle of dieting with or without exercise in overweight postmenopausal women. *J Appl Physiol* 80: 1365-1370.

74. Taafe DR, Snow – Harter C, Connolly DA, Robinson TL, Brown MD, Marcus R., (1995). Differential effects of swimming versus weight - bearing activity on bone mineral status of eumenorrhic athletes, *J Bone Miner Res* 10: 586-593.

75. Tinetti M., (1986). Performance oriented assessment of mobility problems in lederly patients *J Am Geritr Soc* 34: 119-126.

- 76. Virdakis K, Georgiou E, Vazintaris A, Ntalles K, Proukakis C., (1993).** Comparison of bone mass of competitive male athletes practicing different sports. FIMS 7th European Sport Medicine Congress Nicosia p69.
- 77. Wels L, Rutherford OM., (1996).** Hip bone mineral density is improved by high-impact aerobic exercise in postmenopausal women and men over 50 years. Eur J Appl Physiol 74: 511-517.
- 78. Wolman RL, Faulman L, Clark P, Hesp R, Harries MG., (1991).** Different training patterns and bone mineral density of the femoral shaft in elite female athletes. Ann Rheum Dis, 50: 487-489