

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ  
ΣΧΟΛΗ Σ.Ε.Υ.Π.  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

**«ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ»**

**ΑΙΤΙΑ**

**ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ  
Κα ΜΠΑΤΖΟΛΑΚΗ  
ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ  
ΚΟΥΡΟΓΙΩΡΓΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ**



**ΠΑΤΡΑ 2004**

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ το Θεό που στάθηκε στήριγμα ψυχής.

Ευχαριστώ θερμά την καθηγήτριά μου κα Μπατσολάκη για την πολύτιμη βοήθεια της κατά τη συγγραφή της πτυχιακής εργασίας μου με θέμα την οστεοπόρωση.

Ευχαριστώ τους ανθρώπους που στάθηκαν δίπλα μου.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### *Πρόλογος*

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> –ΟΡΙΣΜΟΣ-**

- 1.1. Οστά, ένας θαυμαστός ιστός
- 1.2. Τύποι οστών
- 1.3. Νοσήματα των οστών
- 1.4. Οστεοπόρωση
- 1.5. Πως δημιουργείται η οστεοπόρωση

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο - ΕΙΔΗ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ**

- 2.1. Μορφές οστεοπόρωσης
- 2.2. Γενικά η οστεοπόρωση διακρίνεται σε 2 μορφές

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> ΚΟΡΥΦΑΙΑ ΟΣΤΙΚΗ ΜΑΖΑ**

- 3.1. Τι είναι και πως συμβάλει στην οστεοπόρωση

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ**

- 4.1. Στοιχεία οστικής φυσιολογίας από μηχανική σκοπιά
- 4.2. Αντοχή του οστού

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> – ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ**

- 5.1. Ο φυσιολογικός οστίτης ιστός
- 5.2. Κύτταρα του οστίτη ιστού

5. 2. 1 Οι οστεοκλάστες
5. 2. 2 Οι οστεοβλάστες
5. 2. 3 Τα οστεοκύτταρα

- 5.3. Προέλευση οστικών κυττάρων
- 5.4. Η κατασκευή και η ανακατασκευή των οστών
- 5.5. Οστική απορρόφηση
- 5.6. Τρόπος δράσης οστεοκλαστών
- 5.7. Φάση αναστροφής
- 5.8. Οστική παραγωγή

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> – ΑΙΤΙΑ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ**

- 6.1. Αιτιολογία οστεοπόρωσης
- 6.2. Παράγοντες κινδύνου της οστεοπόρωσης

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup> – ΣΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ**

- 7.1. Κλινική εικόνα
- 7.2. Η εντόπιση και η συχνότητα των σπονδυλικών καταγμάτων

- 7.3. Η οξεία οσφυαλγία ....
  - 7.4. Η κύφωση
  - 7.5. Κατάγματα ισχίου και τύποι
- ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup> – Διάγνωση και διαφορική**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup> - ΔΙΑΓΝΩΣΗ**

- 8.1. Διάγνωση
- 8.2. Διαφορική διάγνωση
- 8.3. Ποιες είναι οι απλές ενέργειες του κλινικού γιατρού ώστε να οδηγηθεί σε ασφαλή διάγνωση της οστεοπόρωσης σε ασθενείς με συγκεκριμένη κλινική εικόνα
- 8.4. Κοινό γενετικό υπόβαθρο οστεοπόρωσης και νεφρολιθίασης

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9<sup>ο</sup> – ΠΡΟΛΗΨΗ**

- 9.1. Ρόλος της πρόληψης και είδη
- 9.2. ΜΗ φαρμακευτικές παρεμβάσεις
  - 9.2.1. Πρωτογενής
  - 9.2.2. Δευτερογενής
  - 9.2.3. Τριτογενής
- 9.3. Άσκηση

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10<sup>ο</sup> - ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ**

- 10.1. Σκοπός Θεραπείας οστεοπόρωσης
- 10.2. Φαρμακευτική αντιμετώπιση

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11<sup>ο</sup> – Νοσοκομειακή παρέμβαση Οστεοπόρωσης**

- 11.1. Προβλήματα των αρρώστων
- 11.2. Σκοποί νοσοκομειακής παρέμβασης
- 11.3. Νοσοκομειακή παρέμβαση
- 11.4. Παραδείγματα νοσοκομειακής παρέμβασης

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12<sup>ο</sup> – ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ**

- 12.1. Γιατί η οστεοπόρωση προτιμά τις γυναίκες
- 12.2. Ανδρική οστεοπόρωση

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13<sup>ο</sup> – ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ**

- 13.1. Επιδημιολογία
- 13.2. Διαφορά προσδόκιμου επιβίωσης σε άνδρες και γυναίκες

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14<sup>ο</sup> - ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ**

14. 1. Οικονομικό κόστος

14. 2. Ψυχικό κόστος

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15<sup>ο</sup> – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Καθώς αυξάνεται το προσδόκιμο της επιβίωσης, αυξάνεται και η επίπτωση των μεταβολικών νοσημάτων στο γενικό πληθυσμό. Η οστεοπόρωση είναι μεταβολικό νόσημα που εξαρτάται άμεσα από την ηλικία και σήμερα, επηρεάζει εκατομμύρια ανθρώπων σε όλο τον κόσμο, με τεράστιες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις.

Η οστεοπόρωση χαρακτηρίζεται από ελάττωση της μάζας και κατάργηση της αρχιτεκτονικής του οστού με αποτέλεσμα την αυξημένη πιθανότητα για κατάγματα. Πολλοί είναι οι παράγοντες που επιδρούν στην εμφάνιση της οστεοπόρωσης, αλλά ο πιο σημαντικός είναι η αυξημένη απώλεια της οστικής μάζας με την πρόοδο της ηλικίας. Αυτή η απώλεια στις γυναίκες αρχίζει νωρίτερα, κατά την εμμηνόπαυση. Αυτό το γεγονός σε συνδυασμό με το ότι οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο προσδόκιμο επιβίωσης, εξηγεί τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης της οστεοπόρωσης στις γυναίκες, παρ' ότι και στους άνδρες η συχνότητα της δεν είναι ασήμαντη.

Η διάγνωση της οστεοπόρωσης δεν είναι δύσκολη, όταν μια σημαντική ποσότητα οστού έχει ήδη απολεσθεί και έχουν συμβεί κατάγματα, οπότε ένας ακτινολογικός έλεγχος είναι συνήθως επαρκής. Όμως τότε, λόγω της μεγάλης απώλειας και της αλλαγής της αρχιτεκτονικής του οστού, η αντιμετώπιση της νόσου γίνεται δυσκολότερη.

Η τεχνολογική πρόοδος των τελευταίων δέκα ετών έχει καταστήσει δυνατή τη διάγνωση της οστεοπόρωσης πριν επισυμβεί το κάταγμα. Πράγματι, η απώλεια οστικής μάζας είναι δυνατόν να ανιχνευθεί όταν είναι ακόμα μικρή οπότε, η κατάλληλη θεραπεία μπορεί να αποτρέψει την περαιτέρω οστική απώλεια και να ελαττώσει τον κίνδυνο ενός μελλοντικού κατάγματος και συνεπώς και την ανάλογη νοσηρότητα.

Η ανάπτυξη των διαγνωστικών τεχνικών για την έγκαιρη ανακάλυψη ασθενών με αυξημένο κίνδυνο κατάγματος, προσφέρει σε όλο και περισσότερες γυναίκες τη δυνατότητα – μετά από προσεκτική εκτίμηση και κατάλληλη αντιμετώπιση – να βοηθηθούν πράγματι σημαντικά.

Η πρόληψη και η θεραπεία της οστεοπόρωσης απαιτεί βελτιστοποίηση της κορυφαίας οστικής πυκνότητας κατά την παιδική και εφηβική ηλικία, έγκαιρη διάγνωση της αυξημένης οστικής απώλειας κατά την κρίσιμη μετεμμηνοπαυσιακή περίοδο και αναστολή ή επιβράδυνση της οστικής απώλειας. Δυνητικά, επιδιώκεται βελτίωση της μικροαρχιτεκτονικής και της αντοχής του οστεοπορωτικού ιστού.

Το συνολικό κοινωνικοοικονομικό όφελος από τα αναφερόμενα προληπτικά μέτρα είναι σημαντικό, τόσο για την καλύτερευση της ποιότητας της ζωής των οστεοπορωτικών ασθενών, όσο και για την αποφυγή του υπερβολικού κόστους αντιμετώπισης των συνεπαγομένων βαρειών αναπηρικών καταστάσεων που προκαλεί η οστεοπόρωση.

Επειδή ο αριθμός των υποψηφίων οστεοπορωτικών ασθενών είναι μεγάλος, αλλά και ο τελικός αριθμός των ανθρώπων που θα υποστούν τις συνέπειες του νοσήματος είναι πολύ αυξημένος, πρέπει να εξευρεθούν αποτελεσματικές, απλές διαγνωστικές μέθοδοι και προληπτικές αγωγές, κυρίως όμως πρέπει να υπάρχει ένας πολύ μεγάλος αριθμός ιατρών που, γνωρίζοντας σφαιρικά την οστεοπόρωση, να είναι σε θέση να βοηθήσουν τους ασθενείς αυτούς.

Γι' αυτό η συνεχής εκπαίδευση των ιατρών στον τομέα των μεταβολικών νοσημάτων των οστών και ειδικότερα της οστεοπόρωσης είναι επιτακτική.

Το έναυσμα για τη συγγραφή αυτού του βιβλίου αποτέλεσε το γεγονός, ότι κατά τα τελευταία 20 χρόνια, έχει σημειωθεί αλματώδης πρόοδος στην κατανόηση της αιτιοπαθογένειας της οστεοπόρωσης, στη διάγνωση της οστικής απώλειας και στην πρόληψη και θεραπεία της οστεοπόρωσης. Η γνώση αυτής της προόδου, από νέους κυρίως ιατρούς, θα βοηθήσει στην ορθότερη αντιμετώπιση της νόσου.

Στα δώδεκα κεφάλαια αυτού του βιβλίου περιγράφεται με περιληπτικό τρόπο η επιδημιολογία της οστεοπόρωσης και οι κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις από αυτήν, η σημασία της κορυφαίας οστικής μάζας, στοιχεία φυσιολογίας του οστού, η ποιοτική σύσταση, η μηχανική αντοχή του οστού και η ανακατασκευή του, η διαγνωστική προσπέλαση του οστεοπορωτικού ασθενούς, η κλινική εικόνα και η εργαστηριακή διάγνωση και τέλος, η πρόληψη και η θεραπεία της οστεοπόρωσης.

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται σε ιατρούς διαφόρων ειδικοτήτων, οι οποίοι παρακολουθούν οστεοπορωτικούς ασθενείς και συμμετέχουν είτε στη διαγνωστική είτε στη θεραπευτική αντιμετώπιση της νόσου.

Ελπίζουμε ότι το βιβλίο αυτό θα συμβάλει στην καλύτερη γνώση και θα φέρει τους νέους συναδέλφους κοντά στο πρόβλημα της οστεοπόρωσης με στόχο την πρόληψη, την έγκαιρη διάγνωση και την καλύτερη θεραπευτική αντιμετώπισή της.

Ευχαριστούμε τον γιατρό του ενδοκρινολογικού τμήματος του Ε.Α.Ν. – ΜΕΤΑΞΑ, Νικόλαο Μυτακίδη για την πολύτιμη βοήθειά του.

Τέλος ευχαριστούμε τη φαρμακευτική εταιρεία NOVARTIS, η οποία ανέλαβε την έκδοση αυτού του βιβλίου και ευελπιστούμε να το διαθέσει σε όσο το δυνατόν περισσότερους ιατρούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> – ΟΡΙΣΜΟΣ

### 1.1. ΟΣΤΑ, ΕΝΑΣ ΘΑΥΜΑΣΤΟΣ ΙΣΤΟΣ

Τα οστά μας δεν είναι απλώς μία κρεμάστρα που κρέμονται τα εσωτερικά όργανά μας. Τα οστά έχουν τον εξαιρετικά σημαντικό ρόλο της στήριξης και της κίνησης του ανθρώπου. Ο άνθρωπος στέκεται, μεταφέρεται, κινείται χάρη στα οστά του. Η κίνηση και η στήριξη προκαλούν φθορά των οστών. Αν τα οστά ήταν ένα αδρανές υλικό, η φθορά αυτή θα οδηγούσε σε κόπωση του υλικού και τελικά σε θραύση. Τα οστά, όμως διαθέτουν μία μοναδική ικανότητα που τα ξεχωρίζει από τους άλλους ιστούς, την ικανότητα να αποκαθίστανται στην αρχική τους μορφή, όπως συμβαίνει π.χ. έπειτα από ένα κάταγμα.<sup>1</sup>

### 1.2. ΤΥΠΟΙ ΟΣΤΩΝ

Η κατασκευή των οστών είναι πολύπλοκη, ετερογενής και έτσι σχεδιασμένη ώστε με την ελάχιστη μάζα να εξασφαλίζεται η μέγιστη δύναμη. Γενικά, στον ενήλικα διακρίνονται δύο είδη οστών. Το φλοιώδες συμπαγές οστό αποτελείται από πυκνές και ομόκεντρες παράλληλες στοιβάδες αφαιρωμένου κολλαγόνου που περιβάλλουν ένα κεντρικό αγγείο και σχηματίζουν την οστική μονάδα που ονομάζεται οστεώνας ή αβερσιανό σύστημα (σύστημα Havers). Αυτός ο τύπος επικρατεί στη φλοιώδη μοίρα των μικρών οστών και χρησιμεύει για στήριξη. Το σπογγώδες οστό έχει περισσότερα κενά, και σπογγοειδή διαμόρφωση, επικρατεί στον αξονικό σκελετό του σώματος και χρησιμεύει ως ρυθμιστικό σύστημα της ομοίωσης του ασβεστίου.<sup>2</sup>

### 1.3. ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

Τα οστά που σχηματίζουν το σκελετό σας είναι δραστήριοι, ζωντανοί ιστοί. Αποτελούνται από πολλούς διαφορετικούς τύπους κυττάρων που είναι ενσωματωμένα σε μια σκληρή βασική ουσία από ασβέστιο και διαφορετικές πρωτεΐνες. Τα κύτταρα καταστρέφουν αδιάκοπα το γερασμένο μέρος των οστών και το αντικαθιστούν με νέο υλικό, έτσι ώστε ο σκελετός σας να ανανεώνεται βαθμιαία αλλά συνεχώς. Αν το σύστημα αυτό λειτουργεί καλά, προκύπτουν μία ή περισσότερες από τις παθήσεις των οστών που συζητούνται εδώ.

Μερικά από τα νοσήματα των οστών αναφέρονται παρακάτω : οξεία αιματογενής οστεομυελίτιδα, οστεαρθρίτιδα του ισχίου, ουρική αρθρίτιδα κ.α.<sup>3</sup>.



#### 1.4. ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

Η οστεοπόρωση είναι μία ύπουλα εξελισσόμενη πάθηση του σκελετού και με αυτή την προϋπόθεση πρέπει να αντιμετωπίζεται έγκαιρα, πριν εκδηλώσει συμπτώματα. Η οστεοπόρωση οφείλεται στην προοδευτική απώλεια του οστίτη ιστού, τη διατάραξη της αρχιτεκτονικής του, τη μείωση της αντοχής ακόμα και στις συνήθεις λειτουργίες του σκελετού και επομένως, στην εμφάνιση παθολογικών καταγμάτων. Η εμφάνιση των παθολογικών αυτών καταγμάτων, δηλαδή, η θραύση των οστών με ασήμαντες πτώσεις ή ακόμα και χωρίς κανένα τραυματισμό, γίνεται βέβαια σε προχωρημένο στάδιο του νοσήματος. Επομένως, είναι πολύ πιθανό μια γυναίκα να πάσχει από οστεοπόρωση από πολλά χρόνια και να το αγνοεί, εφόσον ακόμα δεν έχει σπάσει κανένα οστό.

Κατά καιρούς έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί για την οστεοπόρωση. Παρακάτω αναφέρονται μερικοί.

Οστεοπόρωση είναι η κατάσταση εκείνη κατά την οποία το ισοζύγιο μεταξύ σχηματισμών του οστού και απορροφήσεως του οστού είναι διαταραγμένο, με αποτέλεσμα την ελάττωση της συνολικής μάζας του σώματος. Τα άτομα με οστεοπόρωση έχουν οστά τα οποία είναι μικρότερα από τα φυσιολογικά με συνέπεια να μην δύνανται να μεταφέρουν το βάρος όπως τα φυσιολογικά.<sup>4</sup>

Οστεοπόρωση είναι η φθορά των οστών. Η ισορροπία ανάμεσα στην καταστροφή του γερασμένου ιστού των οστών και στην παραγωγή νέου οστού, ανατρέπεται. Αν και το μέγεθος του οστού παραμένει το ίδιο, η δομή του εξασθενεί και το οστό γίνεται εύθραυστο.<sup>5</sup>

Ο πρώτος ορισμός της οστεοπόρωσης δόθηκε από τον Albright, το 1948. Την χαρακτηρίζει σαν μία κατάσταση στην οποία υπάρχει πολύ λίγο «οστό μέσα στο οστό». Ένας άλλος πιο περιγραφικός όρος είναι «ατροφία του οστίτη ιστού οφειλόμενη σε αδυναμία σχηματισμού της οργανικής ουσίας του οστού».

Η οστεοπόρωση με τον πλέον πρόσφατο ορισμό χαρακτηρίζεται από ελάττωση της οστικής πυκνότητας, σε τόσο σημαντικό βαθμό, ώστε λόγω της συνεπαγόμενης ελάττωσης της μηχανικής απώλειας του οστού να προκαλούνται αναίτια κατάγματα.<sup>6</sup>

#### 1.5. ΠΩΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ Η ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

Κύρια αιτία οστεοπόρωσης είναι η ορμονική ανεπάρκεια. Μετά την εμμηνόπαυση όλες οι γυναίκες έχουν πολύ χαμηλά επίπεδα της βασικής του ορμόνης, δηλαδή, των οιστρογόνων. Η έλλειψη αυτή οδηγεί, εκτός των άλλων επιπτώσεων, σε παραγωγή και δραστηριοποίηση των οστεοκλαστών, δηλαδή, των κυττάρων που καταστρέφουν το οστό.

Αντίθετα, οι οστεοβλάστες, δηλαδή, τα κύτταρα που παράγουν οστό, αδυνατούν να αναπληρώσουν την απώλεια αυτή, με αποτέλεσμα να υπάρχει απώλεια 1-9 % οστού το χρόνο. Ρυθμός απώλειας μεγαλύτερος του 2 % το χρόνο είναι απαράδεκτος γιατί, αν συνεχιστεί, μακροχρόνια θα οδηγήσει σε κατάγματα. Άλλη αιτία οστεοπόρωσης, κυρίως στα ηλικιωμένα άτομα, είναι η κακή απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο. Η

δυσασπορρόφηση του ασβεστίου οδηγεί σε έλλειψη στο αίμα, οπότε απελευθερώνεται από τα οστά.

Τα τελευταία χρόνια για να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς που οδηγούν στην οστεοπόρωση και επομένως να μπορέσουμε να τους αντιμετωπίσουμε αποτελεσματικότερα, δόθηκε μεγάλη έμφαση στη μελέτη της βιολογίας του οστού και ιδιαίτερα στο μηχανισμό της οστικής ανακατασκευής.<sup>7</sup>

Ο οστίτης ιστός αποτελείται κατά τα 2/3 περίπου από ανόργανα άλατα, κυρίως υδροξυαπατίτη  $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ , που έχουν εναποτεθεί με πολύ ειδικό τρόπο σε ορισμένες θέσεις των μορίων του κολλαγόνου τύπου I, οποίο αποτελεί το κυριότερο οργανικό συστατικό των οστών, επιπλέον, ο οστίτης ιστός περιέχει νερό, διάφορες πρωτεογλυκάνες και άλλες (μη κολλαγόνες) πρωτεΐνες, όπως οστεοκαλσίνη, με ένα ειδικό αμινοξύ, το γ-καρβονγλουτονιμικό οξύ που συνδέει το ασβέστιο.<sup>8</sup>

Η οστική ανακατασκευή είναι ο μηχανισμός με τον οποίο τα οστά συμμετέχουν στην ομοίωση του ασβεστίου και του οστίτη ιστού και αποτελεί διαδικασία που περιλαμβάνει συνεχή οστική παραγωγή και αντίστοιχη συνεχή οστική απορρόφηση, όχι ανεξάρτητα αλλά σε «σύζευξη» (coupling) μεταξύ τους και σε καθορισμένες χρονικές φάσεις (φάσεις ηρεμίας, ενεργοποίησης, αποδομείωσης, αναστροφής και αναδομείωσης).

Τα οστικά κύτταρα περιέχουν τουλάχιστον 3 εξειδικευμένους τύπους κυττάρων (οστεοκύτταρα και οστεοκλάστες) που είναι απαραίτητα για τη σύνθεση, διάπλαση και ανάπλαση του εκτεταμένου εξωκυττάρου οστικού ιστού.

Οι οστεοκλάστες είναι πολυπύρρηνα γιγαντοκύτταρα που προέρχονται από τη σειρά των μονοκυττάρων – μακροφάγων και έχουν διάμετρο 20/100 μm. Βρίσκονται στην επιφάνεια του οστού που υφίστανται κάθρωση ή απορρόφηση και στην οποία δημιουργούν κοιλώματα γνωστά σαν κοιλότητες του Howsh και εκτελούν τη διαδικασία της οστικής απορρόφησης, η οποία αρχίζει πρώτη, διαρκεί 7-10 ημέρες και ακολουθείται από τη διαδικασία της οστικής παραγωγής.

Οι οστεοβλάστες προέρχονται από μεσεγχυματικά κύτταρα, είναι τα κύτταρα που παράγουν οστίτη ιστό και επομένως, συναντώνται στις επιφάνειες όταν το οστόν βρίσκεται στη φάση της ανάπτυξης ή της ανακατασκευής. Στον φυσιολογικό ενήλικα βρίσκονται στις κοιλότητες διάβρωσης μετά από την παύση της οστικής απορρόφησης.

Είναι κύτταρα υψηλής διαφοροποίησης και στην ενεργό τους φάση έχουν κυβοειδές και ασύμμετρο σχήμα. Έχουν τη δομή πρωτεϊνοσυνθετικών και εκκριτικών κυττάρων με εκτεταμένο ενδοπλασματικό δίκτυο και μεγάλη συσκευή Golgi. Παράγουν και εκκρίνουν τις πρωτεΐνες της θεμέλιας ουσίας του οστού που είναι κυρίως το κολλαγόνο τύπο I (>90%) αλλά και άλλες μη κολλαγονικές πρωτεΐνες (π.χ. BGP, οστεονεκτίνη, κ.ά.).

Η οστεοβλάστη είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά ασβεστίου και φωσφόρου στη θεμέλια ουσία, που είναι απαραίτητα για τη διαδικασία της ασβεστοποίησης (mineralization).

Τέλος, τα οστεοκύτταρα περιλαμβάνουν τα :

A) «εν βάθει» οστεοκύτταρα και

B) επιφανειακά ή επενδυματικά οστεοκύτταρα (living calls).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> - ΕΙΔΗ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

### 2. 1. ΜΟΡΦΕΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

Το αίτιο της οστεοπόρωσης σε λίγες μόνο περιπτώσεις είναι απόλυτα γνωστό, όπως στην περίπτωση του συνδρόμου του Cushing, τόσο του ενδογενούς, όσο και του εξωγενούς. Σε άλλες περιπτώσεις, η εμφάνιση της οστεοπόρωσης μαζί με άλλες διαταραχές αποτελεί συχνό φαινόμενο, παρά το γεγονός ότι δεν έχει καθόλου διευκρινισθεί ο μηχανισμός με τον οποίο οι άλλες αυτές διαταραχές σχετίζονται με την παθογένεια της οστεοπόρωσης.

Στις περισσότερες περιπτώσεις οστεοπορώσεως η αιτιολογία δεν είναι εμφανής. Μολονότι στις περισσότερες περιπτώσεις η οστεοπόρωση εμφανίζεται σε ηλικιωμένες γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, δεν είναι καθόλου γνωστός ο τρόπος με τον οποίο η οστεοπόρωση σχετίζεται με την κατάσταση που ακολουθεί την εμμηνόπαυση. Εντούτοις, ο όρος γεροντική ή μεταμμηνόπαυσιακή οστεοπόρωση χρησιμοποιείται συχνά. Όταν η οστεοπόρωση εμφανίζεται σε νεότερα άτομα χαρακτηρίζεται συνήθως ως ιδιοπαθής οστεοπόρωση. Οι πιο πολλές από τις διαταραχές αυτές θα πρέπει να θεωρούνται ως ιδιοπαθείς, εφόσον οι λεπτομέρειες της παθογένεσής τους δεν είναι γνωστές. Μια από τις προτεινόμενες ταξινομήσεις αναφέρονται στον πίνακα :

#### Πίνακας 1 :

- 
- I. Συνήθεις μορφές οστεοπορώσεως άγνωστης αιτιολογίας και χωρίς σχέση με άλλη νόσο :
- A. Ιδιοπαθής οστεοπόρωση (νεανική και ενηλίκων).
  - B. Μετακλιμακτηριακή οστεοπόρωση.
  - Γ. Γεροντική οστεοπόρωση.
- II. Διαταραχές ή καταστάσεις στις οποίες η οστεοπόρωση αποτελεί κοινό χαρακτηριστικό ή η παθογένειά της κατανομείται μερικώς.
- A. Υπογναδισμός.
  - B. Υπερλειτουργία φλοιού επινεφριδίων.
  - Γ. Θυρεοτοξίκωση
  - Δ. Δυσαπορρόφηση.
  - E. Σκορβούτο.
  - Στ. Ανεπάρκεια ασβεστίου.
  - Z. Ακινητοποίηση.
  - H. Χρόνια χορήγηση ηπαρίνης.
  - Θ. Συστηματική ιστιοκυττάρωση.
  - I. Υποφωσφατασία των ενηλίκων.
  - K. Σχετιζόμενη με άλλες μεταβολικές νόσους των οστών.
- III. Οστεοπόρωση ως χαρακτηριστικό κληρονομικών διαταραχών του συνδετικού ιστού.
- A. Ρευματοειδής Αρθρίτιδα.
  - B. Υποσιτισμός.

- Γ. Αλκοολισμός.
- Δ. Επιληψία.
- Ε. Σακχαρώδης Διαβήτης.
- Στ. Χρόνια αποφρακτική πνευμονική νόσος.

### 2.3. ΓΕΝΙΚΑ Η ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ ΣΕ 2 ΜΟΡΦΕΣ

α. Στην πρωτοπαθή, η οποία περιλαμβάνει τη γενική, την ιδιοπαθή και την σχετιζόμενη με την ηλικία.

Η νεανική οστεοπόρωση παρατηρείται σπανίως σε αγόρια και κορίτσια πριν από την ήβη, διαρκεί γύρω στα δύο χρόνια και υποχωρεί αυτομάτως.

Η ιδιοπαθής οστεοπόρωση εμφανίζεται σε νεαρούς ενήλικες και των δύο φύλων και είναι διφόρου αιτιολογίας.

Η κλινική πορεία της, μπορεί να είναι ελαφριά, αλλά συχνά είναι σοβαρή και είναι σχετικά ανθεκτική με την ηλικία είναι η πιο μορφή οστεοπόρωσης, αρχίζει κατά το μέσο της ζωής και αυξάνει προοδευτικά σε συχνότητα με ηλικία.

β. Στην δευτεροπαθή οστεοπόρωση η οστική απώλεια οφείλεται σε κάποιο γνωστό παράγοντα ή νοσολογική οντότητα. Στα αίτια της τελευταίας περιλαμβάνονται τα φλεγμονώδη νοσήματα, τα νοσήματα που μεταβάλλουν την κυτταροβρίθεια του μυελού των οστών, καθώς και διαταραχές του ενδοκρινικού ελέγχου της οστικής αναδόμησης.<sup>8</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> ΚΟΡΥΦΑΙΑ ΟΣΤΙΚΗ ΜΑΖΑ

3. 1. Τι είναι και πως συμβάλει στην οστεοπόρωση.

### 1. Κορυφαία οστική μάζα

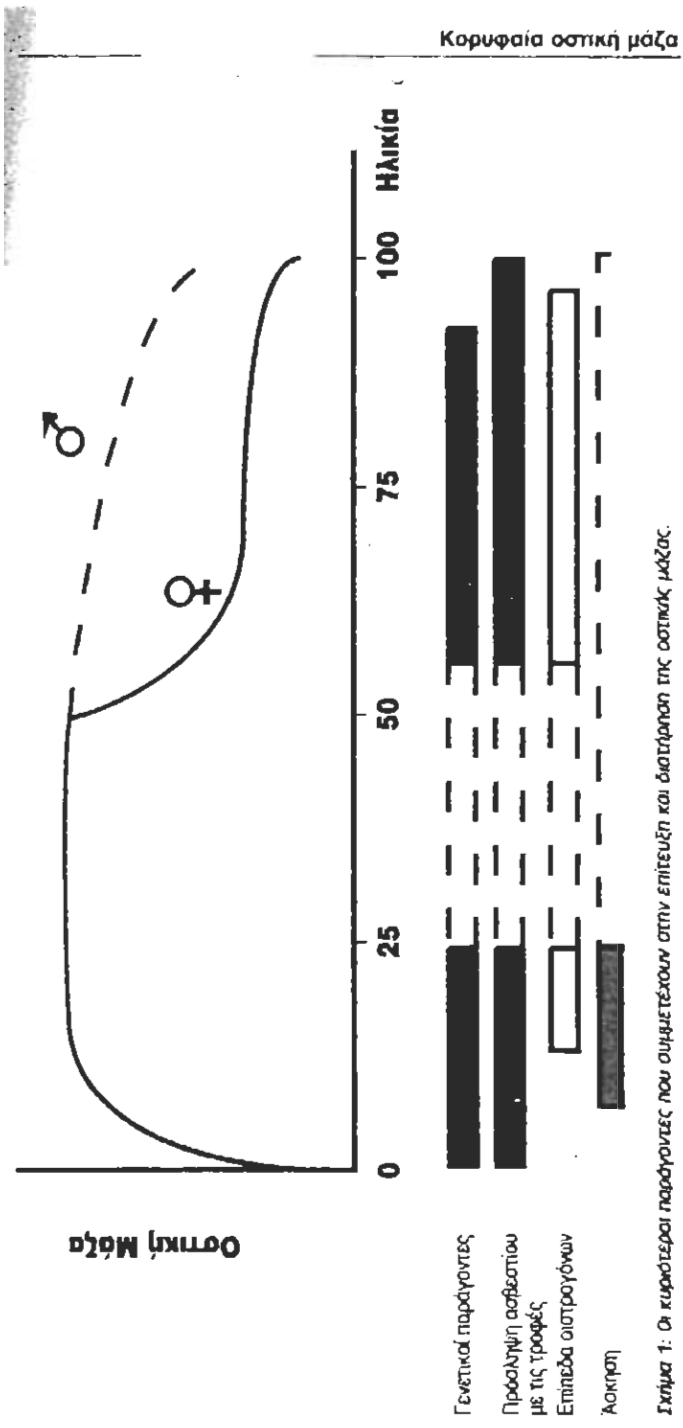
Κορυφαία οστική μάζα (Peak bone mass) είναι η μέγιστη κατά τη διάρκεια της ζωής επιτυγχάνομενη οστική μάζα. Σε οποιαδήποτε ηλικία, η ποσότητα και η ποιότητα του σκελετού ενός ανθρώπου αντανακλά οτιδήποτε συνέβη κατά την ενδομήτρια ζωή, κατά την περίοδο της ανάπτυξης, κατά την ενηλικίωση, όπου και επιτυγχάνεται η κορυφαία οστική μάζα, ενώ αντανακλάται στην οστική μάζα και το γήρας, κατά την διάρκεια του οποίου προέχει η οστική απώλεια.

Η σημασία της κορυφαίας οστικής μάζας για τη μετέπειτα οστική αντοχή διαπιστώθηκε κατ' αρχήν από διασταυρούμενες μελέτες, οι οποίες υποστήριξαν ότι εάν οι υπόλοιποι παράγοντες παραμείνουν οι ίδιοι, ένα άτομο που είναι στην ηλικία των 30 ετών πιθανότατα θα παραμείνει στην ίδια θέση και στην ηλικία των 70 ετών. Πρόσφατα επίσης, παρατηρήθηκε προοπτικά – κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης – ότι τα παιδιά προεφηβικής ηλικίας που βρίσκονταν στην υψηλότερη θέση κατανομής της οστικής μάζας παρέμειναν στην ίδια θέση δύο χρόνια αργότερα. Δεν υπάρχουν ενδείξεις για διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών, όσον αφορά στην οστική μάζα από τη γέννηση μέχρι την έναρξη της εφηβείας. Κατά τη διάρκεια της εφηβείας, η οστική μάζα στη σπονδυλική στήλη διπλασιάζεται και αυτή η αύξηση συμβαίνει 2 χρόνια νωρίτερα στα κορίτσια από ότι στα αγόρια, αλλά τα αγόρια αποκτούν τελικά μεγαλύτερη οστική μάζα. Αυτή η διαφορά φαίνεται ότι προκύπτει από τη μεγαλύτερη περίοδο αύξησης της οστικής μάζας, που οδηγεί σε μεγαλύτερα σε μέγεθος και παχύτερα σε φλοιό οστά στα αγόρια. Έτσι, η κορυφαία οστική μάζα (BMC) στη σπονδυλική στήλη και το ισχίο είναι μεγαλύτερη στα αγόρια από ότι στα κορίτσια, ενώ η “ογκομετρική” οστική πυκνότητα ( $g/cm^3$ ) δεν διαφέρει μεταξύ των δύο φύλων στο τέλος της εφηβείας. Δεν υπάρχει συγχρονισμός μεταξύ της αύξησης του ύψους και της αύξησης της οστικής μάζας, με την αύξηση του μεγέθους των οστών να προηγείται της αύξησης της οστικής μάζας. Στα αγόρια, η μεγαλύτερη διαφορά διαπιστώνεται στην ηλικία των 13-14, ενώ στα κορίτσια στην ηλικία των 11-12 ετών, συμβαδίζοντας και στα δύο φύλα με το στάδιο Turner 2-3. Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι η περίοδος αυτή συμπίπτει με μια αιχμή στην επίπτωση των καταγμάτων κατά την εφηβεία, υποδηλώνοντας ότι εκτός από την αυξημένη φυσική δραστηριότητα και η ευθραυστότητα των οστών συμβάλλει στην παθογένεια των καταγμάτων αυτών.

Η ηλικία που επιτυγχάνεται η κορυφαία οστική μάζα διαφέρει ανάλογα με τη σκελετική θέση και τον τρόπο μέτρησης. Με την μέθοδο DEXA, η «επιφανειακή» οστική πυκνότητα επιτυγχάνεται στο τέλος της δεύτερης δεκαετίας για τη σπονδυλική στήλη και τον αυχένα του μηριαίου, ενώ η «ολική» οστική μάζα κορυφώνεται 6-10 χρόνια αργότερα (Επιφανειακή οστική πυκνότητα = η προβολική εκτίμηση της πραγματικής οστικής πυκνότητας η οποία εκφράζεται σε  $g/cm^2$ ). Αλλά ακόμα και η

ολική μάζα κρύβει ετερογένεια. Το κρανίο συνεχίζει να αυξάνεται σε ολόκληρη τη ζωή του ανθρώπου, ενώ επίσης και ορισμένα οστά (μηριαίο, σπονδυλικά σώματα) συνεχίζουν να αυξάνουν τη διάμετρό τους.

Πολλοί αλληλοεπηρεαζόμενοι παράγοντες ρυθμίζουν την κορυφαία οστική μάζα. Κλασικά, αυτοί είναι: γενετικοί, ορμονικοί, διατροφικοί, μηχανικοί και η έκθεση σε διάφορους παράγοντες κινδύνου (Σχήμα 1) <sup>49</sup>.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΚΟΠΙΑ

#### 4.1.Στοιχεία οστικής φυσιολογίας από τη μηχανική σκοπιά

Στην εξέλιξη της ιατρικής σκέψης, οι γνώσεις για τη φυσιολογία του ανθρώπινου οργανισμού οργανώθηκαν κατά επίπεδα, από το σύστημα, στο όργανο, στον ιστό, στο κύτταρο, στα μόρια κτλ. Με αυτόν τον τρόπο έχουν οργανωθεί οι γνώσεις μας για όλα τα συστήματα (καρδιαγγειακό, γαστρεντερικό, αναπνευστικό κ.ά) και όργανα (καρδιά, ήπαρ, πνεύμονες κ.α.), με εξαίρεση το ερειστικό σύστημα. Σε αυτό, για κάποιον ανεξήγητο λόγο, το όργανο (οστούν) παραλείπεται, σαν να μη συμμετέχει στη λειτουργικότητα, και από το επίπεδο του συστήματος πηγαίνουμε κατευθείαν στο επίπεδο των κυττάρων (οστεοβλάστες-οστεοκλάστες) και η όλη λειτουργικότητα, του οστού ερμηνεύεται σε κυτταρικό και μόνο επίπεδο. Έτσι, αν έχουμε πολλούς και ενεργούς οστεοκλάστες χάνεται οστούν, αν έχουμε πολλούς και ενεργούς οστεοβλάστες κτίζεται οστούν κτλ. Όμως, το ποιες ανάγκες εξυπηρετούν οι κυτταρικές λειτουργίες, ο τρόπος με τον οποίο συντονίζονται, εάν είναι απλώς έρμαιες των ορμονών και των κυτταροκινών ή όχι, είναι πληροφορίες που εντυπωσιακά λείπουν από την ιατρική σκέψη και βιβλιογραφία.

Την απάντηση στα ερωτήματα έχει δώσει πρώτος ο Harold Frost, ήδη από το 1964 με τις αρχές της Utah και τις μετέπειτα δημοσιεύσεις του, εκφράζοντας ιδέες, οι οποίες μόλις τα τελευταία 10 ετία αρχίζουν να διασπείρονται και να δίνουν απαντήσεις στα ερωτήματά μας.

Τα οστά λοιπόν είναι όργανα, των οποίων η πρωταρχική βιολογική σκοπιμότητα είναι η στήριξη και η κίνηση. Για να εξυπηρετήσουν αυτή τη βιολογική τους σκοπιμότητα κατ' αρχάς υπακούουν σε μηχανικά ερεθίσματα, δηλαδή με κάποιο μηχανισμό αντιλαμβάνονται, ερμηνεύουν και μεταφράζουν μηχανικά ερεθίσματα, συγκρίνουν τα εκάστοτε δεδομένα με κάποιες «σταθερές» και ρυθμίζουν ανάλογα τη δραστηριότητά τους, ώστε να επιτύχουν το στόχο τους. Ο στόχος αυτός είναι η επίτευξη και διατήρηση της μέγιστης απαραίτητης αντοχής. Αν αποτύχουν σε αυτό το μηχανισμό, η αντοχή θα είναι ανεπαρκής, θα ακολουθήσουν κατάγματα και το σύστημα θα καταρρεύσει. Ο συνολικός μηχανισμός που περιγράφηκε ονομάζεται μηχανοστάτης.

Τα μηχανικά ερεθίσματα εξασκούνται στα οστά από το σωματικό βάρος και από τους μύες. Τα μεγαλύτερα σε δύναμη ερεθίσματα εξασκούνται από τους μύες λόγω του ότι οι αρθρώσεις λειτουργούν ως μοχλοί και έτσι, η μυική δύναμη πολλαπλασιάζεται (επί το μήκος του υπομοχλίου), πριν εφαρμοσθεί στο οστούν. Άρα οι μύες (και όχι το σωματικό βάρος) καθορίζουν εν πολλοίς, αλλά όχι αποκλειστικά, την αντοχή του οστού.

Οι δυνάμεις που εξασκούνται στο οστούν προκαλούν μικροπαραμορφώσεις του οστού. Οι μικροπαραμορφώσεις με τη σειρά τους προκαλούν μετακίνηση υγρών μέσα στο οστούν, στα αβέρσεια συστήματα στο φλοιώδες οστούν και στους μυελοχώρους στο σπογγώδες οστούν. Η μετακίνηση υγρών, είτε μέσω εφαρμογής ηλεκτρικών φορτίων, είτε μέσω πιεζοηλεκτρικού φαινομένου, είτε με άλλο τρόπο που παραμένει ακόμη ασαφής, γίνεται αντιληπτή από τα οστεοκύτταρα.

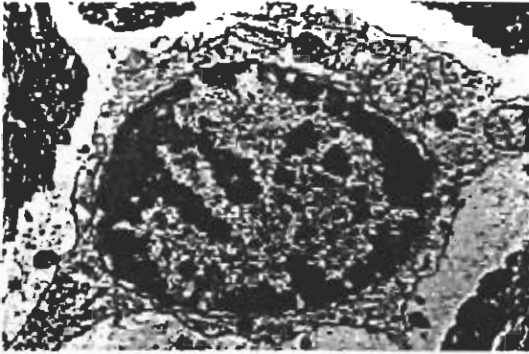


Τα οστεοκύτταρα προέρχονται από οστεοβλάστες, που εγκλωβίστηκαν στο οστόν κατά την παραγωγή του οστεοειδούς και μετατράπηκαν σε οστεοκύτταρα. Έχουν πολλές αποφυάδες και σχηματίζουν μεταξύ τους ένα ευρύτατο δίκτυο επικοινωνίας. Τα οστεοκύτταρα αντιλαμβάνονται το μηχανικό ερέθισμα, το μετατρέπουν σε χημικά και μεταδίδουν την "χημική" πληροφορία σε ολόκληρο το δίκτυο των οστεοκυττάρων. Κάθε οστεοκύτταρο δέχεται σε κάθε συγκεκριμένη χρονική στιγμή διαφορετικές πληροφορίες, τις οποίες προσθέτει στις πληροφορίες των υπολοίπων οστεοκυττάρων του συγκεκριμένου οστού. Το πλήθος των πληροφοριών αναλύεται σε επίπεδο οστού με μηχανισμούς που παραμένουν άγνωστοι. Η αρχική πληροφορία προέρχεται, όπως αναφέρθηκε από την εφαρμογή δύναμης και είναι ανάλογη με το μέγεθος της δύναμης (newton). Το οστόν έτσι, αντιλαμβάνεται το μέγεθος των δυνάμεων, τη φορά τους, τη συχνότητα τους και με βάση αυτά τα στοιχεία, προσαρμόζει την αντοχή του, ώστε να μην υφίσταται κάταγμα στις συνήθεις καθημερινές δραστηριότητες. Η προσαρμογή της αντοχής γίνεται με τις λειτουργίες της κατασκευής και της ανακατασκευής, τις οποίες επιτελούν οι οστεοκλάστες και οι οστεοβλάστες. Τα οστεοκύτταρα, εκτός από την μεταξύ τους επαφή, βρίσκονται σε επαφή και μεταδίδουν μηνύματα και σε οστεοκλάστες και πιθανών οστεοβλάστες.

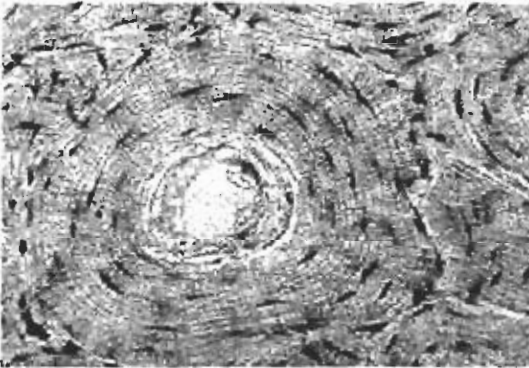
Οι οστεοκλάστες και οι οστεοβλάστες λειτουργούν σαν ενιαίες «εκτελεστικές ομάδες». Δεν έχουν, όπως ευρέως είναι πιστευτό, «αντιθετικές» λειτουργίες. Κάθε «εκτελεστική ομάδα» που αποτελείται από έναν αριθμό οστεοκλαστών και έναν άλλο αριθμό οστεοβλαστών, αναλαμβάνει ένα συγκεκριμένο έργο, που μπορεί να είναι να διατηρήσει, να μειώσει, ή να αυξήσει την αντοχή συγκεκριμένης περιοχής του οστού. Οι οστεοβλάστες και οι οστεοκλάστες της συγκεκριμένης ομάδας συνεργάζονται προκειμένου να πετύχουν τον συγκεκριμένο στόχο. Αυτό το φαινόμενο της αρμονικής συνεργασίας του οστεοκλάστη με τον οστεοβλάστη ονομάζεται σύζευξη. Οι «εκτελεστικές ομάδες» μεταβάλλουν την αντοχή της οστικής περιοχής δρώντας στη μάζα του οστού, στην αρχιτεκτονική του οστού, στο υλικό του οστού (μέγεθος κρυστάλλων υδροξυαπατίτη, διασπορά της επιμετάλλωσης, αναλογία διασταυρούμενων δεσμών κολλαγόνου) και άλλες παραμέτρους (απόπτωση κυτταρικών πληθυσμών), χωρίς όμως να είναι μοναδικοί επηρεαστές. Άλλοι γνωστοί παράγοντες που επηρεάζουν είναι οι ορμόνες και οι κυτταροκίνες.

Ο μηχανοστάτης λουπόν, είναι ο μηχανισμός που αντιλαμβάνεται, ερμηνεύει τα μηχανικά ερεθίσματα και καθορίζει την απάντηση με στόχο την διατήρηση επαρκούς αντοχής. Χαρακτηριστικό κλινικό παράδειγμα είναι η περίπτωση εφαρμογής γύψου που, κρατώντας σε ακινητοποίηση το άκρο και συνεπώς σε έλλειψη μηχανικών ερεθισμάτων οδηγεί το οστόν σε προσαρμογή της αντοχής στις νέες συνθήκες, δηλαδή σε μείωσή της. Είναι άλλωστε γνωστό ότι, μετά από αφαίρεση γύψου, παρατηρείται μείωση της οστικής μάζας κατά 30 % σε ένα περίπου μήνα. Αντίθετα σε άτομα που ασχολούνται συστηματικά με ένα άθλημα, π.χ. τένις, το χέρι που κρατά τη ρακέτα αυξάνει εντυπωσιακά την οστική του μάζα μετά την παρέλευση ενός τριμήνου συνεχούς άσκησης. Οι παραπάνω αναφορές γίνονται μόνο στη μάζα (και όχι και αρχιτεκτονική), λόγω του ότι η μάζα είναι η μόνη παράμετρος εύκολα μετρήσιμη με πυκνομετρία, προς το παρόν.

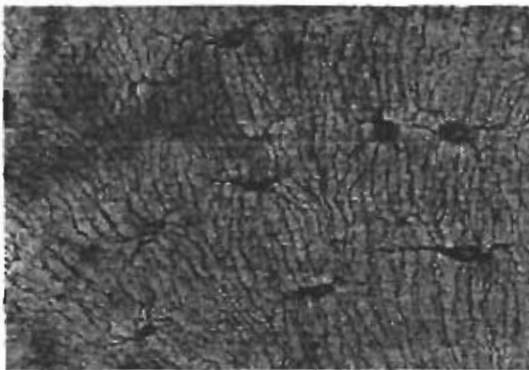
Ο μηχανοστάτης αντιλαμβάνεται τα μηχανικά ερεθίσματα από τους μύες, που με τη σειρά τους εξαρτώνται από το περιφερικό και το κεντρικό νευρικό σύστημα. Έτσι σε όλες τις νευρολογικές παθήσεις, σε όλες τις μυικές παθήσεις, αλλά και σε όλες τις



α



β



γ

Τομές οστεοκυττάρων.

α) οστεοκύτταρα με τις αποφυλάδες του υπό το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο

β) οστεοκύτταρα διατεταγμένα κυκλιότερως περί του κεντρικού (αβερσίου) σωλήνα

γ) οστεοκύτταρα επικοινωνούντα μεταξύ τους δια των αποφυλάδων τους.

παθήσεις που οδηγούν σε μείωση της κινητικότητας, υπάρχουν επιπτώσεις στα οστά, με την έννοια της συνολικής ή περιοχικής οστεοπόρωσης, γεγονός που είναι ευρύτατα γνωστό από τη βιβλιογραφία. Αν θέλει κανείς να κατανοήσει τους μηχανισμούς θα πρέπει, λοιπόν, να λαμβάνει υπ' όψιν του το νευρο-μυικό –οστικό σύστημα, ως ενιαία λειτουργική μονάδα.

Ο ίδιος ο μηχανοστάτης δεν λειτουργεί στερεότυπα. Αντίθετα, η λειτουργία του επηρεάζεται και ρυθμίζεται από την παρουσία και τη στάθμη ορμονών και κυτταροκινών. Με αυτό τον τρόπο ο μηχανοστάτης προσαρμόζεται σε ερεθίσματα που αντανακλούν το γενικότερο status του οργανισμού και όχι μόνο τα μηχανικά. Έτσι, για παράδειγμα, η παρουσία αυξητικής ορμόνης εκτρέπει τη λειτουργία του μηχανοστάτη προς την κατεύθυνση της αύξησης της οστικής αντοχής. Στην παιδική ηλικία που οι στάθμες της αυξητικής ορμόνης είναι αυξημένες, η συνηθισμένη καθημερινή σωματική δραστηριότητα (που σε συνθήκες ενήλικου μεταφράζεται σε διατήρηση της αντοχής) μεταφράζεται σε ερέθισμα για αύξηση της αντοχής, με συνέπεια την αύξηση του μεγέθους και της μάζας των οστών. Το αντίθετο αποτέλεσμα στο μηχανοστάτη έχει η έλλειψη γενετικών ορμονών (π.χ. εμμηνόπαυση). Η παρουσία σταθερά υψηλής στάθμης ορμονών θυρεοειδούς, όπως και παραθορμόνης, επηρεάζει τη λειτουργία του μηχανοστάτη προς την κατεύθυνση της μείωσης της αντοχής των οστών. Αντίθετα, η φαρμακευτική χορήγηση παραθορμόνης με διακεκομένο τρόπο εκτρέπει τον μηχανοστάτη προς την κατεύθυνση της μείωσης της αντοχής των οστών. Αντίθετα, η φαρμακευτική χορήγηση παραθορμόνης με διακεκομένο τρόπο εκτρέπει τον μηχανοστάτη προς την κατεύθυνση της αύξησης της αντοχής (θεραπευτική χρήση της PTH). Οι κυτταροκίνες με την τοπική τους δράση έχουν ανάλογα αποτελέσματα σε τοπικό επίπεδο. Έτσι, η παρουσία φλεγμονωδών κυτταροκινών στις φλεγμαίνουσες αρθρώσεις σε ρευματοειδή αρθρίτιδα προκαλεί εκτροπή του μηχανοστάτη, σε τοπικό επίπεδο, προς την κατεύθυνση της μείωσης της αντοχής (περιαρθρική οστεοπενία). Σήμερα, με τη χρήση ειδικής τεχνολογίας (περιφερική ποσοτική αξονική τομογραφία – pQCT) έχουμε δυνατότητα να προσδιορίσουμε τη σχέση μυικής και οστικής επιφάνειας σε μία συγκεκριμένη τομή. Αν η σχέση αυτή παραμένει εντός των φυσιολογικών ορίων, δηλαδή το οστόν είναι τόσο, όσο προβλέπεται από τους συγκεκριμένους μύες, τότε δεν υπάρχει παθολογία. Αντίθετα, αν η σχέση μυικής / οστικής επιφάνειας είναι διαταραγμένη, δηλαδή το οστόν είναι λιγότερο από το προβλεπόμενο από τους συγκεκριμένους μύες, τότε υπάρχει “πραγματική οστεοπόρωση”. Είναι προφανές ότι, σε αυτή την περίπτωση, ο μηχανοστάτης, για κάποιο παθολογικό λόγο, αδυνατεί είτε να συλλέξει, είτε να ερμηνεύσει σωστά τα μηχανικά ερεθίσματα, είτε να απαντήσει σε αυτά. Η τοποθέτηση, αυτή που έκανε ο H. Frost στο άρθρο του «Osteoporosis revisited», εισάγει έναν καινούργιο όρο, την «πραγματική οστεοπόρωση» και είναι προφανές ότι παρεμβαίνει στον ορισμό της οστεοπόρωσης, δίδοντας έναν καινούργιο αιτιολογικό ορισμό, αποφεύγοντας τις στατιστικές συγκρίσεις (T-SCORES), που σήμερα, αναγκαστικά, χρησιμοποιούμε.<sup>49</sup>

#### 4.3. Αντοχή του Οστού.

Το ζητούμενο στην κλινική πράξη είναι η αποφυγή – μείωση των καταγμάτων, ζητούμενο που οδηγεί κατευθείαν στην αντοχή των οστών. Η αντοχή με τη σειρά της είναι όρος ασφαλής, όρος μη οριζόμενος με μονάδες – τουλάχιστον χωρίς τη θραύση του

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1. Ο φυσιολογικός οστίτης ιστός

Η οστεοπόρωση δύναται να κατανοηθεί καλύτερα γνωρίζοντας τη φυσιολογική δομή του οστίτη ιστού και τη λειτουργία της συνεχούς ανακατασκευής κατά την οποία το παλαιό οστόν απορροφάται κατά τόπους και αντικαθίσταται από νέο οστόν.

Υπάρχουν δύο είδη οστίτη ιστού : ο δοκιδώδης ή σπογγώδης αφενός και ο φλοιώδης ή συμπαγής αφετέρου. Το 80 % περίπου του σκελετού αποτελείται από φλοιώδη ιστό και το υπόλοιπο 20 % από δοκιδώδη. Οι σπόνδυλοι και τα πλατέα οστά της πύελου αποτελούνται κυρίως από δοκιδώδη ιστό ο οποίος επιφανειακώς επικαλύπτεται από ένα στρώμα φλοιώδους ιστού. Τα μακρά οστά αποτελούνται κυρίως από φλοιώδη ιστό, ενώ το κεντρικό μέρος των επιφύσεων τους αποτελείται από δοκιδώδη ιστό.

Το φλοιώδες οστόν είναι πυκνής και συμπαγούς συστάσεως και ανευρίσκεται στην περιφερική μοίρα του οστού. Αντίθετα, το σπογγώδες ή δοκιδώδες οστόν είναι λιγότερο πυκνό στη σύσταση και ανευρίσκεται στην κεντρική μοίρα του οστού.

Ο σπογγώδης ιστός αποτελείται από πλακίδια ή δοκίδες, οι οποίες είναι διατεταγμένες προς διάφορες κατευθύνσεις ανάλογα με τις μηχανικές ανάγκες κάθε οστού. Ο σχηματισμός αυτός μοιάζει με σπόγγο. Οι κοιλότητες μεταξύ των οστικών δοκίδων περιέχουν μυελό των οστών ή λιπώδη ιστό. Οι οστικές δοκίδες του δοκιδώδους οστίτη ιστού παρουσιάζουν ένα μόνο είδος επιφάνειας, η οποία έρχεται σε επαφή με το μυελό των οστών.

Ο φλοιώδης οστίτης ιστός, ιστολογικώς αποτελείται από τα συστήματα του HAVERS (ή οστεώνες). Το σύστημα του Havers αποτελείται από ένα επιμήκη σωλήνα (σωλήνας του Havers), συνήθως παράλληλο προς τον επιμήκη άξονα του μακρού οστού, ο οποίος περιέχει ένα αρτηρίδιο και ένα φλεβίδιο. Ο σωλήνας του Havers αποτελεί τον άξονα γύρω από τον οποίο είναι διατεταγμένα κυκλοτερώς πεταλιδια οστίτη ιστού κατά τρόπο συμπαγή. Η κατασκευή αυτή προσομοιάζει με τη υφή του κρεμμυδιού .

Ο φλοιώδης οστίτης ιστός είναι ο κανονικός ώριμος ιστός. Σε περιπτώσεις όμως που παράγεται γρήγορα νέος οστίτης ιστός (όπως π.χ. στον πόρο ενός κατάγματος ή στον πρωτοπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό), ο νεοσχηματισμένος συμπαγής ιστός δεν έχει την πεταλειώδη ώριμη μορφή, αλλά παρουσιάζεται μάλλον άμορφος (σαν υφαντός, «woven bone») και είναι μηχανικά κατώτερος. Ο άμορφος αυτό οστίτης ιστός, όταν επικρατήσουν φυσιολογικές συνθήκες, αντικαθίστανται από πεταλιώδη ιστό.

Ο φλοιώδης ιστός παρουσιάζει τριών ειδών επιφάνειες : την περιοριστική, η οποία χωρίζει την εξωτερική επιφάνεια του οστού από τα όργανα που το περιβάλλον και η οποία καλύπτεται από το περίοστεο την ενδοστική, η οποία χωρίζει τον οστίτη ιστό από το περιεχόμενο του αυλού του μακρού οστού, το οποίο αποτελείται περισσότερο από λίπος και λιγότερο από ερυθρό μυελό τέλος, τις επιφάνειες των πόρων του Havers, οι οποίες βρίσκονται μέσα στο φλοιό του οστού.

Ο σκελετός, ο οποίος όπως είναι γνωστόν, αποτελείται από οστίτη ιστό, εκτός από τη δημιουργία κοιλοτήτων για την προφύλαξη εσωτερικών οργάνων και την εξασφάλιση της κίνησης του ανθρώπου, αποτελεί αποθήκη ιόντων κυρίως του ασβεστίου και παίζει σημαντικό ρόλο στην αιμοποίηση, αφού παράγει κυτοκίνες απαραίτητες για την κυτταρική ανάπτυξη στο μυελό. Για να φέρουν εις πέρας αυτή την αποστολή, τα οστά κατ' αρχήν, όπως είναι φυσικό, δημιουργούνται με τη λειτουργία της κατασκευής (modeling) και κατόπιν, συνεχώς ανακατασκευάζονται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής, με σκοπό την ωρίμανση του σκελετού, τη διατήρησή του κατά την ενηλικίωση και το γήρας, με τη λειτουργία της ανακατασκευής (remodeling).

Η οστική ανακατασκευή συμβαίνει στις επιφάνειες του οστού. Γι' αυτό, το σπογγώδες οστόν που έχει το μεγαλύτερο ποσοστό επιφανειών ανά μονάδα όγκου ανακατασκευάζεται ταχύτερα.<sup>49</sup>

### 5.2.2. Κύτταρα του οστίτη ιστού

Τα οστά δημιουργούνται από ένα είδος μεσεγχοματικού ιστού, τον οστίτη ιστό. Στα οστά διακρίνουμε την οργανική και ανόργανη φάση. Η ανόργανη φάση αποτελεί τα 2 / 3 του βάρους και η οργανική το 1 / 3 και αποτελείται κυρίως από κολλαγόνο τύπου I (90 %) και σε μικρότερη ποσότητα, από ,η κολλαγονούχες πρωτεΐνες και πρωτεϊνογλυκάνες. Οι κυριότεροι τύποι κυττάρων τα οποία επιτελούν τις λειτουργίες του οστίτη ιστού, όπως την ανακατασκευή, είναι οι οστεοβλάστες, οι οστεοκλάστες και τα οστεοκύτταρα. Οι οστεοβλάστες παράγουν την οργανική ουσία, η οποία στη συνέχεια επιμεταλλώνεται με την εναπόθεση εντός αυτής κρυστάλλων υδροξυαπατίτη. Οι δραστηκοί οστεοκλάστες απομακρύνουν την ασβεστοποιημένη οργανική ουσία του οστού (το ώριμο οστόν). Πρέπει να σημειωθεί ότι αρχικά, δρουν οι οστεοκλάστες απομακρύνοντας τον παλαιότερο οστίτη ιστό και κατόπιν, δρουν οι οστεοβλάστες για να αποκαταστήσουν την απώλεια με την παραγωγή οργανικής ουσίας, του οστεοειδούς. Η δράση και των δύο κυττάρων του οστίτη ιστού βρίσκεται σε απόλυτη αρμονία.

### 5. 2. 1. Οι οστεοκλάστες

Οι οστεοκλάστες είναι πολυπύρρηνα γιγαντοκύτταρα, ειδικευμένα στην απορρόφηση του ώριμου οστίτη ιστού . Ο ώριμος πολυπύρρηνος οστεοκλάστης μπορεί να προσκολληθεί σε ένα σημείο του οστού το οποίο επιβάλλεται να ανακατασκευασθεί και να αρχίσει να απορροφά μόνο ασβεστοποιημένο ιστό. Η επιφάνεια του οστεοκλάστη, η οποία είναι προσκολλημένη «σα βεντούζα» στην οστική επιφάνεια, έχει έντονη πτύχωση και προσφύεται στερεά στην οστική επιφάνεια, σχηματίζοντας με αυτό τον τρόπο μια ερμητικά κλειστά κοιλότητα μεταξύ οστικής επιφάνειας και πτυχωτής επιφάνειας του οστεοκλάστη. Στην κοιλότητα αυτή, ο οστεοκλάστης εκκρίνει πρωτεολυτικά ένζυμα και οξέα τα οποία διαλύτουν τοπικώς το οστόν. Η λειτουργία αυτή γίνεται εξωκυτταρίως. Το κολλαγόνο και ο υδραξυαπατίτης διαλύονται συγχρόνως και τα προϊόντα απορροφώνται και απομακρύνονται από τον οστεοκλάστη.

Τα προγονικά κύτταρα των οστεοκλαστών θεωρούνται ότι είναι μονοπύρρηνα κύτταρα του μυελού των οστών ή μονοπύρρηνα κυκλοφορούντα στο αίμα. Αρχικά, με ένα θετικό χημειοτακτικό ερέθισμα, ορισμένα μονοπύρρηνα προσελκύονται στο συγκεκριμένο σημείο της οστικής επιφάνειας, το οποίο πρόκειται να απορροφηθεί. Εκεί, αφού πολλαπλασιασθούν, υφίστανται διαφοροποίηση σε προ-οστεοκλάστες, οι οποίοι παραμένουν ακόμη μονοπύρρηνοι. Τελικά, γίνεται σύνταξη ενός αριθμού μονοπύρρηνων προ-οστεοκλαστών και προκύπτει ένας ώριμος πολυπύρρηνος οστεοκλάστης με ισάριθμους πυρήνες, συνήθως τέσσερις.<sup>49</sup>

### 5.2.2. Οι οστεοβλάστες

Οι οστεοβλάστες είναι μικρά μονοπύρρηνα κυβοειδή οστικά κύτταρα, ειδικευμένα στο σχηματισμό νέου οστίτη ιστού. Πρώτα, παράγουν και εναποθέτουν το κολλαγόνο σε μια οστική κοιλότητα, την οποία έχουν δημιουργήσει προηγουμένως οι οστεοκλάστες. Μετά από μερικές ημέρες, γίνεται η ασβεστοποίηση του κολλαγόνου και του οστεοειδούς, τα οποία οι ίδιοι εναπόθεσαν. Η εναπόθεση των φωσφορικών αλάτων του ασβεστίου γίνεται από τους οστεοβλάστες σε μικρά πακέτα, στα οποία περικλείονται και πρωτεΐνες (πιθανώς η οστεονεκτίνη, η οστεοκαλσίνη και άλλες). Αργότερα, τα διαλυτά άλατα ασβεστίου διαχέονται σταδιακά από το μέτωπο ασβεστοποίησης σε όλο το γειτονικό κολλαγόνο και μετατρέπονται βαθμηδόν σε κρυστάλλους υδροξυαπατίτη ενωμένου με το κολλαγόνο. Καθώς οι οστεοβλάστες σχηματίζουν αλληπάλληλα στρώματα του οστίτη ιστού από τον πυθμένα της οστικής κοιλότητας ή του οστικού βοθρίου προς την επιφάνεια, μερικοί από αυτούς παραμένουν ενταφιασμένοι σε ειδικές κοιλότητες του νέου ιστού και μετασχηματίζονται σε οστεοκύτταρα. Τα προγονικά κύτταρα των οστεοβλαστών είναι τα κύτταρα του στρώματος του μυελού των οστών (stem cells).<sup>49</sup>

### 5.2.3. Τα οστεοκύτταρα

Τα οστεοκύτταρα είναι κύτταρα πολυγονικά με μακρές αποφυάδες, οι οποίες από την οστεοκυτταρική κοιλότητα, όπου ευρίσκεται το σώμα του οστεοκυττάρου, μέσω ειδικών σωληνίσκων φέρουν σε επικοινωνία μεταξύ τους τα γειτονικά οστεοκύτταρα, σχηματίζοντας με αυτό τον τρόπο ένα συγκύτιο. Πέραν της μεταξύ τους επικοινωνίας, τα οστεοκύτταρα επικοινωνούν με οστεοκλάστες και με οστεοβλάστες. Οι οστικές επιφάνειες των κοιλοτήτων καλύπτονται από μια στιβάδα αποπεπλατυσμένων κυττάρων, τα οποία θεωρούνται ότι είναι και αυτά ένα είδος οστεοβλαστών και γι' αυτό ονομάζονται **καλυπτήρια ή επενδυτικά κύτταρα**. Οι καθ' εαυτό λοιπόν ώριμοι οστεοβλάστες που σχηματίζουν νέο οστόν, τα οστεοκύτταρα και τα αποπεπλατυσμένα κύτταρα που καλύπτουν την οστική επιφάνεια, δηλαδή τα επενδυτικά κύτταρα, θεωρούνται ότι είναι παρόμοια κύτταρα, τα οποία προέρχονται από την ίδια κυτταρική σειρά και η λειτουργία τους είναι κυρίως μεταβολική. Το τοίχωμα της οστεοκυτταρικής κοιλότητας σε βάθος 1-2 μικρά περιέχει διαλυτά άλατα ασβεστίου, τα οποία κινητοποιεί

το οστεοκύτταρο και τα διοχετεύει προς την κυκλοφορία όταν διεγερθεί κατάλληλα, π.χ. από την παραθορμόνη. Μια άλλη λειτουργία των οστεοκυττάρων είναι να ανιχνεύουν τα μηχανικά ερεθίσματα του οστίτη ιστού. Έτσι, μόλις ανιχνευθεί από το οστεοκύτταρο μια βλάβη στην περιοχή του, διαμέσου του συγκυτίου του, «ειδοποιούνται» οι πλησιέστεροι προς το σημείο εκείνο αναπαυόμενοι οστεοβλάστες και οστεοκλάστες επιφανείας και γίνεται η ενεργοποίηση της διαδικασίας ανακατασκευής του ιστού (bone remodeling). Τα επενδυτικά κύτταρα έχουν μια μεταβολική λειτουργία μετακίνησης ασβεστίου από τις οστικές επιφάνειες παρόμοια με εκείνη των οστεοκυττάρων.

### 5. 3. Προέλευση οστικών κυττάρων

Το αρχικό πολυδύναμο κύτταρο μπορεί να δώσει γένεση σε δικτυοενδοθηλιακά κύτταρα, ινοβλάστες, λιπώδη κύτταρα ή οστεογενετικά κύτταρα. Το πρώιμο οστεογενετικό κύτταρο, σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, δίνει γένεση διαδοχικά, αφενός στους οστεοβλάστες, τους οστεοκλάστες, τα οστεοκύτταρα και τα καλυπτήρια κύτταρα της οστικής επιφανείας ή επενδυτικά κύτταρα και αφετέρου στα λιποκύτταρα. Αν και έχουν προταθεί παραλλαγές του μοντέλου αυτού, υπάρχει γενικώς ομοφωνία μεταξύ των ερευνητών ότι οι δύο βασικοί τύποι κυττάρων οστεοβλάστες και οστεοκλάστες, προέρχονται από διαφορετικές κυτταρικές σειρές.<sup>49</sup>

### 5. 4. Η κατασκευή και η ανακατασκευή των οστών

Κατασκευή των οστών (Bone Modeling) ονομάζουμε το σχηματισμό νέου οστού σε περιοχές όπου δεν υπήρχε προηγουμένως. Η λειτουργία αυτή αρχίζει πολύ νωρίς, κατά την εμβρυική ηλικία και έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη του σκελετού. Επιτρέπει, όχι μόνο την κανονική αρχιτεκτονική ανάπτυξη του σκελετού κατά την περίοδο της αύξησης, αλλά και την προσαρμογή της αρχιτεκτονικής του στον ενήλικα όταν οι μηχανικές συνθήκες αλλάζουν. Κατά τη διάρκεια Δε της ζωής, προκαλεί αύξηση του μεγέθους των σπονδύλων.

Η ανακατασκευή του οστού (bone remodelling) είναι μια λειτουργία του οστίτη ιστού, που αρχίζει ταυτόχρονα με την ανάπτυξη του σκελετού και αποτελεί την κύρια δραστηριότητα κατά την ενήλικη ζωή. Είναι μια συζευγμένη διαδικασία η οποία συνίσταται από την αντικατάστασή του από νεοσχηματισμένο. Όμως, οι δύο αυτές λειτουργίες συμβαίνουν στην ίδια θέση και έτσι το σχήμα του οστού δεν αλλάζει. Με την ανακατασκευή του οστού εξασφαλίζεται η μορφολογική ακεραιότητα και η μηχανική αντοχή του σκελετού. Η σημασία της καταφαίνεται στις παθήσεις όπου υπάρχει διαταραχή της ανακατασκευής των οστών, όπως στην οστεοπόρωση, όπου τα οστά γίνονται εύθραστα και συμβαίνουν πολλά κατάγματα. Αυτό συμβαίνει, διότι η οστική απορρόφηση υπερτερεί της οστεοπαραγωγής με αποτέλεσμα την απώλεια της οστικής μάζας. Η ειδική αυτή λειτουργία Δε φέρει εις πέρας από μεμονωμένους οστεοκλάστες ή οστεοβλάστες, αλλά από προσωρινές ανατομικά κυτταρικές κατασκευαστικές ομάδες, που καλούνται βασικές πολυκυτταρικές μονάδες (BMUs- Basic Multicellular Units) ή

μονάδα οστικής ανακατασκευής (BRU-Bone Remodeling Unit). Κάθε μονάδα έχει ένα στόχο, το οποίο ή είναι αρκετά παλιό ώστε να μη φέρει ικανοποιητικά εις πέρας τη μηχανική και μεταβολική του λειτουργία ή έχει υποστεί ήδη μικροσκοπικά κατάγματα εκ καταπονήσεως. Κάθε μονάδα οστικής ανακατασκευής (BRU) δημιουργείται σε ένα ειδικό τόπο και χρόνο και διατρέχει μια ειδική απόσταση μέσα στο οστόν. Η λειτουργία της διαρκεί μήνες, κατά τους οποίους μέσω ενός δικτύου μηνυμάτων, τα οποία δεν έχουν διερευνηθεί πλήρως, υπάρχει αρμονική λειτουργική δράση σε τόπο και χρόνο μεταξύ των κυττάρων που απαρτίζουν τη μονάδα. Αυτά είναι τα επενδυτικά κύτταρα, τα οστεοκύτταρα και βεβαίως οι οστεοκλάστες και οι οστεοβλάστες.

Καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής λοιπόν, τα οστά παρουσιάζουν μια συνεχή ανανέωση μέσω της λειτουργίας της ανακατασκευής των οστών, η οποία γίνεται κατά εστιακό τρόπο. Σκοπός της λειτουργίας αυτής είναι η εξασφάλιση της μέγιστης δυνατής μηχανικής αντοχής των οστών. Η ανανέωση αυτή συνίσταται στην αποδόμηση του παλαιού οστίτη ιστού από τους οστεοκλάστες (οστεοκλαστική λειτουργία) και την αντικατάστασή του από νέο οστίτη ιστό από τους οστεοκλάστες (οστεοκλαστική λειτουργία) και την αντικατάστασή του από νέο οστίτη ιστό από τους οστεοβλάστες (οστεοπλαστική λειτουργία), όμοιο με εκείνου που απορροφήθηκε.

Ο οστεοπλαστικός σχηματισμός βρίσκεται σε σύζευξη με την οστεοκλαστική απορρόφηση του οστού. Η ισορροπία όμως αυτή δεν είναι σταθερή. Κατά την παιδική και εφηβική ηλικία, ο οστεοπλαστικός σχηματισμός υπερέχει της οστεοκλαστικής απορρόφησης του οστού (θετικό ισοζύγιο) και έτσι υπάρχει μια βαθμιαία αύξηση της οστικής μάζας, η οποία φθάνει σε μια κορυφαία τιμή (Peak bone mass) περί την ηλικία των 20 ετών. Στη συνέχεια, διατηρείται υψηλή (μηδενικό ισοζύγιο) για μερικά χρόνια και κατόπιν, περί το 40ό έτος αρχίζει μια συνεχής απώλεια οστικής μάζας (αρνητικό ισοζύγιο), η οποία επιταχύνεται στις γυναίκες όταν υπάρχει έλλειψη οιστρογόνων, π.χ. μετά την εμμηνόπαυση και μάλιστα κατά τα πρώτα 5-10 χρόνια. Επίσης, παρατηρείται σε όλες τις ηλικίες και στα δύο φύλα και σε διάφορες νόσους, όπως σε υπερπαραθυρεοειδισμό και υπερθυρεοειδισμό. Η απώλεια της οστικής μάζας οφείλεται στο ότι η οστεοκλαστική απορρόφηση υπερτερεί της οστεοπλαστικής παραγωγής.

Σε κάθε δεδομένη χρονική στιγμή, περίπου το 80 % του σπογγώδους οστού και το 20 % του φλοιώδους οστού υπόκειται σε οστική ανακατασκευή. Η οστεοπόρωση, η οποία οφείλεται σε αυξημένο ρυθμό οστικού μεταβολισμού, προσβάλλει κυρίως το σπογγώδες οστόν γιατί αυτό είναι κυτταροβριθέστερο. Ας σημειωθεί ότι το 80 % του οστικού μεταβολισμού γίνεται στο σπογγώδες οστόν, το οποίο αποτελείται μόνο το 20 % του σκελετού, αριθμεί μόνο το 20 % του οστικού μεταβολισμού του σκελετού. Κάθε μονάδα οστικής ανακατασκευής (BRU) είναι γεωγραφικά και χρονολογικά απομονωμένη από άλλες μονάδες ανακατασκευής, γεγονός το οποίο μας οδηγεί στην υπόθεση ότι η αλληλουχία των κυτταρικών γεγονότων των υπεύθυνων για την ανακατασκευή ελέγχεται τοπικά, κυρίως από μηχανικούς παράγοντες και δευτερευόντως, πιθανότατα, από αυτοκρινικούς και παρακρινικούς παράγοντες, οι οποίοι δημιουργούνται στο τοπικό μικροπεριβάλλον του οστίτη ιστού που υφίσταται τη διαδικασία της ανακατασκευής. Η επικρατέστερη άποψη υποστηρίζει ότι ενεργοποιημένοι οστεοκλάστες απορροφούν ένα τμήμα του οστού (οστική απορρόφηση) και στη συνέχεια οι οστεοβλάστες σχηματίζουν νέο οστόν (οστεοπλαστική λειτουργία).



Η εναλλαγή από τη μια δραστηριότητα στην άλλη επισυμβαίνει όταν οι οστεοβλάστες λαμβάνοντας κατάλληλα μηνύματα από τους οστεοκλάστες ότι αυτοί έχουν ολοκληρώσει τη δράση τους. Ο αριθμός των μονάδων ανακατασκευής (συχνότητα ενεργοποίησης), μαζί με την ταχύτητα με την οποία εκτελούνται οι δύο λειτουργίες, αποτελεί το ρυθμό οστικού μεταβολισμού (bone turnover rate).

Οι 4 κύριες φάσεις της οστικής ανακατασκευής, τόσο στα σπογγώδη όσο και στα φλοιώδη οστά, οι οποίες παρατηρούνται σε μια μονάδα οστικής ανακατασκευής (BRU – Bone Remodeling Unit)

## 5. Οστική απορρόφηση (Bone Resorption)

Η οστική απορρόφηση επιτελείται σε διάφορα στάδια, με τελικό αποτέλεσμα την απομάκρυνση των ανόργανων και οργανικών συστατικών του οστού από τους οστεοβλάστες, συνεπικουρούμενων από τους οστεοκλάστες. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει τη στρατολόγηση πρόδρομων οστεοκλαστών στο οστόν. Αυτοί προέρχονται, όπως ελέχθη ήδη, από τα μεγάλα μονοκύτταρα του αιμοποιητικού ιστού και αίματος. Πολλαπλασιάζονται και διαφοροποιούνται σε οστεοκλάστες μέσω «συνομιλίας» (cell-to-cell talk) με τους οστεοβλάστες. Ακολουθεί προετοιμασία της οστικής επιφάνειας με απομάκρυνση του μη ασβεστοποιημένου οστεοειδούς από τους παρακείμενους οστεοβλάστες, οι οποίοι παράγουν πρωτεϊνολυτικά ένζυμα (τις κολλαγενάσες, τις ζελατινάσες και τις μεταλλοπρωτεϊνάσες της θεμέλιας ουσίας). Αυτό διευκολύνει την πρόσβαση των οστεοκλαστών στο μεταλλοποιημένο οστόν. Οι οστεοκλάστες ενεργοποιούνται, αναπτύσσουν την πτυχωτή τους (Σα βούρτσα) επιφάνει, προσκολλώνται στο οστόν και το απορροφούν με τη βοήθεια ιόντων  $H^+$  (λύση της ανοργάνου φάσης) και των πρωτεολυτικών ενδύμων (κατακερματισμό της οργανικής φάσης). Τα ιόντα  $H^+$  παράγονται μέσα στο κύτταρο με τη βοήθεια της καρβονικής ανυδράσης I I, η οποία βρίσκεται στο κυτταρόπλασμα κοντά στην πτυχωτή επιφάνεια. Ο κατακερματισμός της οργανικής φάσης γίνεται με τη λυσοσωμική κυστεϊνική πρωτεϊνάση και τις μεταλλοπρωτεϊνάσες. Οι οστεοκλάστες τελικά, υπόκεινται στο μηχανισμό της απόπτωσης, δηλαδή σε προγραμματισμένο θάνατο, σηματοδοτώντας το τέλος της οστικής απορρόφησης η οποία διαρκεί 7-10 ημέρες. Ο μηχανισμός, ο οποίος απενεργοποιεί τους οστεοκλάστες, δεν είναι απόλυτα εξακριβωμένος. Για την ερμηνεία του υπάρχουν διάφορες θεωρίες.

Κατά τη διάρκεια της απορρόφησης, οι οστεοκλάστες απελευθερώνουν τοπικούς παράγοντες από τα οστά, οι οποίοι παρέμεναν ανενεργοί εντός της οστικής μάζας, ενεργοποιούνται αμέσως μετά την απελευθέρωσή τους προκαλώντας δύο επιδράσεις : αναστέλλουν τη λειτουργία των οστεοκλαστών και διεγείρουν τη δραστηριότητα των οστεοβλαστών. Επιπροσθέτως ο ίδιος οι οστεοκλάστες με τις ουσίες που εκκρίνουν εκτός από την αρνητική ρύθμιση στη δραστηριότητά τους προκαλούν και αύξηση της λειτουργίας των οστεοβλαστών. Τελικά οι οστεοκλάστες, όταν επιτελέσουν το απορροφητικό τους έργο, εκκρίνουν πρωτεΐνες, οι οποίες δημιουργούν το υπόστρωμα για την προσκόλληση των οστεοβλαστών.<sup>49</sup>

## 5.6. Τρόπος δράσης οστεοκλαστών στην απορρόφηση επιμεταλλωμένου οστού

Οι οστεοκλάστες είναι κύτταρα πλούσια σε μιτοχόνδρια για να παρέχουν τις μεγάλες ποσότητες ATP, οι οποίες είναι απαραίτητες για τις ενδοκυττάριας και εξωκυττάριας ανταλλαγές των ιόντων και των άλλων μεταβολικών διεργασιών.

Τα πρωτεολυτικά ένζυμα συντίθενται και προσλαμβάνονται από τη συσκευή του Golgi για να μεταφερθούν τελικά στην οστική επιφάνεια η οποία πρόκειται να απορροφηθεί.

Η ανόργανος φάση του οστού απορροφάται με τη βοήθεια των ιόντων  $H^+$  τα οποία παράγονται από τον οστεοκλάστη, ενώ η οργανική φάση των οστών διασπάται με τη βοήθεια των πρωτεολυτικών ενζύμων τα οποία παράγει το ίδιο κύτταρο.

Η οστική απορρόφηση γενικά, είναι ένας πολύπλοκος μηχανισμός που ρυθμίζεται από 3 κυρίους παράγοντες :

1) Ορμόνες . Η παραθορμόνη (PTH), το σχετικό με την παραθορμόνη πεπτίδιο (PTHrP) και η  $1,25(OH)D$  αυξάνουν την οστική απορρόφηση. Η καλσιτονίνη την ελαττώνει. Στις ορμόνες που επηρεάζουν την οστική απορρόφηση συγκαταλόγεται επίσης τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη, οι οποίες προκαλούν ελάττωση της οστικής απορρόφησης και η θυροξίνη και τα γλυκοκορτικοειδή, τα οποία προκαλούν αύξηση.

2) **Κυτοκίνες και άλλοι παρακρινικοί παράγοντες.** Οι σπουδαιότεροι από αυτούς, οι οποίοι προκαλούν αύξηση της οστικής απορρόφησης, είναι : IL - 1, IL - 3, IL - 6, IL - 11, TN Fa, TN FB,

Macrophage colonystimulating factor (M-CSF), Stem cell factor (SCF), Granulocyte-macrophage colony-stimulating factor (GM-CSF), Transforming Growth Factor  $\beta$  (TGF $\beta$ ), IL-10, IL-13, Oncostatin- M.

3) **Μηχανικοί παράγοντες.** Τα μικροκατάγματα που συμβαίνουν συνεχώς κατά τη διάρκεια της ζωής και τα μεταβολικά ερεθίσματα ρυθμίζουν τον οστικό μεταβολισμό. Τα τελευταία λειτουργούν μάλιστα με ένα μηχανισμό. Τα τελευταία λειτουργούν μάλιστα με ένα μηχανισμό αλληλορύθμισης, ο οποίος καλείται «μηχανοστάτης». <sup>49</sup>

## 5.7. Φάση της αναστροφής (Reversal Phase)

Μετά την επίτευξη του μέγιστου βάθους στο σημείο της απορρόφησης από τη δράση των οστεοκλαστών, ακολουθεί η αναστροφή φάση που διαρκεί περίπου 9 ημέρες. Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής, εξαφανίζονται οι οστεοκλάστες και εμφανίζονται κύτταρα προσομοιάζοντα με τα μακροφάγα (είδος οστεοβλαστών). Τα κύτταρα αυτά πιθανόν εκλύουν παράγοντες που αναστέλλουν τη λειτουργία των οστεοκλαστών και διεγείρουν τους οστεοβλάστες, ενώ παράλληλα απομακρύνουν την υπόλοιπη θεμέλια ουσία, επειδή είναι πλούσια σε κολλαγενάση.

## 5. 8. Οστική παραγωγή (Bone Formation)

Η αλληλουχία των γεγονότων του οστικού σχηματισμού περιλαμβάνει τον πολλαπλασιασμό των αρχέγονων μεσεγχυματικών κυττάρων, τη διαφοροποίηση αυτών σε προδρόμους οστεοβλάστες (πρώιμο οστεογενετικό κύτταρο, προ-οστεοβλάστης), την ωρίμανση σε ώριμους οστεοβλάστες, το σχηματισμό της οργανικής φάσης και τελικά την ασβεστοποίηση. Οι οστεοβλάστες που συγκλίνουν στη βάση της οστικής κοιλότητας, την οποία δημιούργησαν προηγουμένως οι οστεοκλάστες, παράγουν το οστεοειδές, το οποίο αρχίζει να ασβεστοποιείται μετά από 13 περίπου ημέρες με ένα αρχικό ρυθμό περίπου 1  $\mu\text{m}$  / ημέρα. Οι οστεοβλάστες συνεχίζουν να παράγουν και να ασβεστοποιούν το οστεοειδές μέχρι να γεμίσουν την κοιλότητα. Σε φυσιολογικά άτομα, η λειτουργία αυτή διαρκεί 124-128 ημέρες. Τα δραστήρια οστεοβλαστικά κύτταρα μετατρέπονται σιγά – σιγά σε επίπεδα, σχεδόν ανενεργά κύτταρα – τα επενδυτικά κύτταρα – και μερικά από αυτά διαφοροποιούνται σε οστεοκύτταρα που παγιδεύονται στο νεοσχηματισθέν οστόν.

Μετά τον οστικό σχηματισμό ακολουθεί η **φάση ηρεμίας ή αναπαύσεως (resting phase)**, που παρατηρείται στον ώριμο οστίτη ιστό και χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μόνο των λειτουργικών δράσεων, των επενδυτικών κυττάρων των κυττάρων επιφάνειας και των οστεοκυττάρων. Φυσιολογικά σχηματίζεται τόσο νέο οστό, όσο απορροφήθηκε.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### ΑΙΤΙΑ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

#### 6.1. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

Τα τελευταία χρόνια αποκαλύπτονται συνεχώς νέα ελαττωματικά γονίδια, υπεύθυνα για την πρόκληση της οστεοπόρωσης, τα οποία χωρίζονται σε 4 διαφορετικές ομάδες. Στην πρώτη ανήκει κυρίως το γονίδιο του υποδοχέα της βιταμίνης D. Η ελαττωματική του σύνθεση επηρεάζει κυρίως τη μετάλλωση των οστών, δηλαδή, την ασβέστωσή τους. Στη δεύτερη ομάδα ανήκουν τα γονίδια που έχουν σχέση με τη δράση των ορμονών στα οστά (οιστρογόνων κ.λ.π.). Στην Τρίτη ομάδα ανήκουν τα γονίδια που σχετίζονται με την παραγωγή και δράση των κυττάρων που καταστρέφουν τα οστά, δηλαδή, των οστεοκλαστών. Τέτοια είναι τα ελαττωματικά γονίδια των υποδοχέων της καλσιτονικής και της οστεοπροτογεरिकής. Τέλος, στην τέταρτη ομάδα ανήκουν εκείνα τα γονίδια που έχουν σχέση με τη σύνθεση του κολλαγόνου, ιδίως του κολλαγόνου τύπου I (κολλαγόνου των οστών). Βασικές διαταραχές των γονιδίων αυτών προκαλούν σοβαρά προβλήματα οστεοπονίας ακόμα και στην παιδική ηλικία.

Η εμφάνιση της οστεοπόρωσης έχει να κάνει με :

Ηλικία.

Φυλή (λευκή).

Θήλυ γένος (οι γυναίκες προσβάλλονται οκτώ φορές περισσότερο των ανδρών).

Ορμονική ανεπάρκεια.

Χρήση ορμονών (ανασταλτικά της ωορρηξίας).

Διαταραχή του ισοζυγίου μεταξύ των λειτουργιών των οστεοβλαστών και οστεοκλαστών.

Ακνησία.

Χαμηλή λήψη ασβεστίου.

Φάρμακα (αντιόξινα περιέχονται αργίλιο, στεροειδή, καφεΐνη, νικοτίνη).

Εμμηνόπαυση.

Ωοθηκεκτομή.

Ρευματοειδής αρθρίτις.<sup>14</sup>

Τραύμα, μικρό ή απότομο.

#### 6.2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

Παράγοντας κινδύνου είναι κάποιο χαρακτηριστικό, συνήθεια, τρόπος ζωής ή διατροφής που η ύπαρξή του συνδέεται με την πιθανότητα εκδήλωσης μιας νόσου, όχι απαραίτητα αιτιολογικά αλλά κατά συνάφεια.<sup>15</sup>

Για την οστεοπόρωση ο προσδιορισμός κάποιου συγκεκριμένου αίτιου δεν είναι δυνατός σε κάθε περίπτωση. Παρακάτω περιγράφονται ορισμένοι γενικοί παράγοντες

κινδύνου και μια σειρά από κλινικές καταστάσεις στις οποίες παρατηρείται συχνά η οστεοπόρωση. Οι παράγοντες κινδύνου είναι οι εξής .

Πίνακας 2 :

---

### Παράγοντες κινδύνου

Προχωρημένη ηλικία	Κατάχρηση καπνίσματος και
Γυναικείο φύλο	Φυσική αδράνεια
Λευκή φυλή	Ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου
Μικρόσωμη ή	Διάφορα φάρμακα
λεπτή κατασκευή	και νοσήματα 16

Πρώρη εμμηνό  
Παυση (<45)

Κληρονομικότητα

---

Στη γεροντική οστεοπόρωση φαίνεται ότι συμβάλλει και η μειωμένη πρόσληψη απορρόφησης από το έντερο ασβεστίου που συχνά παρατηρείται σε αυτές τις ηλικίες.<sup>17</sup> Η έκκριση καλσιτονίνης, η οποία εμποδίζει την οστική απορρόφηση μειώνεται με την ηλικία 18, ενώ δευτεροπαθώς αυξάνεται η έκκριση παθορμόνης, η οποία διαγείρει την οστική απορρόφηση, λόγω της ελαττωμένης απορρόφησης ασβεστίου.

Οι γυναίκες παρουσιάζουν οστεοπόρωση πολύ συχνότερα από τους άντρες και περισσότερο μετά από την εμμηνόπαυση. Η ελάττωση της λειτουργίας των ωοθηκών αυτόματα ή μετά από χειρουργική επέμβαση – επιταχύνει την απώλεια οστού της οποίας ο ρυθμός ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των γυναικών. Η σχέση ανάμεσα στην έλλειψη οιστρογόνων και στην αύξηση της οστικής καταστροφής δεν είναι σαφής. Ίσως πρόκειται για αύξηση της ευαισθησίας στην παραθορμόνη και ελάττωση της έκκρισης καλσιτονίνης.<sup>8</sup>

Οι λευκοί γυναίκες διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από τις γυναίκες της μαύρης φυλής και οι λευκοί άνδρες έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από τους μαύρους. Η μικρότερη επίπτωση της οστεοπόρωσης στους άνδρες και τις γυναίκες της μαύρης φυλής έχει επιδοθεί στη μεγαλύτερη περιεκτικότητα των οστών σε μεταλλικά στοιχεία περισσότερο αρχικό οστίτη ιστό στους μαύρους σε σύγκριση με τους λευκούς.<sup>19</sup>

Η λεπτόσωμη κατασκευή αυξάνει τον κίνδυνο, επειδή η μετατροπή της ανδροστενεδιόνης σε οιστρογόνη συμβαίνει στον λιπώδη ιστό στις γυναίκες κατά την περίοδο μετά την εμμηνόπαυση.

Οι γενετικοί παράγοντες πιθανότατα ευθύνονται κατά 70 % για την ποικιλομορφία στη μέγιστη οστική μάζα το δυναμικό της οστικής μάζας είναι ένας παράγοντας γενετικά καθορισμένος. 18 Η οστική πυκνότητα εφήβων γυναικών σχετίζεται άμεσα με αυτή των γονιών τους. Μελέτες των Tylansky το 1989 και Seeman το 1990, έδειξαν ότι οι κόρες οστεοπορωτικών γονιών φαίνεται να έχουν χαμηλότερη οστική πυκνότητα απ' ότι αναμένεται σε φυσιολογικούς μάρτυρες.

Υπάρχουν ακόμα ολόκληρες οικογένειες οστεοπορωτικών ασθενών χωρίς να εντοπίζονται συγκεκριμένος παθολογικός παράγοντας. Η ισχυρή επίδραση του γενετικού μηχανισμού στη δόμηση του σκελετού, φαίνεται κυρίως από μελέτες των Smith το 1973 και Christian το 1989, επί μονοζυγωτικών και διζυγωτικών διδύμων. Πράγματι, η διακύμανση της οστικής πυκνότητας είναι μικρότερη σε μονοζυγωτικά απ' ότι σε διζυγωτικά δίδυμα.<sup>3</sup>

Η οστεοπόρωση λόγω φυσικής αδράνειας ή αχρηστίας είναι μια κοινή επιπλοκή σε αρρώστους με βλάβη του νωτιαίου μυελού ή με κατάγματα και γενικά σε όλες τις καταστάσεις ακινησίας του σώματος. Η οστική απώλεια σαν αποτέλεσμα αχρηστίας είναι ειδικότερα σοβαρή σε ηλικιωμένα άτομα, τα οποία έχουν καθιστικό τρόπο ζωής και η οστική τους μάζα έχει ήδη ελαττωθεί. Σχετικά, μικρά χρονικά διαστήματα αχρηστίας – ακινησίας του σώματος ή τμημάτων του, σ' αυτούς είναι δυνατόν να αποτελέσουν παράγοντα αυξημένου κινδύνου καταγμάτων.<sup>20</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

### ΣΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

#### 7.1. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Η οστεοπόρωση είναι δυνατό να είναι ασυμπτωματική. Η σιωπηλή απώλεια οστικής μάζας φτάνει σε τέτοιο σημείο, που εκδηλώνεται με κάταγμα κατά σειρά συχνότητας στον καρπό, στους σπονδύλους, στο ισχίο.

Το κάταγμα του καρπού συμβαίνει μετά από πτώση πάνω στο χέρι και προκαλεί πόνο στο σημείο της κάκωσης 21 και παραμόρφωση στο ύψος της πηχεοκαρπικής άρθρωσης που είναι χαρακτηριστική και ανάλογη με το μηχανισμό του κατάγματος. 22 Συχνά ο πόνος είναι διάχυτος και συνοδεύεται από δυσκαμψία. Γυναίκα 70 ετών παθαίνει τουλάχιστον ένα κάταγμα καρπού σε συχνότητα 20 %.

Το κάταγμα της σπονδυλικής στήλης είναι δυνατό να είναι «εκρηκτικό» και να περιλαμβάνει ολόκληρο το σπόνδυλο ή «σφηνοειδές» και να περιλαμβάνει μόνο ένα τμήμα του. Προέρχεται είτε αυτόματα είτε μετά από μικροτραυματισμούς, που μπορούν να προκαλέσουν το σήκωμα βάρους ή έντονος βήχας. 21

Τα συνηθέστερα συμπτώματα από τα κατάγματα των σωμάτων των σπονδύλων είναι ο πόνος στη ράχη και η παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης. Ο πόνος συνήθως οφείλεται σε σύμπτωση των σπονδύλων, ιδιαίτερα στο κάτω μέρος της θωρακικής και το άνω μέρος της οσφυϊκής μοίρας και κατά τυπικό τρόπο είναι οξύς κατά την έναρξη και συχνά ακτινοβολείται προς τα εμπρός, γύρω από τον κορμό προς την κοιλιά. Ο πόνος μπορεί να επιτείνεται ακόμα και με τη ελαφρότερη κίνηση όπως η αλλαγή θέσης στο κρεβάτι, είτε με την δοκιμασία Valsalva. Η ανάπαυση στο κρεβάτι μπορεί να ανακουφίζει πρόσκαιρα τον πόνο, για να επανεμφανιστεί και πάλι κατά επεισόδια ποικίλης διάρκειας. Η ακτινοβολία του πόνου κατά μήκος κάτω άκρου δεν είναι συνήθης και τα συμπτώματα ή τα σημεία συμπίεσης του νωτιαίου μυελού είναι σπάνια.

Τα οξέα επεισόδια του πόνου μπορεί να συνοδεύονται από διάταση της κοιλιάς και ειλεό, που πιστεύεται ότι οφείλεται σε οπισθοπεριτοναϊκή αιμορραγία, αλλά η χρήση των ναρκωτικών σ' αυτό το στάδιο συμβάλλει επίσης στον ειλεό. Απώλεια της όρεξης και φαινομενική αδυναμία των μυών μπορεί επίσης να παρατηρείται. Τα επεισόδια πόνου συνήθως υποχωρούν μέσα σε λίγες ημέρες ως μία εβδομάδα και μέσα σε 4 έως 6 εβδομάδες οι ασθενείς μπορούν και πάλι να μετακινούνται και να αναλαμβάνουν τις κανονικές τους δραστηριότητες. Μολονότι

ο οξύς πόνος μπορεί να είναι ελάχιστος, τα βασανιστικά εν των βάθει αμβλέα, ακαθόριστα και δυσάρεστα αισθήματα μπορεί να εντοπίζονται στην περιοχή του κατάγματος και να εμφανίζονται στο σφίξιμο ή την απότομη μεταβολή της στάσης του σώματος. Ο ασθενής μπορεί να αδυνατεί στο κρεβάτι του και να χρειάζεται να γυρίζει προς το ένα πλευρό στην άκρη του κρεβατιού για να μπορέσει να ανασηκωθεί.

Στους περισσότερους ασθενείς ο πόνος εξαφανίζεται είτε ισούται αισθητά μεταξύ των επεισοδίων καθίζησης των σωμάτων των σπονδύλων. Σε άλλους δεν παρατηρούνται οξέα επεισόδια αλλά παραπονούνται για οσφυαλγία που επιδεινώνεται με την όρθια στάση του σώματος, είτε με την απότομη κίνηση. Η ευαισθησία είναι συνήθης πάνω από τις περιοχές των ακανθωδών σποφάσεων, είτε και στο θωρακικό κλωβό. Τα κατάγματα

καθίζησης του σώματος των σπονδύλων είναι συνήθως πρόσθια, προκαλούν μια σφηνοειδής παραμόρφωση και συμβάλλουν στην απώλεια ύψους του σώματος.<sup>23</sup>

Οι πιο συχνοί τύποι παραμόρφωσης των σπονδυλικών σωμάτων είναι η εικόνα αμφικάλου φακού, η σφηνοειδής παραμόρφωση και τέλος η καθίζηση.<sup>24</sup>

Αυτό είναι ιδιαίτερα συχνό στη μέση περιοχή της ράχης όπου η καθίζηση μπορεί να μην συσχετίζεται με πόνο, αλλά προκαλείται ραχιαία κύφωση και υπερβολική αυχενική λόρδωση, που περιγράφεται ως “ύβος της χήρας. Όταν η κύφωση είναι πολύ μεγάλη, το πρόβλημα δεν είναι πια μόνο αισθητικό αλλά πρόβλημα αναπνευστικό και καρδιολογικό. Ακόμα, ο κακός αερισμός των πνευμόνων κάνει δυσκολότερη και πιο αργή την άιαση από τις συνηθισμένες αναπνευστικές λοιμώξεως, προδιαθέτοντας για ακόμα πιο σοβαρές λοιμώξεις. 22 Η κύφωση προκαλεί επίσης μείωση του όγκου της κοιλιακής κοιλότητας. Η ελάττωση αυτή κάνει το άτομο να μην μπορεί να ανεχθεί μεγάλες ποσότητες τροφής και εμφανίζει μετεωρισμό.<sup>21</sup>

Η χαλάρωση του σώματος με την αύξηση των υφιστάμενων καμπυλοτήτων συμβάλλουν επίσης στην απώλεια σωματικού ύψους. Η σκολίωση είναι επίσης συνήθης σε γυναίκες με οστεοπόρωση. Γενικευμένο άλγος από το σκελετό δεν είναι συνήθης και στα χρονικά διαστήματα μεταξύ των καταγμάτων, οι περισσότεροι ασθενείς είναι ελεύθεροι από πόνο, αλλά μπορεί να έχουν άλλα δυσάρετα ενοχλήματα από τη ράχη. Μολονότι τα αλληπάλληλα επεισόδια καταγμάτων από καθίζηση των σωμάτων των σπονδύλων, η επίταση της παραμόρφωσης της σπονδυλικής στήλης και η απώλεια σωματικού βάρους είναι συνήθη, η πορεία της νόσου σε συγκεκριμένο ασθενή δεν μπορεί να προβλέπεται μπορεί. Δε μεταξύ των καταγμάτων να παρεμβάλλεται χρονικό διάστημα ετών.<sup>23</sup>

Τα κατάγματα του ισχίου προκαλούνται από τις συχνές πτώσεις στην όρθια θέση των ατόμων προχωρημένης ηλικίας είτε αυτόματα. Από τα άτομα ηλικίας άνω των 75 ετών ένα ποσοστό που ποικίλλει από 30 % έως 50 % έχουν στο παθητικό τους ένα τουλάχιστον πέσιμο το χρόνο.<sup>22</sup> Το κάταγμα του ισχίου προκαλεί έντονο πόνο, που οδηγεί το άτομο στο νοσοκομείο.<sup>21</sup> Άλλα κατάγματα που μπορεί να συμβούν είναι κατάγματα στον ώμο, στην κλείδα, τη λεκάνη, στα πλευρά και στην κνήμη, όμως αυτά δεν είναι συχνά ούτε προκαλούν μεγάλα προβλήματα.

## **7.2. Η εντόπιση και συχνότητα των σπονδυλικών καταγμάτων**

Τα πρώτα αυτόματα οστεοπορωτικά κατάγματα των σωμάτων των σπονδύλων εμφανίζονται συνήθως στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, με ιδιαίτερη επιβάρυνση στους Θ7 και Θ8 σπονδύλους, με αποτέλεσμα την κυφωτική παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης. Ένα άλλο σημείο εντόπισης συχνών, οστεοπορωτικών, συμπίεστικών καταγμάτων των σωμάτων των σπονδύλων, τα οποία εμφανίζουν και οξύ άλγος, είναι η θωρακοσφυική μοίρα της σπονδυλικής στήλης και ιδιαίτερα ο 12 ος θωρακικός σπόνδυλος.<sup>49</sup>



### 7.3. Η οξεία οσφυαλγία και η απώλεια ύψους

Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, το πρώτο αυτόματο κάταγμα εμφανίζεται στο σώμα ενός σπονδύλου προκαλώντας οξύ άλγος. Τέτοιου είδους κατάγματα συχνά προκαλούνται από δυνάμεις μικρής έντασης, που ασκούνται στο σκελετό κατά την καθημερινή δραστηριότητα. Η έναρξη του άλγους είναι αιφνίδια. Αφορά συνήθως στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, αλλά συχνά και στην οσφυϊκή, με συχνότερη εντόπιση στη θωρακοσφυϊκή μοίρα, που αποτελεί το συνήθες σημείο των συμπιεστικών οστεοπορωτικών καταγμάτων. Το αποτέλεσμα της συμπίεσης, της σφηνοειδούς παραμορφώσεως ή και της καθιζήσεως των σωμάτων των σπονδύλων είναι η κύφωση της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Σε αυτή επιπροστίθεται και η αντισταθμιστική λόρδωση της οσφυϊκής μοίρας, με τελικό αποτέλεσμα την απώλεια του ύψους.

Το οξύ άλγος κανονικά υποχωρεί όταν ο ασθενής μένει ακίνητος. Τα επώδυνα επεισόδια αντιμετωπίζονται με αναλγητικά και με ακινησία.

Το χρόνια άλγος στην οσφύ εμφανίζεται όταν οι παραμορφώσεις των σπονδύλων οδηγούν σε πίεση των νευρικών ριζών και σε τάση των μυών λόγω διαταραχής της φυσιολογικής στατικής της σπονδυλικής στήλης.

Το χρόνια άλγος εμφανίζεται σε ασθενείς οι οποίοι έχουν ήδη υποστεί αρκετά κατάγματα. Υποξέα επεισόδια είναι δυνατόν να εμφανίζονται ως συνέπεια μικροκαταγμάτων των σπονδυλικών άκρων.

Για να διαπιστωθεί κλινικά και με έναν εύκολο τρόπο η απώλεια του ύψους, μετράται το άνοιγμα των χεριών (SPAN). Είναι γνωστό ότι το μέγεθος του ανοίγματος των άνω άκρων είναι ίσο με το ύψος του ατόμου (Leonardo Da Vinci). Όταν το ύψος υπολείπεται του span οδηγούμεθα στο συμπέρασμα τη απώλεια ύψους.<sup>49</sup>

### 7.4. Η Κύφωση

Στο χρονικό διάστημα των 10 – 15 ετών μετά την εμμηνόπαυση, η σπονδυλική στήλη παραμορφώνεται ως συνέπεια συμπιεστικών καταγμάτων. Η κύφωση της θωρακικής και η λόρδωση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης συμπιέζουν το θώρακα, γεγονός το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε αναπνευστικές διαταραχές.

Σε προχωρημένες περιπτώσεις, οι κατώτερες πλευρές και η λαγόνια ακρολοφία είναι δυνατόν να εφάπτονται, λόγω πολλών συμπιεστικών καταγμάτων των σωμάτων των σπονδύλων.<sup>49</sup>

### 7.5. Τα κατάγματα του ισχίου

Τα σοβαρότερα οστεοπορωτικά κατάγματα είναι αυτά της λεκάνης ή του αυχένα του μηριαίου οστού.

Στους τρεις πρώτους μήνες από το κάταγμα οι επιπλοκές εμφανίζονται σε ποσοστό 40 % και η θνησιμότητα εξ αυτών ανέρχεται στο 25 %. Από τους επιζώντες, το 25 % έχει ανάγκη μακροχρόνιας ιατρικής και νοσηλευτικής φροντίδας. Η χειρουργική αντικατάσταση της κεφαλής του μηριαίου οστού είναι συχνά απαραίτητη προς αποφυγή μακρών περιόδων ακινητοποίησης.

Δύο τύποι καταγμάτων χαρακτηρίζονται ως εγγύς κατάγματα του μηριαίου :

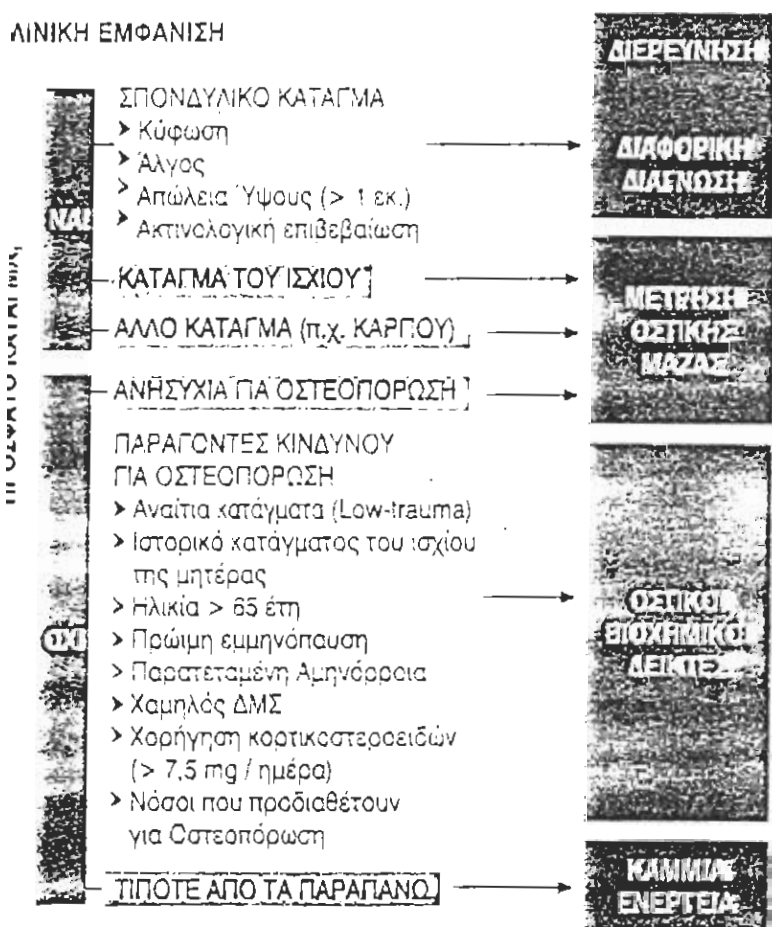
1) Το κάταγμα του αυχένα του μηριαίου οστού

2) Το διατροχαντήριο κάταγμα

Η πρόγνωση στο δεύτερο είδος κατάγματος είναι χειρότερη, διότι απαιτείται μεγαλύτερος χρόνος για αποκατάσταση.

Η ομάδα των ασθενών με κατάγματα του ισχίου παρουσιάζει μεγάλη ετερογένεια. Η οστεοπόρωση φαίνεται να είναι η κύρια αιτία αυτού του είδους των καταγμάτων. Παρ' όλα αυτά, δεν υπάρχουν στοιχεία ότι η απουσία της οστεοπόρωσης μας απαλλάσσει από αυτού του είδους τα κατάγματα.

**ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ**



Εικόνα 1  
Κλινική διερεύνηση της οστεοπόρωσης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup> – ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

### 8.1. ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η οστεοπόρωση δεν προσφέρει πάντοτε καθαρά προειδοποιητικά σημάδια και συμπτώματα και έτσι είναι δύσκολη η έγκαιρη διάγνωση. Πολλά άτομα παθαίνουν ένα κάταγμα χωρίς να έχουν προειδοποίηση και κατά την διάρκεια της θεραπείας ανακαλύπτουν ότι η κύρια αιτία είναι η οστεοπόρωση.<sup>17</sup> Το ακριβές ιστορικό και η λεπτομερή κλινική εκτίμηση είναι άλλωστε πολύτιμες ιατρικές σταθερές ανεξάρτητα του προβλήματος υγείας ενός ατόμου<sup>25</sup>.

**Εκτίμηση της κατάστασης του αρρώστου :**

#### 1. Ιστορικό υγείας

- α. Ηλικία, φύλο,
- β. Ιστορικό νόσων που μπορεί να προκαλέσουν οστεοπόρωση και πρόσφατου κατάγματος,
- γ. Διοικητικές συνήθειες
- δ. Μακροχρόνια λήψη κορτιζόνης,
- ε. Παράπονα για :
  - i. Ραχιαλγία μέτριας έντασης που επιδεινώνεται με τις κινήσεις. Στην αρχή εντοπισμένη στην κατώτερη θωρακική και οσφυϊκή μοίρα που κατόπιν επεκτάθηκε προς τα επάνω και προς τα κάτω.
  - ii. Πόνο στα πόδια ή στο στέρνο.
  - iii. Μείωση του ύψους του σώματος.
  - iv. Τάση να κάνει κατάγματα.
  - v. Δυσκολία στη βάρδιση.<sup>18</sup>

#### 2. Φυσική εκτίμηση

- α. Πόνος που προκαλείται από την ψηλάφηση της πάσχουσας περιοχής,
- β. Μέτρηση ύψους και σύγκριση του με το σύνηθες ύψος,
- γ. Ασταθές βάδισμα,
- δ. Πόνος κατά το σκύψιμο.<sup>18</sup>

#### **Γενικά κλινικά χαρακτηριστικά**

Μολονότι η οστεοπόρωση αποτελεί γενικευμένη διαταραχή του σκελετού, οι κυριότερες κλινικές εκδηλώσεις της αφορούν τον «αξονικό» σκελετό. Τα κατάγματα επίσης των μακρών οστών εμφανίζονται με κάποια μεγαλύτερη συχνότητα, σε άτομα με οστεοπόρωση σε σύγκριση με φυσιολογικά άτομα της ίδιας ηλικίας. Αφορούν Δε κατά κύριο λόγο τον αυχένα του μηριαίου οστού και τον καρπό.<sup>13</sup>

Τα κατάγματα του ισχίου και του αντιβραχίου συμβαίνουν σχεδόν πάντοτε ύστερα από την επίδραση βίας, ενώ τα σπονδυλικά κατάγματα συμβαίνουν συχνά χωρίς βία. Τα κατάγματα του αντιβραχίου και του ισχίου συνοδεύονται πάντοτε από πόνο κατά τη στιγμή του κατάγματος, ενώ μόνο το ένα τρίτο ή και λιγότερο των ασθενών με σπονδυλικό κάταγμα παρουσιάζει πόνο, ο οποίος μπορεί να είναι εξαιρετικά δυνατόν και εντοπίζεται στο σημείο του κατάγματος στη σπονδυλική στήλη συνήθως δεν επεκτείνεται γύρω από την κοιλιακή χώρα ή το θώρακα προς την εμπρόσθια μοίρα του στέρνου. Το φυσικό ιστορικό του πόνου ύστερα από σπονδυλικό κάταγμα παρουσιάζει τεράστιες διακυμάνσεις. Γενικά, παρατηρείται μια βραδεία βελτίωση με την πάροδο του χρόνου, σε ορισμένους όμως ασθενείς ο πόνος ή η δυσφορία γίνεται με μόνιμη κατάσταση.<sup>26</sup>

Το καταφανές σημείο ενός αρρώστου που έχει προχωρημένη οστεοπόρωση είναι η μεγάλη κυφωτική καμπυλότητα που συχνά αναφέρεται ως καμπούρα χήρας (dowager' w Hump). Η θέση αυτή είναι ενδεικτική κατάγματος της πρόσθιας πλευράς θωρακικών σπονδύλων που προκαλείται από μεγάλη θωρακική καμπυλότητα.

Η κύφωση δεν συμβαίνει πάντοτε στις γυναίκες που έχουν σπονδυλικά κατάγματα, και στην πραγματικότητα, μερικές γυναίκες δεν γνωρίζουν ότι έχουν κατάγματα μέχρις ότου αυτό διαπιστωθεί σε ακτινολογικές εξετάσεις. Επίσης, άλλοι κλινικά σημαντικοί τόποι, όπως ο εγγύς μηρός και ο απώτερος βραχίονας, δεν παρουσιάζουν ένδειξη οστεοπόρωσης στην εξέταση ώσπου να συμβεί κάταγμα.<sup>27</sup>

Το χαρακτηριστικότερο πάντως σύμπτωμα της νόσου είναι οι πόνοι στην σπονδυλική στήλη και στην λεκάνη. Σε αρκετά προχωρημένες μορφές είναι τόσο ισχυροί, ώστε καθηλώνουν τον ασθενή στο κρεβάτι. Επιτείνονται κατά τις κινήσεις, την ορθοστασία και την κόπωση και εμφανίζουν χαρακτηριστική ακτινοβολία, γύρω από τον κορμό και τα κάτω άκρα. Παρά την έκδηλη παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης, φαινόμενα πέσεως του νωτιαίου μυελού δεν παρατηρούνται .3

### Διαγνωστικές εξετάσεις

Η εξέταση του ασθενή με οστεοπόρωση πρέπει να περιλαμβάνει τον αποκλεισμό δευτερευόντων αιτιών συνήθεις αιματολογικές και βιοχημικές εξετάσεις είναι κανονικά φυσιολογικές σε ασθενείς με πρωτοπαθή οστεοπόρωση. Η οστική πυκνομετρία και η ακτινολογική εκτίμηση αποτελούν τις κυριότερες διαγνωστικές εξετάσεις για την οστεοπόρωση και περιγράφονται αναλυτικότερα παρακάτω στο παρόν κεφάλαιο.<sup>26</sup>

#### A. Εργαστηριακά ευρήματα

Οι συγκεντρώσεις του ασβεστίου και των ανόργανων φωσφορικών αλάτων στο αίμα είναι συνήθως φυσιολογικές, στους ασθενείς με οστεοπόρωση. Ελαφρά μόνο υποφωσφαταιμία παρατηρείται σε γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση. Η αλκαλική φωσφατάση σε μη επιλεγμένες περιπτώσεις, είναι φυσιολογική, παρότι ελαφριά αύξηση είναι δυνατό να παρατηρηθεί μετά από κάθε κάταγμα. Ποσοστό μόνο 20 % περίπου, γυναικών με οστεοπόρωση μετά την εμμηνόπαυση, εμφανίζουν σημαντικού βαθμού υπερασβεστιουρία .<sup>13</sup>

#### B. Ακτινολογικός έλεγχος

Παλιότερα ο μόνος τρόπος για να διαγνωσθεί η οστοπόρωση, ήταν να υποστεί κανείς προηγουμένως κάταγμα το οποίο να φαινόταν στην ακτινογραφία. Η απλή εκτίμηση της μειωμένης ακτινοσκοπικότητας, που προκαλείται από την υπάρχουσα ελάττωση της οστικής πυκνότητας, μέθοδος εκτίμησης της οστεοπόρωσης και τούτο επειδή φυσιολογικά απαντείται οστική απώλεια μεγαλύτερη του 30 %, για να δεχθεί μεταβολή της ακτινοσκοπικότητας στην απλή ακτινογραφία .<sup>6</sup>

Τα ακτινολογικά ευρήματα επί οστεοπορώσεως έχουν πολύ μεγαλύτερη σημασία από τα φυσικά σημεία. Σε προχωρημένες μορφές, στις οποίες η οστική ατροφία είναι έκδηλη δεν είναι δυνατή η λήψη ακτινογραφημάτων με τη συνήθη σκιαγραφική αντίθεση μεταξύ οστών και μαλών μορίων, λόγω της ελάττωσης της πυκνότητας των οστών. Οι πλέον εκσεσημασμένες αλλοιώσεις επί οστεοπορώσεως αφορούν την σπονδυλική στήλη, ενώ οι πλευρές και η πύελος εμφανίζονται ελαφρότερα προσβεβλημένες και πολύ λιγότερο τα μακρά οστά. Η συμμετοχή του κρανίου είναι δυνατόν να θεωρηθεί ως σπανιότατη.<sup>3</sup>

Σήμερα υπάρχουν στη διάθεσή μας ακτινολογικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται στη διάγνωση της οστεοπόρωσης : ο σπονδυλικός ή δείκτης των Vignou – Meunier, ο μηριαίος, ο μετακαρπιαίος, ο δείκτης EXTON-SMITH, ο περνικός και κνημιαίος δείκτης .<sup>6</sup>

### Γ. Μέτρηση οστικής πυκνότητας

Με τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας έχουν επνοηθεί μέθοδοι που μπορούν, με μικρό λάθος, να υπολογίσουν την περιεκτικότητα οστού σε μεταλλικά στοιχεία και επομένως την οστική επιφανειακή πυκνότητα. Βασίζονται στην απορρόφηση της ακτινοβολίας (φωτονίων ή ακτίνων X τα μεταλλικά μέρη του σκελετού).

Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η κατά τόπους διαθεσιμότητα της τεχνολογικής υποδομής, το κόστος κ.ά. Η τεχνική χρησιμοποιεί διαφορετική μέθοδο της ενέργειας που απορροφάται από τους μαλακούς ιστούς, ενώ η οστική πυκνότητα εκφράζεται σε γραμμάρια ασβεστίου υδροξυπατίτου ανά τετραγωνικό εκατοστό οστίου ιστού (gr/cm<sup>2</sup>).

**Η οστική πυκνότητα μετρά ποσότητα και όχι ποιότητα του οστού.** Έτσι, η μελλοντική πρόβλεψη κατάγματος γίνεται με υψηλό ποσοστό σφάλματος. Μελέτες έχουν δείξει πως υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ της οστικής πυκνότητας και της μηχανικής αντοχής των σπονδύλων και των μακρών οστών. Για το λόγο αυτό, επιδιώκεται να δοθεί μια νέα διάσταση στις εκτιμήσεις με την εφαρμογή πέραν της ποσοτικής και ποιοτικής εκτίμησης της κατάστασης του οστού. Αυτό επιτυγχάνεται με χρήση άλλων μεθόδων, όπως υπερήχων (U/S), αξονικής τομογραφίας (CT), μαγνητικής τομογραφίας (MP που παρέχουν πληροφορίες για τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του οστού ή τέλος, μεθόδων της Πυρηνικής Ιατρικής, για τη συνολική μεταβολική προσέγγιση του σκελετού .

#### ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΜΕΤΡΙΑ

NA

- Παρουσία ισχυρών παραγόντων κινδύνου
  - Πρόωρη εμμηνόπαυση (<45 έτη)
  - Παρατεταμένη δευτεροπαθής αμηνόρρεια
  - Πρωτοπαθής υπογοναδισμός
  - Αγωγή με γλυκοκορτικοειδή (>7,5 mg/ημέρα πρεδνιζολόνης από του στόματος ή ισοδύναμο επί έξι ή περισσότερους μήνες)
  - Ψυχογενής ανορεξία
  - Φλεγμονώδης νόσος του εντέρου/δυσασπορόφηση ασβεστίου
  - Πρωτοπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός
  - Μεταμόσχευση οργάνου
  - Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια
  - Χρόνια ηπατοπάθεια
  - Υπερθυρεοειδισμός
  - Παρατεταμένη ακινητοποίηση
  - Ιστορικό κατάγματος του ισχίου από την πλευρά της μητέρας
  - Μακροχρόνια αγωγή με ηπαρίνη
- Ακτινολογικά ευρήματα οστεοπενίας και/ή σπονδυλικής παραμόρφωσης
- Προηγούμενο αναίτιο κάταγμα
- Απώλεια ύψους
- Παρακολούθηση της αγωγής

#### Πίνακας 1

Κλινικές ενδείξεις για οστική πυκνομετρία.

## Που ενδείκνυται η μέτρηση της οστικής πυκνότητας.

Α) Σε όλες τις γυναίκες στην εμμηνόπαυση με στόχο να εντοπισθούν εκείνες με χαμηλή οστική μάζα οι οποίες θα ωφεληθούν ιδιαίτερα από τη χορήγηση οιστρογόνων.

Β) Σε γυναίκες που παρουσιάζουν μεγάλα διαστήματα αμηνόρροιας ανεξάρτητα από την αιτία.

Γ) Σε υπογοναδικούς άνδρες.

Δ) Σε άτομα με σύνδρομο δυσαπορρόφησης ή ιστορικό χειρουργικής αφαίρεσης μεγάλου τμήματος του πεπτικού σωλήνα.

Ε) Σε ασθενείς στους οποίους ο συνήθης ακτινολογικός έλεγχος, κυρίως της σπονδυλικής στήλης, είναι ενδεικτικός οστεοπενίας.

ΣΤ) Στον ασυμπτωματικό υπερπαραθυρεοειδισμό, ο οποίος προκαλεί οστεοπόρωση σε μερικούς ασθενείς.

Η διαδοχική μέτρησης της οστικής πυκνότητας επιτρέπει το διαχωρισμό αυτών των ασθενών και την έγκαιρη χειρουργική αντιμετώπιση.

Η) Για την παρακολούθηση του θεραπευτικού αποτελέσματος σε περιπτώσεις προληπτικής ή συμπτωματικής αγωγής ή στην περίπτωση μελέτες της επίδρασης κάποιου φαρμάκου στο μεταβολισμό των οστών .<sup>28</sup>

## Συσκευές και τεχνικές μέτρησης οστικής πυκνότητας

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί περισσότερο ακριβείς μέθοδοι προσδιορισμού της πυκνότητας των οστών.<sup>29</sup>

Στην κλινική εφαρμογή, περισσότερο διαδεδομένες μέθοδοι μέτρησης οστικής πυκνότητας είναι οι ακόλουθες .<sup>6</sup>

- 1) Απλή και διπλή απορρόφηση φωτονίων.
- 2) Απλή απορρόφηση ακτινών X (DEXA).
- 3) Ποσοτική υπολογιστική τομογραφία.
- 4) Υπέρηχοι.

### 1. Απλή και διπλή απορρόφηση φωτονίων

Η διάγνωση γίνεται με τη μέτρηση της οστικής μάζας σε διάφορες περιοχές του σώματος με την βοήθεια φωτονίων απλής και διπλής δέσμης.

Μ την εξελιγμένη αυτή τεχνική γίνονται απλές, εύκολες και αναίμακτες μετρήσεις που δίνουν ελάχιστη ακτινοβολία στον εξεταζόμενο (περίπου όσο το 1 / 10 μιας ακτινογραφίας δοντιού). Η εξέταση γίνεται στις περιοχές εκείνες που υπάρχει αυξημένος κίνδυνος οστεοπορωτικών καταγμάτων (καρπός, οσφυική μοίρα Σ.Σ., ισχία) αλλά και σ' ολόκληρο το σώμα (ολόσωμη μέτρηση). Η μέτρηση διαρκεί λιγότερο από 5 min της ώρας.

### 2. Διπλή απορρόφηση ακτινών X (DEXA)

Η οστική μάζα έχει υψηλή συσχέτιση με περιεκτικότητα της σε ορυκτά. Έτσι, η οστική περιεκτικότητα σε ορυκτά (bone mineral content-BMC), που μετρείται σχετικά απλά ακτινολογικά, χρησιμοποιείται πολύ συχνά για την εκτίμηση οστικής μάζας. Η τυπική



τεχνική μέτρησης BMC είναι η ακτινογραφία απορροφομετρίας διπλής ενέργειας (dual-energy x-ray absorptiometry-DEXA). Η DEXA δίνει πολύ χαμηλή δόση ακτινοβολίας ενώ κάνει αποδεκτής ακρίβειας (98 % έως 99 %) μέτρηση της BMD.

### **3. Ποσοτική υπολογιστική τομογραφία**

Μία άλλη μέθοδος για τη μέτρηση της οστικής πυκνότητας είναι η ποσοτική υπολογιστική τομογραφία (QTC). Η QTC αποτελεί τη μόνη μέθοδο που μετρά μόνο το σπογγώδες όσο και το φλοιώδες τμήμα των σπονδυλικών σωμάτων, του ισχίου ή όλου του σκελετού. Η ποσοτική υπολογιστική τομογραφία απλή ενέργειας έχει μικρό σφάλμα ακριβείας από 2-5 %, ενώ το σφάλμα επαναληπτικότητας κυμαίνεται μεταξύ 5%-20%/Επιπλέον, η δόση ακτινοβολίας που προσδίδεται με αυτή τη μέθοδο είναι 100-300 mRem, που ελαττώνει τον αριθμό των επιτρεπόμενων επαναλαμβανομένων μετρήσεων.

Η διπλής ενέργειας QTC, χρησιμοποιεί την ίδια αρχή με την DPA και την DEXA, με τη διαφορά ότι η εξασθένιση μεταξύ μαλακών μορίων και οστού είναι πολύ μεγαλύτερη σε χαμηλής ενέργειας φωτόνια από ότι υψηλής ενέργειας. Η διπλής ενέργειας QCT δίνει μεγαλύτερη ακρίβεια απ' ότι η απλής ενέργειας QTC (2%). Η επαναληπτικότητα επίσης είναι πολύ καλύτερη (περίπου 10 %). Η δόση της ακτινοβολίας που προσδίδει η διπλής ενέργειας QTC είναι 100-1000 mRem<sup>30</sup>.

### **4. Υπέρηχοι**

Θετικά χαρακτηριστικά του υπερηχογραφήματος είναι η χρήση ηχητικών κυμάτων και όχι ακτινοβολίας, μία αποδεκτή ικανότητα πρόβλεψης κινδύνου κατάγματος, η φορητότητα του μηχανήματος και η στενή συσχέτιση εκτεταμένης υπερηχητικής εξασθένισης (μια τιμή ενδεικτική της οστικής ακεραιότητας) με ποσότητες οστικής πυκνότητας που προκύπτουν από την DEXA. Ο υπέρηχος εγκρίνεται από τον Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ ως εξεταστικό μέσο προκειμένου να αποφασιστεί ποιοι άρρσωστοι θα ωφεληθούν περισσότερο από τη DEXA.<sup>27</sup>

### **Δ. Ιστομορφομετρική Διάγνωση**

Η μέτρηση της ποσότητας και η εκτίμηση της ποιότητας των οστών μπορεί να γίνει και μετά από οστική βιοψία. Η μέθοδος που ακολουθείται είναι μετρική (οστική ιστομορφομετρία). Λόγω του δύσκολου της εκτέλεσης της μεθόδου αυτής και της χειρουργικής επέμβασης που απαιτείται, η βιοψία επιφυλάσσεται σε δυσδιάγνωστες περιπτώσεις ερευνητικών μελετών.<sup>31</sup>

## **8.2. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΩΡΩΣΗΣ**

Η οστεοπόρωση αποτελεί ένα κλινικό σύνδρομο και μπορεί να οφείλεται σε διάφορα νοσήματα χαρακτηριζόμενα από χαμηλή οστική μάζα και ευθραυστότητα των οστών. Η παθογένεια των νοσημάτων αυτών διαφέρει σημαντικά, πράγμα που επιβάλλει εξαρχής τη σωστή ταξινόμησή τους, ώστε να προγραμματισθεί η πρέπουσα θεραπευτική αγωγή. Με μόνο κριτήριο τη ύπαρξη χαμηλής οστικής μάζας ο θεράπων ιατρός έχει μικρή

Δυνατότητα επιτυχούς θεραπείας. Για παράδειγμα, σε μια ασθενή 60 ετών με μόνο εύρημα τη χαμηλή οστική μάζα και αρχική διάγνωση μεταμηνόπαυσιακή οστεοπόρωση, ο θεράπων ιατρός βάζει την ασθενή σε ετήσια αγωγή με ένα αντιοστεκλαστικό φάρμακα, ασβέστιο και μεταβολίτες της βιταμίνης D. Μετά ένα έτος διαπιστώνεται επιδείνωση τόσο της οστικής πυκνότητας, όσο και της κλινικής εικόνας. Σε εργαστηριακό έλεγχο διαπιστώνεται, εκ των υστέρων, ότι ο ασθενής πάσχει από υπερασβεστιουρία και νεφρολιθίαση. Η διάγνωση πλέον μετατρέπεται σε νεφρογενή υπερασβεστιουρία, οπότε η ενδεικνυόμενη αγωγή η συστηματική χορήγηση θειαζιδικών διουρητικών και ο περιορισμός λήψης ορισμένων τροφών (π.χ. αλατιού).

Αποτελεί, επομένως, θεμελιώδη αρχή το να επιδιώκεται πρώτα η τεκμηριωμένη διάγνωση και να ακολουθεί ο σχεδιασμός της θεραπείας. Με λύπη μου σημειώνω, μετά τριακονταετή εκπαιδευτική προσπάθεια στο γνωστικό αυτό αντικείμενο, ότι πάρα πολλοί ιατροί εξακολουθούν να υποβάλλουν τους ασθενείς σε μακροχρόνιες θεραπείες, χωρίς να βασίζονται σε αντικειμενικά στοιχεία, παραβαίνοντας έτσι τους στοιχειώδεις κανόνες της λογικής.<sup>32</sup>

### **8.3 .ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΑΠΛΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΟΥ ΚΛΙΝΙΚΟΥ ΙΑΤΡΟΥ, ΩΣΤΕ ΝΑ ΟΔΗΓΗΘΕΙ ΣΕ ΑΣΦΑΛΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ**

#### **ΜΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ;**

Ο κλινικός ιατρός ξεκινά πρώτα με εκτίμηση της κλινικής κατάστασης της ασθενούς. Πολλές ασθενείς παραπονούνται για ενοχλήματα που πιθανόν να σχετίζονται με οστεοπόρωση (π.χ. ραχιαλγία), αλλά σε άλλες περιπτώσεις η κλινική εικόνα μάλλον είναι άσχετη με την οστεοπόρωση (π.χ. πόνος στα γόνατα, στο ισχίο κ.λ.π. κ.λ.π.). Είναι ευνόητο ότι ο ιατρός, εκτός από τη διερεύνηση της οστεοπόρωσης, επιβάλλεται να ασχοληθεί και με τα άλλα προβλήματα της ασθενούς, εξετάζοντας τις πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων νοσημάτων. Μαζί με την διερεύνηση των κλινικών εκδηλώσεων, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η ψυχική κατάσταση της ασθενούς, επειδή πολλά μυοσκελετικά ενοχλήματα οφείλονται στο σύνδρομο της ινομυλγίας και σε υπόβαθρο μακροχρόνιας κατάθλιψης.

Κατά τη λήψη του ιστορικού και την εκτίμηση των παραγόντων κινδύνου για οστεοπόρωση συνήθως εντοπίζουμε και κλινικά στοιχεία, χαρακτηριστικά άλλων νοσημάτων, που μπορεί να σχετίζονται με παθήσεις των οστών. Για παράδειγμα, η ύπαρξη ιστορικού νεφρολιθίασης πιθανολογεί κάποια μορφή υπερπαραθυρεοειδισμού. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται σε συνύπαρξη παθήσεων που προκαλούν δευτεροπαθή οστεοπόρωση, π.χ. υποναδισμός, υπερθυρεοειδισμός κ.ά. Στην αντικειμενική εξέταση της ασθενούς θα ληφθεί υπόψη η ύπαρξη παραμορφώσεων του σκελετού και η κατάσταση του μυϊκού συστήματος. Η κύφωση της θωρακοσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης πρέπει να διαφοροδιαγνωσθεί από την αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα και συναφή νοσήματα σπονδυλικής υπερόστωση. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στη φυσική κατάσταση του μυϊκού ιστού, όπου η μυϊκή ατροφία είναι δυνατόν να σχετισθεί με διάφορα νοσήματα (π.χ. αυτοάνοσα νοσήματα) ή να είναι η κύρια αιτία πρόκλησης οστεοπόρωσης από αχρηστία του σκελετού.

Έχοντας ολοκληρωμένη την κλινική εικόνα της ασθενούς και προκειμένου να διευκρινιστούμε εάν αυτή σχετίζεται με την οστεοπόρωση, προχωρούμε στην εκτίμηση της προβολικής οστικής πυκνότητας. Η εξέταση αυτή παρουσιάζει πολλές ιδιορρυθμίες και η ερμηνεία της οφείλει να γίνεται με προσοχή. Η εξέταση αυτή παρουσιάζει πολλές ιδιορρυθμίες και η ερμηνεία της οφείλει να γίνεται με προσοχή. Συνήθως, η ανεύρεση οστικής πυκνότητας (BMD), σε μία τουλάχιστον περιοχή του σκελετού, με T-score μικρότερο του  $-2.5$  SD είναι ενδεικτική παθολογικής ελάττωσης και απαιτεί θεραπεία. Η χαμηλή τιμή της οστικής πυκνότητας δεν είναι πάντως αποδεικτική της οστεοπόρωσης, ειδικότερα της ιδιοπαθούς. Τα περισσότερα μεταβολικά νοσήματα των οστών συνοδεύονται από χαμηλή οστική πυκνότητα, πράγμα που οδηγεί στο λογικό συμπέρασμα ότι η ανεύρεση μίας παθολογικής τιμής BMD δεν επιτρέπει έναρξη θεραπείας, αλλά απλά απαιτεί περισσότερη διερεύνηση της ασθενούς.

Επίσης, η ανεύρεση χαμηλής οστικής πυκνότητας σε μία γυναίκα ευρισκόμενη στη περιεμμηνοπαυσιακή ηλικία δεν προϋποθέτει απαραίτητα ότι η γυναίκα αυτή έχει υποστεί σημαντική οστική απώλεια. Υπάρχει, πράγματι, ένα ποσοστό νεαρών γυναικών που έχουν διαμορφώσει χαμηλή κορυφαία οστική μάζα (εικ. 2). Το γεγονός αυτό, κατά κανόνα, δεν γίνεται αντιληπτό, μέχρις ότου οι γυναίκες κάνουν την πρώτη μέτρηση της οστικής μάζας κοντά στην εμμηνόπαυση.

Η διαγνωστική φαρέτρα του κλινικού ιατρού περιλαμβάνει πολλές εξετάσεις (γενικές αιματολογικές εξετάσεις, βιοχημικούς οστικού δείκτες, ορμονολογικούς ελέγχους, ανοσολογικούς δείκτες, ακτινολογικό έλεγχο, σπινθηρογράφημα των οστών, αξονική και μαγνητική τομογραφία κ.λ.π). Η επιλογή των εξετάσεων αυτών πρέπει να γίνεται με κριτικό τρόπο να βασίζεται στην απλή λογική συνέχεια η οποία επιβάλλει τη διαμόρφωση γνώμης μετά από απόδειξη μίας υπόθεσης.

Στην περίπτωση της οστεοπόρωσης, συνήθως μετά την οστική πυκνομετρία προχωρούμε πρώτα στη μελέτη της ομοιοστασίας του ασβεστίου και ακολούθως της οστεοκλαστικής / οστεοβλαστικής δραστηριότητας με τη μέτρηση των οστικών βιοχημικών δεικτών .<sup>32</sup>

#### **Ομοιοστασία του ασβεστίου :**

- 1) Ολικό ασβέστιο και φώσφορος. Ασβέστιο ούρων 24ώρου.
- 2) Παραθορμόνη, 25 – υδροξυ-βιταμίνη D, 1,25 διυδροξυβιταμίνη D ορού.

#### **8.4. ΚΟΙΝΟ ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΝΕΦΡΟΛΙΘΙΑΣΗΣ**

Για πρώτη φορά ομάδων γάλλων ερευνητών απέδειξε ότι κοινή γενετική αιτία ευθύνεται για τη οστεοπόρωση και τις πέτρες στα νεφρά. Η ομάδα του Ζεράρ Φρίεντλαντερ, διεθνή της Μονάδας 426 του Ινστιτούτου Υγείας και Ιατρικής Έρευνας (INSERM) της Γαλλίας, τις εργασίες της οποίας δημοσιεύει η Ιατρική Επιθεώρηση «The New England Journal of Medicine», ανακάλυψε ότι ασθενείς με οστεοπόρωση ή πέτρες στα νεφρά έχουν την ίδια γενετική ανωμαλία που εμποδίζει το νεφρό να συγκρατήσει το φωσφορικό άλας. Μία ανεπάρκεια που συναντάται επακριβώς στα κρούσματα οστεοπόρωσης και νεφρολιθίασης.

Στις δύο ασθένειες, οι ερευνητές παρατήρησαν ότι ορισμένοι ασθενείς εμφανίζουν στο αίμα ποσοστά φωσφορικού άλατος κατώτερα του φυσιολογικού αλλά ότι αντίθετα, το χημικό αυτό στοιχείο συναντάται σε ποσότητα στα ούρα τους. Για την οστεοπόρωση, η εξήγηση που δίνουν οι ερευνητές είναι ότι το οστό, που αποτελείται από φώσφορο και ασβέστιο, παρουσιάζει απομετάλλωση καθώς εξαντλείται προσπαθώντας να διατηρήσει ένα φυσιολογικό ποσοστό φωσφόρου στο αίμα. Στις περιπτώσεις νεφρολιθίασης, το φώσφορο ενώνεται με το ασβέστιο που εμπεριέχεται στα ούρα για να σχηματίσει επικίνδυνες πέτρες και αρκετά επώδυνες για να αποβληθούν από τον οργανισμό.

Σύμφωνα με τους συντάκτες των ερευνών αυτών, η ανακάλυψη αυτή ανοίγει νέες προοπτικές τόσο για τη διάγνωση όσο και για τις θεραπείες : τρόποι μείωσης διαφυγής του φωσφόρου μέσω των ούρων, ώστε να συγκρατείται στον οργανισμό.

Αρκετές επιδημιολογικές μελέτες κάνουν λόγο για ύπαρξη γενετικών προδιαθέσεων στη νεφρολιθίαση ή την οστεοπόρωση, ωστόσο ουδεμία γενετική αιτία έχει αποδειχθεί έως σήμερα. Η μελέτη του Φρίεντλαντερ που έγινε σε 20 ασθενείς με οστεοπόρωση και νεφρολιθίαση, στα ούρα των οποίων βρέθηκε φώσφορο.

Το γονίδιο που ονομάζεται NTP2a ευθύνεται για τη σύνθεση ενός «συνμεταφορέα», φωσφορικού άλατος και νατρίου. Η μετάλλαξη του γονιδίου αυτού βρέθηκε σε έναν ασθενή με χρόνια νεφρολιθίαση και σε έναν άλλο με οστεοπόρωση. Οι μεταλλάξεις αυτές εντοπίζονται σε ορισμένους ασθενείς και οι ερευνητές εκτιμούν ότι και άλλοι γενετικοί παράγοντες ευθύνονται για τις ασθένειες αυτές.

Η οστεοπόρωση είναι ασθένεια του σκελετού που εκδηλώνεται με σταδιακή μείωση της οστικής μάζας. Στη Γαλλία, η ασθένεια προσβάλλει το 30 με 40 % των γυναικών που έχουν περάσει το στάδιο της εμμηνόπαυσης και τουλάχιστον το ήμισυ των γυναικών άνω των 75 ετών. Η νόσος προκαλεί απομετάλλωση των ιστών και η πιο συχνή κλινική μορφή της ασθένειας είναι το κάταγμα και οι επιπλοκές που επιφέρει.

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ) η οστεοπόρωση είναι το δεύτερο κατά σειρά σοβαρότερο πρόβλημα δημόσιας υγείας για τις γυναίκες, μετά τον καρκίνο του μαστού.

Οι πέτρες στα νεφρά πλήττουν ένα όλο και μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού στις ανεπτυγμένες χώρες. Εκδηλώνεται με το σχηματισμό πετρών στα νεφρά με συνέπεια να προκαλούνται επώδυνες κρίσεις, οι λεγόμενοι νεφρικοί κολικοί. Υπάρχουν αρκετές χημικές παραλλαγές των πετρών που δείχνουν διαφορετικούς μηχανισμούς τους, καταλήγουν οι επιστήμονες.<sup>33</sup>

**Νόσοι/Διαταραχές/Καθημερινά επεισόδια/Πρώτα Σημάδια**

<p><b>Πρωτοπαθής οστεοπόρωση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μετεμηνόπαυσιακή</li> <li>• Γεροντική</li> </ul>	<p><b>Οστεομαλακία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλλειψη / αντίσταση στη βιταμίνη D</li> <li>• Υποφωσφαταιμία</li> <li>• Υποφωσφατασία</li> </ul>
<p><b>Ενδοκρινικές διαταραχές</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπογοναδισμός, προλακτινίωμα</li> <li>• Υπερθυρεοειδισμός</li> <li>• Υπερπαραθυρεοειδισμός</li> <li>• Υπερκορτιζόλαιμία</li> <li>• Μεγαλακρία</li> <li>• Σ Δ τύπου 1</li> <li>• Κύηση και γαλουχία</li> </ul>	<p><b>Νόσοι του αιμοποιητικού συστήματος</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παλλιατόν μυέλωμα</li> <li>• Μαστοκύτωση</li> <li>• β-θαλασσαιμία, δρεπανοκυτταρική αναιμία</li> <li>• Πολυερυθραιμία</li> <li>• N. Gaucher</li> <li>• AIDS</li> </ul>
<p><b>Νόσοι του συνδετικού ιστού - Ρευματοπάθειες</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ατελής οστεογένεση</li> <li>• Σ. Marfan</li> <li>• Σ. Ehlers - Danlos</li> <li>• Ομοκυστινουρία, λυσινουρία</li> <li>• Ρευματοειδής αρθρίτις</li> <li>• Αγκυλοποιητική σπονδυλίτις</li> </ul>	<p><b>Νόσοι του Γ/Σ συστήματος</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πρωτοπαθής χολική κίρρωση</li> <li>• Αιμοχρωμάτωση</li> <li>• Φλεγμονώδης νόσος εντέρου</li> <li>• Γαστρεκτομή</li> <li>• Σ. δυσασπορόφησης</li> <li>• Παρεντερική σίτιση</li> </ul>
<p><b>Νεφρική νόσος</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Νεφρική οστεοδυστροφία</li> <li>• Νεφρική σιδηνωτική οξέωση</li> <li>• Υπερσβεσταιμία</li> </ul>	
<p><b>Φάρμακα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κορτικοστεροειδή</li> <li>• Χρόνια χρήση θυροξίνης</li> <li>• Αντιπηκτικά</li> <li>• Χημειοθεραπευτικά - Ανυποκατασταλτικά</li> <li>• GnRH</li> <li>• Αντιπηκτικά</li> <li>• Χρόνια χρήση αντιόξινων (δεσμευτικά του φωσφόρου)</li> <li>• Λίθια</li> </ul>	
<p><b>Διάφορα αίτια</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ακίνηταποληση</li> <li>• Μεταμσχηση οργάνων</li> <li>• Αλγοδυστροφία</li> </ul>	

**Πίνακας 2**  
*Διαφορική διαγνώση χαμηλής οστικής μάζας ή κατάγματος.*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9<sup>ο</sup> – ΠΡΟΛΗΨΗ

### 9.1. ΡΟΛΟΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ

Βασικό ρόλο παίζει ο τομέας της πρόληψης, στην οστεοπόρωση με την οποία μπορούμε να περιορίσουμε την επικινδυνότητα της νόσου και την εμφάνιση των συμπτωμάτων.

Θα πρέπει να ξεκινά σχετικά νωρίς έτσι ώστε να περιορίζεται ο χρόνος εμφάνισης των μελλοντικών οστεοπορωτικών καταγμάτων ή ακόμα και να αποφεύγονται εντελώς.

Έχουμε αντίστοιχα τρία είδη πρόληψης της οστεοπόρωσης την πρωτογενή, τη δευτερογενή και την τριτογενή.<sup>6</sup>

Η πρωτοβάθμια πρόληψη απευθύνεται σε άτομα που δε παρουσιάζουν ενδείξεις πάθησης, μειώνοντας τους παράγοντες κινδύνου ή και τα αίτια της πάθησης.

Η δευτεροβάθμια πρόληψη απευθύνεται στα άτομα των οποίων η πάθηση είναι δυνητικά αναστρέψιμη και η πρόδος της οποίας μπορεί να μειωθεί με τη λήψη μέτρων.

Η τριτοβάθμια πρόληψη απευθύνεται στα άτομα με εγκατεστημένη πάθηση, στα οποία η παρέμβαση μπορεί να περιορίσει τη συνοδό αναπηρία ή τη πρόοδο της νόσου. Στη πράξη, είναι συνώνυμη της θεραπείας της πάθησης.

### 9.2. Α) ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΠΡΟΛΗΨΗ

Βασικοί στόχοι της πρωτογενούς πρόληψης είναι οι εξής : α) η εντόπιση των ατόμων υψηλού κινδύνου ανάπτυξης της νόσου, β) οι διατροφικές συνήθειες του ατόμου σε σχέση με την λήψη ασβεστίου, βιταμίνης D, καθώς και φωσφόρου, γ) η αποφυγή χρήσης αλκοόλης και καπνού, δ) η επιδίωξη μυικής άσκησης 34 , ε) η αύξηση και διατήρηση οστικής πυκνότητας και στ) η πρόληψη των παραμορφώσεων του σκελετού κατά την ανάπτυξη.<sup>6</sup>

Κατά την πρωτογενή πρόληψη, απλοί κανόνες υγιεινής ζωής μπορεί να συμβάλλουν τέτοι είναι : α) η σωστή διατροφή, β) η σωματική άσκηση.

## ΔΙΑΤΡΟΦΗ

### 1) Ο ρόλος του ασβεστίου

Μετά από έρευνες και με το πέρασμα των χρόνων είναι πλέον αδιαμφισβήτητο πως λήψη ασβεστίου δια της τροφής συνδέεται με την οστεοπόρωση και γενικά με τον μεταβολισμό των οστών.

Η διατροφή πλούσια σε ασβέστιο παίζει κεφαλαιώδη ρόλο στην ανάπτυξη της οστικής πυκνότητας.

Μετά από έρευνες οι Η.Π.Α. συνιστούν για τα παιδιά 800 mg την ημέρα, στους εφήβους 1.200 mg και ένας ενήλικας περίπου 1.000mg μετά από μία πρόσφατη ανακοίνωση του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας. Μετά την εμμηνόπαυση η ικανότητα απορρόφησης του ασβεστίου από το έντερο και γι' αυτό απαιτείται μεγαλύτερη ημερήσια πρόσληψη περίπου 1.500 mg.

Μέχρι 500 mg την ημέρα εναποτίθενται στα οστά κατά την ανάπτυξη και ο ανθρώπινος σκελετός έχει μεγάλη ανάγκη για αύξηση της πυκνότητας του οστού.

Πολλές φορές η πρόσληψη ασβεστίου και γενικότερα γαλακτομικών, μπορεί να προκαλέσει δυσανεξία και δυσαρέσκεια προς τη γεύση, το ρόλο της λήψης θερμίδων και λίπους την έλλειψη κοινωνικής αποδοχής (έφηβοι), αλλεργία, κυρίως στα παιδιά ή τους ηλικιωμένους και γενικότερα το 1 / 3 του πληθυσμού.

## 2) Ο ρόλος της βιταμίνης D

Στην σωστή διατροφή παίζει επίσης ρόλο η επαρκής πρόσληψη της βιταμίνης D. Η βιταμίνη D βοηθά στην απορρόφηση του ασβεστίου από το στομάχι.

Σε κάθε ενήλικα οι ανάγκες σε βιταμίνη καλύπτονται από την ενδογενή βιταμίνη με τον ορό από την τροφή και την έκθεση στον ήλιο. Κατά την εγκυμοσύνη και την γαλουχία οι ανάγκες και μπορεί να δοθεί εξωγενής βιταμίνη D

Με το πέρασμα της ηλικίας η βιταμίνη D θα πρέπει να αυξάνεται. Κυρίως οι γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση θα πρέπει να εκτίθονται για 15 '' στον ήλιο κάθε μέρα ο οποίος βοηθά στην διέγερση του σχηματισμού D. Επίσης, στην Τρίτη ηλικία αν δεν μπορεί να γίνει επαρκής λήψη με φυσικό τρόπο συνίσταται η λήψη συμπληρωμάτων (π.χ. 1.000 mg ασβεστίου και 800 mg βιταμίνης D3

Σ' αυτά τα άτομα κυρίως λείπει το ένζυμο της λακτάσης, το οποίο είναι απαραίτητο για τη διάσπαση της λακτόζης που περιέχεται στο γάλα. Ωστόσο, δεν είναι τραγικό πρόβλημα εφόσον υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις όπως γιαούρτια ή σκληρά τυριά.<sup>37</sup>

## 3) Ο ρόλος της άσκησης

Η φυσική άσκηση είναι πολύ ευεργετική και για το σκελετό. Η άσκηση αποτελεί το δεύτερο κατά σειρά «υλικό» για την ανάπτυξη της μάζας οστού. Κάθε είδος άσκησης βοηθά στην πρόληψη της οστεοπόρωσης και συμβάλλει στη σωστή ανάπτυξη.<sup>35</sup>

Μερικές ενδεικτικές ασκήσεις είναι ο χορός, η σουηδική γυμναστική, η ποδηλασία, η άρση βαρών, καθώς επίσης και το κολύμπι. Ωστόσο, το τζόγκινγκ καλό θα ήταν να αποφεύγεται εφ' όσον υπάρχει αυξημένος κίνδυνος από το έντονο ζόρισμα των οστών.<sup>35</sup>

### Η επίδραση της άσκησης στο σκελετό

Άτομα που κάνουν καθιστική ζωή για μεγάλο χρονικό διάστημα, καθώς και οι αστροναύτες παρουσίασαν απώλεια αστικής μάζας από 8 % μέχρι και 30 % σε σχέση με τα άτομα που ασκούνται. Σύμφωνα με το νόμο του WOLF, κάθε μηχανική καταπόνηση επιδρά θετικά στα οστά και προλαμβάνει την απώλεια της αστικής μάζας. Ενώ αντίθετα, η ακινησία προκαλεί οστεοπενία. Η καθημερινή άσκηση στην εφηβεία και τη νεανική ηλικία προσδιορίζει το βαθμό της κορυφαίας οστικής μάζας, η οποία ολοκληρώνεται σ' αυτήν την περίοδο της ζωής του ατόμου.

Σε οστεοπορωτικά και ηλικιωμένα άτομα οι ασκήσεις είναι αναγκαίες μια καλή δραστηριότητα είναι το περπάτημα μιας και το σώμα κινείται κατά της βαρύτητας και γενικώς θεωρείται ασφαλέστερος τύπος άσκησης, η οποία πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 30'.

Η μυική άσκηση συμβάλλει στην ισχυροποίηση των κοιλιακών και ραχιαίων μυών και ευκολύνουν τη διατήρηση της οστεοπορωτικής σπονδυλικής στήλης. Γι' αυτή τη μυική άσκηση ως καλύτερη θεωρείται η κολύμβηση.

Ένα πρόγραμμα ενίσχυσης όλων των μυών συντελεί στην αποφυγή των ατυχημάτων, βελτιώνει το σφρίγος και βοηθά στο συντονισμό των κινήσεων. Σε πολλές περιπτώσεις κάτι τέτοιες ασκήσεις απαιτούν φυσιοθεραπεία με ειδικά μηχανήματα.

Στην αρχική φάση του επώδυνου συνδρόμου συστήνονται υποστηρικτικές ζώνες, με σκοπό την ακινητοποίηση της επώδυνης περιοχής και την ανακούφιση του ατόμου απ' τον πόνο. Υπάρχουν ειδικοί νάρθηκες που εφαρμόζονται επί παραμορφώσεως του σκελετού λόγω κατάγματος.

Πάντως πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση ζώνης ή νάρθηκα και η ακινητοποίηση θα πρέπει να είναι μικρής διάρκειας, προς αποφυγή της απώλειας της οστικής μάζας<sup>34</sup>.

Όταν κάποιος άτομο θα λάβει μέρος σε κάποιο γυμναστήριο ή κάποιο πρόγραμμα για πρόληψη ή θεραπεία της οστεοπόρωσης, θα πρέπει να γνωρίζει τις βασικές αρχές :

1) Την υπερφόρτωση, δηλαδή το φορτίο που τοποθετούνται στα οστά κατά την άσκηση. Πρέπει να είναι μεγαλύτερο και διαφορετικό από αυτά που βιώνονται κατά τη διάρκεια κανονικών δραστηριοτήτων. Η ένταση και η διάρκεια των ασκήσεων αυξάνεται ανάλογα.<sup>22</sup>

2) Τα αποτελέσματα της άσκησης περιορίζονται στα οστά που φορτώνονται π.χ. το τρέξιμο δεν επηρεάζει την μάζα του άνω σώματος.

3) Οι ασκήσεις που θέτουν μεγάλα βάρη στα οστά ή ασκήσεις πρόσκρουσης όπως το τρέξιμο, είναι οστεογενείς.

<sup>4)</sup> Για καλά αποτελέσματα της άσκησης στο οστικό πρόγραμμα θα πρέπει να γίνει εφ' όρου ζωής.<sup>22</sup>

#### 4) Το κάπνισμα, η καφεΐνη και το αλκοόλ

##### α) Κάπνισμα

Επίσης, στην πρωτογενή πρόληψη θα πρέπει να γίνει λόγος για το ρόλο του καπνίσματος το οποίο αυξάνει την απώλεια του ασβεστίου. Συγκεκριμένα επηρεάζει την εμφάνιση σε γυναίκες με τους εξής μηχανισμούς : α) ο καταβολισμός των οιστρογόνων και του μεταβολισμού αυξάνεται στις καπνίστριες β) η πρωιμότερη εμμηνόπαυση τους, γ) η αναπνευστική οξέωση και δ) η λιγότερη καλή φυσική κατάσταση.<sup>38</sup>

##### β) Η καφεΐνη

Η λήψη υγρών που περιέχουν καφεΐνης όπως ο καφές, το τσάι, η κόκα-κόλα, φαίνεται πως πότε επηρεάζει την απορρόφηση και πότε την απέκκριση ασβεστίου από τους νεφρούς.<sup>22</sup>

##### γ) Αλκοόλ

Η κατάχρηση οινοπνευματωδών ποτών μειώνει την απορρόφηση του ασβεστίου.<sup>22</sup>



## **B) ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΠΡΟΛΗΨΗ**

Η δευτερογενής πρόληψη περιλαμβάνει κυρίως τα; μέτρα που δίνονται όταν η πάθηση είναι δυνητικά αναστρέψιμη.

### **α) Οιστρογόνα**

Η θεραπεία αρχίζει κυρίως κατά την μετεμμηνοπαυσιακή περίοδο ώστε να έχουμε καλύτερη πρόληψη και της οστεοπόρωσης και του κατάγματος του ισχίου.<sup>39</sup>

### **β) Καλσιτονίνη**

Η καλσιτονίνη αποτελεί μία πολυπεπτιδική ορμόνη που προέρχεται από τα κύτταρα C του θυροειδή βοηθά στη μείωση της απορρόφησης του οστού μέσω της αναστολής των οστεοκλαστών. Χορηγείται παρεντερικά ή ενδορρινικά 26.

### **γ) Δίαιτα – Διατροφή**

Περιλαμβάνει την αλλαγή βλαβερών διαιτητικών συνηθειών των γυναικών που προδιαθέτουν στην οστεοπόρωση π.χ. :

- 1) Αύξηση πρόσληψης γαλακτομικών και τροφών πλούσιες σε ασβέστιο.
- 2) Έκθεση ή χορήγησης βιταμινών D.
- 3) Αποφυγή καπνίσματος, αλκοόλ, καφεΐνης.
- 4) Φυσική άσκηση<sup>6</sup>.

### **δ) Άλλες παθήσεις**

Έγκαιρη αντιμετώπιση άλλων παθήσεων που προδιαθέτουν οστεοπόρωση όπως υπερθυρεοδισμός<sup>6</sup>.

## **Γ) ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΠΡΟΛΗΨΗ**

Η τριτογενής πρόληψη περιλαμβάνει μέτρα για τα άτομα αυτά με πλήρη εγκατεστημένη τη νόσο έτσι ώστε να μπορέσουν να αποφύγουν μία αναπηρία. Η τριτογενή πρόληψη περιλαμβάνει 6.

### **1) Πρόληψη ατυχημάτων :**

Για την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων, με αποτέλεσμα ένα πιθανό κάταγμα, είτε μέσα στο σπίτι είτε έξω από το σπίτι θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή και λήψη μέτρων προφύλαξης θα πρέπει να προσέχουμε τα αντικείμενα του σπιτιού και επίσης να βοηθήσουμε τον ασθενή στη βιάδισή του εάν δεν δύναται με τη βοήθεια, μαστούνι<sup>17</sup>.

### **2) Λήψη φαρμάκων αγωγής :**

- Οδηγίες για τη σωστή δοσολογία, χρόνο, τρόπο.
- Ενημέρωση για τις παρενέργειες και ενδείξεις των φαρμάκων.

Πίνακας 3:

Παγκόσμιο Ινστιτούτο (Institute of Medicine USA) Επαρκής πρόσληψη		
	Ηλικία (έτη)	Mg/ημέρα
	0-0.5	5
	0.5-1.0	5
	1-3	5
	9-13	5
	14-18	5
	19-30	5
	31-50	5
	51-70	10
	70+	15
Εγκυμοσύνη		5
Γαλουχία		5

Πίνακας 4:

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΑΣΒΕΣΤΙΟ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΡΟΦΩΝ			
(ανά 100g)			
Ασβέστιο (mg/100g)		Ασβέστιο (mg/100g)	
<b>ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ</b>		<b>ΦΥΤΙΚΕΣ ΤΡΟΦΕΣ</b>	
Πλήρες γάλα	120	Μήλα	5
Άπαχο γάλα	130	Πορτοκάλια	35
Σοκολατούχο γάλα	112	Πατάτες	5
Άσπρο τυρί ολόπαχο	120	Φασόλια ξερά	100
Άσπρο τυρί άπαχο	120	Φασόλια χλωρά	60
Τυρί Gouda	820	Λάχανα	230
Τυρί Emmenthal	1180	Μπρόκολα	140
Τυρί γραβιέρα	900	Μαρούλι	100
Παρμεζάνα	1290	Τομάτα	10
Ροκφόρ	1500	Κρεμμύδι	35
Γιαούρι πλήρες	150	Καρότα	130
Γιαούρι άπαχο	160	σπανάκι	
Βούτυρο	15		
Παγωτό	75		
<b>ΚΡΕΑΣ ΚΑΙ ΨΑΡΙΑ</b>		<b>ΨΩΜΙ, ΞΗΡΟΙ ΚΑΡΠΟΙ</b>	
Βαδινό	8	Λευκό ψωμί	50
Χειρινό	7	Μαύρο ψωμί	100
Κοτόπουλο	11	Ζυμαρικά	20
Γαλοπούλα	12	Ρύζι (άσπρο)	10
Αυγό (χωρίς τσάφλι)	40	Ρύζι (καφέ)	23
Σαρδέλες κονσέρβα (λαδιού)	120	Αμύγδαλα	75
Τόνος κονσέρβα	170	Δαμάσκηνα	50
Γαρίδες (μαγειρεμένες)	110	σταφίδες	80
Γλώσσα ψάρι φρέσκια	70		
Σολομός φρέσκος	20		

Πίνακας 5:

Επιθυμητή Καθημερινή Λήψη Ασβεστίου	
• Βρέφη από τη γέννηση έως 6 μηνών	250-500
• Παιδιά (1-10 χρόνων)	800
• Έφηβοι (11-18 χρόνων)	1200
• Ενήλικες γυναίκες	
• Ηλικίας 25-50 ετών: 1000 και κατά τη διάρκεια της κύησης	
• Άνω των 50 ετών ή μετά την εμμηνόπαυση και χωρίς οιστρογόνων: 1.500mg/d (1000mg/d εάν χορηγούνται οιστρογόνα).	
Ενήλικες Άνδρες	
• Ηλικίας 25-65 ετών:	1000mg/d
• Άνω των 65 ετών:	1500mg/d

Πίνακας 6:

Πηγή		Περιεκτικότητα σε βιταμίνη D σε μg/μερίδα
Ψάρι		Περιεκτικότητα σε βιταμίνη D εξαρτάται από τον τόπο αλιείας
	Τούρνα, πέρκα	9-12 μερίδα (150g)
	Σολομός	20/ μερίδα (150g)
	Σαρδέλες σε κονσέρβα	2,2/ κονσέρβα (70g ψαριού)
	Τόνος, σε κονσέρβα	1,2-2,0 κονσέρβα (70g ψαριού)
Άγρια μανιτάρια	Άγριες σανταρέλλες	1,8-2,7/100g
Προϊόντα κρέατος		Η περιεκτικότητα των προϊόντων κρέατος σε βιταμίνη D εξαρτάται πιθανότατα από τις ζωοτροφές
	Ήπαρ	1,8-2,7/100g
	Κοτόπουλα	1,7/100g
Αυγά		1,4/100g
Μαργαρίνες	Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες στις μαργαρίνες προστίθεται βιταμίνη D	

1mg βιταμίνης D=40IU

Πίνακας 7:

Περιεκτικότητα Ασβεστίου σε Επιλεγμένα Σίτια

- Γάλα χαμηλής περιεκτικότητας σε βούτυρο (500ml)=77g
- Σουηδικό τυρί 100g=760g
- Πασουρι χαμηλής περιεκτικότητας σε βούτυρο (\* κρέα) 300-400g

Ομάδα κρεάτων

- |                             |                       |        |
|-----------------------------|-----------------------|--------|
| • Κονεοβοσποιημένες παδελας | (100g)                | =400mg |
| • Μπριζόλα                  | (60g)                 | =10mg  |
| • Αυγο                      | (ένα μέτριο)          | =25mg  |
| • Σουσαμί                   | (3 κουταλάκια γλυκού) | =300mg |
| • Φιστικία                  | (ένα φλυτζάνι)        | =100mg |

Ομάδα λαχανικών

- |                   |             |        |
|-------------------|-------------|--------|
| • Μπρεκόλα βραστά | (ένα πιάτο) | =150mg |
| • Ομάδα φρούτων   |             |        |
| • Πορτοκάλι       | (1 μέτριο)  | =50mg  |
| • Παπαγιά         | (1 μέτριο)  | =72mg  |

Ομάδα σιπρών

- |                       |              |        |
|-----------------------|--------------|--------|
| • Ψωμί Ολικής Αλέσεως | (* φέτα)     | =88mg  |
| Ψωμί φασίνας          | (1 φλυτζάνι) | =150mg |

### 9. 3. Άσκηση

Με την άσκηση μεταφέρονται φορτία στο σκελετό με δύο τουλάχιστον μηχανισμούς : άμεση επίδραση εξαιτίας της άσκησης με βάρη και έμμεση με τη μυϊκή σύσπαση. Η πλήρης ακινητοποίηση συσχετίζεται με απώλεια έως και 40 % της οστικής μάζας.

Οι ασκήσεις με βάρη κατά την παιδική και εφηβική ηλικία συσχετίζονται θετικά με την κορυφαία οστική μάζα. Τα συστηματικά προγράμματα παρέμβασης με ασκήσεις στην οστική μάζα, έχουν πτωχά αποτελέσματα στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Φαίνεται μάλιστα ότι τα αποτελέσματα αυτά περιορίζονται στη σπονδυλική στήλη. Επιπλέον, τα οφέλη στην οστική μάζα διατηρούνται μόνο όσο συνεχίζεται η άσκηση. Δεν υπάρχει καμία απόδειξη ότι η άσκηση μπορεί να αποτρέψει την απώλεια του οστού κατά την εμμηνόπαυση ή τα οστεοπορωτικά κατάγματα αργότερα, κατά τη διάρκεια της ζωής. Από την άλλη πλευρά, η άσκηση μπορεί να έχει σημαντικά αποτελέσματα στην πρόληψη των πτώσεων, που αντιπροσωπεύουν μείζονα παράγοντα κινδύνου για κάταγμα. Εξαιτίας της σημασίας των πτώσεων στην παθογένεια των οστεοπορωτικών καταγμάτων, η σωματική άσκηση είναι πιθανό να έχει στους ηλικιωμένους μεγαλύτερη επίδραση στους ηλικιωμένους μεγαλύτερη επίδραση στην οστεοπόρωση μέσω της επίδρασής της στις πτώσεις, παρά στην οστική μάζα. Επιπλέον, τα ειδικά σχεδιασμένα προγράμματα άσκησης έχουν σημασία για την αποκατάσταση των ατόμων με εγκαταστημένη οστεοπόρωση.

Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται ώστε να μην επιδεινώνονται τα ήδη υπάρχοντα κλινικά συμπτώματα, η άσκηση να προσφέρει ευεξία και να μην είναι εξαντλητική. Οι ασκήσεις διακρίνονται σε 5 κατηγορίες : ασκήσεις στάσης, ασκήσεις όρθιας θέσης, ασκήσεις καθεστηκίας θέσης, ασκήσεις εδάφους ή ύπτιας θέσης και ασκήσεις πυελικής χώρας.

#### 9. 3.1 Άσκηση στάσης

Βασική προϋπόθεση είναι η ρύθμιση του βάρους καθώς και η σωστή καθημερινή στάση του ασθενούς.

Σ' αυτή την **άσκηση** ελέγχεται η όρθια στάση με στήριγμα τον τοίχο.

Στεκόμαστε ίσια, σε όρθια θέση, ακουμπώντας πίσω με την πλάτη στον τοίχο. Προσπαθούμε να αγγίξουν ταυτόχρονα, οι πτέρνες, οι γλουτοί, οι ώμοι και το κεφάλι, τον τοίχο. Κάνουμε βήματα ευθεία μπροστά και επανερχόμαστε πίσω προς τον τοίχο, για να ελέγξουμε αν μπορούμε να διατηρήσουμε την όρθια στάση.

Η άσκηση αυτή επιτρέπει την ενίσχυση των μηριαίων μυών, των ραχιαίων, των μυών της ωμικής ζώνης, του βραχίονα και των κοιλιακών.

#### 9.2.2. Ασκήσεις όρθιας θέσης

A. Βρισκόμαστε σε όρθια θέση με μικρή διάταση των ποδιών.

Κάνουμε ανάταση των χεριών πάνω από το κεφάλι και τα κατεβάζουμε δίπλα στις πλευρές, επαναφέροντας τα στην αρχική τους θέση. Πρέπει να συντονίζεται η εισπνοή με την ανάταση και η εκπνοή με την κάθοδο των χεριών.

**Β.** Βρισκόμαστε σε όρθια θέση πάλι, με μικρή διάσταση των ποδιών. Εκτελούμε πλάγιες κάμψεις του κορμού δεξιά και αριστερά εναλλάξ.

**Γ.** Εκτελείται επιτόπου βάδισμα μετρώντας μέχρι το 30. Σηκώνουμε το πέλμα από το έδαφος όσο πιο ψηλά μπορούμε. Ταυτόχρονα, τεντώνουμε το αντίθετο στην πλευρά της κάμψης χέρι, προς το γόνατο.

Δίνεται προσοχή ώστε τα πέλματα να εφάπτονται πάντα στο έδαφος. Για λόγους ισορροπίας, μπορούμε να κρατηθούμε στη πλάτη μιας καρέκλας.

### **9. 2 .3 Ασκήσεις καθεστηκίας θέσης**

Οι ασκήσεις καθεστηκίας θέσης ενισχύουν ταυτόχρονα τους μυς του βραχίονα, του αυχένα και του ώμου.

**Α.** Στην πρώτη άσκηση είμαστε καθισμένοι σε καρέκλα και ακουμπάμε καλά την πλάτη μας στη ράχη της καρέκλας. Φέρνουμε τα χέρια μας σε μεσολαβή και γέρνουμε τον κορμό μας (με κάμψη) προς τα εμπρός και κάτω.

Επανερχόμαστε στην αρχική θέση και κάνουμε υπερέκταση του κορμού και της κεφαλής προς τα πίσω.

**Β.** Η ακόλουθη άσκηση είναι μικρή παραλλαγή της προηγούμενης. Είμαστε καθισμένοι σε καρέκλα με τα χέρια σε μεσολαβή, ενώ τα πόδια είναι ανοικτά και πατούν στο πάτωμα. Στρέφουμε τον κορμό προς τα πίσω και δεξιά, επανερχόμαστε και συνεχίζουμε με στροφή προς τα πίσω και αριστερά.

**Γ.** Τα χέρια τοποθετούνται στη βάση των πλευρών κρατώντας τις σφικτά.

Εισπνέουμε βαθιά από τη μύτη και νιώθουμε τις πλευρές να διευρύνονται προς τα έξω. Κρατάμε για λίγο την αναπνοή. Εκπέουμε από το στόμα πέζοντας ελαφρά με την παλάμη μας τις πλευρές προς τα μέσα, με σκοπό το μεγαλύτερο εκπνευστικό όγκο.

**Δ.** Στην άσκηση αυτή ασκούνται περισσότερο τα κάτω άκρα. Ο ασκούμενος είναι καθισμένος με τους ώμους να ακουμπούν στη ράχη του καθίσματος.

Εκτελείται άρση του ποδιού με τεντωμένο γόνατο και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης. Επαναφέρουμε το πόδι στην αρχική θέση. Επαναλαμβάνουμε την ίδια άσκηση και με το άλλο πόδι.

**Ε.** Στην άσκηση που ακολουθεί ο ασκούμενος κάθεται με τον κορμό σε όρθια θέση και ίσια στάση. Ακουμπάμε τα χέρια στους μηρούς.

Εκτελούμε μαλακά, έκταση της κεφαλής προς τα πάνω και πίσω και στη συνέχεια, κάμψη της κεφαλής προς τα εμπρός και κάτω.

Παρόμοια η άσκηση που ακολουθεί, με κινήσεις της κεφαλής προς τα εμπρός και πίσω.

#### 9. 2. 4. Ασκήσεις εδάφους

**A.** Στις ασκήσεις εδάφους, προτεραιότητα δίνεται στη μυική άσκηση και Ενίσχυση των μηριαίων, ραχιαίων και κοιλιακών μυών.

Ο ασκούμενος βρίσκεται σε ύπτια θέση. Τα γόνατα είναι λυγισμένα, με τα πέλματα να πατούν στο έδαφος και τα χέρια σε χαλαρή θέση δίπλα στις πλευρές να ακουμπούν στο πάτωμα.

Ανασηκώνουμε τη μέση μας από το πάτωμα και μετά, την πιέζουμε προς τα κάτω. Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη πίεση προς τα κάτω, σφίγγουμε τους κοιλιακούς μυς.

**B.** Ο ασκούμενος βρίσκεται σε ύπτια θέση με τα γόνατα λυγισμένα, τα πέλματα να πατούν γερά στο έδαφος και τα χέρια χαλαρά δίπλα στις πλευρές, να ακουμπούν στο πάτωμα.

Ανασηκώνουμε τη λεκάνη όσο πιο ψηλά μπορούμε. Μένουμε στη θέση αυτή μερικά δευτερόλεπτα και επανερχόμαστε στην αρχική θέση.

**Γ.** Η άσκηση είναι μικρή παραλλαγή της προηγούμενης. Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση, έχει τα γόνατα λυγισμένα, με τα πέλματα να πατούν στο έδαφος και τα χέρια, σε χαλαρή θέση δίπλα στις πλευρές, να ακουμπούν στο πάτωμα.

Εκτελείται στροφή των κάτω άκρων δεξιά και αριστερά εναλλάξ, προσέχοντας τα γόνατα και οι πτέρνες να είναι ενωμένες.

**Δ.** Ο ασκούμενος βρίσκεται σε ύπτια θέση και η άσκηση εκτελείται με τεντωμένα γόνατα.

Κάνουμε ραχιαία κάμψη του άκρου ποδός. Κρατάμε την ίδια στάση για λίγα δευτερόλεπτα και το επαναφέρουμε στην αρχική του θέση.

**Ε.** Πάντα σε ύπτια θέση με τεντωμένα γόνατα και τα χέρια να ακουμπούν μαλακά τους μηρούς, εκτελούμε ανάταση των χεριών με ταυτόχρονη πελματιαία κάμψη του άκρου ποδός. Κρατώνται τεντωμένα τα άκρα στη θέση αυτή για λίγο. Επαναφέρουμε σε αρχική θέση χαλάρωσης τόσο τα κάτω, όσο και τα άνω άκρα με την επάνοδό τους στους μηρούς.

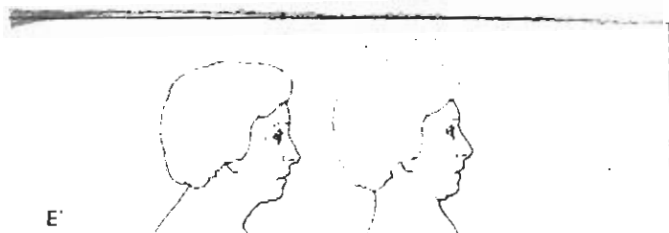
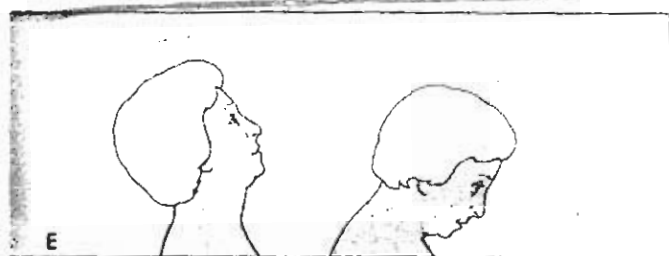
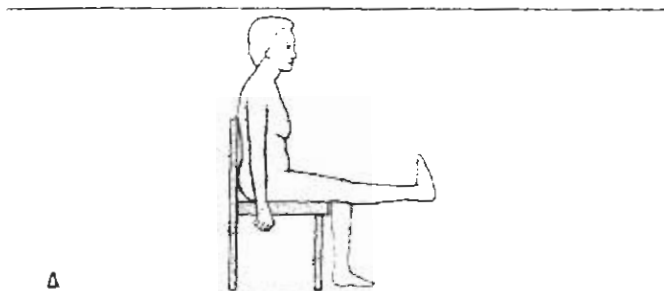
Η εισπνοή γίνεται κατά την ανάταση των χεριών και η εκπνοή κατά την επαναφορά του σώματος στην αρχική του θέση.

#### 9.2.5. Ασκήσεις πυελικής χώρας

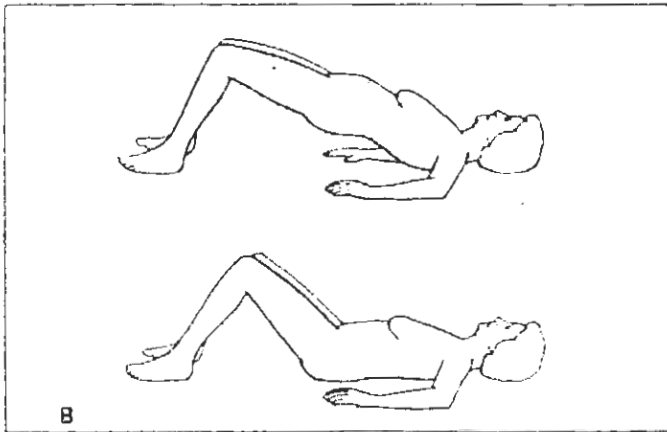
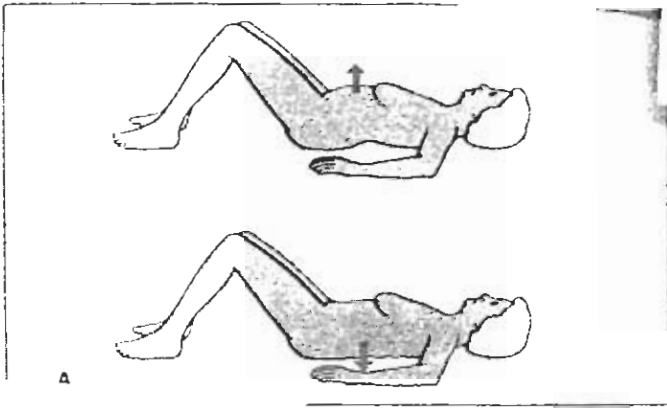
Οι ασκήσεις πυελικής ζώνης έχουν ως σκοπό την ενίσχυση των μυών και την ελαχιστοποίηση του πιθανού κινδύνου ακράτειας από ένταση (stress).

Σφίγγουμε τους μυς μεταξύ των μηριαίων, Σα να συγκρατούμεθα πριν πάμε στην τουαλέτα. Σφίγγουμε την άκρη των γλουτιαίων ταυτόχρονα, κρατάμε για 5 δευτερόλεπτα και χαλαρώνουμε. Επαναλαμβάνεται η ίδια άσκηση αρκετές φορές, με τον ίδιο ρυθμό .<sup>49</sup>

Πρόληψη των οστεοπορωτικών καταγμάτων

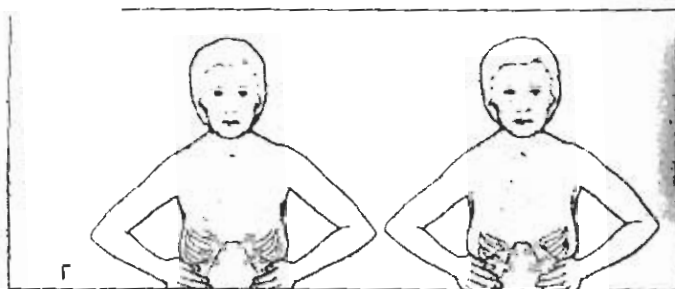
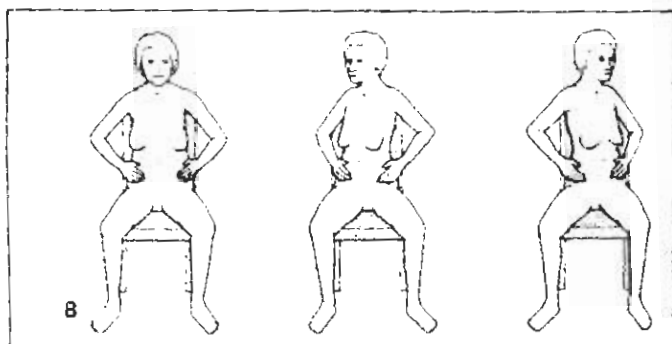


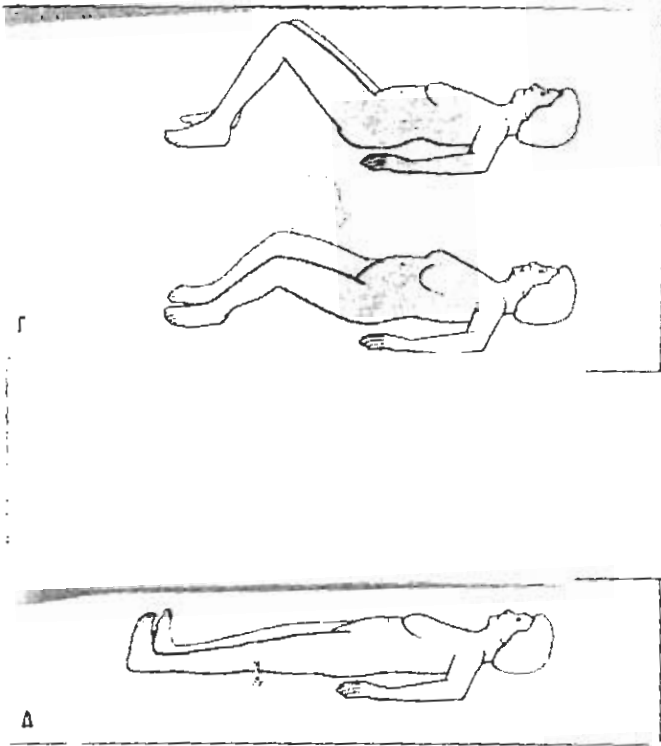




222

Οστεοπόρωση





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 – ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

### 10. 1. ΣΚΟΠΟΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

Δυστυχώς, δεν μπορούμε να πούμε με απόλυτη σιγουριά πως υπάρχει κάποιο αποτελεσματικό σχήμα θεραπείας της οστεοπορώσεως, δηλαδή την επανακατάσταση της οστικής μάζας στα φυσιολογικά επίπεδα .<sup>40</sup>

Η θεραπεία έχει σαν κύριο σκοπό : α) την υποχώρηση των κλινικών εκδηλώσεων και του πόνου και β) την πρόληψη της ελάττωσης της οστικής μάζας.<sup>38</sup>

Συνήθως, χορηγούνται σκευάσματα ασβεστίου (Calcium), οιστρογόνα, αναβολικά και βιταμίνη D και καλσιτονίνη μόνη με Ca, ή με βιταμίνη D. Επίσης, σαν συμπληρωματική θεραπεία αποτελεί η φυσικοθεραπεία με διάφορα είδη ασκήσεων .<sup>40</sup>

### 10 . 2. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται συνήθως για τη θεραπεία χωρίζονται σε τέσσερις (4) κατηγορίες, ανάλογα στο δρουν και είναι τα εξής :

- 1) Αυτά που δρουν στους οστεοκλάστες ή αντιοστεοκλαστικά φάρμακα όπως :
  - α) Οιστρογόνα.,
  - β) Καλσιτονίνη ,
  - γ) Διφωσφονικά,
  - δ) Τιβολόνη,
  - ε) Ιπριφλαβόνη,
  - στ)Εκλεκτικοί τροποποιητές των οιστρογόνων όπως η ραλοξίφαινη (Erista)
- 2) Αυτά που δρουν στους οστεοβλάστες ή οστεοπαράγωγα όπως :
  - α) Αναβολικά – στεροειδή,
  - β) Φθοροϋχα άλατα.
- 3) Αυτά που συμβάλλουν στο θετικό ισοζύγιο του ασβεστίου όπως :
  - α) Αναβολικά – στεροειδή,
  - β) βιταμίνη D και οι μεταβολητές της,
  - γ) θειασίδες και
- 4) Κυκλικά σχήματα που δρουν στην τροποποίηση της οστικής μάζας ανακατασκευής
  - α) σχήμα “ADFR”.
  - β) κυκλικά σχήματα χορήγησης καλσιτονίνης ή διφωσφορικών<sup>6</sup>.

## 1. Α) ΟΙΣΤΡΟΓΟΝΑ :

Μπορούν να δρουν και να ελαττώνουν την οστεοκλαστική δραστηριότητα, την αναρρόφηση του ασβεστίου, αυξάνουν την κύρια ουσία του οστού, καθώς και βοηθούν την ισορροπία μεταξύ απώλειας και εναπόθεσης ασβεστίου 3.

Ενδείξεις χορήγησης οιστρογόνων :

- Πρώιμη εμμηνόπαυση.
- Χαμηλή οστική μάζα.
- Αδύνατο και ισχνό σκελετό.
- Οικογενειακό ιστορικό.
- Δευτεροπαθή οστεοπόρωση.<sup>37</sup>

Αντενδείξεις χορήγησης οιστρογόνων :

1) Απόλυτες όπως :

- Όγκοι οιστρογονοεξαρτώμενοι.
- Χολοστακτικός ίκτερος ή κύηση.
- Προλακτινωμα.
- Χρόνια ηπατική νόσος.
- Πορφυρία.

2) Σχετικές όπως :

- Παχυσαρκία.
- Σακχαρώδης διαβήτης
- Ενδομητρίωση.
- Καρδιακό ή νεφρικό οίδημα.
- Θρομβοεμβολικό νόσημα.
- Ινομύματα.<sup>7</sup>

Τα σκευάσματα οιστρογόνα υπάρχουν σε :

- Χάπια.
- Κρέμες
- Διαδερμικά αυτοκόλλητα<sup>37</sup>.

Η αποτελεσματική δράση των οιστρογόνων επιταχύνεται με την γρήγορη έναρξη της αγωγής όχι πριν τον 5<sup>ο</sup> μετεμμηνόπαυσιακό χρόνο 6. Άρα, η θεραπεία θα πρέπει να χορηγείται όσο το δυνατόν πρώιμα διότι η πάροδος του χρόνου συνεπάγεται μείωση των υποδοχέων των οιστρογόνων και συνεπώς μείωση της δράσης τους και της αποτελεσματικότητάς τους 1.

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η χορήγηση οιστρογόνων θα πρέπει να διαρκεί 10 –15έτη το λιγότερο και να' ναι ισόβια αν δεν υπάρχουν αντενδείξεις φυσικά : 1)βοηθά στην πρόληψη καταγμάτων<sup>26</sup> 2) η μακροχρόνια λήψη οιστρογόνων μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου 3) Να βοηθούν στην πρόληψη Alzheimer<sup>42</sup>, και 4) δρουν στην μετεμμηνόπαυσιακή κατάθλιψη.<sup>6</sup>

## ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η λήψη οιστρογόνων μπορεί να προκαλέσει τις εξής παρενέργειες, ώστε να μη ληφθούν :

- Αυξημένο κίνδυνο χολολιθίασης.
- Κατακράτηση υγρών και αίσθημα πλήρωσης.
- Αιμορραγία στους μαστούς.
- Ακανόνιστη μετεμμηνοπαυσιακή αιμορραγία.
- Δημιουργία καρκίνων και κακοηθών (μήτρας τραχήλου, μαστού) <sup>42,41</sup>.

Έτσι λοιπόν προληπτικά πριν από τη χορήγηση θα πρέπει να γίνεται πριν γυναικολογικός έλεγχος (TEST-PAP), 3 μήνες μετά και έπειτα ανά έτος καθώς και μαστογραφία . <sup>7</sup>

Απαιτούμενη δόση συνιστάται η λήψη ενός φυσικού οιστρογόνου σε κυκλική χορήγηση, κάθε μέρα 20-25 ημέρες το μήνα, καθώς και προσθήκη προγεστερόνης τις τελευταίες 10 ημέρες.

## **B) ΤΙΒΟΛΟΝΗ**

Η τιβολόνη (LIVIAL) αποτελεί γοναδομμητικό φάρμακο 43, σύμφωνα με μελέτες. Πλεονεκτήματα αποτελούν τα εξής : 1) αυξάνει την οριστική πυκνότητα της σπονδυλικής στήλης ή του ισχίου σχεδόν ίση με την αύξηση που δίνουν τα οιστρογόνα, 2) βοηθούν την πρόληψη της οστικής απώλειας και 3) βοηθούν στην αύξηση της οστικής πυκνότητας της σπονδυλικής στήλης <sup>19</sup>.

## **Γ) ΚΑΛΣΙΤΟΝΙΝΗ**

Η καλσιτονίνη είναι πεπτίδιο 32 αμινοξέων και συνίσταται από παραθυλακιώδη κύτταρα του θυροειδούς. <sup>7</sup> Υπάρχει η συνθετική καλσιτονίνη σολομού και πρόσφατα χρησιμοποιείται ανθρώπιος καλσιτονίνη (δαπανηρή θεραπεία). Επίσης, υπάρχει spray καλσιτονίνης σολομού για ενδορρινική χορήγηση. Η καλσιτονίνη (του σολομού) είναι δραστικότερη εφόσον δρα απευθείας στους οστεοκλάστες δεσμεύοντας ειδικούς υποδοχείς που υπάρχουν στην κυτταρική μεμβράνη και αδρανοποιεί τους οστεοκλάστες <sup>41</sup>.

Τα πλεονεκτήματά της είναι :

- Ελάττωση απώλειας οστού από τους σπονδύλους ή τα ισχία,
- Βοηθά στην πρόληψη των καταγμάτων <sup>37</sup>,
- Έχει έντονη αναλγητική δράση <sup>41</sup>.

Τα μειονεκτήματα είναι :

- Ναυτία, εμετό, διάρροια <sup>26</sup>,
- Παρενέργειες στο ΑΝΣ όπως αγγειοκινητικές διαταραχές, έξαψη και υπέρταση. <sup>6</sup>
- Για αποφυγή υπερπαθυροειδισμού χορηγούνται συμπλήρωμα ασβεστίου. <sup>26</sup>

## Δ) ΔΙΦΩΣΦΟΝΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

Τα διδωσφονικά είναι συνθετικά του φυσικού πυροφωσφορικού οξέος, είναι η αλενδρονάτη ή επιδρονάτη – OSTOPOR και επίσης, ένα νέο διφωσφονικό φάρμακο είναι η ριζενδρονάτη (ACTONEL) <sup>41</sup>.

Πλεονεκτήματα αποτελούν :

- Η αναστολή της απορρόφησης του οστού.
- Μείωση οστική εναλλαγή.
- Πρόληψη καταγμάτων συνήθως με επιδρονάτη και αλενδρονάτη <sup>26</sup>.

Μειονεκτήματα αποτελούν :

- Μυϊκή αδυναμία.
- Γριπώδης συνδρομή.
- Κράμπες κάτω άκρων
- Ναυτία, διάρροια, εμετός, κοιλιακό άλγος <sup>44</sup>.

## Ε) ΙΠΡΙΓΛΑΒΟΝΗ

Η ιπριφλαβόνη είναι συνθετική ισοφλαβίνη η οποία χορηγείται λόγω της ανασταλτικής δράσεώς της στην οστική απορρόφηση εξαιτίας της αντιοστεοκλαστικές τους ιδιότητες <sup>7</sup>.

### **2 Α) ΦΘΟΡΙΟΥΧΟ ΝΑΤΡΙΟ**

Σύμφωνα με πειραματικά και ερευνητικά στοιχεία η χρήση φθοριούχων διεγείρουν την οστεοπλασία και μία προοδευτική αύξηση της οστικής μάζας. <sup>7 43</sup>

Ωστόσο, οι απόψεις δυίστανται ως προς το τι είδος οστού δημιουργεί. Μπορεί να προκαλέσει τις εξής παρενέργειες όπως : διάρροιες, ναυτία, εμετό, αρθραλγίες κ.ά <sup>37</sup>.

Αντενδείξεις αποτελούν τα άτομα με :

- Οστεομαλακία.
- Κάταγμα ισχίου.
- Νεφρική ανεπάρκεια <sup>7</sup>.

## **B) ΑΝΑΒΟΛΙΚΑ**

Λόγω της χαμηλής δράσης τους δεν διεγείρουν την οστεοπλασία δεν χρησιμοποιούνται τόσο συχνά για τη θεραπεία της οστεοπόρωσης. Επίσης, μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες ενέργειες όπως αργενοποίηση, οιδήματα, θρομβοεμβολικά επεισόδια <sup>36</sup>.

### **3 Α) ΑΣΒΕΣΤΙΟ**

Η επαρκής πρόσληψη ασβεστίου μέσα από την τροφή και σε συνδυασμό με την άσκηση αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την μέγιστη οστική πυκνότητα κατά τη παιδική και εφηβική ηλικία <sup>45</sup>.

Η θεραπεία με ασβέστιο είναι συμπληρωματική ή δίνεται σε συνδυασμό με οιστρογόνα <sup>43</sup>.

Σε πιο προχωρημένο στάδιο η ασβεστοθεραπεία μόνη της δεν μπορεί να φέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα με αποδείξεις μπορούμε να πούμε πως η χορήγηση 1000-15000 γρ. ασβεστίου ημερησίως σε ασθενείς, μπορεί να επιβραδύνει την οστική απώλεια και να μειώσει τα σπονδυλικά κατάγματα <sup>31</sup>.

Μέσα από μια έρευνα με τυχαίο δείγμα με placebo μελέτη Daeson Hugliew και λοιποί, μελέτησαν την δράση του ασβεστίου D3 επί την οστικής πυκνότητας (BMD) σε 389 άντρες και γυναίκες ηλικίας άνω των 65 ετών.

Μετά από ένα χρόνο από την έναρξη της έρευνας, η ομάδα αυτή μετά τη λήψη ασβεστίου με συνδυασμό με βιταμίνη D είχε σημαντικά μικρότερη οστική απώλεια συγκριτικά με την ομάδα υπό placebo. Άρα, συμπεραίνουμε ότι η λήψη ασβεστίου και βιταμίνης D βοηθούν στη μείωση της οστικής απώλειας σε υγιή ηλικιωμένα άτομα <sup>39</sup>.

Η επαρκής πρόσληψη ασβεστίου κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μεγαλύτερης οστικής μάζας (κορυφαία οστική μάζα). Η κορυφαία οστική μάζα αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα πρόληψης της οστεοπόρωσης – μαζί με τη σωματική άσκηση – γιατί συνεπάγεται μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης του νοσήματος κατά τη διάρκεια της ζωής.

Μετά την εμμηνόπαυση, παρατηρείται μείωση της απορρόφησης του ασβεστίου από το έντερο και μείωση επίσης της επαναρρόφησής του από τα νεφρά. Η χορήγηση οιστρογόνων βελτιώνει την απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο και μειώνει τις ημερήσιες ανάγκες σε ασβέστιο σε 1200 mg. Η μέση διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου από τις γυναίκες ηλικίας 40-65 ετών κυμαίνεται σε 450-650 mg ημερησίως. Αυτό σημαίνει ότι η πρόσληψη πρέπει να αυξηθεί κατά 100 %.

Οι ημερήσιες ανάγκες σε ασβέστιο για τις γυναίκες, για να έχουν θετικό ισοζύγιο, είναι 1000 mg για τις ηλικίες 1-10, 1500 mg για τις ηλικίες από 11-18, 1200 mg μέχρι τα 50 και 1500 mg μετά τα 50 έτη.

**Η απορρόφηση του ασβεστίου :** Το ασβέστιο απορροφάται κυρίως στο λεπτό έντερο και ειδικότερα στο δωδεκαδάκτυλο και στον εγγύς ειλεό. Η απορρόφησή του συμπληρώνεται μέσα σε 4 ώρες από την πρόσληψη και είναι μεγαλύτερη όταν το ασβέστιο λαμβάνεται σε μικρές ποσότητες. Στα παιδιά, λόγω της σκελετικής ανάπτυξης, απορροφάται το 75 % του λαμβανόμενου ασβεστίου. Στους ενήλικες, το αντίστοιχο ποσοστό είναι 30 –50 %. Η εντερική απορρόφηση του ασβεστίου μειώνεται ακόμα περισσότερο στους ηλικιωμένου (>62 ετών) και ειδικότερα στις γυναίκες με οστεοπόρωση.

Η απορρόφηση του ασβεστίου είναι η ίδια, ανεξάρτητα εάν χορηγείται υπό τη μορφή συμπληρώματος ή τροφών πλουσίων σε ασβέστιο. Σημασία έχει η ποσότητα του ασβεστίου που χορηγείται και όχι η προέλευση αυτού (δισκία, τροφή). Πρέπει να χορηγείται σε ημερήσια βάση. Μόνο το στοιχειακό ασβέστιο μπορεί να απορροφηθεί. Το ανθρακικό ασβέστιο περιέχει 40 % στοιχειακού ασβεστίου, το φωσφορικό ασβέστιο 39 %, το κιτρικό ασβέστιο 24 %, το γαλακτικό ασβέστιο 13 % και το γλυκονικό ασβέστιο 9 % . Μεγαλύτερη βιοδιαθεσιμότητα διαθέτει το κιτρικό ασβέστιο. Η γαστρική έκκριση υδροχλωρικού οξέος επηρεάζει την απορρόφηση του ασβεστίου. ΗΓ απορρόφηση του κιτρικού και του ανθρακικού ασβεστίου είναι παρόμοια σε φυσιολογικά άτομα, αλλά σε γυναίκες με αχλωρυδρία η απορρόφηση του ανθρακικού ασβεστίου είναι σημαντικά μειωμένη. Αυτό διορθώνεται όταν το ανθρακικό ασβέστιο λαμβάνεται με τα γεύματα.



## Κλινικές μελέτες με ασβέστιο και βιταμίνη D

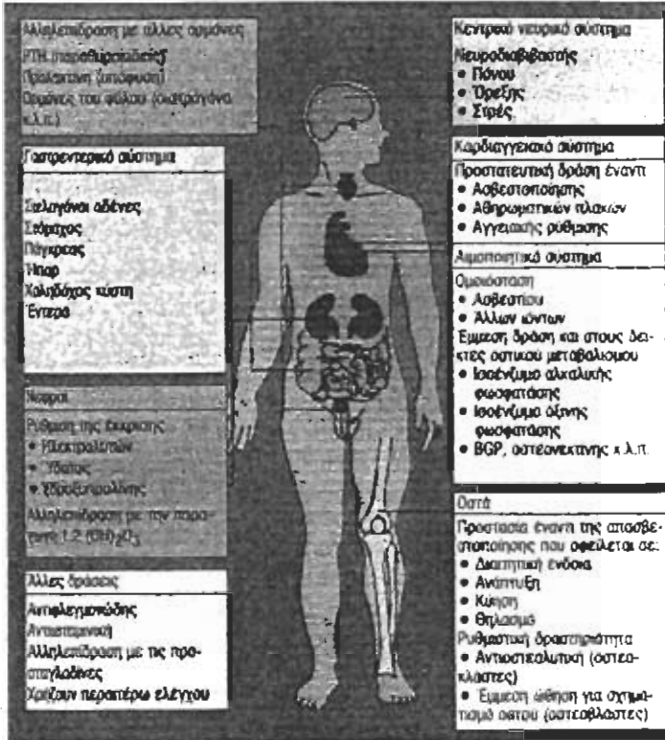
Το ασβέστιο (σκευάσματα ασβεστίου) έχει χορηγηθεί μόνο του σε αρκετές μελέτες, αλλά η δράση του στην οστική απώλεια ήταν ασταθής, πιθανόν λόγω μεθοδολογικών προβλημάτων των διαφόρων μελετών. Διάφορες πληθυσμιακές μελέτες δείχνουν επίσης ότι η αυξημένη πρόσληψη ασβεστίου μέσω της τροφής κατά τη διάρκεια της ζωής μειώνει τον κίνδυνο καταγμάτων του ισχίου. Πρόσφατα, δημοσιεύθηκε μια μετανάλυση όλων των μελετών που αφορούσαν στην επίδραση του ασβεστίου (διατροφικού ή φαρμακευτικού) στον κίνδυνο κατάγματος των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών.

Οι ερευνητές, που έκαναν τη μετα-ανάλυση 16 μελετών παρατήρησης, συμπεραίνουν ότι η αυξημένη πρόσληψη ασβεστίου συσχετίζεται με μικρή μείωση του κινδύνου κατάγματος. Προοπτικές μελέτες συνδυασμένης χορήγησης ασβεστίου και βιταμίνης D έχουν δείξει επίσης μικτά αποτελέσματα.

Σε μια μεγάλη μελέτη από τη Γαλλία, σε πάνω από 3000 ιδρυματοποιημένες ηλικιωμένες γυναίκες μέσης ηλικίας 84 ετών, όπου χορηγήθηκαν 800 U/ ημέρα βιταμίνης D και 1,2 g/ ημέρα ασβεστίου για τρία χρόνια, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στην επίπτωση νέων καταγμάτων ισχίου κατά 29 % και όλων των μη σπονδυλικών καταγμάτων κατά 24 %. Αντίθετα, σε μια άλλη μελέτη από την Ολλανδία, ανδρών και γυναικών μέσης ηλικίας 80 ετών, χορηγήθηκε βιταμίνη D 400 U/ ημέρα για 3,5 χρόνια και δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά στην επίπτωση των καταγμάτων, σε σχέση με την ομάδα placebo. Τα διαφορετικά αποτελέσματα των παραπάνω μελετών πιθανόν σχετίζονται με τα διαφορετικά θεραπευτικά σχήματα (800 U στη γαλλική μελέτη συν ασβέστιο, 400 U στην ολλανδική μελέτη) και με τους διαφορετικούς πληθυσμούς που πήραν μέρος στις μελέτες, δεδομένου ότι ο βαθμός της ένδειας / ανεπάρκειας, βιταμίνης D ήταν μεγαλύτερος στη γαλλική μελέτη, όπως και πολύ μεγαλύτερη ήταν η καταστολή της παραθορμόνης στο πλάσμα μετά την αγωγή, σε σύγκριση με την ολλανδική.

Τα συνδυασμένα αποτελέσματα αυτών των μελετών υπογραμμίζουν ιδιαίτερα το γεγονός ότι οι ηλικιωμένοι πρέπει να προσλαμβάνουν με τις τροφές επαρκείς ποσότητες βιταμίνης D και ασβεστίου.

## Καλσιτονίνη



Διάγραμμα που δείχνει τις κύριες φυσιολογικές δράσεις της ενδογενούς καλσιτονίνης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11<sup>ο</sup> –ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗΣ

### 11. 1. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΡΡΩΣΤΩΝ

1. Θρεπτικό ανισοζύγιο – διαταραχή μεταβολισμού Ca.
2. Μείωση άνεσης – πόνος
3. Μείωση δραστηριοτήτων – πόνος, ασταθής βάδιση
4. Κίνδυνος επιπλοκών – παθολογικά κατάγματα
5. Αλλαγή σωματικού σκελετού – μείωση ύψους, κύφωση
6. Ψυχολογικές επιπτώσεις

### 11.2. ΣΚΟΠΟΙ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

1. Διόρθωση και διατήρηση μεταβολικής διαταραχής ασβεστίου
2. Πρόληψη επιπλοκών
3. Πρόληψη υποτροπής
4. Ψυχολογική υποστήριξη
5. Προσωπική και υγιεινή υποστήριξη

### 11. 3. ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Σαφώς σημαντικό ρόλο παίζει ο τομέας της πρόληψης της εμφάνισης της οστεοπόρωσης η οποία πρόληψη θα πρέπει να γίνεται στους πολίτες μέσα από καλή και έγκαιρη πληροφόρηση πριν η νόσος επιτεθεί «ύπουλα».

Παρέμβαση :

1. Ενθάρρυνση για φυσική άσκηση και διάφορες δραστηριότητες, της οποίας η ένταση μπορεί να αυξάνεται σε προκαθορισμένη χρονική περίοδο.
2. Συνέχιση του σχήματος ασκήσεων που δόθηκε στη φυσικοθεραπεία.
3. Βοήθεια κίνησης του ασθενούς :μπαστούνι, δεκανίκια, περιπατής ή κορσές.
4. Διδασκαλία τρόπων αποφυγής πτώσεων ή τραυματισμού και αποφυγής άρσης βαριών αντικειμένων.
5. Διδασκαλία σωστής στάσης του σώματος.
6. Σωστή διατροφή πλούσια σε λεύκωμα, ασβέστιο, φώσφορο, βιταμίνες και άλατα.
7. Ορμονοθεραπεία.
8. Παρακολούθηση και διδασκαλία του αρρώστου για τυχόν αιμορραγία από τον κόλπο σε οιστρογονοθεραπεία.
9. Τακτική λήψη φαρμακευτικής αγωγής.
10. Διδασκαλία λήψης φαρμάκων σε γέροντες.
11. Παροχή ψυχολογικής υποστήριξης.
12. Πληροφόρηση για την φαρμακευτική, διαιτητική και άλλη αγωγή που θα συνεχιστεί στο σπίτι <sup>3</sup>.

Το σχέδιο εξόδου περιέχει :

- Παραπομπή στον οικογενειακό γιατρό για συνεχή παρακολούθηση.
- Καθορισμένες επίσκεψης στον γιατρό.

- Εφαρμογής φυσικοθεραπείας κατ' οίκον.
- Παροχή γραπτών οδηγιών για τα φάρμακα σχετικά με σκοπό, δοσολογία, παρενέργειες.
- Ψυχολογική υποστήριξη με τη βοήθεια εξωτερίκευσης συναισθημάτων.
- Συμμετοχή όσο είναι δυνατόν σε καθημερινές δουλειές ή και στα «κοινά» για να γίνει αποδεκτός και να ικανοποιούνται τα ηθικά δικαιώματά του.
- Πρόληψη αποφυγής πτώσεων <sup>46</sup>.

Μέτρα αποφυγής πτώσεων εκτός του σπιτιού :

#### Υπνοδωμάτια

- Αργή άρση από το κρεβάτι ή το κάθισμα ή τον καναπέ. Οι συχνές αλλαγές θέσεως μπορεί να μειώσουν την αρνητική πίεση, με αποτέλεσμα τη ζάλη τον ίλιγγο.
- Διατήρηση θερμοκρασίας του δωματίου σε φυσιολογικά επίπεδα για την εποχή. Ίσως η έκθεση σε χαμηλή θερμοκρασία μπορεί να προκαλέσει πτώση.
- Κατάλληλο φωτισμό με εύκολη πρόσβαση (κοντά στο κρεβάτι).
- Επιλέγουμε σωστά παπούτσια, παντόφλες και ενδύματα χωρίς ψηλά τακούνια και μαλακές αναπνευστικές σόλες.
- Αργά, σταθερά βήματα ειδικά αν το δάπεδο είναι από μάρμαρο ή πολύ γυαλισμένο.

#### Κουζίνα

- Ράφι, ντουλάπια, πάγκοι κ.ά. να είναι σε χαμηλό επίπεδο ώστε να αποφεύγονται τα αναπηδήματα και οι απότομες κινήσεις.
- Είδη κουζίνας, τα οποία χρησιμοποιούνται πιο συχνά να τοθετούνται σε χαμηλά, προσιτά ντουλάπια για αποφυγή σκυψίματος ή τεντώματος.

#### Τραπεζαρία

- Διατηρείτε το δωμάτιο τακτικό και απομακρύνουμε κάθε περιττό και άχρηστο. Στερεώνουμε επικίνδυνα καλώδια όπως ηλεκτρικά καλώδια ή σύρματα του τηλεφώνου και άλλων συσκευών σε μέρη που δεν βαδίζονται καθημερινά.
- Αποφεύγετε να στρώνουμε μικρά χαλαρά χαλιά στα δωμάτια για την πρόληψη πτώσης και εάν η χρήση τους είναι απαραίτητη να προτιμούνται οι μοκέτες που καλύπτουν όλη την επιφάνεια του χώρου.
- Διακόσμηση του χώρου με μικρά έπιπλα σε θέσεις σωστές χωρίς να προκαλούν εμπόδιο στη βάδιση.
- Χαμηλά, αναπνευστικά καθίσματα.
- Καλή υγιεινή του σπιτιού με σωστό αερισμό και καθαρισμό.

#### Λουτρό

- Τοποθετείτε μπάρες στους τοίχους του λουτρού καθώς και της τουαλέτας.
- Τοποθέτηση ειδικού αντιολιστικό χαλάκι εντός και εκτός του λουτρίρα και της μανιέρας.
- Βάζουμε ειδικό χερούλι στο μπάνιο για στήριξη και ειδικός σκαμπό για να κάθεστε κατά την ώρα του μπάνιου.
- Καταχωρούμε ειδικό ντουλάπι για την τοποθέτηση των φαρμάκων του ασθενούς <sup>34</sup>.

Ακολουθούν κάποια παραδείγματα νοσηλευτικής παρέμβασης στα βασικότερα προβλήματα του οστεοπορωτικού ασθενή.

#### 11. 4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

**Νοσηλευτική Διάγνωση : Διαταραχή της Φυσικής Κινητικότητας**  
Σχετίζεται με το κατάγμα του σπονδύλου (-ων), ισχίου ή κερκίδος.

##### **Καθορισμένα χαρακτηριστικά**

- Αδυναμία μεταφοράς βάρους ή μερικής χρήσεως φυσιολογικώς.
- Παρουσία κατάγματος του σπονδύλου, ισχίου ή κερκίδος.

##### **Έκβαση των Ασθενών**

Ο ασθενής θα :

- Έχει την εμπειρία ίασεως του κατάγματος.
- Επανακτήσει τη φυσική κινητικότητα χωρίς βοήθεια στη μετακίνηση.

##### **Νοσηλευτικές Παρεμβάσεις:**

Αξιολογείται η θέση του κατάγματος, σημειώνεται η κυκλοφορία, το οίδημα, το χρώμα, η θερμοκρασία και το άλγος, οι αισθητικές μεταβολές, όπως αιμωδίες και μούδιασμα, η πλήρωση των τριχοειδών, αν είναι η πρέπουσα, η ύπαρξη μωλώπων ή πληγών, η θέση του κατάγματος: αν είναι ο μηρός / ισχίο, έχουμε εξωτερική στροφή και βράχυνση, αν είναι η κερκίδα, μπορεί να έχουμε οπτική δυσμορφία ή βράχυνση. Υποβοηθείται η περιοχή της κακώσεως δια της ανευρέσεως ανακουφιστικής θέσεως αλλά χωρίς να προκαλείται περαιτέρω κάκωση των ιστών. Εφαρμόζεται πάγος στους κακωθέντες ιστούς.

Εφαρμόζονται όλες οι αναφερθείσες επί των καταγμάτων ενέργειες.

##### **Λογική**

Κατάγμα σημαίνει σπάσιμο σε ένα οστό το οποίο, στην οστεοπόρωση, μπορεί να καταλήξει σε μικρό τραύμα.

Η κίνηση μπορεί να είναι αιτία επιπροσθέτου τραύματος.

Ο πάγος ελαττώνει τη φλεβική συμφόρηση προκαλούμενης ως εκ τούτου ελαττώσεως του οιδήματος. Η αρτηριακή κυκλοφορία επίσης ελαχιστοποιείται, ελαττωμένης της αιμορραγίας ή της αιμορραγίας εντός της περιοχής. Ο πάγος μπορεί να ελαττώσει το άλγος.

## Νοσηλευτική Διάγνωση :Υψηλός Κίνδυνος για Κάκωση (κάταγμα)

### Παράγοντες Κινδύνου

- Τα οστά αδυνατούν να μεταφέρουν το φυσιολογικό βάρος
- Ελάττωση της οστικής μάζας στο σώμα

### Έκβαση των Ασθενών

#### Ο Ασθενής θα

- Έχει την εμπειρία μη υπάρξεως κατάγματος (-ων)
- Έχει επανάκτηση της οστικής ισχύος μετά της θεραπείας

### Νοσηλευτικές Παρεμβάσεις:

Αξιολογείται η στάση και η βάρδια του ασθενούς. Καθορίζεται η έκταση, θέση, διάρκεια, παράταση και ο χρόνος του άλγους, αν αυτό είναι παρόν.

Βοηθείται ο ασθενής να χρησιμοποιείται μπαστούνι ή δεκανίκια, αν έχουν συσταθεί.

Βοηθείται ο ασθενής να εκτελεί τις διάφορες ασκήσεις εντός του επιθυμητού εύρους κινητικότητας.

Εκπαιδύεται ο ασθενής όσον αφορά τις τροφές υψηλή περιεκτικότητας σε ασβεστίο και βιταμίνης D.

Συζητείται η διακοπή του καπνίσματος ή λήψη του οιοπνεύματος.

Επαναλαμβάνονται οι επεξηγήσεις του ιατρού όσον αφορά τους σκοπούς της λήψεως των οιστρογόνων και φωσφονικών (Etidronate).<sup>14</sup>

### Λογική

Το άλγος μπορεί να είναι ένδειξη μυϊκού αρθρικού άλγους ή πιέσεως του νεύρου οφειλομένη στην κύφωση ή μεταβολής της γωνίας του ισχίου. Το άλγος μπορεί να είναι μια ένδειξη του στρες του κατάγματος .Η χρήση των βοηθητικών αυτών συσκευών βοηθούν στην ελαχιστοποίηση του μεταφερόμενου βάρους της κακωθείσης αρθρώσεως και μπορεί να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο κατάγματος του οστού. Οι ασκήσεις κινητικότητας βοηθούν τους μυς και τις αρθρώσεις να διατηρήσουν την δύναμή τους και επιπλέον το ασβέστιο στα οστά. Η κολύμβηση είναι μια πολύ καλή άσκηση που δεν αυξάνει τον κίνδυνο κατάγματος. Το ασβέστιο είναι απαραίτητο για την κατασκευή ή διατήρηση ισχυρού οστού και της διορθώσεως της επιφάνειας. Η βιταμίνη D αυξάνει την απορρόφηση του ασβεστίου στο λεπτό έντερο. Η ημερήσια λήψη του ασβεστίου θα πρέπει να είναι 1500 mg και της βιταμίνηςD 400 IU στις μετεμμηνοεπασιακές γυναίκες. Και τα δύο, κάπνισμα και οινόπνευμα, αυξάνουν την ανάπτυξη της οστεοπόρωσης δια της προκλήσεως εκσεσημασμένης απώλειας ασβεστίου.Η λήψη οιστρογόνων μόνον (στην περίπτωση μετά την υστεροκτομή) ή συνδυασμών οιστρογόνου) ή συνδυασμών οιστρογόνου – προγεστίνης στις γυναίκες με ανέπαφη τη μήτρα

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12<sup>ο</sup> – ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ ΣΤΑ ΔΥΟ ΦΥΛΑ

### 12. 1. ΓΙΑΤΙ Η ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ ΠΡΟΤΙΜΑ ΤΙΣ ΓΥΝΑΙΚΕΣ

Σαφέστατα η αρχή της νόσου ξεκίνησε από το γυναικείο φύλο. Αυτό ίσως να οφείλεται στο ότι τα οιστρογόνα, τα οποία είναι η χαρακτηριστική ορμόνη του γυναικείου φύλου παίζουν σημαντικό ρόλο, στην διατήρηση της οστικής πυκνότητας. Όταν τα επίπεδα οιστρογόνων πέφτουν μετά την εμμηνόπαυση, οι γυναίκες χάνουν 2-4 % οστικής μάζας το χρόνο. Η ταχύτερη αυτή απώλεια μετά την εμμηνόπαυση είναι η κύρια αιτία της οστεοπόρωσης στις γυναίκες <sup>47</sup>.

#### **Πολλές γυναίκες αγνοούν ότι κινδυνεύουν από οστεοπόρωση**

Πολλές μετεμμηνόπαυσιακές γυναίκες, πιθανό να έχουν προχωρημένη απώλεια οστικής μάζας χωρίς να το γνωρίζουν, με αποτέλεσμα να διατρέχουν άμεσο κίνδυνο κατάγματος, σύμφωνα με έρευνα Αμερικανών επιστημόνων που δημοσιεύεται στο τελευταίο τεύχος του επιστημονικού περιοδικού Journal of the Medical Association.

Οι επιστήμονες μελέτησαν περισσότερες από 200.000 γυναίκες και κατέληξαν στο συμπέρασμα σχεδόν οι μισές από αυτές είχαν σημαντική απώλεια οστικής μάζας χωρίς να έχει γίνει ανάλογη διάγνωση.

Για το 7 % των γυναικών αυτών η απώλεια οστικής μάζας ήταν ιδιαίτερα σημαντική με αποτέλεσμα στις γυναίκες αυτές να γίνει διάγνωση για οστοπόρωση, ενώ στο 40 % των γυναικών αυτών έγινε διάγνωση για οστεοπενία.

Σχεδόν 164.000 γυναίκες συνέχισαν να παρακολουθούνται από τους επιστήμονες για ένα χρόνο, οι οποίοι παρατήρησαν ότι οι γυναίκες με οστοπενία είχαν 80 % μεγαλύτερη πιθανότητα να υποστούν κάποιο κάταγμα σε σχέση με τις γυναίκες με φυσιολογικά επίπεδα οστικής μάζας. Ο κίνδυνος ήταν τετραπλάσιος για τις γυναίκες με οστεοπόρωση.

Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι η εμμηνόπαυση αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την οστεοπόρωση για όλες οι γυναίκες, ενώ παράγοντες όπως η προχωρημένη ηλικία, έλλειψη σωματικής άσκησης, η χαμηλή πρόσληψη βιταμίνη D και ασβεστίου αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης οστεοπόρωσης και καταγμάτων <sup>47</sup>.

### 12.2. ΑΝΔΡΙΚΗ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

Η οστεοπόρωση πιστεύεται πως είναι αποκλειστικά γυναικεία νόσος. Από πρόσφατες όμως επιδημιολογικές μελέτες έγινε εμφανές ότι η αύξηση της συχνότητας των καταγμάτων που παρατηρείται στις γυναίκες παρατηρείται επίσης και στους άνδρες <sup>19</sup>.

Η επίπτωση όμως της οστεοπόρωσης είναι μεγαλύτερη στις γυναίκες. Στους άνδρες παρατηρείται σε σημαντικά μικρότερο βαθμό, με αποτέλεσμα και οι εργασίες που αναφέρονται στην ανδρική οστεοπόρωση να είναι ελάχιστες. <sup>7</sup>

Η ανδρική οστεοπόρωση χαρακτηρίζεται σαν τύπος δευτεροπαθών οστεοπόρωσης, όχι τόσο γιατί η αιτιολογία του νοσήματος είναι υποχρεωτικά μια άλλη πάθηση, όσο γιατί από διαφοροδιαγνωστικής σκοπιάς, απαιτείται καταρχήν ο αποκλεισμός ενός δευτεροπαθούς νοσήματος. Σε πολλές όμως περιπτώσεις, όπως συμβαίνει και στις γυναίκες, δε βρίσκεται κανένα συγκεκριμένο νόσημα, υπεύθυνο για την υπάρχουσα οστεοπενία, οπότε και μιλάμε για ιδιοπαθή ανδρική οστεοπόρωση <sup>6</sup>

Όσον αφορά τη διαφορά που υπάρχει στη συχνότητα της οστεοπόρωσης στα δύο φύλα, έχουν διευκρινισθεί αρκετοί παράγοντες :

α) Οι άνδρες έχουν υψηλότερη μέγιστη οστική μάζα, με αποτέλεσμα η σχετική απώλεια να' ναι μικρότερη. Ας μη ξεχνάμε ότι η περίοδος της ήβης στα αγόρια είναι δύο χρόνια μακρύτερη σε διάρκεια και συνεισφέρει έτσι στην επιμήκυνση και ισχυροποίηση του οστού.

β) Τα οστά των ανδρών είναι μεγαλύτερα και εξακολουθούν να μεγαλώνουν λόγω αύξησης του περιεστού.

γ) Η επίδραση των ανδρικών ορμονών συνεχίζει σ' όλη τη διάρκεια της ζωής, ενώ αντίθετα στη γυναίκα οι ορμόνες της δρουν μέχρι την εμμηνόπαυση.

δ) Οι γυναίκες ζουν περισσότερο και επομένως, εκτίθεται πιο πολύ στην πιθανότητα καταγμάτων και ταυτόχρονα οι άνδρες δεν προλαβαίνουν να φθάσουν σε χαμηλά επίπεδο οστικής μάζας.<sup>7,37</sup>

Συμπερασματικά:

Οι περισσότερες εργασίες των τελευταίων δεκαετιών αναφορικά με τα αναφορικά με τα μεταβολικά νοσήματα των οστών έχουν εντοπίσει το ενδιαφέρον τους στην παθογένεια, στη διάγνωση και στην αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης στη γυναίκα. Υπολογίζεται όμως, το 2025 θα συμβούν 1,16 εκατομμύρια κατάγματα του ισχίου σε άνδρες. Όσον αφορά τα σπονδυλικά κατάγματα, φαίνεται ότι οι γυναίκες υφίστανται μόνο 2 φορές περισσότερα από ότι οι άνδρες και όχι 10 φορές όπως θεωρείτο. Η οστεοπόρωση στους άνδρες είναι μια ετερογενής κατάσταση. Χαρακτηρίζεται σαν ιδιοπαθής όταν δεν διαπιστώνεται άλλη αιτία οστικής νόσου με κλινικά και εργαστηριακά δεδομένα. Περίπου 30-60 % των ανδρών που ελέγχονται για σπονδυλικά κατάγματα έχουν «δευτεροπαθή» οστεοπόρωση. Η διάγνωση της οστεοπόρωσης στον άνδρα στηρίζεται στην κλινική εξέταση, τον βιοχημικό-αιματολογικό-ακτινολογικό έλεγχο καθώς και στη μέτρηση της οστικής μάζας. Τέλος η θεραπεία της οστεοπόρωσης στον άνδρα είναι ουσιαστικά εμπειρική και στηρίζεται κυρίως σε δεδομένα που προκύπτουν από θεραπευτικά πρωτόκολλα στις γυναίκες<sup>7</sup>.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 ο – ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

### 13.1. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η οστεοπόρωση είναι ένα πολύ συχνό νόσημα. Και οι δύο τύποι ιδιοπαθούς οστεοπόρωσης είναι πολύ συχνοί, από ότι Δε προκύπτει από τις επιδημιολογικές μελέτες, ο αριθμός των οστεοπορωτικών ασθενών αυξάνονται παγκόσμια ραγδαία. 6

Αμφότεροι οι άνδρες και οι γυναίκες έχουν οστική απώλεια με ρυθμό 0.3 % και 0.5 % ανά έτος αρχίζοντας από την τέταρτη δεκαετία της ζωής, ενώ κατά την εμμηνόπαυση οι γυναίκες παρουσιάζουν επιτάχυνση της οστικής απώλειας, με ρυθμό της τάξης του 3 % έως 5 % ανά έτος επί 5 έως 7 έτη<sup>39</sup>.

Τα οστεοπορωτικά κατάγματα σημειώνονται κατά κανόνα στο ισχίο, στη σπονδυλική στήλη και στο περιφερικό άκρο του αντιβραχίου, στην κνήμη, στη πύελο και στα πλευρά. Τα κατάγματα αυτά αποτελούν σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας<sup>26</sup>.

Πάνω από την ηλικία των 50 ετών η σχέση γυναικών προς άνδρες είναι περίπου 2 " 1 , η επίπτωση των καταγμάτων ισχίου δείχνει μια έντονη εποχιακή διακύμανση και αυξάνει σημαντικά κατά τη διάρκεια του χειμώνα σε χώρες με εύκρατο κλίμα. Παρόλα αυτά, τα περισσότερα κατάγματα ισχίου είναι συνέπεια πτώσεων που συμβαίνουν σε εσωτερικούς χώρους και όχι εξαιτίας γλιστρήματος σε παγωμένα πεζοδρόμια.<sup>26</sup>

Αξίζει να σημειωθεί ότι, εφόσον το 2020 το 20 % του πληθυσμού στην Ευρωπαϊκή Ένωση θα υπερβαίνει τα 65 χρόνια κατά μέσο όρο, ο πληθυσμός θα είναι πιο ευάλωτος στην οστεοπόρωση. Περίπου 200 εκατομμύρια γυναίκες υποφέρουν από οστεοπόρωση σε ολόκληρο τον κόσμο. Παγκόσμια περίπου 1,7 εκατομμύρια κατάγματα του ισχίου το χρόνο οφείλονται στην οστεοπόρωση.

Ο Δε αριθμός των καταγμάτων ισχίου λόγω οστεοπόρωσης ανεμένεται να αυξηθεί από 1,7 εκατομμύρια το 1960, στα 6, 3 εκατομμύρια το 2050. Περίπου το 20 % των ασθενών με κάταγμα ισχίου πεθαίνουν σε 1 χρόνο λόγω των επιπλοκών που παρουσιάζονται μετά το κάταγμα.

Σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Οστεοπόρωσης στην Ευρώπη η νόσος εξελίσσεται σιγά –σιγά χωρίς προειδοποιητικά σημεία και συμπτώματα και προκαλεί ένα κάταγμα κάθε 30 δευτερόλεπτα, ενώ ένας στους οκτώ πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης άνω των 50 ετών θα υποστεί κάταγμα της σπονδυλικής στήλης.

Τα οστεοπορωτικά κατάγματα είναι πιο συχνά από τα εγκεφαλικά επεισόδια, τα καρδιακά επεισόδια και τον καρκίνο του μαστού.

Στα οστεοπορωτικά κατάγματα της σπονδυλικής στήλης του ισχίου και άλλων σκελετικών θέσεων επηρεάζουν περισσότερο από το 1/3 των ενήλικων γυναικών.

Επιπλέον, προκαλούν σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα, επηρεάζουν την ποιότητα ζωής και επιβαρύνουν οικονομικά τα συστήματα υγείας λόγω των δαπανών που συνεπάγονται.

Σημαντικός παράγοντας στην εμφάνιση των οστεοπορωτικών καταγμάτων είναι οι πτώσεις που είναι πολύ συχνές στα ηλικιωμένα άτομα, που πολλές φορές και από την λήψη άλλων φαρμάκων (ηρεμιστικά κ.λ.π.), έχουν μειωμένη αντοχή και παρουσιάζουν απώλεια της ισορροπίας τους.<sup>48</sup>

### 13. 2. Διαφορά προσδόκιμου επιβίωσης σε άνδρες και γυναίκες

Μελέτες της τελευταίας δεκαετίας του 20 ου αιώνα να δίνουν σαφείς πληροφορίες για τα γεωμετρική αύξηση του πληθυσμού της γης. Σε μια από αυτές εκτιμήθηκε στο προσδόκιμο επιβίωσης ανάλογα με το φύλο σε παιδιά που γεννήθηκαν το 1991.

Από τη μελέτη φαίνεται ότι υπάρχει μία επιπλέον μικρή αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης των γυναικών, συγκριτικά με τους άνδρες στις ανεπτυγμένες χώρες. Αντίθετα, στις φτωχότερες χώρες της Αφρικής φαίνεται να υπάρχει συγκριτικά μικρότερη αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης των γυναικών, έναντι των ανδρών.

Το προσδόκιμο επιβίωσης στις γυναίκες 65 ετών είναι παρόμοιο στην πλειοψηφία των ανεπτυγμένων χωρών. Από την ίδια μελέτη φαίνεται ότι το υψηλότερο προσδόκιμο επιβίωσης εμφανίζουν οι εξηνταπενταετείς γυναίκες στην Ιαπωνία, όπου αναμένεται να ζήσουν επιπλέον 16,5 έτη και το χαμηλότερο, οι γυναίκες στο Ηνωμένο Βασίλειο, όπου το αναμενόμενο ζώης φθάνει τα 13,9 έτη .

Παγκόσμιες δημογραφικές μελέτες από το 1980 έως το 2000 δείχνουν ότι ο πληθυσμός άνω των 60 ετών έχει αυξηθεί κατά 57,1 %, ενώ ο αντίστοιχος άν \_ται ότι θα αγγίξει τα 67 εκατομμύρια το 2025. Τα αντίστοιχα στοιχεία για τη Δυτική Ευρώπη είναι 50,5 εκατομμύρια το 1950, 87 εκατομμύρια το 1985 και 129 εκατομμύρια το 2025.

Συγκρίνοντας το προσδόκιμο επιβίωσης στα δύο φύλα σε όλες τις χώρες του κόσμου, οι γυναίκες ζουν κατά μέσο όρο περισσότερο από τους άνδρες. Αυτή η διαφορά είναι μικρότερη στις αναπτυσσόμενες χώρες, απ' ότι στις ανεπτυγμένες.

Οι ηλικιωμένοι απειλούνται από μεταβολικά νοσήματα, μεταξύ αυτών και από οστεοπόρωση. Συνεπώς στις ανεπτυγμένες χώρες, όπου ο ηλικιωμένος πληθυσμός αποτελείται κυρίως από γυναίκες και αυξάνει συνεχώς, η οστεοπόρωση αποτελεί συχνό νόσημα. Μάλιστα, με δεδομένο ότι οι γυναίκες είναι ευάλωτες στην οστεοπόρωση αμέσως μετά την εμμηνόπαυση, γίνεται αντιληπτό μέγεθος του προβλήματος. Σήμερα, όλα τα κοινωνικοοικονομικά δεδομένα συγκλίνουν στην άμεση αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης που θίγει τόσο έντονα το «μισό του ουρανού» όπως θα έλεγε και ο ποιητής.

Οστεοπόρωση

Χώρα	Τελευταία χρονιά	Προσδόκιμο επιβίωσης σε 65 έτη
Ιαπωνία	1989	16.5
Γαλλία	1988	15.7
Ελβετία	1989	15.5
Ισπανία	1986	15.3
Σουηδία	1987	15.1
Η.Π.Α.	1988	15.0
Αυστραλία	1986	15.0
Μεξικό	1986	15.0
Αργεντινή	1986	13.9
Ηνωμένο Βασίλειο	1989	13.9

Τα προσδόκιμα επιβίωσης σε έτη σε γυναίκες ηλικίας 65 ετών στις αναφερόμενες χώρες.

	Συνολο πληθυσμού			Πληθυσμός 60+		
	1980	2000	% Αύξ.	1980	2000	% Αύξ.
Αυστραλία	14.5	17.8	23	1.9	2.7	38.7
Βραζιλία	122.1	137.5	53	7.5	14.0	86.7
Αίγυπτος	42.0	64.4	53	2.4	4.6	91.7
Γερμανία	50.3	53.3	5	11.4	15.5	16.9
Γαλλία	53.5	56.3	5	9.1	10.8	19.4
Ινδία	584.3	960.6	40	33.9	65.7	93.7
Ισραήλ	3.9	5.6	44	0.4	0.6	38.2
Ιταλία	56.9	59.1	4	10.0	13.5	34.6
Ιαπωνία	116.5	129.3	11	14.8	26.4	78.4
Κένυα	16.3	30.4	84	0.7	1.3	85.7
Νιγηρία	77.1	150.0	95	3.1	6.4	106.5
Φιλιππίνες	49.2	77.0	57	2.2	4.6	109.1
Ην. Βασίλειο	55.9	55.2	-1	11.1	11.5	1.5
Η.Π.Α.	223.2	265.8	18	33.9	40.1	18.3
Παγκοσμίως	4432.1	6118.8	38	375.8	590.4	57.1

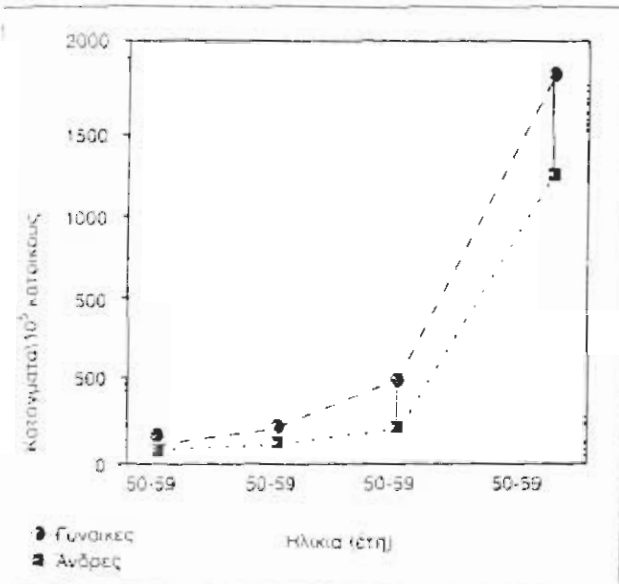
Προσδόκιμο επιβίωσης σε έτη.

Κοινωνικά - οικονομικές επιπτώσεις

Χρήση ασθενοφόρου πριν την ιατρική επέμβαση	FFrs 1,284
Κόστος νοσηλείας σε ορθοπεδική κλινική	FFrs 20,835
Μέσο σωστής νοσηλείας	FFrs 66,240
Μετεγχειρητική παρακολούθηση από τον ειδικό	FFrs 250
Μετεγχειρητική διακίνηση	FFrs 895
Επισκεφείς (από γενικούς γιατρούς)	FFrs 850
Ελάχιστο κόστος για προληπτική θεραπεία	FFrs 1,737
<b>Συνόλα</b>	<b>FFrs 92,091</b>

Πίνακας 2

Εκτίμηση νοσοκομειακού κόστους για ένα κάταγμα ισχίου στη Γαλλία



Εικόνα 1

Επιδημιολογία καταγμάτων ισχίου από την ηλικία 50 ετών κατά το έτος 1992 στην Ελλάδα. Με την πάροδο της ηλικίας τα κατάγματα αυτοπαρουσιάζουν εκθέτική αύξηση, περισσότερο εμφανή στις γυναίκες παρά στους άνδρες (Στασπάτη και συν. 1995). Το οικονομικό κόστος αυτών είναι αναλόγως υψηλότερο από τα αντίστοιχα των χωρών της Ευρώπης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14 ο

### ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΠΩΡΩΣΗΣ

#### 14.1. Οικονομικό κόστος

Από αναλύσεις δεδομένων διαφόρων σύγχρονων οικονομικών μελετών προέκυψε ένας προβληματισμός, τόσο των υγειονομικών υπηρεσιών, όσο και των αντιστοίχων οικονομικών. Ετέθη λοιπόν σοβαρά η ερώτηση, αν αξίζει να δοθεί περισσότερη προσοχή και επιμέλεια στην πρόληψη της οστεοπόρωσης διεθνώς, ή απλώς στη θεραπευτική αντιμετώπιση αυτής.

Από τις ίδιες μελέτες βρέθηκε ότι στις ΗΠΑ το κόστος θεραπείας της οστεοπόρωσης είναι τεράστιο και θα αυξηθεί δραματικά μέσα στις επόμενες 2-3 δεκαετίες. Ο προβλεπόμενος κίνδυνος κατάγματος λόγω οστεοπόρωσης είναι περίπου 1,2 εκατομμύρια κατάγματα ανά έτος.

Το 1/3 των γυναικών θα υποστεί κάταγμα ισχίου λόγω γήρατος και 20 %

Από αυτές θα πεθάνουν λόγω επιπλοκών. Το κόστος περίθαλψης της οστεοπόρωσης ανήρχετο για το 1986 σε 6,1 δισεκατομμύρια δολάρια ανά έτος για ανα ξεπεράσει σήμερα τα 27,8 δισεκατομμύρια δολάρια ανά έτος.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, τα κατάγματα ισχίου κοστίζουν τουλάχιστον 500 εκατομμύρια λίρες Αγγλίας ανά έτος. Στη Γαλλία βρέθηκε ότι 3,5 δισεκατομμύρια γαλλικά φράγκα καταβάλλονται κατ' έτος για την αντιμετώπιση των καταγμάτων του ισχίου, 200 εκατομμύρια για κατάγματα αντιβραχίου και 455 εκατομμύρια για σπονδυλικά κατάγματα.

Από τις ίδιες μελέτες βρέθηκε ότι ανάλογα δεδομένα ισχύουν και για την υπόλοιπη Ευρώπη.

Στην Ελλάδα, το πρόβλημα της οστεοπόρωσης παρουσιάζει ενδιαφέρον από επιδημιολογικής πλευράς. Αφ' ενός, από την πλευρά του κόστους και αφ' ετέρου, διότι και στη χώρα μας υπάρχει σημαντική επιδείνωση του προβλήματος, ως συνέπεια της αύξησης του προσδόκιμου επιβίωσης του ελληνικού πληθυσμού. Έχει υπολογισθεί ότι 500.000 Ελληνίδες πάσχουν από μετεμμηνοπαυσιακή οστεοπόρωση.<sup>49</sup>

#### 14.2. Ψυχικό κόστος

Θα ήταν βασική παράλειψη, εκ μέρους του έμπειρου αναλυτή, να μην λάβει σοβαρά υπόψη του το ψυχικό κόστος, να μη λάβει σοβαρά υπόψη του το ψυχικό κόστος στην πορεία ζωής των οστεοπορωτικών ασθενών.

Ο πόνος, η παραμόρφωση, η ανικανότητα και η απώλεια της σωστής λειτουργικότητας του ερειστικού συστήματος και πολλές φορές η αναπηρία, ως συνέπεια της οστεοπόρωσης, επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα της ζωής.

Οι συνέπειες της οστεοπόρωσης στην ψυχική υγεία είναι σημαντικές και προκαλούν κυρίως κατάθλιψη, η οποία είναι δυνατόν να εκδηλωθεί σταδιακά. Ο ασθενής καταλαμβάνεται σιγά – σιγά από άγχος και φόβο για το επερχόμενο γήρας και την έλλειψη της σωματικής ανεξαρτησία, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη χαμηλού βαθμού αυτοπεποίθησης και τελικά, αρνητικό ψυχισμό. Οι ασθενείς αναγκάζονται να

προσαρμοστούν με ποικίλους τρόπους σε μια εξαιρετικά δύσκολη «συμβίωση» με μια πολυετή νόσο. Ως εκ τούτου, η αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης και των συνεπειών της, κλινικών και ψυχολογικών, αποτελεί μια δύσκολη πρόκληση για τον ιατρικό κόσμο που απαιτεί την κατανόηση και την υποστήριξη της οικογένειας και της κοινωνίας γενικότερα

Κόστος περιθαλψής	Άτομο	Κόστος ατόμου	Συνολικό κόστος (\$)
Ασθενών νοσηλείας			
Νοσηλεία λόγω οστεοπόρωσης			
• Δωμάτια	3,798,526	\$643,04	\$2,442,566
• Χειρουργικές επεμβάσεις	212,627	246,22	52,353
• Επίσκεψεις γιατρών	3,798,526	36,26	137,735
Υποσύνολο			\$2,632,654
Νοσηλείες επιπλεκόμενες από οστεοπόρωση			
• Επιπλέον δωμάτια	289,935	\$817,00	\$ 236,877
• Επιπλέον ιατρ. επισκέψεις	289,935	36,26	10,513
Υποσύνολο			\$ 247,390
Σύνολο νοσοκομείου			\$2,880,034
Κατ' οίκον νοσηλεία			
• Κόστος νοσηλείας	990,830	\$2,071,40	\$2,052,405
• Επίσκεψεις ιατρικές	990,830	36,26	35,927
Σύνολο κατ' οίκον νοσηλείας			\$2,088,332
Επισκέψεις στα εξωτερικά ιατρεία			
• Ιατρικές επισκέψεις	2,334,819	\$36,26	\$ 84,661
• Ακτινολογικές εξετάσεις	769,101	44,54	34,256
• Εργαστηριακές εξετάσεις	332,964	11,62	3,869
• Φυσιοθεραπεία	649,515	16,66	10,821
• Χειρουργικοί χειρισμοί	168,827	204,45	34,517
• Φάρμακα	1,453,788	13,17	19,146
Σύνολο			\$ 187,270
Τελικό σύνολο			\$5,155,636

Πίνακας 1  
Οικονομικό κόστος της οστεοπόρωσης στις Η.Π.Α. το 1986 σε γυναίκες 45 ετών και άνω

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15<sup>ο</sup>

### 15. 1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Μέσα από την έρευνα που πραγματοποιήσαμε και από την εποχή μας με το γυναικείο πληθυσμό καταλήξαμε στα ακόλουθα συμπεράσματα :

α) Ο γυναικείος πληθυσμός έχει βασικές γνώσεις όσον αφορά στην οστεοπόρωση δηλαδή ότι είναι, πότε εμφανίζεται και στις εξετάσεις πρέπει να γίνονται.

β) Επίσης, ο πληθυσμός όσον αφορά στον τομέα της πρόληψης γνωρίζει ότι η λήψη ασβεστίου παίζει σημαντικό ρόλο ενώ είναι ενημερωμένος πολύ ενημερωμένος πολύ λιγότερο για τους υπόλοιπους παράγοντες (π.χ. τεκνοποίηση, κάπνισμα).

γ) Τέλος, διαπιστώσαμε ότι η ενημέρωση του πληθυσμού γενικά, με την οστεοπόρωση προέρχεται κυρίως από τα ΜΜΕ, ενώ πολύ λίγο από τους υγειονομικούς φορείς.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω συμπεράσματα θα θέλαμε να κάνουμε κάποιες προτάσεις για την καλύτερη ενημέρωση του πληθυσμού.

Α) Πρέπει να δοθεί έμφαση από το κράτος και τους υγειονομικούς φορείς στην πρωτογενή πρόληψη. Θα πρέπει να εισαχθεί συστηματικά στα σχολεία το μάθημα της αγωγής της υγείας που θα ενημερώνει για θέματα όπως η οστεοπόρωση και για την πρόληψή τους.

Β) Ο κοινοτικός νοσηλευτής μπορεί και οφείλει να έχει ουσιαστικό λόγο και ρόλο στην ενημέρωση. Σε συνεργασία με τους υπόλοιπους υγειονομικούς φορείς μπορεί να διοργανώνει ενημερωτικές ομιλίες και εκδηλώσεις με θέματα σχετικά με την οστεοπόρωση.

Γ) Το κράτος θα πρέπει να ευαισθητοποιηθεί και να δραστηριοποιηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό διαθέτοντας περισσότερους οικονομικούς πόρους για την ενημέρωση του κοινού γιατί η πρόληψη είναι η καλύτερη θεραπεία (π.χ. έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων).



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Λυρίτης Γ : Ιατρικά, οστεοπόρωση, λίγο πριν σπάσεις το κόκκαλο, Αθήνα , 2003.
2. Ceril : Παθολογία, Μετάφραση, Μουτσόπουλος Χ. Τόμος Β., Εκδόσεις Λίτσας 1990.
3. Άννα Σαχίνη-Καρδάση, Μαρία Πάνου : Παθολογική και Χειρουργική Νοσηλευτική, Νοσηλευτικές διαδικασίες, 3<sup>ος</sup> τόμος, Έκδοση 2<sup>η</sup>, Εκδόσεις Βήτα Medical arts, Αθήνα 1997.
4. LEONA Mourad : Ορθοπεδική Νοσηλευτική Φροντίδα, Εκδόσεις «ΕΛΛΗΝ», Αθήνα 1999.
5. Tony Smith “Μεγάλος Ιατρικός Οδηγός”, Εκδόσεις Γιαλλέλη, Αθήνα 1993.
6. Γαροφαλίδης Φ., Ρηγοπούλου Χ., «Σύγχρονη Ορθοπεδική», 3<sup>η</sup> έκδοση, Παρισιάνου Γ., Αθήνα, 1965.
7. Παπαδοπούλου Φ. : “Ανδρική Οστεοπόρωση Ποιος ευθύνεται; Τα ανδρόγυνα; Τα οιστρογόνα ή άλλοι παράγοντες ;” ΟΣΤΟΥΝ, Έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Μελέτης Μεταβολισμού των Οστών, Τόμος 11, Τεύχος 2, Απρίλιος – Μάιος – Ιούνιος 2000.
8. Ντάντης Π., «Παθογένεια της οστεοπόρωσης», Τριμηνιαία έκδοση της Ελληνικής Ρευματολογίας, Τόμος 6, Τεύχος 2, Απρίλιος – Ιούλιος 1994.
9. Levinson W., Altkorh D., «Πρωτοβάθμια Πρόληψη της Μετεμνηνοπαυσιακής Οστεοπόρωσης, Jama Hellas, Τόμος 1, Τεύχος 4, Μάρτιος-Απρίλιος 1999.
10. Λαμπρινουδάκη Ε., : Εθνικές διαφορές στη γενετική της οστεοπόρωσης : Απουσία του αλληλίου υψηλού κινδύνου s στο γονίδιο του κολλαγόνου ja1, σε πληθυσμό της Νότιας Κίνας. ΟΣΤΟΥΝ, Έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Μελέτης Μεταβολισμού των Οστών, Τόμος 11, Τεύχος 2, Απρίλιος- Μαΐος-Ιούνιος 2000.
11. Melton L. J. III., ‘Epidemiology o fractures, Raven Press, New York, 1988.
12. [http : // www. care .gr / may / topic / id = 2149](http://www.care.gr/may/topic/id=2149)
13. Λυρίτης της Π.Γ., : “Οστεοπόρωση” , Εκδόσεις PRESS LINE, Αθήνα, 1996.
14. Leona Manyad : Ορθοπεδική Νοσηλευτική Φροντίδα, Μετάφραση – Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης Καραχάλιος Γ., Εκδόσεις Έλλην, Αθήνα 1999.
15. Γεωργιάδης Α. : Κληρονομικότητα και Οστεοπόρωση ΟΣΤΟΥΝ, Έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας, Μελέτης Μεταβολισμού των Οστών, Τόμος 10 , Τεύχος 2, Απρίλιος – Μάιος – Ιούνιος 1999.
16. Καλογεράτου Θ. : “Η Επίδραση της άσκησης στην οστική μάζα” <Επιθεώρηση Υγείας, Τόμος 11, Τεύχος 62, Ιανουάριος – Φεβρουάριος 2000.
17. Λατσός Γ., : “Οινόπνευμα – Κάπνισμα – Οστεοπόρωση, Μύθος ή πραγματικότητα ΟΣΤΟΥΝ», Έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Μελέτης Μεταβολισμού των Οστών, Τόμος 11, Τεύχος 2, Απρίλιος – Μάιος – Ιούνιος 2000.
18. Σαββίδου Μ. : “Οστεοπόρωση – Ισχίο – 3<sup>η</sup> ηλικία”, Διμηνιαία Έκδοση της επιστημονικής Νοσηλευτικής Εταιρείας, Νοσηλευτικά χρόνια, Τόμος 1, Ιανουάριος – Φεβρουάριος, 1992.
19. Γιώβας Γ. : “Οστεοπόρωση” , Θεσσαλονίκη, 1989.
20. ΟΣΤΟΥΝ : Έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Μεταβολισμού των Οστών. Τόμος 10, Τεύχος 3, Ιούλιος – Αύγουστος – Σεπτέμβριος, 1999.
21. Παπανικολάου Α. Ν. – Παπανικολάου Ν. Α. : “Γυναικολογία”, Έκδοση 3<sup>η</sup>, Εκδόσεις Μ. Γ., Παρισιανού, Αθήνα 1994.

22. Κουτουράς Δ. : “Οστεοπόρωση. Μία νεανική ασθένεια για ηλικιωμένους, χορηγία PHONE – ROULENC RORER AEBE.
23. Harrison : “Εσωτερική παθολογία, Τόμος 3, Έκδοση 12<sup>η</sup>, Εκδόσεις Παρισιανός Γ., Αθήνα 1995.
24. Σφηνάκη Π. : Κατανόηση, Αναγνώριση και Αντιμετώπιση της Οστεοπόρωσης, Αθήνα 1988.
25. Harisson T.R. ,Εσωτερική Παθολογία, 10η Έκδοση, Τόμος Γ’, Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγορίου Κ. Παρισιανού, Αθήνα, 1998.
26. Παναγιωτόπουλος Ε., Δημόπουλος Ν. : Θέματα Γενικής Ιατρικής, Εκδόσεις Ασκληπιάδες 1992.
27. SMITH W., ERIAN : “Οστεοπόρωση : Πως θα προλάβετε την ατροφία των οστών. Μετάφραση Κουγιάγκας Θ., Εκδόσεις ERIAN, Αθήνα 1985.
28. Παπαχρήστου Γ. : Οστεοπόρωση : Η επιδημία ΟΣΤΟΥΝ, Έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Μελέτης Μεταβολισμού των Οστών. Τόμος 8, Τεύχος 5, Σεπτέμβριος – Οκτώμβριος 1991.
29. Cecil : Παθολογία, Μετάφραση Χ. Μουτσόπουλος, Τόμος Β, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, 1990.
30. Κουκούλης Γ. : Οστεοπόρωση, Παράγοντας κινδύνου – εκτίμηση, Τριμηνιαία έκδοση ελληνικής ρευματολογικής εταιρείας, Τόμος 6, Τεύχος 4, Οκτώβριος – Νοέμβριος – Δεκέμβριος 1995.
31. Ράπτου Π. : Μη επεμβατικές μέθοδοι ποσοτικής εκτίμησης της οστικής μάζας : Φυσικές αρχές – σύγκριση, ΟΣΤΟΥΝ, Έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Μελέτης Μεταβολισμού των οστών, Τόμος 6, Τεύχος 4, Οκτώβριος – Νοέμβριος – Δεκέμβριος 1995.
32. Λυρίτης Γ. Π. : Διαφορική Διάγνωση και Θεραπευτικά Σχήματα στην Οστεοπόρωση, Εκδόσεις ΕΛ. Ι. Ο. Σ, Αθήνα 2003.
33. <http://www.Care.Gr/may/topic/id=6021>
34. Πλατή Χρ. : Γεροντολογική Νοσηλευτική, 4<sup>η</sup> Έκδοση, Αθήνα, 2000.
35. Πασπάτη Ι., Γαλανός Α., Λυρίτης Γ. Π.: Επιδημιολογία καταγμάτων ισχίου στην Ελλάδα, ΟΣΤΟΥΝ, Τόμος 7, Τεύχος 1, 1996.
36. Βελισσάροι Ε. και συνεργάτες : Effects of alendromate on bone mineral destity in postmenopaysal women with osteoporosis,
37. Πάμπ. Συνδ. Σελ. 183
38. Χαρτοφυλακίδη – Γαροφαλλίδη Γ. : Θέματα ορθοπεδικής και τραυματολογίας, Εκδόσεις Παρισιανού, Αθήνα 1981.
39. Report of the U. S. Preventine Services 2<sup>nd</sup> EDITION INTERNATIONAL MEDICAL PUBLISHING, 1996.
40. Λυρίτης Γ. : Μεταβολικά Νοσήματα οστών, Εκδόσεις Πελεκάνος, Αθήνας 1991.
41. Χανιώτης Φ. – Χανιώτης Δ. : Νοσολογία – Παθολογία, Εκδόσεις Λίτσας 2002.
42. SMITH W. : Οστεοπόρωση : Πως θα προλάβετε την ατροφία των οστών, μετάφραση – Κουγιάγκας Θ. Εκδόσεις ERIAN, Αθήνα 1985.
43. Προβελέγγιος Στ. : Ορθοπεδική νοσηλευτική αποκατάσταση, Αθήνα 1993.
44. Αβραμίδης Α. – Σαρρής Ι. Η ετιδρονάτη και ο ρόλος της στη θεραπεία της μετεμμηνοπαυσιακής οστεοπόρωσης, οστούν, Τόμος 10, Τεύχος 2, Απρίλιος – Μαΐος – Ιούνιος 1999.

45. Καρράς Δ.: Το ασβέστιο, η βιταμίνη D και οι άλλες εναλλακτικές θεραπείες της μετ/κής οστεοπόρωσης, οστούν, 1998.
46. Dixon A. S.T. I. "Πρόκληση της οστ/σης. Η κοινωνική διάσταση. Τεύχος 2 – 3. Απρίλιος – Σεπτέμβριος 1992.
47. [http : www. Care . gr / topic / id = 42339.](http://www.Care.gr/topic/id=42339)
48. Περί υγείας : Οκτώβριος 2003.
49. Καλδρυμίδης Φ., Τροβάς Γ., Γάγου Λήδα, Σκαραντάβος Γρ., «Οστεοπόρωση» ΑΘΗΝΑ 2004.

