

# ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

**Γαρόφλος Ευστάθιος**

Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (Ε.ΔΙ.Π)

Μονάδα Μεταβολικών Παθήσεων των Οστών

Β' Προπαιδευτική Παθολογική Κλινική

ΠΓΝΑ «ΑΤΤΙΚΟΝ»

# Παρουσίαση περιστατικού

- Γυναίκα 74 ετών προσήλθε στο εξωτερικό ιατρείο Μεταβολικών Παθήσεων των Οστών για διερεύνηση οστεοπόρωσης μετά από σύσταση ορθοπεδικού.
- **Ατομικό αναμνηστικό:**
  - Κάταγμα αριστερής πηχεοκαρπικής άρθρωσης προ μηνός μετά από πτώση στο μπάνιο.
  - Ιστορικό 2 προηγούμενων πτώσεων:
    - Προ 10ετίας- όχι σοβαρός τραυματισμός
    - Προ 5ετίας- Κάταγμα Θ12 σπονδύλου
  - Υπέρταση από 15ετίας
  - Φοβία για τις πτώσεις
  - Κατάθλιψη από 10ετίας (λόγω θανάτου του συζύγου)
  - Χολοκυστεκτομή προ 20ετίας
  - Ιστορικό κατάγματος αρ. ισχίου μητέρας σε ηλικία 50 ετών

# Παρουσίαση περιστατικού

## ➤ Φαρμακευτική αγωγή:

- Υδροχλωθειαζίδη 25mg/d
- Αμλοδιπίνη 10mg/d
- Ραμιπρίλη 10mg/d
- Σερτραλίνη 100mg/d
- Λοραζεπάμη 1mg/d

## ➤ Κοινωνικό ιστορικό:

- Μη καπνιστής
- Κατανάλωση 1 μονάδας αλκοόλ ημερησίας (1 μικρό ποτήρι κρασί)
- Χαμηλή φυσική δραστηριότητα
- Συνταξιούχος βιβλιοθηκονόμος

# Παρουσίαση περιστατικού

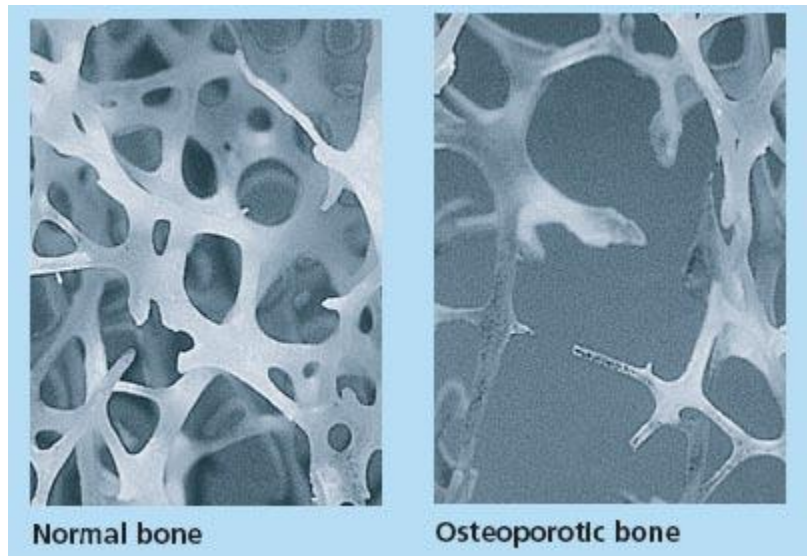
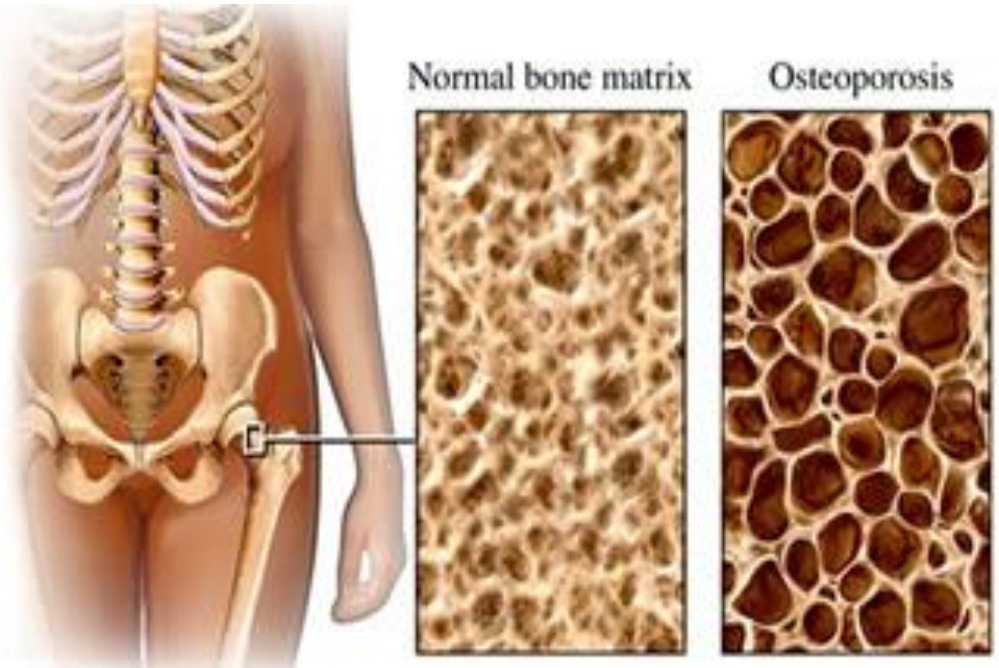
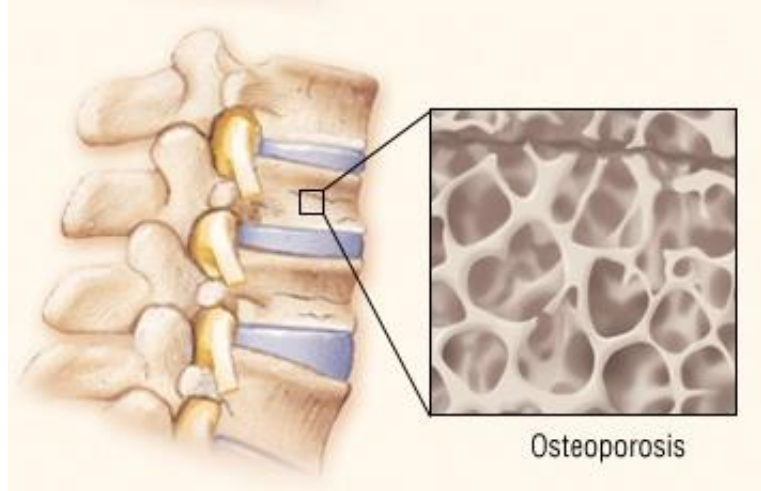
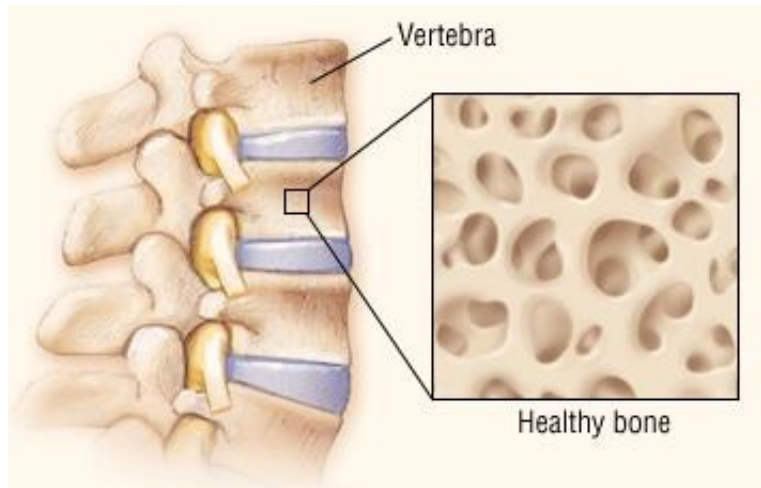
## ➤ Αντικειμενική εξέταση:

- Ύψος: 144cm, Βάρος: 54kg, BMI: 26,04Kg/m<sup>2</sup>
- ΑΠ: 125/80 mmHg (όρθια θέση), 100/70mmHg (καθιστική θέση)
- Μέτρια κύφωση
- Αδυναμία έγερσης στην όρθια θέση χωρίς υποβοήθηση
- Άλγος θωρακοσφυϊκής περιοχής κατά την ψηλάφηση

**Τι επίδραση έχει το ιστορικό πτώσεων της ασθενούς στον κίνδυνο οστεοπόρωσης καθώς και μελλοντικών καταγμάτων;**

# Ορισμός Οστεοπόρωσης

- Οστεοπόρωση ορίστηκε από τον ΠΟΥ, η συστηματική νόσος του σκελετού που χαρακτηρίζεται από χαμηλή οστική μάζα (πυκνότητα) και διαταραχή της μικροαρχιτεκτονικής του οστίτη ιστού με αποτέλεσμα την αύξηση της ευθραυστότητας των οστών και του κινδύνου οστικών καταγμάτων.
- Ο ορισμός αυτός που υιοθετήθηκε το 1994, αναθεωρήθηκε το 2003 και ως οστεοπόρωση ορίζεται σήμερα η σκελετική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από ελαττωμένη οστική αντοχή που προδιαθέτει σε αυξημένο κίνδυνο κατάγματος. Η οστική αντοχή αντανακλά μαζί την οστική πυκνότητα και την οστική ποιότητα.



# Ταξινόμηση της Οστεοπόρωσης

- Η Οστεοπόρωση διακρίνεται σε 2 κύριες κατηγορίες:
  - ✓ Ιδιοπαθή
  - ✓ Δευτεροπαθή
- Η **Ιδιοπαθής Οστεοπόρωση** είναι η συχνότερη και εμφανίζεται στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων με 2 τύπους:
  - Η **Μετεμμηνοπαυσιακή Οστεοπόρωση (Τύπος I)**: Εμφανίζεται στις γυναίκες οι οποίες βρίσκονται στην εμμηνόπαυση, δηλαδή περίπου από την ηλικία των 45-50 ετών και οφείλεται στην ταχεία απώλεια οστικής μάζας, λόγω της ραγδαίας μείωσης των οιστρογόνων στο γυναικείο οργανισμό.
  - Η **Γεροντική Οστεοπόρωση (Τύπος II)**: Παρουσιάζεται μετά την ηλικία των 70-75 ετών και στα δύο φύλα και οφείλεται στην διαταραχή των ορμονών που ρυθμίζουν τον οστικό μεταβολισμό.
- Η **Δευτεροπαθής Οστεοπόρωση οφείλεται**:
  - Στην παθοφυσιολογία κάποιου νοσήματος
  - Συνέπεια κάποιας θεραπευτικής αγωγής
  - Κατάχρησης αλκοόλ, καπνίσματος, καφεΐνης κλπ.

# Αίτια Δευτεροπαθούς Οστεοπόρωσης (1)

Μεταβολικά και ενδοκρινολογικά νοσήματα	Ρευματολογικά νοσήματα	Αιματολογικά νοσήματα	Νοσήματα του πεπτικού συστήματος
<ul style="list-style-type: none"><li>• Αμηνόρροια</li><li>• N. Paget</li><li>• Υπερπαραθυρεοειδισμός</li><li>• Υπερθυρεοειδισμός</li><li>• Σ. Cushing</li><li>• Υπογοναδισμός</li><li>• Σακχ. Διαβήτης τύπου I</li><li>• Ατελής οστεογένεση</li><li>• Ομοκυστινουρία</li><li>• Ακρομεγαλία</li><li>• Οστεομαλακία</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ρευματοειδής αρθρίτιδα</li><li>• ΣΕΛ</li><li>• Ρευματική Πολυμυαλγία</li><li>• Οροαρνητικές αρθρίτιδες</li><li>• Αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Πολλαπλόν μυέλωμα</li><li>• Λευχαιμία – Λέμφωμα</li><li>• AIDS</li><li>• Μεσογειακή αναιμία</li><li>• Δρεπανοκυτταρική αναιμία</li><li>• Αιμοχρωμάτωση</li><li>• Πολυερυθραιμία</li><li>• Μαστοκυττάρωση</li><li>• Νόσος του Gaucher</li><li>• Αμυλοείδωση</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Φλεγμονώδης εντεροπάθεια</li><li>• Σύνδρομο δυσαπορρόφησης</li><li>• Κοιλιοκάκη</li><li>• Χρόνια ηπατική νόσος</li><li>• Γαστρεκτομή</li><li>• Παρεντερική σίτιση</li></ul>



# Αιτίες Δευτεροπαθούς Οστεοπόρωσης (2)

Νεφρικές νόσοι	Διάφορα Νοσήματα	Φάρμακα	Διαταραχές συνδετικού ιστού
<ul style="list-style-type: none"><li>•Νεφρική ανεπάρκεια</li><li>•Νεφρική οστεοδυστροφία</li><li>•Ιδιοπαθής υπερασβεστιουρία</li><li>• Νεφρική σωληναριακή οξέωση</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Νευρογενής ανορεξία</li><li>•Νευρο-παραλυτικά νοσήματα</li><li>•Παρατεταμένος κλινοστατισμός</li><li>•Μεταμόσχευση οργάνων</li><li>•Αλγοδυστροφία</li><li>• Σκλήρυνση Κατά πλάκας</li><li>• Νεοπλάσματα με έκτοπη παραγωγή PTHrP</li><li>•ΧΑΠ</li><li>•N. Parkinson</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Χρόνια κορτιζονοθεραπεία</li><li>•Αντιεπιληπτικά</li><li>•Ηπαρίνη</li><li>•Κυτταροστατικά</li><li>•Υψηλή δόση</li><li>•Θυροξίνης</li><li>•Θειαζολιδινεδιόνες</li><li>•Λίθιο</li><li>• GnRHα</li><li>•SSRIs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Σ. Marfan</li><li>•Σ. Ehlers-Danlos</li><li>•Υποφωσφατασία</li></ul>

# Παράγοντες κινδύνου για οστεοπόρωση

Κληρονομική προδιάθεση	Υψηλή πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης
Οικογενειακό ιστορικό καταγμάτων	Υψηλή πρόσληψη νατρίου
Ορμονικές διαταραχές	Χαμηλό επίπεδο σωματικής άσκησης
Ανεπάρκεια οιστρογόνων	Ακίνησία – Κλινοστατισμός
Όψιμη εμμηναρχή ή πρόωμη εμμηνόπαυση (>16 ή <45)	Υπερβολικό επίπεδο σωματικής άσκησης (γυναίκες)
Ωοθηκεκτομή / Υπογοναδισμός	Φύλο/Φυλή (Γυναίκα Καυκάσιας ή Ασιατικής φυλής)
Λεπτός σωματότυπος (BMI < 19 Kg/m <sup>2</sup> )	Μεγάλο μήκος αυχένα μηριαίου
Χαμηλή πρόσληψη ασβεστίου	Φάρμακα
Υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ	Ενδοκρινολογικές και διάφορες άλλες παθήσεις
Υπερβολική κατανάλωση καφεΐνης	Κάπνισμα

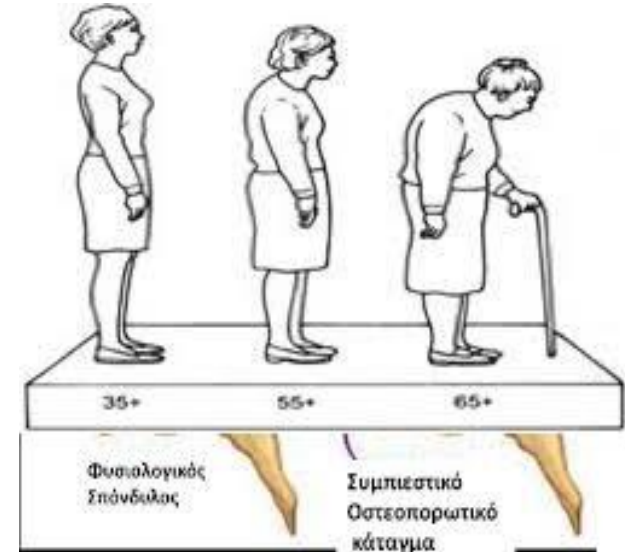
- Η οστεοπόρωση - όπως και η υπέρταση - εξελίσσεται προοδευτικά για μακρό χρονικό διάστημα χωρίς κλινικές εκδηλώσεις.
- Έχει χαρακτηριστικά λεχθεί ότι «αν η υπέρταση είναι ο **ύπουλος δολοφόνος**, η οστεοπόρωση είναι ο **ύπουλος κλέφτης**».

# Κλινική εικόνα (συμπτωματολογία)

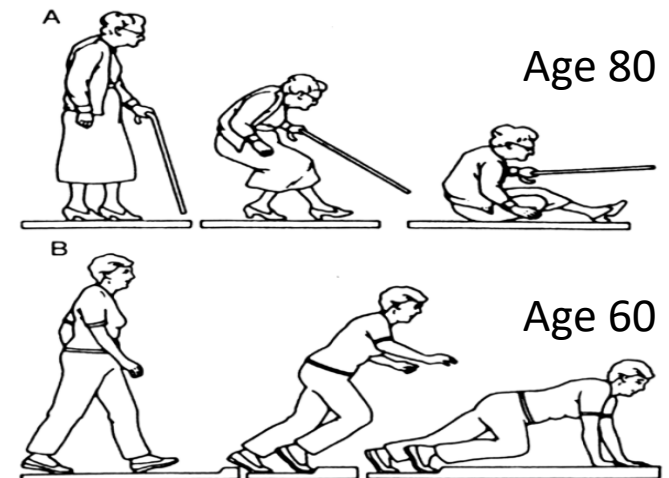
- Τα συμπτώματα δεν εμφανίζονται παρά μόνο όταν το ποσοστό απώλειας υπερβεί το 30% της οστικής μάζας.
- Διάχυτοι, επίμονοι, ήπιας έντασης πόνοι στην πλάτη (**ραχιαλγία**), ιδιαίτερα σε γυναίκες άνω των 45 ετών, ή στην οσφυϊκή χώρα (**οσφυαλγία**) αποτελούν τις πρώτες κλινικές εκδηλώσεις. Συχνά εκλαμβάνονται ως δήθεν «ψύξη» και δεν γίνεται διάγνωση.
- Μερικές φορές μεσολαβούν οξέα επώδυνα επεισόδια που οφείλονται σε **μικροδοκιδικά κατάγματα** ιδίως στους θωρακικούς σπονδύλους. Ο πόνος σ' αυτές τις περιπτώσεις επεκτείνεται ζωστηροειδώς θωρακικά κατά μήκος των πλευρών, δεν βελτιώνεται με την κατάκλιση και υποχωρεί μετά 3 - 4 εβδομάδες.
- Καθώς η πάθηση προχωρεί, οι κινήσεις της ΣΣ περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό και είναι επώδυνες.
- Πολλές φορές αιφνίδιος πόνος στη θωρακική ή οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ, κατά τη διάρκεια μιας φυσιολογικής κίνησης ή άρσης μικρού βάρους, αποτελεί την πρώτη κλινική εκδήλωση.

# Κλινική εικόνα (συμπτωματολογία)

- Το κάταγμα αυτό μπορεί να αφορά σε ένα ή περισσότερους σπονδύλους, οπότε:
  - α) Οδηγεί σε **ελάττωση του ύψους** του ατόμου που μπορεί προοδευτικά να φθάσει τα 10 ή και 20 cm.
  - β) Εφόσον η εντόπιση είναι στη θωρακική μοίρα της ΣΣ, προκαλεί μόνιμη παραμόρφωση σε πρόσθια κάμψη (**κύφωση**). Η κύφωση σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να φέρει το θώρακα σε επαφή με τις λαγόνιες ακρολοφίες και ως εκ τούτου σε κακή αναπνευστική λειτουργία.



- ✓ Σημαντικό ρόλο στην πρόκληση αυτών των καταγμάτων παίζουν οι συχνές πτώσεις στα ηλικιωμένα άτομα, λόγω της διαταραχής της ισορροπίας και της μυϊκής ασυνέργειας.



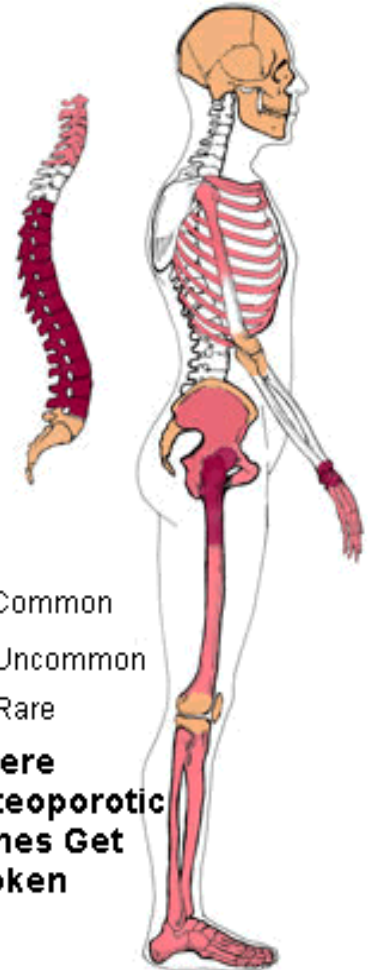
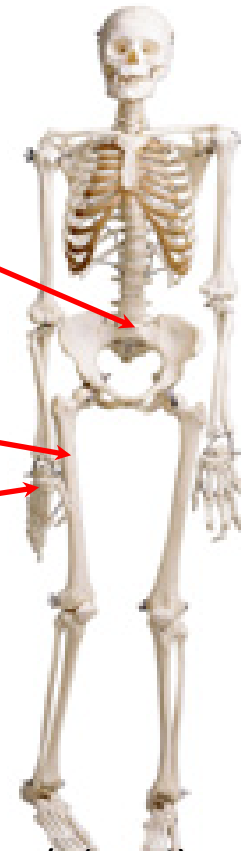
# Τα συνηθέστερα οστεοπορωτικά κατάγματα

Σπονδύλων

Ισχίου

Καρπού

Η οστεοπόρωση είναι αιτία στο μεγαλύτερο ποσοστό (70%), των **διατροχαντηρίων καταγμάτων** και του **αυχένα του μηριαίου**, καθώς και **καταγμάτων του περιφερικού άκρου της κερκίδας ή του κεντρικού άκρου του βραχιονίου**.

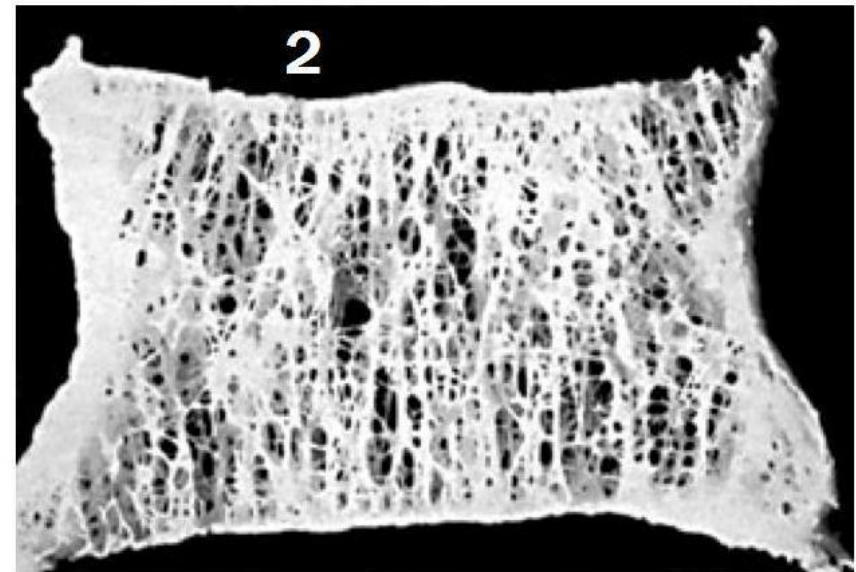
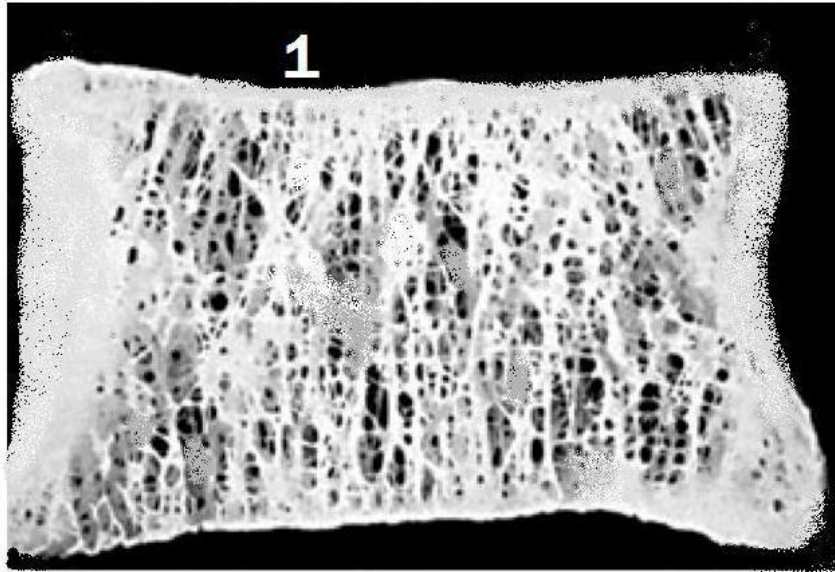


Common

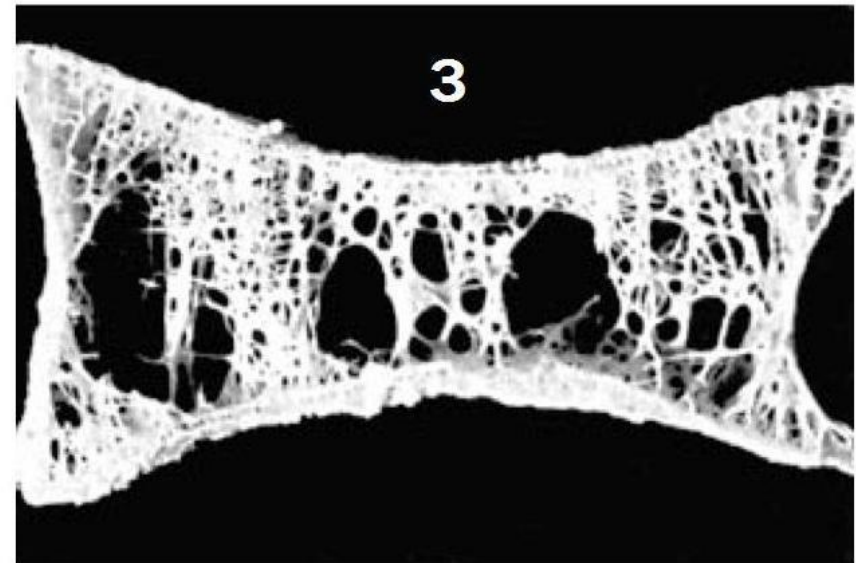
Uncommon

Rare

Where  
Osteoporotic  
Bones Get  
Broken



1. Φυσιολογικός σπόνδυλος
2. Οστεοπόρωση
3. Συμπιεστικό κάταγμα





# Κατηγορίες παραμορφώσεων σπονδυλικών σωμάτων

Normal  
(Grade 0)



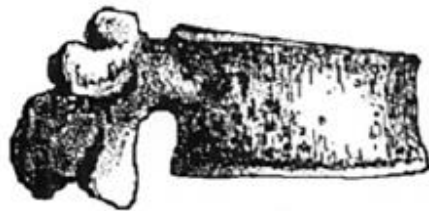
Wedge deformity

Biconcave deformity

Crush deformity

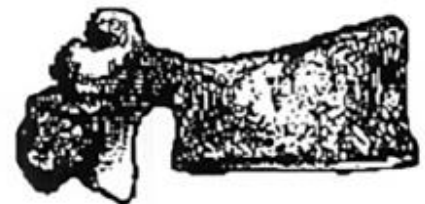
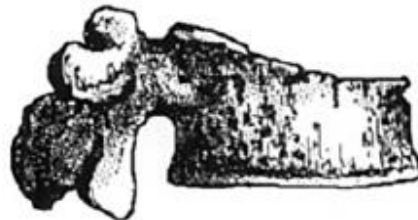
Mild deformity  
(Grade 1)

(20-25% height loss)



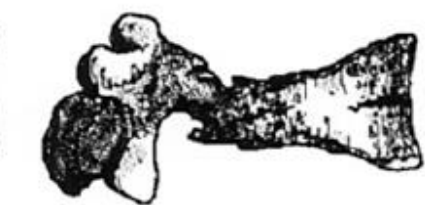
Moderate deformity  
(Grade 2)

(20-40% height loss)

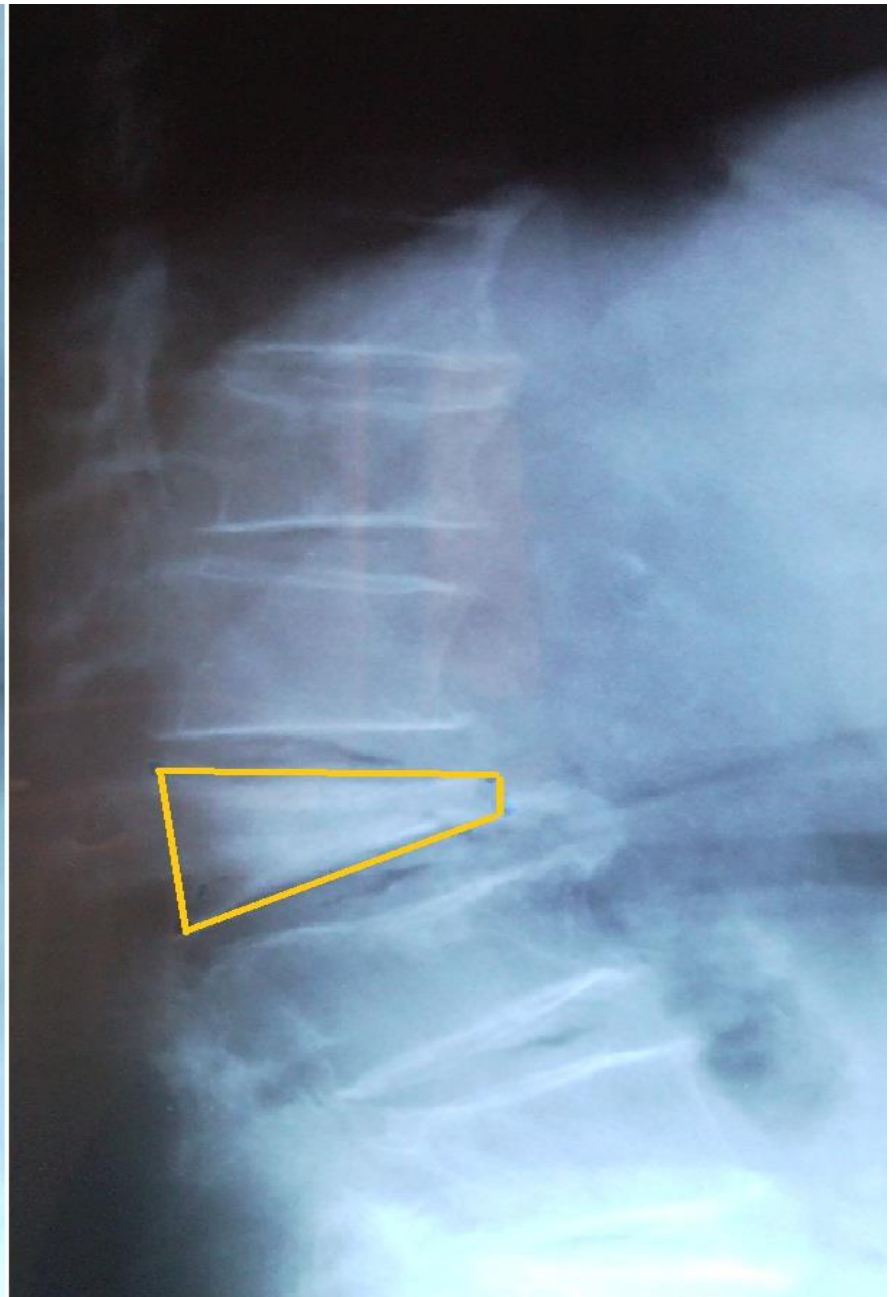
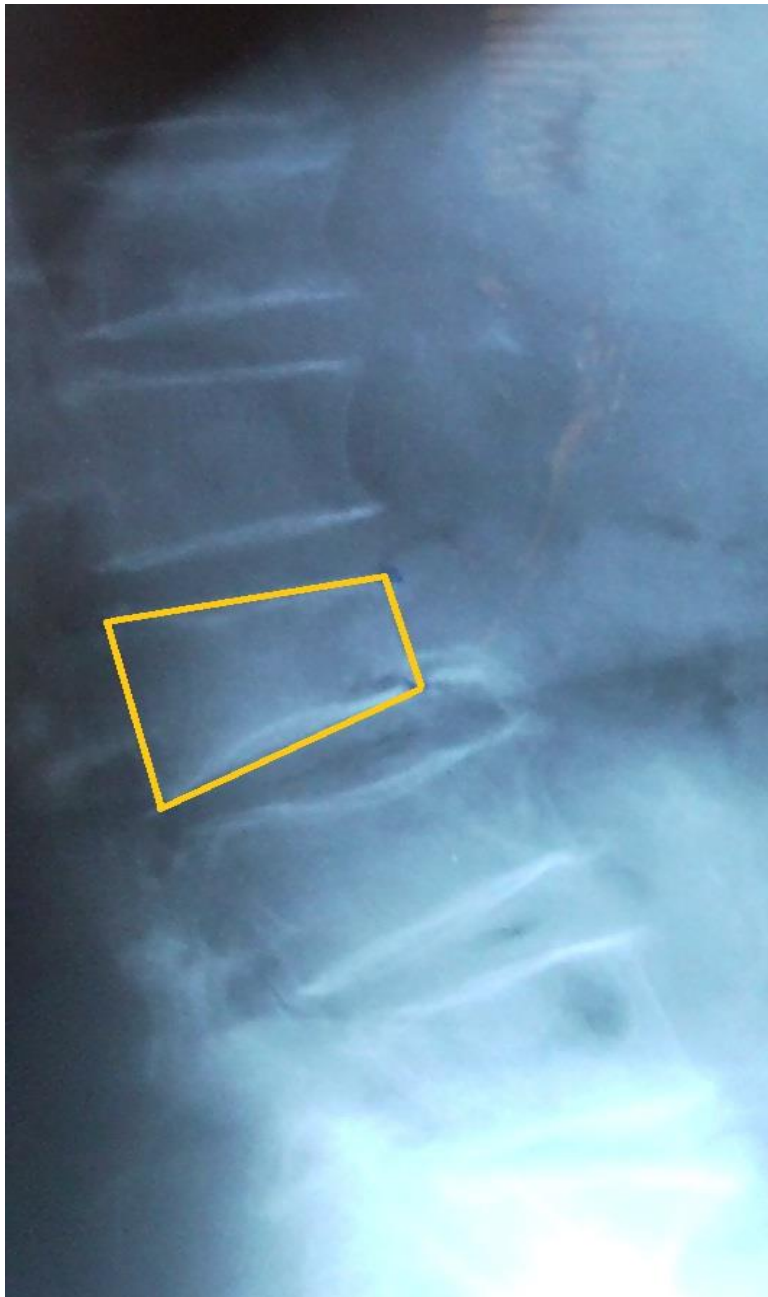


Severe deformity  
(Grade 3)

(>40% height loss)



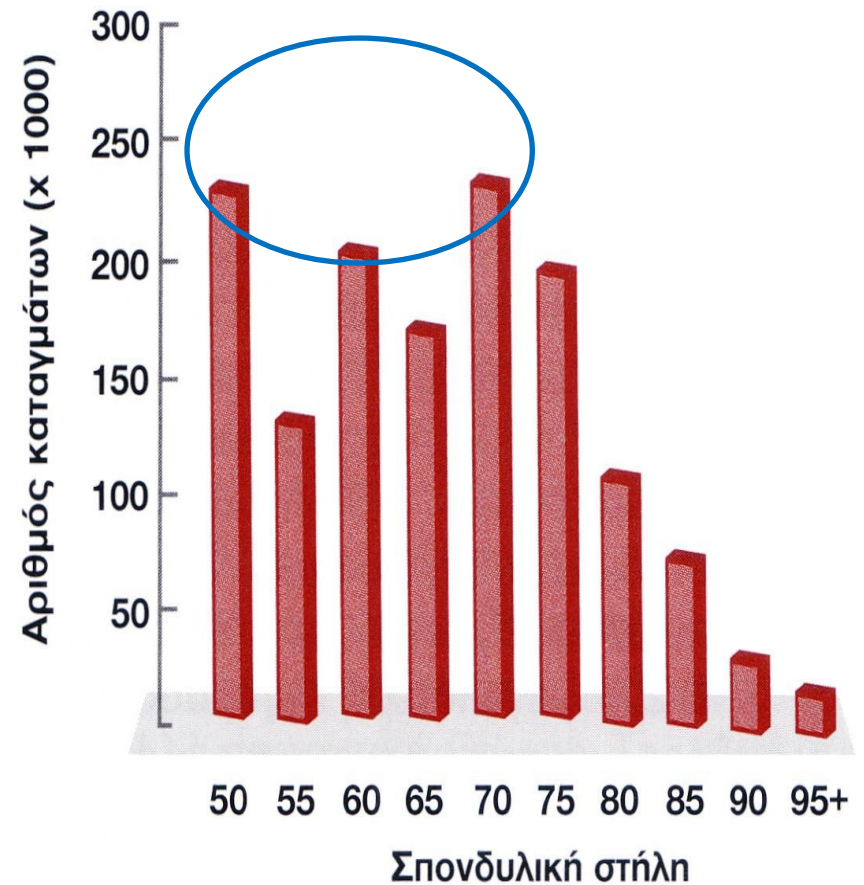
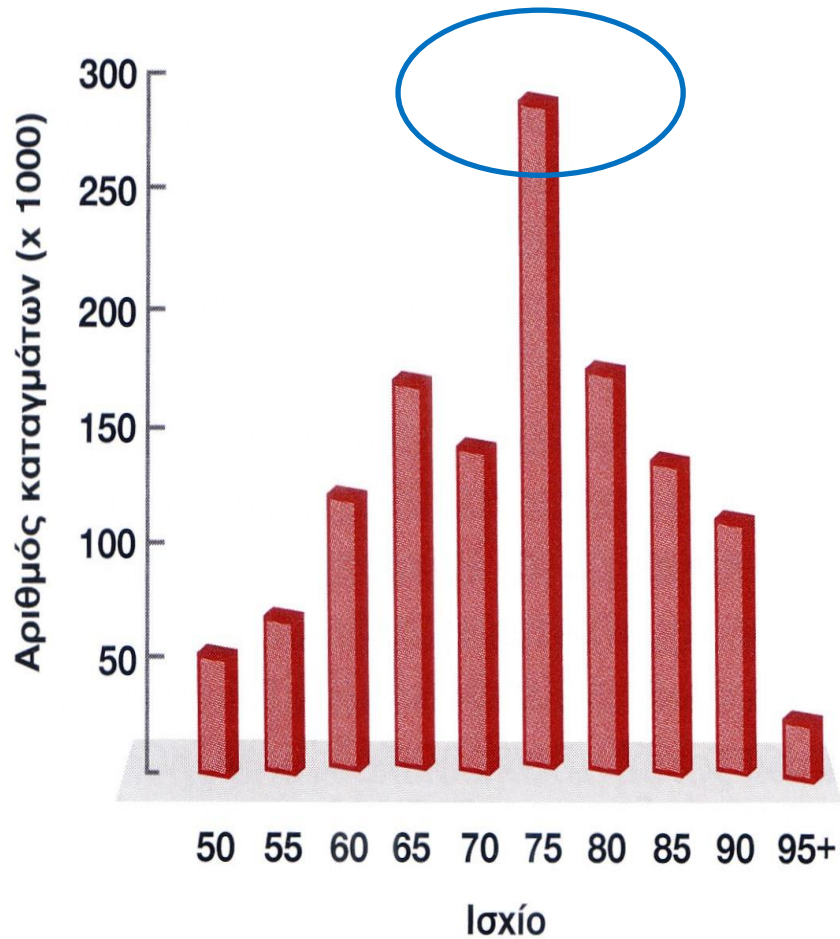




# Επιδημιολογία

- Παγκοσμίως **το 25-30%** περίπου όλων των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών έχει κλινικά ευρήματα οστεοπόρωσης καθώς και **το 15-20%** των ανδρών ηλικίας  $\geq 50$  ετών.
- Οστεοπόρωση παρουσιάζουν μία στις τρεις (1/3) γυναίκες ηλικίας 60–70 ετών, και δύο στις τρεις (2/3) γυναίκες ηλικίας  $\geq 80$  ετών.
- Οι γυναίκες της λευκής φυλής διατρέχουν αθροιστικό κίνδυνο 16% να υποστούν ένα τουλάχιστο επώδυνο σπονδυλικό κάταγμα, 15% κάταγμα καρπού (Colles) και 16% κάταγμα του ισχίου, κατά την διάρκεια της ζωής τους.
- Για κάθε ένα οστεοπορωτικό άνδρα, αντιστοιχούν επτά οστεοπορωτικές γυναίκες.
- ✓ Από έρευνες στην Ελλάδα βρέθηκε ότι **το 28,4% των Ελληνίδων 50 ετών και άνω παρουσιάζουν οστεοπόρωση**. Είναι μάλιστα εξαιρετικά ενδιαφέρουσα η διαπίστωση **ότι οι γυναίκες που έχουν οστεοπόρωση, στη συντριπτική τους πλειοψηφία, δηλ. σε ποσοστό περίπου 75%, δεν το γνωρίζουν**.

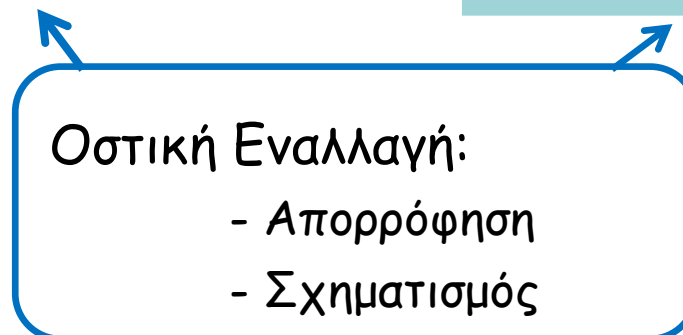
# Ετήσια παγκόσμια κατανομή οστεοπορωτικών καταγμάτων



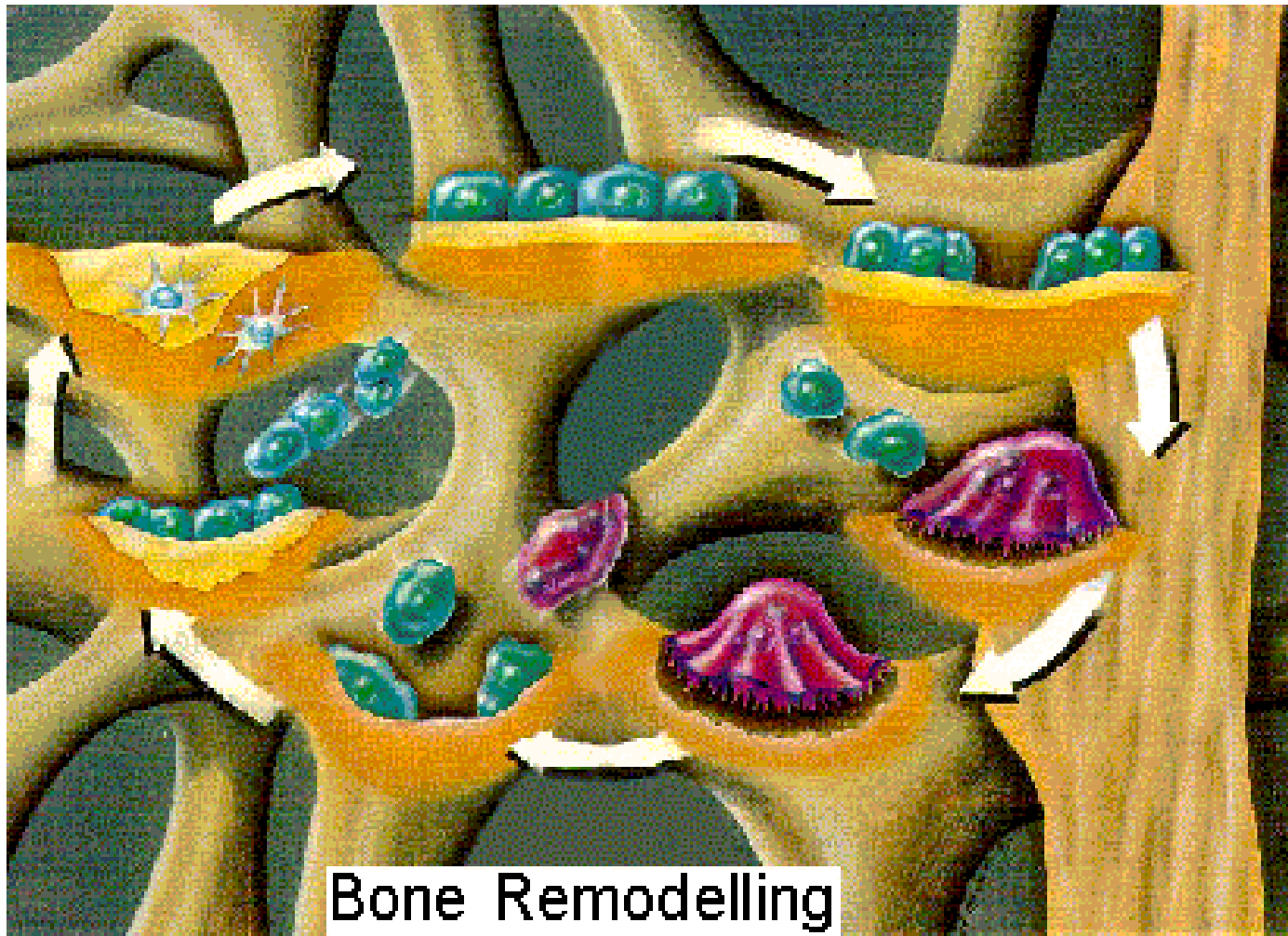
# Παράγοντες που επηρεάζουν την αντοχή του οστού

Οστική Ποσότητα
Μάζα
Οστική πυκνότητα
Μέγεθος

Οστική Ποιότητα
Μακρο-αρχιτεκτονική
Μικρο-αρχιτεκτονική
Υλικές Ιδιότητες: <ul style="list-style-type: none"><li>-Επιμετάλλωση</li><li>-Μικροκατάγματα</li><li>-Πολυμερείς συνδέσεις του κολλαγόνου</li></ul>



# Βασική Μορφολειτουργική Μονάδα (BMU)



Osteoclast



Osteoblast



Osteocyte

# Οστική ανακατασκευή (bone remodeling)

- **Ενεργοποίηση** της οστικής απορρόφησης με ερέθισμα που αποτελεί τη συνισταμένη τοπικών και συστηματικών παραγόντων
- **Δημιουργία** από τους οστεοκλάστες των βοθρίων του Howship (σπογγώδες οστό) και των σωλήνων του Havers (συμπαγές οστό)
- **Φάση αναστροφής** του κύκλου της ανακατασκευής κατά την οποία τα μονοκύτταρα αποθέτουν τη γραμμή «τσιμέντου», η οποία οριοθετεί τη μετάπτωση της περιοχής απορρόφησης σε εκείνη της σύνθεσης
- **Εναπόθεση** από τους οστεοβλάστες μη επιμεταλλωμένης θεμέλιας ουσίας (οστεοειδές) στη γραμμή της μετάπτωσης
- **Επιμετάλλωση** του εναποτιθέμενου οστεοειδούς



# BONE REMODELING

## QUIESCENCE PHASE

The covering cells protect the surface of the bone

Osteocyte  
Covering cells

Normal refill

Anormal refill in osteoporosis

## ACTIVATION PHASE

Migration of pre-osteoclasts to activation sites

Pre-osteoclast

## RESORPTION PHASE

The osteoclasts destroy the bone through demineralization and erosion

Osteoclast

Resorbing lacunae

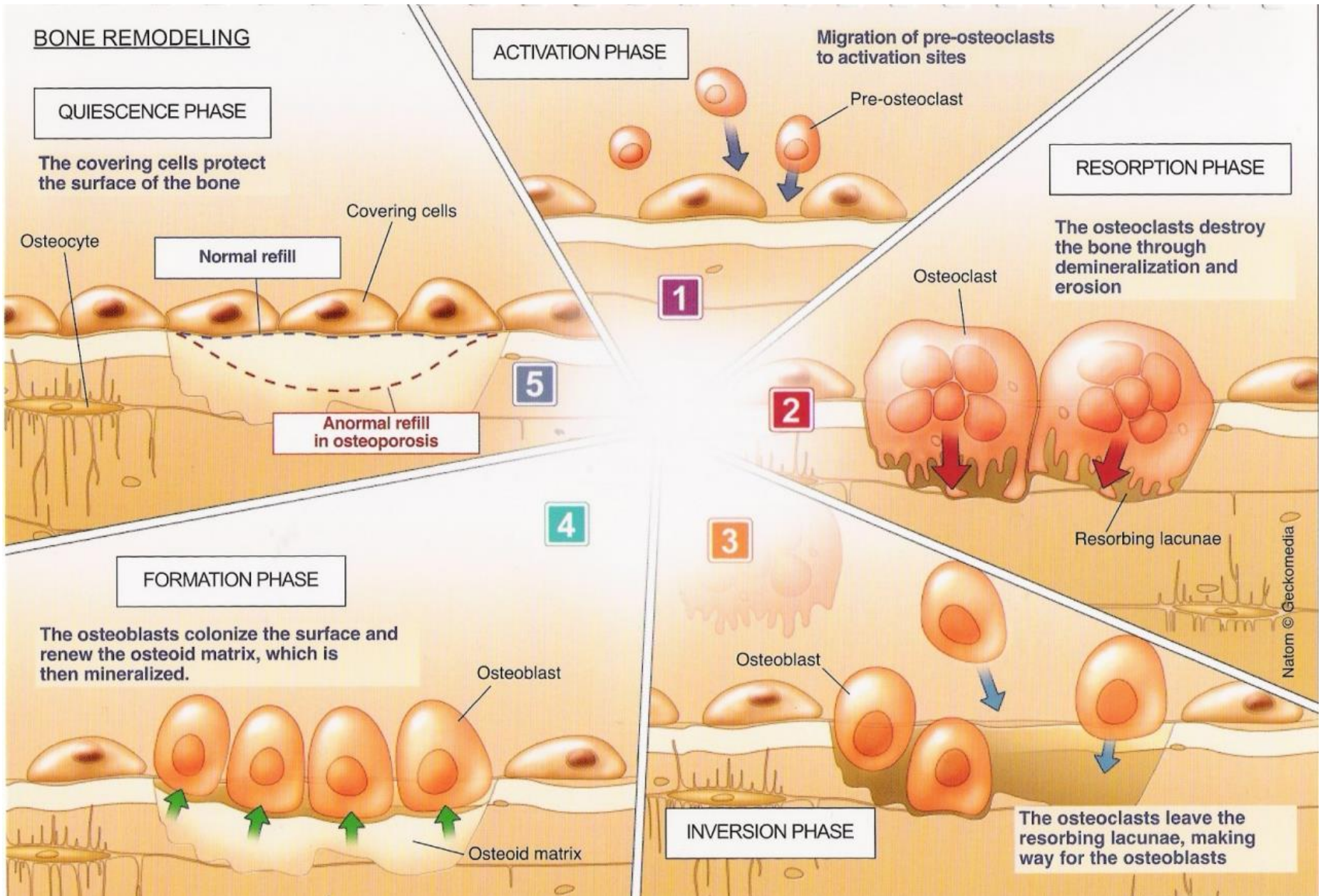
## FORMATION PHASE

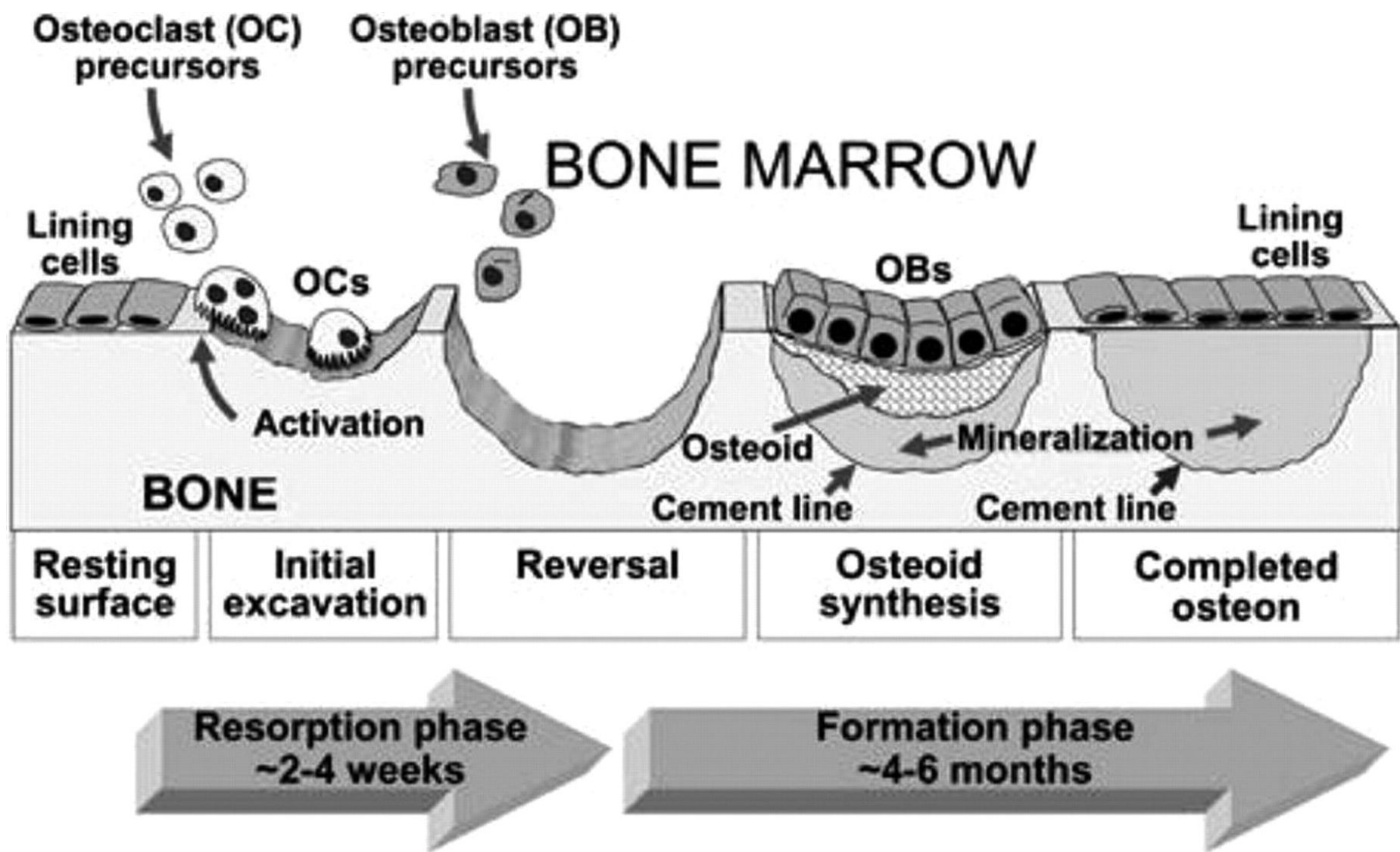
The osteoblasts colonize the surface and renew the osteoid matrix, which is then mineralized.

Osteoblast

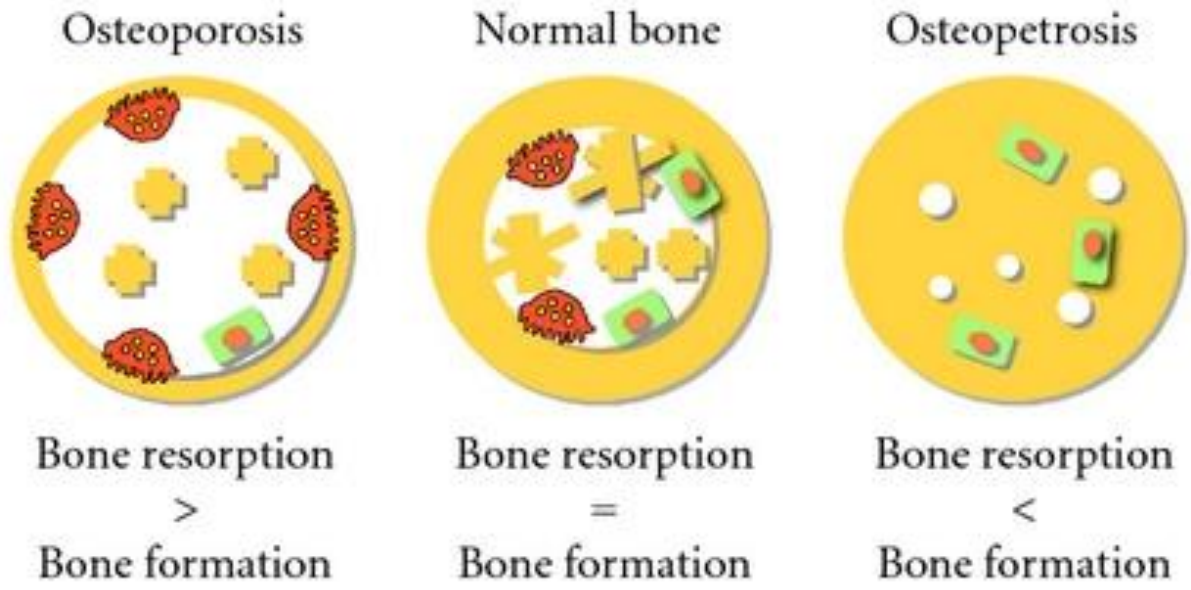
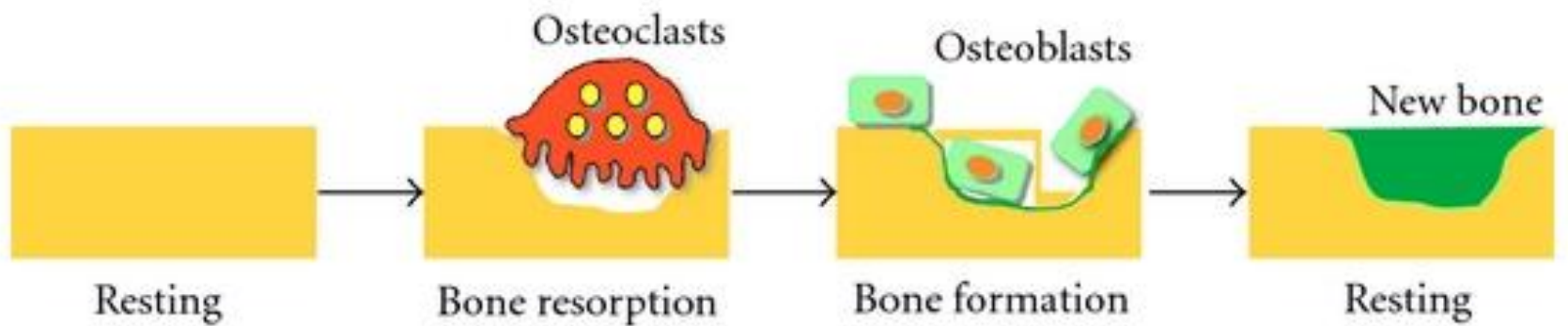
## INVERSION PHASE

The osteoclasts leave the resorbing lacunae, making way for the osteoblasts







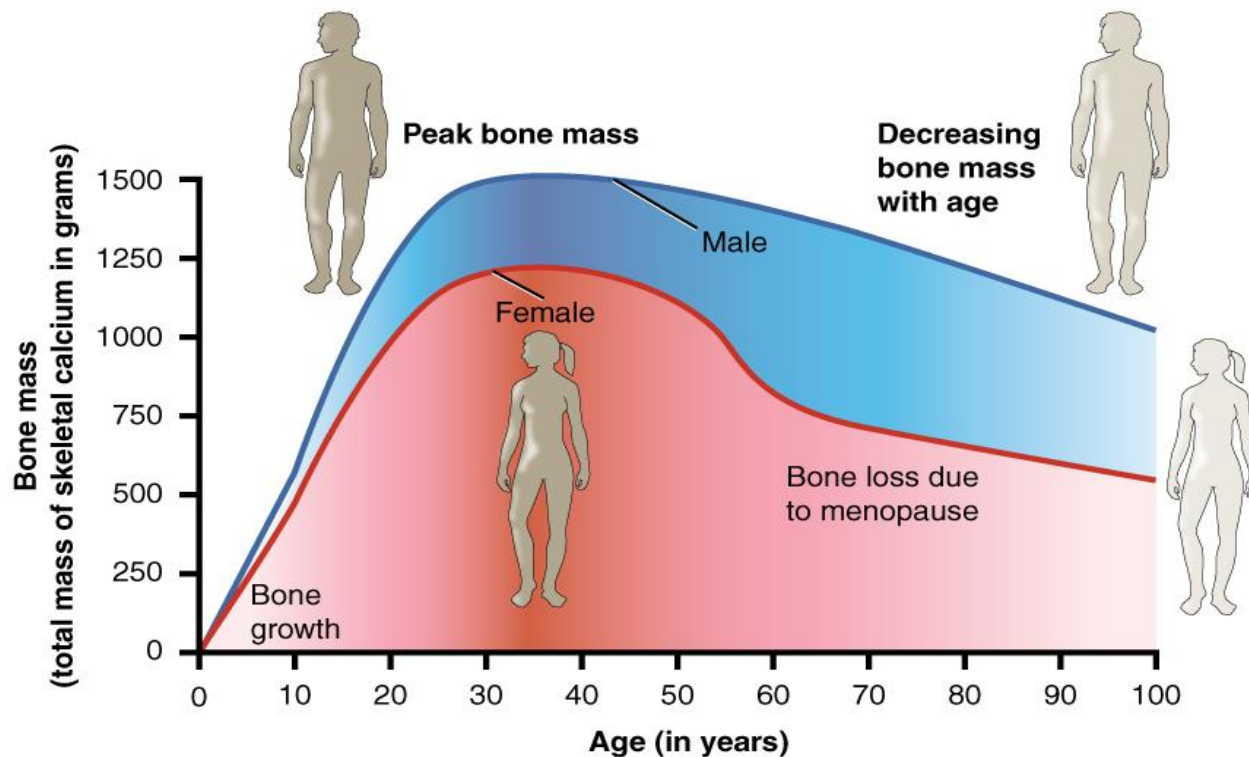


# Οστική πυκνότητα

- Με το όρο **οστική πυκνότητα** χαρακτηρίζεται η πυκνότητα των **μεταλλικών στοιχείων** του οστού δηλαδή η ποσότητα των **ανόργανων αλάτων** και συγκεκριμένα του υδροξυαπατίτη, ανά **μονάδα όγκου του οστού**.
- Η **οστική πυκνότητα** μετράται σε **γραμμάρια ανά κυβικό εκατοστό ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )**. Φυσιολογικές τιμές:  $1\text{g}/\text{cm}^3 \pm 0,20$ . Το υψηλότερο επίπεδο οστικής πυκνότητας που επιτυγχάνει ένα άτομο κατά τη διάρκεια της ζωής του ονομάζεται **κορυφαία οστική πυκνότητα**.
- Η χρονική περίοδος που επιτυγχάνεται η κορυφαία οστική πυκνότητα είναι η ηλικία των 25-35 ετών, εξαρτάται κυρίως από **φυλετικούς (γενετικούς)** και **ορμονικούς παράγοντες**, καθώς και **επίκτητους** όπως είναι η φυσική δραστηριότητα και η διατροφή.
- Η **κορυφαία οστική μάζα** εμφανίζεται με την ολοκλήρωση της σκελετικής ανάπτυξης, η οποία εξαρτάται κυρίως από το χρόνο σύγκλεισης των συζευκτικών χόνδρων.

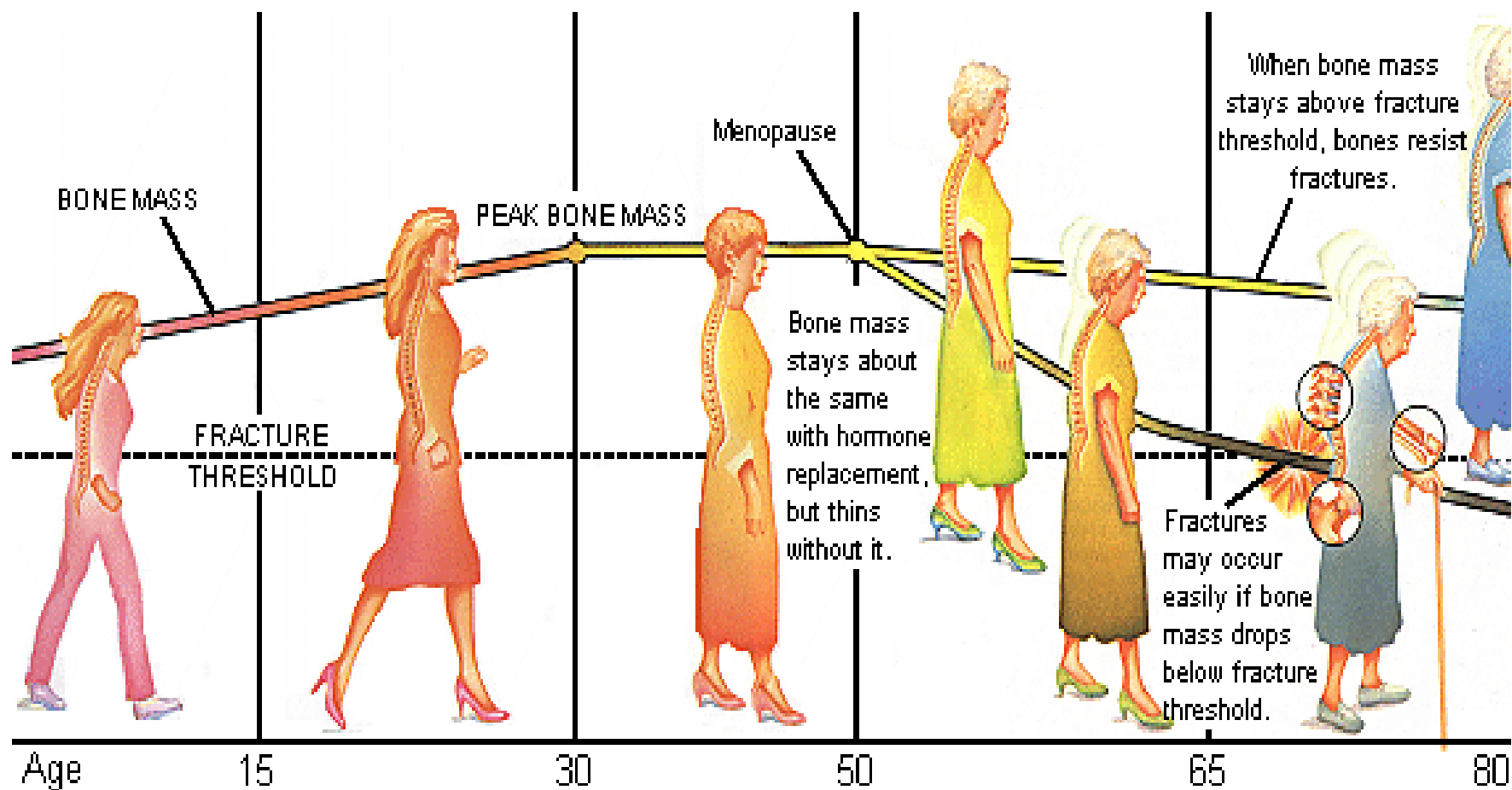
# Γιατί η οστεοπόρωση προσβάλλει κυρίως τις γυναίκες και όχι τους άνδρες;

- Τούτο οφείλεται στο ότι οι γυναίκες έχουν χαμηλότερη κορυφαία οστική πυκνότητα από τους άνδρες και σε μία σχετικά νέα ηλικία χάνουν οστό με γρηγορότερο ρυθμό.
- Είναι αποδεδειγμένο ότι οι άνδρες έχουν 30% περισσότερη οστική μάζα από τις γυναίκες. Επομένως όταν αρχίσει η οστική απώλεια διαθέτουν 30% περισσότερα αποθέματα.



# Γιατί η οστεοπόρωση δεν προσβάλλει όλες τις γυναίκες ;

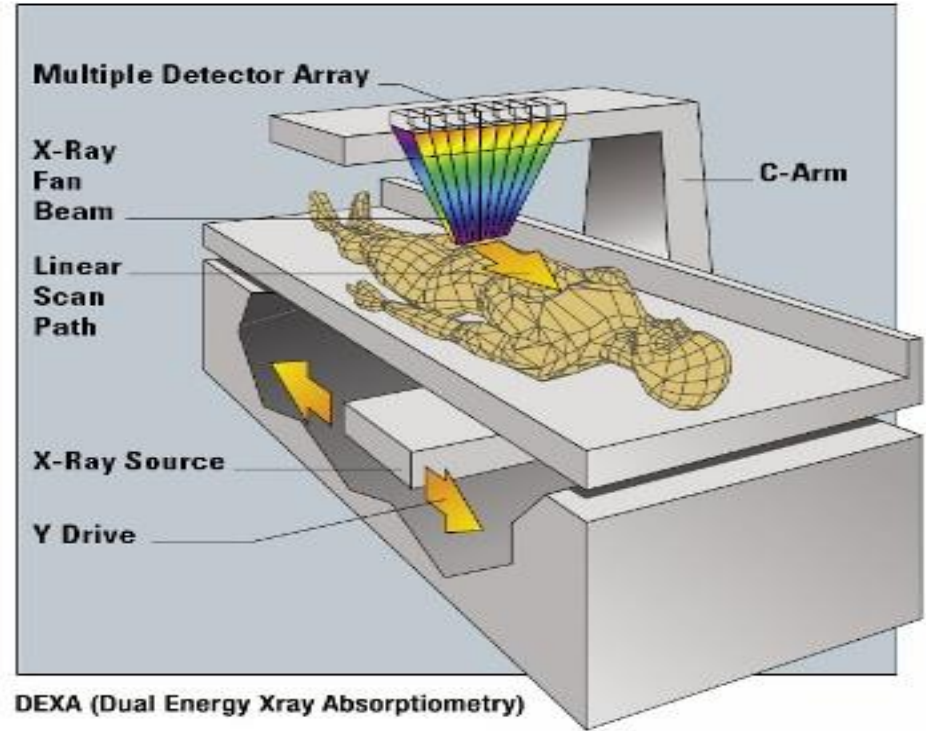
- Οι γυναίκες που συνδυάζουν χαμηλή κορυφαία οστική πυκνότητα και αυξημένο ρυθμό οστικής απώλειας έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να πέσουν σε τόσο χαμηλό επίπεδο οστικής πυκνότητας και να παρουσιάσουν οστεοπορωτικά κατάγματα.



# Μέθοδοι μέτρησης της οστικής πυκνότητας

- Σύγχρονες μέθοδοι που μπορούν με μικρό ποσοστό λάθους να υπολογίσουν την περιεκτικότητα του οστού σε μεταλλικά στοιχεία και επομένως, έμμεσα, την οστική πυκνότητα.
  - 1) Η απλή απορρόφηση φωτονίων (Single photon absorptiometry, SPA)
  - 2) Η διπλή απορρόφηση φωτονίων (Dual photon absorptiometry, DPA)
  - 3) **Η διπλή απορρόφηση ακτίνων Χ (Dual X-Ray absorptiometry, DPX, DEXA)**
  - 4) Η ποσοτική υπολογιστική τομογραφία (Quantitative computed tomography, QCT)
  - 5) Η περιφερική ποσοτική αξονική τομογραφία (peripheral Quantitative computed tomography, pQCT)
  - 6) Οστική Υπερηχομετρία (Quantitative Ultrasound)
  - 7) Η ανάλυση με ενεργοποίηση νετρονίων (Neutron activation analysis)

# Οστική πυκνομετρία



- Οι μέθοδοι υπολογισμού της οστικής πυκνότητας βασίζονται στην απορρόφηση μιας ακτινοβολίας (φωτονίων ή ακτίνων X) από τα μεταλλικά μέρη του σκελετού.
- Οι μαλακοί ιστοί έχουν διαφορετικό συντελεστή εξασθένησης από τα οστά.
- Διαφορετικό συντελεστή εξασθένησης παρουσιάζει και το οστεοπορωτικό οστό σε σύγκριση με το φυσιολογικό. Τα οστεοπορωμένα οστά έχουν λιγότερες και ασθενέστερες σε αντοχή δοκίδες, γι' αυτό είναι περισσότερο διαπερατά στην ακτινοβολία.

# Διπλοενεργιακή φωτονιακή απορροφησιομετρία (Dual X-Ray absorptiometry, DEXA)

- Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται πηγή ακτίνων Χ. Η απομόνωση των δύο δεσμών ακτίνων επιτυγχάνεται με ειδικά φίλτρα που αφαιρούν τα υπόλοιπα τμήματα του συνεχούς φάσματος των ακτίνων Χ.
- Με την τεχνική DEXA έχει καθιερωθεί ως αντιπροσωπευτικός έλεγχος η μέτρηση στις εξής ανατομικές περιοχές:
  1. ΟΜΣΣ με συνδυασμό των τριών (L2-L4) ή κυρίως των τεσσάρων (L1-L4) οσφυϊκών σπονδύλων.
  2. Το άνω τμήμα του μηριαίου οστού (στο μη επικρατές άκρο)
  3. Το εγγύς τμήμα της κερκίδας (στο μη επικρατές άκρο)

➤ Η μέτρηση της οστικής πυκνότητας με την προβολική DEXA αποτελεί διεθνώς μέθοδο εκλογής και το πιο αξιόλογο μέσο για την ακριβέστερη διάγνωση και την παρακολούθηση της θεραπείας της οστεοπόρωσης.

- Κατά τη εξέταση με DEXA ο ασθενής εκτίθεται σε χαμηλή δόση ακτινοβολίας, περίπου το  $\frac{1}{3}$  της έκθεσης από την ακτινογραφία θώρακος και ισοδυναμεί περίπου στη έκθεση από τη ακτινοβολία του περιβάλλοντος σε ένα 24ωρο.



# Οστική πυκνομετρία

## Διάγνωση Οστεοπόρωσης

- Τα αποτελέσματα της οστικής πυκνότητας δίνονται ως σταθερή απόκλιση (SD) και ως εκατοστιαίο ποσοστό (%). Επειδή το αποτέλεσμα των μετρήσεων της οστικής πυκνότητας στον ίδιο ασθενή διαφέρει ανάλογα με τη μέθοδο και το ποια είναι η κατασκευάστρια εταιρεία του σαρωτή, για να είναι δυνατή η σύγκριση των αποτελεσμάτων μέτρησης της οστικής πυκνότητας ή για την τυποποίηση των αποτελεσμάτων διαφόρων μελετών, καθιερώθηκε η χρήση των παραμέτρων T-score και Z-score.

Η παράμετρος T εκφράζει πόσο η μετρηθείσα τιμή της οστικής πυκνότητας της συγκεκριμένης ανατομικής περιοχής του ασθενούς απέχει θετικά ή αρνητικά σε μονάδες σταθερής απόκλισης (SD) από την αντίστοιχη μέση φυσιολογική τιμή των νεαρών ατόμων ίδιας φυλής, φύλου και βάρους.

Η παράμετρος Z εκφράζει πόσο απέχει σε μονάδες σταθερής απόκλισης η μετρηθείσα τιμή οστικής πυκνότητας από τη μέση φυσιολογική τιμή σε άτομα ίδιας ηλικίας, φυλής, φύλου και βάρους.

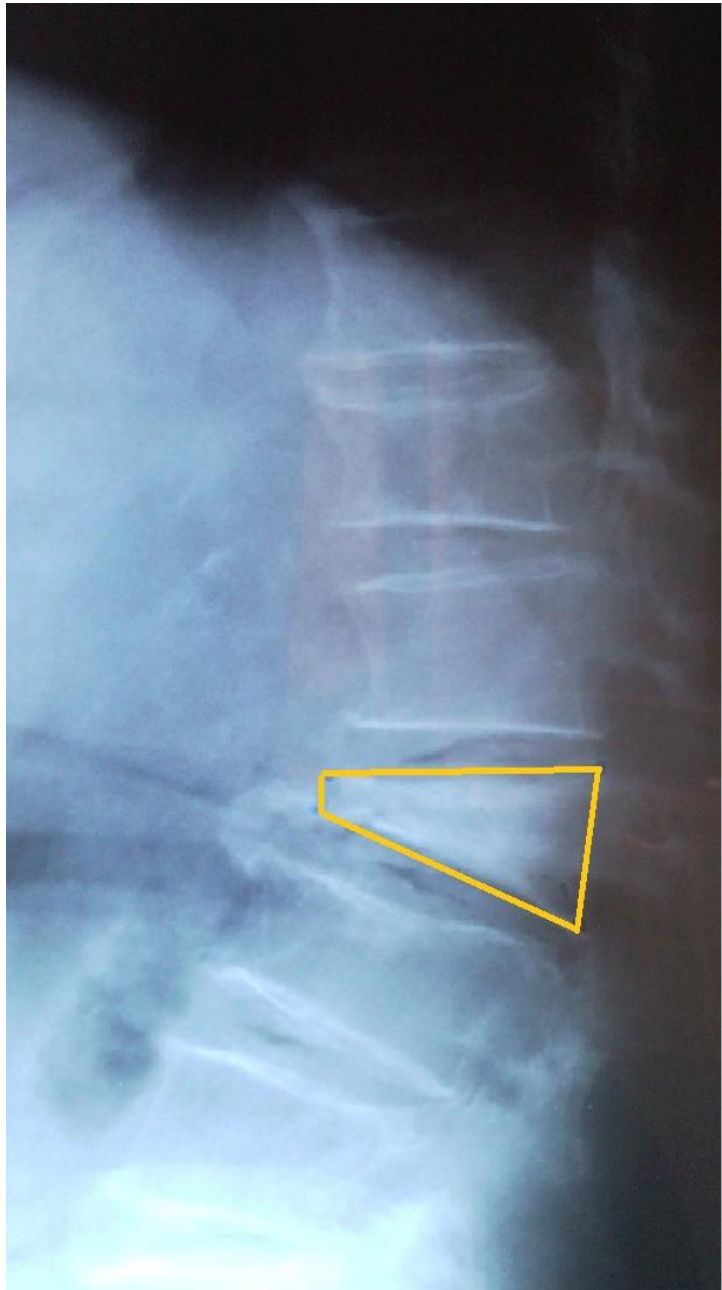
- Τα T-Score Z-Score εκφράζονται και ως το % ποσοστό επί της φυσιολογικής τιμής.



Age	Category	Criteria
< 50 years	Within expected range for age	Z-score > -2.0
	Below expected range for age	Z-score $\leq$ -2.0
$\geq$ 50 years	Normal	T-score $\geq$ -1.0
	Low bone mass (osteopenia)	T-score -1.0 to -2.5
	Osteoporosis	T-score $\leq$ -2.5
	Severe (established) osteoporosis	T-score $\leq$ -2.5 with fragility fracture

# Μέτρηση της οστικής πυκνότητας θα πρέπει να γίνεται:

- Σε άνδρες 50-64 ετών καθώς και σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας μικρότερης των 65 ετών που έχουν έναν ή περισσότερους παράγοντες κινδύνου για οστεοπόρωση.
- Σε όλες τις γυναίκες και άνδρες ηλικίας 65 ετών και πάνω ανεξαρτήτως παραγόντων κινδύνου.
- Σε γυναίκες και άνδρες που παίρνουν ή προβλέπεται να πάρουν κορτιζόνη για μεγάλο χρονικό διάστημα ( $\geq 7,5$  mg πρεδνιζολόνης/ημέρα για 3 μήνες ή περισσότερο).
- Σε γυναίκες και άνδρες με ακτινολογική παραμόρφωση σπονδύλων.
- Σε γυναίκες και άνδρες που έχουν υποστεί κάταγμα μετά από ελαφρύ τραυματισμό.
- Σε γυναίκες και άνδρες που βρίσκονται σε θεραπεία για οστεοπόρωση προκειμένου να γίνεται περιοδικά αξιολόγηση του αποτελέσματος της εφαρμοζόμενης θεραπευτικής αγωγής.



# 2nd DPT OF INTERNAL MEDICINE - PROPAEDEUTIC.

ATTIKON, UNIVERSITY HOSPITAL  
ATHENS, GREECE

Sex: Female  
 Ethnicity: White  
 Menopause Age: 50

Height: 144.0 cm  
 Weight: 55.0 kg  
 Age: 74

### Scan Information:

Scan Date: 12 February 2014 ID: A0212140B  
 Scan Type: x Lumbar Spine  
 Analysis: 19 January 2015 11:44 Version 13.2:7  
 Lumbar Spine  
 Operator:  
 Model: Discovery W (S/N 81007)  
 Comment:

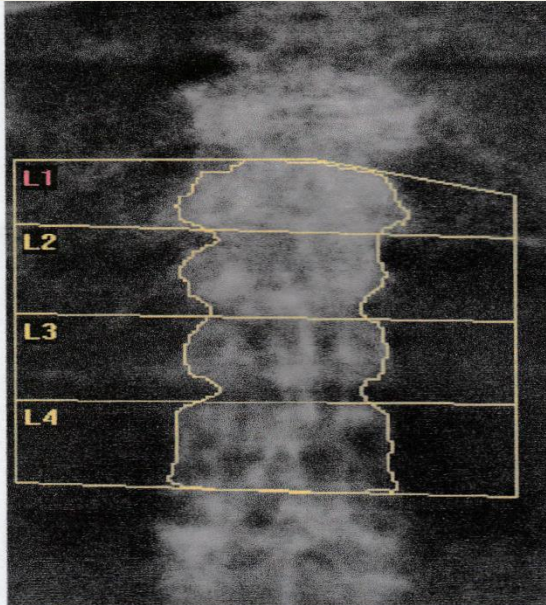


Image not for diagnostic use  
 k = 1.136, d0 = 45.3  
 116 x 111  
 DAP: 1.6 cGy\*cm<sup>2</sup>

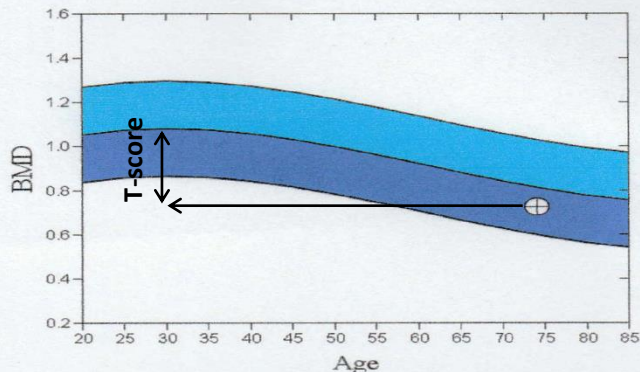
### DXA Results Summary:

Region	Area (cm <sup>2</sup> )	BMC (g)	BMD (g/cm <sup>2</sup> )	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
L2	11.54	7.90	0.685	-3.1	67	-0.8	89
L3	11.50	7.74	0.673	-3.7	62	-1.3	82
L4	14.10	11.25	0.798	-2.9	72	-0.4	95
<b>Total</b>	<b>37.14</b>	<b>26.89</b>	<b>0.724</b>	<b>-3.2</b>	<b>67</b>	<b>-0.8</b>	<b>89</b>

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.021, BCF = 1.004, TH = 6.589

WHO Classification: Osteoporosis  
 Fracture Risk: High

### Total



Comment:



# 2nd DPT OF INTERNAL MEDICINE - PROPAEDEUTIC.

ATTIKON, UNIVERSITY HOSPITAL  
ATHENS, GREECE

Sex: Female  
Ethnicity: White  
Menopause Age: 50

Height: 144.0 cm  
Weight: 55.0 kg  
Age: 74

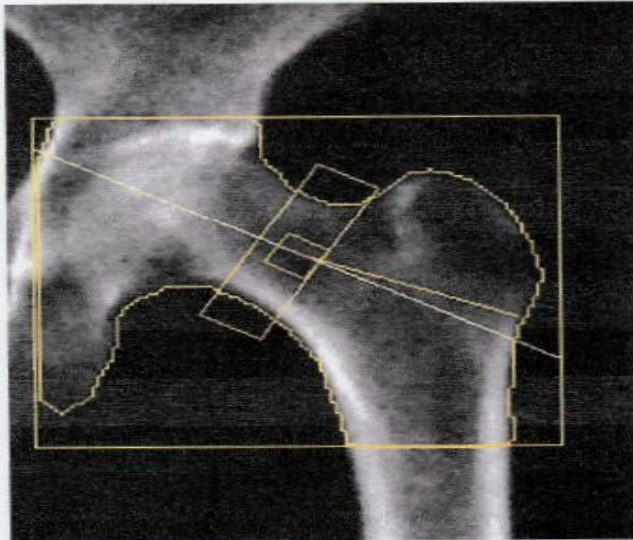


Image not for diagnostic use  
k = 1.141, d0 = 51.3  
106 x 95  
NECK: 50 x 15  
DAP: 1.2 cGy\*cm<sup>2</sup>

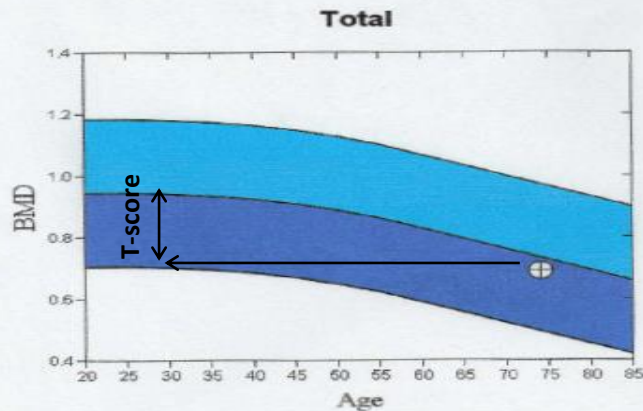
### Scan Information:

Scan Date: 12 February 2014 ID: A02121408  
Scan Type: x Left Hip  
Analysis: 12 February 2014 09:44 Version 13.2:7  
Left Hip  
Operator:  
Model: Discovery W (S/N 81007)  
Comment:

### DXA Results Summary:

Region	Area (cm <sup>2</sup> )	BMC (g)	BMD (g/cm <sup>2</sup> )	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
Neck	4.98	3.15	0.634	-1.9	75	0.1	101
Troch	12.57	6.23	0.495	-2.1	70	-0.5	90
Inter	17.24	14.65	0.850	-1.6	77	-0.1	98
<b>Total</b>	<b>34.79</b>	<b>24.03</b>	<b>0.691</b>	<b>-2.1</b>	<b>73</b>	<b>-0.3</b>	<b>94</b>
Ward's	1.03	0.48	0.468	-2.3	64	0.5	114

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.021, BCF = 1.004, TH = 5.346  
WHO Classification: Osteopenia  
Fracture Risk: Increased



Comment:

# 2nd DPT OF INTERNAL MEDICINE - PROPAEDEUTIC.

ATTIKON, UNIVERSITY HOSPITAL  
ATHENS, GREECE

Sex: Female  
Ethnicity: White  
Menopause Age: 50

Height: 144.0 cm  
Weight: 55.0 kg  
Age: 74

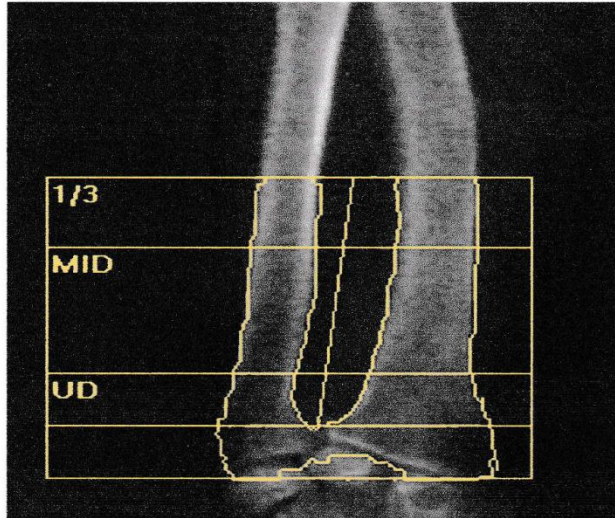


Image not for diagnostic use  
k = 1.209, d0 = 63.9  
199 x 87, Forearm Length: 23.0 cm  
DAP: 0.8 cGy\*cm<sup>2</sup>

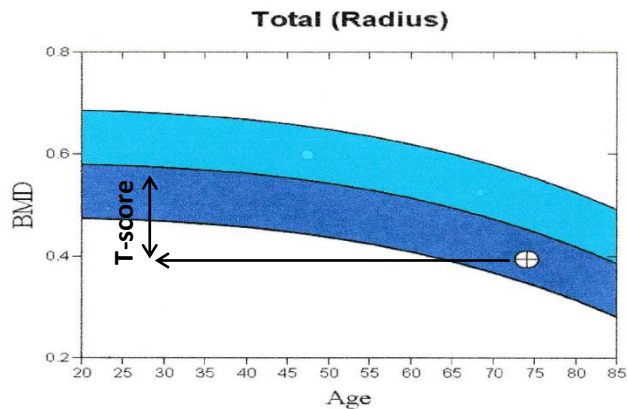
## Scan Information:

Scan Date: 12 February 2014 ID: A0212140A  
Scan Type: a R.Forearm  
Analysis: 12 February 2014 09:50 Version 13.2:7  
Right Forearm  
Operator:  
Model: Discovery W (S/N 81007)  
Comment:

## DXA Results Summary:

Radius	Area (cm <sup>2</sup> )	BMC (g)	BMD (g/cm <sup>2</sup> )	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
1/3	3.03	1.40	0.463	-3.8	67	-1.4	85
MID	5.62	2.32	0.413	-3.5	68	-1.1	87
UD	3.60	1.10	0.307	-2.3	69	-0.6	90
<b>Total</b>	<b>12.24</b>	<b>4.83</b>	<b>0.394</b>	<b>-3.4</b>	<b>68</b>	<b>-1.1</b>	<b>87</b>

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.021, BCF = 1.004  
WHO Classification: Osteoporosis  
Fracture Risk: High



**Comment:**



# ΦΩΤΟΝΙΑΚΗ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΑ ΣΣ (Intra-Vertebral Assessment, IVA)



Σφηνοειδές  
κάταγμα Θ12  
σπονδύλου

# Καταγματικός Κίνδυνος

- Παράγοντες κινδύνου για οστεοπορωτικά κατάγματα:

Οστική πυκνότητα (BMD)

Ηλικία

Ρυθμός οστικού μεταβολισμού

- Χρήση του **αλγόριθμου FRAX** (Fracture Risk Assessment Tool, <http://www.shef.ac.uk/FRAX>) του ΠΟΥ για την πρόβλεψη του καταγματικού κινδύνου



# WHO fracture risk assessment tool

## FRAX<sup>®</sup>

10-year  
probability  
of fracture

Country

Bone mineral density

Age

Gender

Clinical risk factors

- Low body mass index
- Previous fragility fracture
- Parental history of hip fracture
- Glucocorticoid treatment
- Current smoking
- Alcohol intake (3 or more units per day)
- Rheumatoid arthritis
- Other secondary causes of osteoporosis

The screenshot shows the FRAX website's calculation tool. It includes a navigation menu with 'HOME', 'CALCULATION TOOL', 'ABOUT FRAX', and 'HELP'. The main content area is titled 'Calculation Tool' and contains a form for entering user information. The 'Country' dropdown is set to 'United Kingdom'. The 'Questionnaire' section lists 8 questions with checkboxes for 'Yes' and 'No'. A 'Calculate' button is visible at the bottom right of the questionnaire. A red box highlights the '10-year probability of fracture' result, which is 8.7%.

[www.shef.ac.uk/FRAX](http://www.shef.ac.uk/FRAX)

# Εργαλείο υπολογισμού

Παρακαλείστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις για τον υπολογισμό της δεκαετούς πιθανότητας κατάγματος βάσει της οστικής πυκνότητας.

Χώρα: **Ελλάδα**

Όνομα/Κωδικός:

## Ερωτηματολόγιο:

1. Ηλικία (μεταξύ 40 και 90 ετών) ή την ημερομηνία γέννησης

Ηλικία:  Ημερομηνία γέννησης: E:  M:  H:

2. Φύλο  Άνδρας  Γυναίκα

3. Βάρος (κιλά)

4. Ύψος (εκατοστά)

5. Προηγούμενο κάταγμα  Όχι  Ναι

6. Ιστορικό κατάγματος ισχίου σε γονέα  Όχι  Ναι

7. Κάπνισμα  Όχι  Ναι

8. Γλυκοκαρπκοειδή  Όχι  Ναι

9. Ρευματοειδής αρθρίτιδα  Όχι  Ναι

10. Δευτεροπαθής οστεοπόρωση  Όχι  Ναι

11. 3 ή περισσότερες μονάδες αλκοόλ ημερησίως  Όχι  Ναι

12. BMD αυχένα μηριαίου (g/cm<sup>2</sup>)

Hologic 0.634 T-score: -1.9

Καθαρισμός πεδίων Υπολογισμός

**Αποτέλεσμα: 26.0**  
**10 ετήσια πιθανότητα κατάγματος (%)**  
**με BMD**

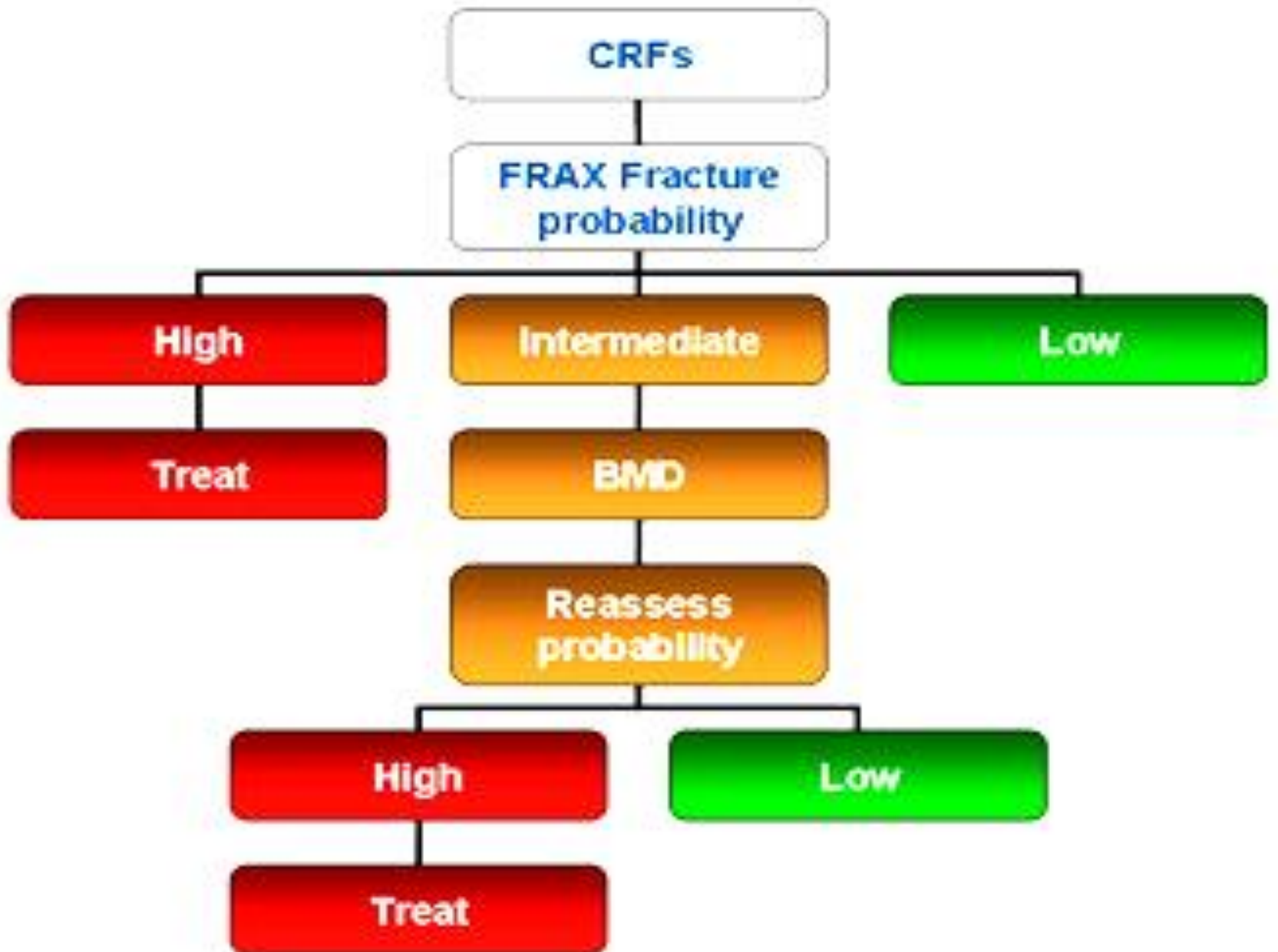
Μείζον οστεοπορωτικό κάταγμα	<b>27</b>
Κάταγμα ισχίου	<b>16</b>

Χαμηλός: ≤10%  
Μεσαίος: 10-20%  
Υψηλός: >20%

Υψηλός: >3%

Εάν έχετε μια τιμή TBS, κάντε κλικ εδώ:

Ρυθμίστε με TBS



# Εργαστηριακός έλεγχος Οστικού Μεταβολισμού

1. Γενική αίματος
  2. ΤΚΕ ή CRP
  3. Ca ορού (διορθωμένο ως προς αλβουμίνη ορού)
  4. P ορού
  5. ALP ορού
  6. TSH
  7. Cr ορού
  8. 25(OH)D ορού
  9. Ca / P ούρων 24ωρου
  10. SGOT, SGPT, γGT
  11. Glu
- PTH
  - HbA1c
  - FT<sub>4</sub>
  - Testo (άνδρες)
  - Ανοσοηλεκτροφόρηση ορού-ούρων
  - Κορτιζόλη ορού (μετά από αναστολή )
  - Κορτιζόλη ούρων 24ωρου
  - Τρυπτάση ορού
  - Anti tissue transglutiminase Abs
  - .....

# **Βιοχημικοί Δείκτες Οστικού Μεταβολισμού (ΒΔΟΜ)**

Βασιζόμενοι στον μηχανισμό του σχηματισμού και της απορρόφησης του οστού, οι δείκτες της **οστικής ανακατασκευής (αναδόμησης)** διακρίνονται σε:

- **Οστεοβλαστικούς (οστεοπαραγωγικούς)**
- **Οστεοκλαστικούς (οστεοαπορροφητικούς)**

# Βιοχημικοί Δείκτες

## Δείκτες οστικής παραγωγής

Οστεοκαλσίνη (OC), ολική Οστεοκαλσίνη (total OC)

Ολική -Οστική αλκαλική φωσφατάση (tALP– bALP)

Καρβοξυτελικό και αμινοτελικό προπεπτίδιο προκολλαγόνου τύπου 1 (P1CP, P1NP)

## Δείκτες δραστικότητας οστεοκυττάρων

Οστεοπροτεγερίνη (OPG)

Ενεργοποιητής του υποδοχέα RANK (RANKL)

Σκληροσίνη (SCL)

Dickkopf- related protein 1 (DKK1)

Fibroblast Growth Factor 23 (FGF23)

## Δείκτες οστικής απορρόφησης

Δεοξυπυριδινολίνη (DPD)

Πεπτίδια περιέχοντα πυριδινολίνη (πχ ICTP)

Διασταυρούμενα τελοπεπτίδια του κολλαγόνου τύπου I (αμινικό τελοπεπτίδιο – NTX, καρβοξυλικό τελοπεπτίδιο – CTX ή CrossLaps) ορού (sNTX, sCTX) – ούρων (uNTX, uCTX)

## Οστεοκλαστικά ένζυμα

Όξινη φωσφατάση ανθεκτική στο τρυγικό (TRAP5b)

Καθεψίνη K



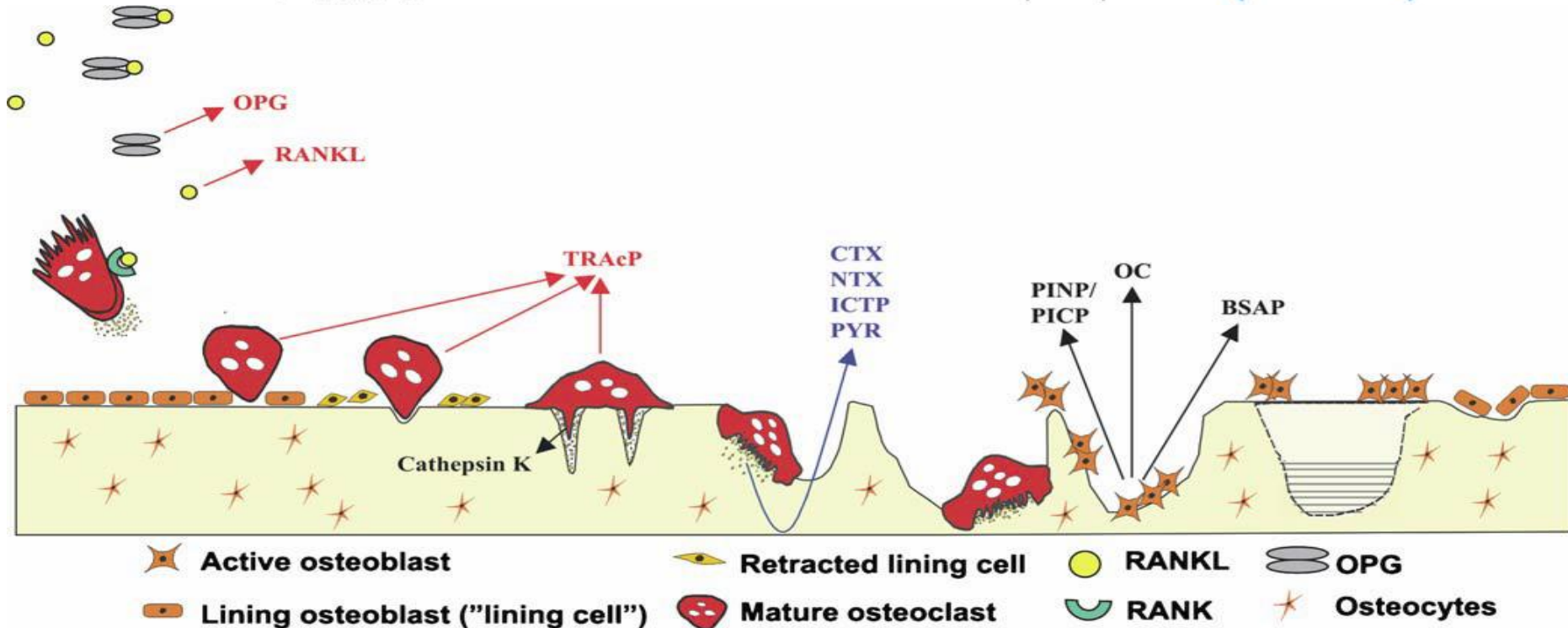
# Bone Turnover Markers

## Resorption Markers

- **Type I Collagen Degradation products**
  - Pyridinium Crosslinks (PYD and DPD)
  - C-and N-telopeptides (CTX, ICTP, NTX)
- **Enzymes**
  - Tartrate Resistant Acid Phosphatase (**TRAcP**) 5b
  - Cathepsin K
  - MMPs

## Formation Markers

- Matrix proteins
  - Procollagen type I propeptides
    - C-terminal (PICP)
    - N-terminal (PINP)
  - **Osteocalcin (OC)**
- Enzyme
  - bone isoform of alkaline phosphatase (**bone ALP**)





# Κλινική χρησιμότητα των ΔΟΜ στην Οστεοπόρωση

- Οι ΔΟΜ μπορεί να χρησιμοποιηθούν στην κλινική πράξη για τους ακόλουθους σκοπούς:
  - (α) Διάγνωση της οστεοπόρωσης
  - (β) Πρόβλεψη της απώλειας οστικής μάζας και του κινδύνου για κατάγματα
  - (γ) Εκτίμηση της αντι-οστεοπορωτικής αγωγής

# Πρόληψη Οστεοπόρωσης

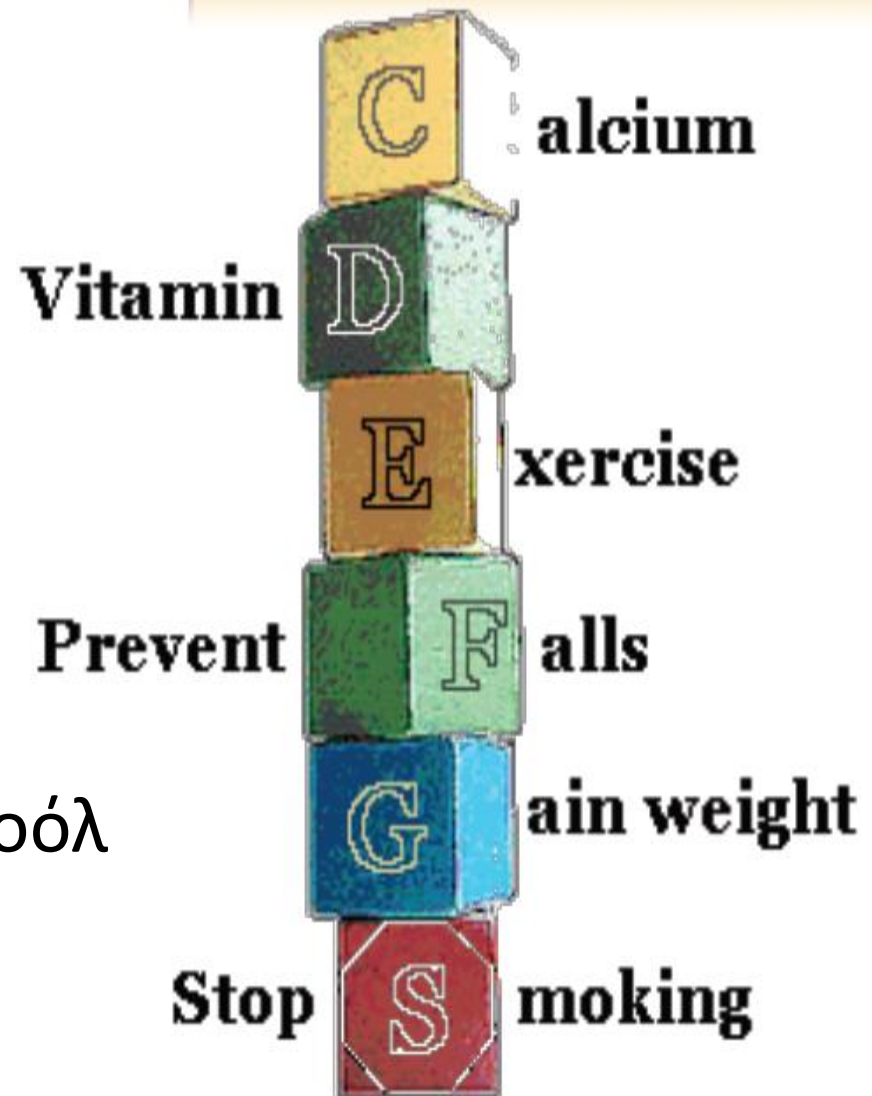
<b>Πρωτογενής</b>	Η προσπάθεια απόκτησης και διατήρησης υψηλής οστικής πυκνότητας με στόχο την αποφυγή της αύξησης του καταγματικού κινδύνου (μέχρι την εμμηνόπαυση)
<b>Δευτερογενής</b>	Η προσπάθεια διατήρησης ή και αύξησης της οστικής πυκνότητας στα άτομα τα οποία παρουσιάζουν ήδη οστεοπόρωση, με στόχο την ελάττωση του καταγματικού κινδύνου (εμμηνόπαυση μέχρι 65-70)
<b>Τριτογενής</b>	Η αντιμετώπιση των ατόμων τα οποία έχουν ήδη υποστεί οστεοπορωτικό κάταγμα με στόχο την αποφυγή νέων (επόμενων) καταγμάτων

# Δυνητικά τροποποιούμενοι παράγοντες κινδύνου οστεοπόρωσης:

- Δείκτης Σωματικής Μάζας
- Λήψη φαρμάκων
- Αμηνόρροια ( πρωτοπαθής, δευτεροπαθής)
- Πρώιμη εμμηνόπαυση
- Κάπνισμα
- Κατάχρηση αλκοόλ
- Κακή διατροφή
- **Μειωμένη διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D**

# Γενικές θεραπευτικές οδηγίες

- 1-1,5 g την ημέρα ασβέστιο
- 400-800 IU βιταμίνης D καθημερινά
- Σωματική άσκηση
- Διακοπή καπνίσματος - αλκοόλ



## Κατά ηλικία συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου

Ενήλικες 50– 70 ετών	1200 mg
Ενήλικες πέραν των 70 ετών	1500 mg
Γυναίκες με οστεοπόρωση σε HRT	1000 mg
Γυναίκες με οστεοπόρωση χωρίς HRT	1500 mg

## Κατά ηλικία συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη βιταμίνης D

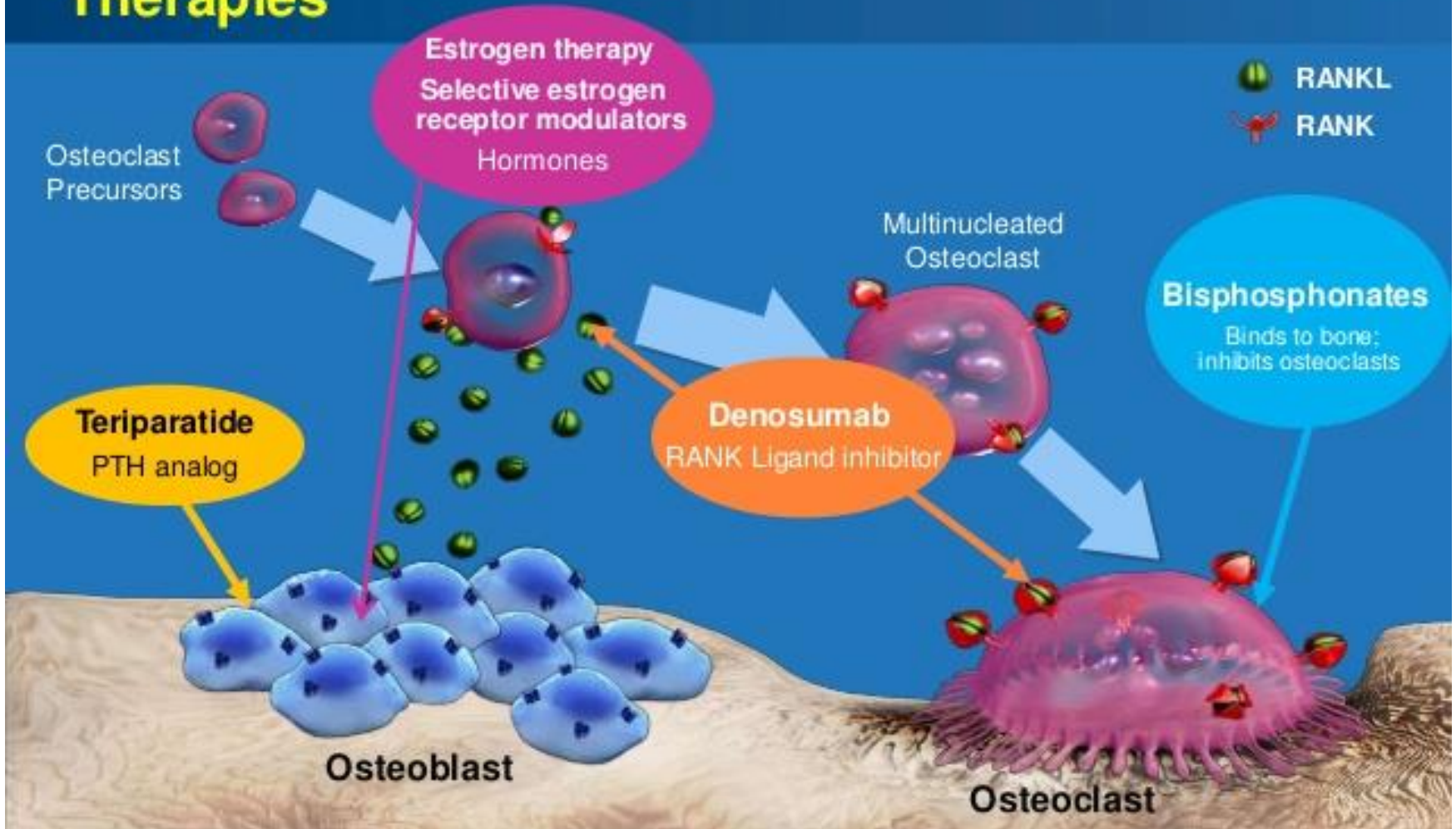
Ηλικία	Δόση (Διεθνείς μονάδες)
Ενήλικες κάτω των 50 ετών	200 IU
Ενήλικες μεταξύ 50 – 70 ετών	400-600 IU
Ενήλικες πέραν των 70 ετών	800 IU

<b>Κατηγορία Φαρμάκων</b>	<b>Φαρμακευτική Ουσία</b>	<b>Φαρμακευτική δράση</b>
<b>Συμπληρώματα Ασβεστίου &amp; Βιταμίνης D</b>	<b>Ασβέστιο</b>	
	<b>Ασβέστιο + Βιταμίνη D</b>	
	<b>Βιταμίνη D</b>	
<b>Θεραπεία Ορμονικής Υποκατάστασης</b>	<b>Οιστρογόνο</b>	<b>Αντι-οστεοκλαστική</b>
	<b>Οιστρογόνο + Προγεσταγόνο</b>	<b>Αντι-οστεοκλαστική</b>
	<b>Φυτοοιστρογόνα</b>	<b>Αντι-οστεοκλαστική</b>

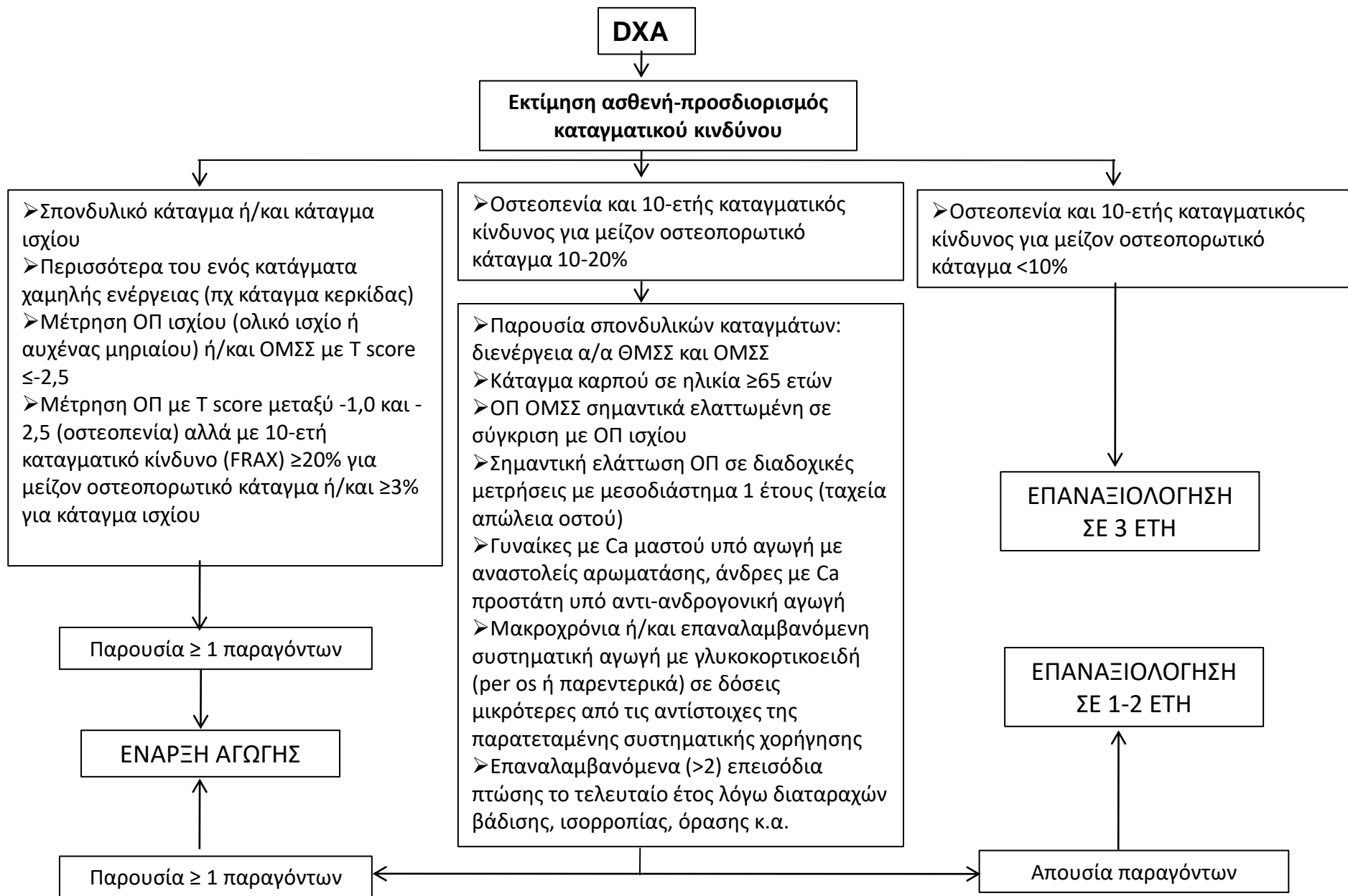
Κατηγορία Φαρμάκων	Δραστική Ουσία	Φαρμακολογική Δράση
Εκλεκτικοί τροποποιητές των οιστρογονικών υποδοχέων (SERMs)	Ραλοξιφαίνη Βαζεδοξιφαίνη	Αντι-οστεοκλαστική
Καλσιτονίνη	Καλσιτονίνη σολωμού	Αντι-οστεοκλαστική
Φωσφορικά	Ετιδρονάτη	Αντι-οστεοκλαστική
	Αλενδρονάτη	
	Αλενδρονάτη + Βιταμίνη D	
	Ριζενδρονάτη	
	Ιβανδρονάτη	
	Ζολενδρονάτη	
Στρόντιο	Ρανελικό Στρόντιο	Οστεοαβλαστική + αντι-οστεοκλαστική
Παραθορμόνη	Τεριπαρατίδη (rhPTH 1-34)	Οστεοβλαστική
	Παραθορμόνη (rhPTH 1-84)	
Αναστολέας του RANK ligand (RANKL)-μονοκλωνικό αντίσωμα	Δενοσουμάμπη	Αντι-οστεοκλαστική



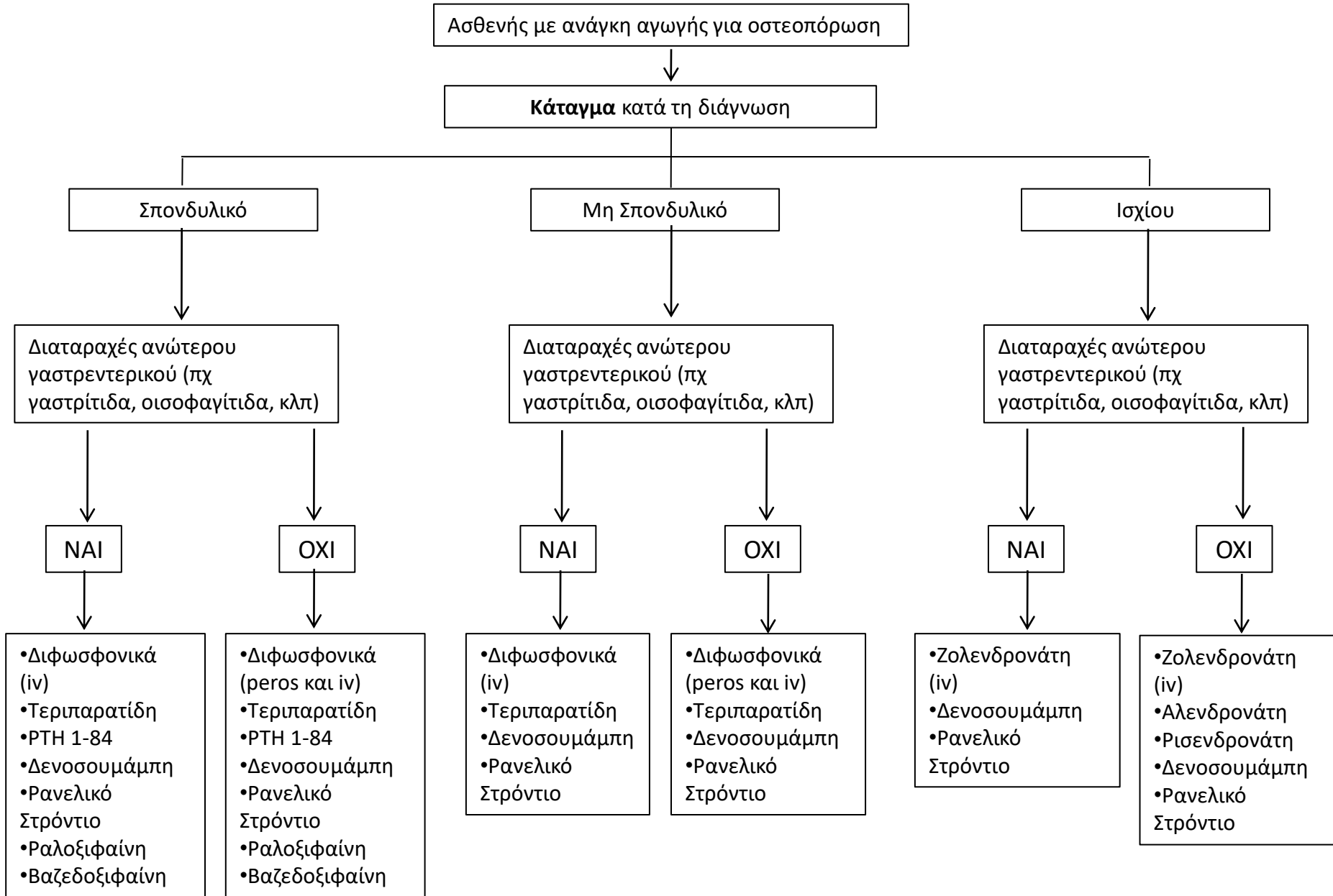
# Mechanism of Action of Available Osteoporosis Therapies



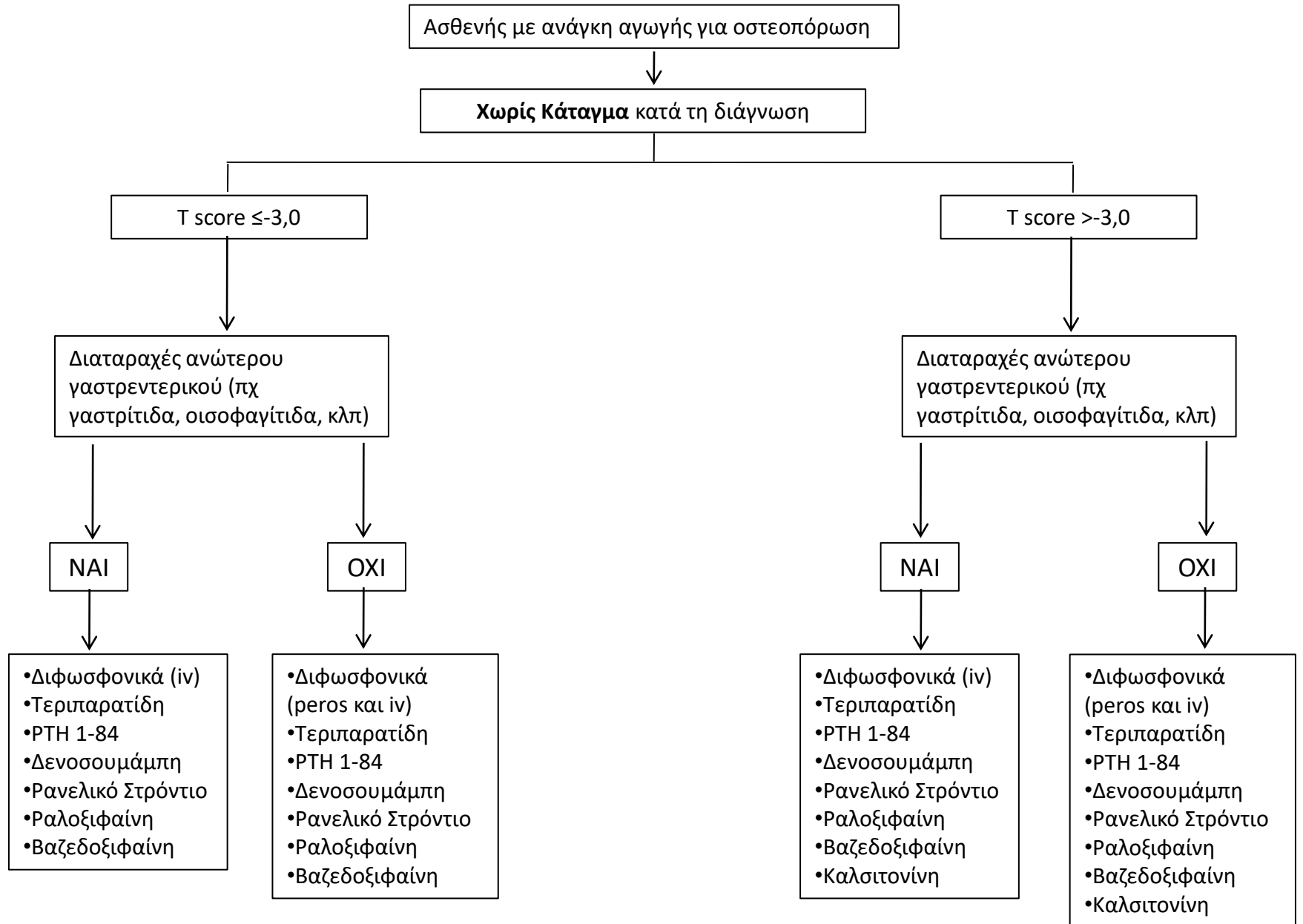
# Αλγόριθμος προσδιορισμού ανάγκης θεραπείας μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών και ανδρών >50 ετών



# Αλγόριθμος αντιμετώπισης μετεμμηνοπαυσιακής οστεοπόρωσης



# Αλγόριθμος αντιμετώπισης μετεμμηνοπαυσιακής οστεοπόρωσης



# Οστεοπορωτικά κατάγματα

- Στις χώρες της ΕΕ υπολογίζεται ότι ένας στους οκτώ πολίτες θα υποστεί κάταγμα σπονδυλικής στήλης εξ' αιτίας της Οστεοπόρωσης.
- Στην Ευρώπη οι διανυκτερεύσεις στα νοσοκομεία ασθενών με Οστεοπόρωση ανέρχονται στις 500.000 κάθε χρόνο και αναμένεται μέσα στα επόμενα 50 χρόνια να διπλασιαστούν.
- Στις ΗΠΑ περισσότερο από 20 εκατομμύρια άνθρωποι πάσχουν από Οστεοπόρωση και περίπου 1,5 εκατομμύριο θα υποστούν ένα κάταγμα λόγω οστεοπόρωσης.
- Τα κατάγματα εξ' αιτίας της νόσου και οι επακόλουθες αναπηρίες έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην υγεία των ηλικιωμένων, καθώς είναι αναγκαία συνήθως η νοσηλεία και η κατ' οίκον περίθαλψη.
- Το 20 - 30% των κρεβατιών στις ορθοπεδικές κλινικές καταλαμβάνεται από ηλικιωμένα άτομα με κάταγμα διατροχαντήριο ή αυχένα μηριαίου, γεγονός το οποίο προσδιορίζει την έκταση των οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων από την οστεοπόρωση!!!!!!



