



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΡΕΥΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
& ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΡΕΥΜΑΤΟΛΟΓΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ

5<sup>ο</sup> ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΡΕΥΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

1<sup>ος</sup> ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

# ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

## ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

eventure  
EVENT PLANNING & EDUCATION



Webinars

ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

16.05.26

## Τένοντες και Σύνδεσμοι

Δήμος Μερινόπουλος

Ρευματολόγος, BS MSc MD MRCP

Επιστημονικός Συνεργάτης Μονάδας Ρευματολογίας Π.Γ.Ν. «Αττικόν»

# Γενικά - Ιστοί

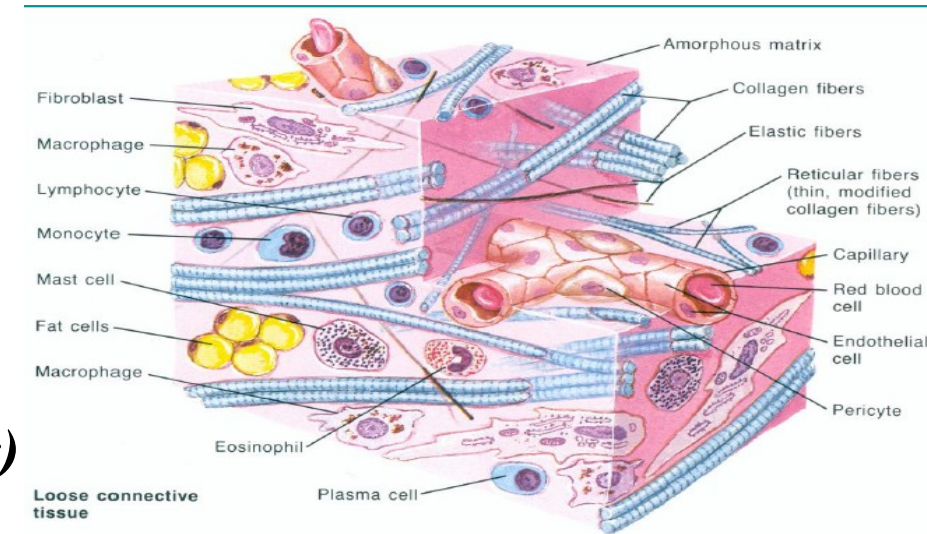
- Υπάρχουν 4 βασικά είδη ιστών
  - *Επιθηλιακός (καλυπτικός και αδενικός)*
  - *Συνδετικός (ο πιο ετερογενής και εκτεταμένος ιστός του σώματος)*
  - *Μυικός (λείες και γραμμωτές ίνες)*
  - *Νευρικός*

# Κατηγορίες Συνδετικού Ιστού

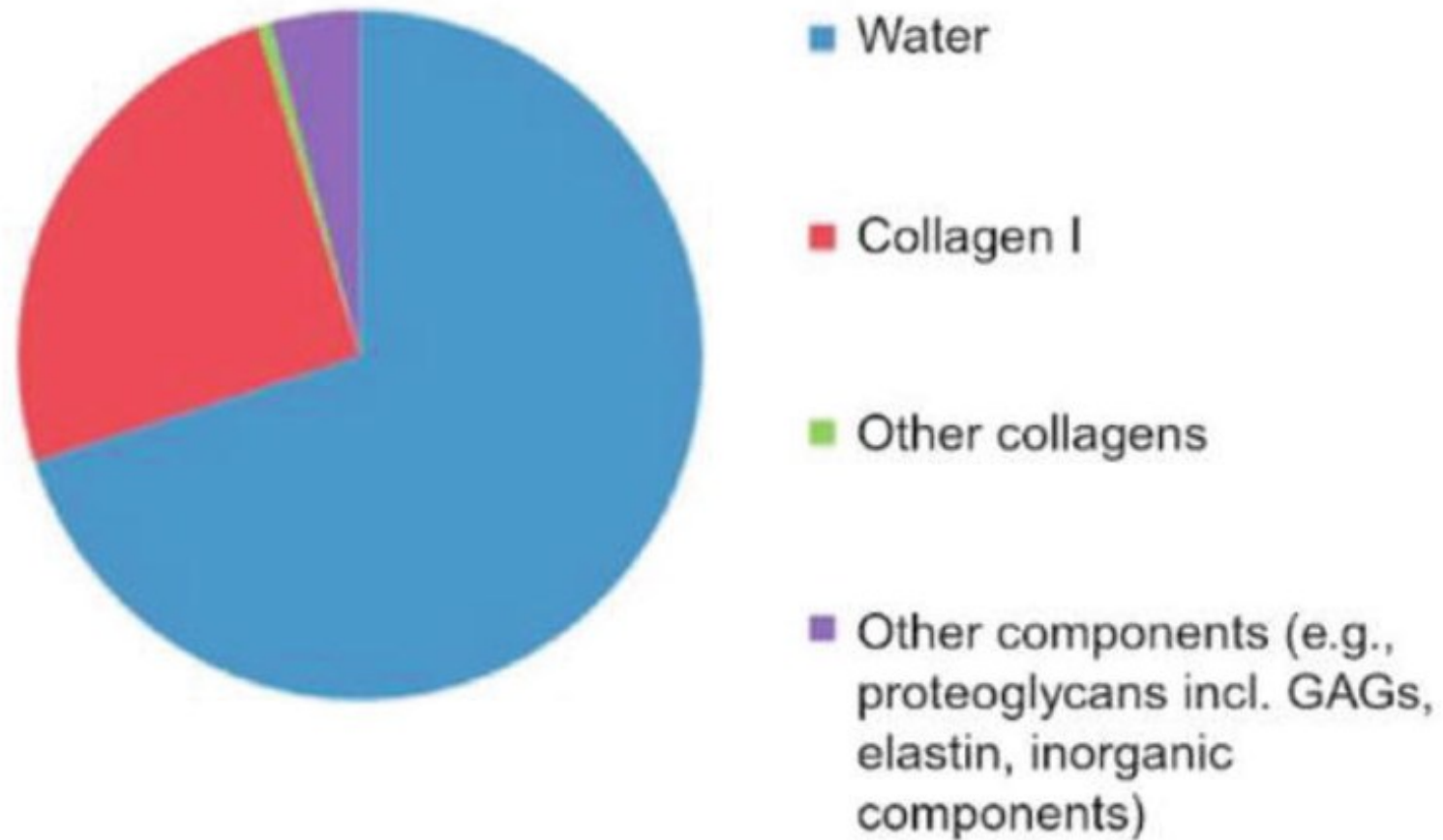
- *Χαλαρός συνδετικός ιστός - αραιός*
  - Εξαπλώνεται σε μεγάλη έκταση κάτω από τα επιθήλια του σώματος σχηματίζοντας π.χ. το χόριο του βλεννογόνου
  - Συναντάται γύρω από όργανα και τα τριχοειδή – σημαντικός ρόλος στη φλεγμονή
- *Πυκνός συνδετικός ιστός*
  - Ακανόνιστος: ινώδης θύλακος οργάνων, ινώδης θύλακος αρθρώσεων, χόριο δέρματος, υποβλεννογόνιος χιτώνας πεπτικής οδού
  - Κανονικός: Απαντάται σε **τένοντες, συνδέσμους, απονευρώσεις**, παρέχοντας μεγάλη αντοχή
  - Ελαστικός: τοιχώματα μεγάλων αρτηριών, βρόγχων
- Εξειδικευμένοι συνδετικοί ιστοί:
  - Λιπώδης ιστός: Αποθήκευση λίπους
  - Χόνδρος & Οστίτης ιστός: Σκελετική στήριξη
  - Αίμα & Αιμοποιητικός ιστός: Μεταφορά ουσιών και παραγωγή κυττάρων

# Σύσταση συνδέσμων/τενόντων

- **20% - κύτταρα (παράγουν θεμέλια ουσία και ίνες)**
  - ινοβλάστες (στον ιδίως συνδετικό ιστό), χονδροβλάστες (στο χόνδρο), οστεοβλάστες (στο οστό)
  - μεσεγχυματικά
  - δικτυοκύτταρα
- **80% - εξωκυττάρια μητρική ουσία (ECM)**
  - ~70% νερό
  - ~30% στερεά
    - *ίνες κολλαγόνου (κυρίως τύπου I) ~80% (μη ελαστικές)*
    - *ίνες ελαστίνης ~2% (ελαστικές, επαναφορά)*
    - *δικτυωτές ίνες (δομική στήριξη)*
    - **θεμέλια ουσία:** είναι μία ζελατινώδης ύλη από *πρωτεογλυκάνες*, *γλυκοζαμινογλυκάνες*, *δομικές γλυκοπρωτεΐνες*, που λειτουργεί ως “τσιμέντο” μεταξύ των ινών κολλαγόνου και τις σταθεροποιεί

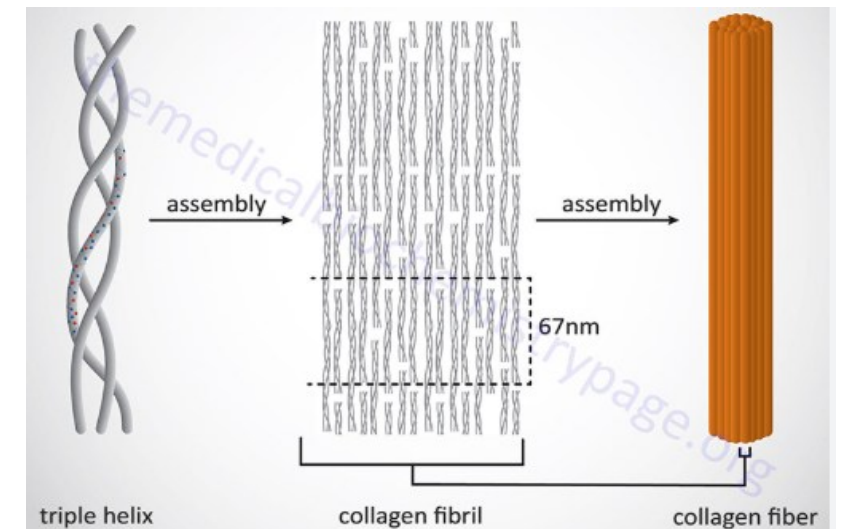
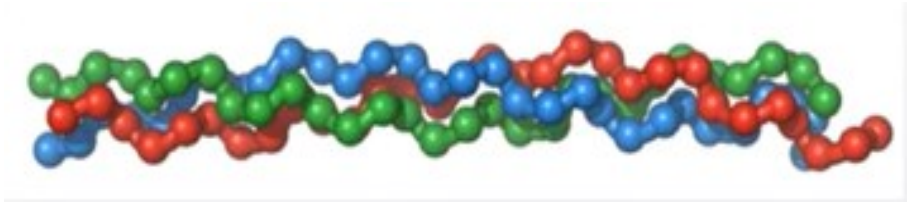


# Σύσταση συνδέσμων/τενόντων



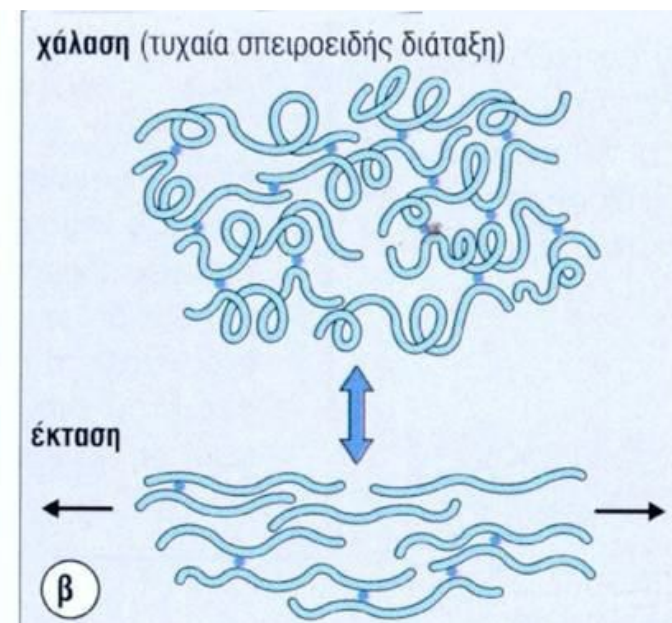
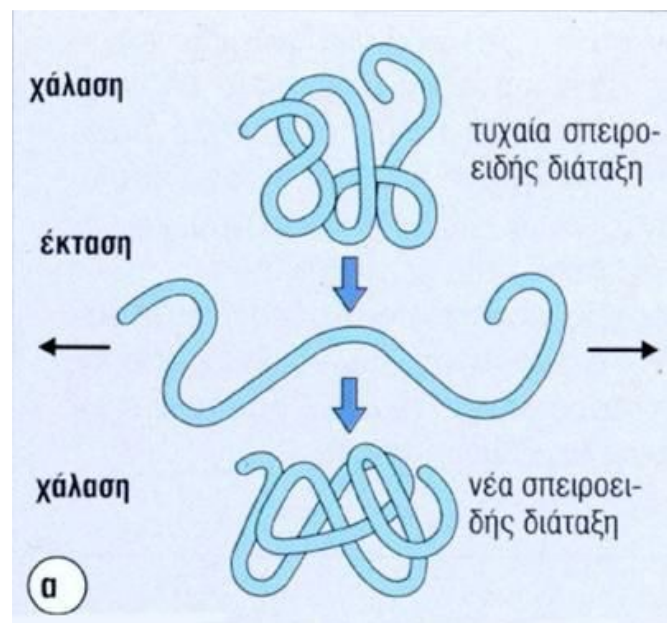
# Κολλαγόνο

- η πιο άφθονη πρωτεΐνη
- αποτελείται από μόρια τροποκολλαγόνου
  - τριπλή έλικά νημάτων πολυπεπτιδίων
  - στοιχίζονται και διατάσσονται γραμμικά σχηματίζοντας επιμήκη ινίδια
- 28+ είδη κολλαγόνου
  - τύπου I: οστά και τένοντες
  - τύπου II: χόνδρος
- Ίνες κολλαγόνου
  - μη ελαστικές, ανθίστανται στην τάση



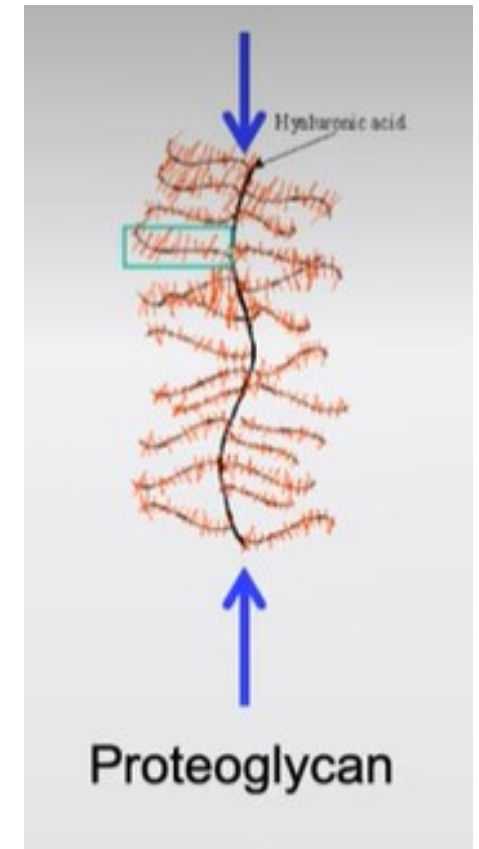
# Ελαστίνη

- Τα μόρια της ελαστίνης συνδέονται ομοιοπολικά και διατάσσονται σε στοίχους οι οποίοι μπορούν να εκπτυχθούν και να επανασυσπειρωθούν
- Ίνες ελαστίνης: ελαστικές
- Επαναφορά στην αρχική θέση

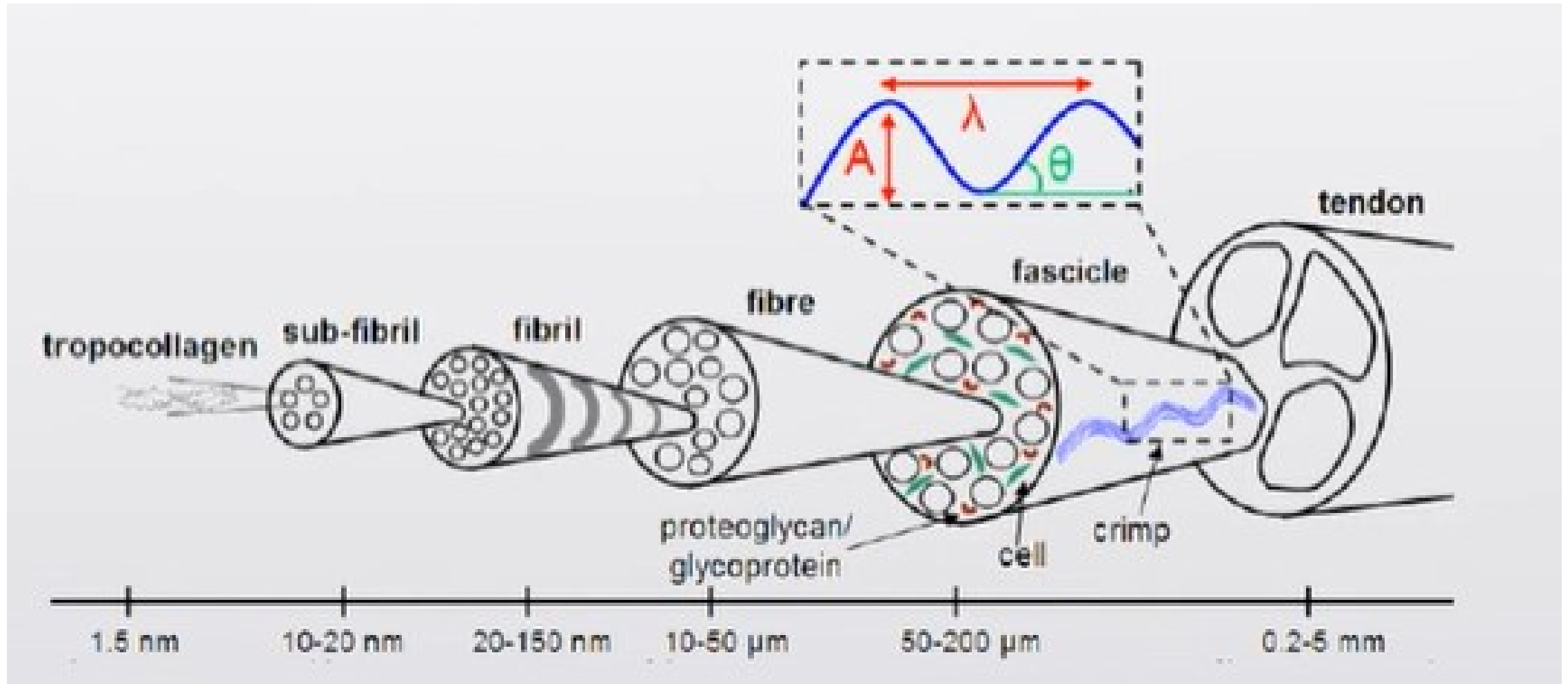


# Πρωτεογλυκάνες

- **μεγάλα** σύνθετα μόρια που συνδέονται με μη-ομοιοπολικούς δεσμούς με το υαλουρονικό οξύ και σχηματίζουν ακόμη μεγαλύτερα μοριακά συμπλέγματα
- ισχυρό αρνητικό φορτίο
- σχηματίζουν κατά βάση το **υλικό πλήρωσης της εξωκυττάριας μητρικής ουσίας**, αλληλοδιαπλέκονται μεταξύ τους και μαζί με το νερό σχηματίζουν μια εύκαμπτη ζελατινοειδή ουσία (**θεμέλια ουσία**) που προσδίδει σπαργή στον ιστό και διευκολύνει την διάχυση των μεταβολιτών

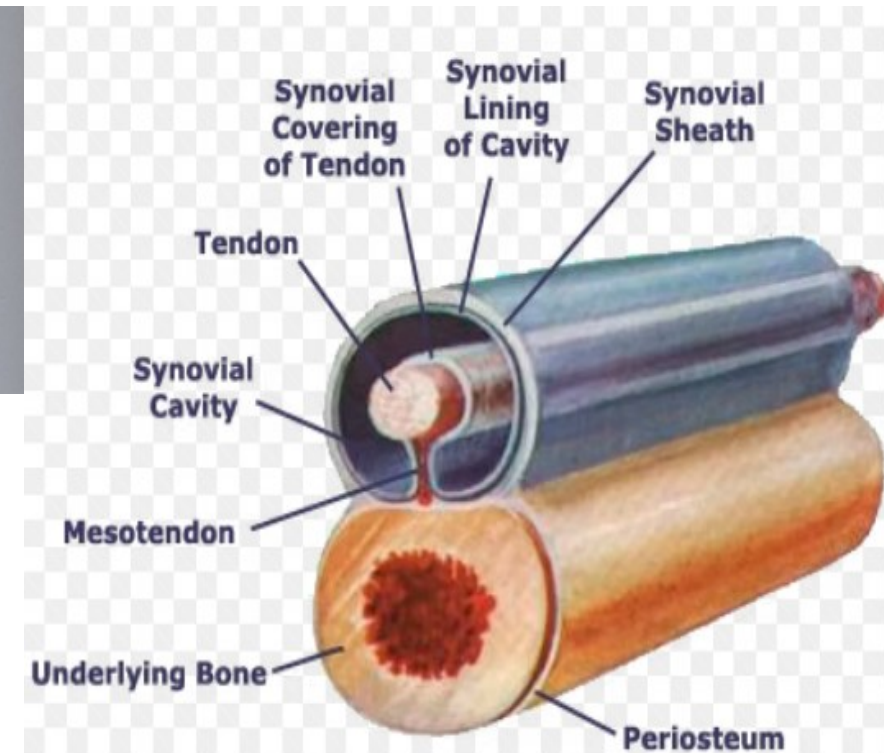
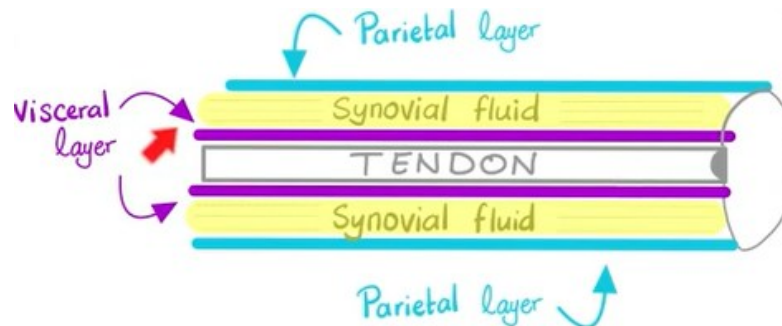
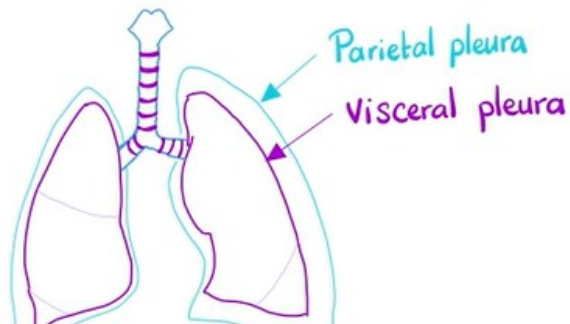
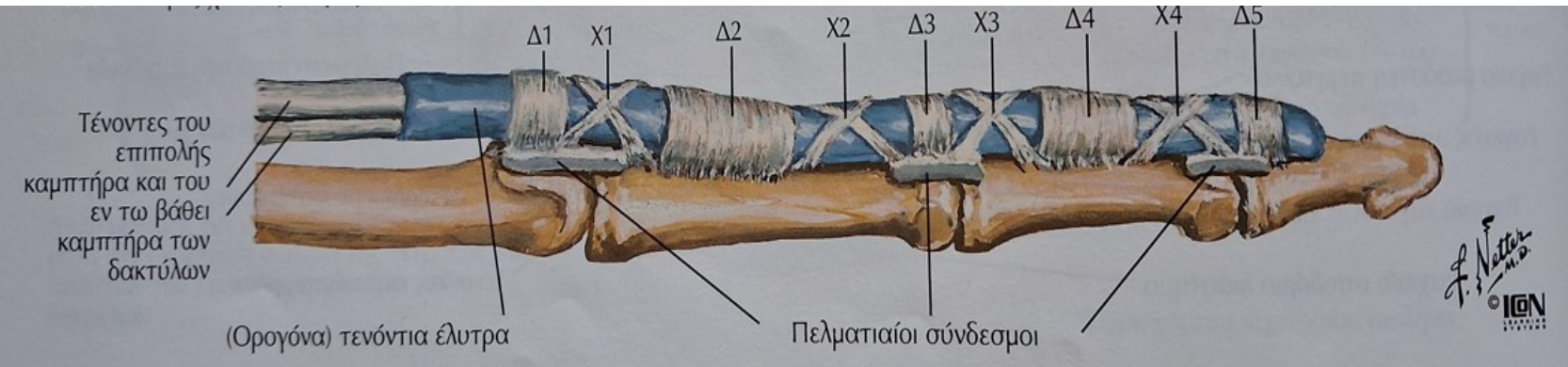


# Οι σύνδεσμοι και οι τένοντες έχουν ιεραρχική δομή



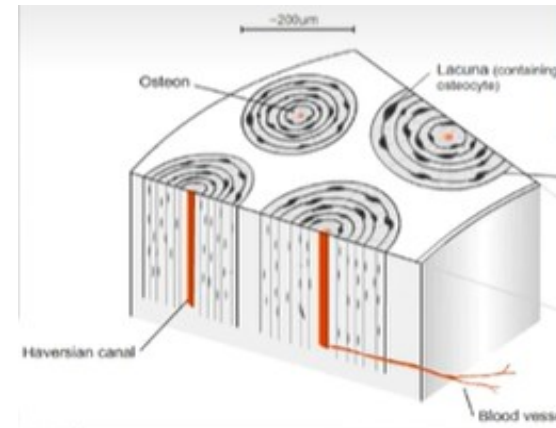
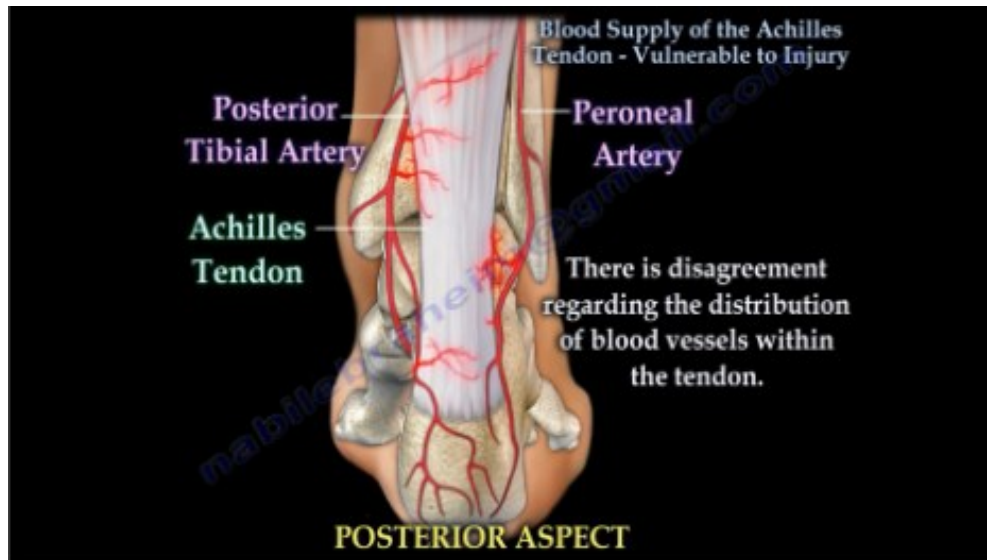
# Τενόντιο έλυτρο (tendon sheath)

- προστατευτικό περίβλημα συνδετικού ιστού, που καλύπτει τον τένοντα (όπως ο υπεζωκότας τον πνεύμονα)
  - προστατεύει, μειώνει την τριβή και διευκολύνει την κίνηση
  - εξωτερικό πέταλο - ενισχύεται από δακτυλίους (pulleys)
  - μεσοτενόντιο διάστημα για την είσοδο τροφοφόρων αγγείων
  - εσωτερικό πέταλο - υμενοκύτταρα που παραγουν ορογόνο υγρό



# Αγγειοβρίθεια

- Οι σύνδεσμοι και οι τένοντες είναι *μη αγγειοβριθείς* δομές, σε αντίθεση με τα οστά
  - δυσκολότερη αποκατάσταση (remodelling) σε τραυματισμούς



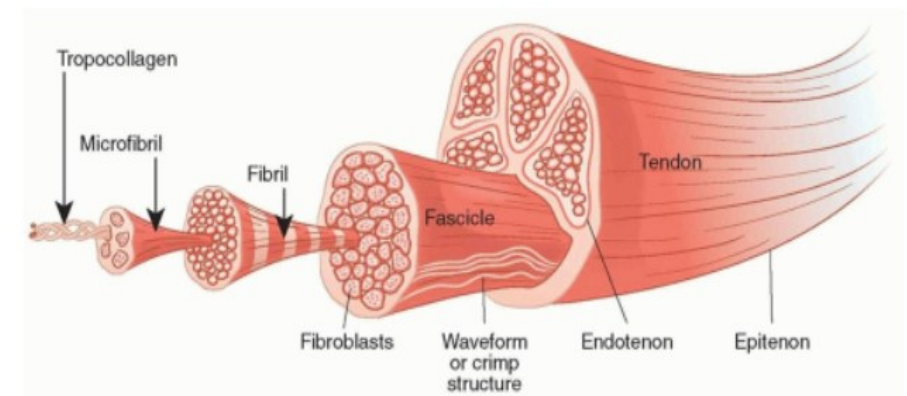
# Σύνδεσμοι - λειτουργία

- συνδέουν **οστό με οστό**
- σταθερότητα αρθρώσεων
- καθοδηγούν την κίνηση των αρθρώσεων
- **σκληροί και ελαστικοί** (περισσότερες ίνες ελαστίνης σε σχέση με τους τένοντες)
- **μηχανοϋποδοχείς - ιδιοδεκτικότητα**



# Τένοντες - λειτουργία

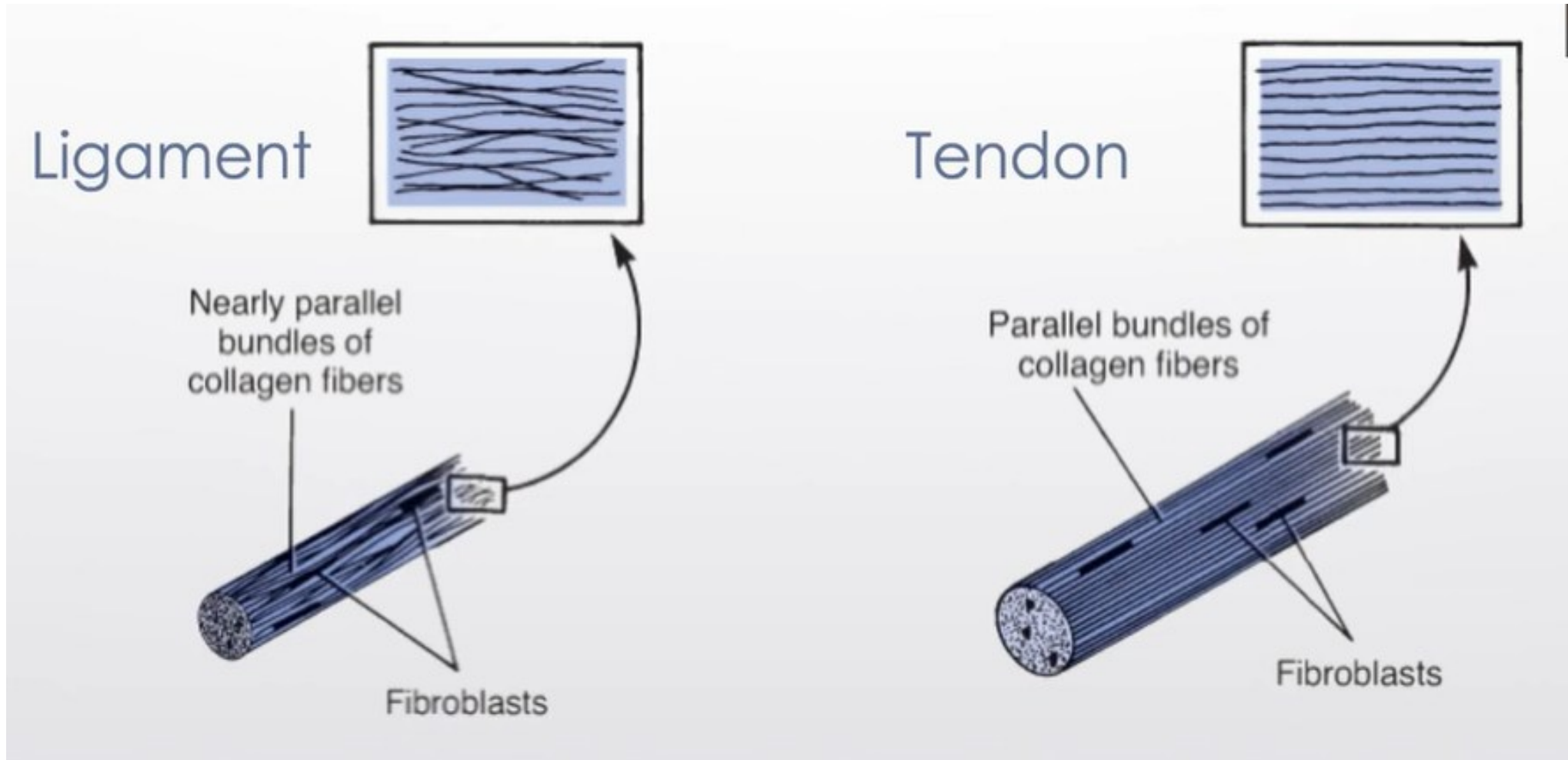
- συνδέουν **μύες με οστά**
- μεταβιβάζουν την μυική δύναμη στα οστά
- αποθηκεύουν και επαναφέρουν ελαστική ενέργεια
- μεταφέρουν πληροφορίες για την κατανομή της δύναμης, μέσω των οργάνων του Golgi, στο νευρικό σύστημα
- παράλληλες ίνες κολλαγόνου, ελάχιστη ελασίνη



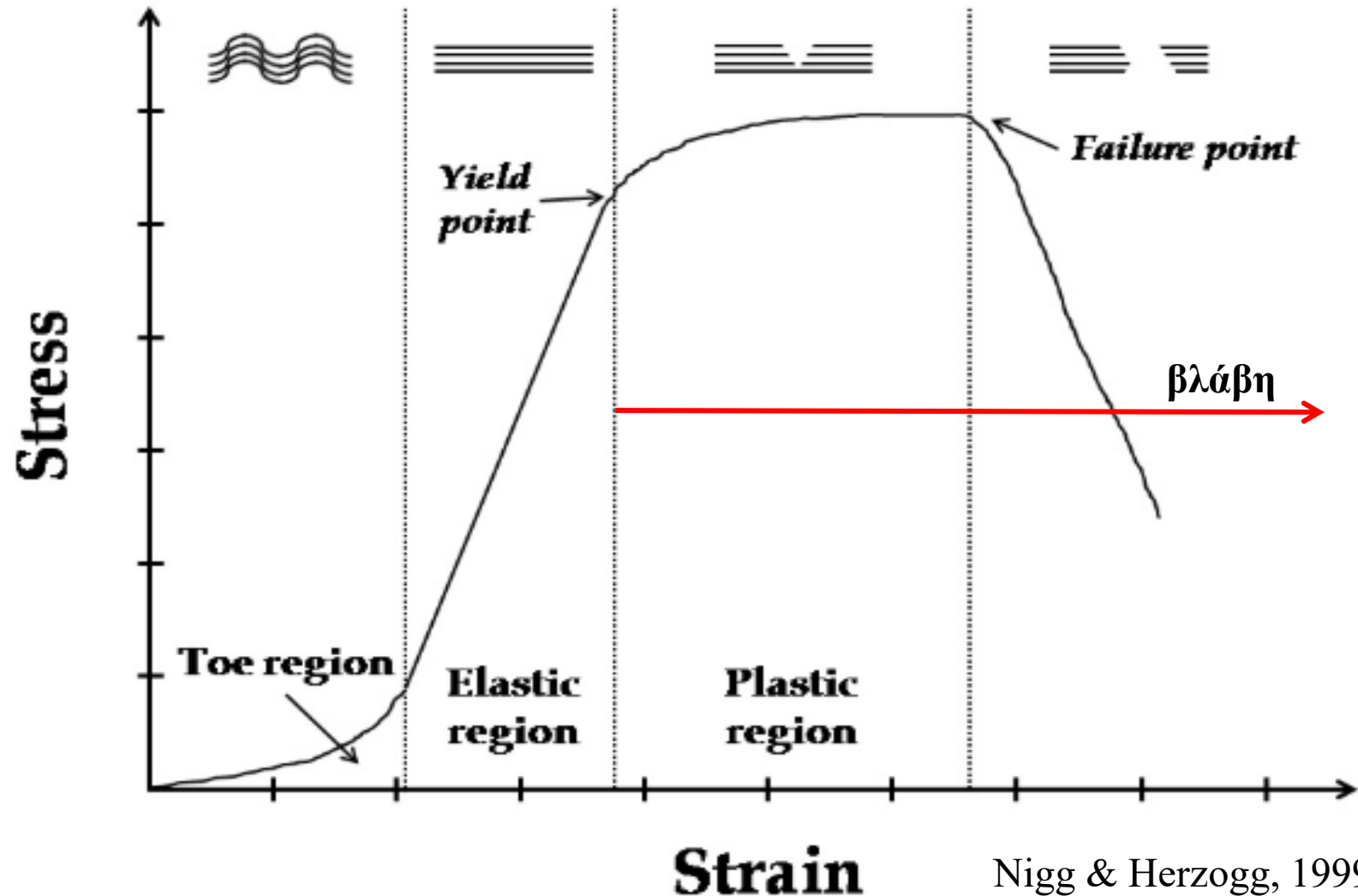
# Διάταξη ινών κολλαγόνου

φόρτιση σε διάφορους άξονες

φόρτιση κατά μήκος ενός άξονα (μυς-τένοντας-οστό)



# καμπύλη τάσης-έντασης τένοντα



Nigg & Herzogg, 1999

## αρχική (toe) περιοχή:

οι ίνες κολλαγόνου αρχίζουν να ξεδιπλώνονται, να ευθυγραμμίζονται και γι' αυτό ακόμα η αύξηση της τάσης είναι μικρή

## ελαστική (elastic) περιοχή:

οι ίνες κολλαγόνου επιμηκύνονται διατηρώντας 100% ελαστική επαναφορά (elastic recoil) - δυναμική ενέργεια

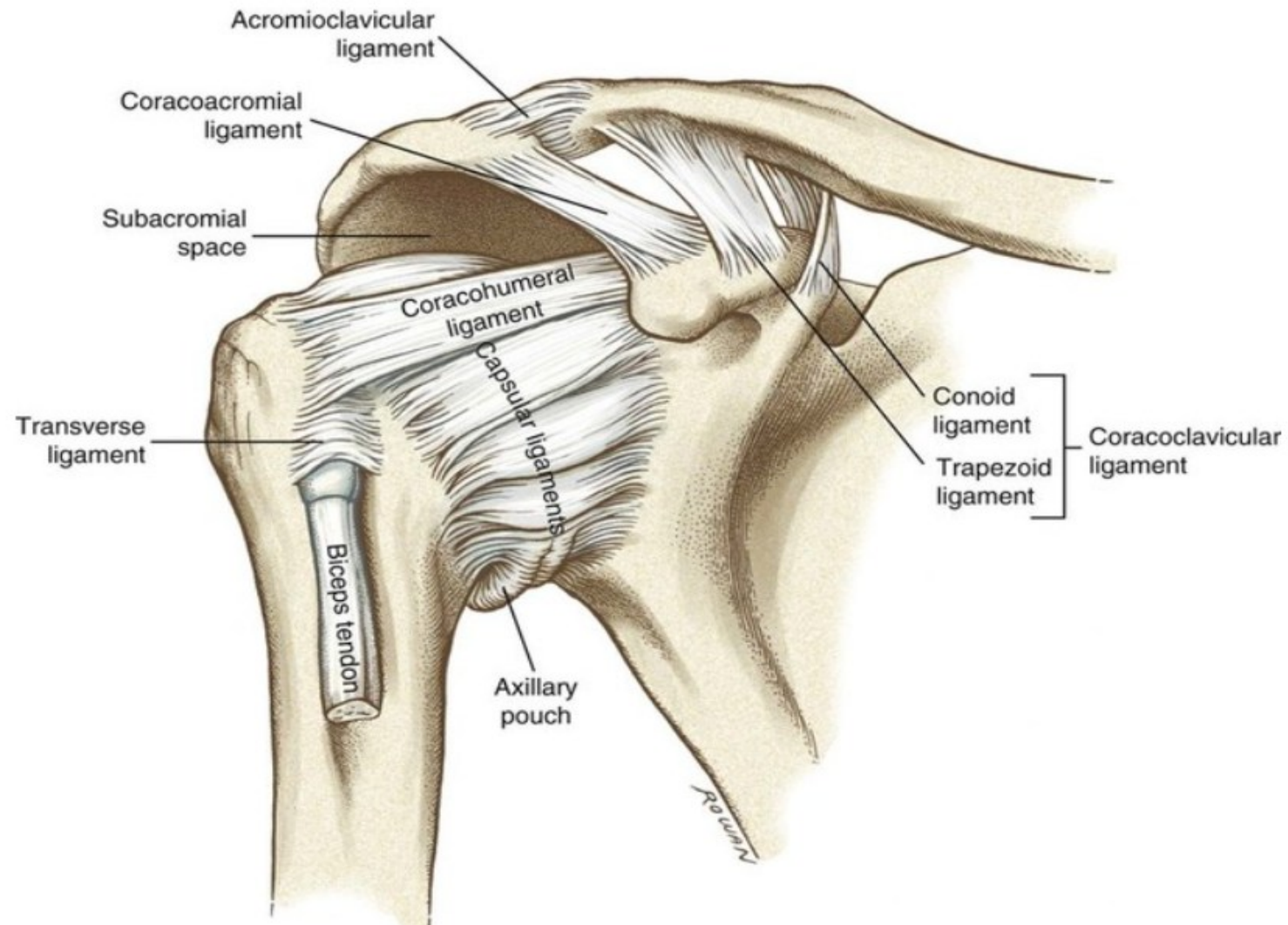
## yield point: όριο ελαστικότητας

**πλαστική (plastic) περιοχή:** οι ίνες κολλαγόνου υφίστανται μέγιστη τάση, χάνοντας την ελαστική επαναφορά και προοδευτικά αρχίζουν να αστοχούν

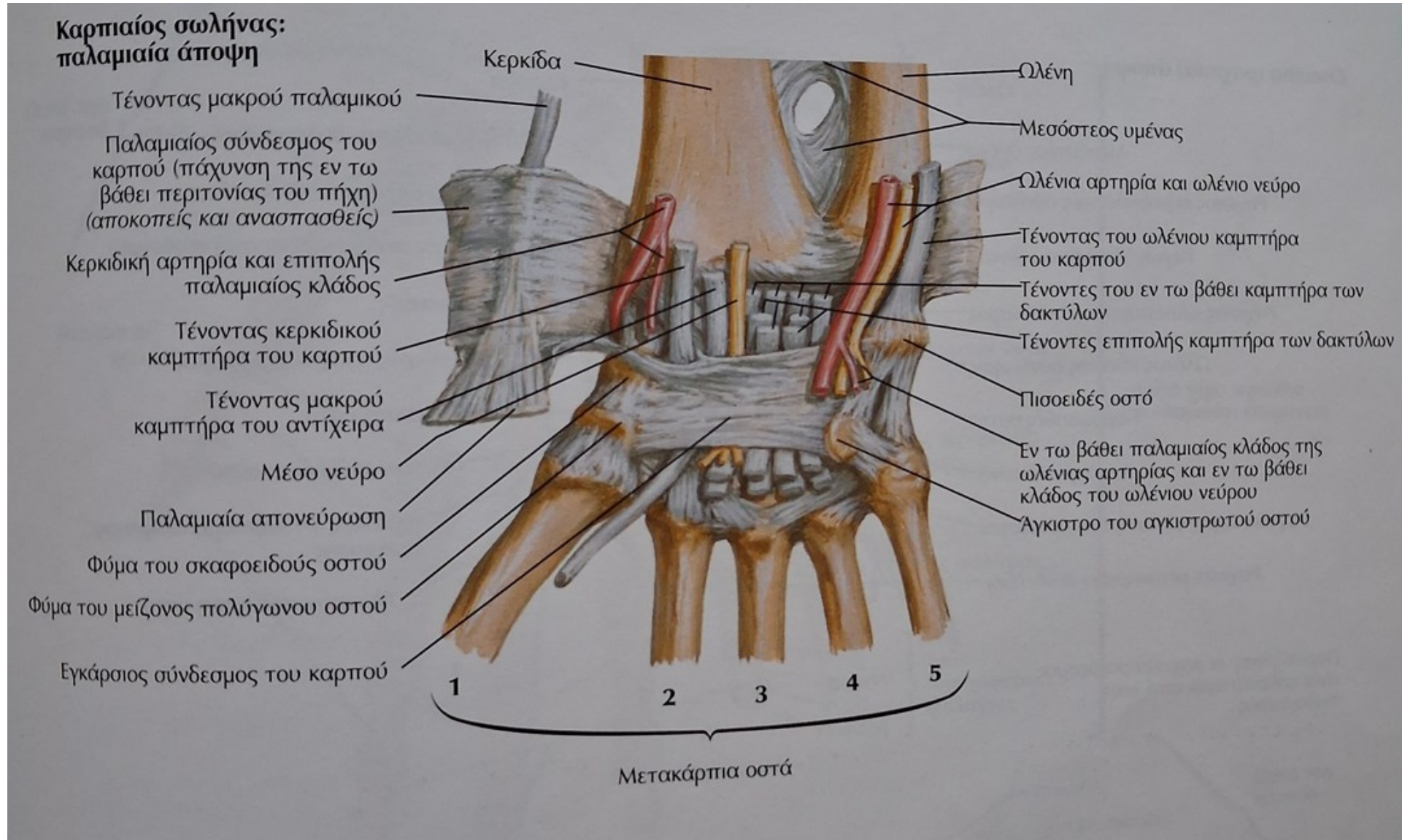
## Πλήρης Ρήξη (failure point):

αύξηση έντασης αλλά μείωση της τάσης

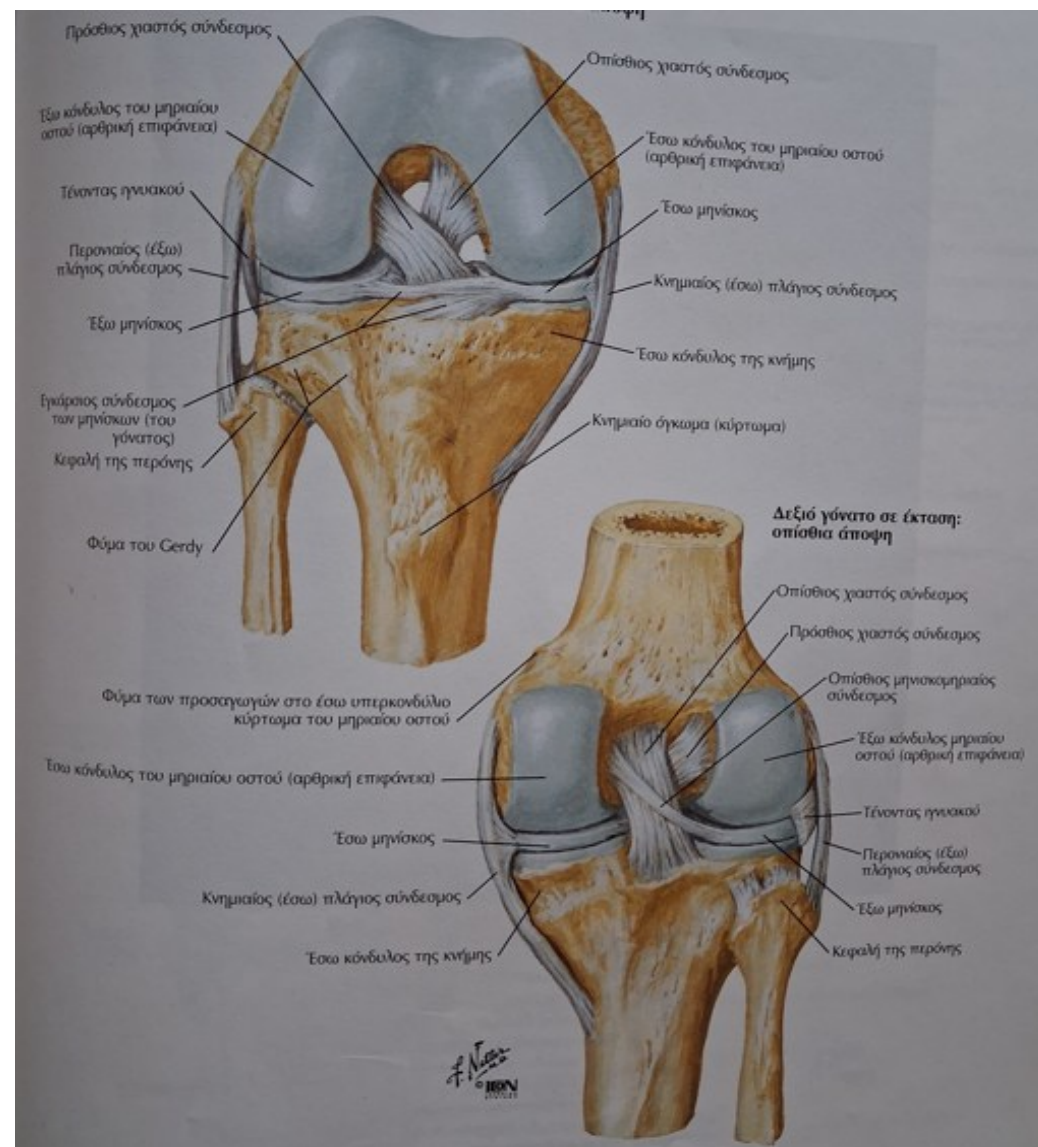
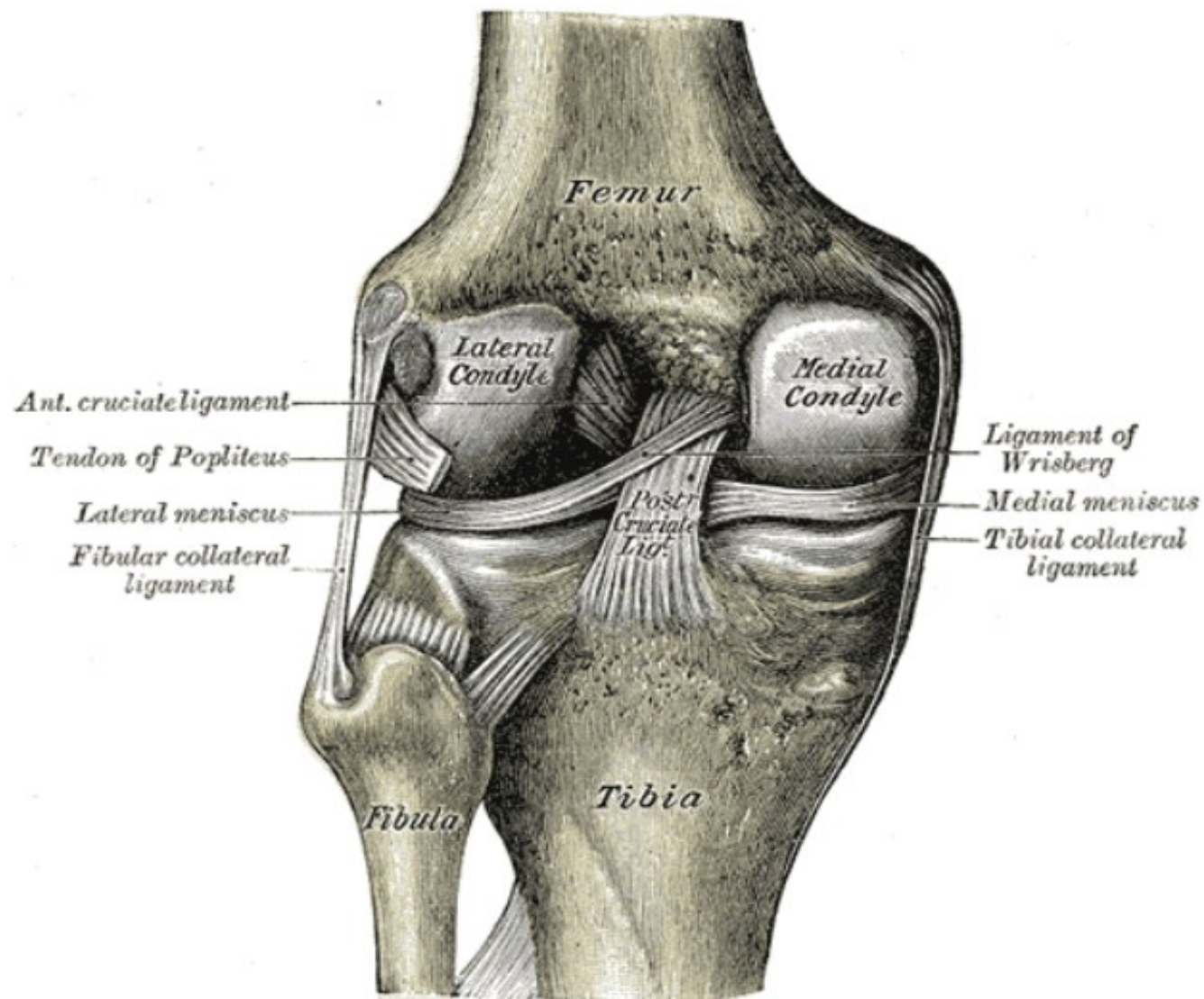
# Σύνδεσμοι - Ώμος



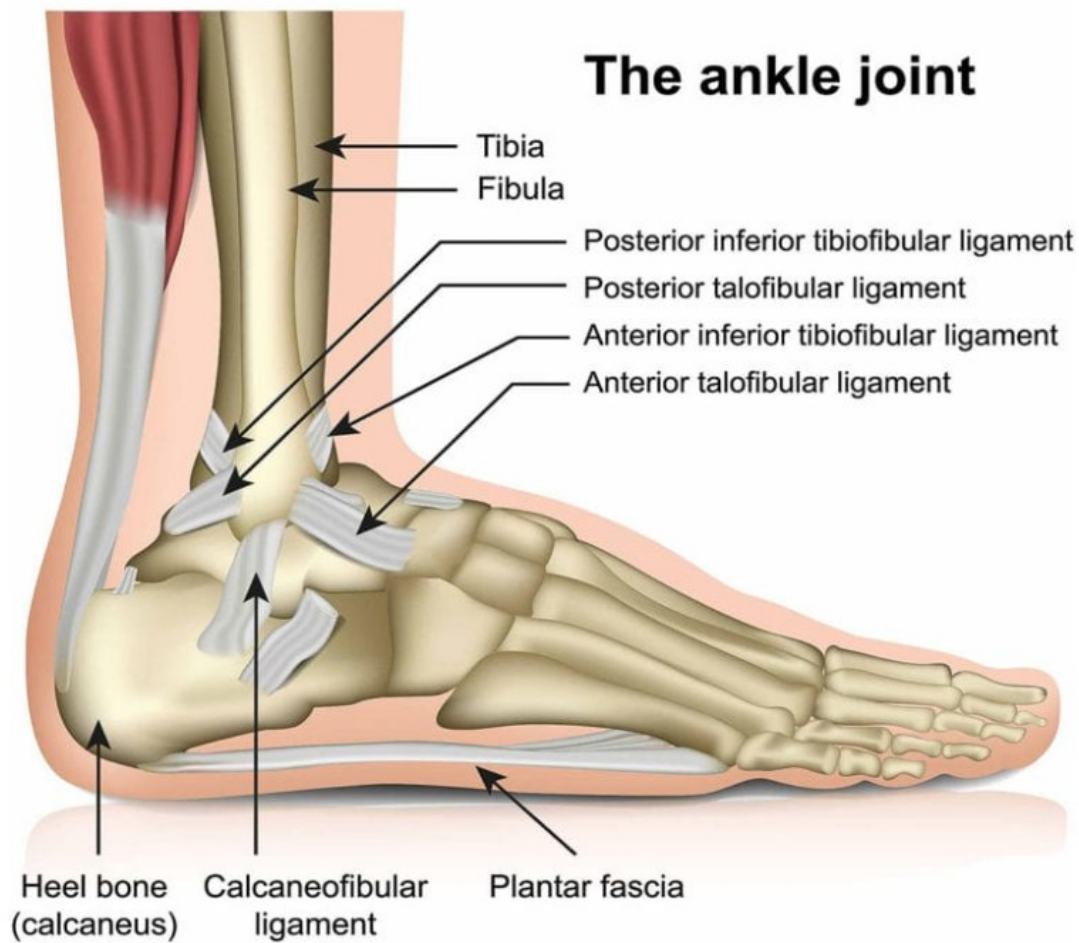
# Σύνδεσμοι - Άκρα Χείρα



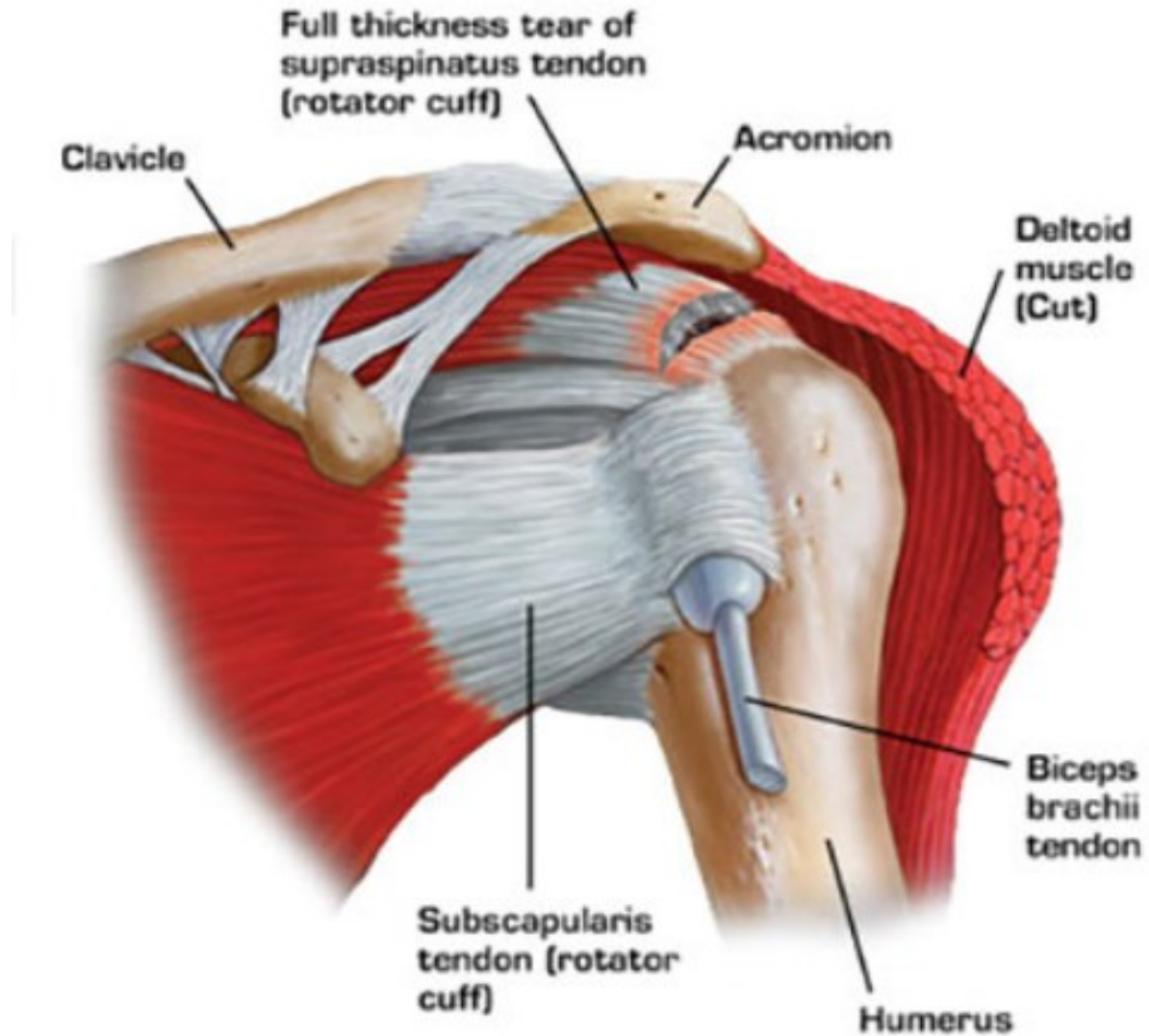
# Σύνδεσμοι - Γόνατο



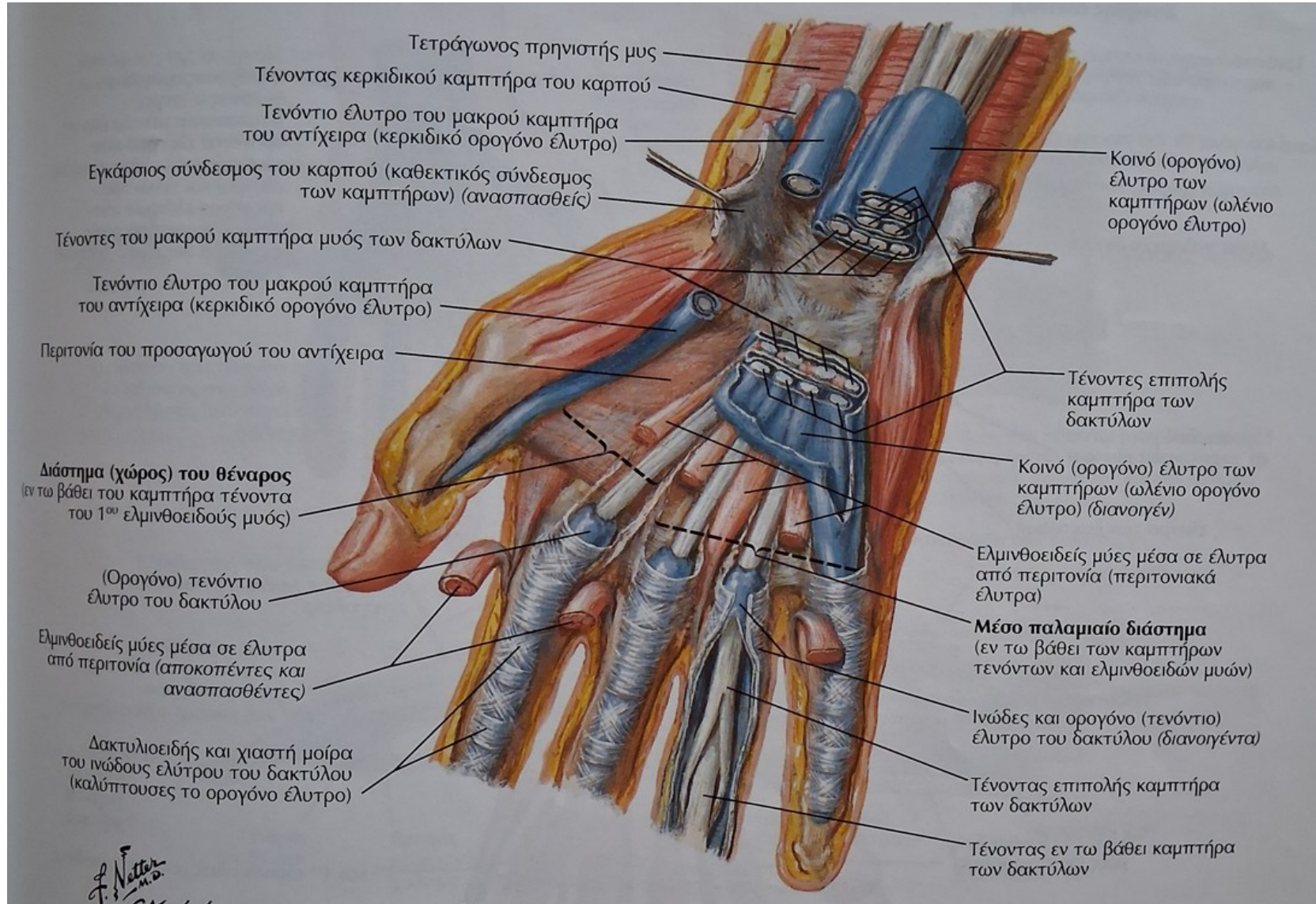
# Σύνδεσμοι - Ποδοκνημική



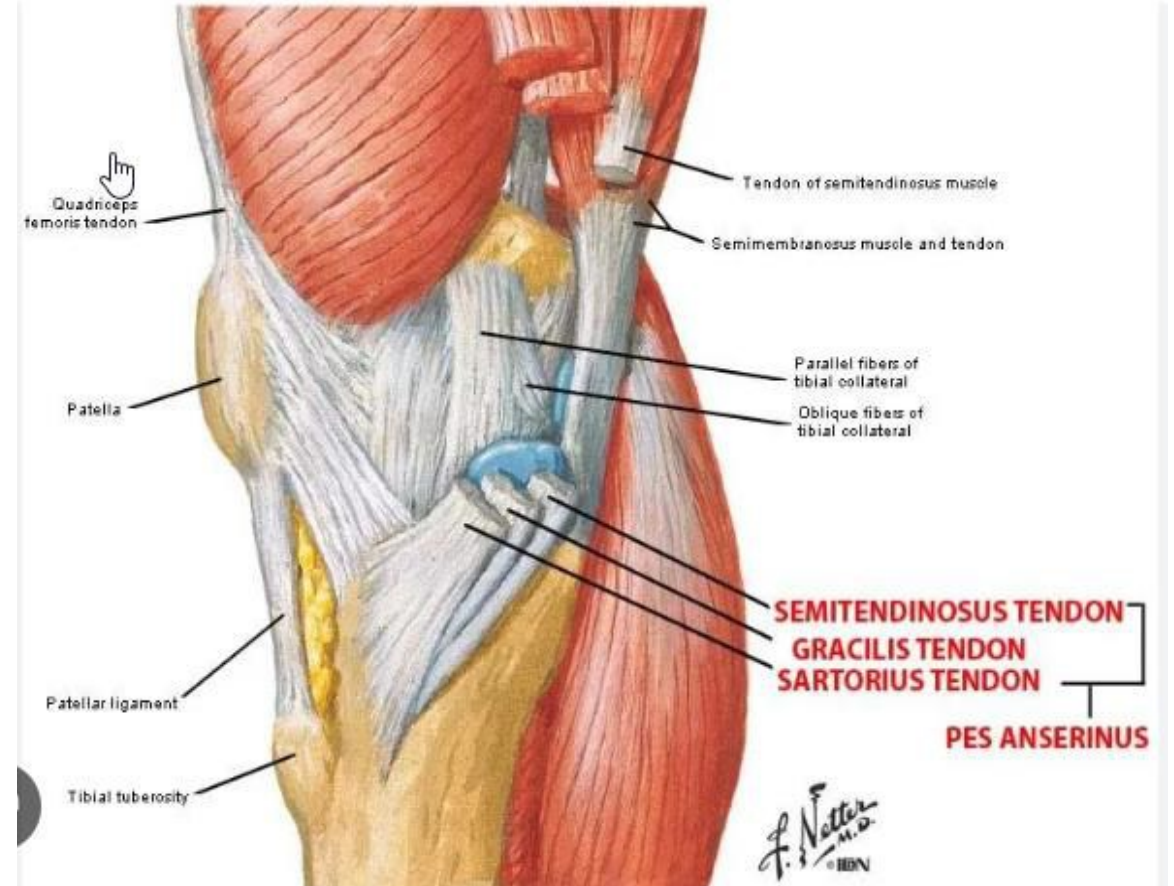
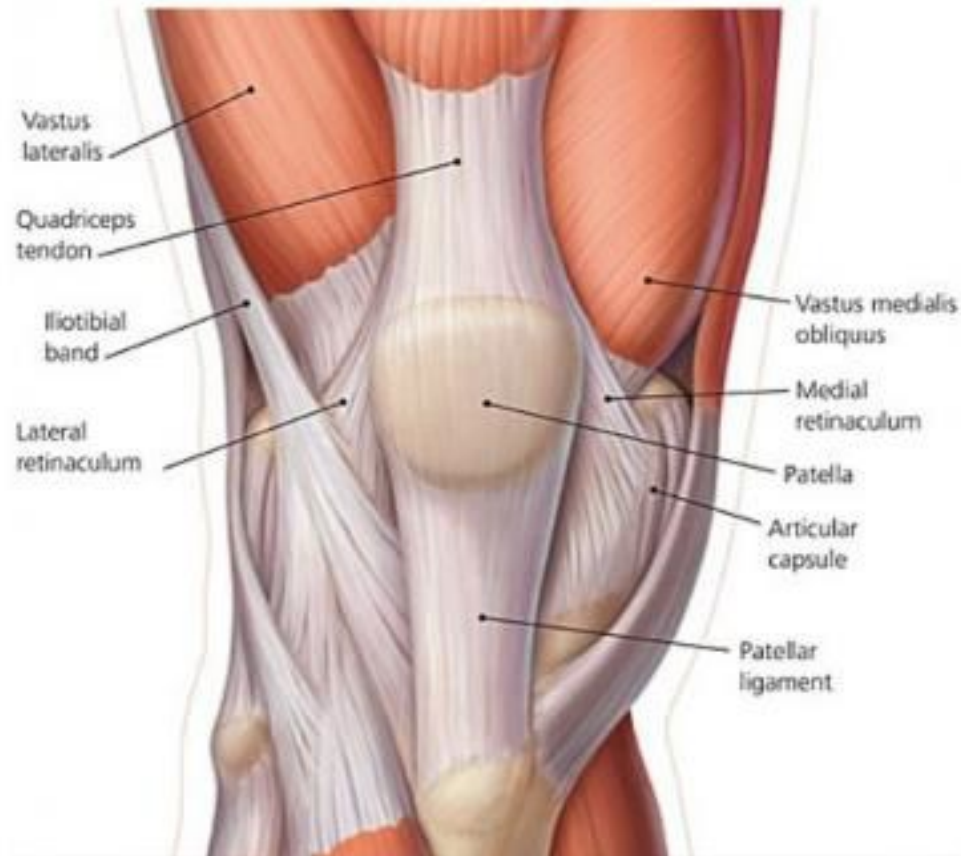
# Τένοντες - Ώμος



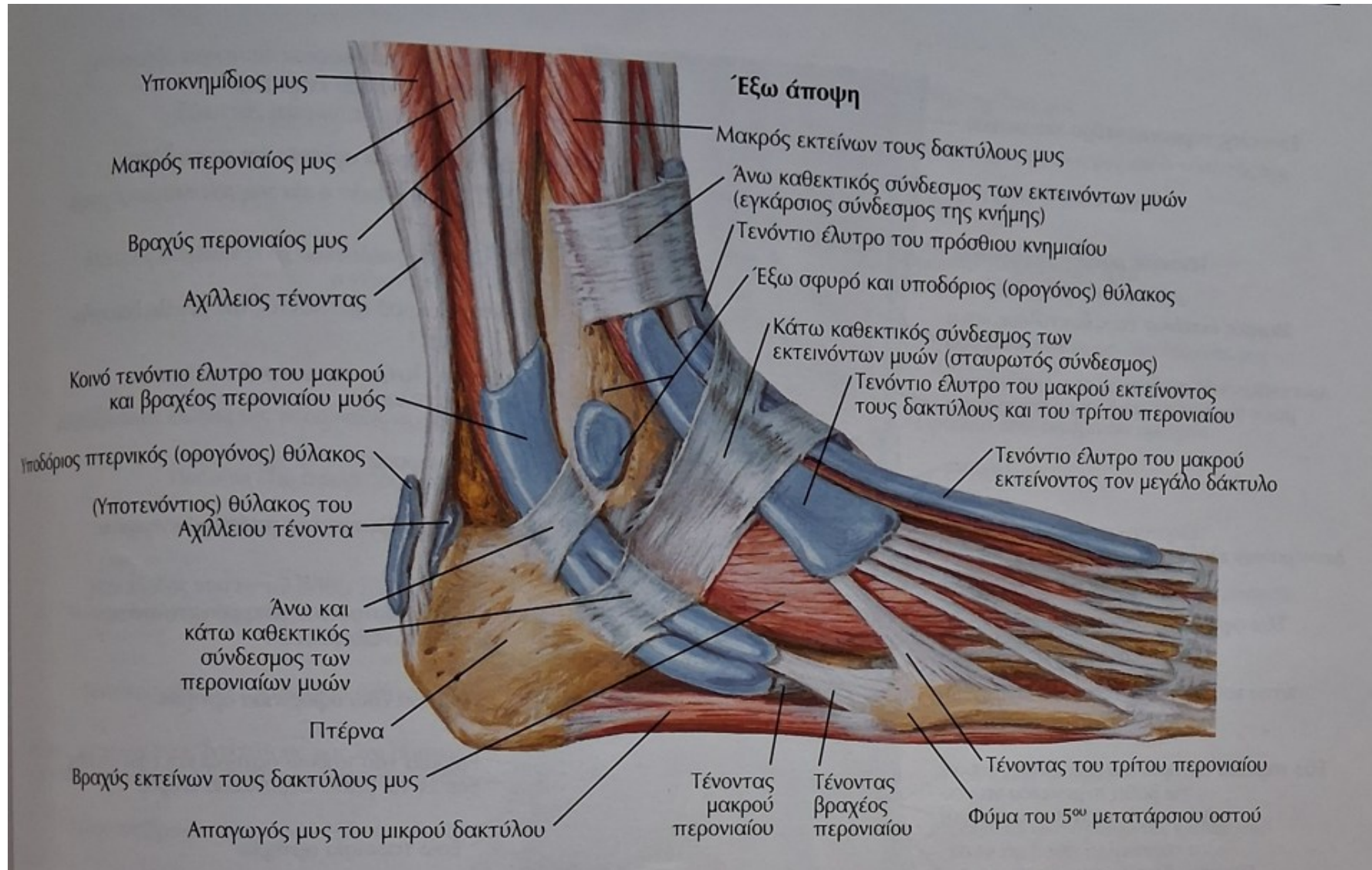
# Τένοντες - Άκρα Χείρα



# Τένοντες - Γόνατο



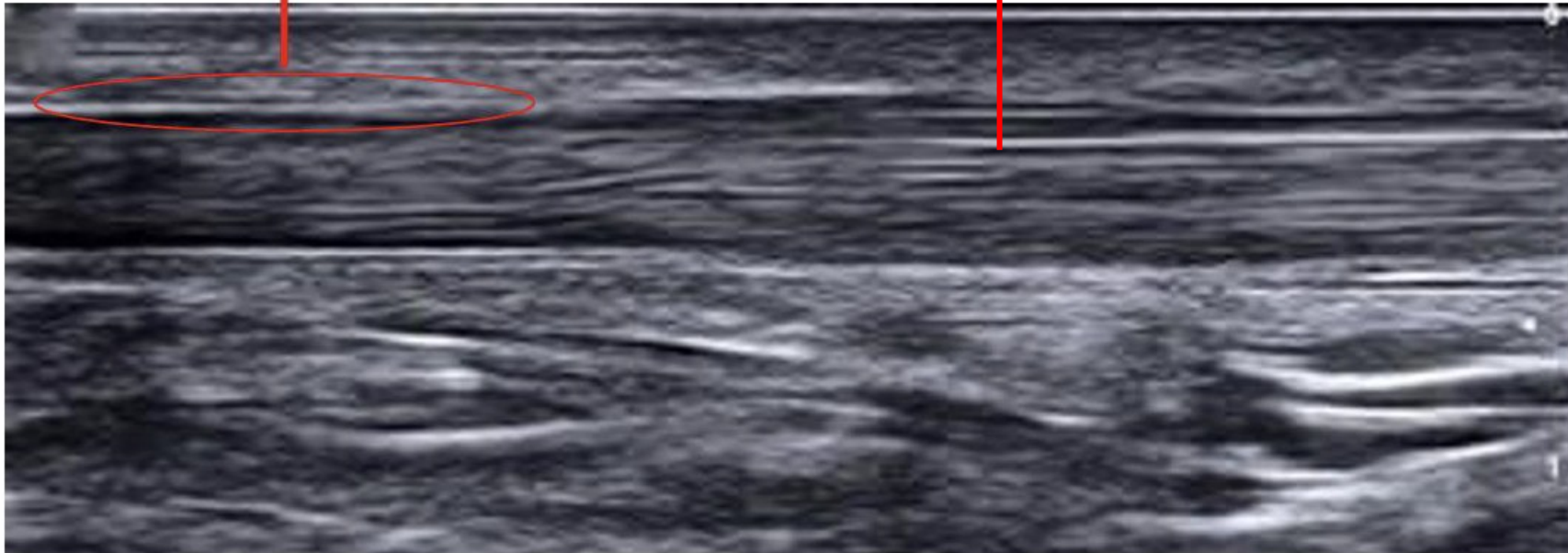
# Τένοντες - Ποδοκνημική



# Απεικόνιση - Υπερηχογράφημα

έλυτρο

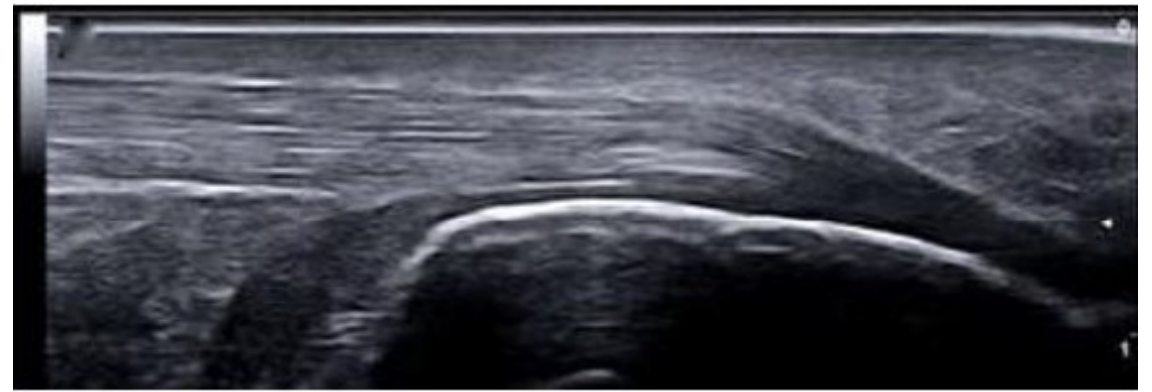
τένοντας



# Απεικόνιση - Υπερηχογράφημα

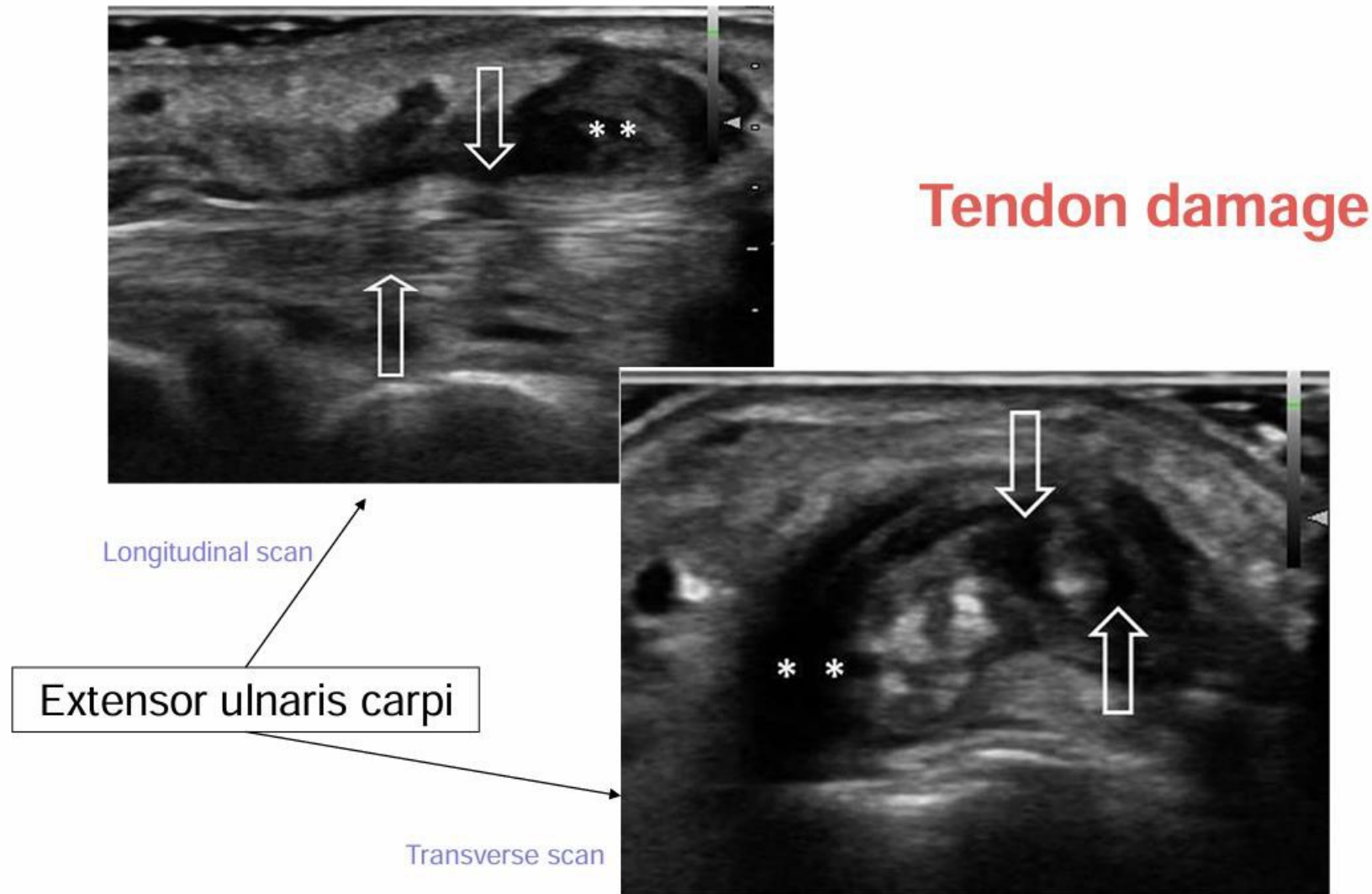


έξω επικόνδυλος

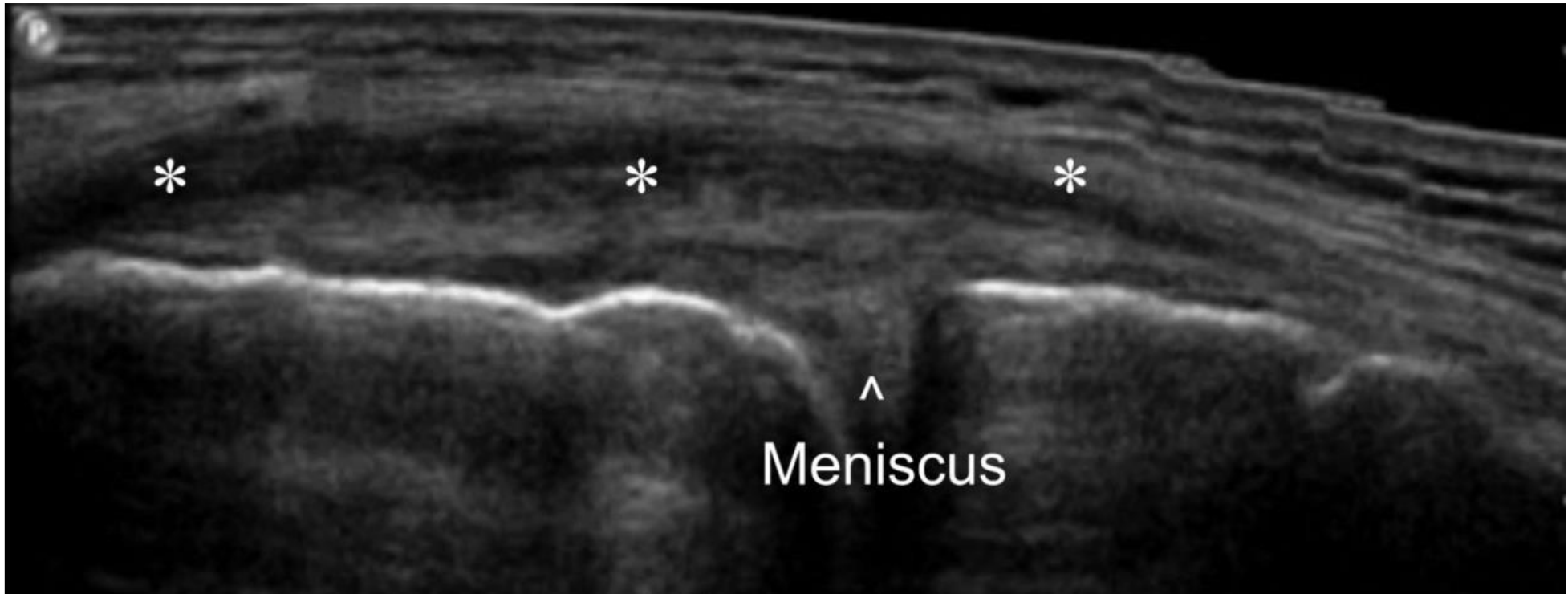


Αχίλλειος τένοντας

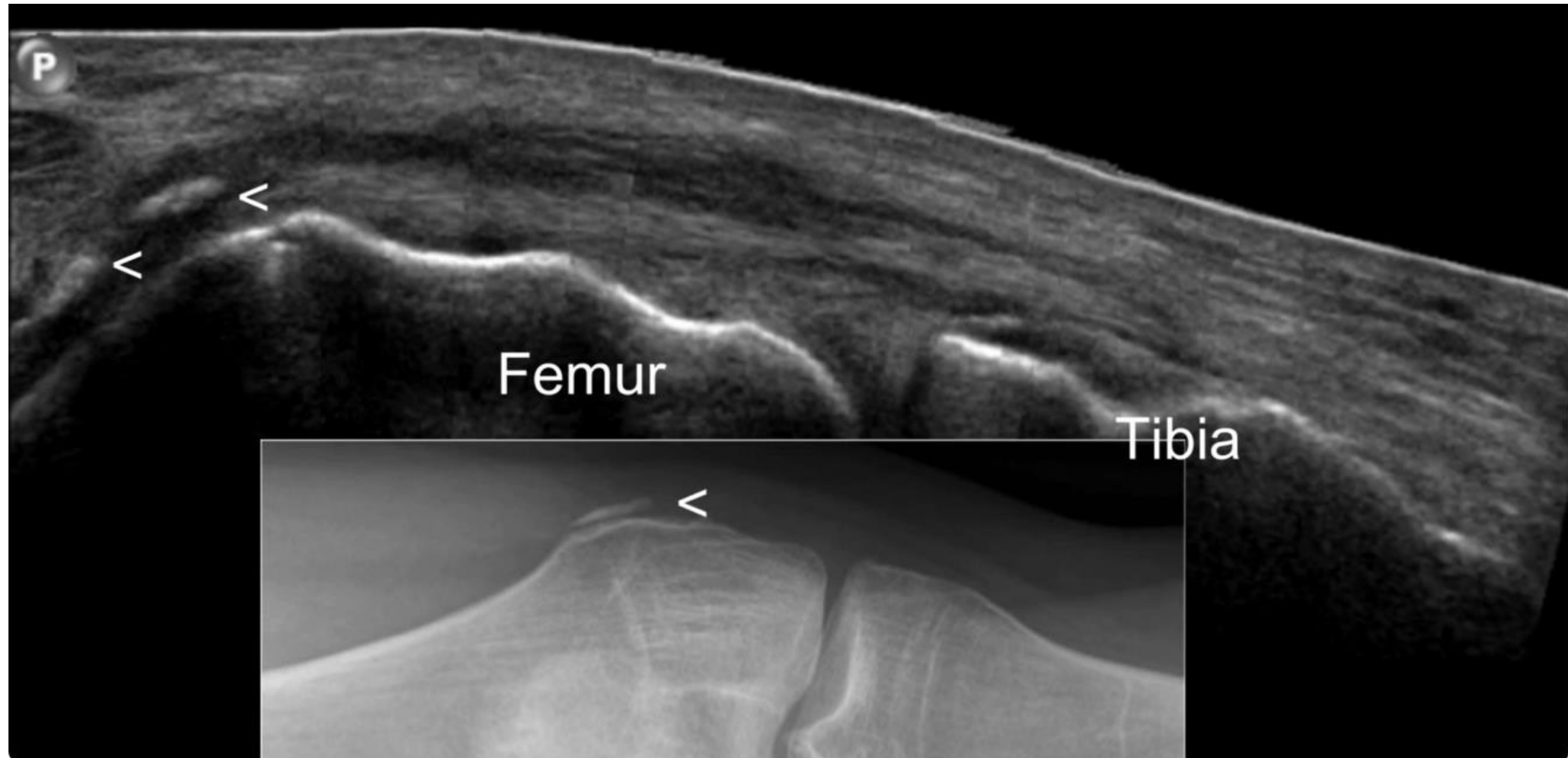
# Τενοντοπάθεια - μικρορήξεις + τενοντοελυτρίτιδα



Έσω πλάγιος σύνδεσμος (ετερογενής, πεπαχυσμένος)



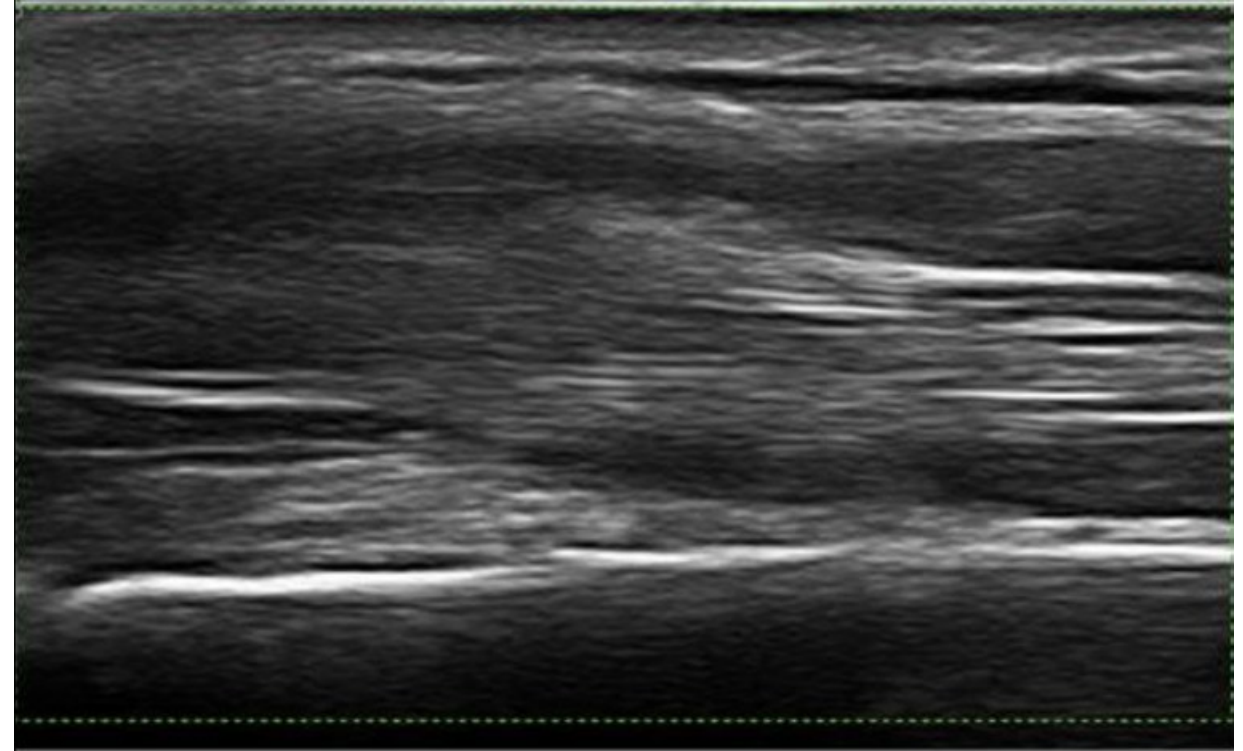
# MCL – Pellegrini Stieda



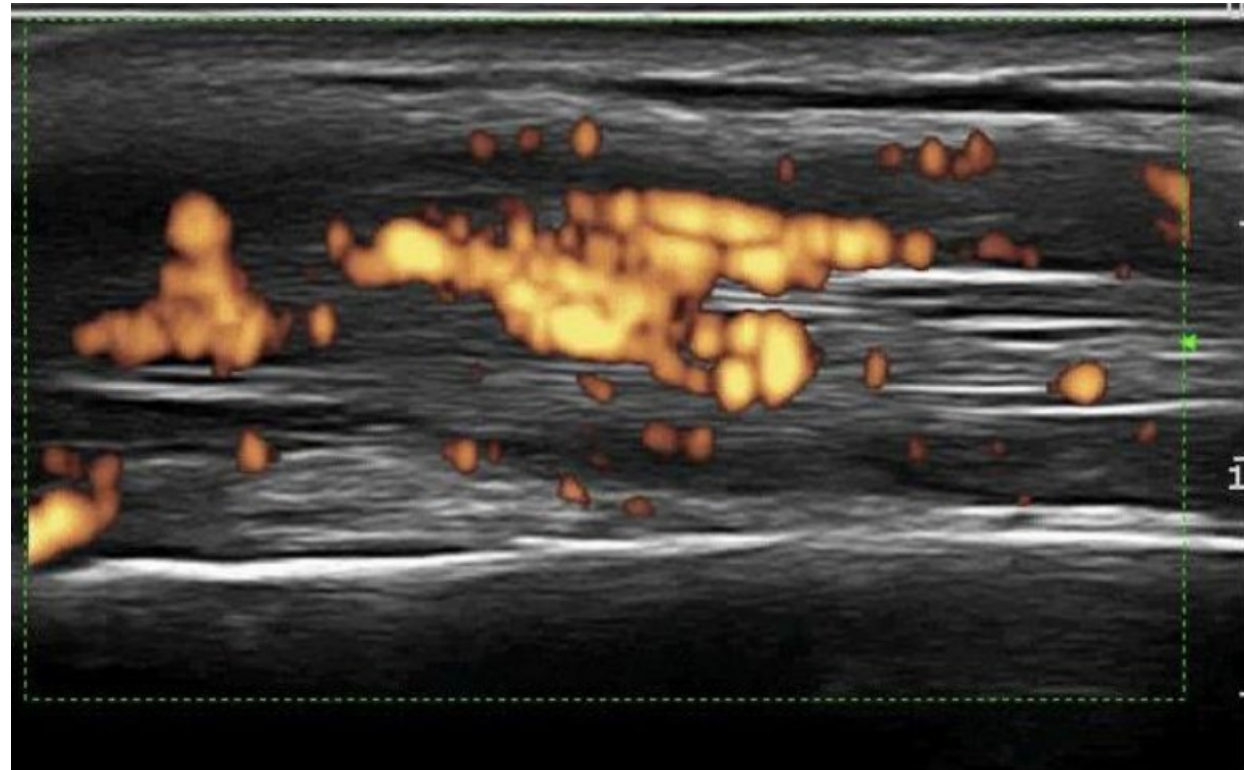
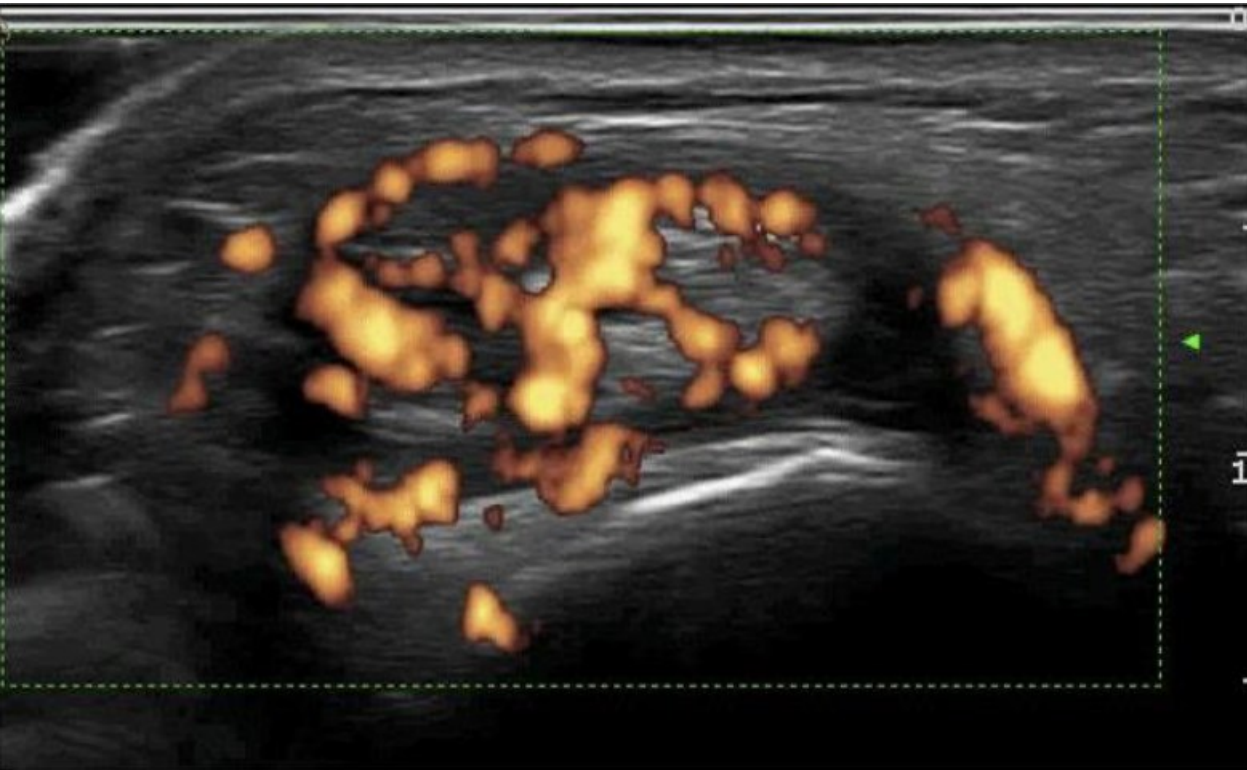
# MCL (μερική ρήξη σε επιφανειακές ίνες)



# Τενοντοελυτρίτιδα VI διαμερίσματος

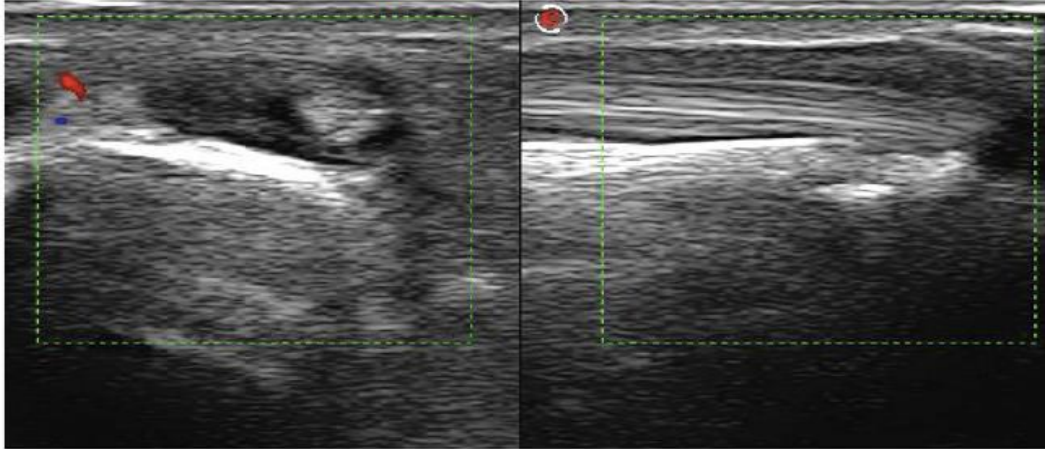


# Τενοντοελυτρίτιδα VI διαμερίσματος

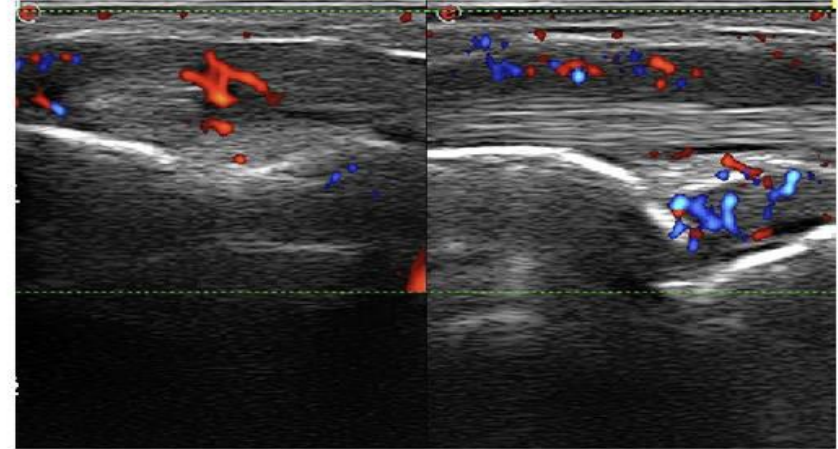


# Ποσοτικοποίηση τενοντοελυτρίτιδας στη PA

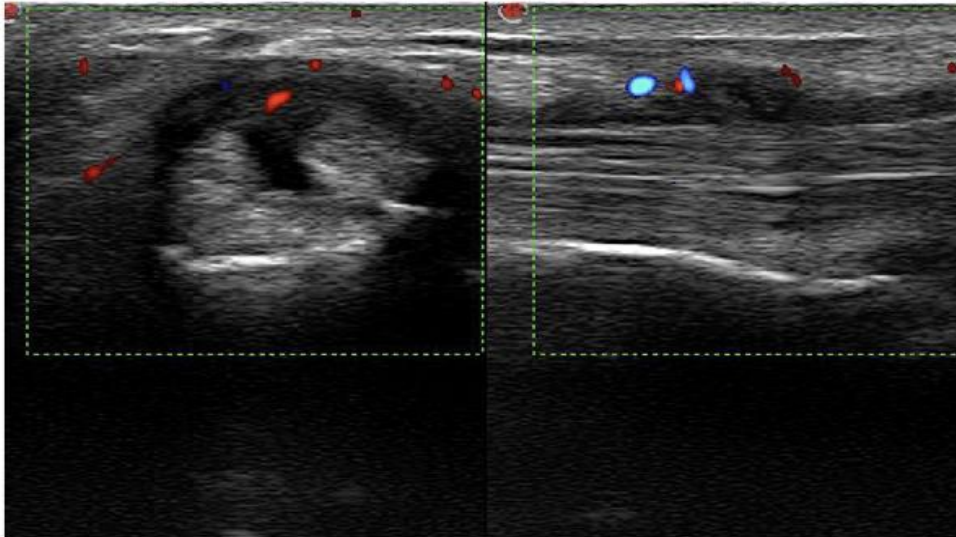
(a) Grade 0



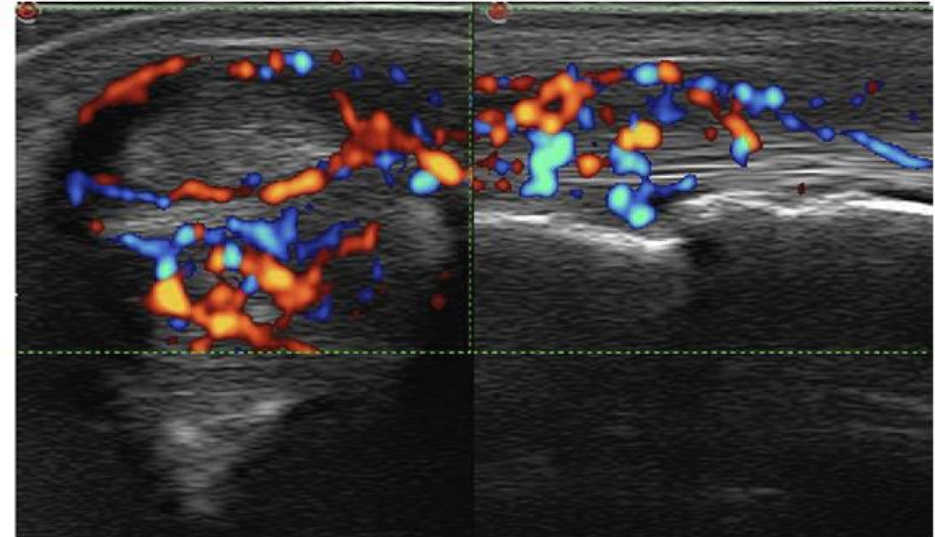
(c) Grade 2: multifocal signal



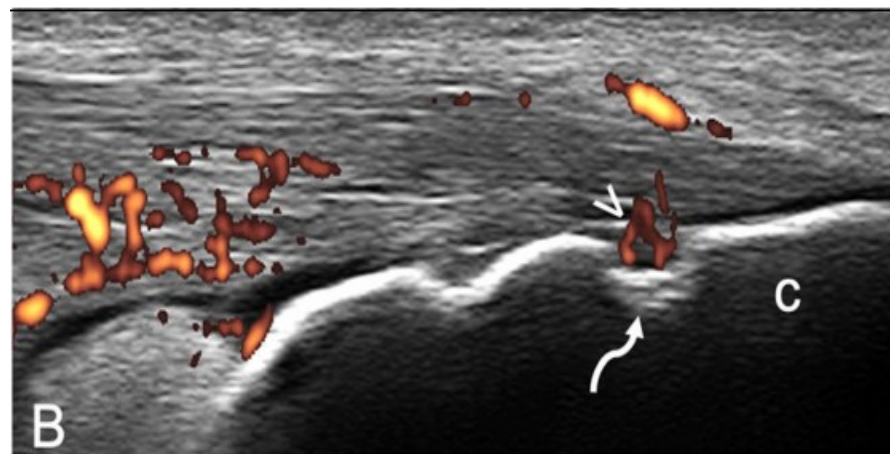
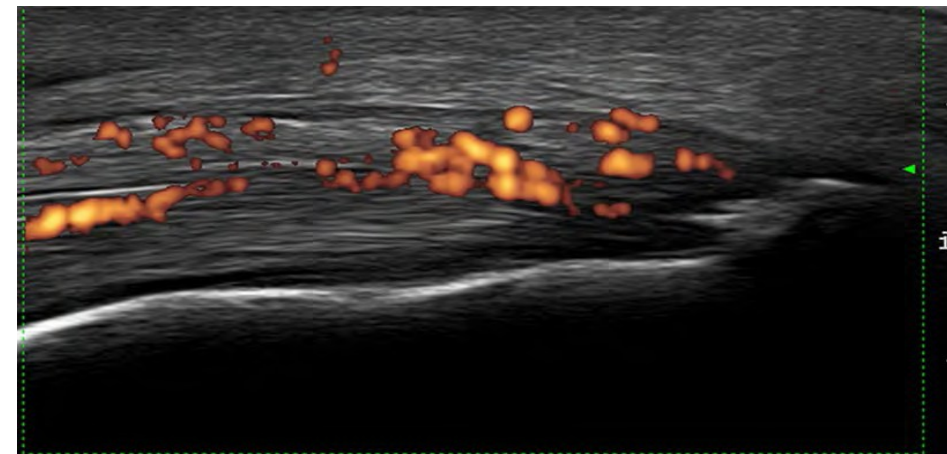
(b) Grade 1: focal signal



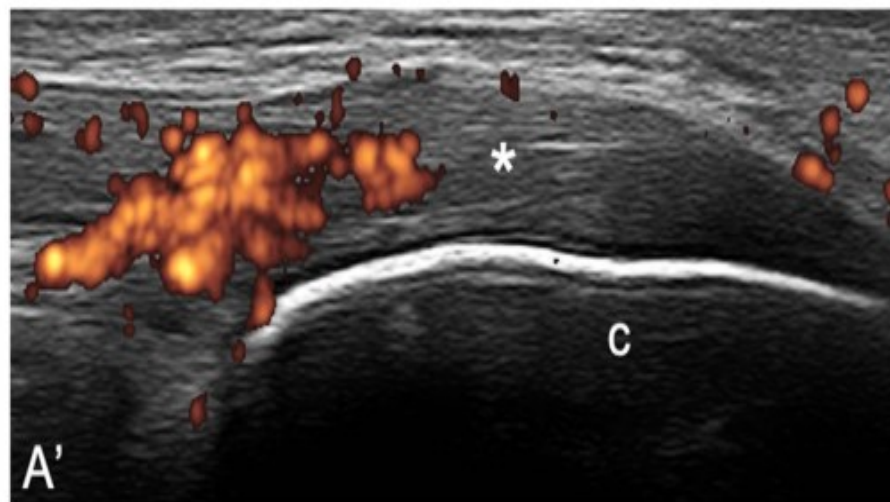
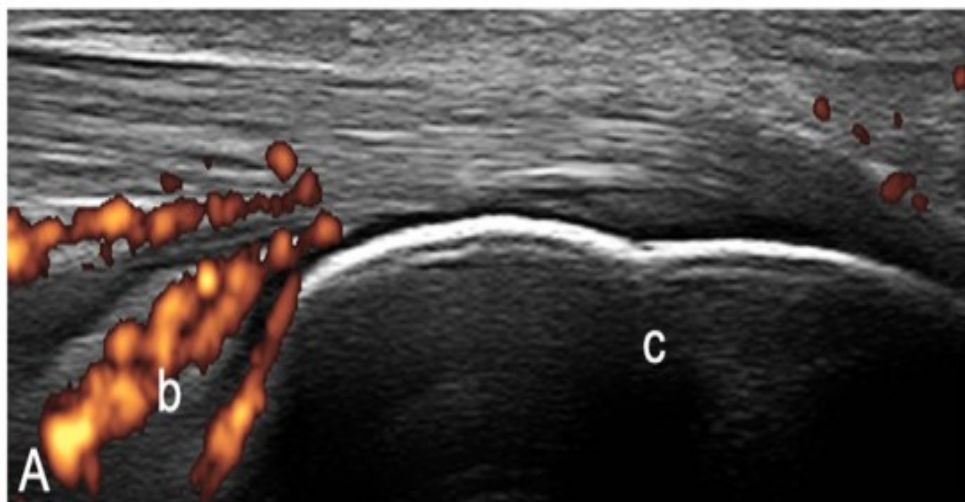
(d) Grade 3: diffuse signal



# Ενθεσίτιδα vs τενοντοπάθεια



ενθεσίτιδα



A: οπισθοπτερνική  
θυλακίτιδα, κφ τένοντα

A': τενοντοπάθεια  
υποηχογένεια, πάχυνση

# Ευχαριστώ

