

Ο ρόλος της υπερηχογραφίας στη σύγχρονη ρευματολογία



Σπύρος Ν Νίκας

Ρευματολόγος

Ιωάννινα

3ο Επιστημονικό Καλοκαιρινό Διαδραστικό Διαιτηρικό Συμπόσιο
NAVARINO DUNES
23 – 26 Ιουνίου 2011



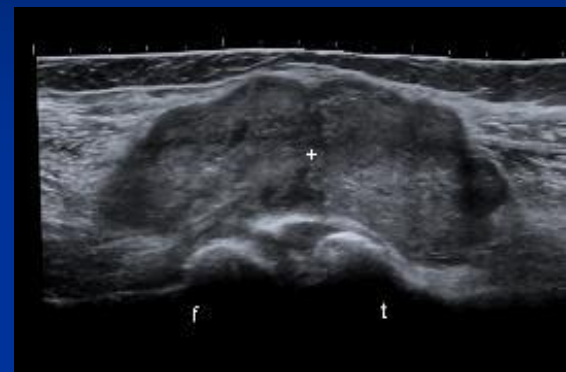
Λίγα εισαγωγικά ...

- Medical ultrasound βασίστηκε σε αρχές sonar που αναπτυχθήκαν στο World War II
- Η 1^η υπερηχογραφική εικόνα αφορούσε ανθρώπινο κρανίο και δημοσιεύθηκε το 1947
- Η 1^η υπερηχογραφική εικόνα παθολογίας της κοιλιακής χώρας δημοσιεύθηκε το 1958



Ιστορία MSUS

- Η πρώτη κλινική εφαρμογή στο μυοσκελετικό το 1972 :
ΔΔ Baker / Θρομβοφλεβίτιδα



- Ρευματολογικός MSUS : 1978 : υμενίτιδα γονάτου σε RA
- Σήμερα αποτελεί μέρος της απαραίτητης εκπαίδευσης των ρευματολόγων (Γερμανία, Ιταλία κα)



Ιστορία MSUS

- Εξέλιξη τα τελευταία χρόνια
 - Τα πρώτα probes 3,5 - 5 MHz
- Probes υψηλών συχνοτήτων (> 12 MHz)
 - Υψηλή ανάλυση
 - Διάκριση < 1 mm



ΓΙΑΤΙ ο ρευματολόγος πρέπει να εφαρμόζει US

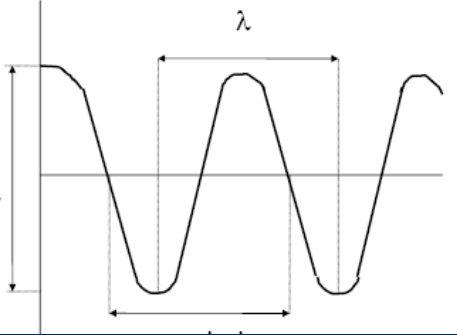
TABLE 1. Why rheumatologists should perform musculoskeletal ultrasound

Improve immediate diagnosis of joint and soft tissue disease ('Extension of clinical examination')
Improve interventional skills
Imaging modality of choice for tendon disease
Early diagnosis of synovitis
Early diagnosis of bone erosion and cartilage damage
Objective monitoring of therapeutic response, disease status and outcome
Improve clinician's understanding of functional anatomy
Improve clinician's understanding of functional pathology
Provide new insights into rheumatological disease
Patient education
Paediatric rheumatology: high patient acceptability, no need for general anaesthesia as may be required with MRI

3 μεγάλα πλεονεκτήματα

- Εφαρμογή από κλινικό ιατρό
- Real time procedure => γρήγορα διαγνωστικά & θεραπευτικά αποτελέσματα
- Έχει μεγάλη σημασία σε πολύπλοκες - βαθιές δομές (ώμος, αγκώνας, γόνατο, ΠΔΚ)





Στοιχεία φυσικής των υπερήχων

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΥΠΕΡΗΧΟΣ

- μορφή ενέργειας
- Αποτελείται από μηχανικές ελαστικές ταλαντώσεις (κύματα),
- οι συχνότητες των οποίων είναι υψηλότερες από το εύρος που το ανθρώπινο αυτί αντιλαμβάνεται (Υπερ-ήχος)
- Αν και το κατώτερο όριο φάσματος των υπερήχων είναι τα 20kHz, στην διαγνωστική χρησιμοποιούνται φάσματα από 1-18MHz
- Η ενέργεια (ταλαντώσεις) μεταφέρονται με τη μορφή διαμηκών κυμάτων

Αρχή λειτουργίας US

- βασίζεται στο φαινόμενο όπου, ο ήχος όταν “χτυπήσει” σε ένα αντικείμενο, τότε επιστρέφει πίσω (echo) ή το διαπερνά



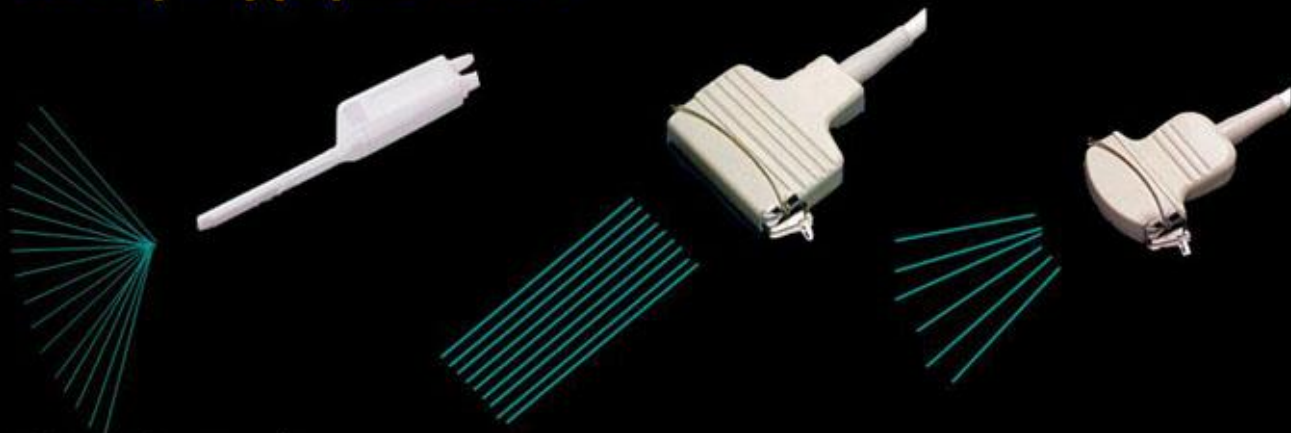
- “Μετρώντας” τα επιστρεφόμενα κύματα είναι δυνατό να εκτιμήσουμε την απόσταση, το μέγεθος, το σχήμα και την υφή του αντικειμένου

Κεφαλή υπερήχου

- περιλαμβάνει τον μετατροπέα ενέργειας, (ηχοβολέας - US transducer)
 - μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική (ήχος) - δρα δηλαδή ως πομπός
 - και το αντίστροφο (δέκτης)
- Αυτό επιτυγχάνεται αξιοποιώντας το **πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο**
 - την ταχεία αλλαγή σχήματος ενός κρυστάλλου (ταλάντωση) => την παραγωγή ήχου μετά την εφαρμογή εναλλασσόμενου ρεύματος



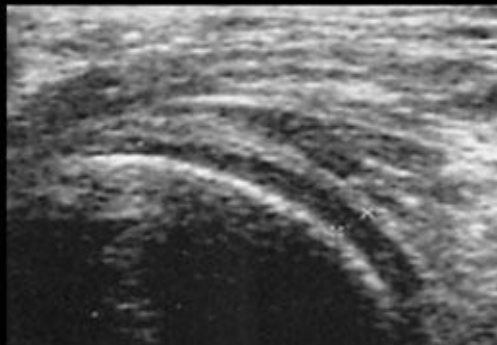
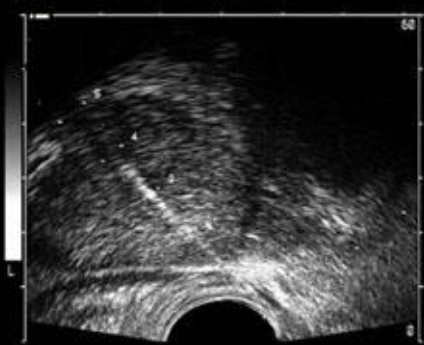
Είδη Ηχοβολέων

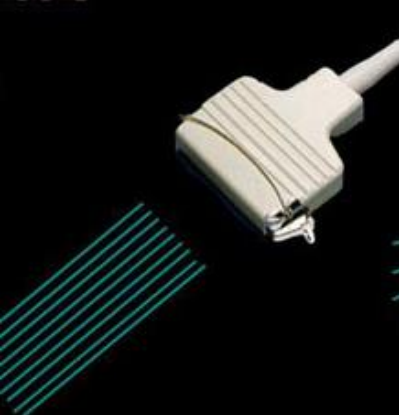


Ενδοκοιλοτικοί
(Endocavital)

Γραμμικός (Linear)

Κυρτός (Convex)





Στοιχεία φυσικής των υπερήχων

Δέσμη υπερήχου

Όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα (πχ 15 MHz)



τόσο μικρότερο το μήκος κύματος



και αυτό αντιστοιχεί σε εικόνες υψηλής λεπτομέρειας & ευκρίνειας



ΌΜΩΣ, η εξασθένηση του σήματος κατά τη διείσδυση στο σώμα είναι μεγαλύτερη στις υψηλές συχνότητες

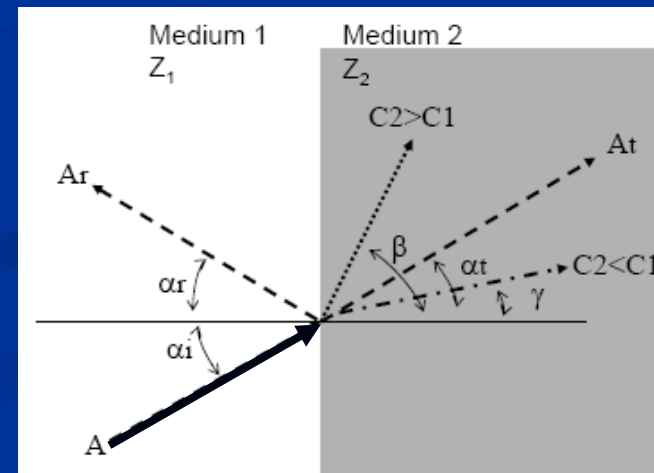


η παρατήρηση εν τω βάθει δομών (πχ ισχίο) απαιτεί χαμηλές συχνότητες (2-5 MHz), με συνοδό όμως απώλεια της διακριτικής ικανότητας

Στοιχεία φυσικής των υπερήχων

Μεταφορά ήχου

- Περνώντας από τα διάφορα όργανα του σώματος, μέρος του ήχου επιστρέφει πάλι πίσω στην κεφαλή ,
- με μία άλλη όμως μορφή, αφού πρώτα έχει υποστεί κάποια αλληλεπίδραση με τους διάφορους ιστούς
 - **εξασθένιση** (ενέργεια => θέρμανση)
 - **Ανάκληση** – διασπορά (πληροφορίες)



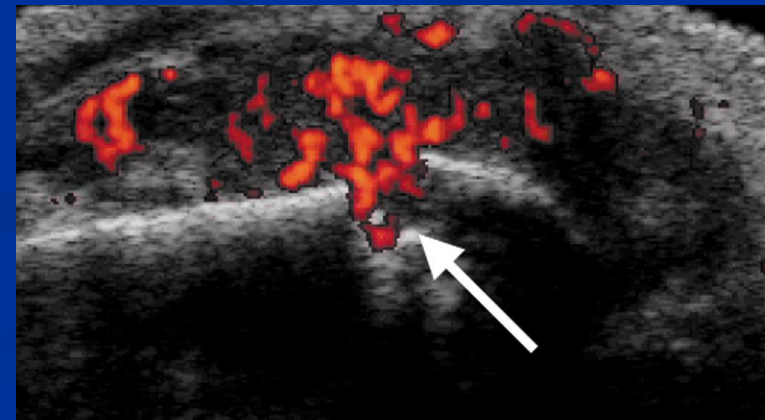
Τεχνικοί περιορισμοί υπερηχογραφίας

- τα υπερηχητικά κύματα διαταράσσονται στην παρουσία αέρα κάτι που οφείλεται στην μεγάλη διαφορά της ακουστικής εμπίεδσης.
=> δεν είναι δυνατό να εξετασθούν όργανα με παρουσία **αέρα** (πχ έντερο)
- σε **παχύσαρκα** άτομα, το σήμα εξασθενεί σοβαρά
- όπως και όταν εξετάζονται **εν τω βάθει** ιστικά μόρια
- ο υπέρηχος δεν είναι δυνατό να διαπεράσει το **οστό** (μέγιστη ανάκλαση), άρα υπερηχογραφικά διακρίνεται μόνο η οστική επιφάνεια

Στοιχεία τεχνολογίας των μηχανημάτων

Power Doppler mode

- είναι μια πιο μοντέρνα και πιο ευαίσθητη τεχνική / CD
- ικανή να παρουσιάζει περισσότερα δεδομένα για την αιματική ροή
 - κυρίως όταν αυτή είναι μικρή ή και ελάχιστη
 - χωρίς όμως να ενημερώνει για την κατεύθυνση της
- Είναι εργαλείο, ιδιαίτερα χρήσιμο στην Ρευματολογία, αφού έτσι είναι δυνατό να ελεγχθεί η υπεραιμία και η αγγειοβρίθεια
 - του αρθρικού υμένα
 - ένθεση





Εισαγωγικά....



Ο ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ

Καλού ιστορικού

Κλινικής εξέτασης

Απεικονιστικού ελέγχου (US)

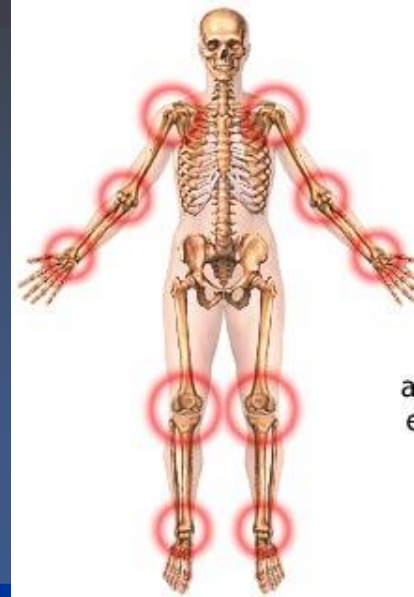
Εργαστηριακών εξετάσεων



Παρέχει το επιθυμητό αποτέλεσμα

MSUS

- Ώμος
- Αγκώνας
- ΠΧΚ - άκρα χείρα
- Ισχίο
- Γόνατο
- ΠΔΚ - άκρος πόδας



Αρθρώσεις &
περιαρθρικές δομές

Ρευματολογικοί στόχοι :
εξωκρινείς αδένες
αγγεία

MSUS

ΔΕΝ ΕΞΕΤΑΖΟΥΜΕ :

- Σπονδυλική στήλη
- Μύες



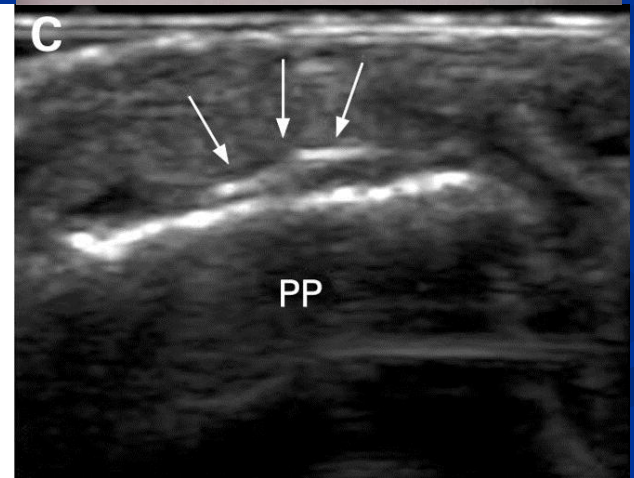
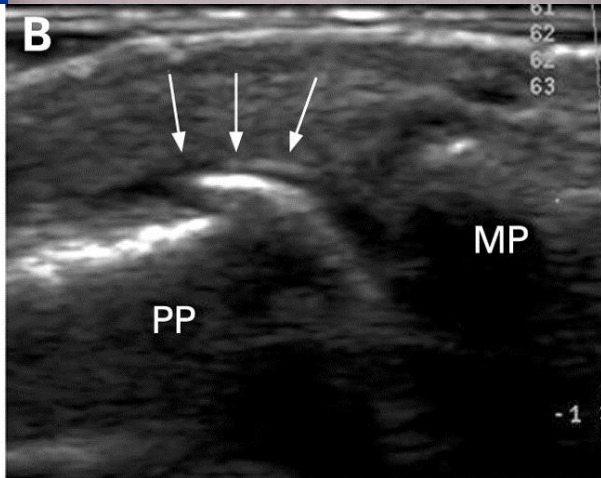


MSUS τομές



- Σε κάθε ανατομική περιοχή => Πρωτόκολλο προσέγγισης (τομές)
- Θυμίζει όσα είναι δυνατό να απεικονισθούν
- Κάθε τομή : επιμήκη (LG) & εγκάρσια (TV)
επίπεδη τομή (axial) : 3D
- Πίσω από κάθε τομή => 1 ανατομ. εύρημα μείζονος ενδιαφέροντος

LG / TV



MSUS τομές

- Με βάση την τομή, σαρώνεται η γύρω περιοχή
- Έλεγχος
 - Σχήμα
 - Υφή (ηχογένεια)
- Οι τομές πρωτόκολλου δεν αποκλείουν
 - Πολυδιάστατες τομές
 - Πλάγιες / υπό γωνία



MITOS

*Musculoskeletal Imaging Techniques: Ongoing Sonography
task force in Greek rheumatology*



Αρκετά με τα...εισαγωγικά !

