

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
ΑΣΚΛΗΠΕΙΟ ΒΟΥΛΑΣ
ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΟΣ



ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΣΤΗΝ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ

Αλεξία Πρ. Μπαλανίκα (MD, PhD, MSci)

Διευθύντρια ΕΣΥ, Τμήμα Αξονικής Τομογραφίας,
Ιατρείο Οστεοπόρωσης, Ιατρείο Υπερήχων Μυοσκελετικού Συστήματος,
Γ.Ν «Ασκληπείο Βούλας»

ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΣ

- ☺ Χρόνιο νόσημα: άλγος, προοδευτική ανικανότητα
- ☺ Ηλικία, παχυσαρκία, > 45 ετών ↑ 13,8% → 15,7%
- ☺ Δευτεροπαθής, ισοζύγιο ≠ καταστροφή - αποκατάσταση αρθρικών ιστών
- ☺ Γενετική προδιάθεση, μεταβολικοί παράγοντες

Turkiewicz A, et al: Current and future impact of osteoarthritis on health care: a population-based study with projections to year 2032. *Osteoarthritis Cartilage* 2014;22(11):1826-1832

Eyre DR: Collagens and cartilage matrix homeostasis. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(427 Suppl):S118e22

Klein JC, et al: Functional testing of thousands of osteoarthritis associated variants for regulatory activity. *Nat Commun* 2019;10(1):2434

ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΣ

- ☺ Απλή ακτινογραφία (μέθοδος εκλογής): επιβεβαίωση κλινικής διάγνωσης - παρακολούθηση εξέλιξης
- ☺ MRI, PET-CT, PET-MRI: πρώιμη OA (ερευνητικές - επιδημιολογικές μελέτες)
- ☺ MRI -κλινική πράξη: εξέλιξη νόσου, ενδοαρθρικό σωματίο - αρθρική δυσκαμψία, υποχόνδρινο κάταγμα, όγκος, λοίμωξη
- ☺ US: κλινική πράξη
- ☺ CT: επιμετάλλωση ιστών (χονδρασβέστωση)
- ☺ Σπινθηρογράφημα - PET: μεταβολικές αλλαγές

ΑΠΛΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ (ημιποσοτική εκτίμηση)

- ☺ ΕΥΡΗΜΑΤΑ: οστεόφυτα, υποχόνδρινη σκλήρυνση - κύστεις , στένωση μεσαρθρίου διαστήματος
- ☺ Οστεόφυτα: πρώιμο εύρημα
- ☺ Στένωση μεσαρθρίου διαστήματος: απώλεια χόνδρου, κάκωση - υπεξάρθρημα μηνίσκου
- ☺ Συστήματα σταδιοποίησης: κατά γόνυ άρθρωση με υποεκτίμηση επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης

Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis* 1957;16:494-502

Guermazi A, et al: Severe radiographic knee osteoarthritis—does Kellgren and Lawrence grade 4 represent end stage disease? The MOST study. *Osteoarthritis Cartilage* 2015;23:1499-505.

Guermazi A, et al: Why radiography should no longer be considered a surrogate outcome measure for longitudinal assessment of cartilage in knee osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 2011;13:247

ΑΠΛΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ (ημιποσοτική εκτίμηση)

☺ Kellgren and Lawrence (KL) σύστημα σταδιοποίησης:

- 1) στάδιο 0: φυσιολογικό
- 2) στάδιο 1: παρουσία ακαθόριστου οστεόφυτου
- 3) στάδιο 2: παρουσία διακριτού οστεόφυτου
- 4) στάδιο 3: στένωση του μεσαρθρίου διαστήματος
- 5) στάδιο 4: εξάλειψη του μεσαρθρίου συστήματος (εικόνα οστού σε οστό)

Μη απεικόνιση αλλοιώσεων χόνδρου και οστικού οιδήματος

Στάδιο 3: ασαφής σοβαρότητα της στένωσης του μεσαρθρίου διαστήματος - μη ευαίσθητο στις χρονικές μεταβολές

Kellgren JH, Lawrence JS: Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis* 1957;16:494-502

Guermazi A, et al: Severe radiographic knee osteoarthritis—does Kellgren and Lawrence grade 4 represent end stage disease? The MOST study. *Osteoarthritis Cartilage* 2015;23:1499-505.

Guermazi A, et al: Why radiography should no longer be considered a surrogate outcome measure for longitudinal assessment of cartilage in knee osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 2011;13:247

ΑΠΛΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

ΟARSI atlas (Osteoarthritis Research Society International) σύστημα σταδιοποίησης: **στένωση μεσαρθρίου διαστήματος**

- 1) στάδιο 0: φυσιολογικό
- 2) στάδιο 1: ήπια στένωση
- 3) στάδιο 2 : μέτρια στένωση
- 4) στάδιο 3: σοβαρή στένωση

παρουσία οστεόφυτων

- 1) στάδιο 0: απουσία
- 2) στάδιο 1: μικρά
- 3) στάδιο 2: μέτρια
- 4) στάδιο 3: ευμεγέθη

Ακτινολογικά ευρήματα επηρεάζονται από την τοποθέτηση κατά την εξέταση

ΑΤΛΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ (ημιποσοτική εκτίμηση)

Table 1: Kellgren-Lawrence and OARSI Grading Systems for Severity Assessment of Radiographic OA

| Grading System |
|--|
| Kellgren-Lawrence grade and definition* |
| Grade 0 No feature of OA |
| Grade 1 Doubtful JSN and possible osteophytic lipping |
| Grade 2 Definite osteophytes and possible JSN |
| Grade 3 Moderate multiple osteophytes, definite JSN, and some sclerosis and possible deformity of bone ends |
| Grade 4 Large osteophytes, marked JSN, severe sclerosis, and definite deformity of bone ends |
| OARSI atlas feature and grading |
| Marginal osteophytes |
| Medial femoral condyle (0–3) |
| Medial tibial plateau (0–3) |
| Lateral femoral condyle (0–3) |
| Lateral tibial plateau (0–3) |
| JSN |
| Medial compartment (0–3) |
| Lateral compartment (0–3) |
| Other |
| Medial tibial attrition (absent or present) |
| Medial tibial sclerosis (absent or present) |
| Lateral femoral sclerosis (absent or present) |

Note.— In contrast to Kellgren-Lawrence grading, which is based on descriptive definitions of each specific grade, Osteoarthritis Research Society International (OARSI) atlas grading is based on image examples. A grade for a specific compartmental feature is assigned based on a best match with the atlas image. JSN = joint space narrowing, OA = osteoarthritis. Source.—References 10 and 15.

* Radiographic OA is defined as Kellgren-Lawrence grade 2 (ie, presence of a definite osteophyte).

ΑΠΛΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ (ημιποσοτική εκτίμηση)

☺ Κλινικές μελέτες επίδρασης φαρμάκων + ακτινογραφία:

- 1) Αναστροφή εξέλιξης (reverse progression): φυσιολογική α/α
- 2) Παύση εξέλιξης (halt progression): βελτίωση α/α ευρημάτων
- 3) Επιβράδυνση εξέλιξη (slow the rate of progression): επιβράδυνση μείωσης μεσαρθρίου διαστήματος

Ακτινοσκοπικός έλεγχος τοποθέτησης, κάμψη, λήψεις με φόρτιση (Rosenberg view (acquired in 45° of flexion για τη στένωση του μεσαρθρίου διαστήματος))

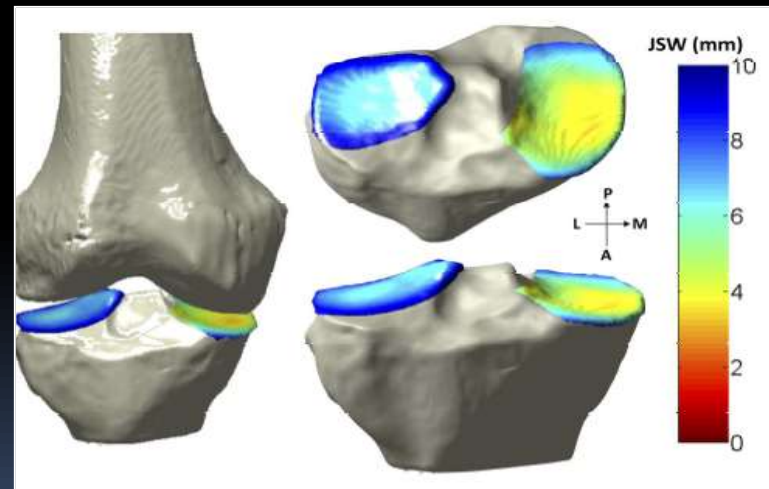
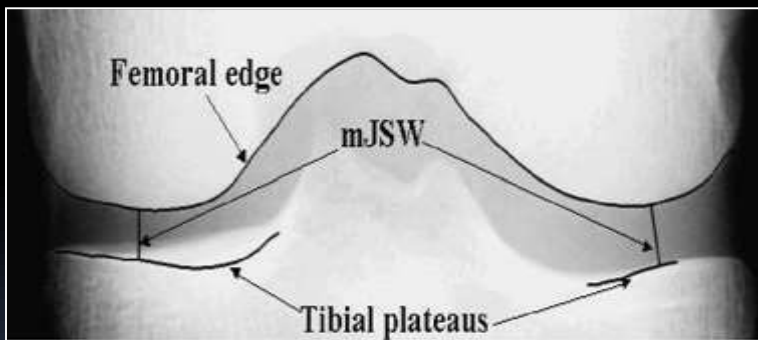
Hunter DJ, et al: OARSI Clinical Trials Recommendations: Knee imaging in clinical trials in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2015;23(5):698-715 [Published correction appears in *Osteoarthritis Cartilage* 2015;23(8):1434-1435.].

Crema MD, et al: Progression of cartilage damage and meniscal pathology over 30 months is associated with an increase in radiographic tibiofemoral joint space narrowing in persons with knee OA—the MOST study. *Osteoarthritis Cartilage* 2014;22(10):1743-1747



ΑΠΛΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ (ποσοτική εκτίμηση)

- ☺ Ειδικά software - Μεσάρθριο διάστημα: απόσταση μηριαίας - κνημιαίας παρυφής, ελάχιστο μέγεθος - συγκεκριμένη θέση, ελάχιστη απώλεια: 2 mm
- ☺ Σφάλματα εκτίμησης (εκτίμηση χόνδρου - μηνίσκου)
- ☺ 3D standing CT
- ☺ Κλινικές μελέτες (γλυκοζαμίνη, ρανελικό στρόντιο κλπ.)

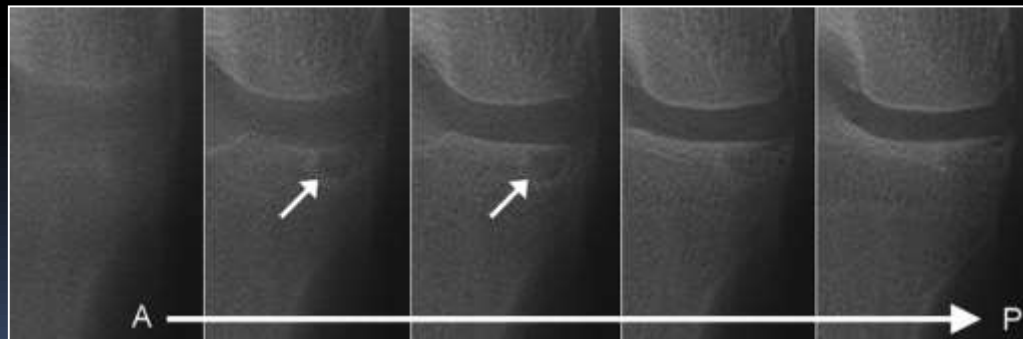


Duryea J, Zaim S, Genant HK: New radiographic based surrogate outcome measures for osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2003;11:102-10

Segal NA, et al: Correlations of medial joint space width on fixed-flexed standing computed tomography and radiographs with cartilage and meniscal morphology on magnetic resonance imaging. *Arthritis Care Res (Hoboken)*2016;68:1410-6.

ΕΞΕΛΙΓΜΕΝΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ (ποσοτική εκτίμηση)

- ☺ ΤΟΜΟΣΥΝΘΕΣΗ (3D τεχνική): Μεσάρθριο διάστημα, οστεόφυτα, υποχόνδρινες κύστεις
- ☺ Γόνατο, άκρα χείρα



ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ

- ☺ Αρθρικός χόνδρος, αρθρικός θύλακος, οστικός φλοιός, τένοντες, σύνδεσμοι, περιφερικό τμήμα μηνίσκων
- ☺ Σάρωση διαφορετικών αρθρώσεων στον ίδιο χρόνο

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

- ☺ Έλεγχος
 1. Αρθρικού χόνδρου
 2. Οστεοφύτωσης
 3. Διαβρώσεων
 4. Αρθρικής συλλογής
 5. Διαφορική διάγνωση αρθρικής συλλογής - υμενίτιδας (CDUS)
 6. Διαφορική διάγνωση ενεργού - χρόνιας υμενίτιδας (CDUS)
 7. Παθολογία περιαρθρικών ιστών
 8. Γαγγλιονικές - συνοβιακές κύστεις
 9. Παρακέντηση συλλογής, ενδοαρθρική χορήγηση θεραπευτικών σκευασμάτων
 10. Παρακολούθηση εξέλιξης νόσου
 11. Παρακολούθηση θεραπευτικής αγωγής

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ Παθολογικά ευρήματα

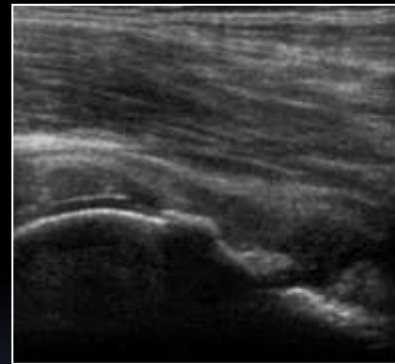
- ☺ **Αρθρικός χόνδρος (B-Mode):** απώλεια ευκρίνειας, ανωμαλίες παρυφής, έλλειμμα, απώλεια άνηχης σύστασης, εστιακή λέπτυνση, απώλεια
- ☺ **Οστεόφυτα (B-Mode):** προεξοχή φλοιώδους περιγράμματος, σε δύο επίπεδα, με ή χωρίς ακουστική σκιά
- ☺ **Διαβρώσεις (B-Mode):** ασυνέχεια οστικού φλοιού, σε δύο επίπεδα
- ☺ **Αρθρική συλλογή (B-Mode, CDUS):** υπόηχη συλλογή, ευπίεστη, χωρίς σήμα color Doppler
- ☺ **Υπερτροφία αρθρικού υμένα (B-Mode, CDUS):** υπόηχος αρθρικός ιστός, μη κινητός, μη συμπιεστός, υπεραιμία color Doppler σε ενεργό νόσο

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ Παθολογικά ευρήματα



ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΙΣΧΙΟ

- ☺ **Ισχίο:** συλλογή υγρού (σοβαρότης νόσου), παρακέντηση υγρού υπό υπερηχοτομογραφική καθοδήγηση, χορήγηση υαλορουνικού, κορτικοστεροειδών
- ☺ **Έλεγχος περιαρθρικών ιστών:** τροχαντήριος θυλακίτις, θυλακίτις λαγονοψοίτη, τενοντοπάθεια γλουτιαίων μυών και λαγονοψοίτη
- ☺ **Οστεόφυτα**

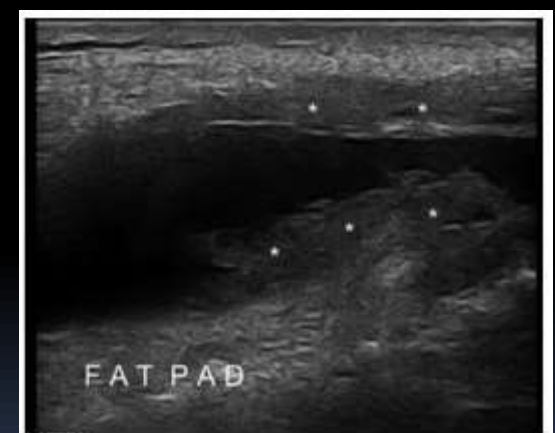


Atchia I, et al: Efficacy of a single ultrasound-guided injection for the treatment of hip osteoarthritis. Ann Rheum Dis 2011; 70: 110-6
Robinson P, et al: Clinical effectiveness and dose response of image-guided intra-articular corticosteroid injection for hip osteoarthritis. Rheumatology 2007; 46: 285-91.

Sudula SN: Imaging the hip joint in osteoarthritis: A place for ultrasound? Ultrasound 2016, Vol. 24(2) 111-118

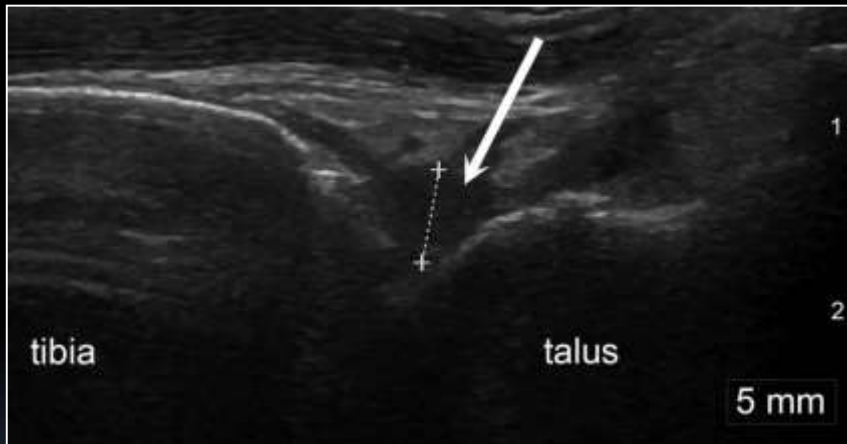
ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΓΟΝΑΤΟ

- ☺ **Ιγνυακός βόθρος:** συλλογή υγρού (κύστη Baker), χορήγηση στεροειδών
- ☺ **Υμενίτις αρθρικός χόνδρος**
- ☺ **Υπέξαρθρημα μηνίσκων, συνδεσμικές κακώσεις**
- ☺ **Χορήγηση υαλορουνικού, PRP**



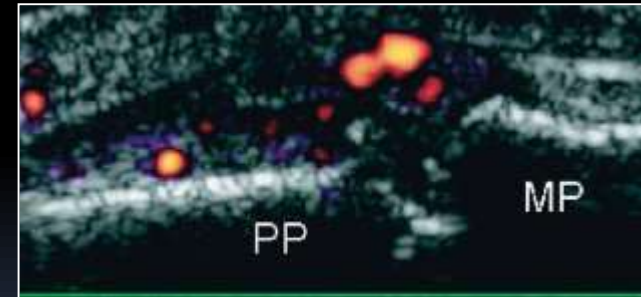
ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΑΚΡΟΣ ΠΟΥΣ

- ☺ Υμενίτις (φαλαγγοφαλαγγικές, μεταταρσοφαλαγγικές αρθρώσεις)
- ☺ Οστεόφυτα
- ☺ Χορήγηση στεροειδών



ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΑΚΡΑ ΧΕΙΡΑ

- ☺ Υμενίτις (φαλαγγοφαλαγγικές, μετακαρποφαλαγγικές αρθρώσεις)
- ☺ Συλλογή υγρού
- ☺ Οστεόφυτα
- ☺ Μεσάρθριο διάστημα
- ☺ Διαβρώσεις
- ☺ Οίδημα περιαρθρικών ιστών



Mathiessen A, et al: Ultrasonographic assessment of osteophytes in 127 patients with hand osteoarthritis: exploring reliability and associations with MRI, radiographs and clinical joint findings. *Ann Rheum Dis* 2013;72: 51-6

Keen H, et al: Ultrasonography and Symptoms in Hand Osteoarthritis *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)* Vol. 59, No. 12, December 15, 2008, pp 1756-1763

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΩΜΟΣ - ΑΣΤ

☺ Ενδοαρθρική χορήγηση στεροειδών



Kortekaas MC, et al: Inflammatory ultrasound features show independent associations with progression of structural damage after over 2 years of follow-up in patients with hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2015; 74:1720-4

Precerutti M, et al: Acromioclavicular osteoarthritis and shoulder pain: a review of the role of ultrasonography. *Journal of Ultrasound*
<https://doi.org/10.1007/s40477-020-00498-z>

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ

☺ Πλεονεκτήματα:

κλινική πράξη

διαθεσιμότητα

ασφάλεια για παρακολούθηση εξέλιξης νόσου - πορείας θεραπευτικής αγωγής

παρακεντήσεις - θεραπευτικές εγχύσεις-βιοψίες

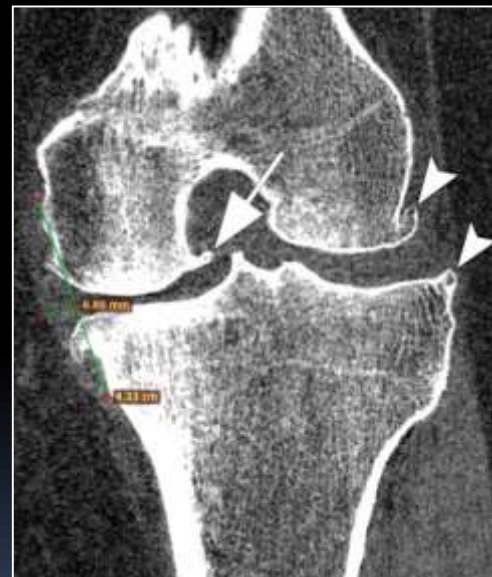
☺ Μειονεκτήματα

Ατελής απεικόνιση περιφερικών αρθρώσεων

Εμπειρία εξεταστή (σάρωση - εκτίμηση αποτελέσματος)

ΑΞΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

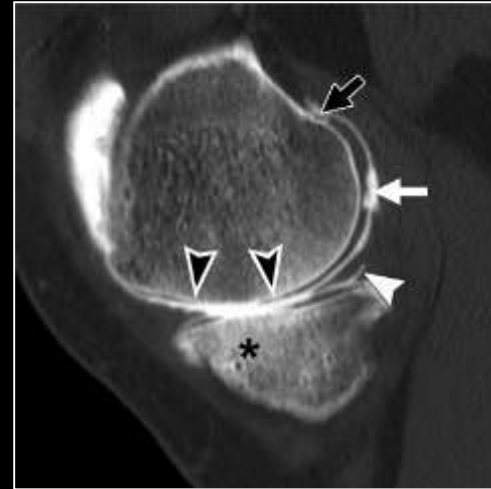
- ☺ Ανακατασκευή οστικής δοκίδωσης, υποχόνδρινες κύστεις και οστική σκλήρυνση
- ☺ Ποσοτικοποίηση χονδρασβέστωσης (dual-energy CT)
- ☺ Εξέταση με ή χωρίς φόρτιση
- ☺ CT-arthrography: σύσταση χόνδρου



Demehri S, et al: Dynamic evaluation of pisotriquetral instability using 4-dimensional computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 2014;38(4):507-512

Roemer FW, et al: State of the Art: Imaging of Osteoarthritis—Revisited 2020 *Radiology* 2020; 296:5-21

ΑΞΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ



CT-arthrography

ΑΞΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ



CT-arthrography

ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ

(ημιποσοτική εκτίμηση)

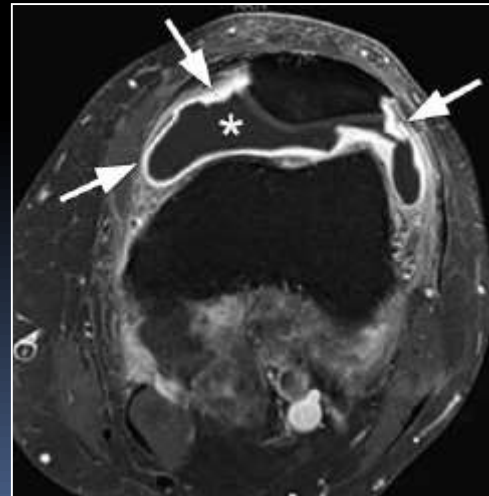
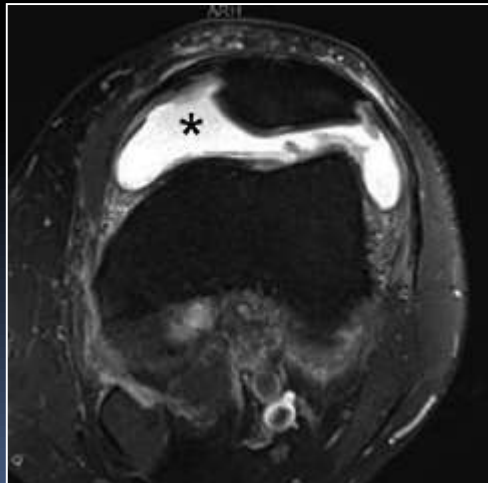
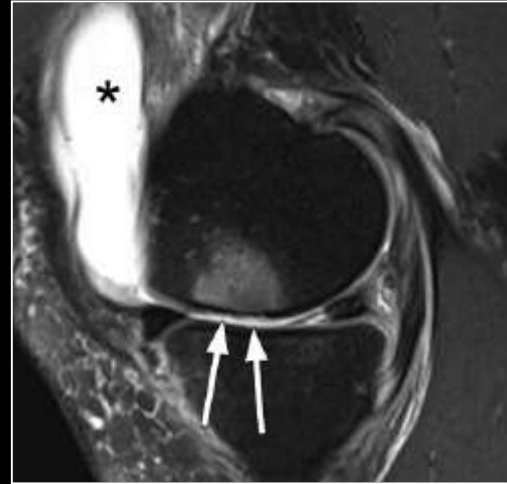
- ☺ Μηνίσκος - χόνδρος, υποχόνδρινο οστόύν, φλεγμονή
- ☺ Συστήματα βαθμονόμησης: χωρίς iv παραμαγνητική ουσία - με iv παραμαγνητική ουσία (υμενίτις)

Table 2: Summary of Different Semiquantitative Whole-Organ MRI Scoring Systems for Knee Osteoarthritis

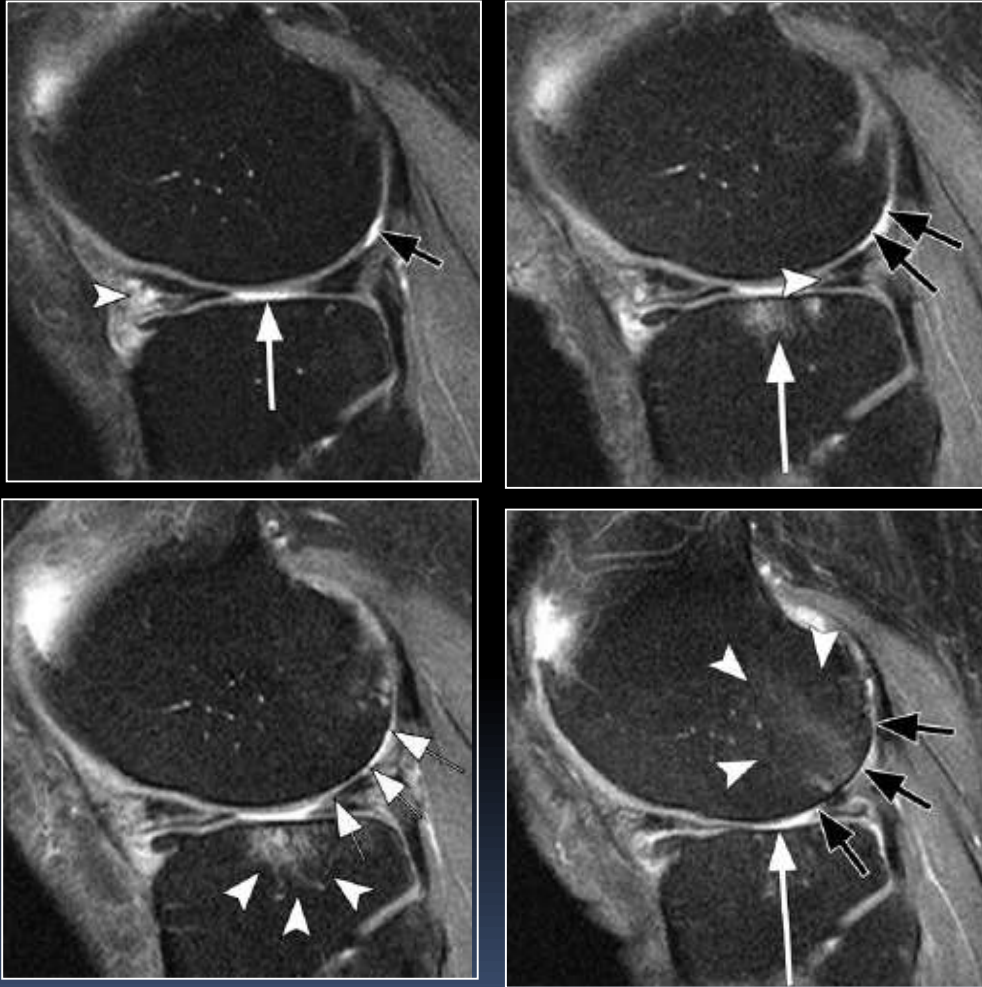
| Publication | Acronym | Features Assessed and Range of Scores |
|----------------|---------|--|
| Peterfy (2004) | WORMS | Cartilage (0–6); bone marrow lesions, subchondral cysts, bone attrition, effusion/synovitis, periarticular cysts/bursitis, loose bodies (0–3); osteophytes (0–7); meniscal tear (0–4); cruciate and collateral ligaments (0–1) |
| Kornaat (2005) | KOSS | Cartilage size and depth (ie, percentage that is full-thickness loss) (0–3); bone marrow lesions, subchondral cysts, osteophytes, effusion, meniscal tear, meniscal extrusion, popliteal cysts (0–3); synovial thickening (0–1) |
| Hunter (2008) | BLOKS | Cartilage size and depth (0–3), plus extent of any cartilage loss at specified point; bone marrow lesions (each lesion is evaluated on a 0–3 scale for size by volume, size by percentage of surface area adjacent to subchondral plate, and percentage of bone marrow lesion that is noncystic); osteophytes, effusion, meniscal extrusion (0–3); synovitis (size of signal changes in Hoffa fat pad 0–3, five additional sites 0–1); meniscal status (evaluated on a 0–1 scale for intrameniscal signal, tear, maceration, meniscal cyst); ligaments, periarticular cysts/bursitis, loose bodies (0–1) |
| Hunter (2011) | MOAKS | Cartilage size and depth (0–3); bone marrow lesions (each subregion is evaluated on a 0–3 scale for size by volume, percentage of bone marrow lesion that is noncystic); osteophytes, effusion/synovitis, Hoffa synovitis, meniscal extrusion (0–3); meniscal status (evaluated on a 0–1 scale for intrameniscal signal, tear, maceration, meniscal cyst, hypertrophy); ligaments, periarticular cysts/bursitis, loose bodies (0–1) |
| Roemer (2019) | ROAMES | Only for phenotypic stratification and eligibility assessment in clinical trials; only maximum subregional WORMS/MOAKS grade per compartment is coded for cartilage, bone marrow lesions, inflammation, osteophytes, and meniscus; diagnoses of exclusion are recorded in addition (0–1): meniscal root tears, osteonecrosis, subchondral insufficiency fracture, tumors, malignant marrow infiltration, and acute traumatic changes |

Note.—BLOKS = Boston Leeds Osteoarthritis Knee Score, KOSS = Knee Osteoarthritis Scoring System, MOAKS = MRI Osteoarthritis Knee Score, ROAMES = Rapid Osteoarthritis MRI Eligibility Score, WORMS = Whole-Organ Magnetic Resonance Imaging Score.

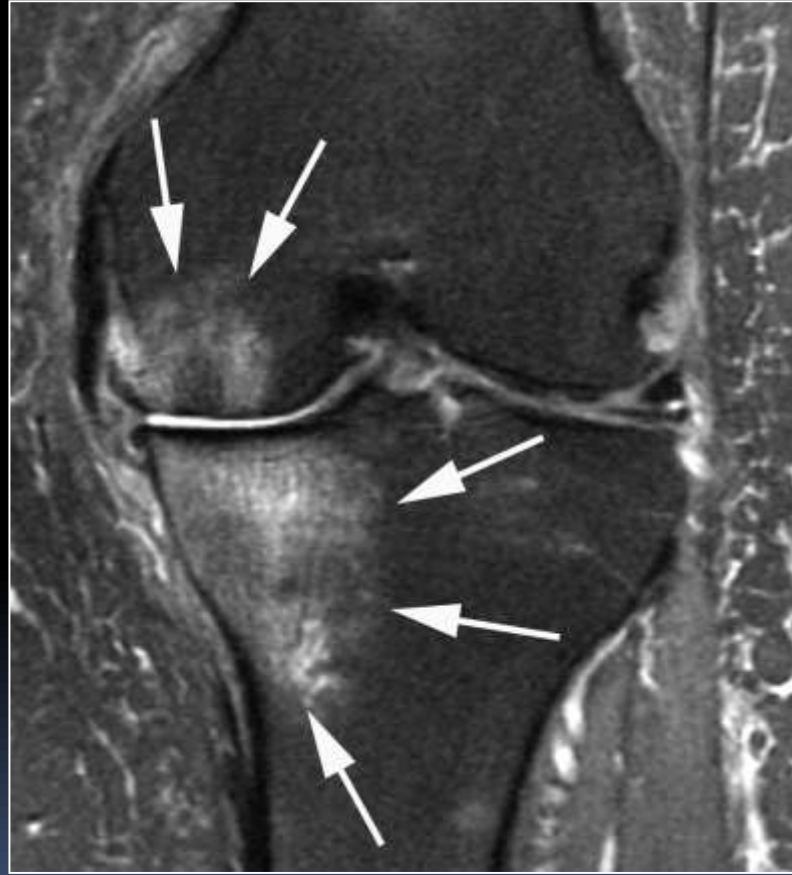
ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (ημιποσοτική εκτίμηση)



ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (ημιποσοτική εκτίμηση)



ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (ημιποσοτική εκτίμηση)



ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (compositional)

☺ Σύσταση χόνδρου

Table 3: Summary of Compositional MRI Techniques

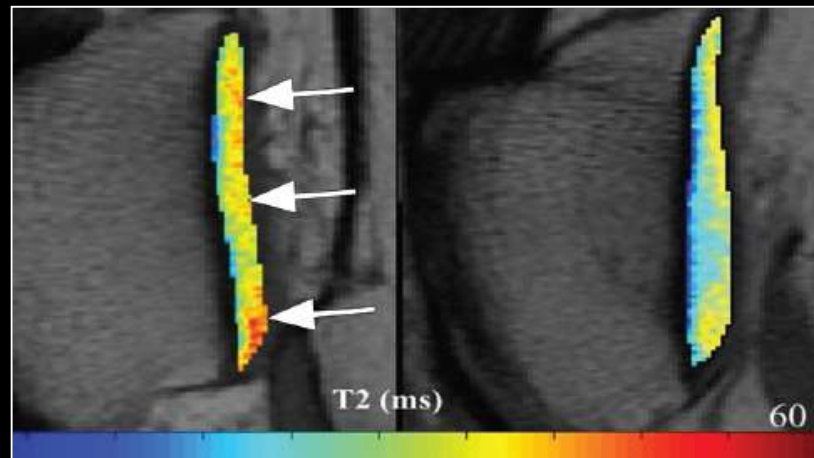
| Compositional MRI Technique | Cartilage Component Assessed | Strengths | Limitations |
|-----------------------------|---|---|--|
| T2 mapping | Collagen network, water content | Well validated, easy to implement, does not require contrast material administration, baseline values have prognostic significance | Long acquisition times using traditional MESE sequence, cannot assess calcified cartilage at osteochondral junction, magic angle effect |
| T2* mapping | Collagen network, water content | Faster acquisition than T2 mapping, can be used with UTE to assess calcified cartilage at the osteochondral junction, does not require contrast material administration | Not well validated, susceptible to magnetic field inhomogeneities and magic angle effect |
| T1ρ imaging | Collagen network, glycosaminoglycans | Sensitive to early degeneration, may complement T2/T2* mapping, does not require contrast material administration, baseline values have prognostic significance | Nonspecific in terms of cartilage components assessed, special pulse sequences only available at a select number of academic institutions, acquisition is time consuming |
| Sodium imaging | Glycosaminoglycans | Correlates directly with GAG content, does not require contrast material administration | Requires specialized hardware (high-field-strength MR), long examination times, low spatial resolution |
| dGEMRIC | Glycosaminoglycans | Indirect assessment of GAG content, well validated, marker for disease burden | Requires administration of intravenous contrast material |
| gagCEST | Glycosaminoglycans | Does not require contrast material administration | Difficult to implement due to technical complexity, requires high-field-strength MRI, not well validated |
| Diffusion-weighted imaging | Collagen network, glycosaminoglycans | Provides additional information regarding cartilage microarchitecture, does not require contrast material administration | Semiquantitative image processing is demanding, susceptible to motion artifacts |
| UTE imaging | Collagen network, water content, glycosaminoglycans | Can be used to assess tissue with intrinsic short T2 such as cartilage near osteochondral junction; can be used in conjunction with T2, T2*, and T1ρ imaging | Sparse data available regarding compositional quantification of cartilage |

Note.— dGEMRIC = delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage, GAG = glycosaminoglycan, gagCEST = glycosaminoglycan chemical exchange saturation transfer, MESE = multiecho spin echo, T1ρ = T1 relaxation time in the rotating frame, UTE = ultrashort echo time.

Roemer FW et al: State of the Art: Imaging of Osteoarthritis—Revisited 2020 *Radiology* 2020; 296:5–21
 Jungmann PM, et al: T(2) relaxation time measurements are limited in monitoring progression, once advanced cartilage defects at the knee occur: longitudinal data from the osteoarthritis initiative. *J Magn Reson Imaging* 2013;38(6):1415–1424

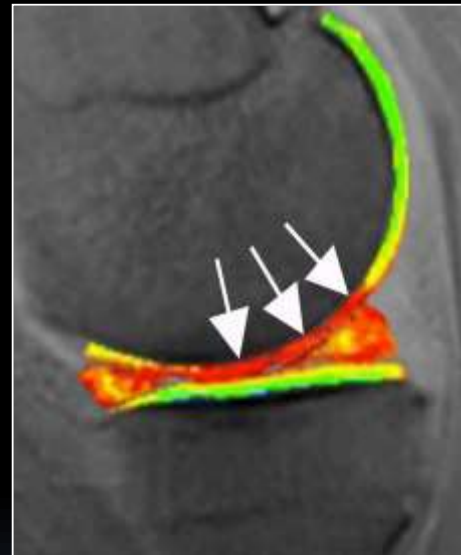
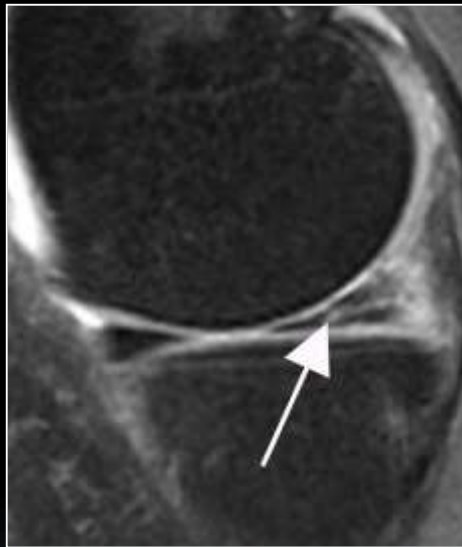
ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (compositional)

- ☺ Σύσταση χόνδρου T2 mapping: μειωμένη αξία σε προχωρημένη νόσο



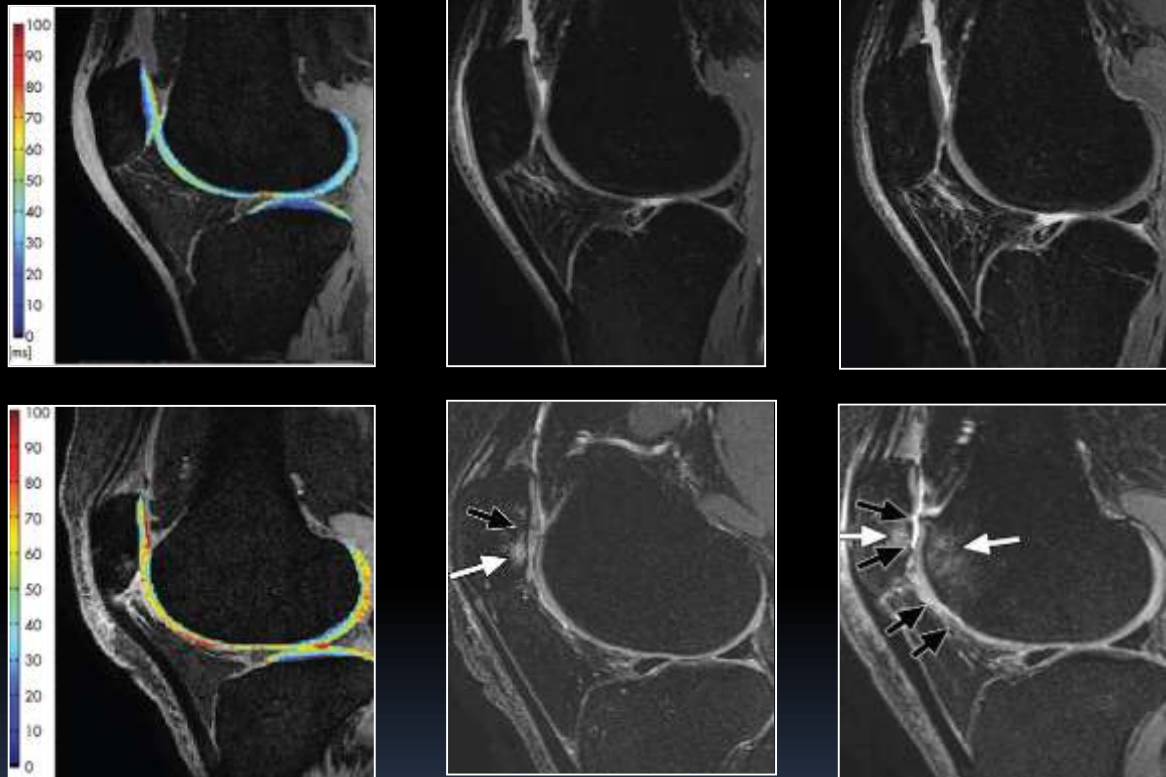
ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (compositional)

☺ color-coded T1-weighted dGEMRIC



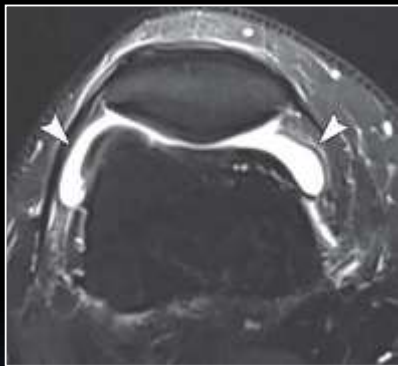
ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (compositional)

☺ Σύσταση χόνδρου T1ρ: περιεκτικότητα χόνδρου σε πρωτεογλυκάνες



ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (ΥΜΕΝΪΤΙΣ)

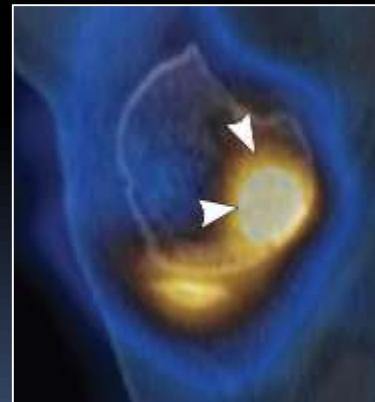
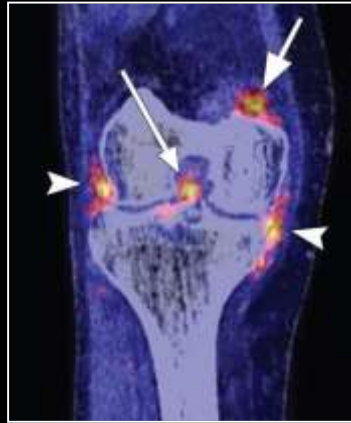
- ☺ Μη υπερπλαστικός αρθρικός υμένας - αρθρικός θύλακος: conventional MRI (↓ T1 ↑ T2)
- ☺ Έμμεσα σημεία: ↑ σήμα, λίπος Hoffa
- ☺ T1-weighted CE-MRI: ακολουθία για έλεγχο υμενίτιδας



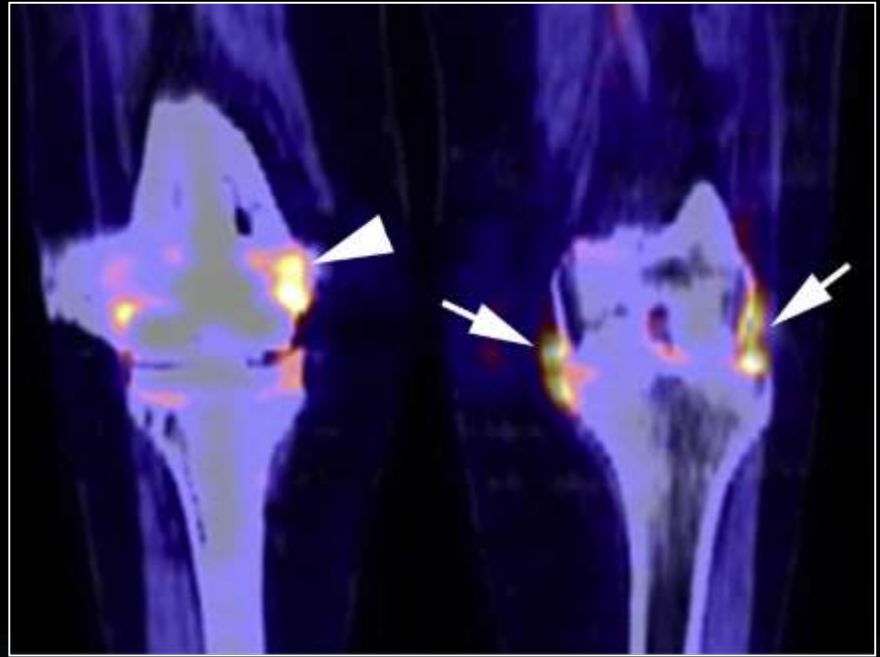
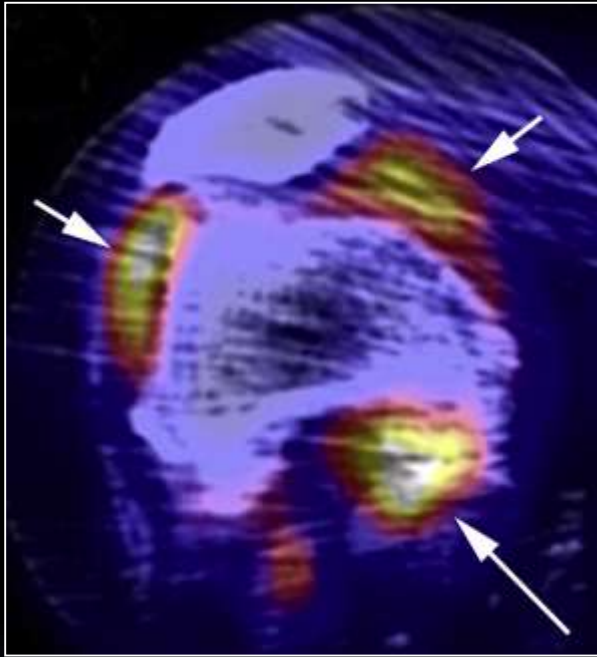
ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (PET-CT, PET-MRI)

- ☺ **PET - (18F) - FDG:** ενεργό μεταβολική δραστηριότητα - πρόσληψη γλυκόζης (αρθρικοί - περιαρθρικοί ιστοί)
- ☺ **PET - (18F) - FDG οστά:** ↑ πρόσληψη ραδιοφαρμάκου σε ↑ αιματική ροή - οστική ανακατασκευή
- ☺ **Υμενίτιδα:** ↑ πρόσληψη ραδιοφαρμάκου
- ☺ **Υποχόνδρινες αλλοιώσεις (οστικό οίδημα - οστεόφυτα - σκλήρυνση):** ↑ πρόσληψη ραδιοφαρμάκου - δείκτης πρώιμης εξέλιξης νόσου
- ☺ **Αρθρικός χόνδρος:** ↑ πρόσληψη ραδιοφαρμάκου - εκφύλιση, βιοχημική αλληλεπίδραση με υποκείμενο οστό

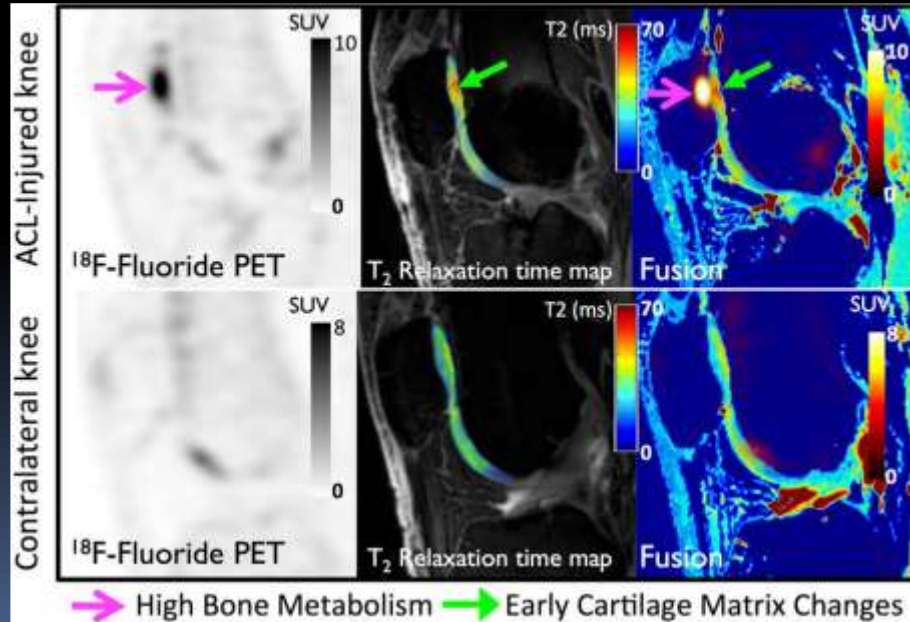
ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (PET-CT, PET-MRI)



ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (PET-CT, PET-MRI)



ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (PET-CT, PET-MRI)



ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (PET-CT, PET-MRI)



ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (Σπινθηρογράφημα - SPECT/CT)

☺ Σπινθηρογράφημα

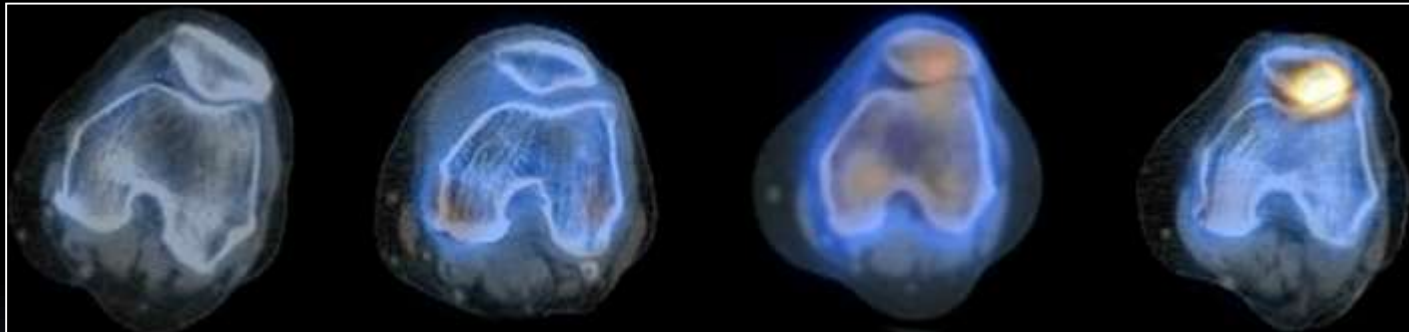
αιματική φάση, (5min χορήγηση ^{99m}Tc -methylene diphosphonate): υμενίτις

καθυστερημένη φάση (2-4 h χορήγηση ^{99m}Tc -methylene diphosphonate): υμενίτις



ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (Σπινθηρογράφημα - SPECT/CT)

- ☺ **SPECT-CT:** εντόπιση ενεργού νόσου
- ☺ **SPECT -CT:** μη ισχυρές ενδείξεις ρόλου σε διάγνωση - παρακολούθηση εξέλιξης



Zarrington D, Saris DBF, Bekkers JEJ: The Value of SPECT/CT for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *Cartilage* 2019Jun16:1947603519855776
[Epub ahead of print]

Ro et al: Value of SPECT-CT Imaging for Middle-Aged Patients with Chronic Anterior Knee Pain. *BMC Musculoskeletal Disorders* (2015) 16:169

