

Κλινικές εφαρμογές των νεότερων μεθόδων απεικόνισης στον διαγνωστικό υπέρηχο

Γεώργιος Χαραλαμπόπουλος MD, MSc, PhD

Ιατρος Ακτινολογος

Β' Εργαστήριο Ακτινολογίας ΕΚΠΑ, Νοσοκομείο «Αττικών»

Affidea Central

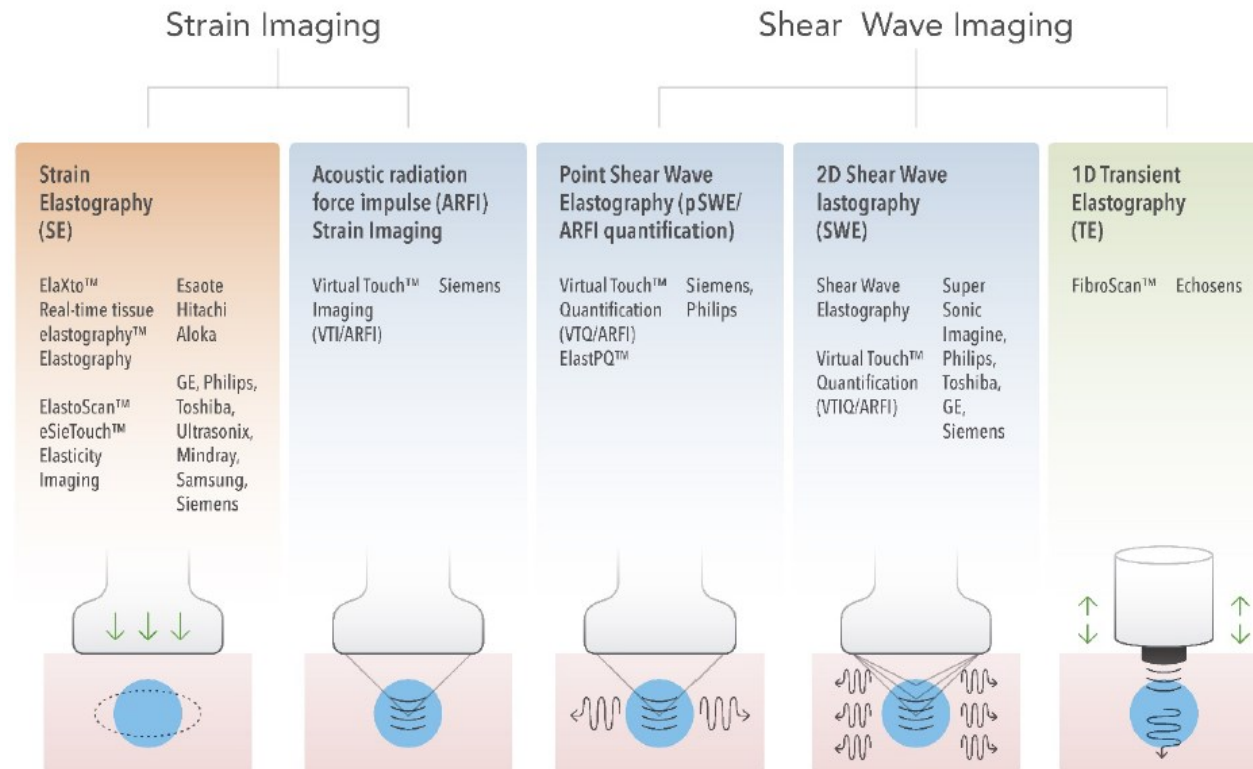
Νεότερες τεχνικές υπερηχογραφίας στην κλινική πράξη

- Ελαστογραφία
- Καθοδηγούμενη εξασθένηση υπερήχων
- Ενισχυτες ηχογένειας (CEUS)
- Νεότερες τεχνικές απεικόνισης αγγειακής ροής
- Απεικόνιση συγχώνευσης (fusion imaging)

- Πολυπαραμετρική υπερηχογραφία

Ελαστογραφία

- Μέθοδος μέτρησης της ελαστικότητας και της σκληρότητας των ιστών
 - Ελαστογραφία συμπίεσης (strain elastography)
 - Ελαστογραφία με κύματα διατμήσεως (shear wave elastography)



Κλινικές εφαρμογές ελαστογραφίας

- Μαστός
- Ηπαρ
- Θυρεοειδής
- Προστάτης
- Μυοσκελετικό
- Λοιπές εφαρμογές

Ελαστογραφία μαστού

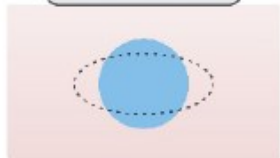
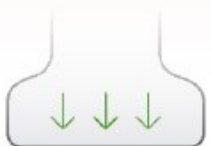
Strain Elastography (SE)

ElaXto™
Real-time tissue elastography™
Elastography

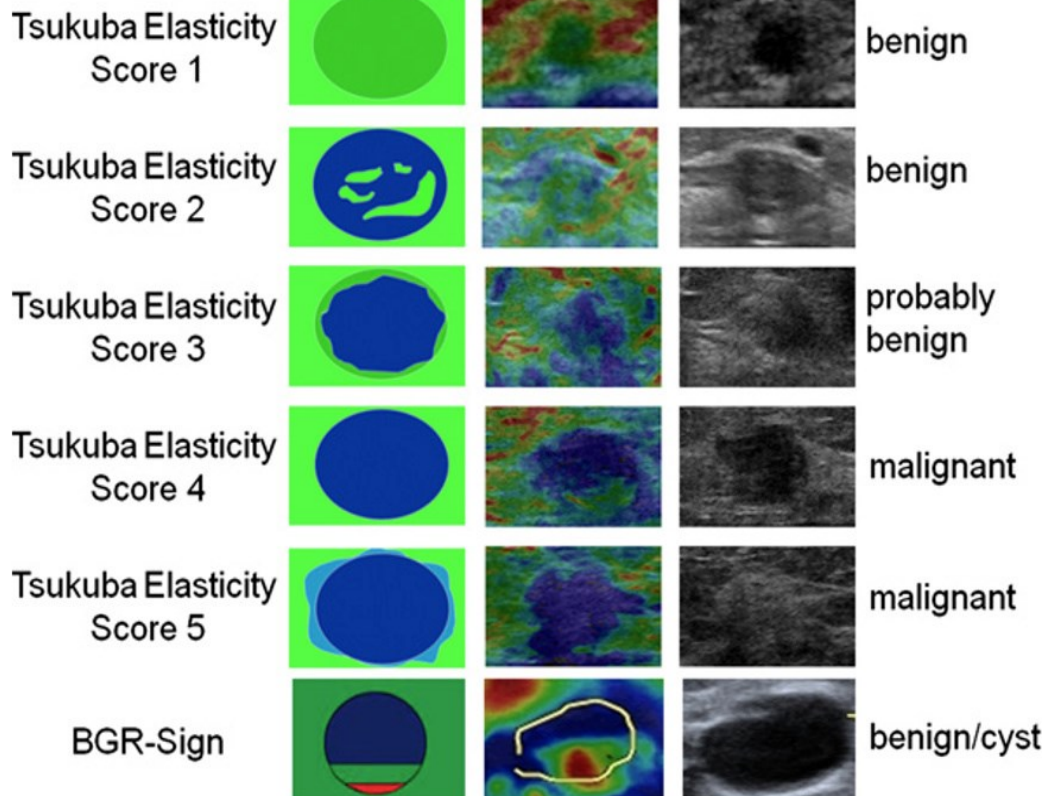
Esaote
Hitachi
Aloka

ElastoScan™
eSieTouch™
Elasticity Imaging

GE, Philips,
Toshiba,
Ultrasonix,
Mindray,
Samsung,
Siemens



Tsukuba Elasticity Score



- Κακοήθεις βλάβες
 - τυπικά σκληρότερες
 - δεσμοπλαστική αντίδραση περιοχικά
- Συνδυασμός B-mode (US BIRADS) και ελαστογραφίας αυξάνει την ειδικότητα της μεθόδου
- BIRADS 3, BIRADS 4a

BI-RADS category	Cut-off	Sensitivity	Specificity	Positive predictive value	Negative predictive value	Accuracy	AUC
Grade 3	2.93	100.0%	93.8%	17.4%	100.0%	93.9%	0.985
Grade 4a	3.85	58.8%	100.0%	100.0%	96.4%	96.6%	0.866
Grade 4b	3.57	68.7%	99.0%	98.2%	78.7%	84.9%	0.793
Grade 4c	4.43	87.0%	100.0%	100.0%	51.0%	88.6%	0.916

• Itoh A, Ueno E, Tohno E, Kamma H, Takahashi H, Shiina T, Yamakawa M, Matsumura T: Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. Radiology 2006, 239(2):341–350.

• Săftoiu A, Gilja OH, Sidhu PS, Dietrich CF, Cantisani V, Amy D, Bachmann-Nielsen M, Bob F, Bojunga J, Brock M, Calliada F, Clevert DA, Correas JM, D'Onofrio M, Ewertsen C, Farrokh A, Fodor D, Fusaroli P, Havre RF, Hocke M, Ignee A, Jenssen C, Klausner AS, Kollmann C, Radzina M, Ramnarine KV, Sconfienza LM, Solomon C, Sporea I, Ștefănescu H, Tanter M, Vilmann P. The EFSUMB Guidelines and Recommendations for the Clinical Practice of Elastography in Non-Hepatic Applications: Update 2018. Ultraschall Med. 2019 Aug;40(4):425-453.

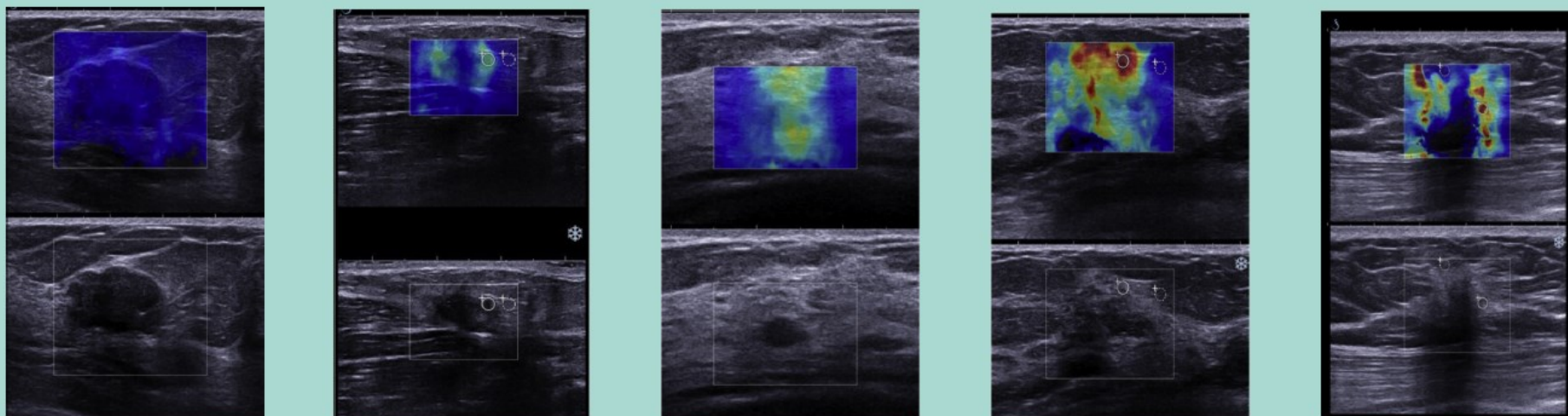
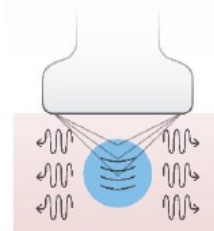
Ελαστογραφία μαστού

Table 1 ShearWave™ Elastography: qualitative classification (Qual).

Types	1	2	3	4	5
Homogeneity	Homogeneous	Not very homogeneous	Heterogeneous	Heterogeneous	Heterogeneous
Maximum color	Blue	Green	Yellow	Red	Red
Hard area	0	0	Intra- or Perilesional	Intra- or Perilesional	Perilesional
Intralesional echo	Present	Present	Present	Present	Absent (no echo)

2D Shear Wave Elastography (SWE)

Shear Wave Elastography
Super Sonic Imagine, Philips, Toshiba, GE, Siemens

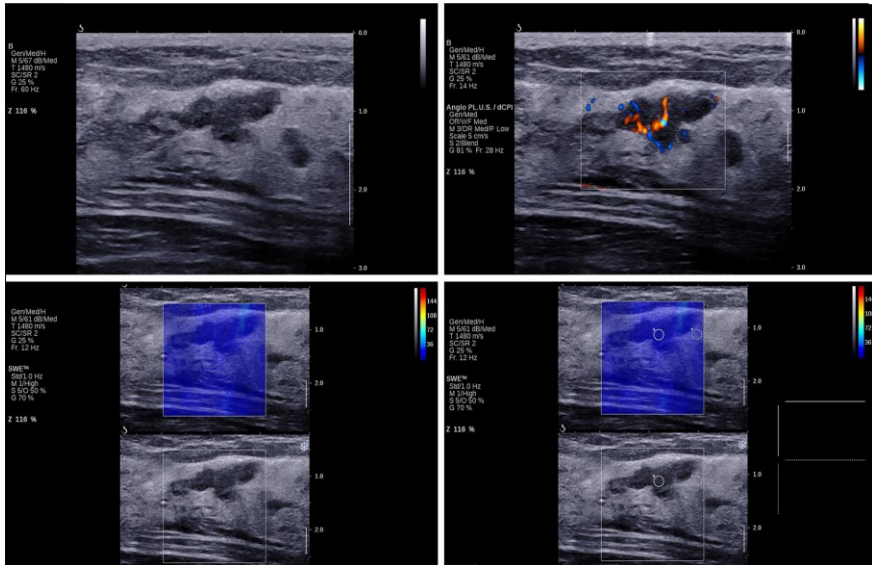


- Συνδυασμός B-mode και SWE αυξάνει την ευαισθησία και ειδικότητα της μεθόδου (98,6% και 78,5% εναντι 97,2% και 61,1%)
- Αυξημένη σκληρία συσχετίζεται με tumor grading και με πιθανότητα λεμφαδενικής μετάστασης στη μασχαλιαία κοιλότητα

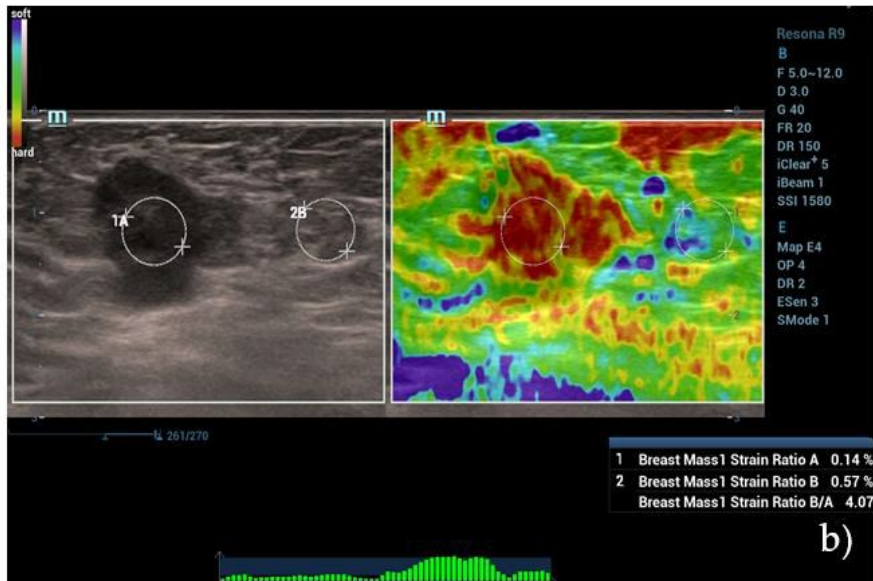
• Tang L, Wang Y, Chen P, Chen M and Jiang L (2022) Clinical use and adjustment of ultrasound elastography for breast lesions followed WFUMB guidelines and recommendations in the real world. *Front. Oncol.* 12:1022917.

• Guiban, O.; Rubini, A.; Vallone, G.; Caiazza, C.; Di Serafino, M.; Pediconi, F.; Balleisio, L.; Trenta, F.; De Vito, C.; Shkelqimi, A.; et al. Can New Ultrasound Imaging Techniques Improve Breast Lesion Characterization? Prospective Comparison between Ultrasound BI-RADS and Semi-Automatic Software "SmartBreast", Strain Elastography, and ShearWave Elastography. *Appl. Sci.* 2023, 13,6764.

Ελαστογραφία μαστού



- BIRADS 3 βλάβη που απεικονίζεται σκληρή: ΒΙΟΨΙΑ
- Προσοχή σε μικτής ηχογένειας ,νεκρωτικές και εν τω βάθει εντοπιζόμενες βλάβες
- Καλοήθειες βλάβες μπορεί σκληρές
- Ελαστικότητα ιστού περιξ της βλάβης
- Συνδυασμός strain και shear wave ελαστογραφίας



A BIRADS 3 lesion appearing stiffer on breast ultrasound elastography should be considered for biopsy (LoE 2a, GoR b)

Ελαστογραφία θυρεοειδούς

Θυρεοειδικοί όζοι εως στο 67% εξεταζομενων ενηλικων

4-8% αυτών που υποβάλλονται σε παρακεντηση δια λεπτης βελονης (FNA):
κακοηθεις

Αλλα εως 15-30% δειγμάτων μπορεί μη διαγνωστικά ή απροσδιοριστα

Θυλακιώδη νεοπλάσματα 15-30% κακοήθη αλλά δύσκολο να χαρακτηριστούν
ακόμα και με βιοψία

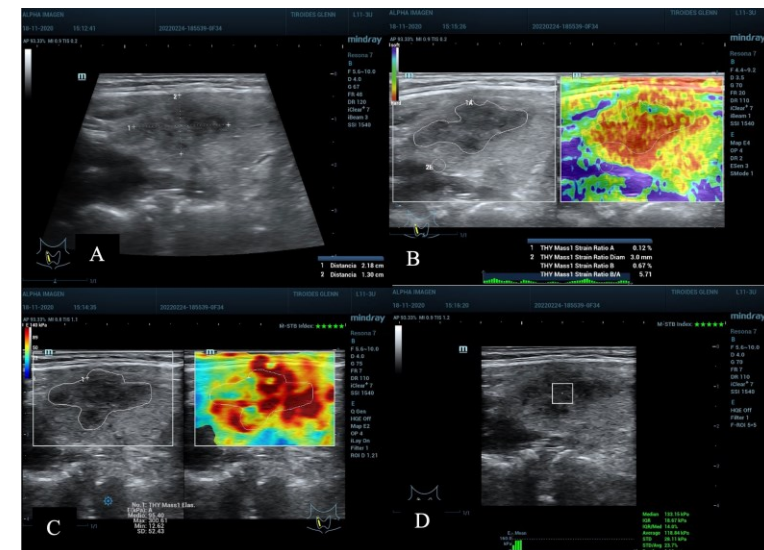
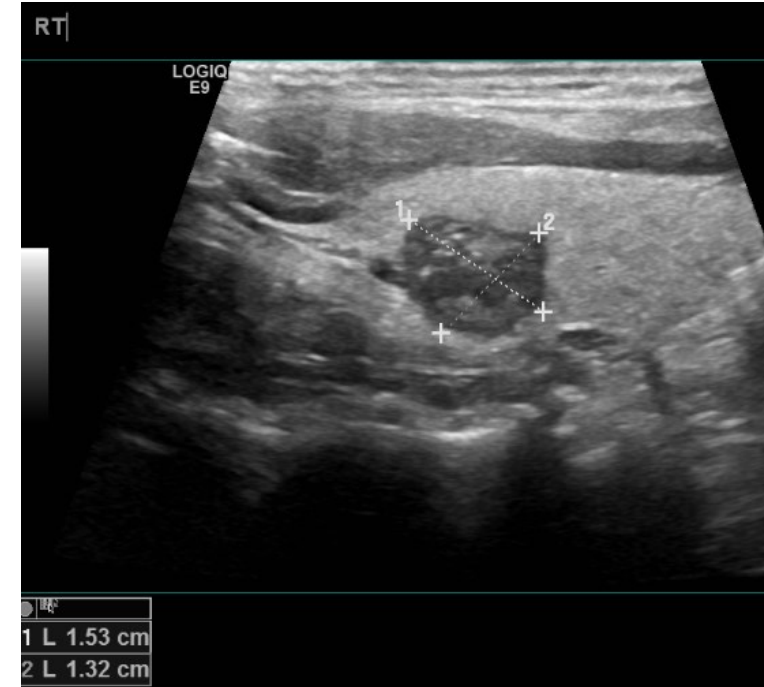
Όζοι > 3εκ, κυστική συνιστώσα, περιφερικές επασβεστώσεις, αδρές
επασβεστώσεις

Δεν υπάρχει καθιερωμένο κατώφλι σκληρότητας

Ισχυρή αρνητική προγνωστική αξία

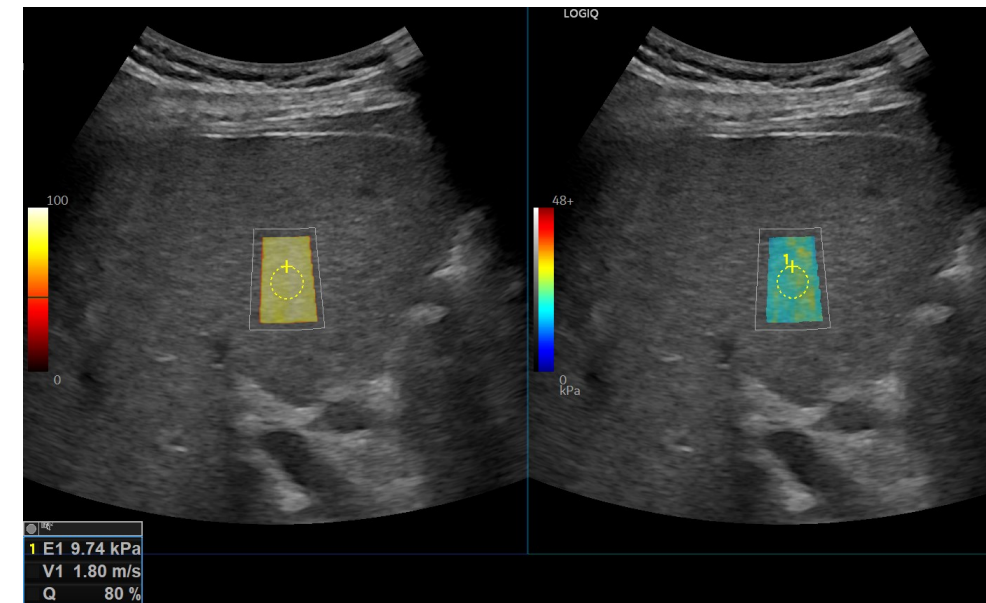
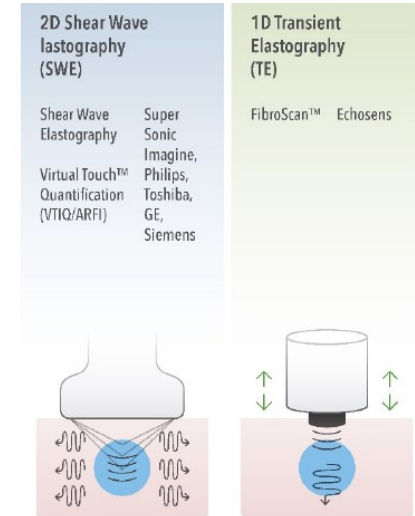
TIRADS

Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF, Durante C, Ngu R, Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. Eur Thyroid J. 2017 Sep;6(5):225-237. doi: 10.1159/000478927. Epub 2017 Aug 8. PMID: 29167761; PMCID: PMC5652895.



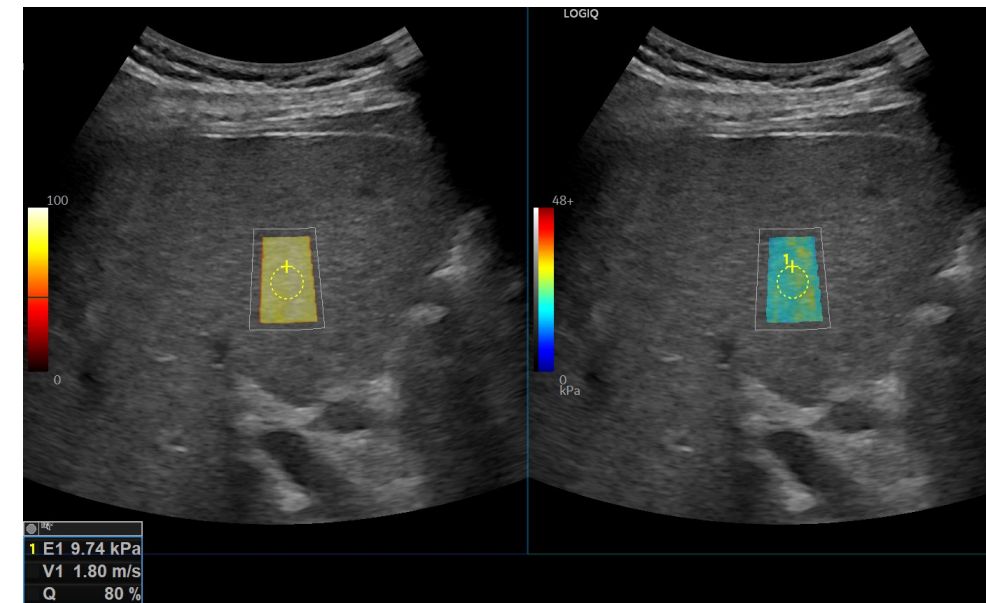
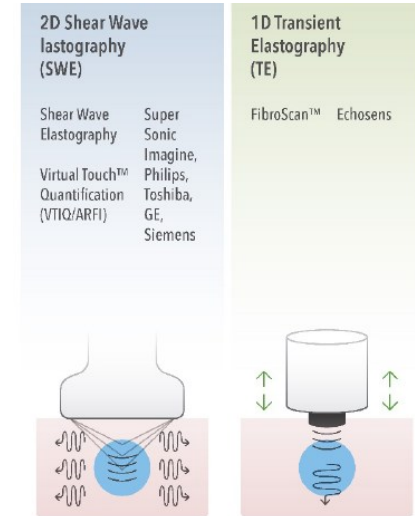
Ελαστογραφία ηπατος

- Σε ασθενείς με χρόνια ηπατίτιδα το στάδιο της ηπατικής ίνωσης επηρεάζει την πρόγνωση και την επιβίωση
- Νεότερες θεραπείες εκκρίζωσης ηπατίτιδας C (εώς 90% επιτυχία)
- Ηπατική στεάτωση: 20-30% πληθυσμού
- NAFLD από απλή στεάτωση εως στεατοηπατίτιδα, προοδευτική ίνωση με πιθανότητα καταληξης σε κίρρωση
- SWE παρόμοια ακρίβεια με TE (fibroscan)
- Ο ιστικός όγκος που εκτιμάται είναι τουλάχιστον 100 φορές μεγαλύτερος από το τεμάχιο της βιοψίας, αρα πιο αντιπροσωπευτικό του παρεγχύματος



Ελαστογραφία ηπατος

- Εκτίμηση βαθμού ίνωσης (METAVIR Score)
 - Πρόγνωση
 - Κλινική διαχείριση
- Αναπαραίξιμη τεχνική (συμφωνία 0,80-0,97)
- Φυσιολογικές τιμές ελαστογραφίας μπορούν να αποκλείσουν σημαντική ίνωση
- Σημαντική ίνωση ($F \geq 2$), κίρρωση ($F = 4$)
- Διαβαθμιση κινδυνου, προβλεψη κλινικών καταληκτικων σημειων (θανατος, ΗΚΚ, ανεπαρκεια, αιμορραγια κισρων οισοφαγου)
- Θεραπεία
- Ιογενείς ηπατίτιδες, μη αλκοολική ηπατοπάθεια, αλκοολική ηπατοπάθεια, αυτοάνοση ηπατιτιδα
- Βιοψία ήπατος: εκτίμηση ίνωσης, φλεγμονής



Ελαστογραφία ηπατος

Αυξημένες τιμές ελαστογραφίας μη οφειλόμενες σε ηπατική ίνωση:

- Εξαρση οξείας ηπατίτιδας και τρανσαμινασαιμία
- Αμυλοείδωση, λεμφωμα, εξωμυελική αιμοποίηση
- Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια
- Μεταγευματικά
- Εξωηπατική χολόσταση
- Εκτίμηση στη βαθιά εισπνοή

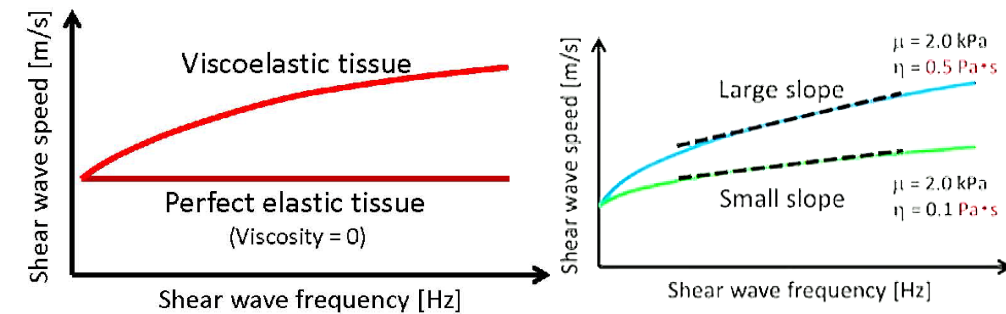
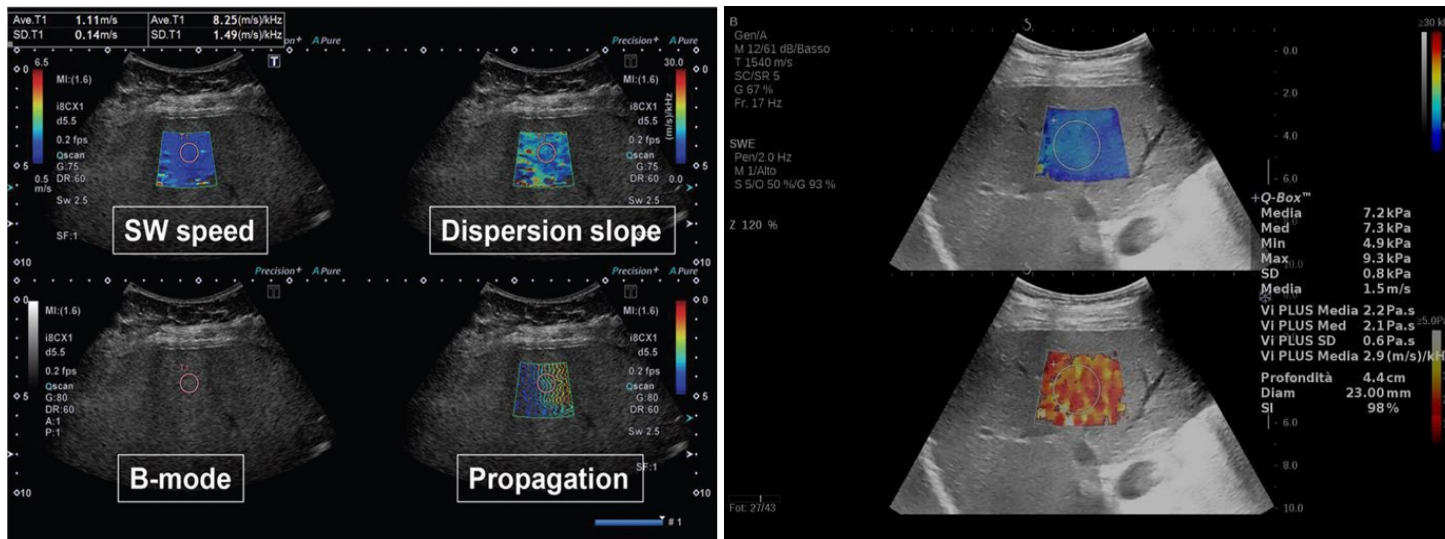
Ελαστογραφία ηπατος- SW Dispersion

Η ταχύτητα μετάδοσης των εγκάρσιων κυμάτων επηρεάζεται από την ελαστικότητα και το ιξώδες
Το ιξώδες επηρεάζει τις φυσικές ιδιότητες των ιστών, ιδίως επί φλεγμονής καθώς και σε όγκους

Μη αλκοολική λιπώδης ηπατοπάθεια (NAFLD): από τις συνηθέστερες χρόνιες ηπατοπάθειες, ισχυρή συσχέτιση με μεταβολικό συνδρομο και παχυσαρκία

20-25% NAFLD θα αναπτύξουν μη αλκοολική στεατοηπατίτιδα (NASH): στεάτωση, λοβώδης φλεγμονή, ίνωση

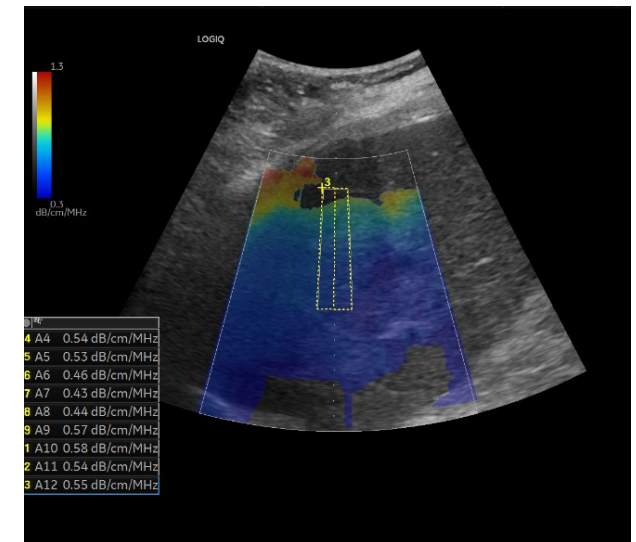
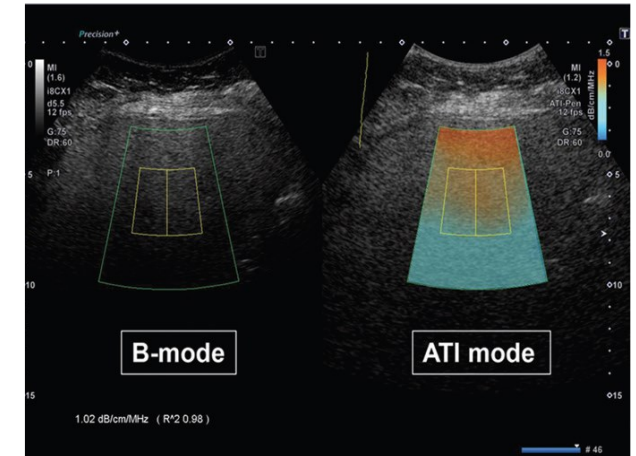
Αναλυση διασποράς των διατμητικών κυμάτων: εμμεση μεθοδος υπολογισμού ιξώδους, διακριση βαθμού φλεγμονής



- Sugimoto K, Moriyasu F, Oshiro H, Takeuchi H, Abe M, Yoshimasu Y, Kasai Y, Sakamaki K, Hara T, Itoi T. The Role of Multiparametric US of the Liver for the Evaluation of Nonalcoholic Steatohepatitis. Radiology. 2020 Sep;296(3):532-540. doi: 10.1148/radiol.2020192665. Epub 2020 Jun 23. PMID: 32573385.
- Garcovich M, Paratore M, Ainora ME, Riccardi L, Pompili M, Gasbarrini A, Zocco MA. Shear Wave Dispersion in Chronic Liver Disease: From Physical Principles to Clinical Usefulness. J Pers Med. 2023 Jun 2;13(6):945. doi: 10.3390/jpm13060945. PMID: 37373934; PMCID: PMC10305680.

Απεικόνιση καθοδηγούμενης εξασθένησης υπερήχων

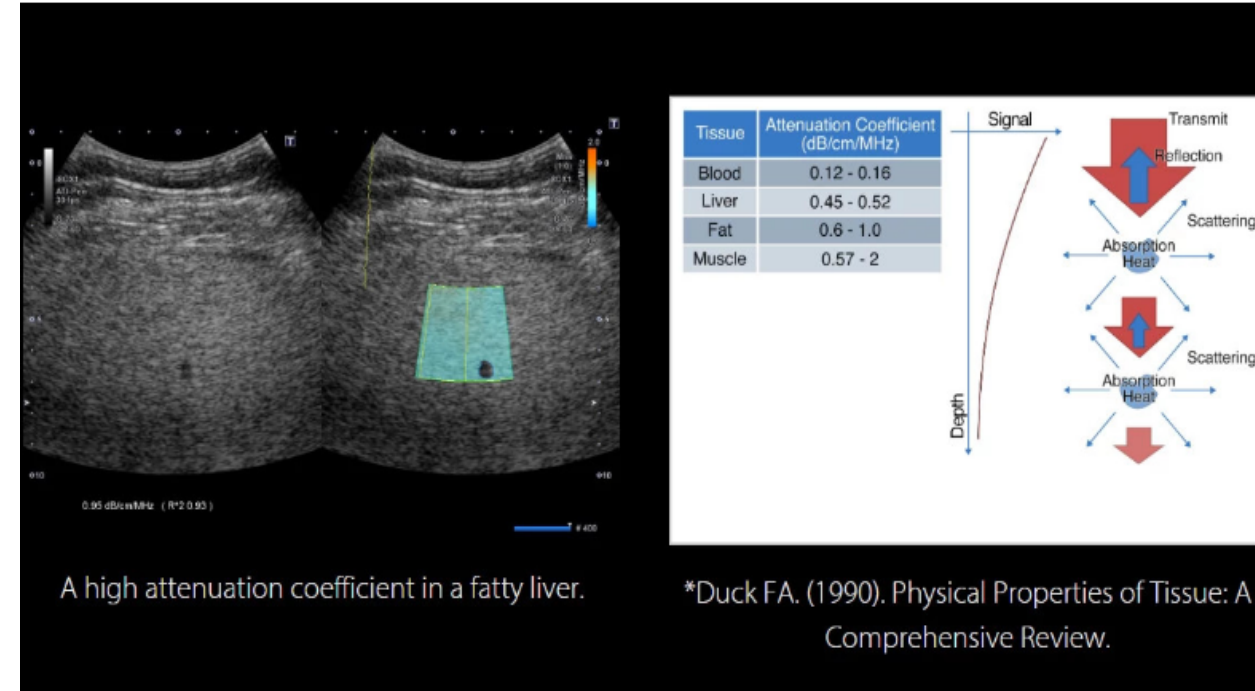
- Ποσοτικοποίηση στεάτωσης
- Γιατί;
 - Η διάγνωση και η ποσοτικοποίηση στεάτωσης αποτελεί προγνωστικό δείκτη για εκδήλωση ΣΔ και καρδιαγγειακών συμβαμάτων
 - Ο σημαντικός βαθμός στεάτωσης συσχετίζεται με ανάπτυξη ίνωσης σε ασθενείς με μη αλκοολική λιπώδη ηπατοπάθεια (NAFLD)



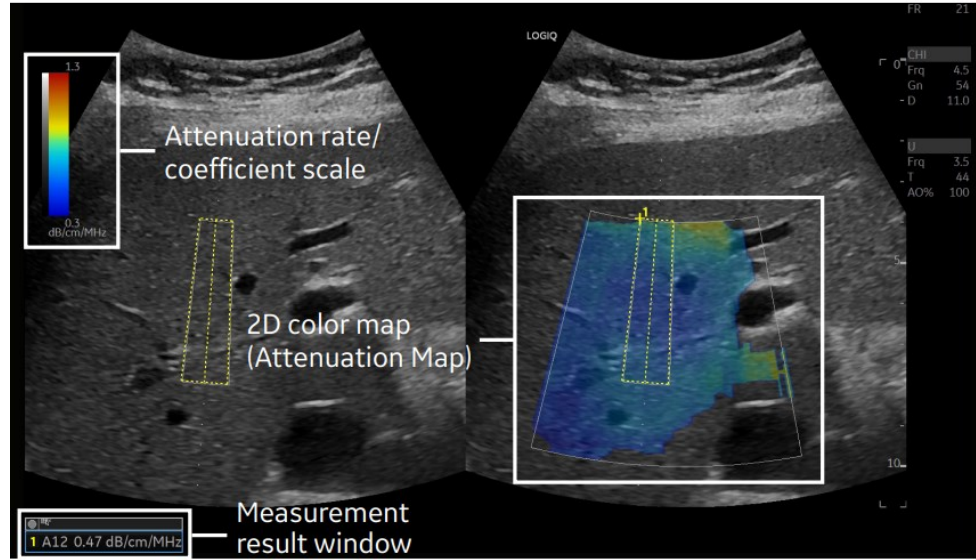
- Sugimoto K, Moriyasu F, Oshiro H, Takeuchi H, Abe M, Yoshimasu Y, Kasai Y, Sakamaki K, Hara T, Itoi T. The Role of Multiparametric US of the Liver for the Evaluation of Nonalcoholic Steatohepatitis. Radiology. 2020 Sep;296(3):532-540. doi: 10.1148/radiol.2020192665. Epub 2020 Jun 23. PMID: 32573385.
- Garcovich M, Paratore M, Ainora ME, Riccardi L, Pompili M, Gasbarrini A, Zocco MA. Shear Wave Dispersion in Chronic Liver Disease: From Physical Principles to Clinical Usefulness. J Pers Med. 2023 Jun 2;13(6):945. doi: 10.3390/jpm13060945. PMID: 37373934; PMCID: PMC10305680.

Απεικόνιση καθοδηγούμενης εξασθένησης υπερήχων

- Η δέσμη των υπερήχων στον ηπατικό ιστό εξασθενεί λόγω σκέδασης, απορρόφησης και μετατροπής μέρους της ενέργειας που μεταφέρει σε θερμότητα.
- Εξασθένιση ανάλογη με συχνότητα εκπεμπόμενης δέσμης
- Δυνατότητα ποσοτικοποίησης του συντελεστή εξασθένησης της εκπεμπόμενης ηχητικής δέσμης, με αντικειμενικό τρόπο, σε ένα μεγάλο δειγματοληπτικό παράθυρο καθώς αυτή αλληλεπιδρά με το ηπατικό παρέγχυμα, σε πραγματικό χρόνο .
- Μεγαλύτερη εξασθένιση σε μεταβολές της ηπατικής σύστασης (πχ αυξημένα επίπεδα λίπους)
- Το σύστημα αξιοποιεί τις πληροφορίες της αντήρησης χωρίς μετα-επεξεργασία
- Μεγάλες αγγειακές δομές και τεχνικά σφάλματα φιλτράρονται και δεν συμμετέχουν στον υπολογισμό του συντελεστή εξασθένησης
- Ο συντελεστής εξασθένησης μετράται σε dB/cm/MHz



Απεικόνιση καθοδηγούμενης εξασθένησης υπερήχων

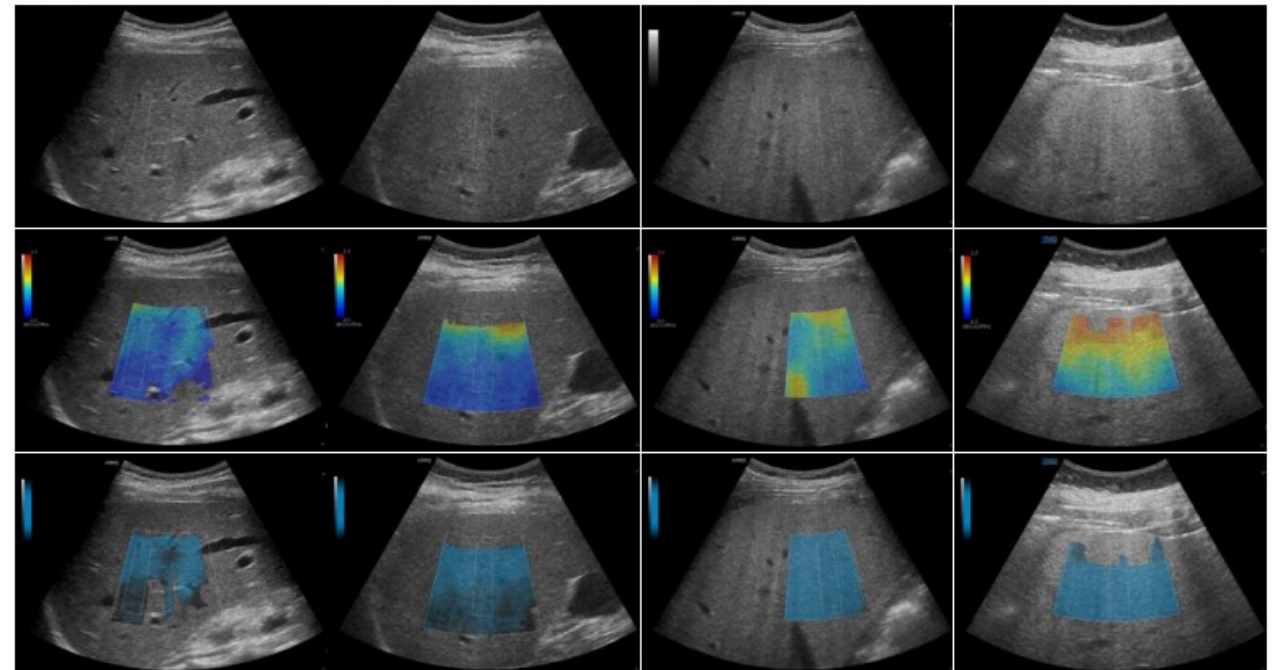


Normal liver

Mild fatty liver (NAFLD)

Moderate fatty liver (NAFLD)

Severe fatty liver (NAFLD)



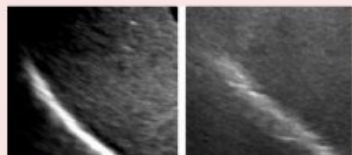
Reference image B-Mode

Reference image Attenuation Map

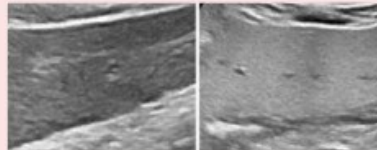
Reference image Quality Map

US Quantification of Liver Fat: Past, Present, and Future

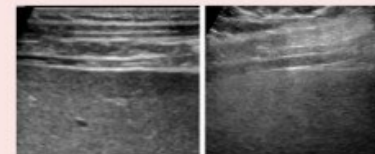
Foundational concepts of liver US (normal vs steatosis)



Speed of sound



Backscatter



Attenuation

Liver parenchymal echogenicity relative to adjacent kidney, pancreas, or spleen

Vessel wall conspicuity

Gallbladder wall echogenicity

Clarity of diaphragm-lung interface

Focal fat sparing



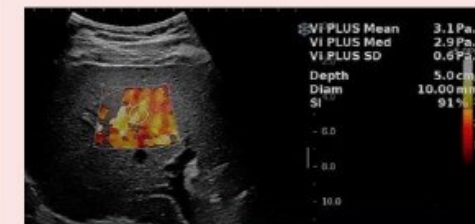
Semiquantitative hepatorenal index



Attenuation coefficient



US-derived hepatic fat fraction



Shear wave dispersion (measuring liver viscosity)

Past

Present

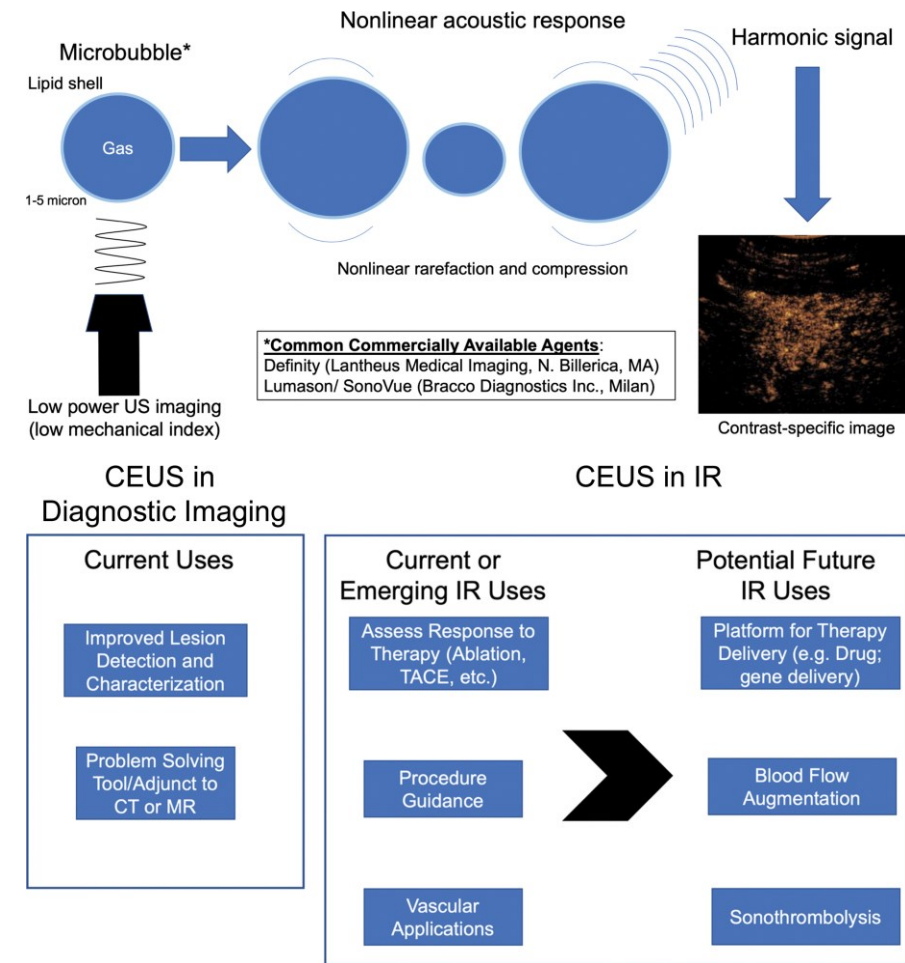
Future

Fetzer DT et al. Published online: June 8, 2023
<https://doi.org/10.1148/rg.220178>

RadioGraphics

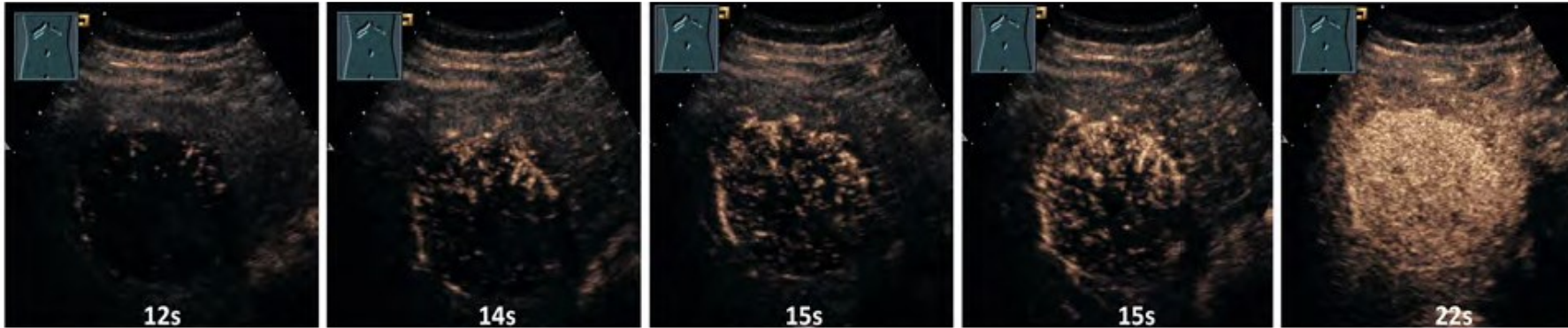
Ενισχυτες ηχογενειας (CEUS)

- Χαρακτηρισμός εστιακών αλλοιώσεων συμπαγών οργάνων
- Καρωτιδική νόσος (αθηρωματική πλάκα-αγγειακός αυλός)
- Ενδοαυλική αποκατάσταση ανευρύσματος κοιλιακής αρτηής (ενδοδιαφυγές)
- Έλεγχος κυστεοουρητηρικής παλινδρόμησης
- Επείγουσα ακτινολογία και παρακολούθηση κακώσεων
- Επεμβατική ακτινολογία

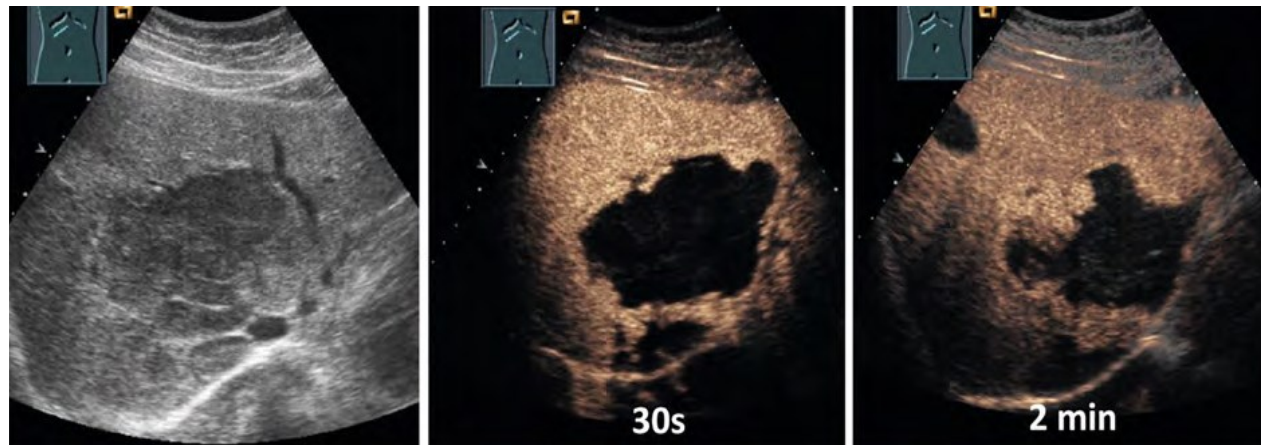
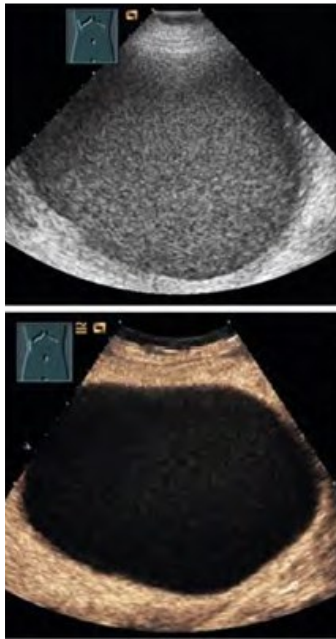


- Sidhu PS, Cantisani V, Dietrich CF, Gilja OH, Saftoiu A, Bartels E, Bertolotto M, Calliada F, Clevert DA, Cosgrove D, Deganello A, D'Onofrio M, Drudi FM, Freeman S, Harvey C, Jensen C, Jung EM, Klausner AS, Lassau N, Meloni MF, Leen E, Nicolau C, Nolsoe C, Piscaglia F, Prada F, Prosch H, Radzina M, Savelli L, Weskott HP, Wijkstra H. The EFSUMB Guidelines and Recommendations for the Clinical Practice of Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Non-Hepatic Applications: Update 2017 (Long Version). *Ultraschall Med.* 2018 Apr;39(2):e2-e44. English. doi: 10.1055/a-0586-1107. Epub 2018 Mar 6. PMID: 29510439.
- Christopher D. Malone, David T. Fetzer, Wayne L. Monsky, Malak Itani, Vincent M. Mellnick, Philip A. Velez, William D. Middleton, Michalakis A. Averkiou, and Raja S. Ramaswamy Contrast-enhanced US for the Interventional Radiologist: Current and Emerging Applications *RadioGraphics* 2020 40:2, 562-588

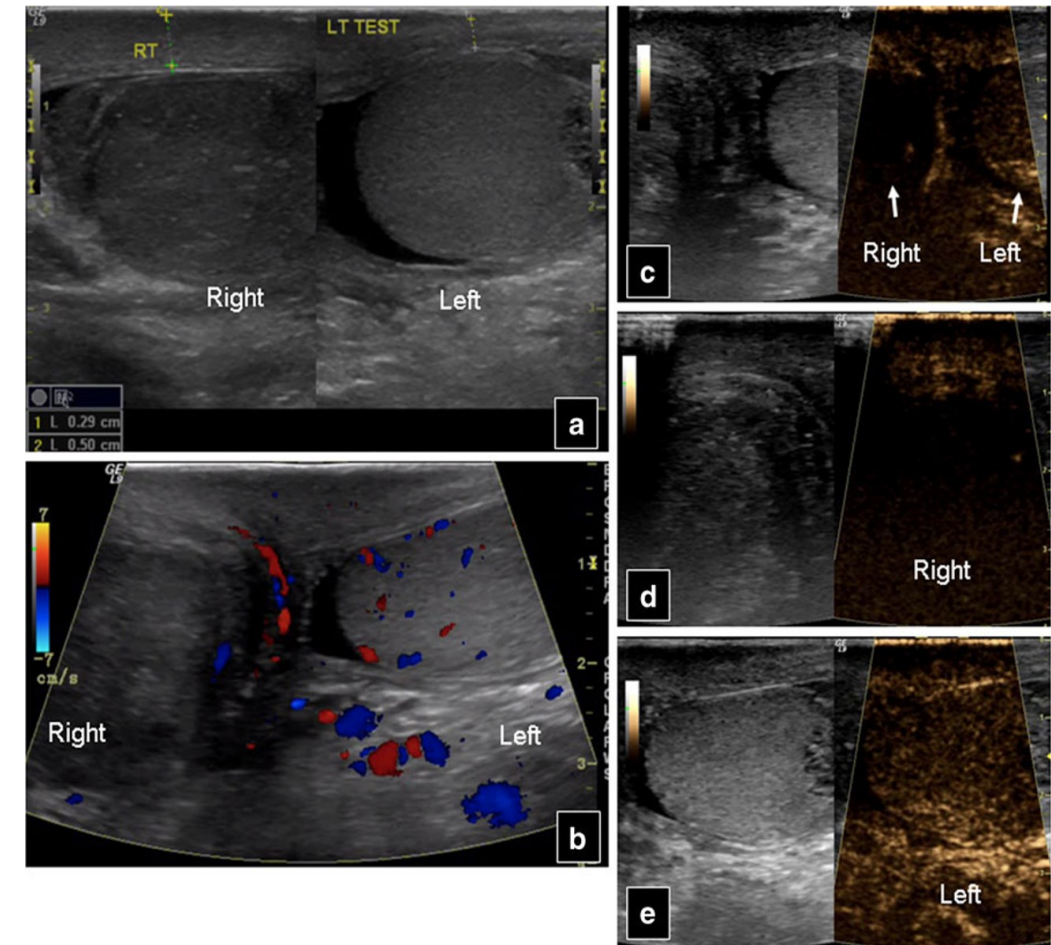
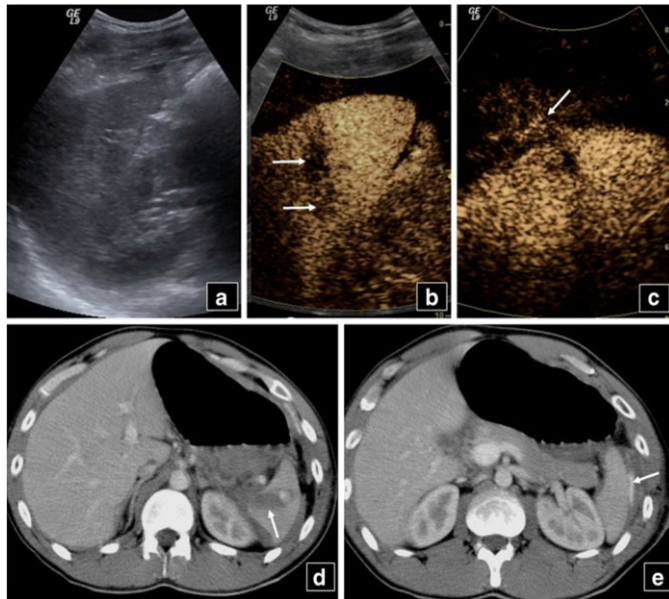
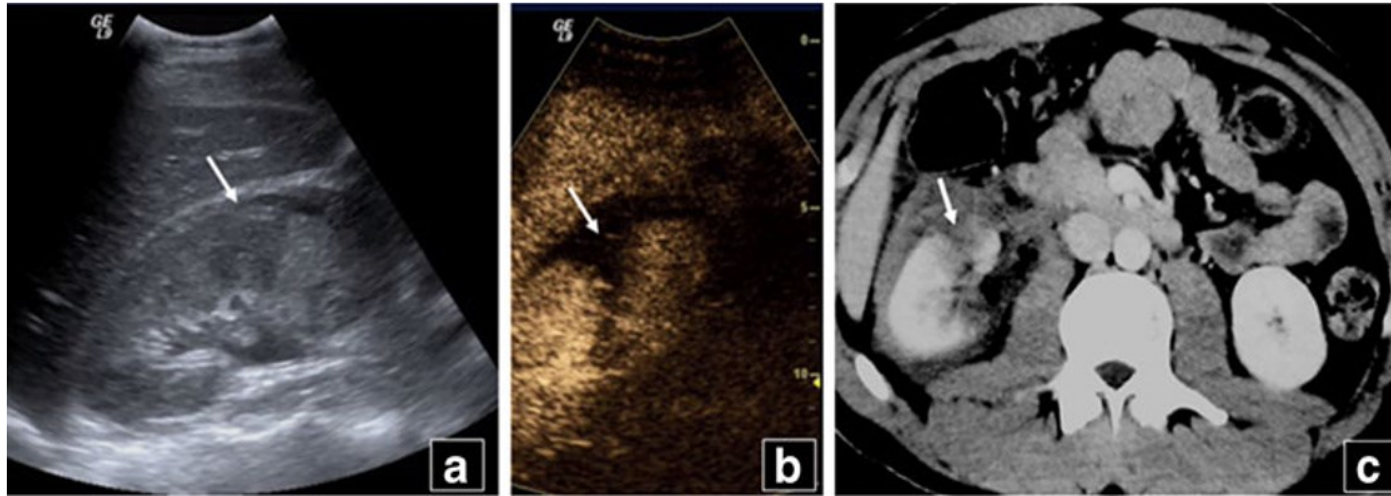
Ενισχυτες ηχογενειας (CEUS)



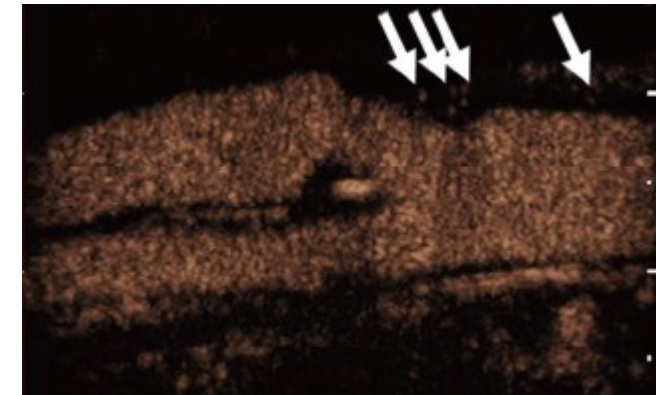
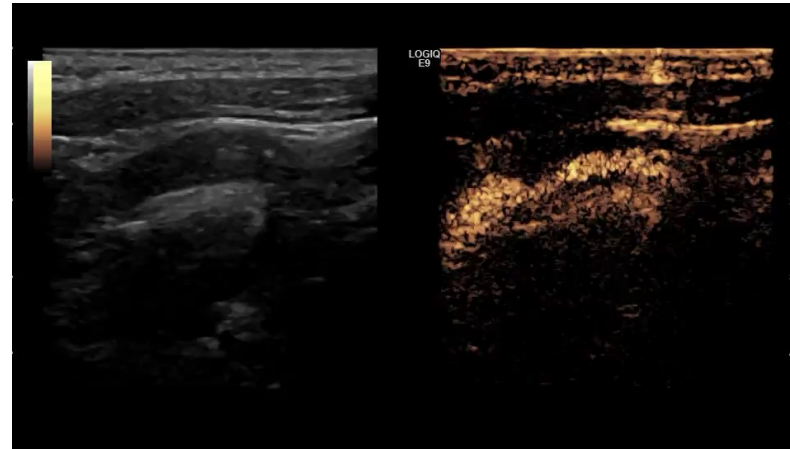
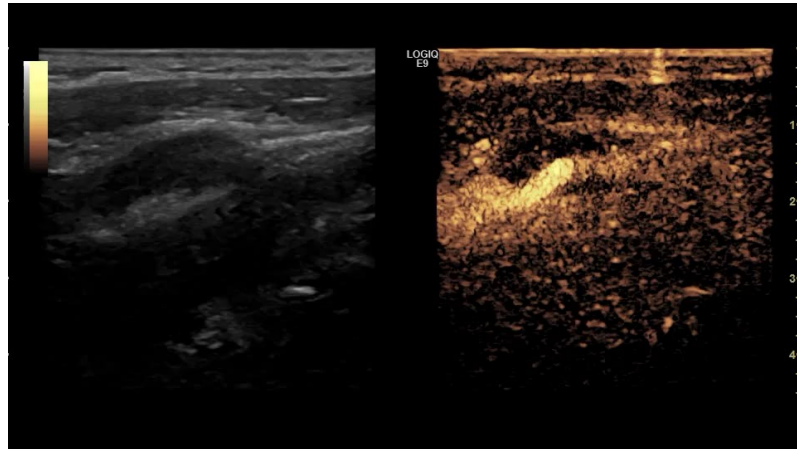
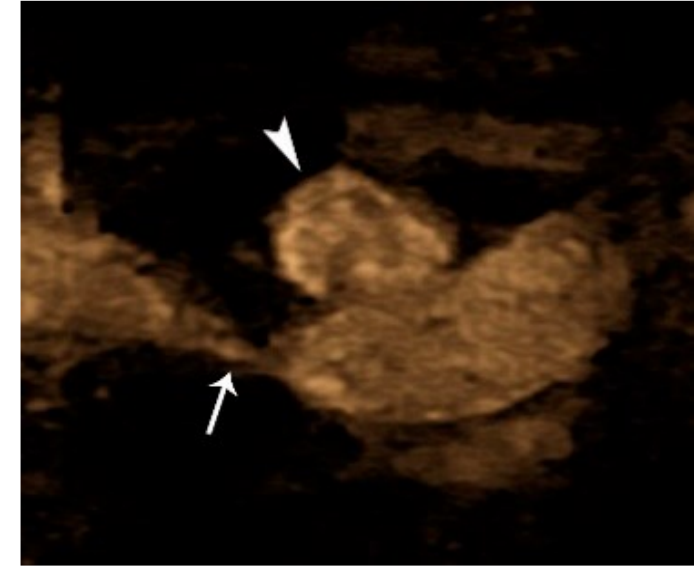
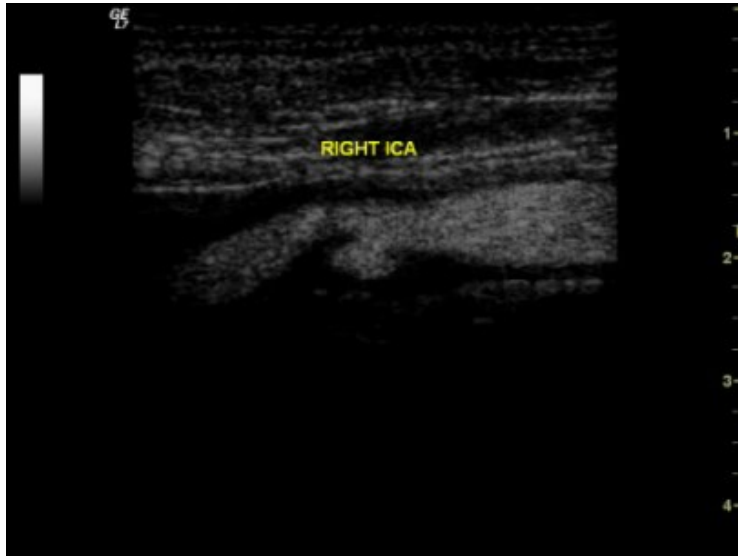
- Εξίσου ακριβής μέθοδος με MRI, CT.
- Ταχύτητα
- Διαθεσιμότητα



Ενισχυτες ηχογενειας (CEUS)-Επείγουσα ακτινολογία

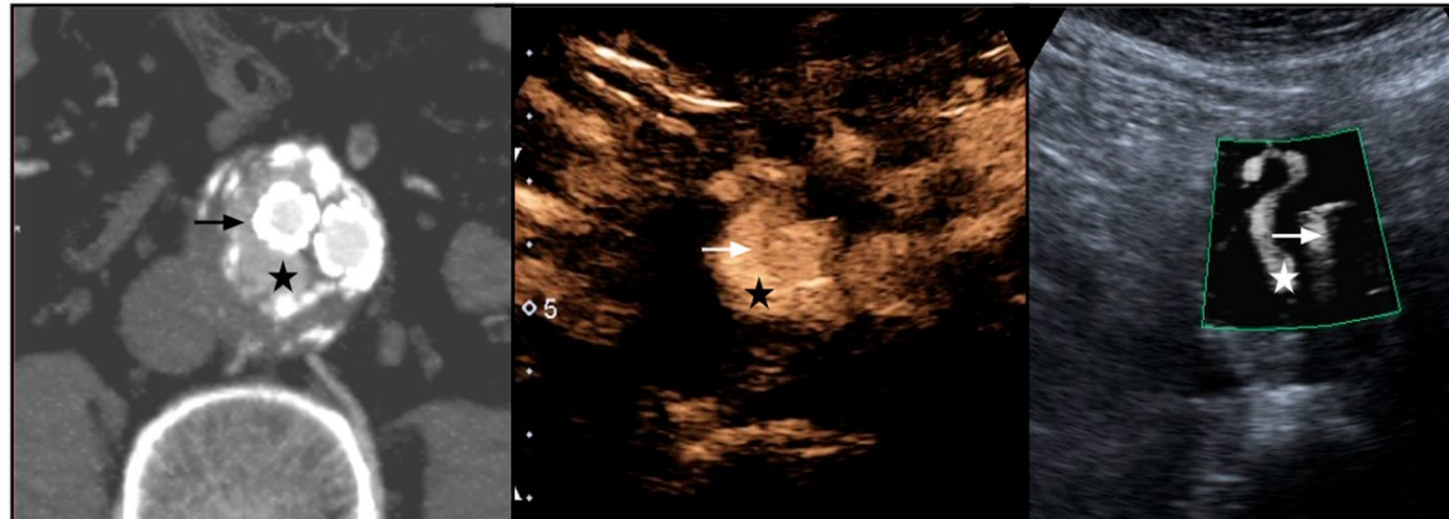
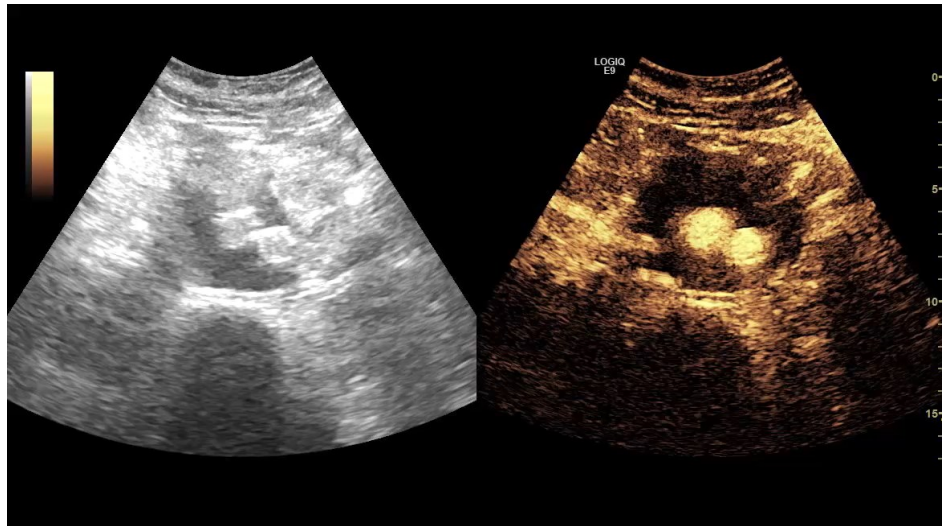
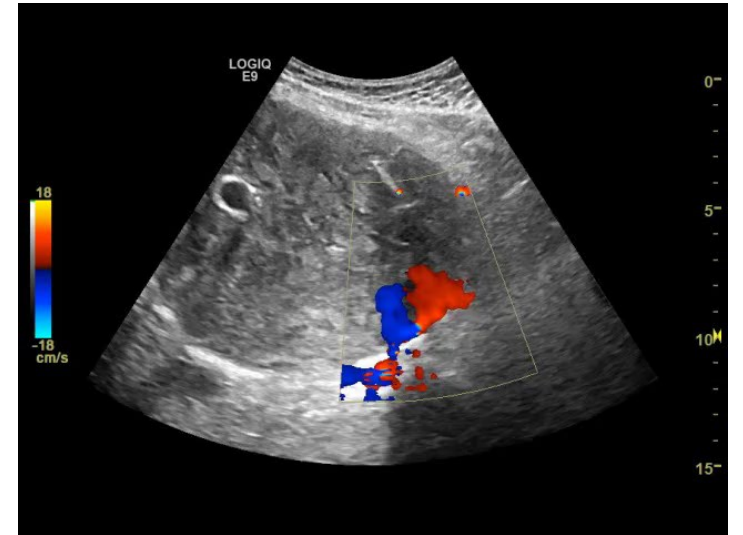
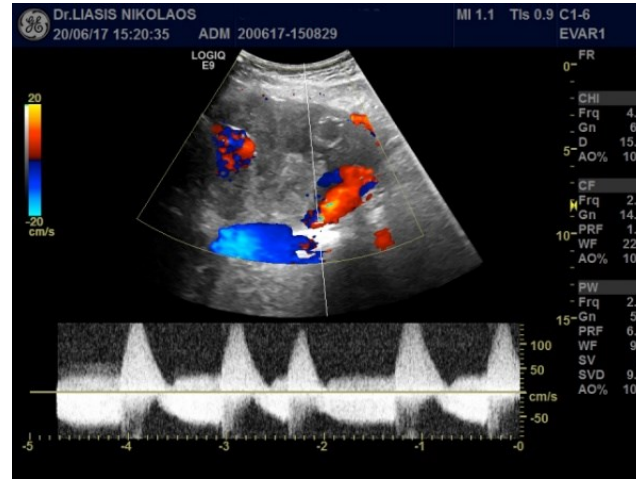
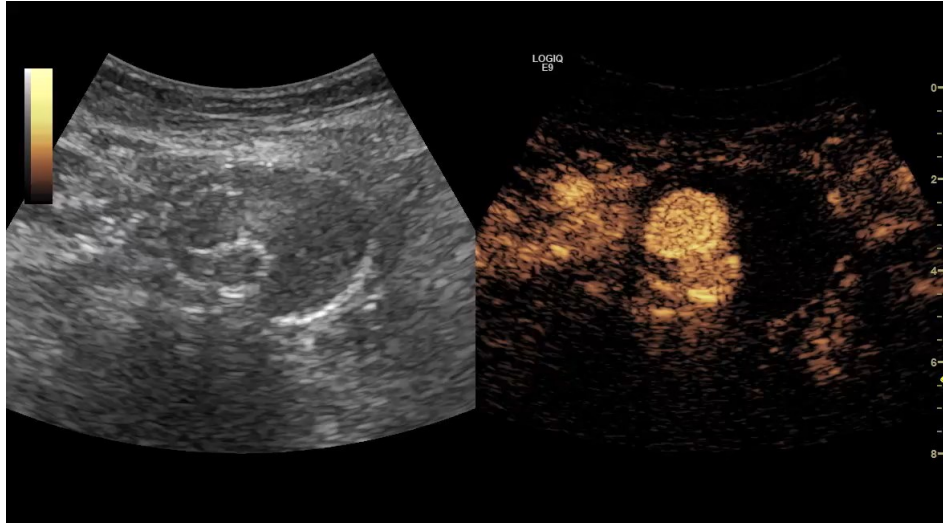


Ενισχυτες ηχογενειας (CEUS)



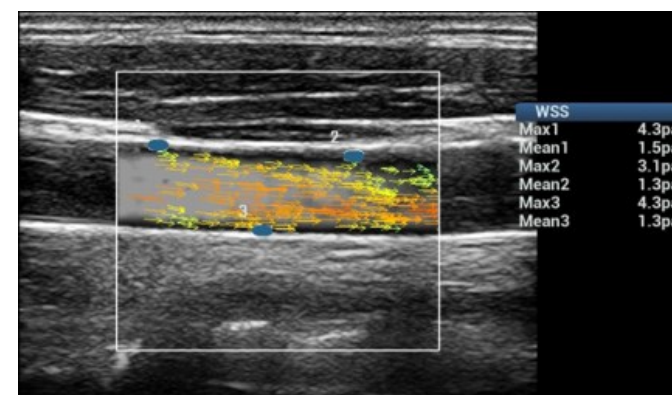
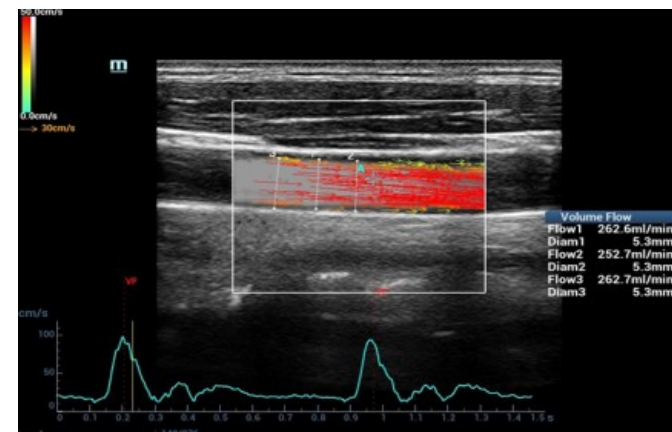
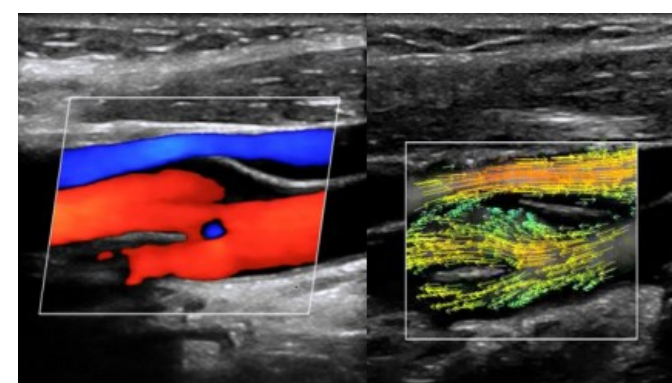
- Rafailidis V, Li X, Sidhu PS, Partovi S, Staub D. Contrast imaging ultrasound for the detection and characterization of carotid vulnerable plaque. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2020 Aug;10(4):965-981
- Zhao L, Han Y, Che Y, Zhang X, Luo M, Li J. Diagnostic accuracy of superb microvascular imaging for detecting intraplaque neovascularization: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2023 Oct 31;13(5):893-905.

Ενισχυτες ηχογενειας (CEUS)



Vector Flow Imaging

- Διανυσματική απεικόνιση της αιματικής ροής
- Απεικόνιση ροής προς κάθε κατεύθυνση ανεξαρτήτως της γωνίας Doppler
- Διαταραχή ροής ως επιμέρους διανύσματα ακόμα και κάθετα στο τοίχωμα του αγγείου
- Πολύ ταχεία απεικόνιση (millisecond level temporal resolution): ανίχνευση ελαχιστων αιμοδυναμικών μεταβολών
- Καλύτερη ευαισθησία από Power Doppler
- Χρωμα και μήκος διανύσματος: ταχύτητα και κατεύθυνση ροής
- Απεικόνιση σύνθετης ροής
- Ποσοτικοποίηση ταχύτητας και κατεύθυνσης ροής
- Υπολογισμός όγκου ροής
- Wall Shear Stress

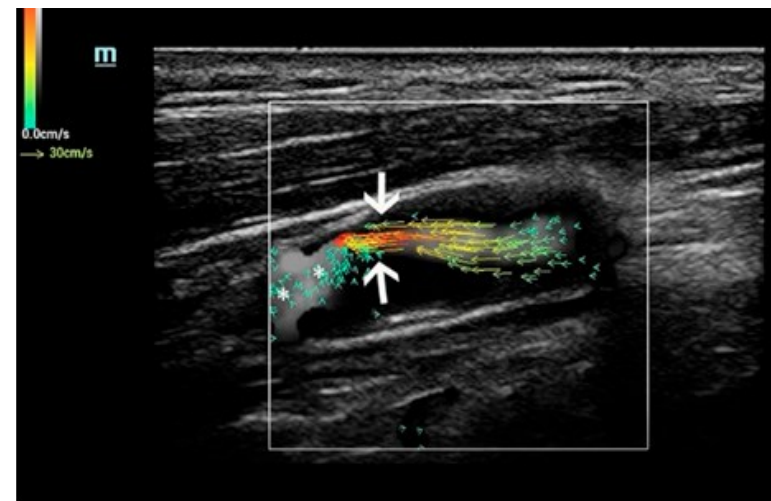
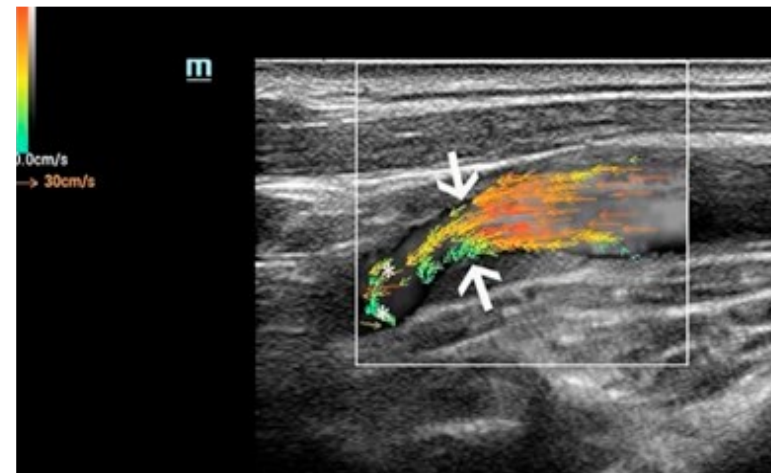


Qiu YJ, Cheng J, Zhang Q, Yang DH, Zuo D, Mao F, Liu LX, Dong Y, Cao SQ, Wang WP. Clinical Application of High-Frame-Rate Vector Flow Imaging in Evaluation of Carotid Atherosclerotic Stenosis. *Diagnostics (Basel)*. 2023 Jan 31;13(3):519. doi: 10.3390/diagnostics13030519. PMID: 36766624; PMCID: PMC9914914.

Ilaria Fiorina, Maria Vittoria Raciti, Alfredo Goddi, Vito Cantisani, Chandra Bortolotto, Shane Chu, Fabrizio Calliada Ultrasound Vector Flow Imaging – could be a new tool in evaluation of arteriovenous fistulas for hemodialysis| *Vasc Access* 2017; 18 (4): 284-289

Vector Flow Imaging

- Αναλυση κατεύθυνσης και ταχύτητας ροής για ανάδειξη αιμοδυναμικά ευάλωτων περιοχών με τάση για ανάπτυξη στενωσεων
- Wall shear stress (WSS): δυναμη τριβής μεταξύ αιματικής ροής και ενδοθηλιου
- Αθηρωματικές πλάκες προβάλουν στον αυλό και τα ενδοθηλιακά κύτταρα υπόκεινται σε αυξημένο shear stress
- Αυξημένο shear stress συσχετίζεται με ενδοπλακική αιμορραγία και ασβέστωση στην αθηρωματική πλάκα
- Χαμηλό shear stress συσχετίζεται με πάχυνση εσω χιτώνα και δημιουργία αθηροσκλήρωσης
- Καλύτερος χαρακτηρισμός αθηρωματικής πλάκας (ανάπτυξη βιοδεικτών)



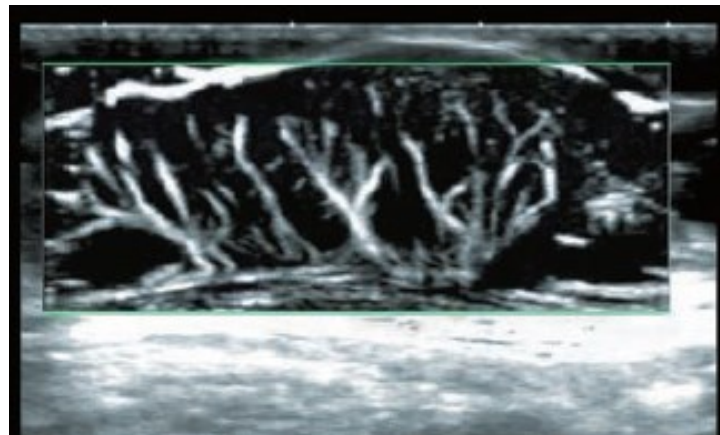
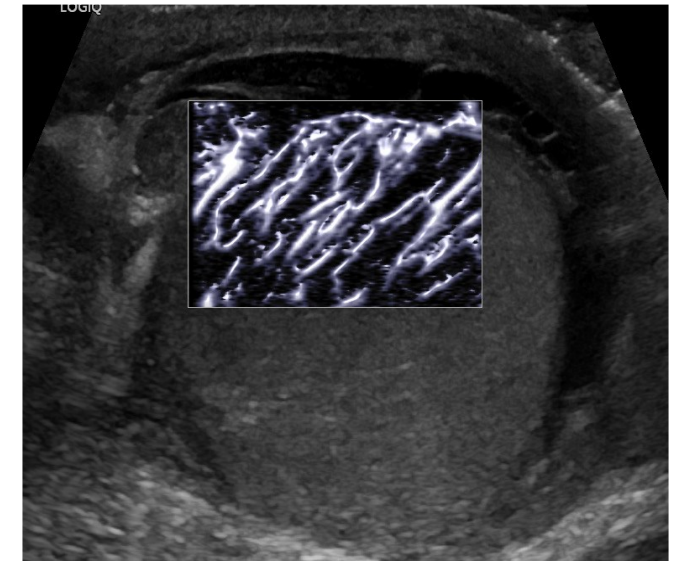
Microvascular Imaging

- Τεχνολογία που επεκτείνει το εύρος της αιματικής ροής που μπορεί να απεικονιστεί υπερηχογραφικά (απεικόνιση χαμηλής ροής)
- Υψηλότερη ανάλυση, ευαισθησία και ρυθμός ανανέωσης εικόνας
- Λιγότερα κινητικά σφάλματα
- Color-Power Doppler: καταστολή σημάτων πολύ χαμηλής ροής
- Microvascular imaging: μη καταστολή σημάτων πολύ χαμηλής ροής αλλά διάκριση αυτών από τα επιπροβάλλοντα κινητικά σφάλματα των ιστών τα οποία αναγνωρίζονται και καταστέλλονται
- Υψηλής ανάλυσης εικόνα: πολύ μικρά αγγεία, πολύ χαμηλή ροή
- Μπορεί να συνδυαστεί με ενισχυτές ηχογένειας

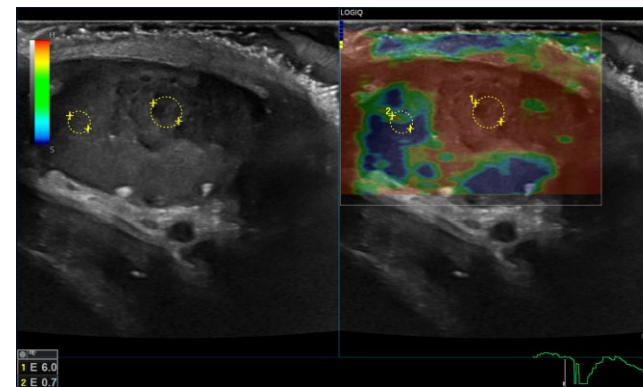
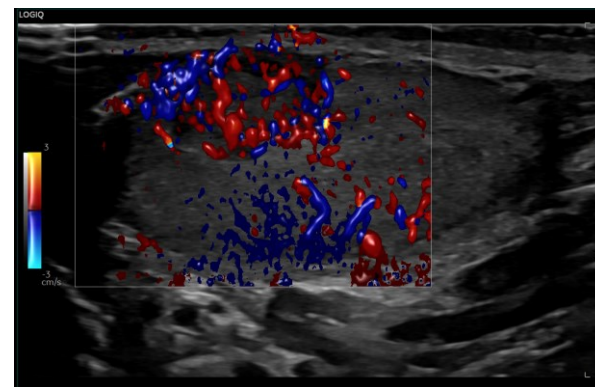
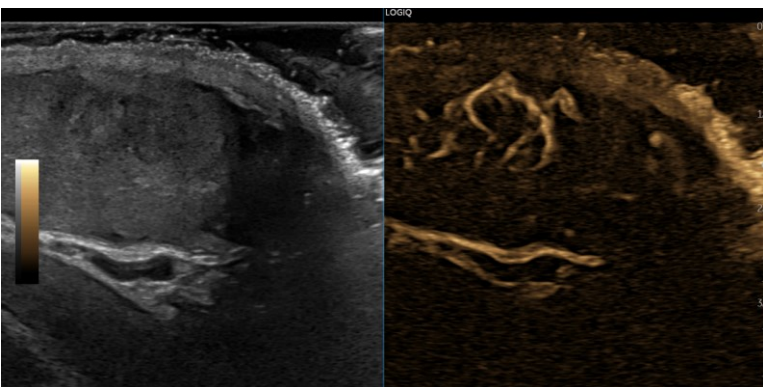
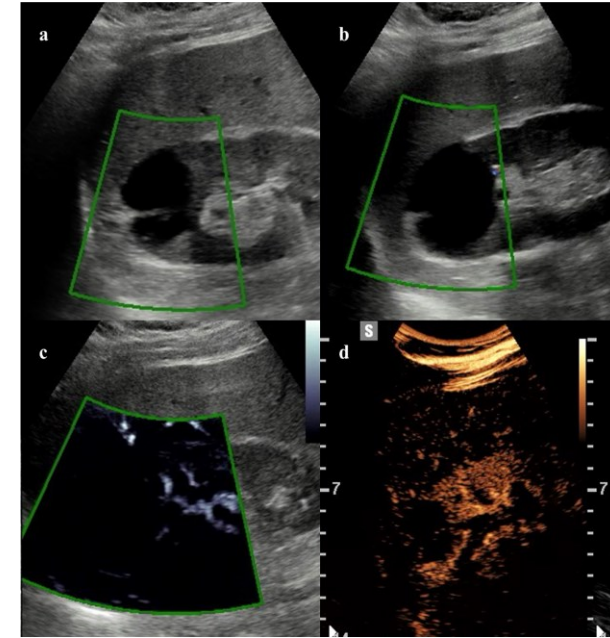
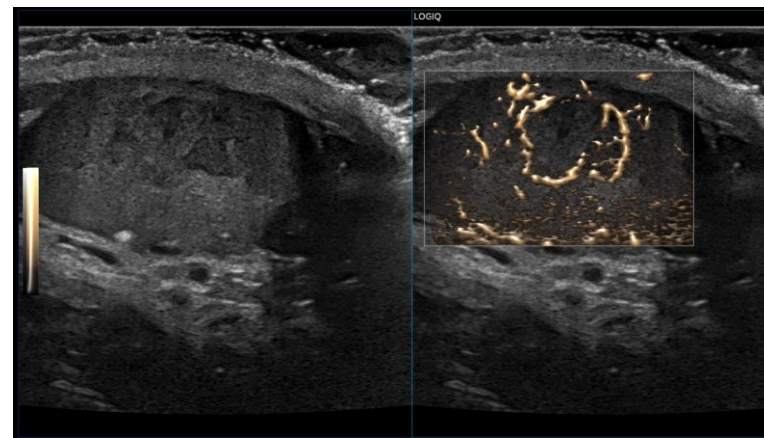
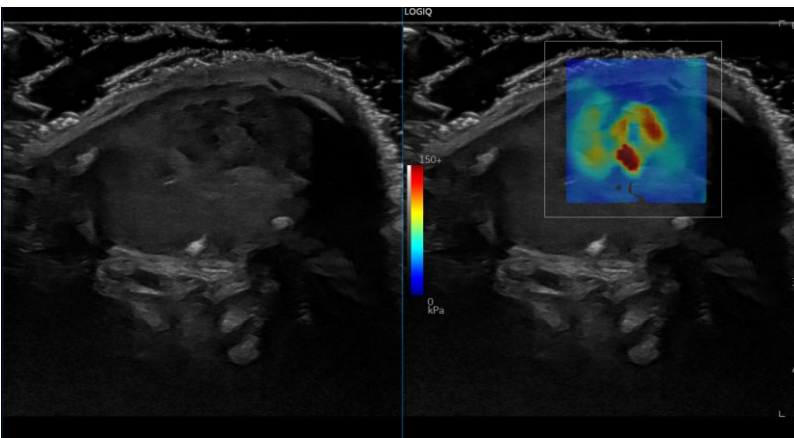
Conventional Doppler Imaging



SMI



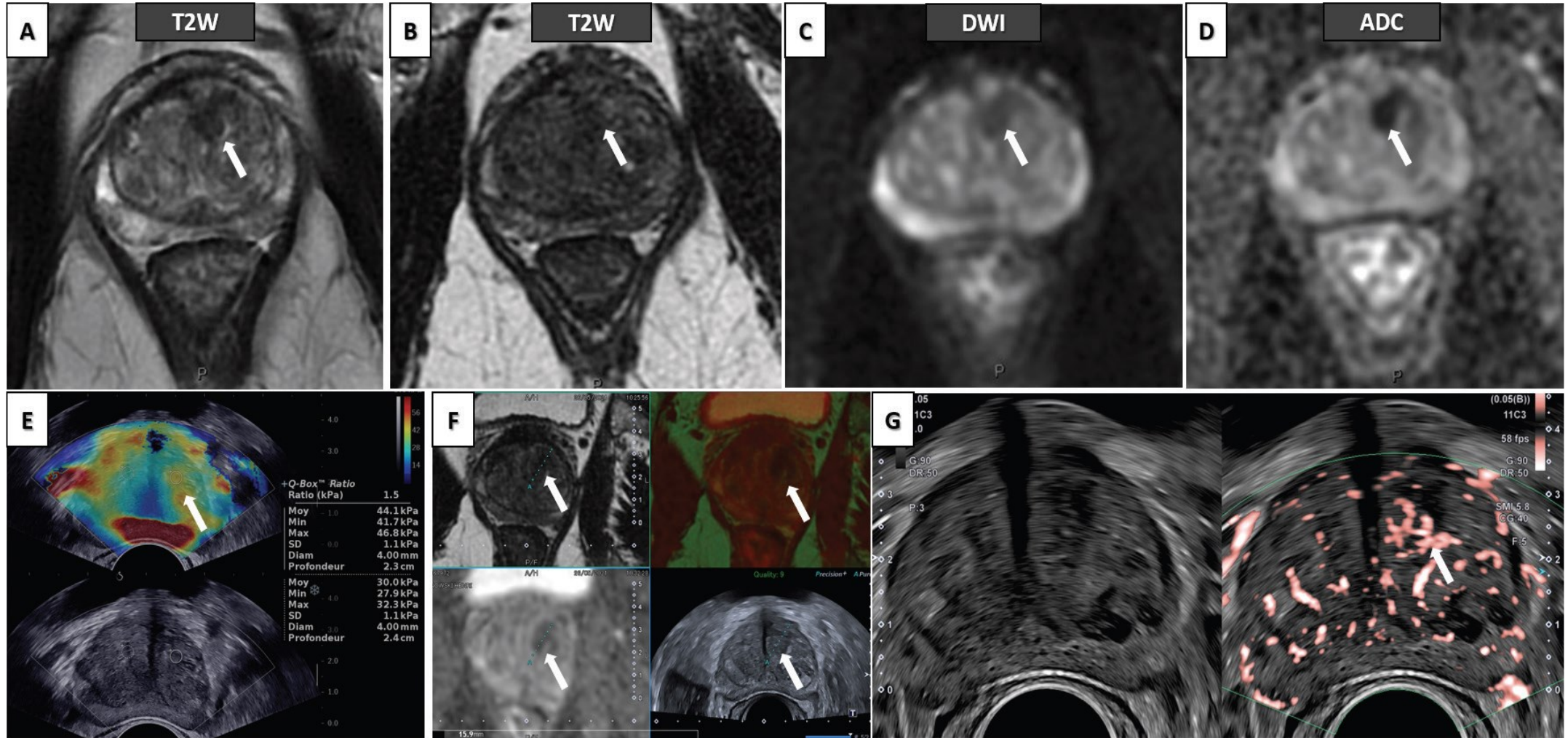
Πολυπαραμετρική υπερηχογραφία



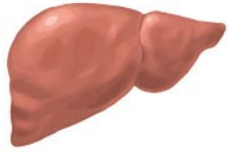
Cannella R, Pilato G, Mazzola M, Bartolotta TV. New microvascular ultrasound techniques: abdominal applications. *Radiol Med.* 2023 Sep;128(9):1023-1034. doi: 10.1007/s11547-023-01679-6. Epub 2023 Jul 26. PMID: 37495910; PMCID: PMC10473992.

Pozza C, Tenuta M, Sesti F, Bertolotto M, Huang DY, Sidhu PS, Maggi M, Isidori AM, Lotti F. Multiparametric Ultrasound for Diagnosing Testicular Lesions: Everything You Need to Know in Daily Clinical Practice. *Cancers (Basel).* 2023 Nov 8;15(22):5332.

Πολυπαραμετρική υπερηχογραφία



Πολυπαραμετρική υπερηχογραφία



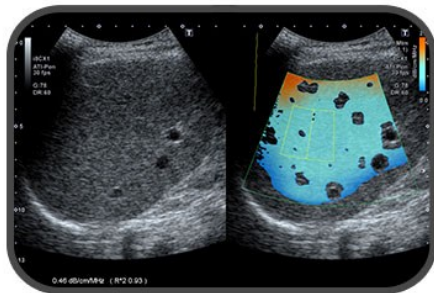
Fatty Liver

Inflammation

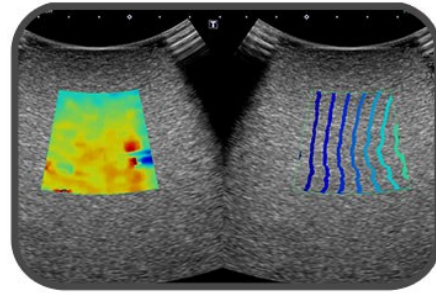
Fibrosis

Cirrhosis

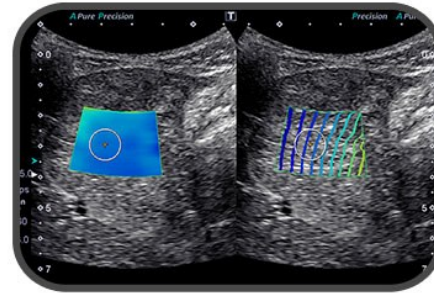
Liver Cancer



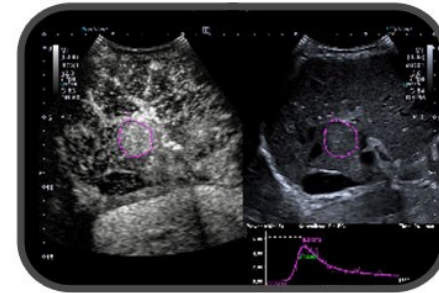
Attenuation Imaging



Shear wave Dispersion

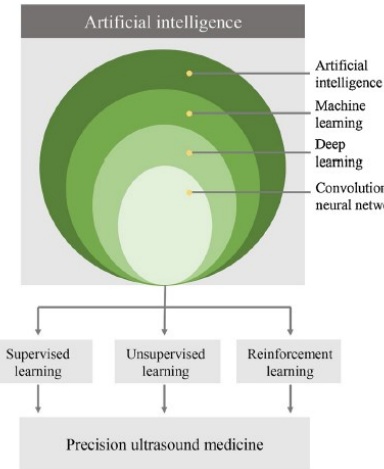
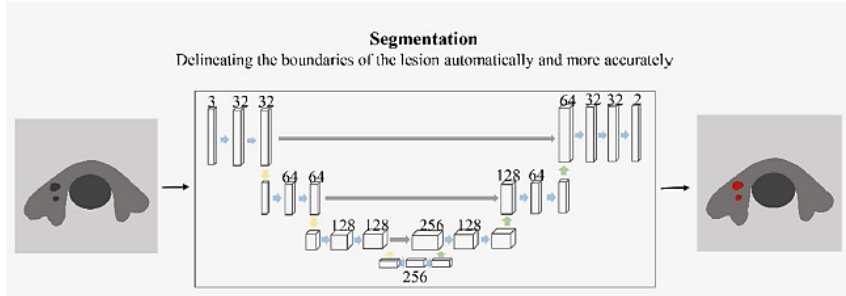
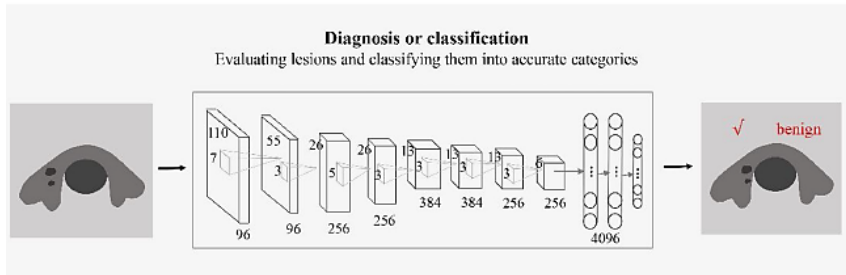
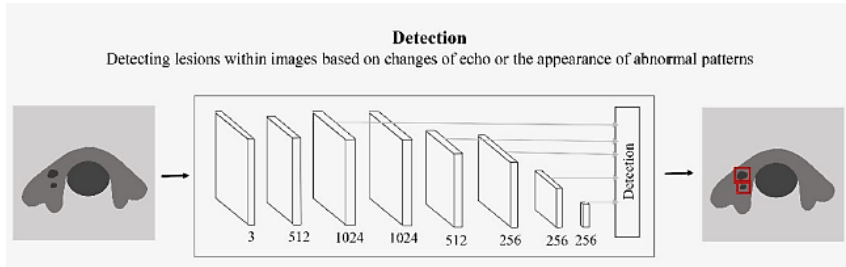
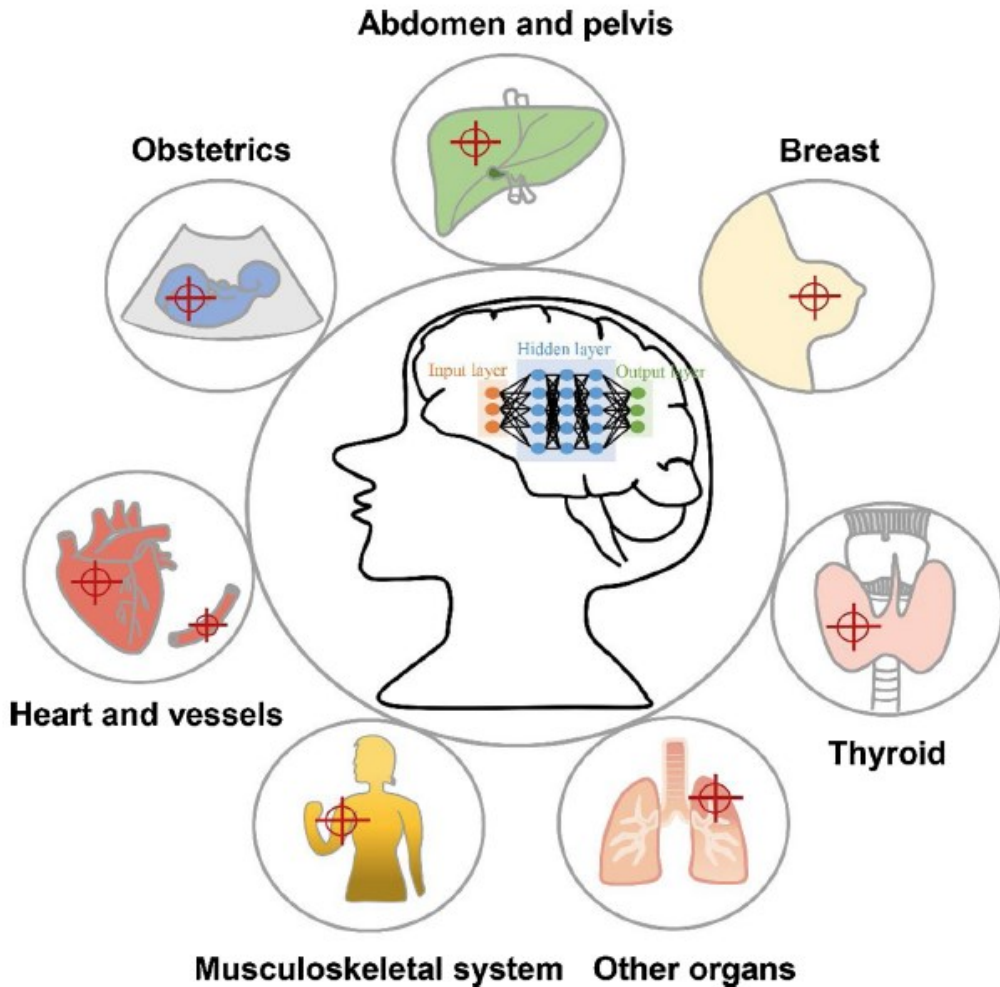


Shear wave Elastography

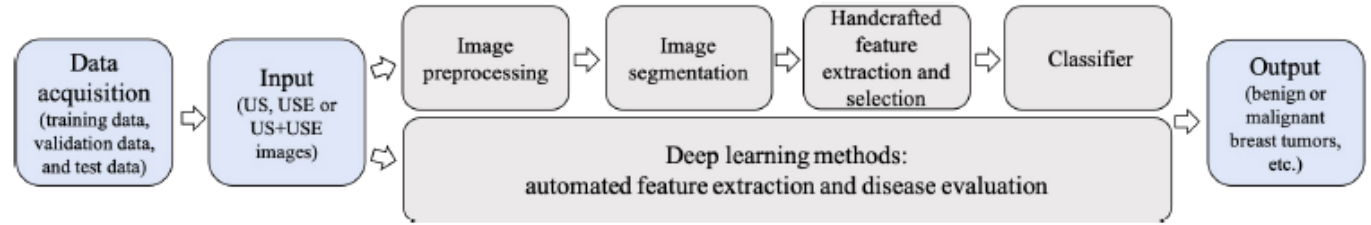


CHI Quantification

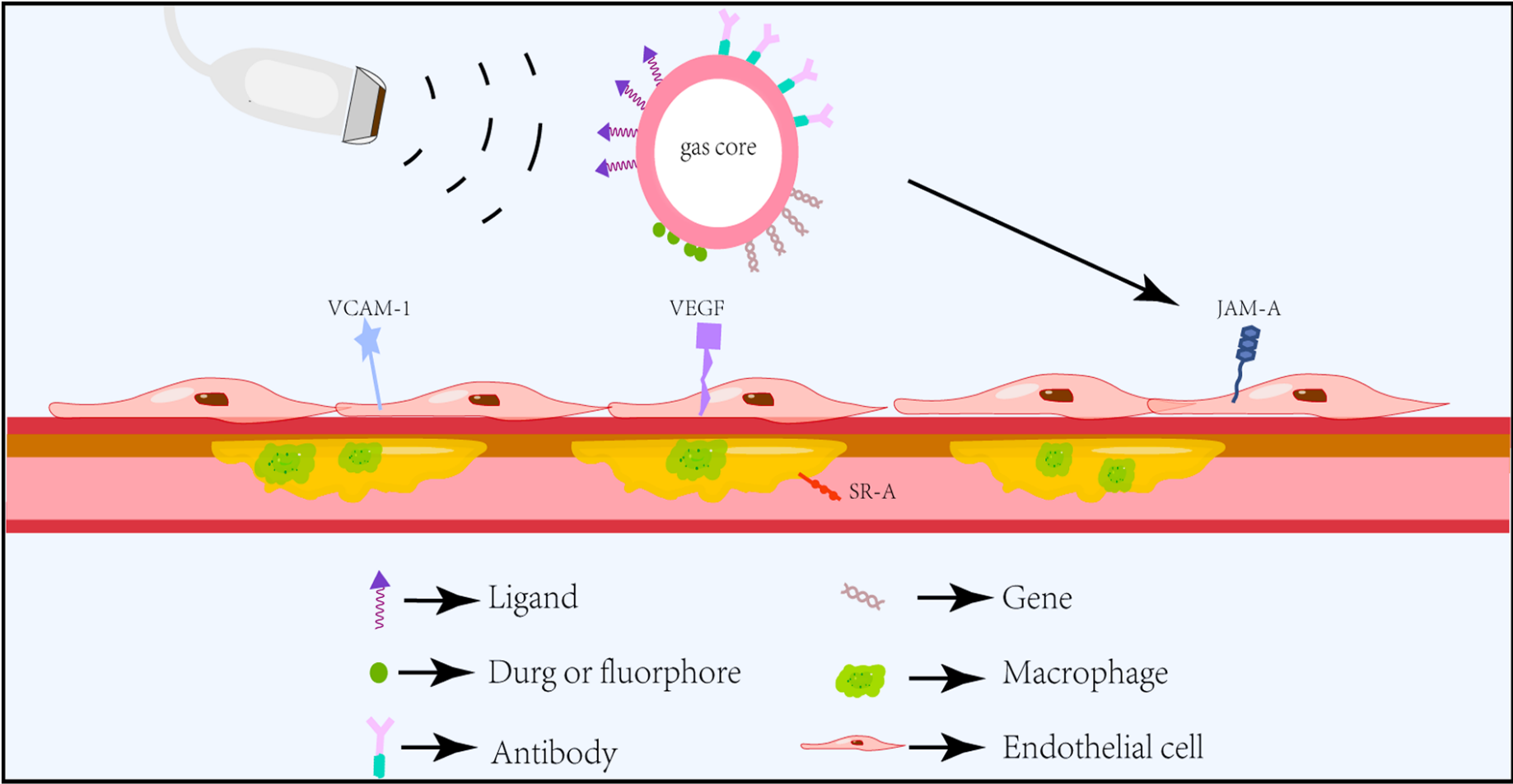
Τεχνητη νοημοσυνη



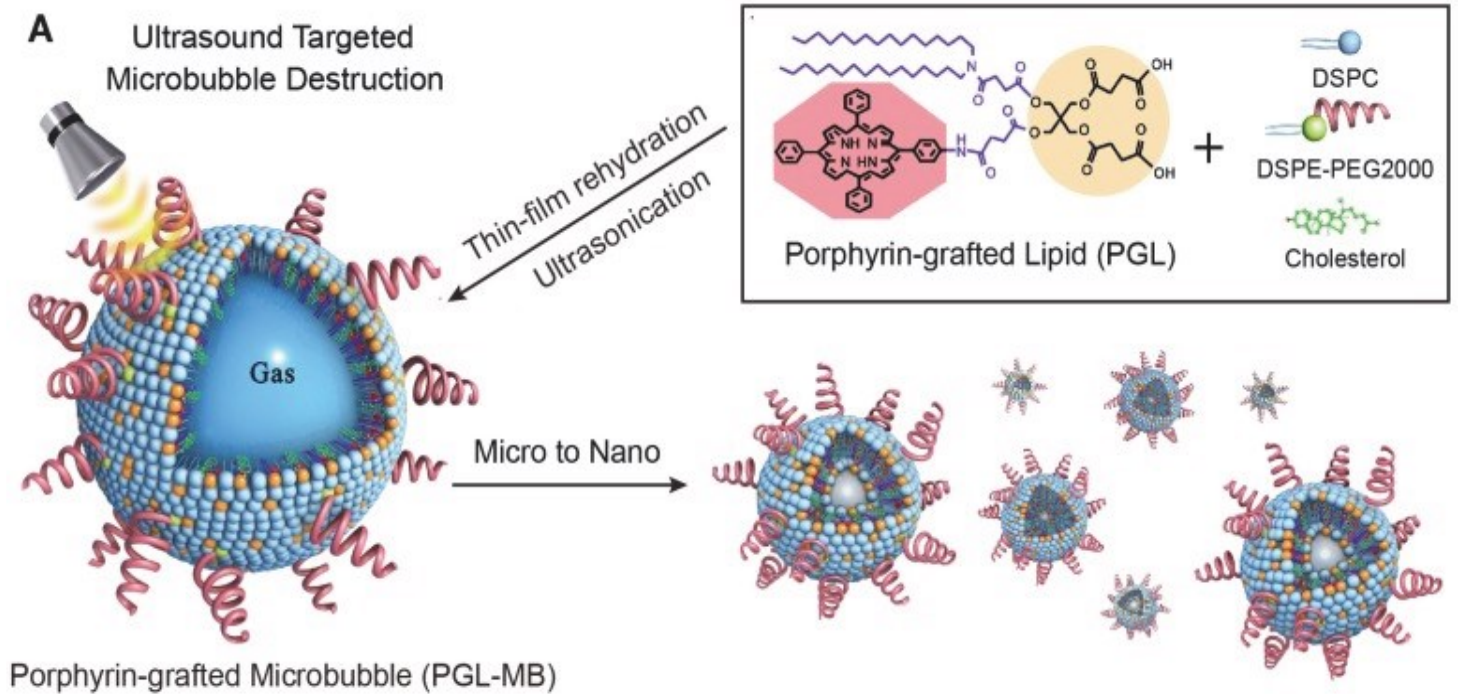
- Shen YT, Chen L, Yue WW, Xu HX. Artificial intelligence in ultrasound. Eur J Radiol. 2021 Jun;139:109717
- Akkus Z, Cai J, Boonrod A, Zeinoddini A, Weston AD, Philbrick KA, Erickson BJ. A Survey of Deep-Learning Applications in Ultrasound: Artificial Intelligence-Powered Ultrasound for Improving Clinical Workflow. J Am Coll Radiol. 2019 Sep;16(9 Pt B):1318-1328



Μοριακή απεικόνιση

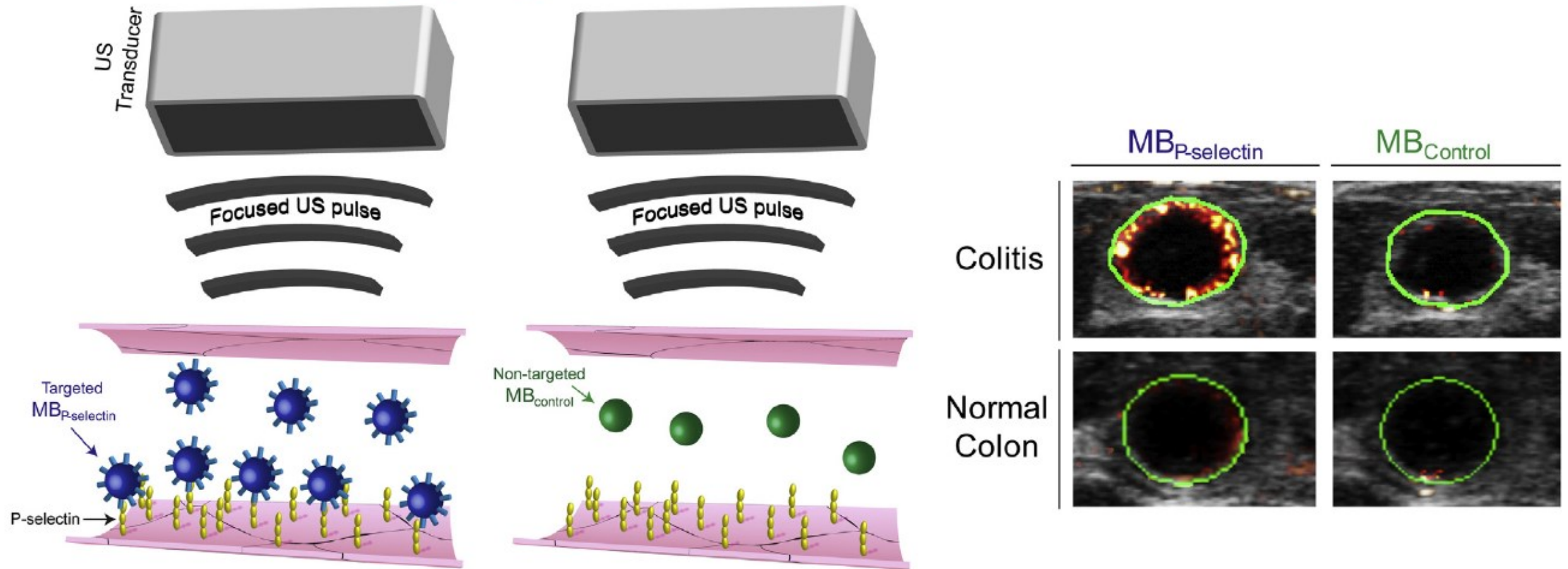


Μοριακή απεικόνιση



Μοριακή απεικόνιση

Ultrasound Molecular Imaging Using a Microbubble Targeted to P-selectin



Νεότερες τεχνικές υπερηχογραφίας

- Διεύρυνση των δυνατοτήτων της συμβατικής υπερηχογραφίας
 - Ευχρηστία
 - Ταχύτητα
 - Αξιοπιστία
 - Ευρεία διαθεσιμότητα
 - Ακρίβεια
 - Χαμηλο κόστος
- Αποφυγή περαιτέρω απεικονιστικού ελέγχου
- Εκπαίδευση
- Συνεργασία
- Ενημερωση

A blue-tinted photograph of a telephone handset resting on a keyboard. The handset is positioned in the center-right of the frame, with its cord extending downwards. The keyboard is visible in the background, with keys slightly out of focus. The overall scene is bathed in a monochromatic blue light. Overlaid in the center of the image is the Greek word 'Ευχαριστώ!' in a bold, black, sans-serif font.

Ευχαριστώ!