

Κλινική και Χειρουργική Ανατομία Γόνατος



Αριστείδης Χ. Ζιμπής

Β. Ραούλης

Α. Φύλλος

Β. Μητρούσιας



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025

ΚΑΛΛΙΠΟΣ

Σειρές
ονομαστικές
εκδόσεις
ακαδημαϊκές



Κεφάλαιο 17 Υπερηχοτομογραφική αξιολόγηση γόνατος

Γεώργιος Κάκκος, Αθήνα Πλάγου, Απόστολος Καραντάνας

ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Σύντομη περιγραφή των πλεονεκτημάτων και περιορισμών της υπερηχοτομογραφίας του μυοσκελετικού συστήματος.

Αναφορά στις κυριότερες κλινικές ενδείξεις διερεύνησης του γόνατος με την υπερηχοτομογραφία.

Περιγραφή της φυσιολογικής απεικόνισης των δομών του μυοσκελετικού συστήματος με την υπερηχοτομογραφία.

Περιγραφή της τεχνικής και της ανατομίας των διαμερισμάτων του γόνατος με την υπερηχοτομογραφία.

Χρήσιμες πρακτικές βοηθητικές πληροφορίες.

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΓΝΩΣΗ

Ανατομία γόνατος

Αρχές υπερηχοτομογραφίας

Υπερηχοτομογραφία μυοσκελετικού

Εισαγωγή

Η υπερηχοτομογραφία είναι μία από τις πιο διαδεδομένες εξεταστικές μεθόδους για την απεικόνιση του μυοσκελετικού συστήματος. Οι εικόνες λαμβάνονται μετά την παραγωγή και την ανίχνευση υπερηχητικών κυμάτων που βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο από ηχοβολείς, επιτρέποντας τη μελέτη των ιστών βάσει των φυσικών χαρακτηριστικών τους.

Η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος των μηχανημάτων υπερήχων των τελευταίων ετών, με τη χρήση υψίσυχνων ηχοβολέων, καθώς και η εξέλιξη των νεότερων τεχνικών εφαρμογής των υπερήχων, ιδίως η χρήση αρμονικών συχνοτήτων (tissue harmonic imaging) και η σάρωση από πολλαπλές γωνίες (compound imaging), έχει οδηγήσει στην παραγωγή εικόνων υψηλής διακριτικής ικανότητας, με εξαιρετική λεπτομερή απεικόνιση των μαλακών μορίων του μυοσκελετικού συστήματος. Επιπλέον, η χρήση της τεχνικής Doppler και της ελαστογραφίας προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για τη νεοαγγείωση και τη σκληρότητα των ιστών.

Πλεονεκτήματα – Περιορισμοί μεθόδου

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της υπερηχοτομογραφίας σε σχέση με τις λοιπές απεικονιστικές μεθόδους είναι η απουσία αντενδείξεων και ιονίζουσας ακτινοβολίας, η υψηλή διακριτική ικανότητα, το χαμηλό κόστος, η δυναμική φύση της εξέτασης και η δυνατότητα σύγκρισης με τη μη πάσχουσα πλευρά.

Η περιορισμένη δυνατότητα ενδοαρθρικής απεικόνισης και απεικόνισης του οστικού μυελού, η χαμηλή διεισδυτικότητα και η άμεση εξάρτηση από την εμπειρία του χειριστή αποτελούν τους κυριότερους περιορισμούς της μεθόδου.

Κλινικές ενδείξεις

Η υπερηχοτομογραφία είναι η ενδεικνυόμενη απεικονιστική μέθοδος για όλες τις εξωαρθρικές παθολογίες του γόνατος καθώς και για την εκτίμηση πιθανής ενδοαρθρικής συλλογής υγρού και φλεγμονής του αρθρικού μύεννα.

Οι συχνότερες ενδείξεις για το διαγνωστικό υπερηχογράφημα γόνατος είναι η διερεύνηση ενδοαρθρικής παθολογίας (συλλογή υγρού, υμενίτιδας), παθολογίας του εκτατικού μηχανισμού (τενοντοπάθεια/ρήξη του τένοντα του τετρακέφαλου και του επιγονατιδικού τένοντα), παθολογίας στον ιγνυακό βόθρο (κύστη Baker), κάκωση έσω πλάγιου συνδέσμου, εξωαρθρική παθολογία (πχ παραμηνισκική κύστη, περιαρθρικό γάγγλιο). Λιγότερο συχνά κλινικά ερωτήματα αποτελούν η ορογονοθυλακίτιδα του χηνείου ποδός και των λοιπών

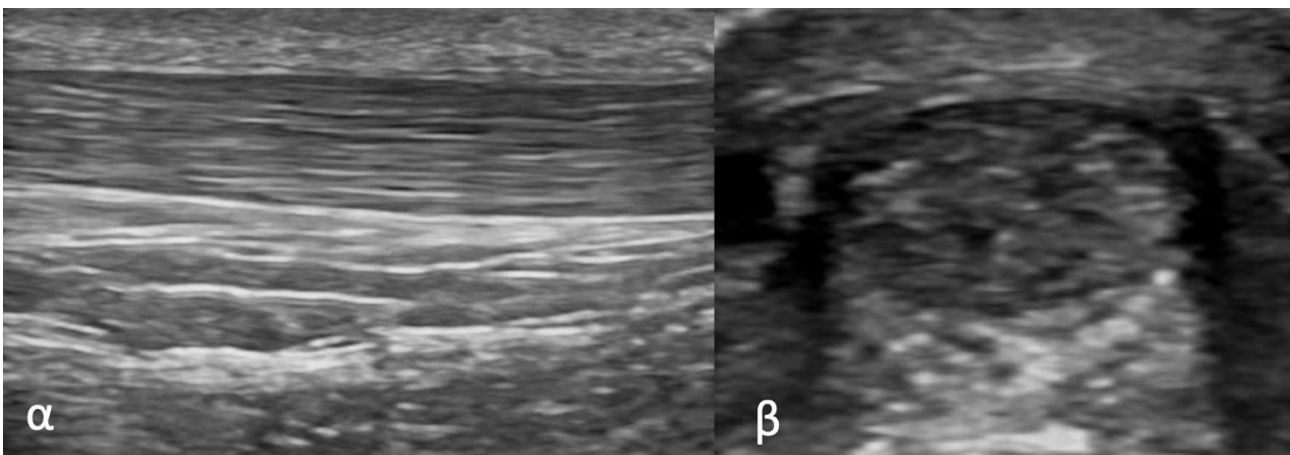
ορογόνων θυλάκων, η τενοντοπάθεια/ρήξη του λοιπών τενόντων, η κάκωση του έξω πλάγιου συνδέσμου και η παθολογία του περνιαίου νεύρου.

Η υπερηχοτομογραφία αποτελεί επίσης εξαιρετική μέθοδο για την καθοδήγηση των διαγνωστικών και θεραπευτικών επεμβατικών πράξεων του γόνατος.

Ερμηνεία εικόνας

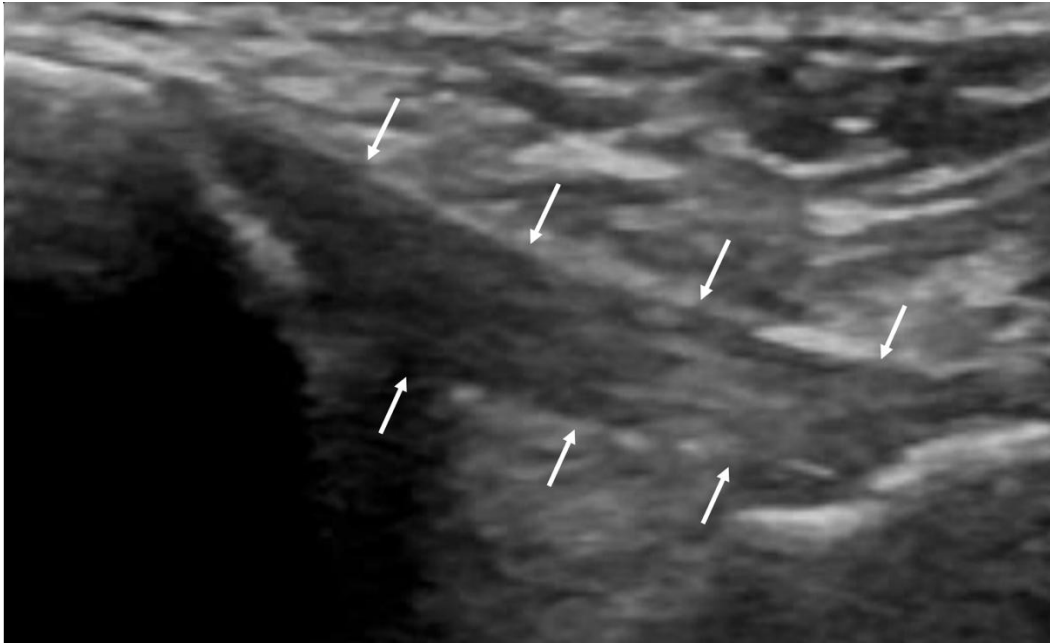
Οι διάφοροι ιστοί του σώματος συμπεριφέρονται διαφορετικά όταν η δέσμη των υπερήχων τους διαπερνά, παράγοντας χαρακτηριστικές εικόνες, κυρίως ανάλογα με την παρουσία και το μέγεθος των ηχοανακλαστικών επιφανειών, των υλικών διαφορετικής ακουστικής εμπέδωσης των ιστών και του βαθμού απορρόφησης και εξασθένησης της δέσμης των υπερήχων. Τα υπερηχοτομογραφικά χαρακτηριστικά των δομών του μυοσκελετικού συστήματος επιτρέπουν τον σαφή διαχωρισμό τους και την εκτίμηση της φυσιολογικής και παθολογικής ηχομορφολογίας τους.

Τένοντες: Οι τένοντες απεικονίζονται στον επιμήκη άξονα ως παράλληλες υπερηχογενείς ταινιοειδείς δομές που παριστούν τις ενδοτενόντιες ίνες, προσδίδοντας το χαρακτηριστικό ινιδιακό πρότυπο (fibrillar pattern), ενώ στον εγκάρσιο άξονα απεικονίζονται ως ωοειδείς δομές με στικτές υπερηχογενείς περιοχές εντός υπόηχου στρώματος, δίνοντας το πρότυπο «αλατοπίπερου» (salt & pepper pattern) (Εικ.17.1).



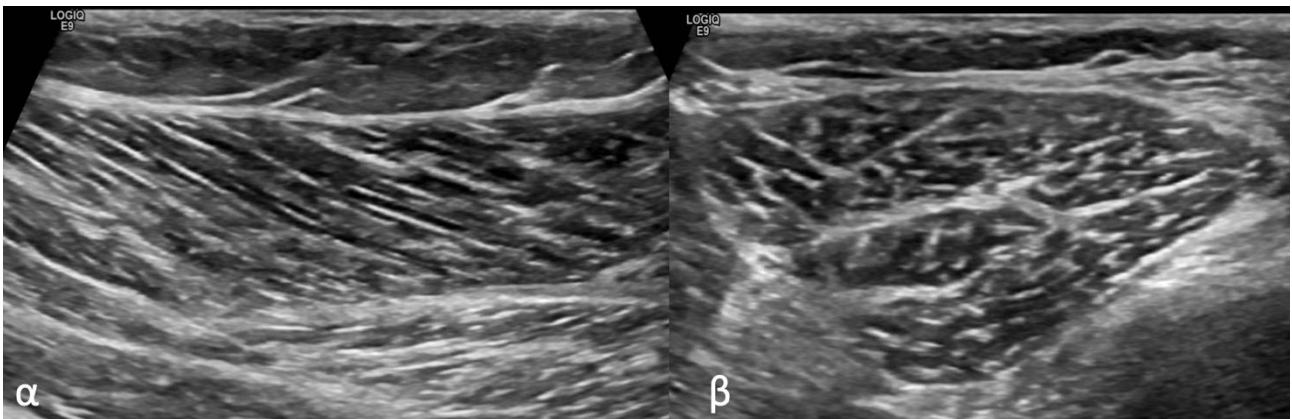
Εικόνα. 17.1 (α) Επιμήκης τομή τένοντα με το χαρακτηριστικό ινιδιακό πρότυπο (fibrillar pattern). (β) Εγκάρσια τομή με το χαρακτηριστικά πρότυπο «αλατοπίπερου» (salt & pepper pattern).

Σύνδεσμοι: Οι σύνδεσμοι έχουν παρόμοια απεικονιστικά χαρακτηριστικά με τους τένοντες, με το χαρακτηριστικό ινιδιακό πρότυπο (fibrillar pattern) επιμήκως. Ωστόσο ελέγχονται σχετικά λιγότερο υποηχογενείς. Λόγω της λεπτότερης μορφολογίας τους συνήθως δεν ελέγχονται στον εγκάρσιο άξονα (Εικ. 17.2).



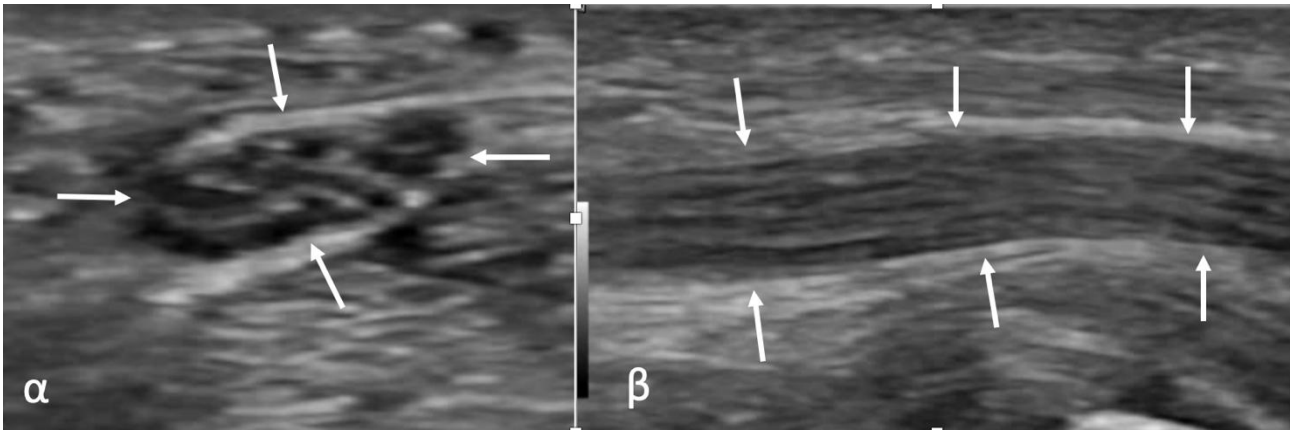
Εικόνα. 17.2 Επιμήκης τομή συνδέσμου (βέλη) με το χαρακτηριστικό ινιδιακό πρότυπο (*fibrillar pattern*).

Μύες: Τα δεμάτια των μυϊκών ινών απεικονίζονται ως υποηχογενείς ζώνες, ενώ τα ινολιπόδη περιμύα διαφραγμάτια ως υπερηχογενείς γραμμές που διαχωρίζουν τις μυϊκές ίνες. Σε επιμήκεις τομές τα υπερηχογενή περιμύα διαφραγμάτια έχουν μορφή δίκην «φτερού», ενώ σε εγκάρσιες τομές απεικονίζονται ως μικρές υπερηχογενείς γραμμές ή τελείες με μορφή δίκην «σμήνους γλάρων» ή «ουρανού με αστέρια». Οι περιτονίες και οι απονευρώσεις απεικονίζονται επίσης υπερηχογενείς (**Εικ. 17.3**).



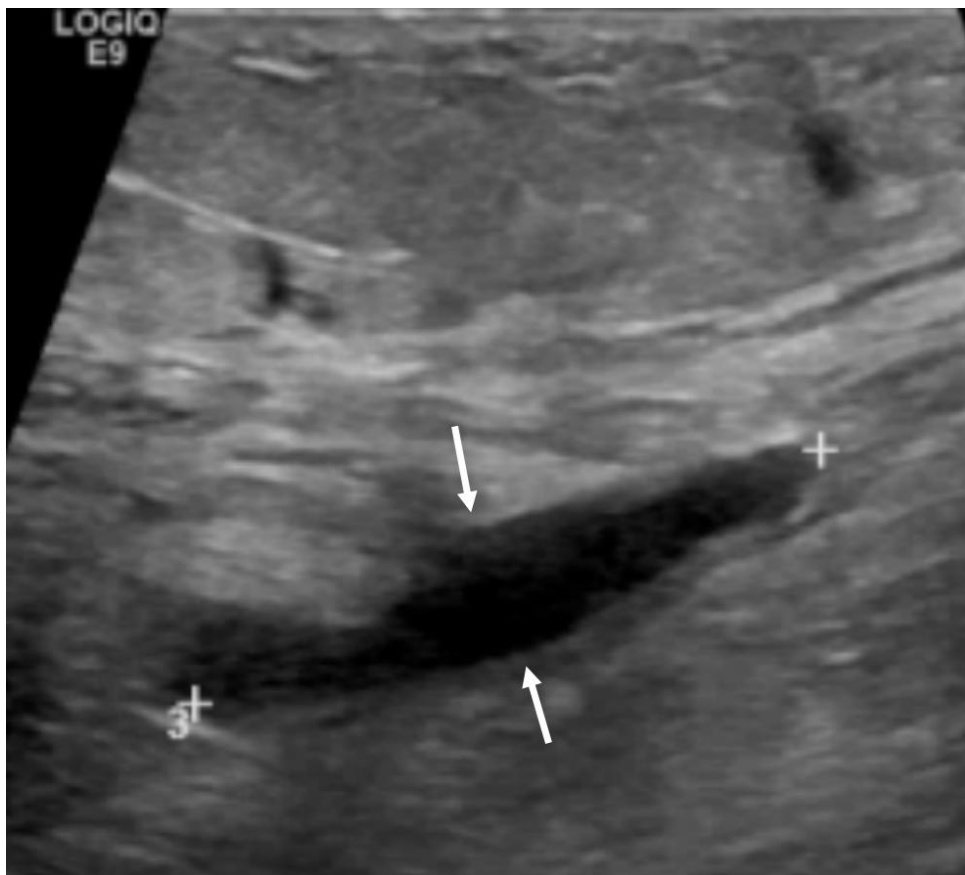
Εικόνα. 17.3 (α) Επιμήκης τομή μύος με το χαρακτηριστικό πρότυπο δίκην «φτερού» (*feather-like*). **(β)** Εγκάρσια τομή μύος με το χαρακτηριστικό πρότυπο δίκην «σμήνους γλάρων» ή «ουρανού με αστέρια». (*flock of seagulls, starry sky*).

Νεύρα: Οι δεσμίδες των νευρικών ινών αναγνωρίζονται ως μικρές, στρόγγυλες, υπόηχες περιοχές εντός του υπερηχογενούς περινεύριου ιστού, δίνοντας τη χαρακτηριστική μορφή δίκην «μελικηρύθρας» στις εγκάρσιες τομές και το δεσμιδωτό πρότυπο (*fascicular pattern*) στις επιμήκεις τομές (**Εικ. 17.4**).



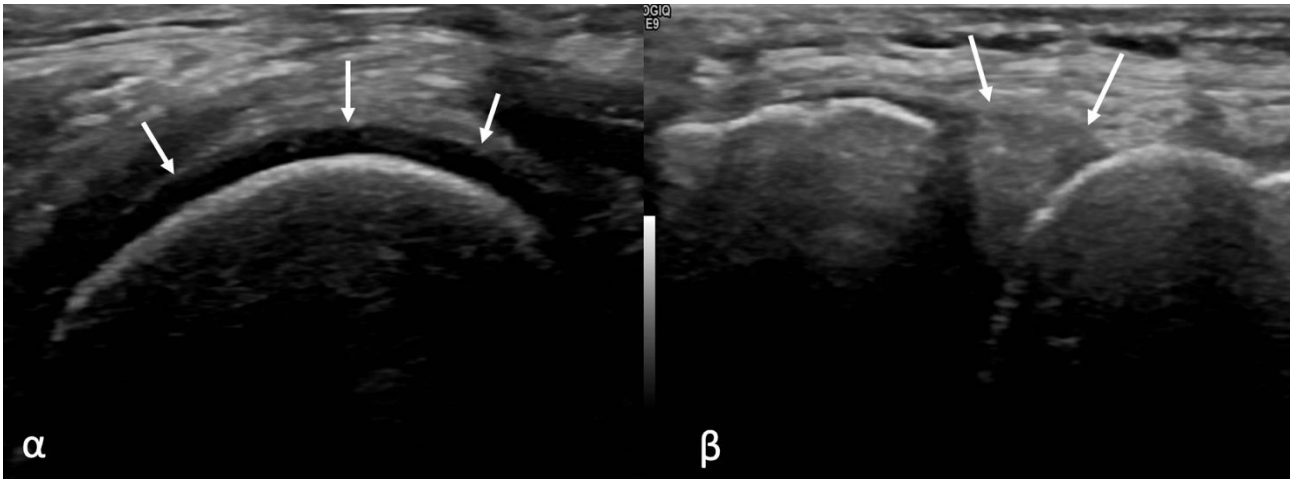
Εικόνα. 17.4 (α) Εγκάρσια τομή νεύρου (βέλη) με το χαρακτηριστικό πρότυπο δίκην «μελικηρύθρας». **(β)** Επιμήκης τομή νεύρου (βέλη) με το χαρακτηριστικό δεσμιδωτό πρότυπο (*fascicular pattern*).

Ορογόνοι θύλακοι: Οι θύλακοι αποτελούν μικρούς σάκους που περιέχουν ελάχιστη ποσότητα ή καθόλου υγρό και περιβάλλονται από λεπτή συνοβιακή μεμβράνη. Φυσιολογικά, εάν περιέχουν ποσότητα υγρού αναγνωρίζονται ως μικρές άνηχες συλλογές, ενώ στην περίπτωση που δεν έχουν αξιολογήσιμη ποσότητα υγρού δεν μπορούν να διακριθούν (**Εικ. 17.5**).



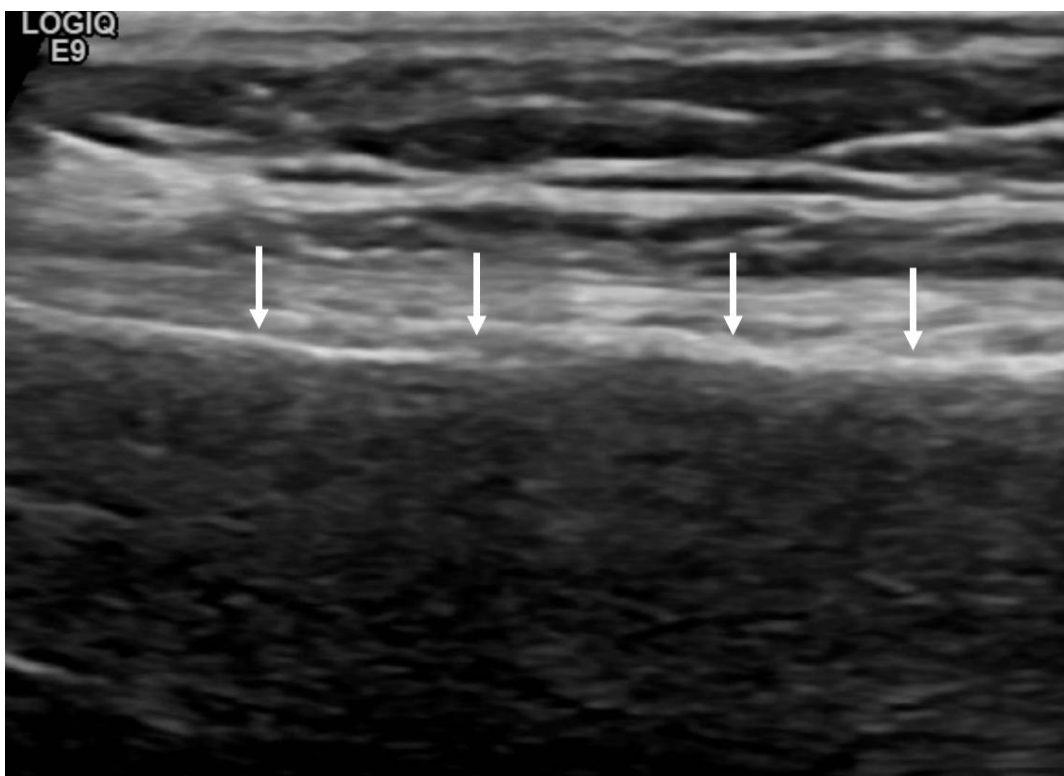
Εικόνα 17.5 Μικρός ορογόνος θύλακος (κύστη Baker) με άνηχο-υδρικό περιεχόμενο (βέλη).

Χόνδροι: Ο φυσιολογικός υαλοειδής αρθρικός χόνδρος απεικονίζεται ως λεπτός, έντονα υπόηχος γραμμοειδής σχηματισμός, επιπολής του υπερηχογενούς υποχόνδριου οστού. Ο φυσιολογικοί ινώδεις χόνδροι ελέγχονται ως ομοιογενείς υπερηχογενείς δομές (**Εικ. 17.6**).



Εικόνα 17.6 (α) Φυσιολογικός υαλοειδής αρθρικός χόνδρος (βέλη) ως έντονα υπόηχος γραμμοειδής σχηματισμός, επιπολής του υπερηχογενούς υποχόνδρινου οστού. **(β)** Ινώδης χόνδρος (μηνίσκος) (βέλη) πιο υπερηχογενής σε σύγκριση με τον υαλοειδή χόνδρο.

Οστικός φλοιός: Τα οστό αποτελεί ισχυρό εμπόδιο στη διάδοση των υπερήχων με αποτέλεσμα την αδυναμία απεικόνισης του οστικού μυελού. Ως εκ τούτου ο φυσιολογικός οστικός φλοιός αναγνωρίζεται ως λεπτός, έντονα υπερηχογενής συνεχόμενος σχηματισμός με ακουστική σκιά οπισθίως λόγω της αντανάκλασης των κυμάτων των υπερήχων (**Εικ. 17.7**).



Εικόνα. 17.7 Ο φυσιολογικός οστικός φλοιός (βέλη) ως έντονα υπερηχογενής σχηματισμός με οπίσθια ακουστική σκιά.

Υπερηχοτομογραφική διερεύνηση γόνατος

Για τη λεπτομερή μελέτη του γόνατος έχει επικρατήσει ο διαχωρισμός σε τέσσερα νοητά ανατομικά διαμερίσματα και αφορούν την πρόσθια επιφάνεια, έσω, έξω και οπίσθια επιφάνεια.

Πρόσθια επιφάνεια (ή διάμερισμα) γόνατος

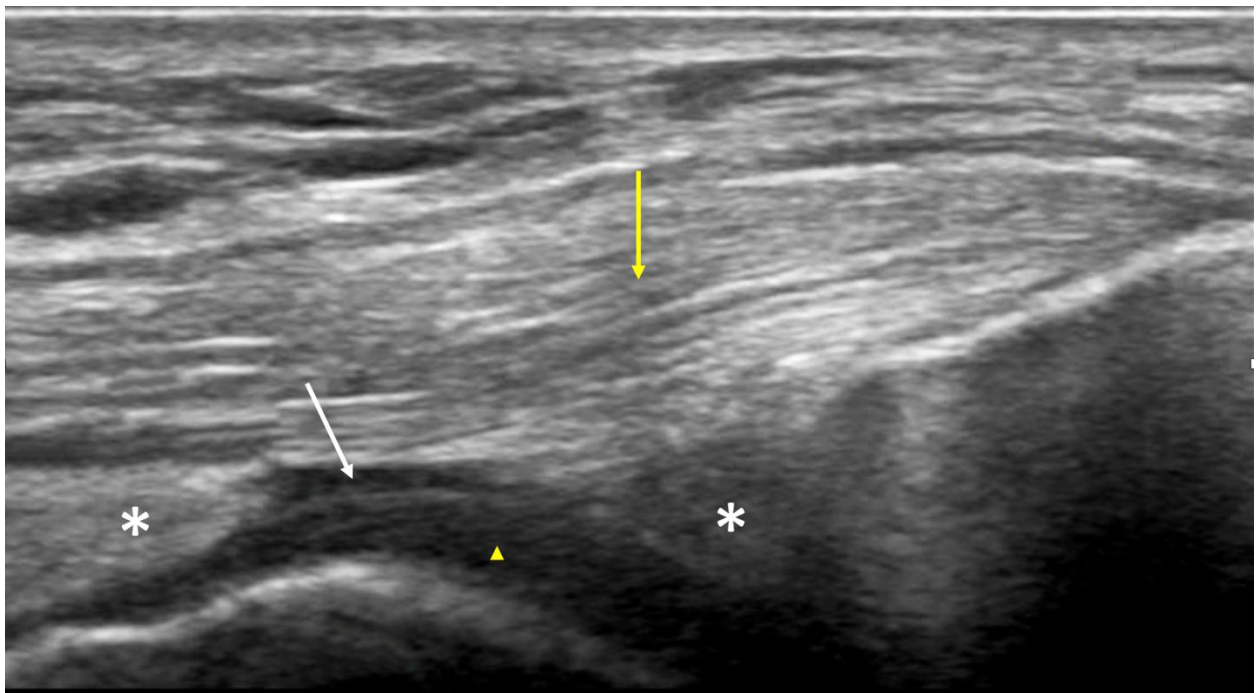
Τοποθέτηση ασθενούς: Ασθενής σε ύπτια θέση με ήπια κάμψη του γόνατος (30°) (Εικ. 17.8).



Εικόνα 17.8 Τοποθέτηση ασθενούς για διερεύνηση των δομών του πρόσθιου γόνατος με ήπια κάμψη.

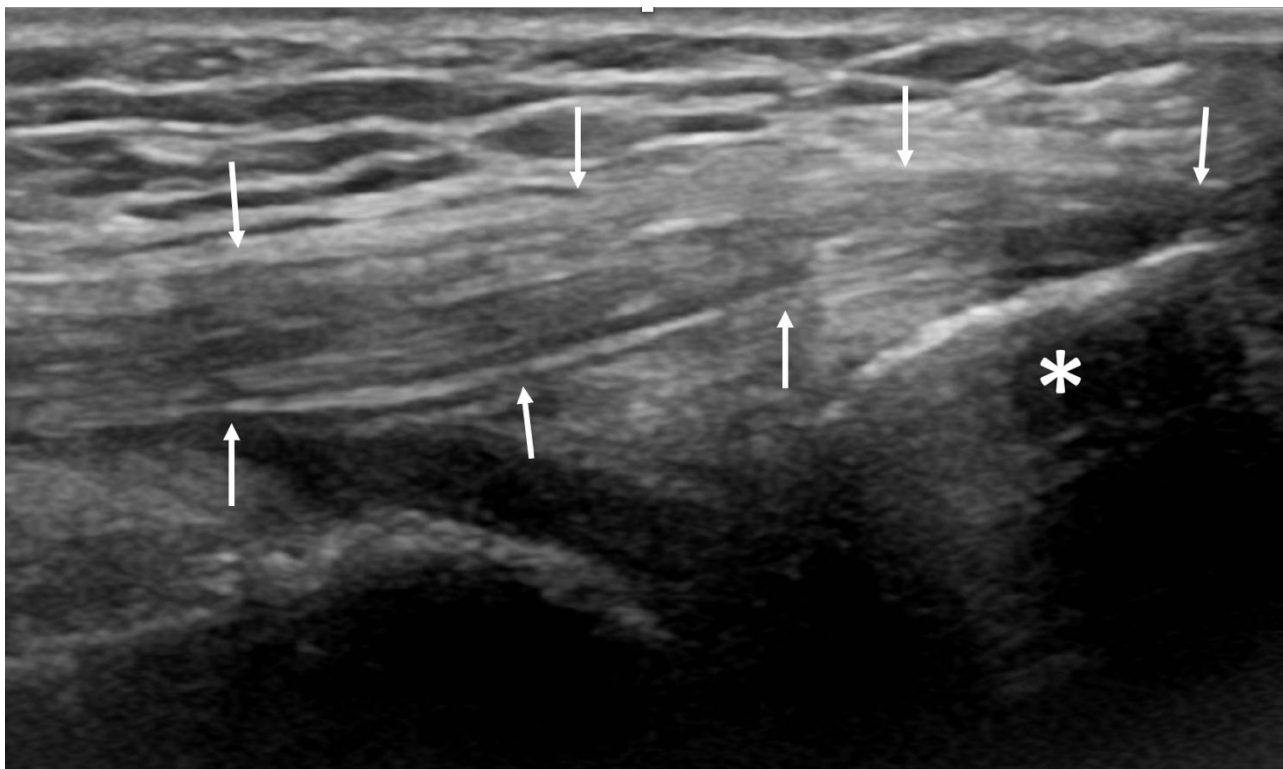
Ανατομικές δομές πρόσθιου γόνατος:

Υπερεπιγονατιδικό κόλπωμα της άρθρωσης μεταξύ του υπερεπιγονατιδικού και προμηριαίου λιπώδους σώματος (Εικ. 17.9).



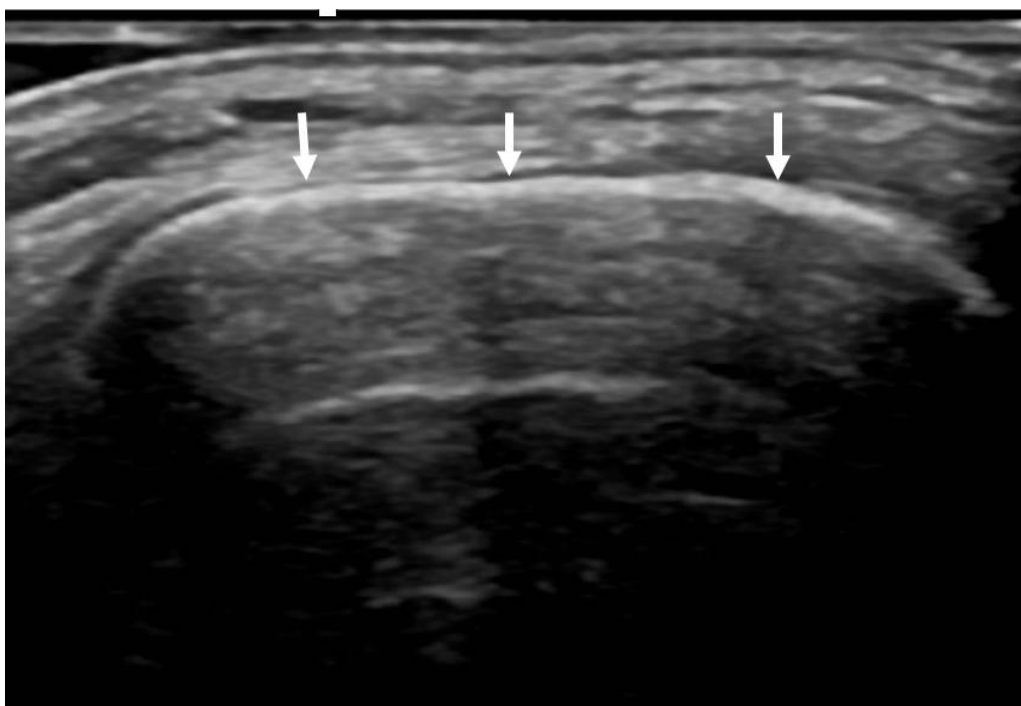
Εικόνα 17.9 Υπερεπιγονατιδικό κόλπωμα με ελάχιστη ποσότητα υγρού (άσπρο βέλος) μεταξύ του υπερεπιγονατιδικού και προμηριαίου λιπώδους σώματος (αστερίσκοι). Αρθρικός χόνδρος μηριαίας τροχιλίας (κεφαλή βέλους) και τένοντας τετρακεφάλου (κίτρινο βέλος).

Τένοντας τετρακεφάλου μύος με την πολυστιβαδωτή διάταξη των ινών του (Εικ. 17.10).



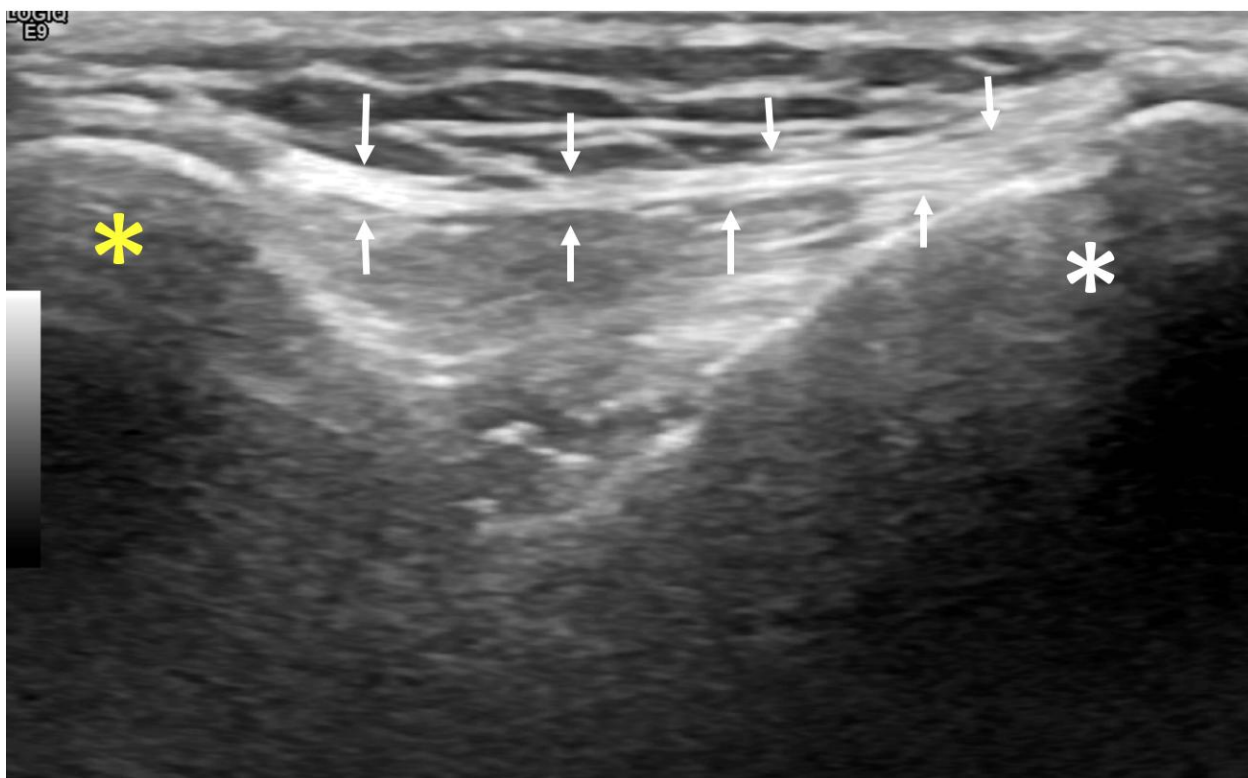
Εικόνα 17.10 Τένοντας τετρακεφάλου με τη χαρακτηριστική πολυστιβαδωτή διάταξη των ινών του (βέλη), ο οποίος καταφύεται στην επιγονατίδα (αστερίσκος).

Οστικός φλοιός επιγονατίδας (Εικ. 17.11).



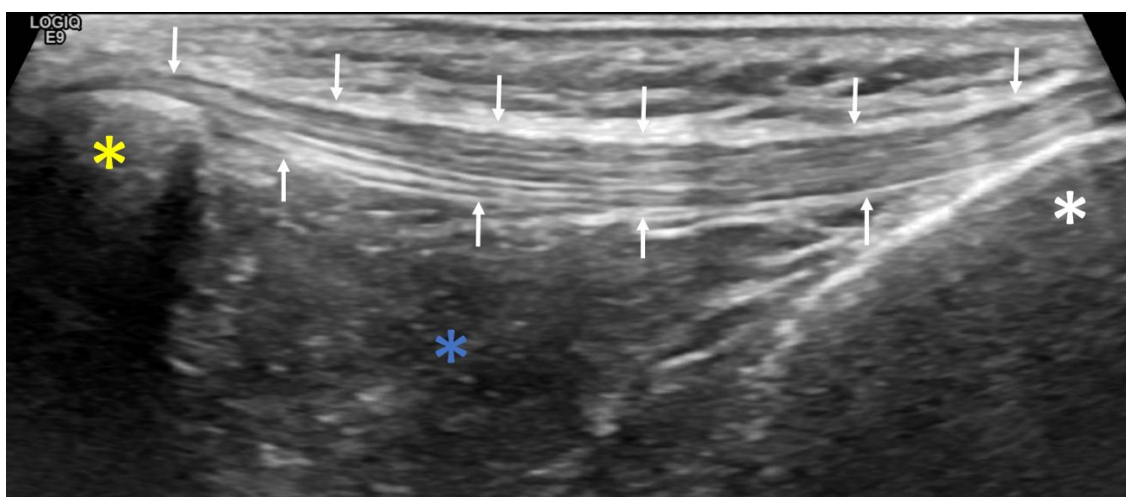
Εικόνα 17.11 Πρόσθια επιφάνεια επιγονατίδας (βέλη) με οπίσθια ακουστική σκιά.

Καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας και έσω επιγονατιδομηριαίος σύνδεσμος (Εικ. 17.12).



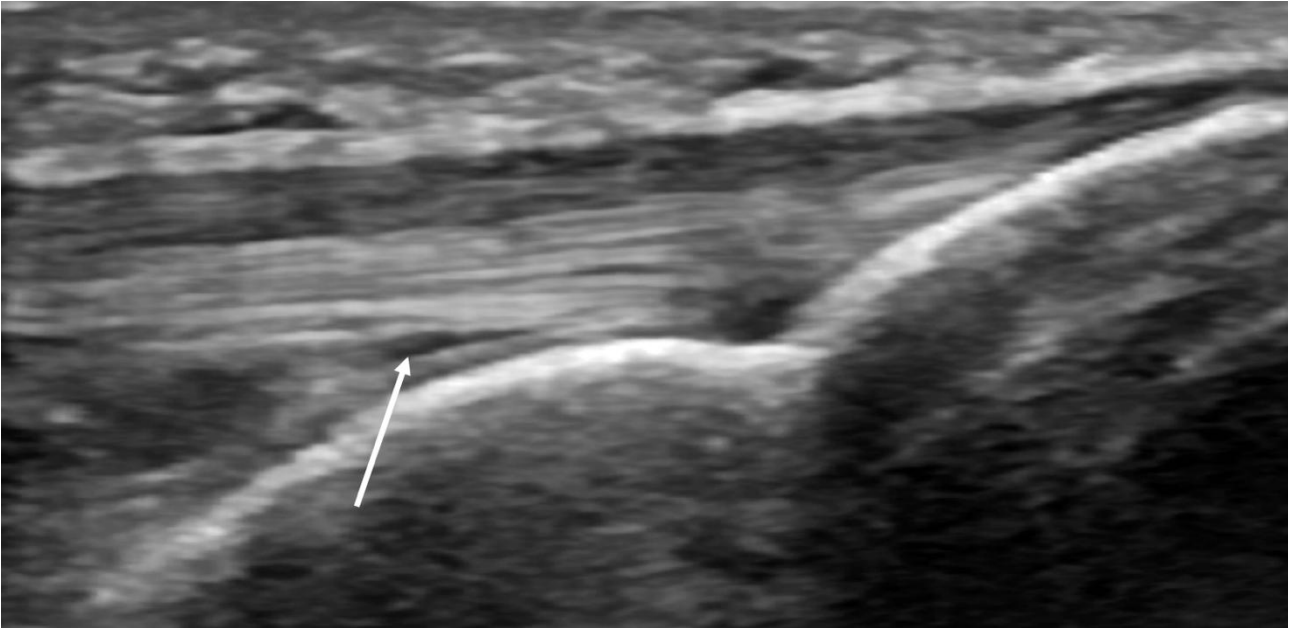
Εικόνα 17.12 Έσω επιγονατιδομηριαίος σύνδεσμος (βέλη) που εκτείνεται από την έσω παρυφή της επιγονατίδας (κίτρινος αστερίσκος) προς το μηριαίο οστό (άσπρος αστερίσκος) στο επίπεδο της καταφυτικής μοίρας του έσω πλάγιου συνδέσμου.

Οι ορογόνοι θύλακοι προεπιγονατιδικός και επιπολής υποεπιγονατιδικός, φυσιολογικά δεν διακρίνονται. Επιγονατιδικός τένοντας (Εικ. 17.13).



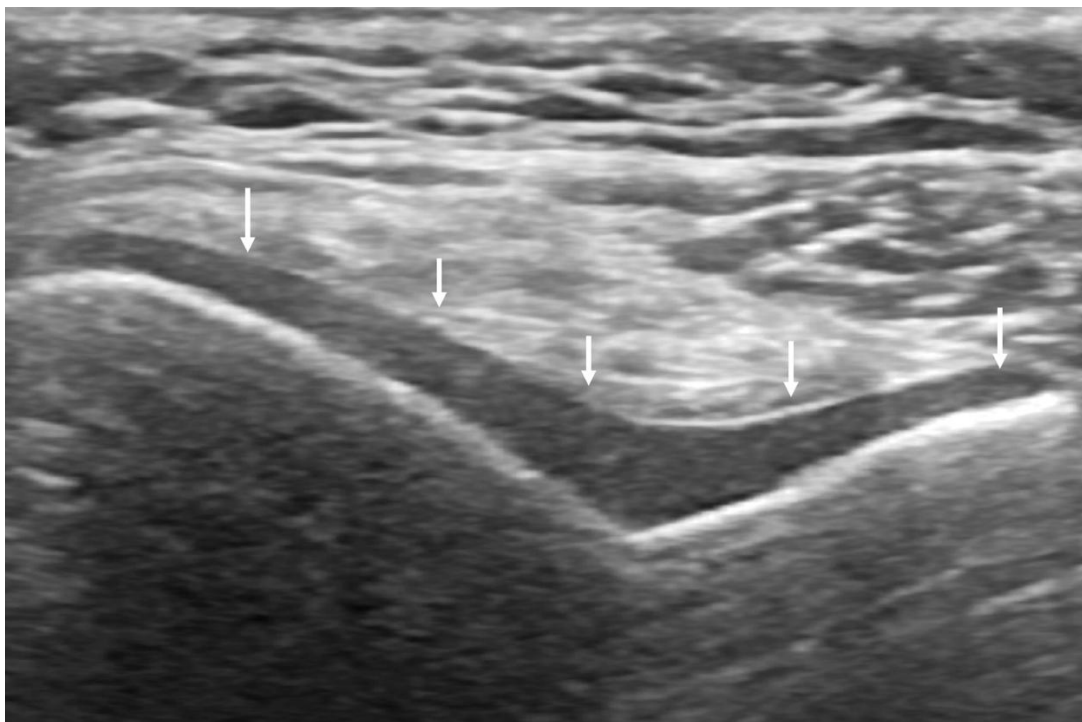
Εικόνα 17.13 Επιγονατιδικός τένοντας (βέλη) που εκφύεται από το κατώτερο τμήμα της επιγονατίδας (κίτρινος αστερίσκος) και καταφύεται στο κνημιαίο κύρτωμα (άσπρος αστερίσκος). Το υποεπιγονατιδικό λιπόδες σώμα του Hoffa απεικονίζεται εν τω βάθει του επιγονατιδικού τένοντα (μπλε αστερίσκος).

Εν τω βάθει υποεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος, ο οποίος συνήθως περιέχει ελάχιστη φυσιολογική ποσότητα υγρού (Εικ. 17.14).



Εικόνα 17.14 Καταφυτική μοίρα επιγονατιδικού τένοντα με ελάχιστη φυσιολογική ποσότητα υγρού εντός του εν τω βάθει υποεπιγονατιδικού ορογόνου θύλακος (βέλος).

Λιπώδες σώμα του Hoffa που ανευρίσκεται εν τω βάθει του επιγονατιδικού τένοντα (Εικ. 17.13).
Αρθρικός χόνδρος μηριαίας τροχιλίας (Εικ. 17.15).



Εικόνα 17.15 Φυσιολογικός, έντονα υπόηχος αρθρικός χόνδρος μηριαίας τροχιλίας (βέλη).

Έσω επιφάνεια (ή διάμερισμα) γόνατος

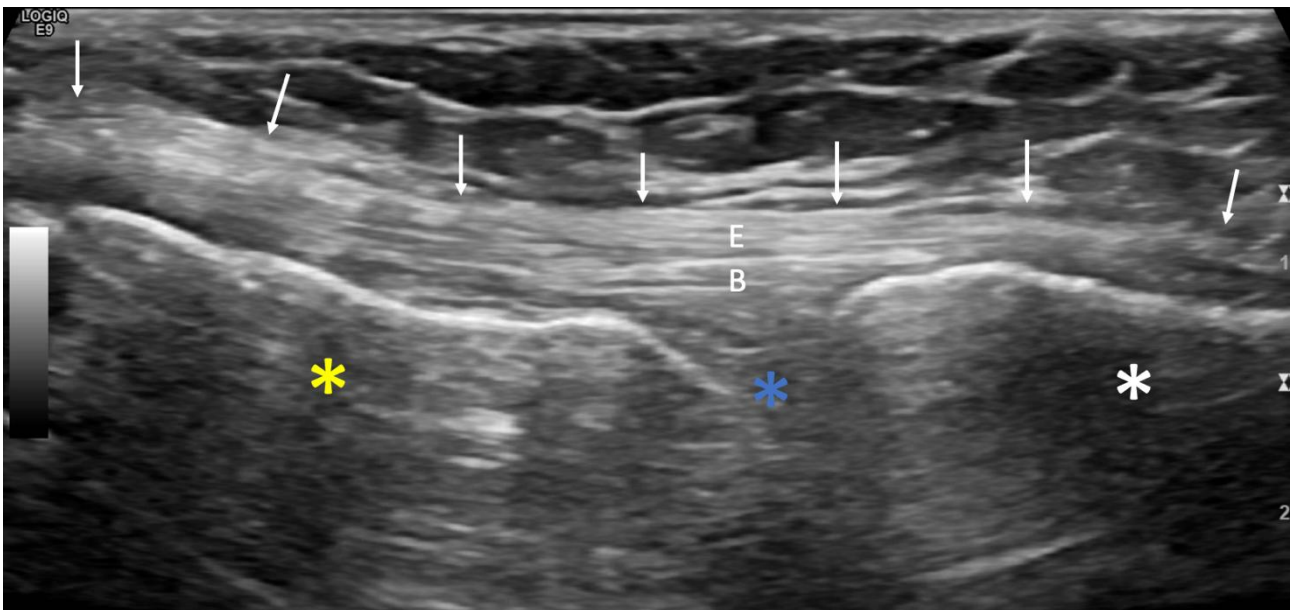
Τοποθέτηση ασθενούς με ήπια κάμψη του γόνατος (30°) σε πλάγια ημικατακεκλιμένη θέση (Εικ. 17.16).



Εικόνα 17.16 Τοποθέτηση ασθενούς για διερεύνηση των δομών του έσω διαμερίσματος του γόνατος σε πλάγια κατακεκλιμένη θέση με το γόνατο σε ήπια κάμψη.

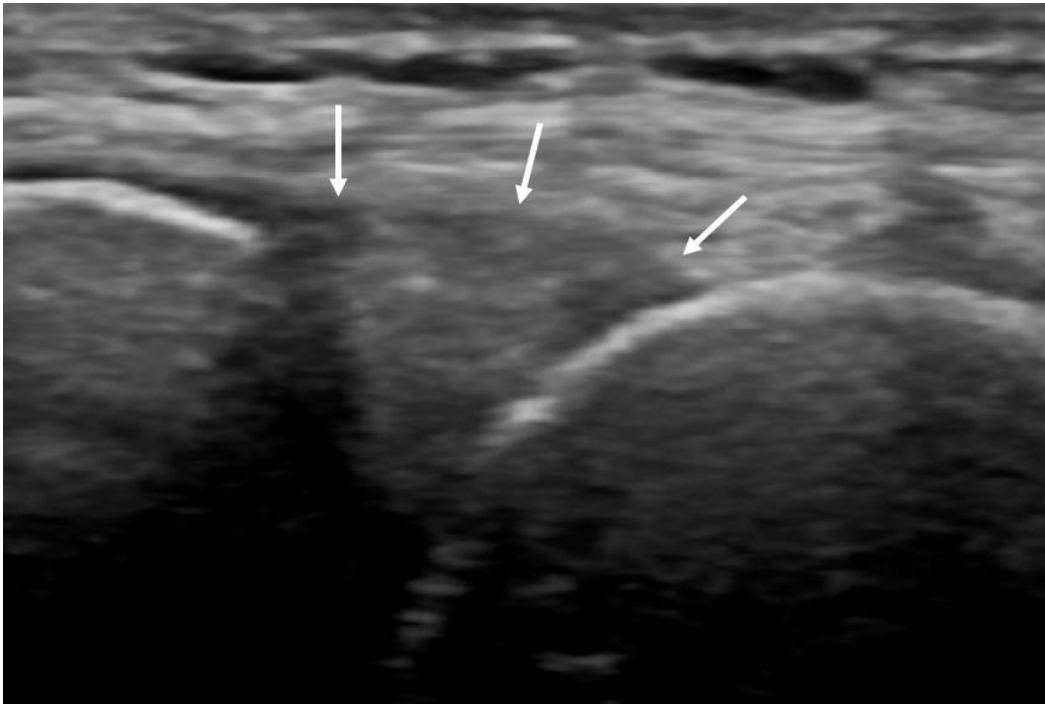
Ανατομικές δομές έσω γόνατος:

Έσω πλάγιος σύνδεσμος, ο οποίος διαθέτει επιπολής και εν τω βάθει στιβάδα (Εικ. 17.17).



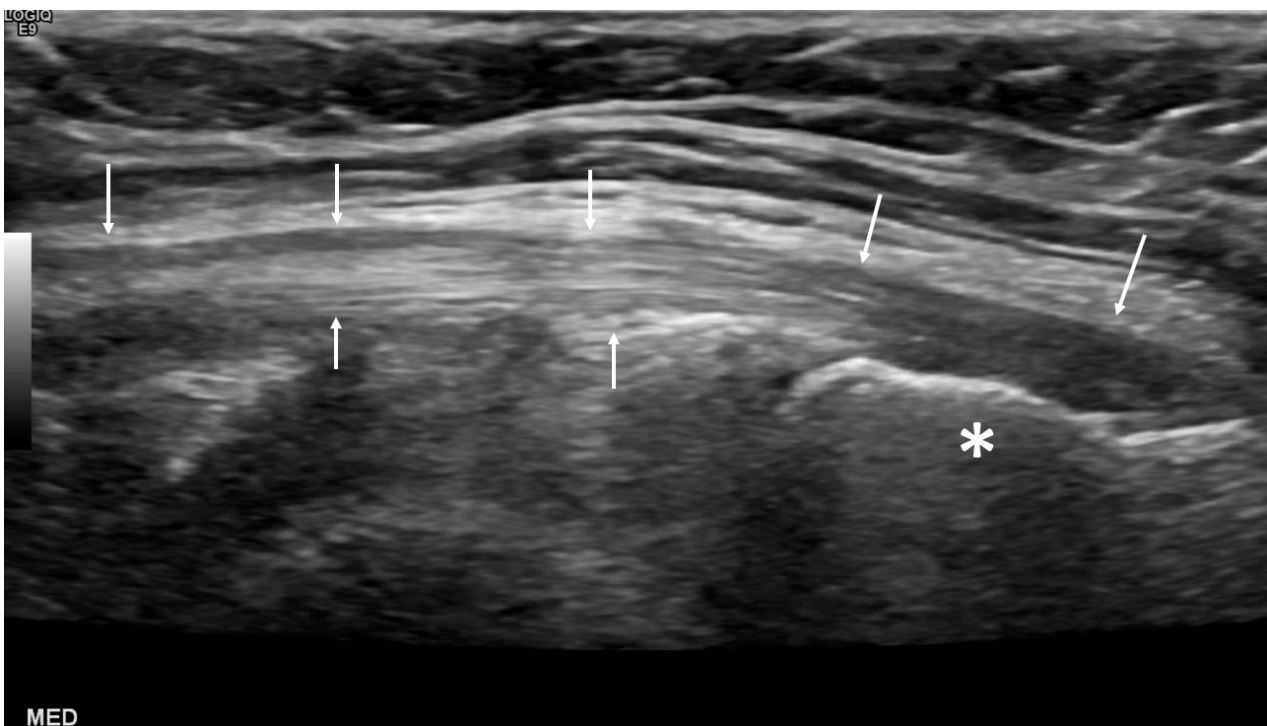
Εικόνα 17.17 Έσω πλάγιος σύνδεσμος (βέλη) που εκτείνεται από τον έσω μηριαίο επικόνδυλο (κίτρινος αστερίσκος) στην κνήμη (άσπρος αστερίσκος). Σημειώνεται η επιπολής (E) και η εν τω βάθει στιβάδα (B) του συνδέσμου. Στη λήψη αυτή απεικονίζεται και το σώμα του έσω μηνίσκου (μπλε αστερίσκος).

Σώμα έσω μηνίσκου, που διαχωρίζεται από τον υπερκείμενο έσω πλάγιο σύνδεσμο με λεπτό υπόηχο συνδετικό ιστό (Εικ. 17.18).



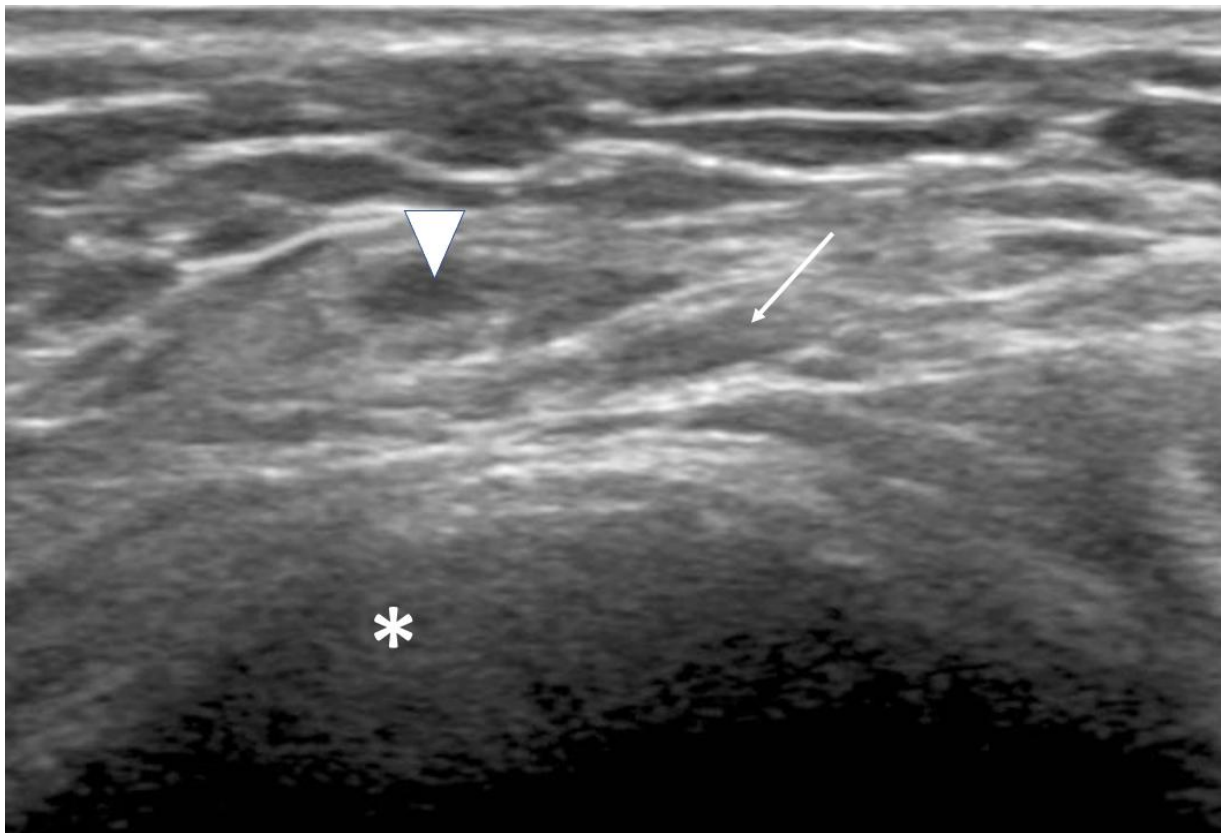
Εικόνα 17.18 Φυσιολογικό σώμα έσω μηνίσκου (βέλη).

Ημιμεμβρανώδης τένοντας που καταφύεται στην οπίσθια-έσω γωνία της κνήμης (Εικ. 17.19).



Εικόνα 17.19 Επιμήκης τομή του φυσιολογικού ημιμεμβρανώδους τένοντα (βέλη), που καταφύεται σε μία αβαθή αύλακα στο οπίσθιο-έσω τμήμα της κνήμης (αστερίσκος).

Τένοντες χηναίου ποδός (ραπτικός, ισχνός προσαγωγός και ημιτενοντώδης) που καταφύονται στο πρόσθιο-έσω τμήμα της κνήμης, με τον ραπτικό να ανευρίσκεται προσθίως και τον ημιτενοντώδη οπισθίως (Εικ. 17.20).



Εικόνα 17.20 Εγκάρσια τομή στην περιοχή του χηναίου ποδός όπου αναγνωρίζονται οι τένοντες του ισχνού (βέλος) και ραπτικού (κεφαλή βέλους). Πρόσθια-έσω γωνία κνήμης (αστερίσκος).

Έξω επιφάνεια (ή διάμερισμα) γόνατος

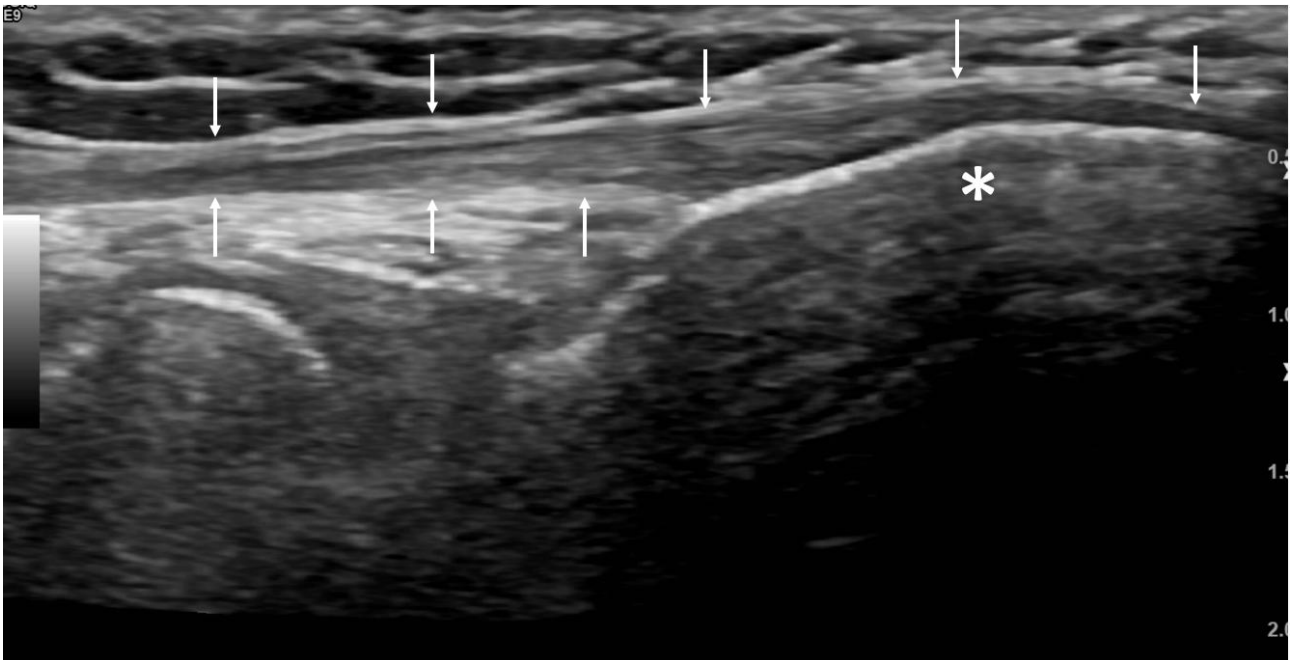
Τοποθέτηση ασθενούς σε πλάγια ημικατακεκλιμένη θέση με το γόνατο σε ήπια κάμψη (30°) (Εικ. 17.21).



Εικόνα 17.21 Τοποθέτηση ασθενούς για διερεύνηση των δομών του έξω διαμερίσματος του γόνατος σε πλάγια ημικατακεκλιμένη θέση με το γόνατο σε ήπια κάμψη.

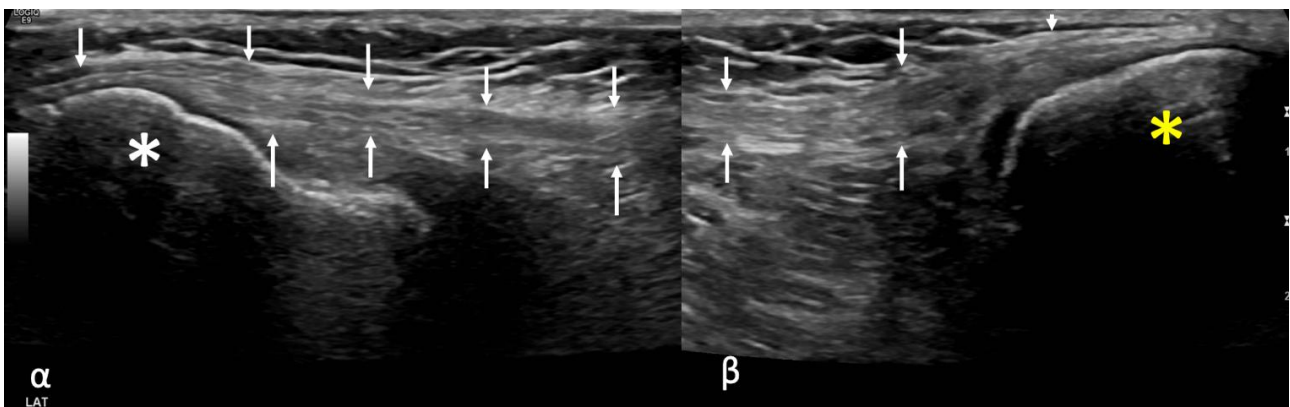
Ανατομικές δομές έξω επιφάνειας γόνατος:

Λαγονοκνημιαία ταινία με την κατάφυσή της στο φύμα του Gerdy (στο πρόσθιο-έξω τμήμα του εγγύς κνημιαίου οστού). Εγγύτερα της κατάφυσης ελέγχεται η ανατομική γειτονία του τένοντα με τον έξω μηριαίο κόνδυλο (Εικ. 17.22).



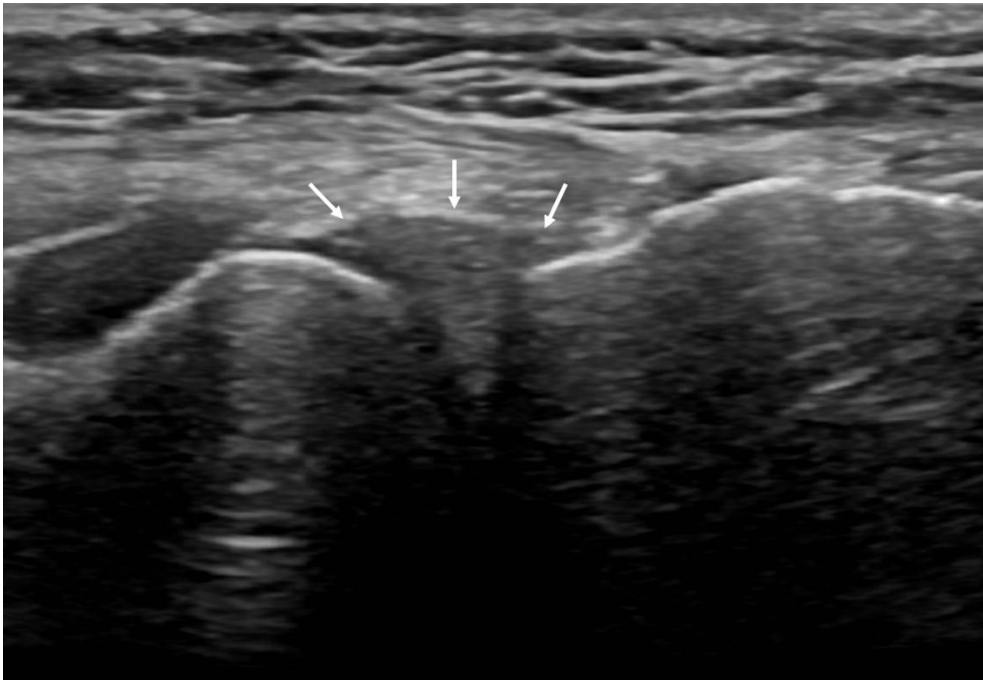
Εικόνα 17.22 Επιμήκης τομή της φυσιολογικής λαγονοκνημιαίας ταινίας (βέλη), η οποία αποπλάτυνεται κατά την κατάφυσή της στο φύμα του Gerdy (αστερίσκος).

Έξω πλάγιος σύνδεσμος, ο οποίος ελέγχεται παχύτερος και πιο αποστρογγυλομένος συγκριτικά με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο (Εικ. 17.23).



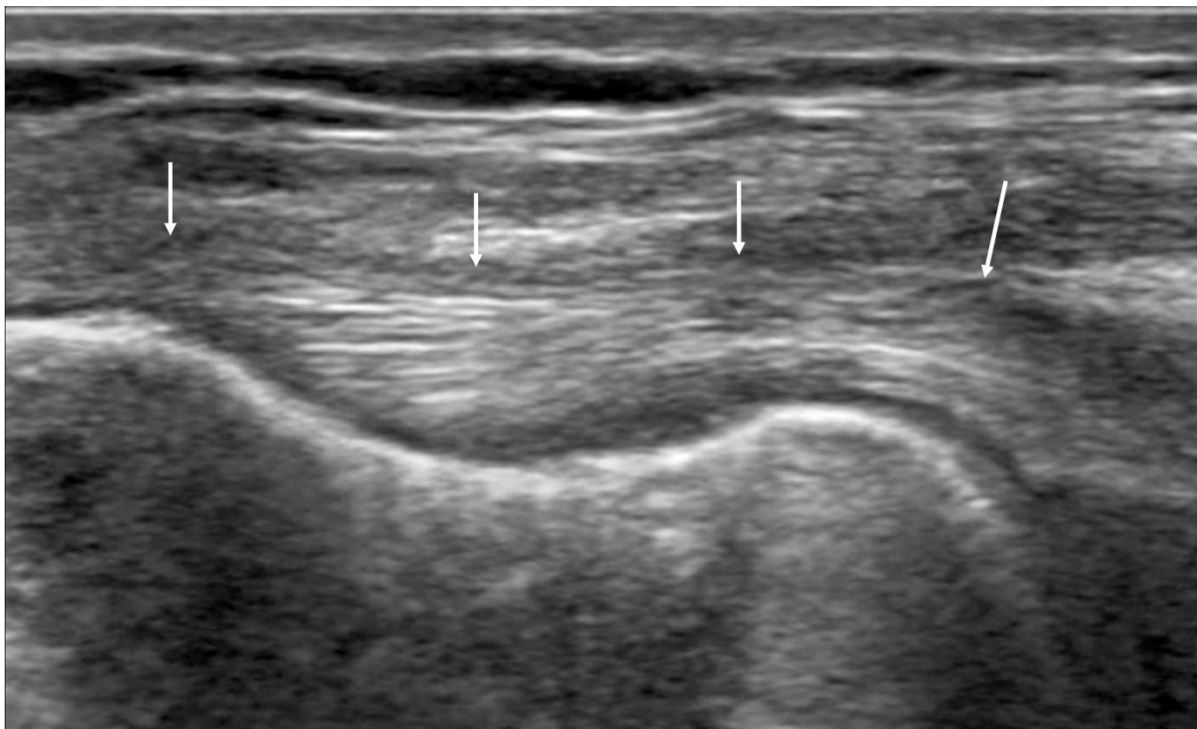
Εικόνα 17.23 (α) Επιμήκης τομή εγγύς τμήματος έξω πλάγιου συνδέσμου που εκφύεται από την έξω παρυφή του μηριαίου επικονδύλου (άσπρος αστερίσκος). (β) Επιμήκης τομή περιφερικού τμήματος έξω πλάγιου συνδέσμου που καταφύεται στην περόνη (κίτρινος αστερίσκος) και ελέγχεται φυσιολογικά ηπίως πεπαχυσμένος.

Σώμα έξω μηνίσκου (Εικ. 17.24).



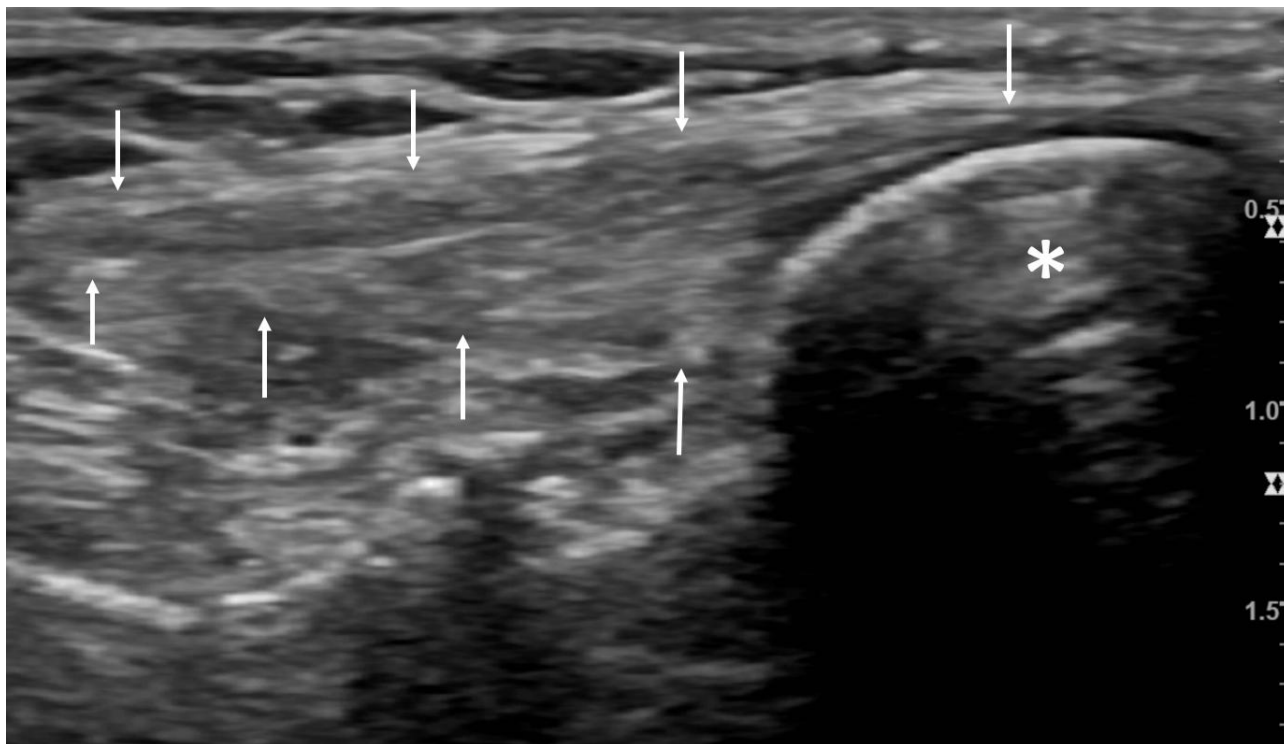
Εικόνα 17.24 Φυσιολογικό σώμα έξω μηνίσκου (βέλη).

Ιγνυακός τένοντας με την κατάφυσή του να αναγνωρίζεται αμέσως προσθίως της εγγύς καταφυτικής μοίρας του έξω πλάγιου συνδέσμου στο μηριαίο οστό (Εικ. 17.25).



Εικόνα 17.25 Καταφυτική μοίρα του ιγνυακού τένοντα στο μηριαίο οστό (βέλη).

Τένοντας μηριαίου δικέφαλου που καταφύεται από κοινού με τον έξω πλάγιο σύνδεσμο στην κεφαλή της περόνης (Εικ. 17.26).



Εικόνα 17.26 Φυσιολογική ευρεία καταφυτική μοίρα του τένοντα του μηριαίου δικεφάλου (βέλη) στην οπίσθια-έξω παρυφή της κεφαλής της περόνης (αστερίσκος).

Οπίσθια επιφάνεια (ή διαμέρισμα) γόνατος

Τοποθέτηση ασθενούς σε πρηνή θέση με το γόνατο σε έκταση (Εικ. 17.27).



Εικόνα 17.27 Τοποθέτηση ασθενούς για διερεύνηση των δομών του οπίσθιου διαμερίσματος του γόνατος με τον ασθενή σε πρηνή θέση με το γόνατο σε έκταση.

Ανατομικές δομές οπίσθιου γόνατος:

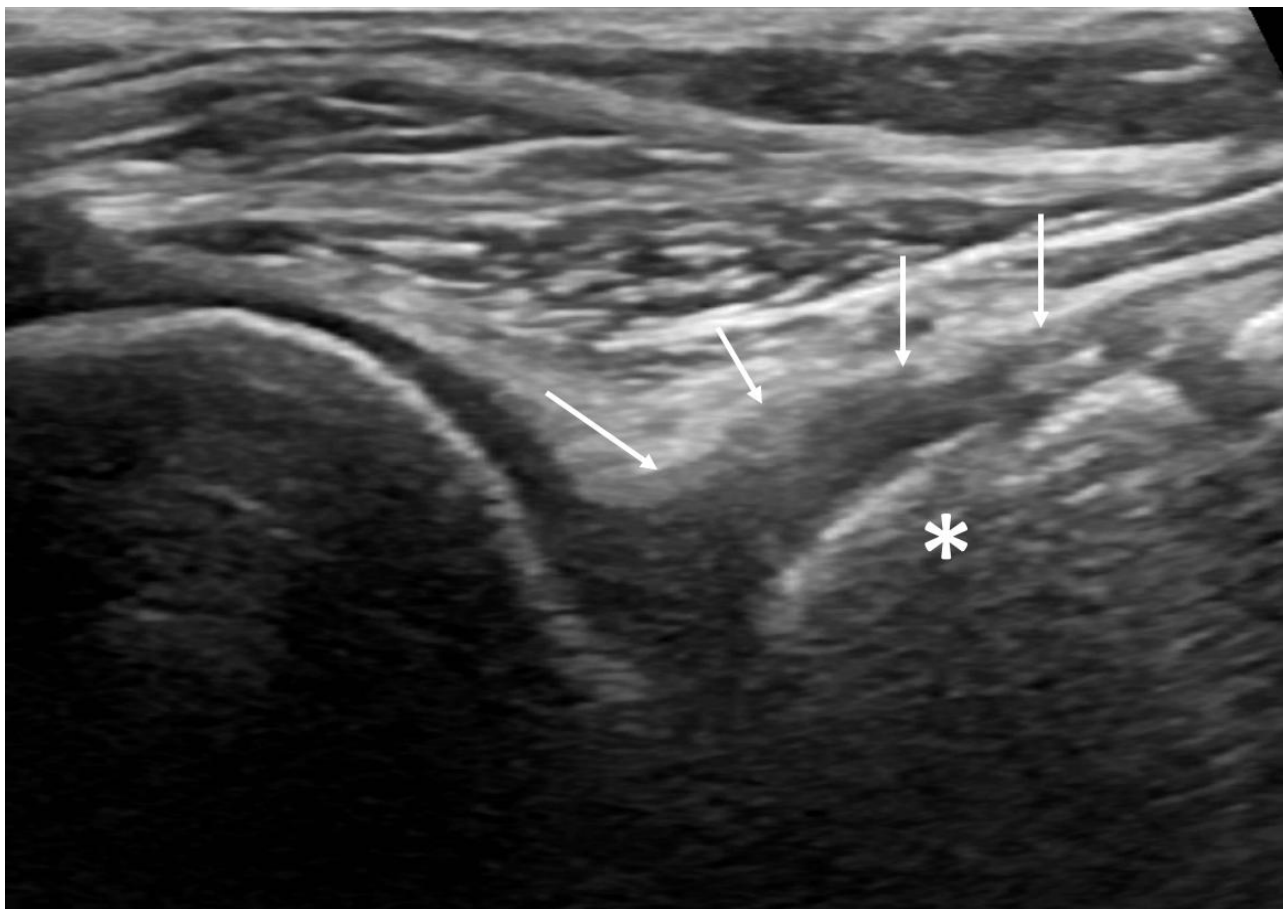
Ορογόνο θύλακος γαστροκνημιαίου-ημιμεμβρανώδους (Baker cyst), που μόνο αν περιέχει υγρό είναι ορατός.

Κνημιαίο και κοινό περνιαίο νεύρο. Το κνημιαίο νεύρο ανιχνεύεται επιπολής των ιγνυακών αγγείων, ενώ το κοινό περνιαίο αναγνωρίζεται από το επίπεδο του διαχωρισμού του από το κνημιαίο νεύρο (Εικ. 17.28).



Εικόνα 17.28 Εγκάρσια τομή κνημιαίου νεύρου (άσπρο βέλος) το οποίο αναγνωρίζεται επιπολής των ιγνυακών αγγείων (αστερίσκος). Σημειώνεται το κοινό περνιαίο νεύρο (κίτρινο βέλος) αμέσως περιφερικότερα του διαχωρισμού του από το κνημιαίο νεύρο.

Τμήμα του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου. Συνήθως μόνο τα περιφερικά δύο τρίτα του συνδέσμου αναγνωρίζονται ως υπόψη δομή (Εικ. 17.29).



Εικόνα 17.29 Επιμήκης τομή περιφερικής μοίρας του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου (βέλη), που καταφύεται στην οπίσθια επίφυση της κνήμης στη μέση γραμμή (αστερίσκος).

Σύνδεσμοι οπίσθιας-έξω γωνίας: περονο-ιγνυακός, κνημο-περονιαίος και τοξοειδής. Οι σύνδεσμοι αυτοί είναι ορατοί, ωστόσο δεν αξιολογούνται σε εξέταση ρουτίνας.

Πρακτικές οδηγίες

- Ήπια κάμψη του γόνατος (30°) βοηθά στην ελαχιστοποίηση της ανισοτροπίας του τετρακέφαλου και επιγονατιδικού τένοντα.
- Πλήρης κάμψη είναι απαραίτητη για την απεικόνιση του αρθρικού χόνδρου της μηριαίας τροχιλίας.
- Ίδανική είναι η εκτίμηση της νεοαγγείωσης των τενόντων σε χαλάρωση χωρίς τάση με το γόνατο σε έκταση.
- Η εκτίμηση των μηνίσκων για υπεξάρθρημα, καθώς και του έσω και έξω μεσάρθριου διαστήματος είναι προτιμότερη σε όρθια θέση.
- Η όρθια και πλάγια θέση βοηθά επίσης στην εκτίμηση κινητών ενδοαρθρικών ξένων σωμάτων.
- Ημικαθίσματα είναι χρήσιμα στη διάκριση μικρών παραμηνισκικών κύστεων.
- Πλήρης έκταση του γόνατος με προς τα έσω μετακίνηση της επιγονατίδας επιτρέπει την εκτίμηση τμήματος του έσω επιγονατιδικού αρθρικού χόνδρου.

Take home messages

- Το υπερηχογράφημα είναι μια γρήγορη, αξιόπιστη και οικονομική μέθοδος αξιολόγησης του γόνατος.
- Παρουσιάζει εξαιρετική ικανότητα απεικόνισης των επιφανειακών εξωθλακικών δομών του γόνατος.
- Παρουσιάζει περιορισμένη δυνατότητα ενδοαρθρικής απεικόνισης και απεικόνισης του οστικού μυελού, ενώ εξαρτάται σημαντικά από την εμπειρία του χειριστή.

Βιβλιογραφία

- Alves, T., Girish, G., Kalume-Brigido, M., & Jacobson, J. (2016). US of the Knee: Scanning Techniques, Pitfalls, and Pathologic Conditions. *RadioGraphics*, 36(6), 1759-1775.
- Beggs, I., Bianchi, S., Bueno, A., Cohen, M., Court-Payen, M., Grainger, A. et al. (2016). Musculoskeletal Ultrasound Technical Guidelines V: Knee. *European Society of Musculoskeletal Radiology*.
- Griffith, J., Lee, R., Hung, E., & Ng, A. (2019). *Diagnostic ultrasound Musculoskeletal* (2nd ed.). Elsevier.
- Iriarte, I., Pedret, C., Balius, R., & Cerezal, L. (2021). *Ultrasound of the Musculoskeletal System* (1st ed.) MSK room
- Καραντάνας, Α. (2010). *Απεικόνιση αθλητικών κακώσεων*. Ιατρικές εκδόσεις Κωνσταντάρας.
- Lee, D., & Bouffard, J. (2001). Ultrasound of the knee. *European Journal of Ultrasound*, 14(1), 57-71.
- De Maeseneer, M., Marcelis, S., Boulet, C., Kichouh, M., Shahabpour, M., de Mey, J. et al. (2014). Ultrasound of the knee with emphasis on the detailed anatomy of anterior, medial, and lateral structures. *Skeletal Radiology*, 43(8), 1025-1039.
- McNally, E. (2014). *Practical musculoskeletal ultrasound* (2nd ed.). Elsevier Limited.