



Internationale Initiative zum
**pädiatrischen muskuloskelettalen
Ultraschall**



abbvie

Das Ped-MUS-Programm ist eine Bildungsinitiative, die von einem unabhängigen Expertenteam geleitet wird, das alle Inhalte entwickelt hat. Die Inhalte des E-Books spiegeln die Meinung und die klinische Erfahrung der Autoren wider und geben nicht unbedingt die Meinung oder Position von AbbVie Inc. wieder.

Das Programm wird von AbbVie gesponsert. AbbVie hat jedoch keine Kontrolle oder Einflussnahme auf den Inhalt.

Alle Abbildungen mit freundlicher Genehmigung durch den Lenkungsausschuss.



Ein interaktiver Leitfaden zur
Ultraschalluntersuchung des
Bewegungsapparates bei Patienten mit
pädiatrisch-rheumatologischen
Erkrankungen

Copyright © 2020 Ped-MUS-Lenkungsausschuss. Alle Rechte vorbehalten



Die Ultraschalluntersuchung des Bewegungsapparates wird in der pädiatrischen Rheumatologie mittlerweile als wichtige Ergänzung zur klinischen Untersuchung angesehen.

Während zunehmend Publikationen zum pädiatrischen muskuloskelettalen Ultraschall zur Verfügung stehen, fehlte bisher ein praktischer Leitfaden zur Unterstützung in der täglichen klinischen Praxis.

Wir sind sehr stolz darauf, Ihnen das Ped-MUS E-book vorzustellen, das alle Aspekte der Ultraschalluntersuchung des Bewegungsapparates in der Praxis der pädiatrischen Rheumatologie abdeckt.

Es ist in fünf Bereiche gegliedert: technische Aspekte, pädiatrische Aspekte, Ultraschallatlas (Standardschnittebenen) mit Anatomie und Pathologie, Befunderstellung sowie Hinweise zur Anwendung in der Praxis.

Das Buch ist so aufgebaut, dass der Nutzer anhand der Menüpunkte direkt zum gewünschten Bereich navigieren kann.

Die internationalen Bemühungen zur Standardisierung der pädiatrischen Ultraschalluntersuchung des Bewegungsapparates sind in den letzten Jahren erheblich fortgeschritten. Viele Bereiche befinden sich allerdings noch in Entwicklung.

Die Inhalte dieses Kompendiums wurden nach derzeitigem vorhandenem Wissen erstellt, werden sich aber in den kommenden Jahren weiterentwickeln.

Über Feedback zur weiteren Verbesserung des Ped-MUS E-book freuen wir uns sehr und hoffen, dass Sie im Rahmen Ihrer klinischen Tätigkeit genauso viel Freude an der Ultraschalluntersuchung haben werden wie wir.

Die Initiatoren von Ped-MUS:



**Johannes
Roth**

CHEO, Ottawa, Kanada



**Daniel
Windschall**

St. Josefs Stift, Sendenhorst, Deutschland



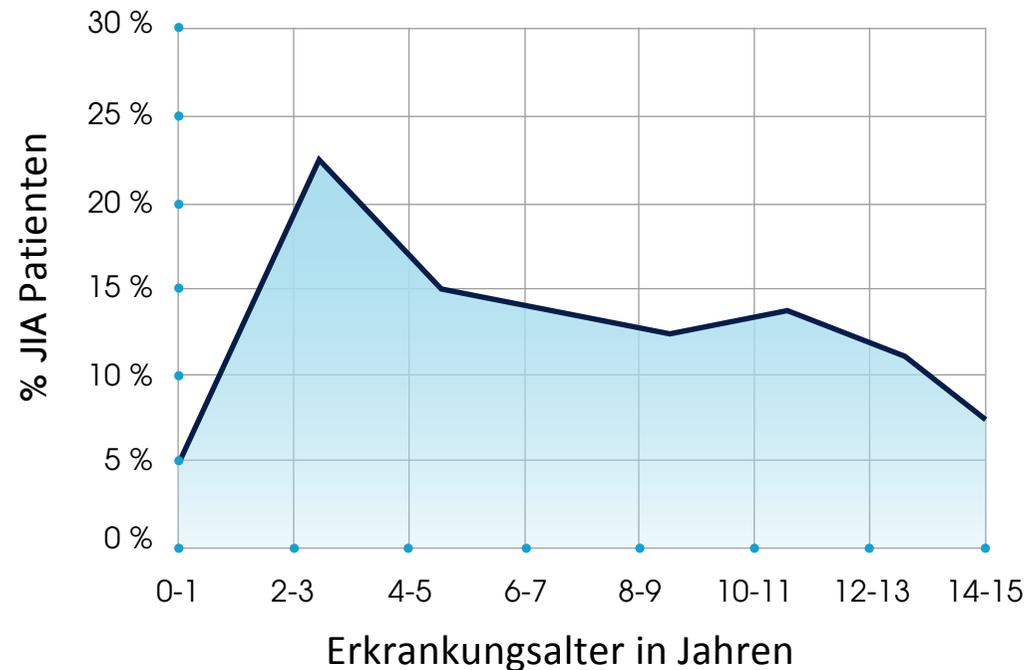
**Clara
Malattia**

Ospedale Gaslini, Genua, Italien



Nutzen des Gelenk­ultraschalls in der pädiatrischen Rheumatologie

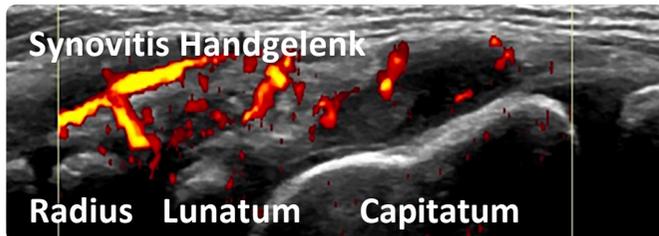
- Viele anatomische Regionen sind komplex¹.
- JIA Patienten sind oft sehr jung².
- Die Anamnese und körperliche Untersuchung kann schwierig sein²⁻³.
- Kombination von Anamnese, klinischer Untersuchung & Bildgebung erlaubt umfassendere Abklärung.



1. Rooney ME et al. J Rheumatol 2009;36:1725–1729; 2. Ravelli A, Martini A. Lancet 2007;369:767–778;
3. Beukelman T. et al Pediatr Rheumatol Online J 2017;15:31



Ultraschall zeigt viele pathologische Aspekte - z.B. an einem geschwollenen Handgelenk oder Finger



DIP: distales Interphalangealgelenk - PIP: proximales Interphalangealgelenk



Zusätzliche Vorteile

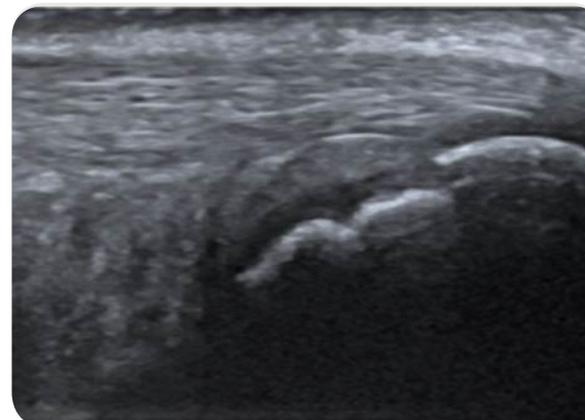
- Hohe Akzeptanz, keine Sedierung
- Mehrere Gelenke gleichzeitig
- Keine Strahlung oder Gadolinium
- Ultraschallgesteuerte Injektionen
- Hilft bei der Interaktion mit Patienten und Eltern
- Verständliche Illustration abstrakter Konzepte für den Patienten





Wie funktioniert Ultraschall ?

- Ultraschall ist ohne Nebenwirkungen, schmerzfrei und zeigt Strukturen im Inneren des Körpers.
- Er nutzt die Reflexion von hochfrequenten Schallwellen.
- Die Energie, die von der Reflexion der Schallwellen insbesondere an Grenzflächen zwischen Geweben empfangen wird, kann dann in Bildinformationen umgewandelt werden.
- Dadurch entsteht ein Echtzeitbild der untersuchten Strukturen und Organe am Bildschirm.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Akustische Impedanz

- Die Reflexion an der Grenzfläche von zwei Geweben hängt von der akustischen Impedanz und dem Schallwinkel ab.
- Die Reflexion nimmt mit zunehmenden Unterschieden in der akustischen Impedanz zu.
- Der Prozentsatz der Reflexion an Grenzflächen beträgt typischerweise:
 - » 99,9 % Weichgewebe zu Luft
 - » \approx 40 % Muskel zu Knochen
 - » < 1% Weichgewebe zu Weichgewebe



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

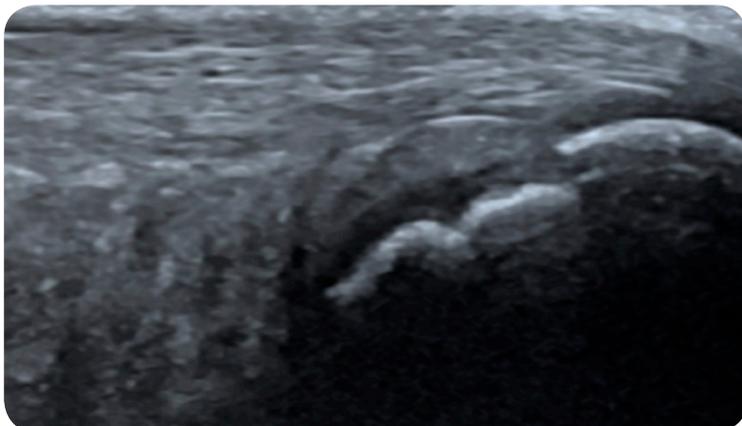
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



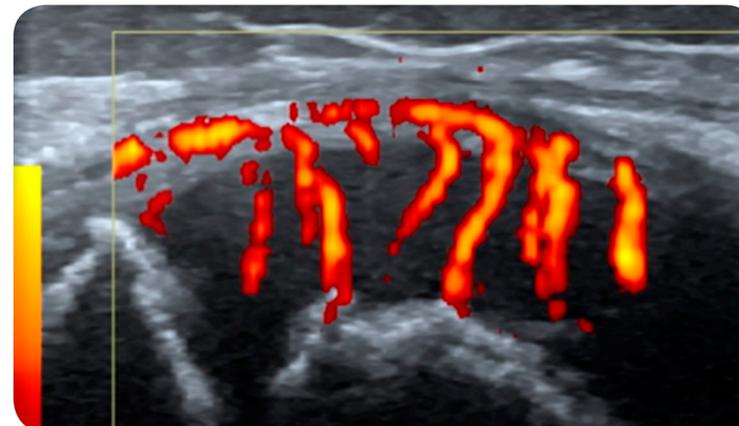
B-Bild

- Die Bildpunkte am Monitor entsprechen der reflektierten Schallenergie.
- Mit zunehmender Energie werden die Punkte heller.
- B-Bild (mode) steht für Brightness Modulation.



Doppler

- Die Doppler Technik detektiert den Frequenzunterschied zwischen der ausgesandten und empfangenen Schallwelle wenn diese von einem beweglichen Objekt reflektiert wird.
- Das Objekt (z.B. Erythrozyten) wird dann farbkodiert.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Ratschläge zur Geräteauswahl

- Kriterien für die Auswahl
 - » Bildauflösung
 - » Größe der Maschine
 - » Schallköpfe
 - » Doppler-Optionen
- Hohe Bildqualität und Auflösung erfordern oft teurere Geräte.
- Überprüfung der eigenen Bedürfnisse bzgl. Kosten, Mobilität, Qualität.
- Vor dem Kauf empfiehlt sich ein guter Vergleich verschiedener Geräte im B-Bild und Doppler auch an unterschiedlichen Patienten und Gelenken.
- Ausbildung und Forschung erfordern oft grössere und sehr hochwertige Geräte.
- In der täglichen Praxis werden manchmal kleinere und dafür portable Geräte bevorzugt.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

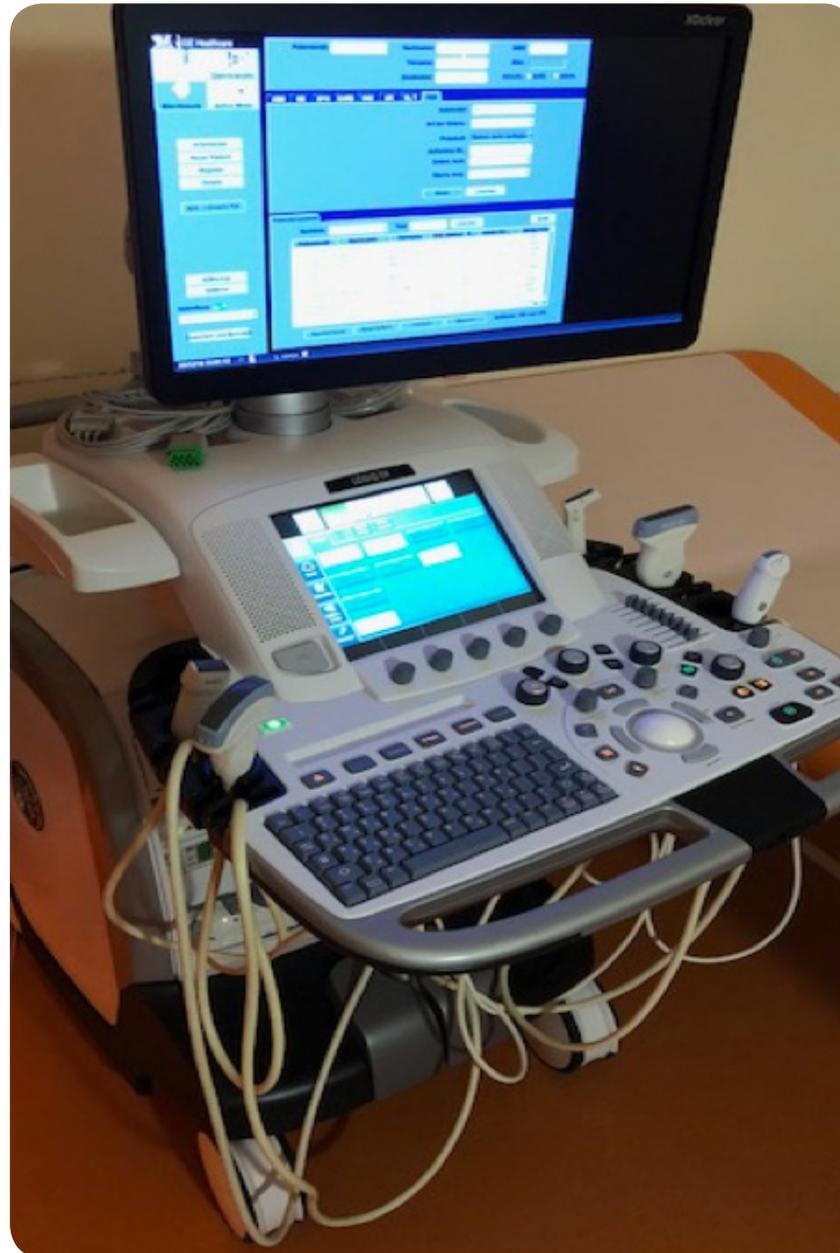
QUALITÄTS
STANDARDS



Ratschläge zur Geräteauswahl

Größe

Es ist wichtig, einen guten Kompromiss zwischen dem zur Verfügung stehenden Platz und der Größe des Ultraschallgerätes zu finden. Größere Geräte brauchen wegen der Wärmeentwicklung eine gute Belüftung des Raumes, liefern andererseits aber oft eine hohe Bildqualität.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

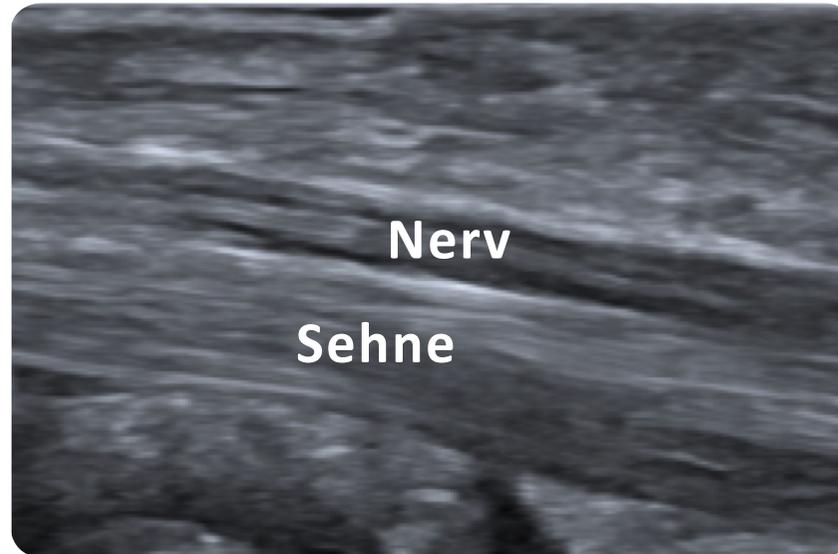
QUALITÄTS
STANDARDS



Ratschläge zur Geräteauswahl

Bildauflösung

Um die Bildauflösung zu überprüfen kann die Differenzierung zwischen dem Nervus medianus und den Flexorensehnen im palmaren Längsschnitt überprüft werden.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Ratschläge zur Geräteauswahl

Power- oder Farb-Doppler sind essentielle Gerätekomponenten in der Kinderrheumatologie, um vermehrten Blutfluss im synovialen Gewebe als Zeichen der Entzündung zu erkennen. Zur Bestimmung der Empfindlichkeit eines Gerätes kann man die Darstellung von physiologischen Gefäßen in der Fingerbeere heranziehen. Als Faustregel sollte Doppler-Fluss in mindestens 50 % der Fingerbeere darstellbar sein. Dies setzt gute Doppler-Geräteeinstellungen voraus.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Ratschläge zur Geräteauswahl

Schallkopf

Ein guter Linearschallkopf, der niedrigere und hohe Frequenzen abdeckt, ist essentiell.

Der Frequenzbereich bewegt sich im allgemeinen zwischen 4 und 22 MHz.

Viele Geräte liefern eine sehr gute Bildqualität im Bereich von 12-18 MHz.

Für tieferliegende Strukturen sind je nach Alter und BMI Frequenzen im Bereich von 6-10 MHz nötig.

Hochfrequente kleinere Schallköpfe sind hervorragend zur detailreichen Darstellung kleiner Strukturen und für Gelenkinjektionen geeignet.

Ein Konvexschallkopf hat ein breiteres Schallfenster aber oft einen niedrigeren Frequenzbereich und damit eine schlechtere Auflösung.

Je nach Budget empfiehlt es sich, zumindest einen hochwertigen Linearschallkopf mit gutem Frequenzbereich zu erwerben.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Allgemeine Ratschläge zum pädiatrischen muskuloskelettalen Ultraschall

- Wichtig ist eine gute Positionierung von Patient und Gerät.
- Der Schallkopf sollte sich in einer Hand befinden während die andere Hand das Gerät bedient.
- Überprüfung der Einstellungen vor Beginn der Untersuchung
- Warmes Gel für Kinder
- Die Abbildungen am Monitor sollten dem Patienten und den Eltern erklärt werden.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Allgemeine Ratschläge

- Linearschallköpfe sind am besten für den muskuloskelettalen Ultraschall geeignet
- Ausreichend Gel ist essentiell für eine gute Ankopplung ohne zu viel Druck
- Der Schallkopf wird in einer Hand gehalten und diese ruht komplett auf dem Patienten.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

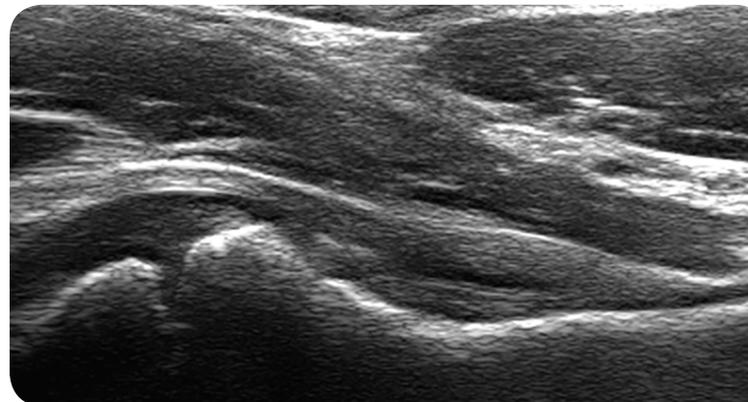
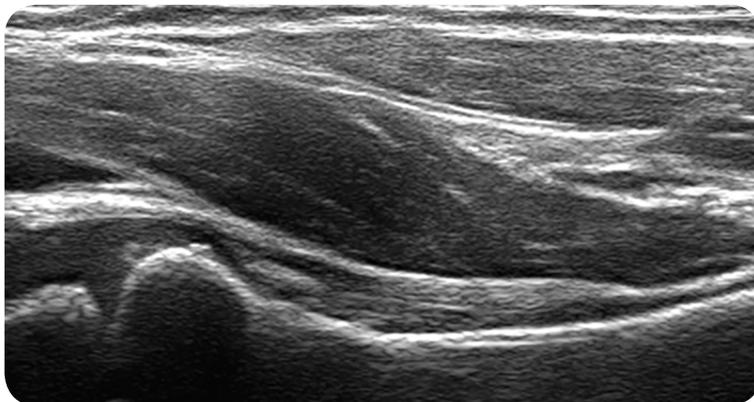
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

Gelenk	Schulter	Ellenbogen	Hand / Finger	Hüfte	Knie	Sprunggelenk	Fuß Zeh
Frequenz	5-12 MHz	10-15 MHz	10-20 MHz	5-12 MHz	8-15 MHz	8-15 MHz	10-20 MHz
Schallkopf	Linear	Linear	Linear/ Hockey	Linear (Konvex)	Linear	Linear	Linear/ Hockey



Positionierung des Patienten bzw. des Gelenks



Die Abbildungen zeigen die Gelenkkapsel des Hüftgelenkes im Längsschnitt, sowohl in Außenrotation (links) als auch Innenrotation (rechts).

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



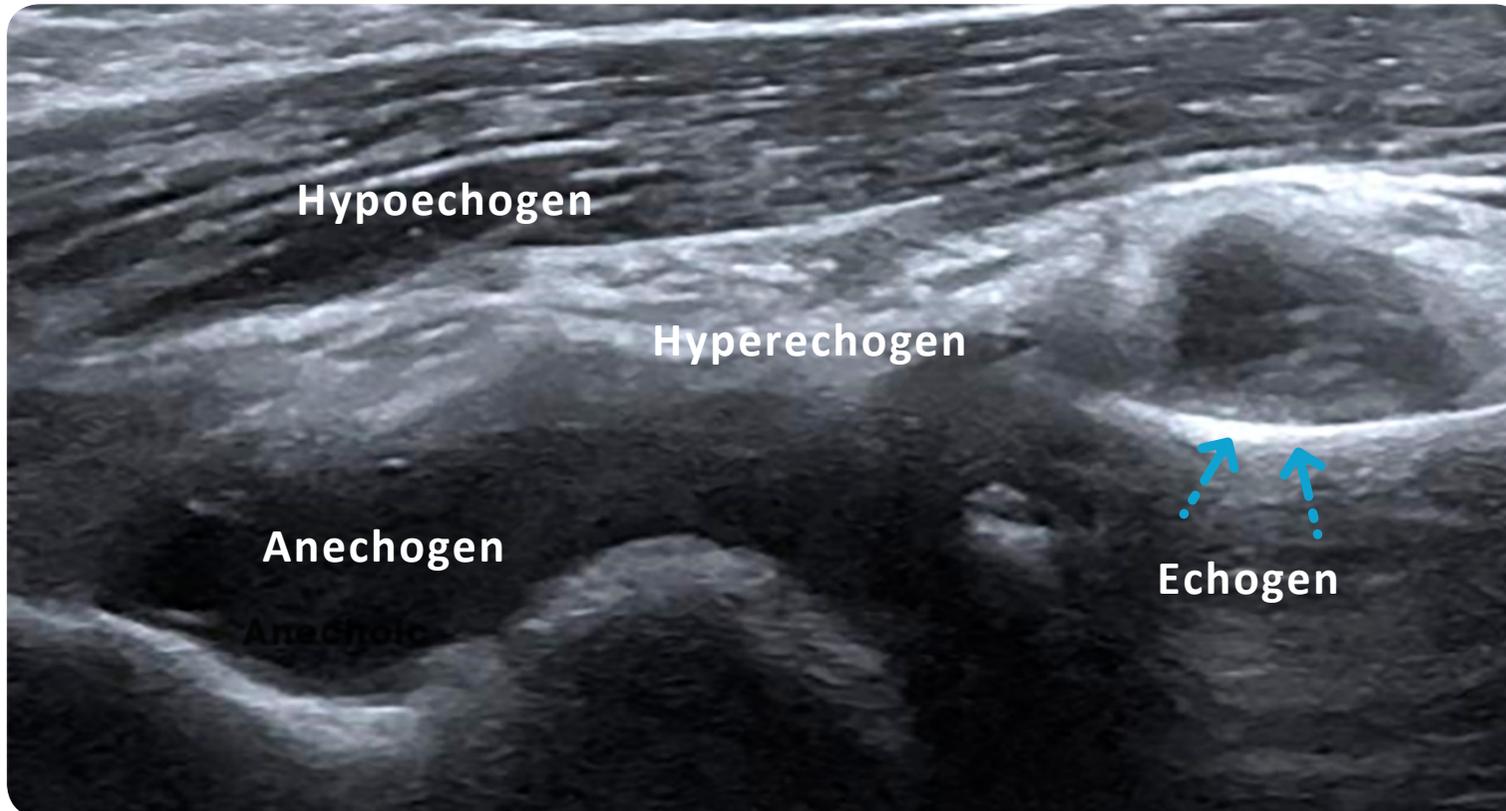
TIPS /

- Die richtige Positionierung des untersuchten Gelenkes (Flexion, Extension, Rotation) ist essentiell.
- Die Form der Gelenkkapsel oder des synovialen Gelenkspaltes ändert sich mit der Position des Gelenkes (z.B. Gelenkkapsel der Hüfte bei Rotation oder des Handgelenkes bei Beugung und Streckung).



Echogenität

Echostruktur



- Echogen (weiß)
- Hyperechogen (weiß oder grau)
- Isoechogen (grau)
- Hypoechogen (grau bis dunkelgrau)
- Anechogen (schwarz)

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

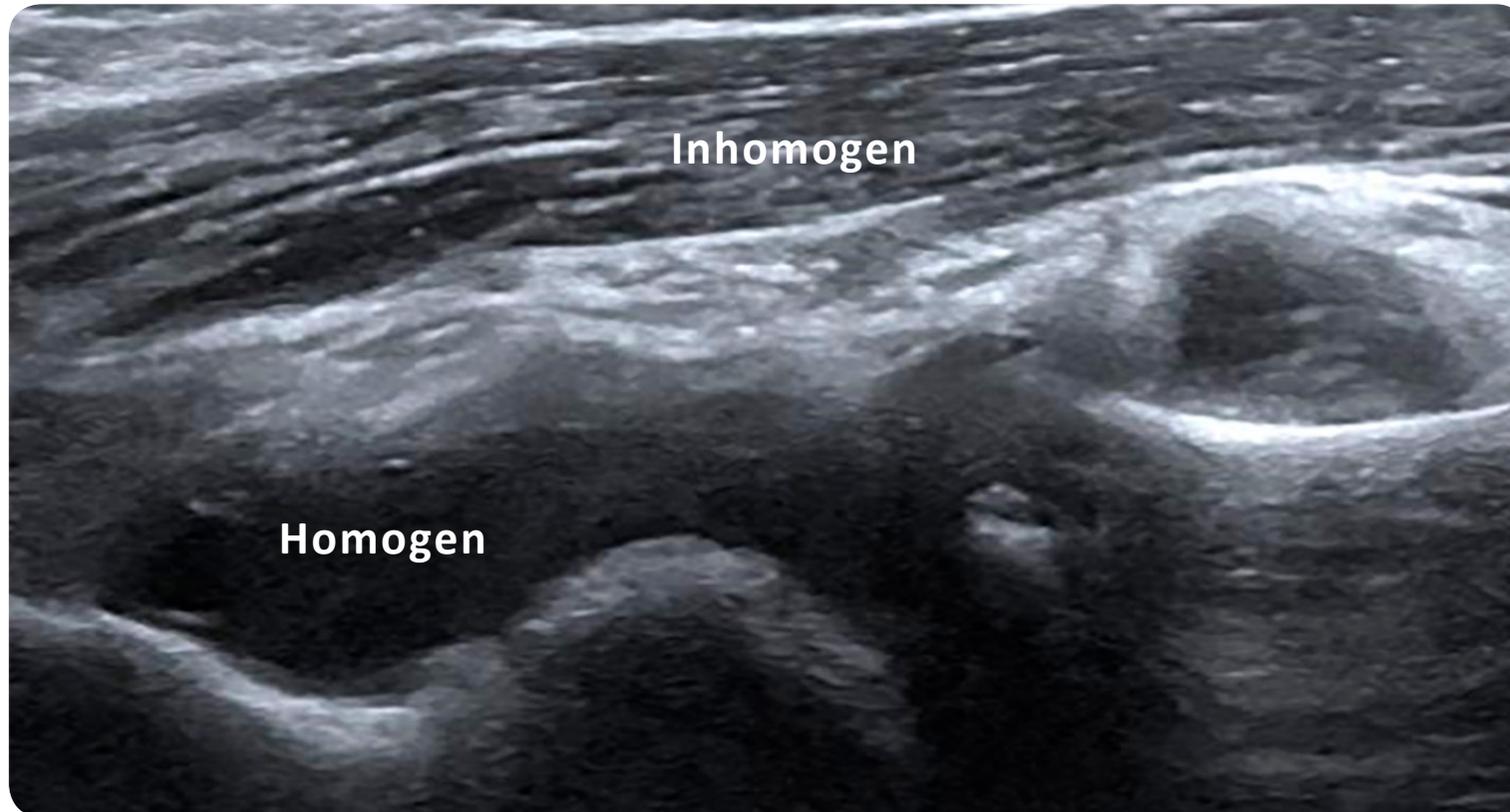
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Echogenität

Echostruktur



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

- Homogen
- Inhomogen



Frequenz

- Hohe Frequenzen für kleine Gelenke und oberflächliche Strukturen
- Niedriger für tieferliegende Gelenke (z.B. Hüfte) oder Patienten mit hohem BMI
- Faustregel: Die Frequenz sollte so hoch wie möglich und so niedrig wie nötig sein.



niedrige Frequenz

=

bessere Schalltiefe



hohe Frequenz

=

bessere Auflösung

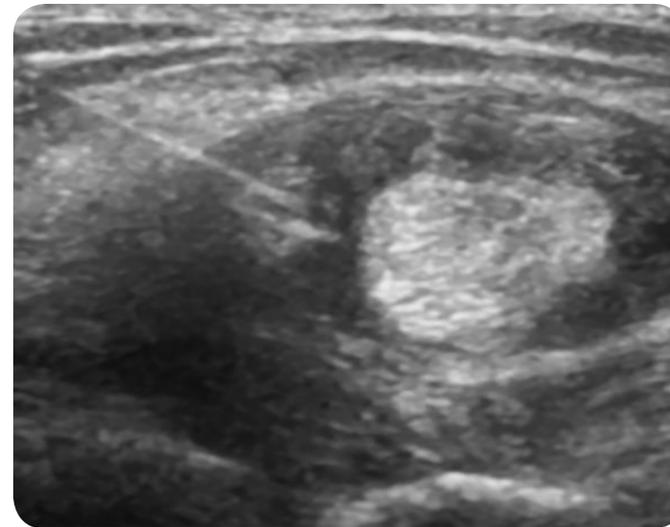


Abbildung einer Nadel in der Sehnscheide des Musculus tibialis posterior mit hoher Frequenz aufgenommen (18 MHz)

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

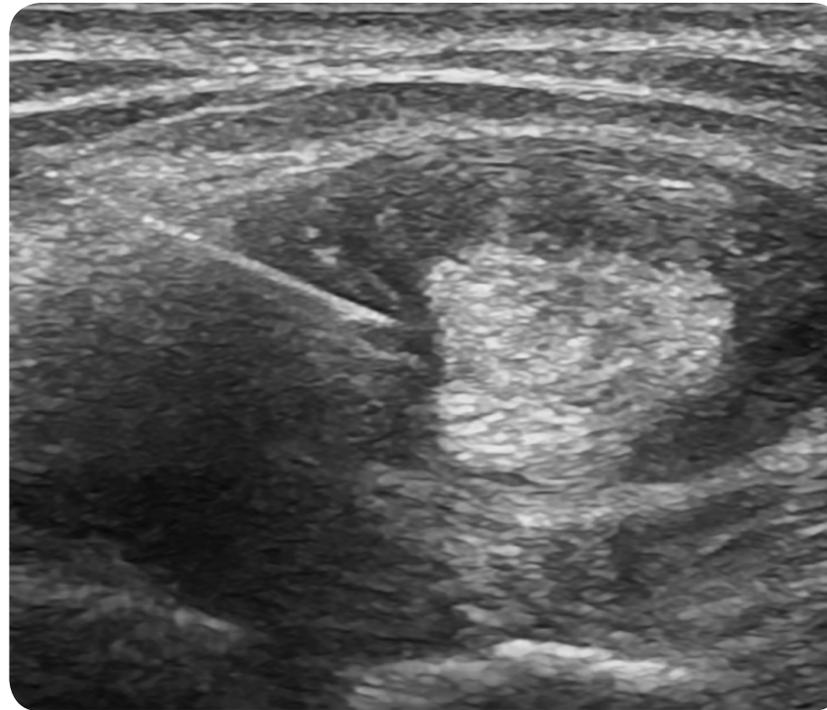


Eindringtiefe (Depth)

Die Eindringtiefe sollte so eingestellt sein dass die untersuchte Region den gesamten Bildausschnitt ausfüllt ohne dass nur ein Teil davon sichtbar ist oder sie zu klein abgebildet wird.



**Eindringtiefe zu groß.
Irrelevante Strukturen
unterhalb der Sehne sind
sichtbar.**



**Eindringtiefe korrekt, die Sehne ist
zentriert und die Nadel in der
Sehnenscheide gut sichtbar.**

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

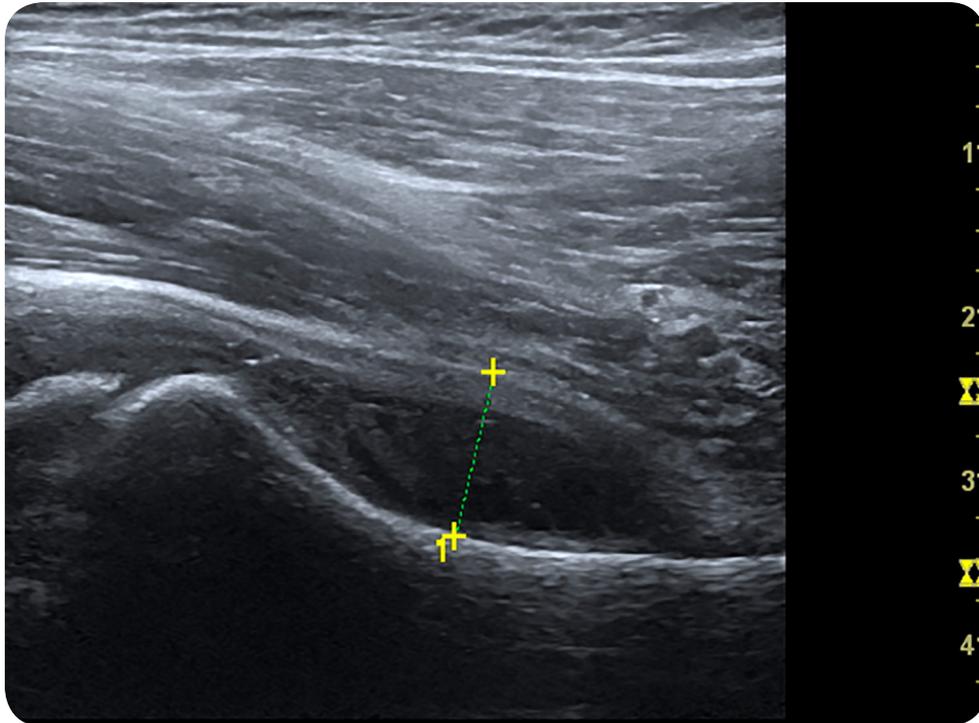
GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Fokus (Focus)



Die Fokus-Punkte sollten in der selben Tiefe wie die zu untersuchende Struktur liegen (mehrere Fokus Punkte sind möglich).

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

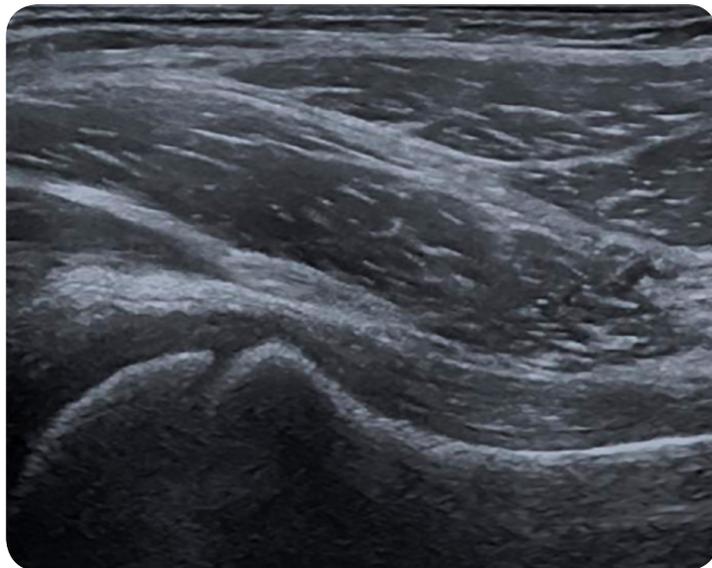
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

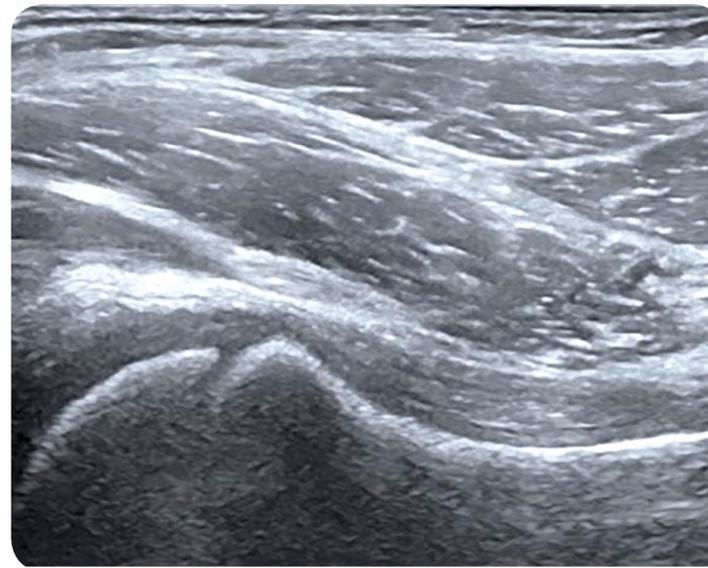


Gesamtverstärkung (Gain)

- Regelt die Helligkeit der Signale auf dem Monitor
- Gleicht die Schallabschwächung aus
- Erhöht die Helligkeit des gesamten Bildes
- Sollte erst erhöht werden nachdem das Bild durch Positionierung des Patienten und Schallkopfes, Frequenz, Fokus und Eindringtiefe optimiert wurde



Gesamtverstärkung niedrig



Gesamtverstärkung hoch

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

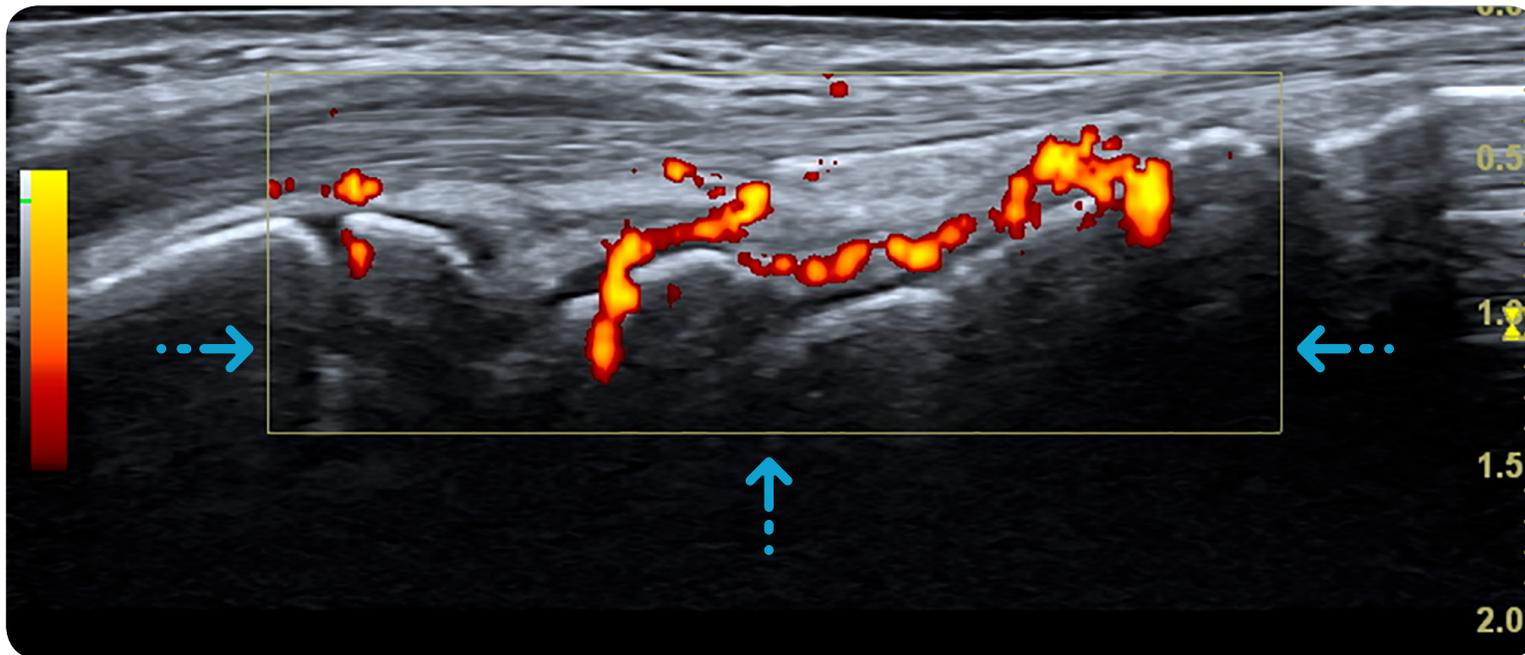
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Doppler-Farbbox (Doppler box)

- Sollte die gesamte Region des synovialen Gelenkspaltes abdecken.
- Sollte bis an die Oberfläche reichen (um Artefakte durch darüberliegende Gefäße zu erkennen).
- Sollte nicht unnötig groß sein damit die Dopplerfrequenz optimiert wird.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

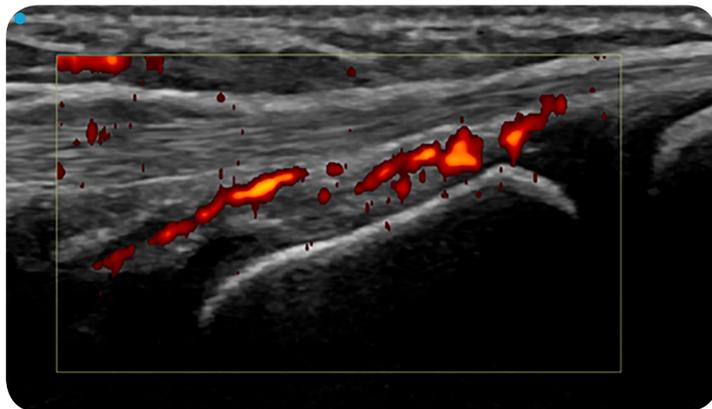
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

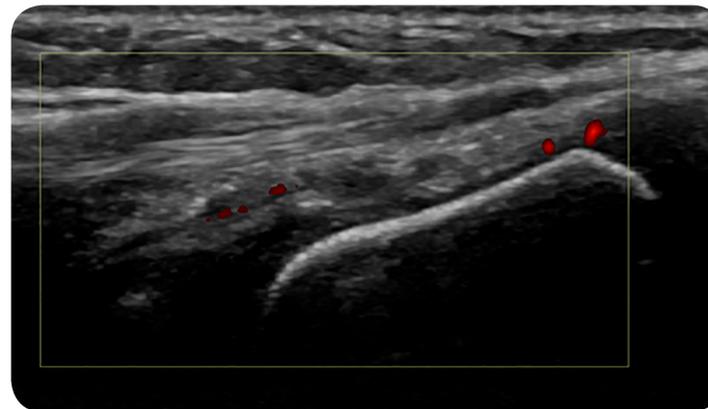


Doppler Puls Repetitions Frequenz (PRF)

- Die PRF wird so eingestellt, dass die am weitesten entfernten Echos Zeit haben zum Schallkopf zurückzukehren bevor das nächst Signal ausgesendet wird.
- Für den eher langsamen Blutfluss im synovialen Gefäß muss die PRF niedrig genug sein (zwischen 0,4-0,8 kHz) um den Blutfluss zu erfassen.
- Ist im Farbdoppler die Flussgeschwindigkeit im Vergleich zur PRF zu hoch (sog. Nyquist-Grenze) kommt es zum Farbumschlag von rot zu blau und umgekehrt. Dieses Phänomen heißt Aliasing.



PRF 0,6 kHz (Handgelenk)



PRF 2,6 kHz (Handgelenk)

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

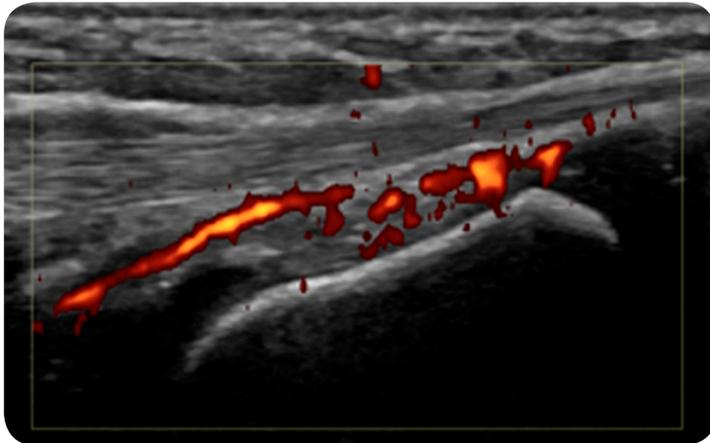
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

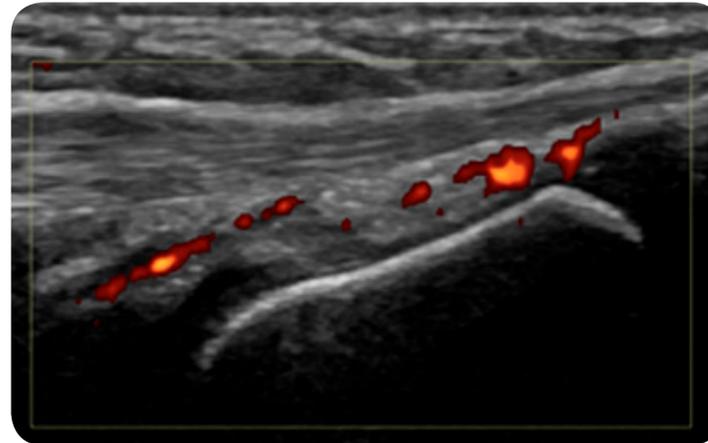


Doppler Wandfilter (wall filter)

- Der Doppler Wandfilter reduziert niedrigfrequente Signale zum Beispiel von der Bewegung von Gefäßwänden, die andernfalls Artefakte erzeugen würden.
- Ist der Wandfilter zu hoch eingestellt kann es sein, dass der langsame Blutfluss in kleinen Gefäßen nicht erkannt wird.



Niedriger Wandfilter



Hoher Wandfilter

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Gewebe Charakteristika

Knochen (O)

Hyperechogen mit Schallschatten

Knorpel (K)

Hyaliner Knorpel stellt sich hypo- oder anechogen dar.

Bindegewebe (B) und Fett (F)

Hypoechogen bis hyperechogen und unregelmäßig

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

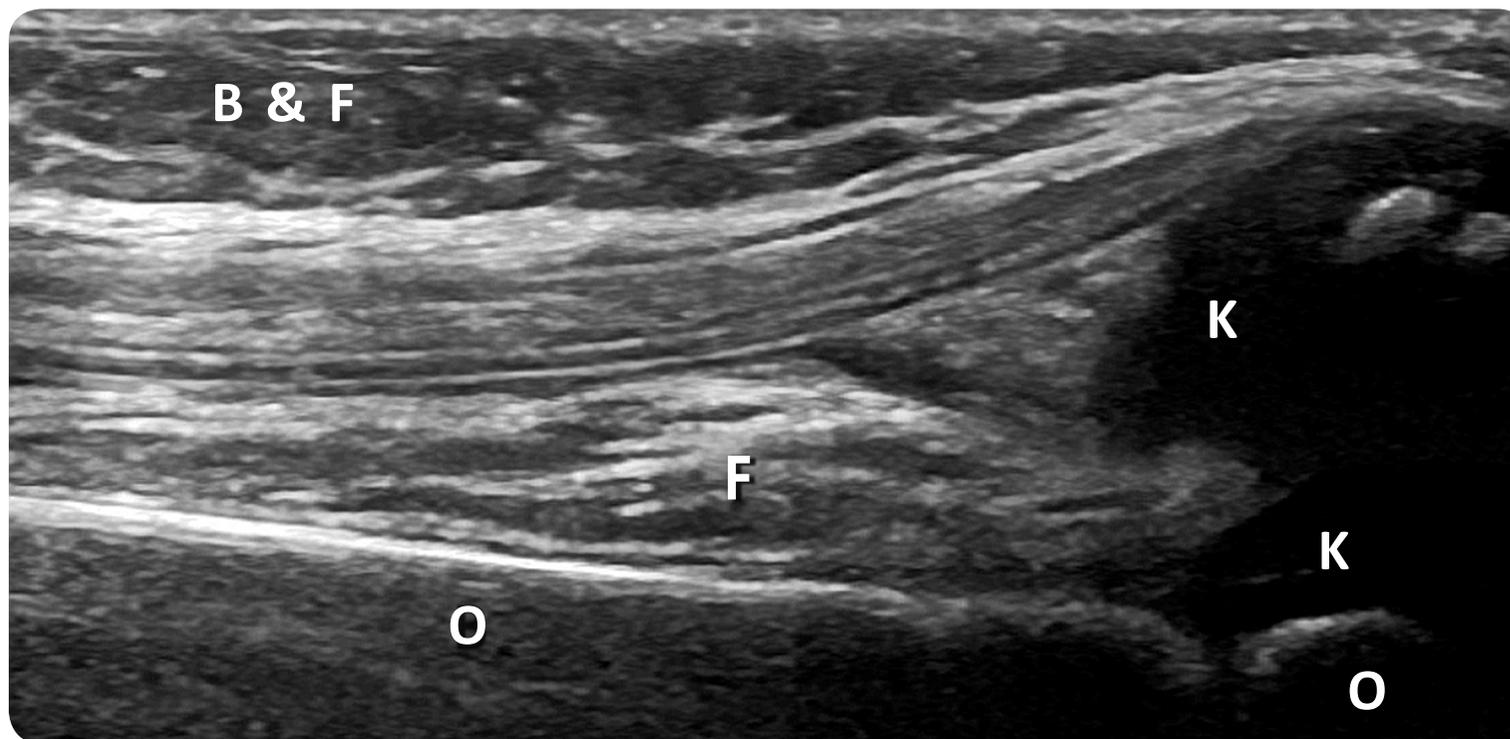
TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



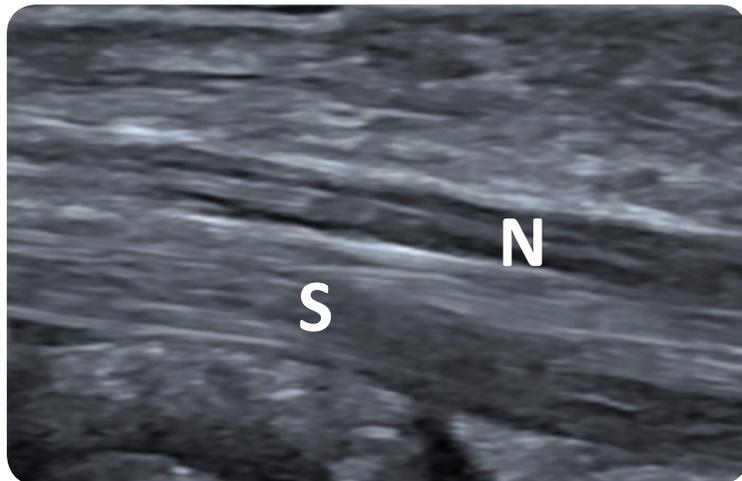
Beispiele für die unterschiedlichen Gewebecharakteristika im Suprapatellarschnitt



Gewebe Charakteristika

Sehnen (S)

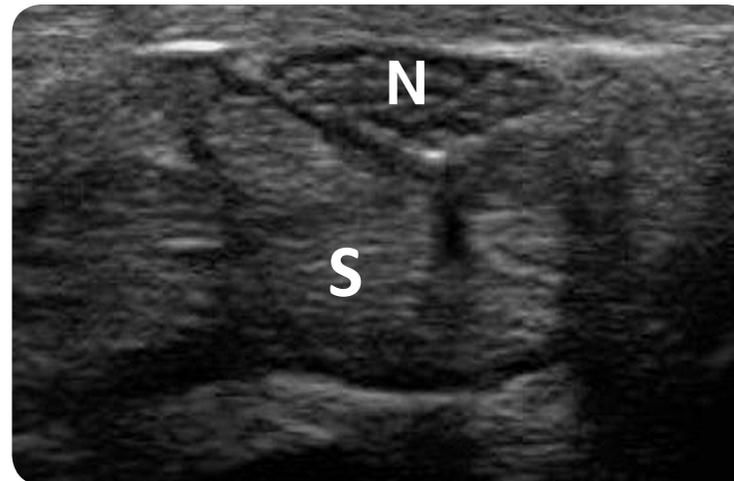
Sehnen zeigen ein fibrilläres Muster. Die hyperechogenen Linien entsprechen den sekundären Faserbündeln (Faszikeln), die parallel zum Schallkopf angeordnet sind.



**Nervus medianus und
Beugesehnen (Längsschnitt)**

Nerven (N)

Nerven zeigen ein faszikuläres Muster. Nervenfaserbündel (hypo- oder anechogen) sind von Bindegewebe (hyperechogen) umgeben.



**Nervus medianus und
Beugesehnen (Querschnitt)**

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

**GEWEBE
CHARAKTERISTIKA**

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



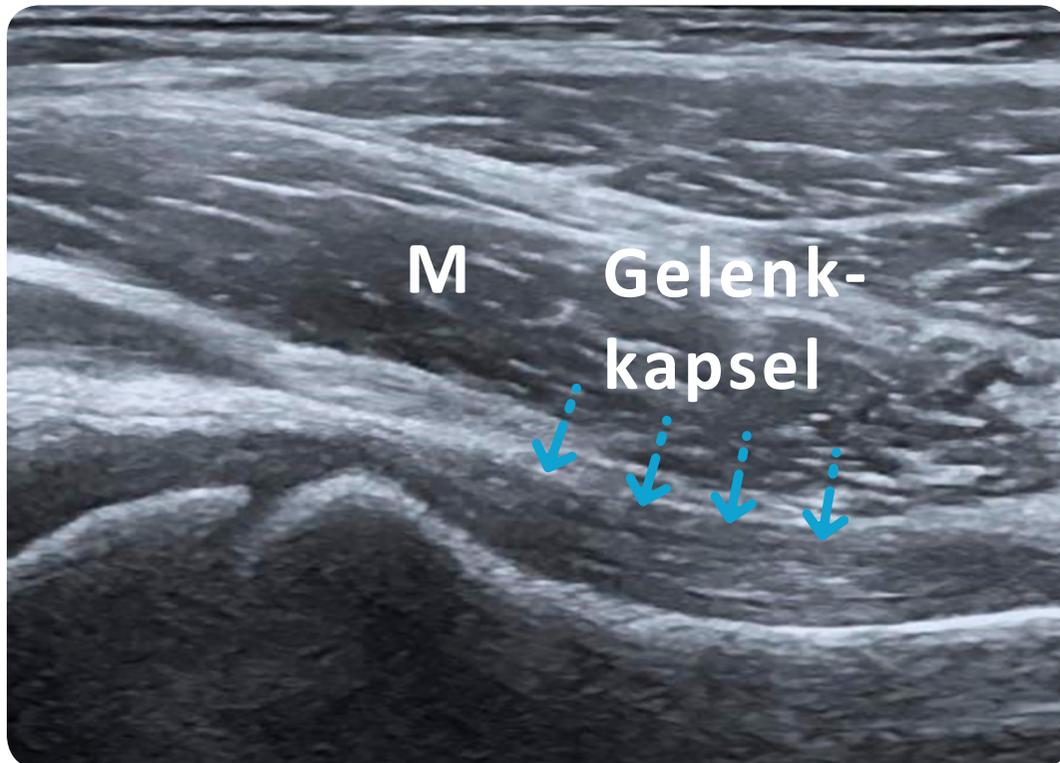
Gewebe Charakteristika

Muskel (M)

Muskulatur ist meist hypoechogen und wird von feinen hyperechogenen Linien (Epimysium und Perimysium) sowie dickeren Linien (Septen) durchzogen.

Gelenkkapsel

Hyperechogene, fibrilläre Struktur, die entlang von Knochen, Knorpel und anderen intraartikulären Geweben verläuft.



Gelenkkapsel des Hüftgelenks mit Iliopsoas-Muskel im Längsschnitt

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

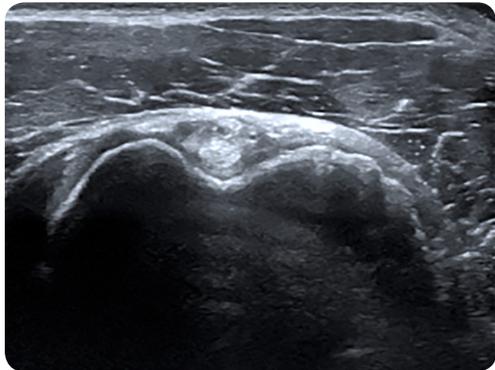
**GEWEBE
CHARAKTERISTIKA**

ARTEFAKTE

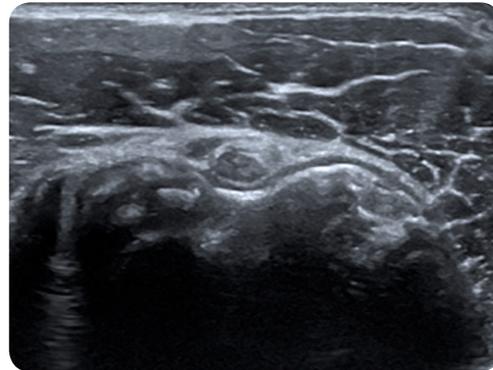
QUALITÄTS
STANDARDS



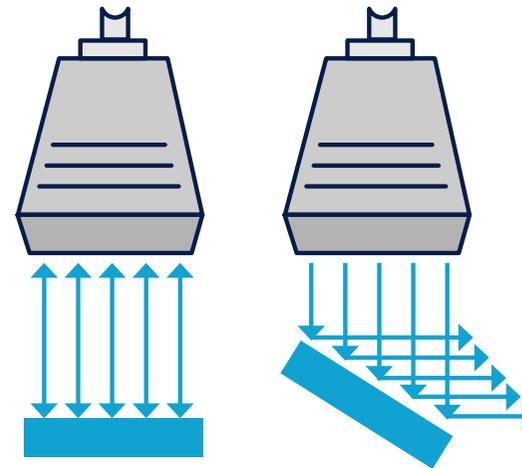
B-Bild - Anisotropie



**Bizepssehne
orthogonal**



**Bizepssehne
nicht orthogonal**



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

Anisotropie

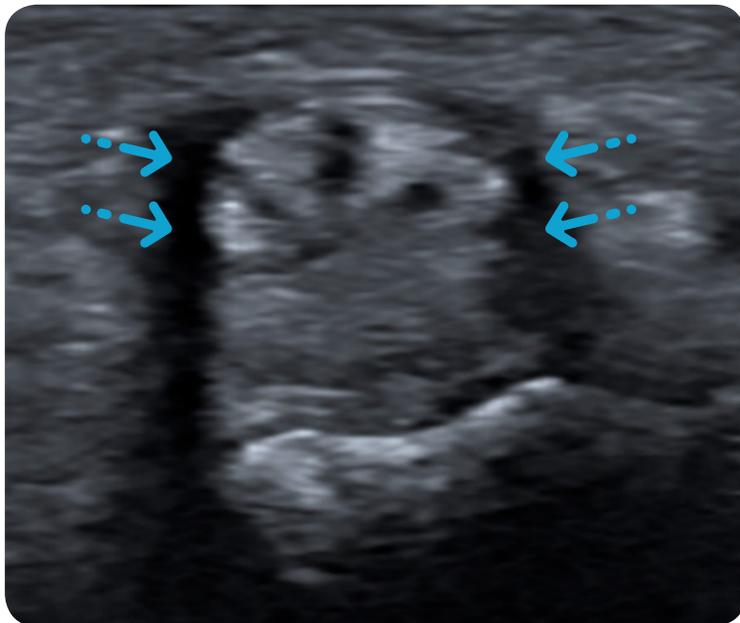
Echoarme Darstellung von Bindegewebestrukturen wenn der Ultraschallstrahl nicht orthogonal auf die untersuchte Struktur trifft. In diesem Fall wird der größte Anteil der Schallwellen nicht zum Schallkopf zurück reflektiert.

Anisotropie tritt häufig bei der Untersuchung von Sehnen und Bändern auf.

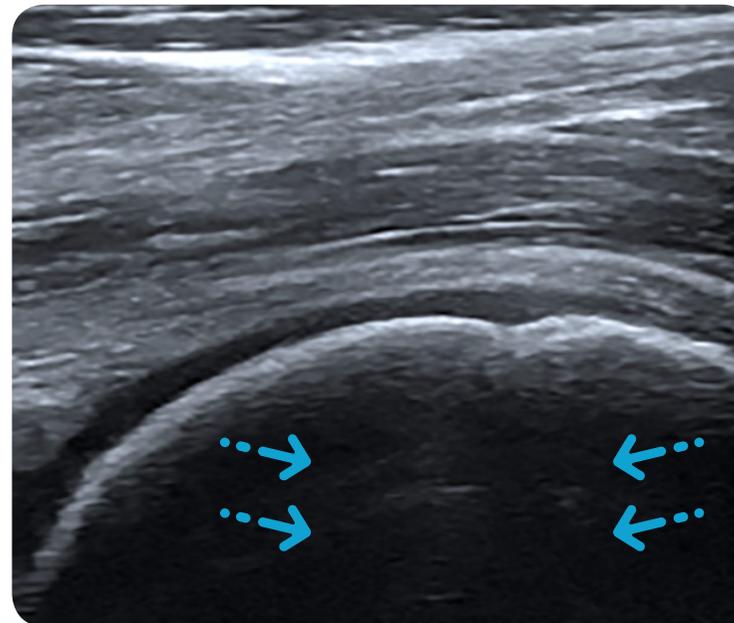


Schallschatten

- Wird beobachtet wenn Schallwellen reflektiert, absorbiert oder gebrochen werden.
- Zeigt sich als anechogener Bereich hinter der betroffenen Grenzfläche (Knochen, Kalzifikationen, Fremdkörper, Luft).
- Seitliche Schallschatten zeigen sich z.B. am Rand von Sehnen.



**Seitlicher Schallschatten
(Flexorsehne mit Ringband)**



Schallschatten (Humeruskopf)

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

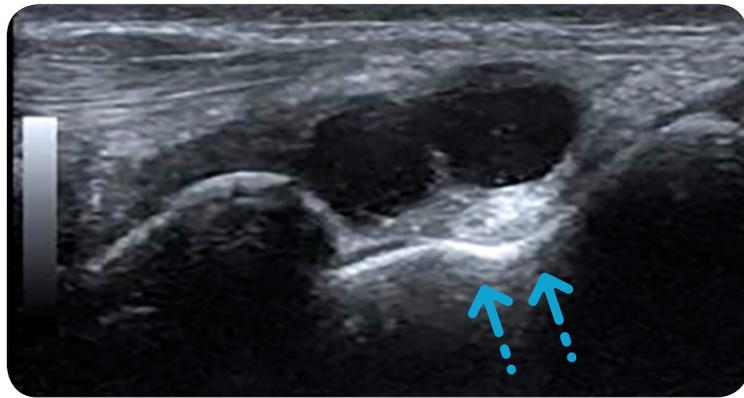
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

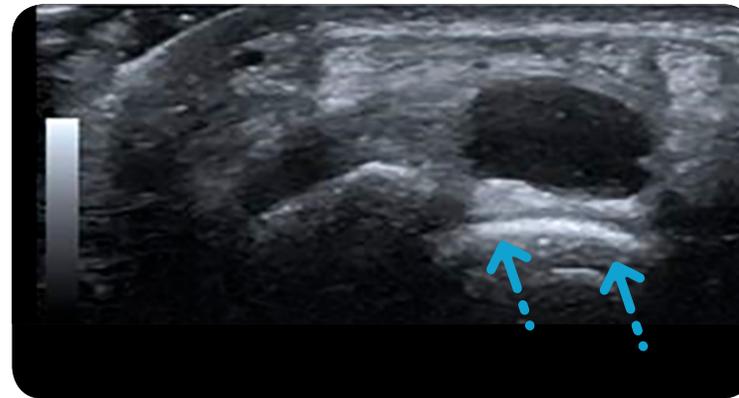


B-Bild - Schallverstärkung

- Folge einer geringeren Schallabschwächung z.B. im Bereich einer flüssigkeitsgefüllten Zyste im Vergleich zum umgebenden Weichgewebe
- Dahinterliegende Gewebe erscheinen hyperechogen



Ganglionzyste im Längsschnitt



Ganglionzyste im Querschnitt

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

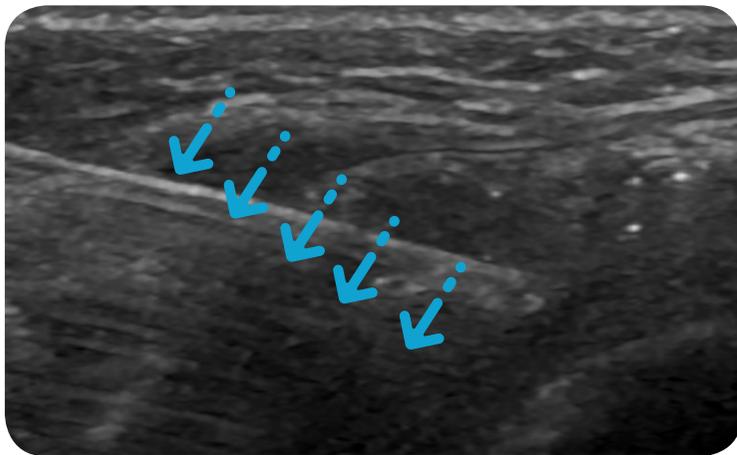


Tip - Schallverstärkung und die Verschiebbarkeit von Flüssigkeit durch Druck des Schallkopfes helfen bei der Identifizierung einer anechogenen Struktur als Flüssigkeit.

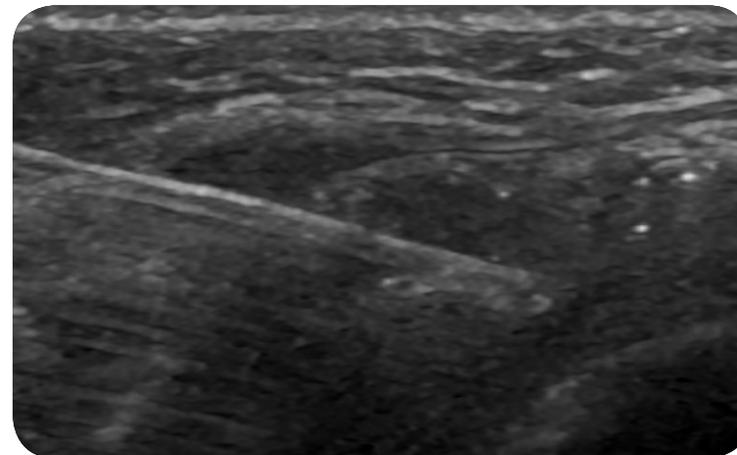


B-Bild - Reverberationen oder Nachhall

Bei der Untersuchung einer stark reflektierenden Oberfläche kann der Schallstrahl mehrfach hin und her reflektiert werden (Reverberation). Dies wird vom Gerät als Reflexion einer tieferliegenden Struktur interpretiert. Reverberationen können auch zwischen dem Schallkopf und stark reflektierenden Strukturen entstehen.

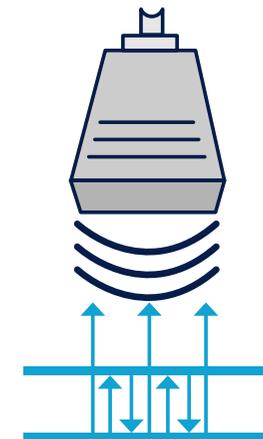


Nadel (im Handgelenk)



Reverberation

Mehrere lineare Reflexionen werden im gleichen Abstand unterhalb der untersuchten Struktur beobachtet.



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

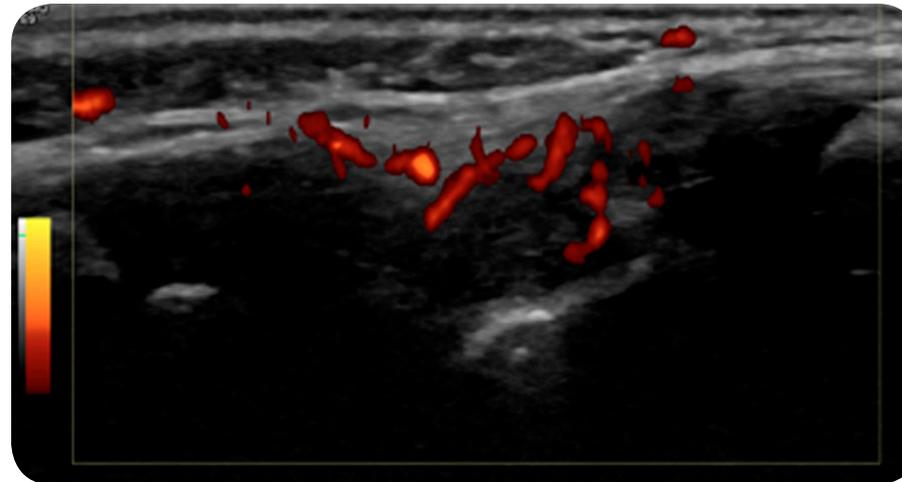
QUALITÄTS
STANDARDS



Doppler Blooming

- Folge einer zu hohen Doppler Gesamtverstärkung (Gain).
- Reduktion des Doppler-Gain minimiert das Blooming.
- Gefäße sind überdeutlich durch Bildpunkte die ausserhalb des Gefäßes liegen.

Doppler des Handgelenks (Gain reduziert)



Selbes Bild mit Blooming-Artefakt bei zu hohem Gain



TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

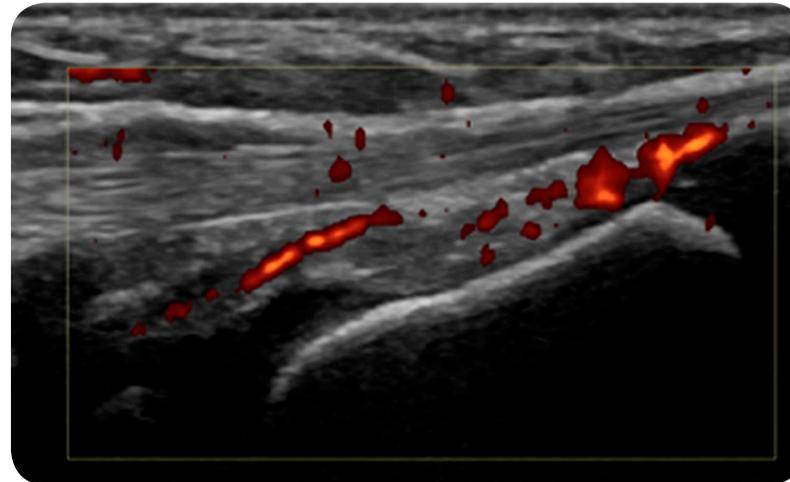
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS

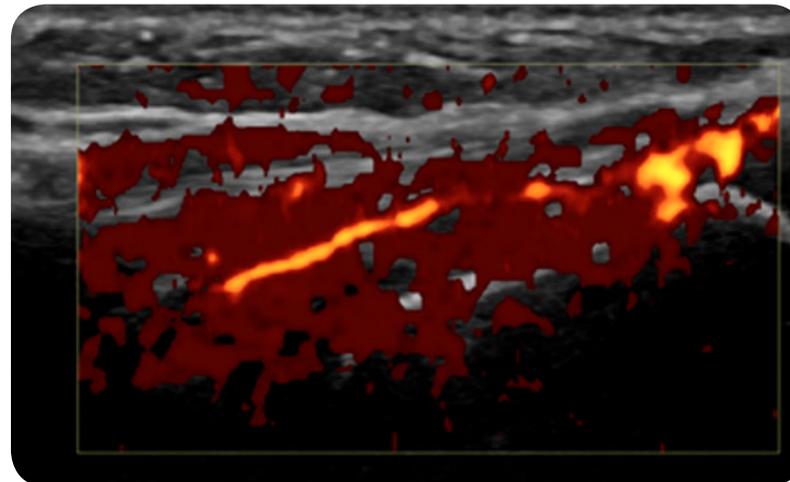


Doppler Bewegungs- artefakt

- Entsteht durch Bewegung des Schallkopfes oder Patienten
- Häufig bei kleineren Kindern
- Charakteristisch ist ein kurzes Aufflackern von Dopplersignalen



Gefäßdarstellung im Handgelenk (ruhiger Patient)



Gefäßdarstellung im Handgelenk mit Bewegungsartefakten

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

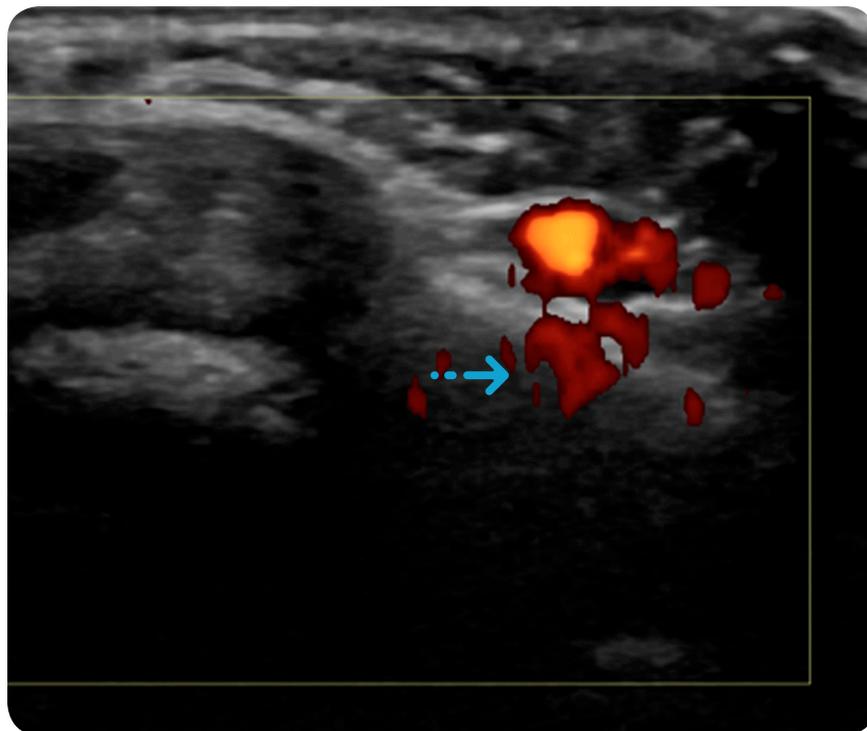
ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Spiegelartefakt

- Reflexion von Dopplersignalen am reflexreichen Knochen erzeugen ein falsches Spiegelbild scheinbar innerhalb des Knochens.
- Häufiger bei großen Gefäßen
- Wird auch im B-Bild als Spiegelung des B-Bildes beobachtet.



Dopplerspiegelung der Radialarterie (Pfeil)

TECHNISCHE
GRUNDLAGEN

GERÄT

SCHALLKOPF

TERMINOLOGIE

EINSTELLUNGEN

GEWEBE
CHARAKTERISTIKA

ARTEFAKTE

QUALITÄTS
STANDARDS



Mindest-Qualitätsstandards eines Ultraschallgerätes

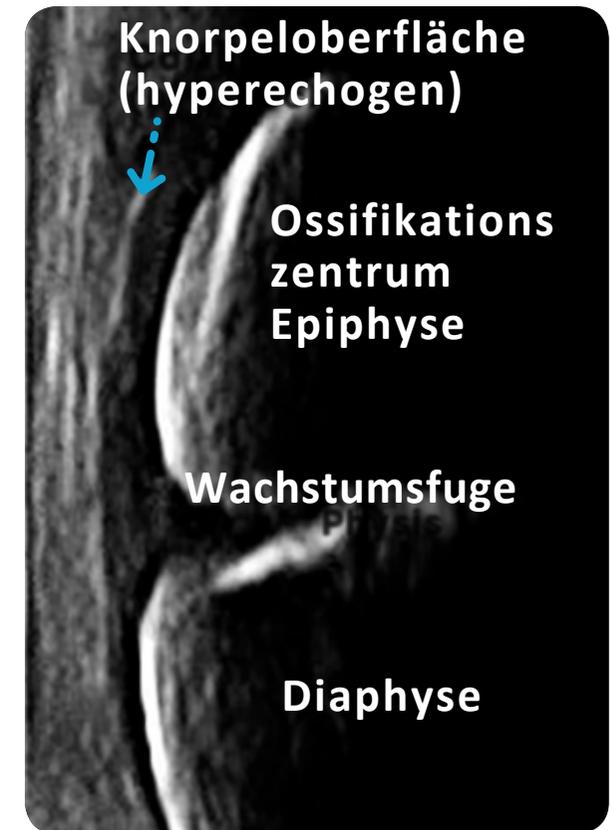
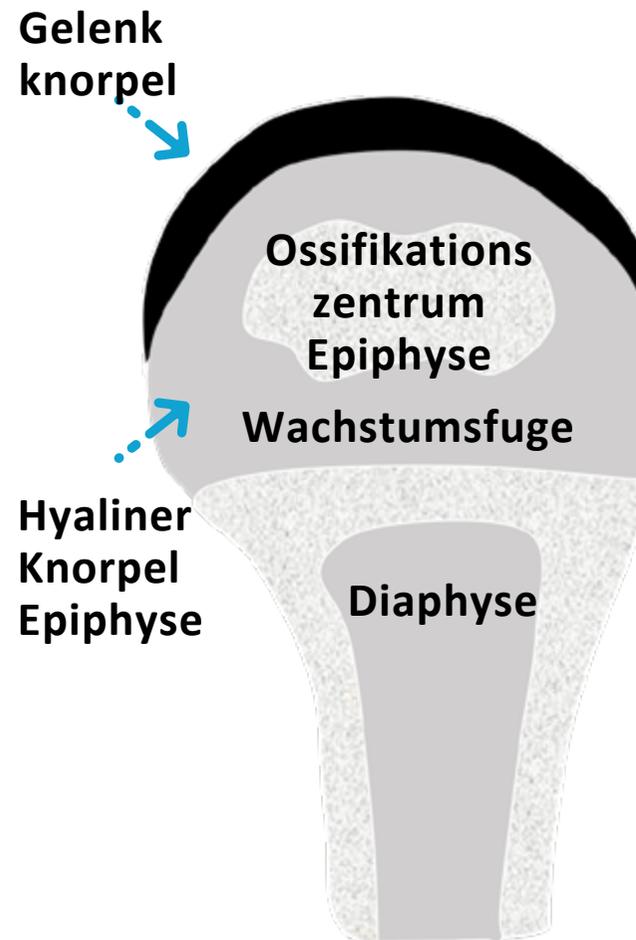
- Linearschallkopf mit einem Frequenzbereich von ca. 5 bis mindestens 13 MHz
- Optional: Konvexschallkopf
- Optional: Hockey-Stick Schallkopf
- Harmonic Imaging
- Compound Imaging
- Doppler Optionen

[TECHNISCHE
GRUNDLAGEN](#)[GERÄT](#)[SCHALLKOPF](#)[TERMINOLOGIE](#)[EINSTELLUNGEN](#)[GEWEBE
CHARAKTERISTIKA](#)[ARTEFAKTE](#)[QUALITÄTS
STANDARDS](#)



Der unreife Knochen

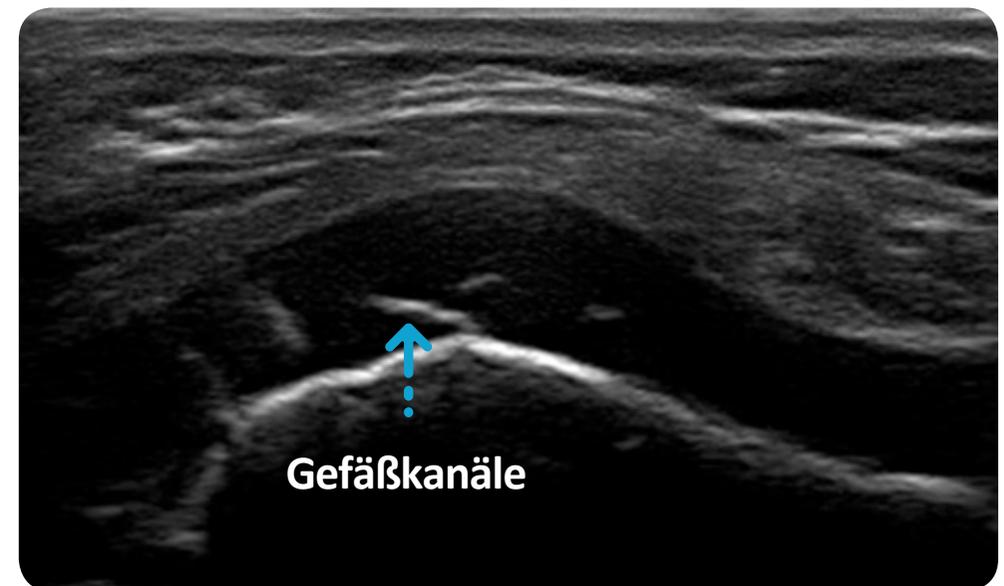
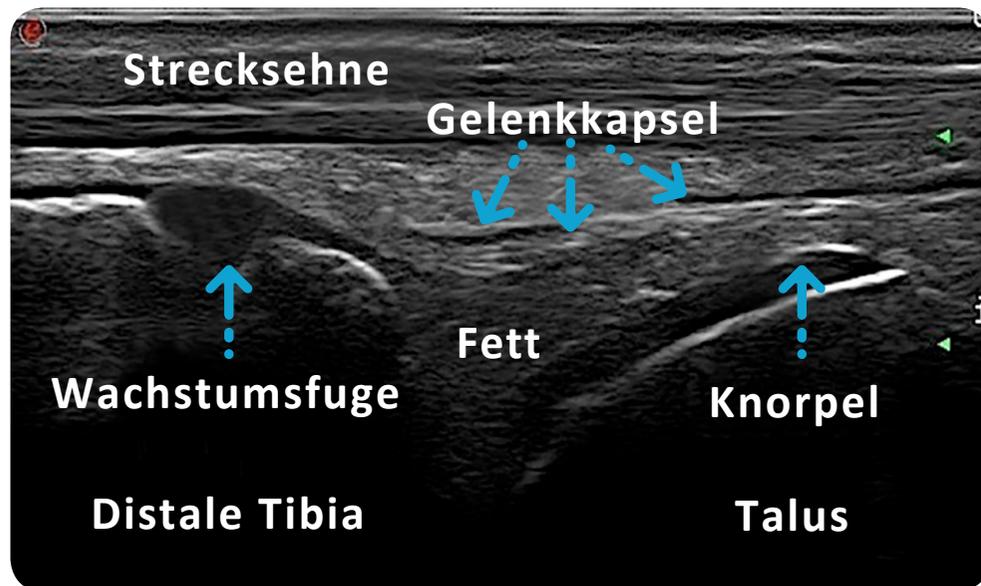
- Knochen sind wichtige Strukturen zur Orientierung beim Ultraschall.
- Abhängig vom Alter und der Skelettreife bestehen wechselnde Anteile des Knochens aus Knorpel.
- Die sekundären Ossifikationszentren in der Epiphyse können sehr unregelmässig geformt sein und nehmen mit zunehmendem Alter an Fläche zu.





Das gesunde Gelenk - Charakteristika im Ultraschallbild

- Die Knorpeloberfläche muss deutlich gezeigt werden.
- Die Wachstumsfuge unterbricht den kortikalen Knochen¹⁻².
- Die Gelenkkapsel begrenzt das Gelenk aber nicht immer den Gelenkspalt¹.
- Fett und Bindegewebe befinden sich intraartikulär aber ausserhalb der Synovia³.
- Hyperechogene Signale im Knorpel entsprechen Gefässkanälen im Knorpel¹⁻².





Das gesunde Gelenk - Charakteristika im Ultraschallbild

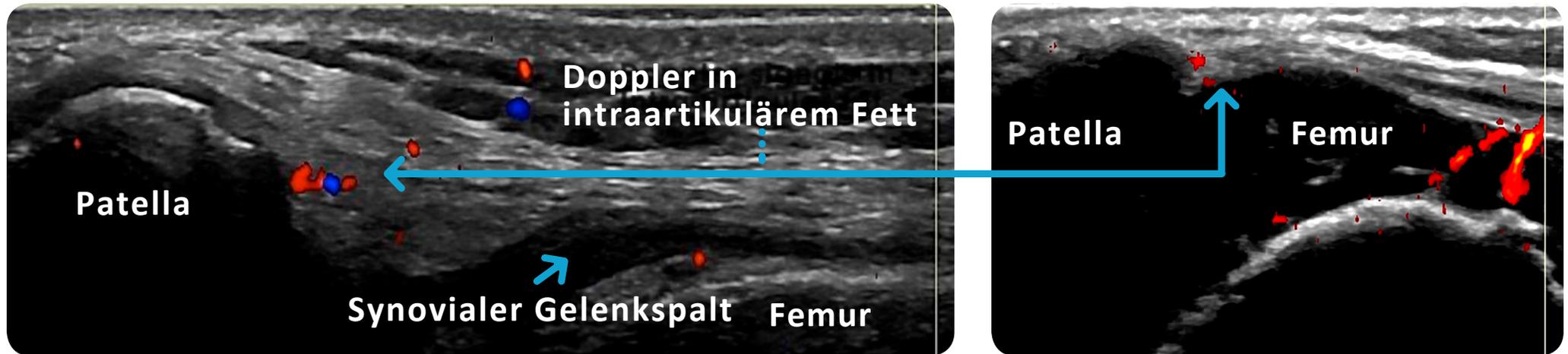


Abbildung zeigt parapatellare Schnitte.

- Doppler-Signale im intraartikulären Fett, Knorpel und im Bereich der Wachstumsfuge können physiologisch sein²⁻³.



Normwerte für die Synovia im B-Bild

- Normwerte für verschiedene Gelenke im B-Bild sind publiziert¹⁻⁴.
- Eine leichte Erweiterung des synovialen Gelenkspaltes kann auch beim Gesunden beobachtet werden¹⁻⁴.
- Normwerte sollten nicht als absolute Grenze zur Pathologie sondern eher als Orientierung benutzt werden.



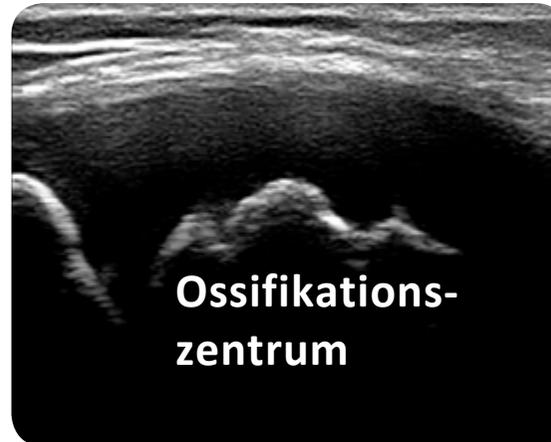
i Tips

- Erweiterungen des synovialen Gelenkspaltes können auch in Remission bestehen.
- Längsschnittuntersuchungen können informativer als Querschnittsuntersuchungen sein.
- Die Kombination von B-Bild und Doppler erhöht die Diagnosesicherheit.



Untersuchung des Knorpels

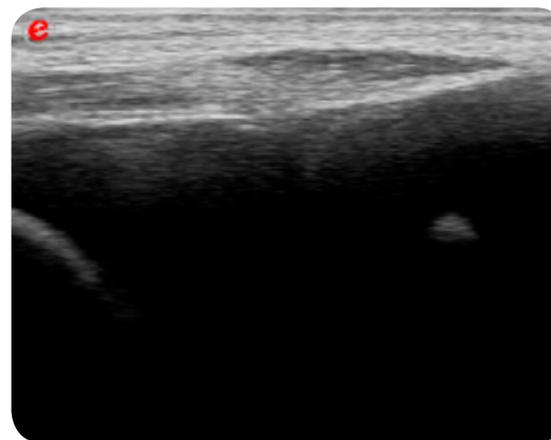
- Ossifikationszentren können unregelmässig geformt sein.
- dies beeinflusst die Genauigkeit der Knorpeldickenmessung.
- die Knorpeldicke nimmt mit dem Alter aber auch abhängig von Geschlecht und Reife ab.
- im Rahmen der JIA kann die Knorpelreifung im betroffenen Gelenk beschleunigt sein.
- die Beurteilung der Knorpeloberfläche ist u.U. hilfreicher als die Dickenmessung.



**Unregelmässiges
Ossifikationszentrum**



**Röntgenbild Fuß 2-jähriges
Mädchen mit JIA - rechts
beschleunigte Ossifikation**



**Ultraschall linker
Mittelfuß 2 Jahre alt JIA**



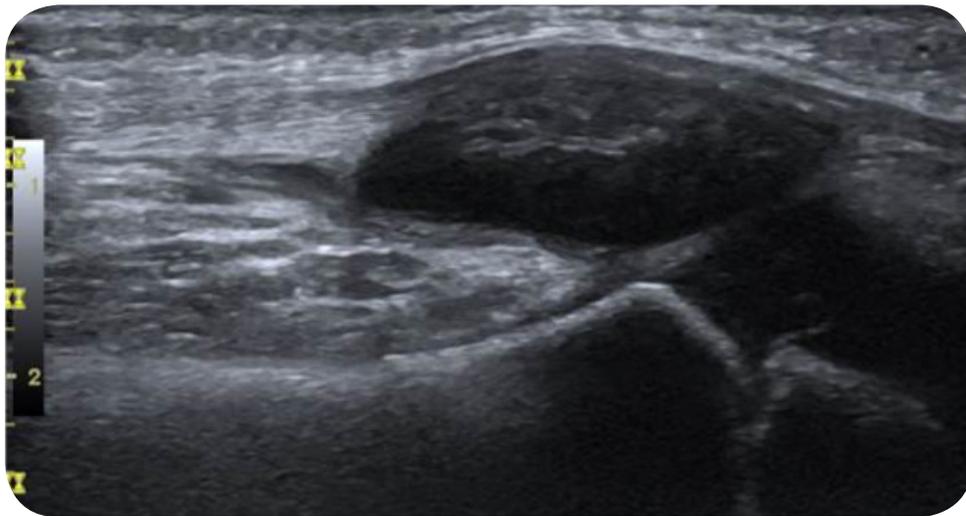
**Ultraschall rechter
Mittelfuß 2 Jahre alt JIA**



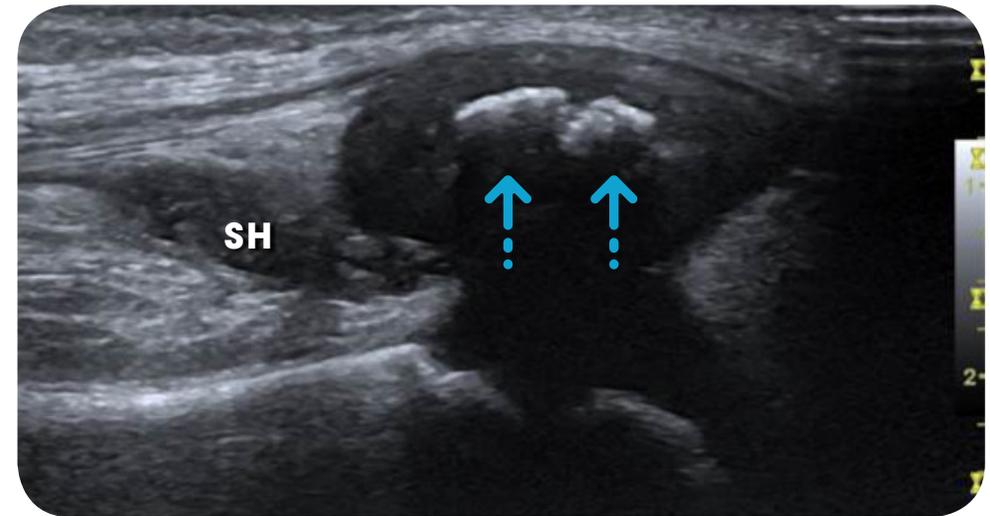
Untersuchung des Knorpels

Beschleunigte Ossifikation bei Synovitis

Suprapatellärer Längsschnitt eines dreijährigen JIA-Patienten mit Psoriasisarthritis und Befall des linken Kniegelenks. Die Ultraschalluntersuchung zeigt eine synoviale Hypertrophie (SH) im suprapatellären Gelenkspalt und eine beschleunigte Ossifikation links im Vergleich zu rechts (Pfeile).



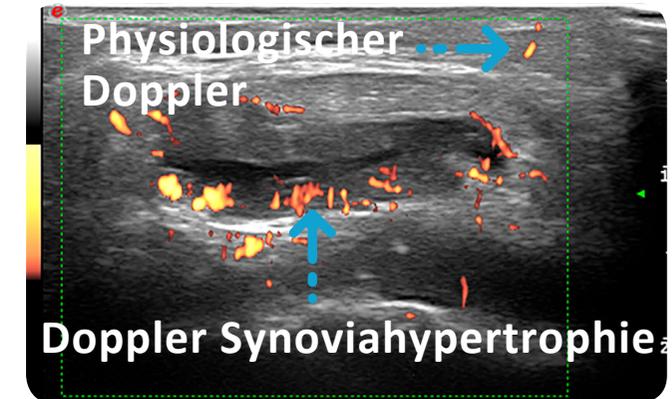
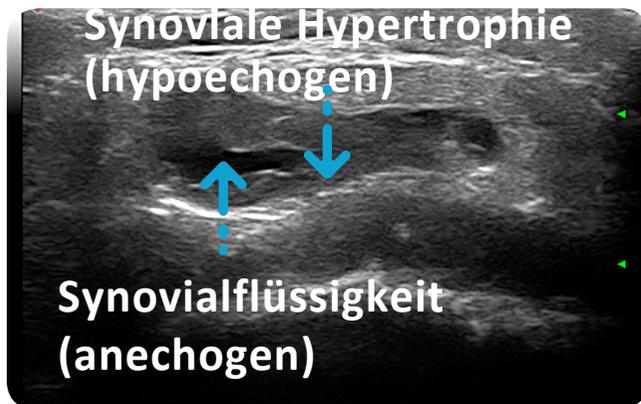
Rechtes Kniegelenk



Linkes Kniegelenk



Synovitis

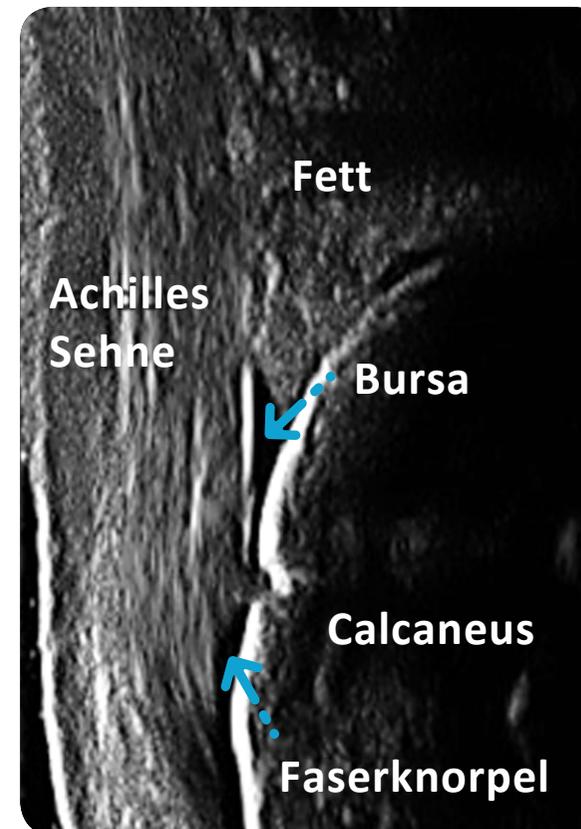
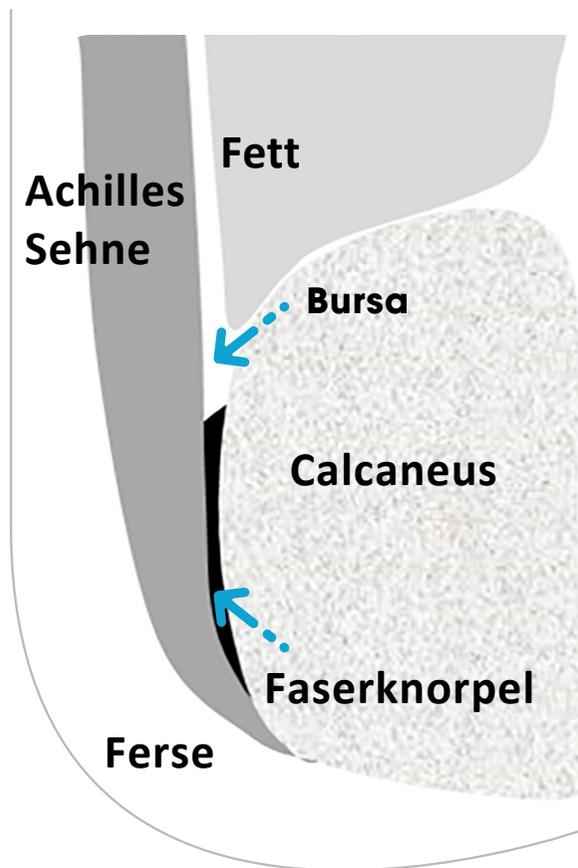


- Eine Synovitis kann im B-Bild und Doppler dargestellt werden.
- Sie erscheint hypo- oder anechogen im B-Bild - Flüssigkeit ist wegdrückbar, die synoviale Hypertrophie nicht.
- Pathologische Doppler Signale müssen im Bereich der Synoviahypertrophie darstellbar sein.
- Physiologische Doppler-Signale können sich in allen Bereichen des Gelenkes finden.



Die Entthese

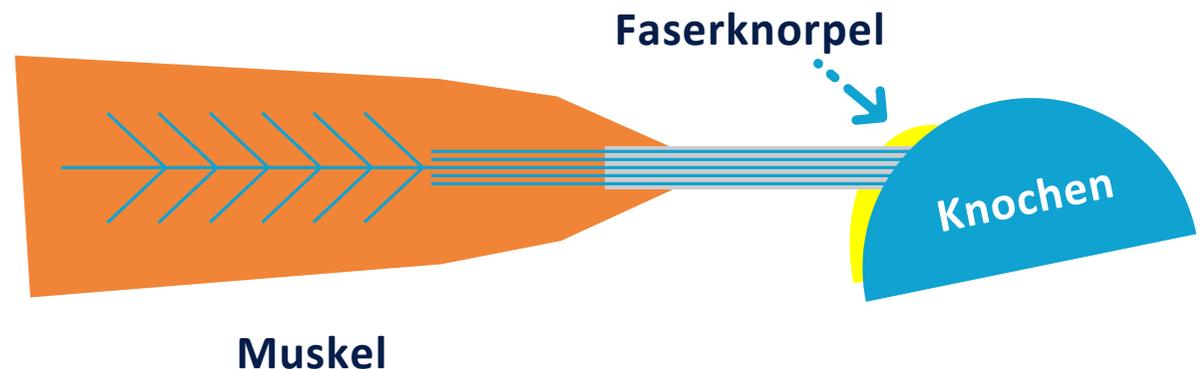
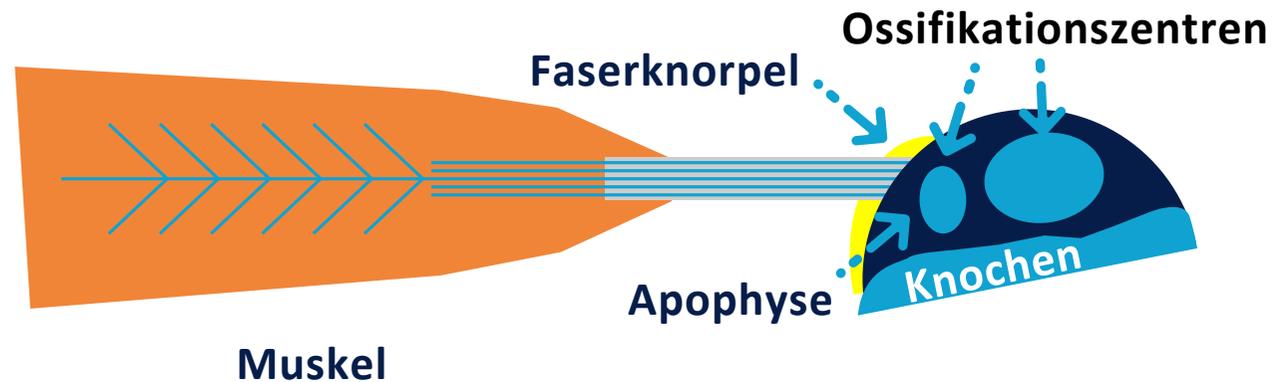
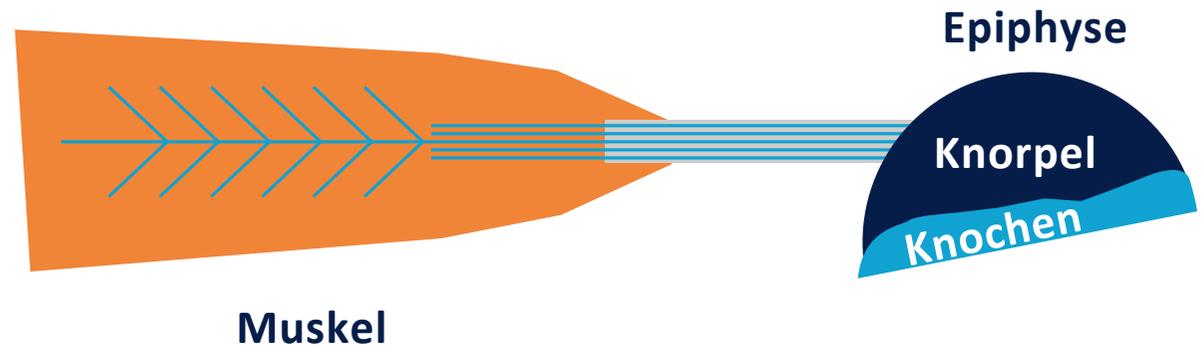
- Die Entthese selbst und benachbarte Strukturen werden oft als Enthesen-Organ bezeichnet.
- Dies umschließt die Sehne selbst mit ihrer Insertion durch Faserknorpel in den Knochen, die Bursa, sowie den Fettkörper.





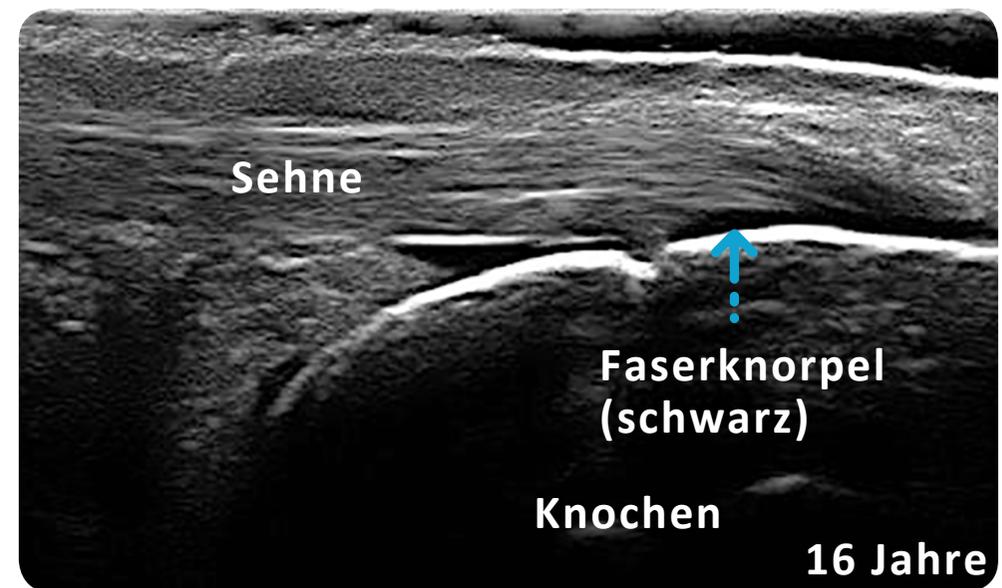
Reifung der normalen Entthese

- Beim Neugeborenen inseriert die Sehne direkt in den Knorpel.
- Mit zunehmendem Alter bildet sich eine Lage Faserknorpel zwischen Sehne und hyalinem Knorpel.
- Innerhalb des hyalinen Knorpels bilden sich Ossifikationszentren.
- Mit zunehmendem Alter und abgeschlossener Ossifikation bleibt nur eine dünne Schicht Faserknorpel sichtbar.





Reifung der normalen Entthese

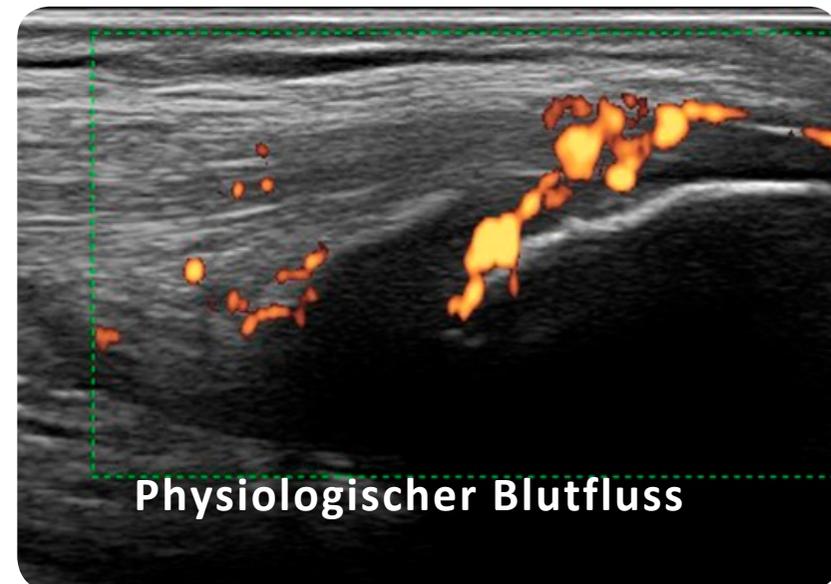
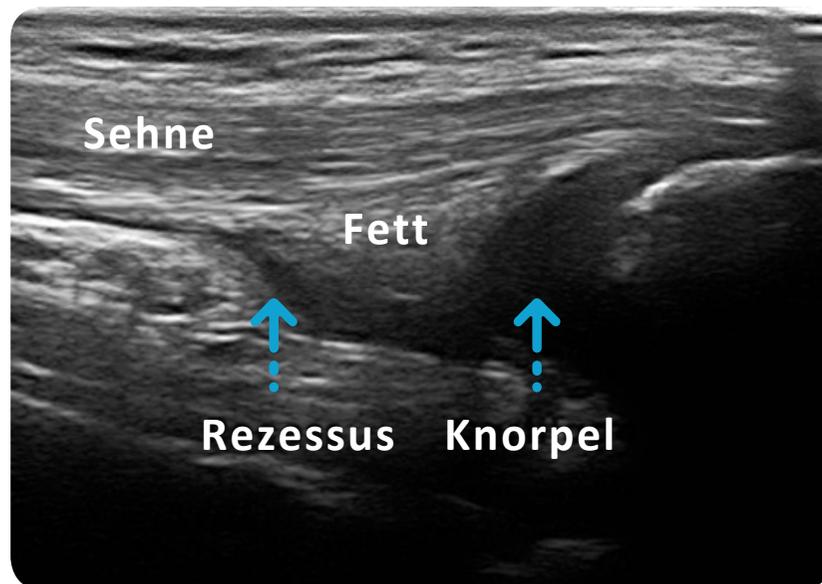


Insertion der Achillessehne in den Calcaneus



Doppler in der **gesunden** Entthese

- Physiologische Dopplersignale können im Fettkörper, der Sehne, entlang der Sehne, an der Entthese und innerhalb des Knorpels dargestellt werden.
- An manchen Entthesen treten vermehrt physiologische Doppler-Signale auf.
- Die Prävalenz physiologischer Dopplersignale ist auch altersabhängig.



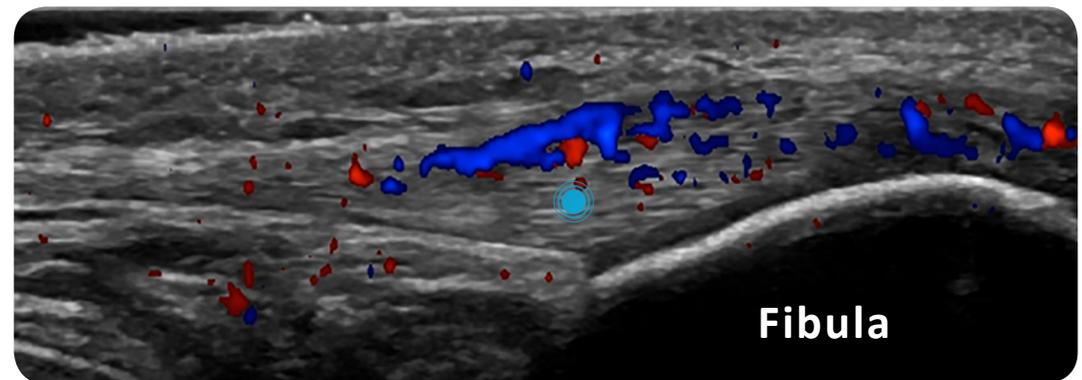
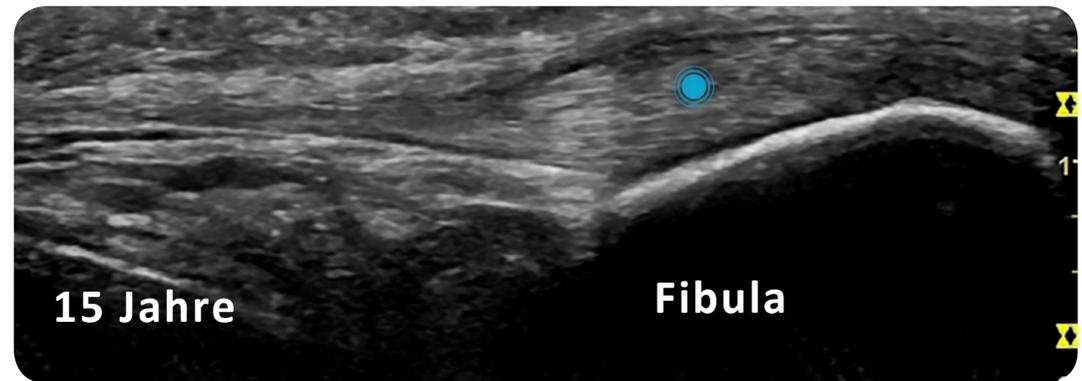


Enthesitis

Folgende Definition der Enthesopathie ist gebräuchlich (es existiert keine pädiatrische Definition):

Pathologisch hypoechogene (Verlust der fibrillären Struktur) und/oder verdickte Sehne am knöchernen Ansatz, die hyperechogene Foki im Sinne von Kalzifikationen zeigen kann.

Pathologische Veränderungen müssen in zwei Ebenen dargestellt werden. Weitere Charakteristika sind vermehrte Doppler Signale und/oder knöcherne Veränderungen wie Enthesophyten, Erosionen und Unregelmäßigkeiten der Kortikalis.



● Iliotibiales Band



TIPS /

- Wichtig ist eine sorgfältige Interpretation der Dopplersignale, sie sollten vor allem vor dem Hintergrund von B-Bild-Veränderungen als pathologisch bewertet werden.
- Die Unterscheidung zwischen mechanischen und inflammatorischen Veränderungen erfolgt klinisch.
- Manche Enthesen sind anfälliger für mechanische Veränderungen.



Apophysitis

- Während des Wachstums steigen die von Sehnen über Entesen an Knochenvorsprüngen (Apophysen) anliegenden Kräfte.
- Als Konsequenz können entzündliche Veränderungen auftreten mit Verdickung, hypo- und anechogenen Anteilen, Veränderungen der Bursa aber auch Fragmentation der Ossifikationszentren.
- Das resultierende Krankheitsbild wird als Apophysitis bezeichnet, z.B. an der Tuberositas tibiae als M. Osgood Schlatter, am hinteren Calcaneus als Severs Disease und an der proximalen Patellarsehne als M. Sindig-Larssen Johanssen.



TIPS /

- Klinische Symptome und Bildgebung korrelieren nicht immer.
- Unterbrechungen der Ossifikationszentren sind am hinteren Calcaneus, proximalen 5. Os metatarsale und anderen Knochen physiologisch.
- Apophysitis ist eine wichtige Differentialdiagnose zur Enthesitis im Rahmen einer SpA.



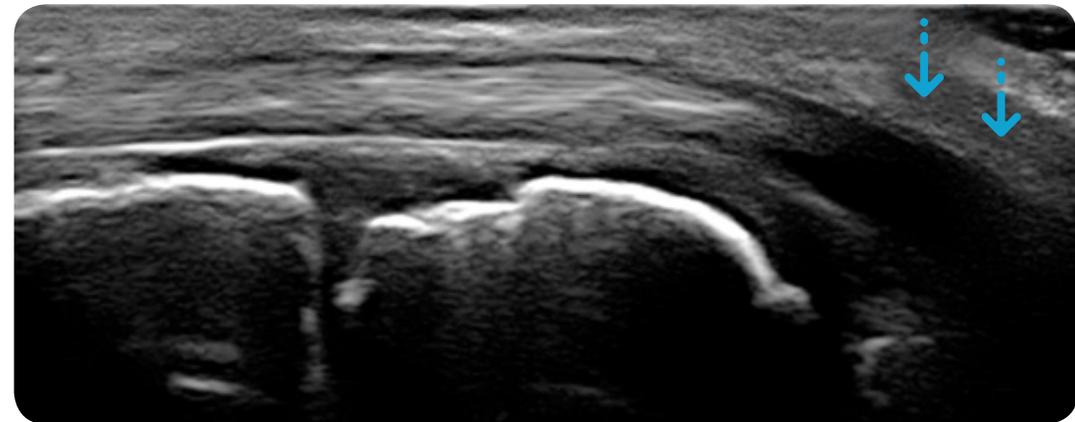
Sehne und Sehnenscheide

Die normale Sehne hat eine hyperechogene, fibrilläre Struktur (hyperechogene Linien im Längsschnitt und Punkte im Querschnitt). Um sie herum befindet sich ein dünner hypoechogener Halo im Querschnitt bzw. dünne hypoechogene Linien im Längsschnitt.

Sehnenscheide
äußeres Blatt



Sehnenscheide
inneres Blatt



Längsschnitt der Peronealsehne
Anisotropie siehe Pfeile



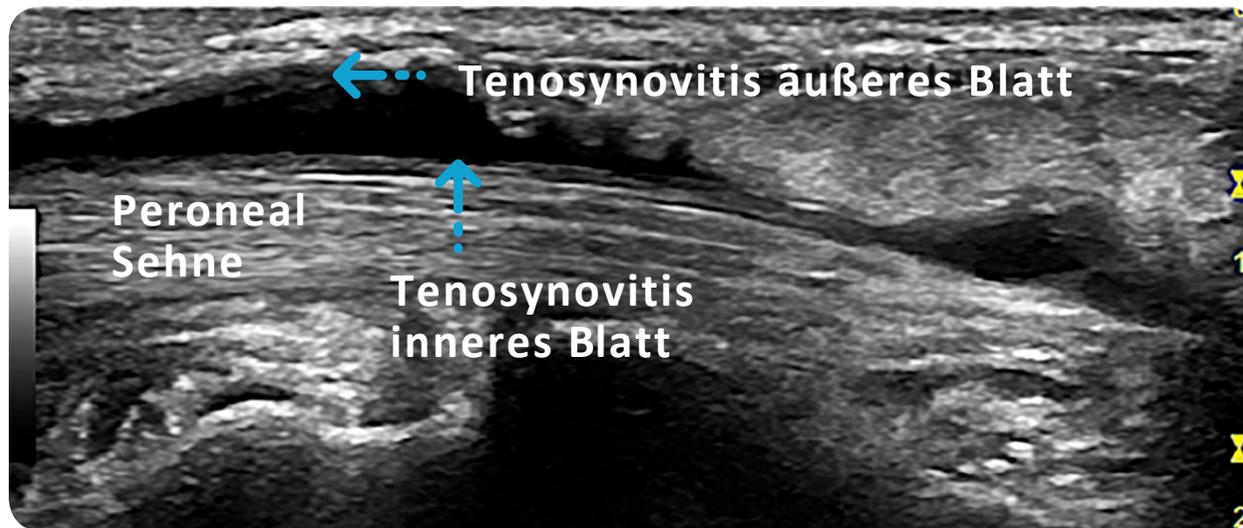
TIPS /

- Anisotropie sollte nicht mit einer Tendinose or Tenosynovitis verwechselt werden.
- Durch eine Veränderung des Schallwinkels kann Anisotropie von Pathologie differenziert werden.

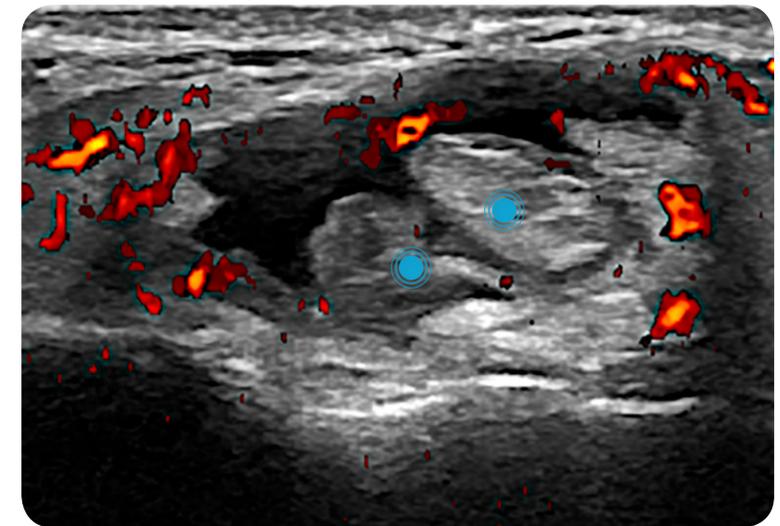


Tenosynovitis

Eine Tenosynovitis zeigt sich als hypo- oder anechogenes Gewebe mit oder ohne Flüssigkeitsansammlung innerhalb der Sehnenscheide. Es muss in 2 Ebenen darstellbar sein und kann Dopplersignale zeigen.



Längsschnitt, B-Bild



Querschnitt, Doppler

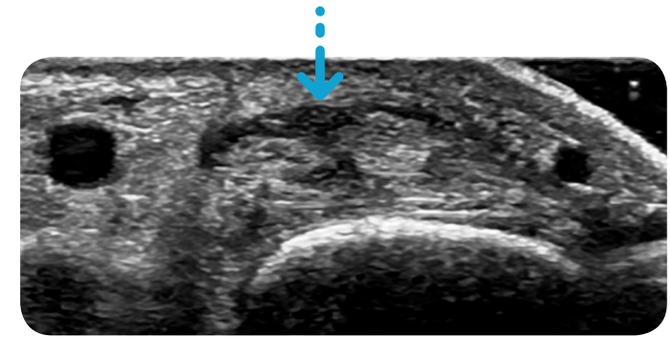
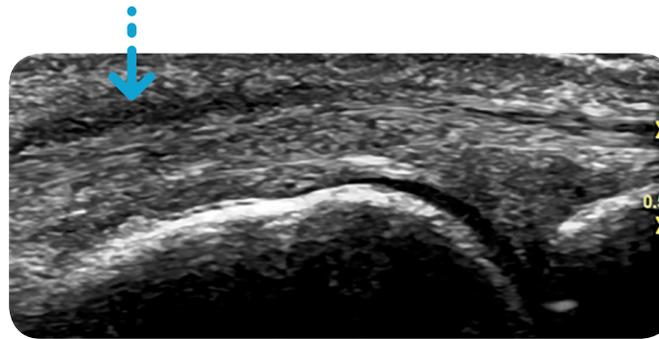
● Peronealsehnen



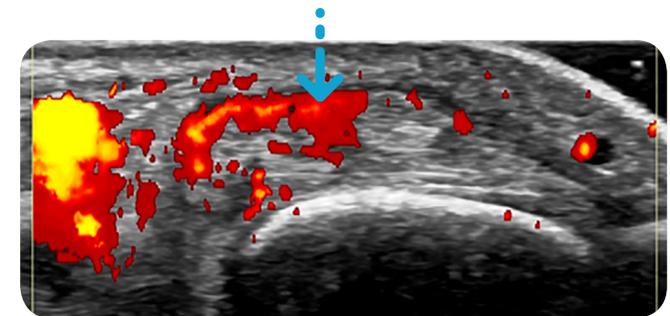
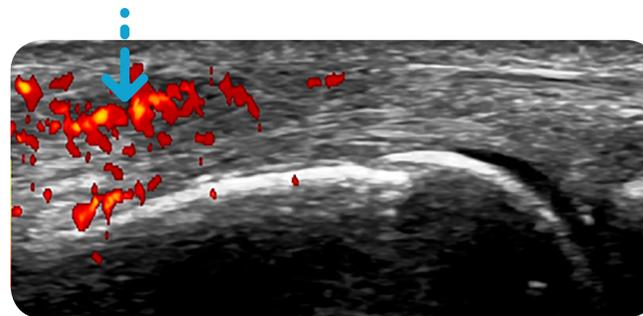
Paratenonitis

- Vielen Sehnen haben keine Sehnenscheide sondern ein Paratenon.
- Das Paratenon ist eine elastische Hülle um die Sehne aus Kollagen -1- und -3- Fasern sowie Synoviozyten.
- Im Ultraschallbild erscheint die Paratenonitis als hypo- oder anechogenes Gewebe mit oder ohne Flüssigkeit das in 2 Ebenen sichtbar ist und Doppler-Signale enthalten kann.

Paratenonitis, MCP2-Gelenk



Doppler-Signale im erweiterten Paratenon



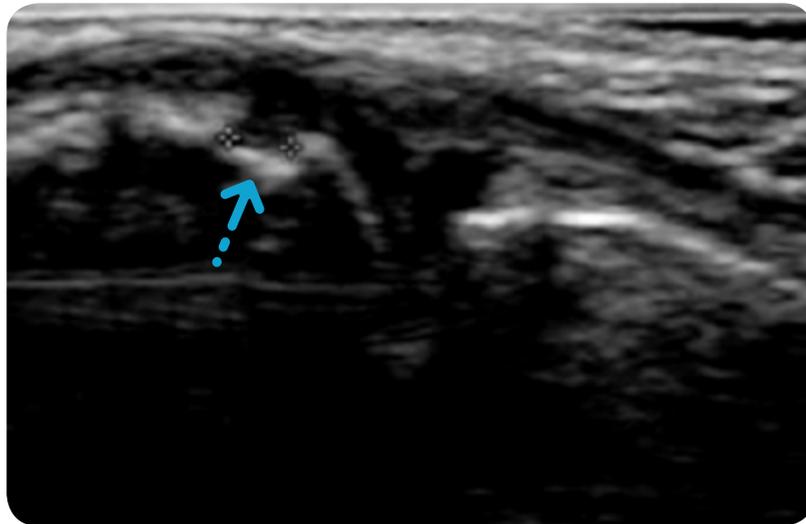
TIPS /

- Paratenonitis ist im Rahmen der Psoriasisarthritis beschrieben kann aber auch bei RA auftreten.
- Keine Daten zum Auftreten bei Kindern, Bilder stammen von einer 14-jährigen JIA-Patientin.

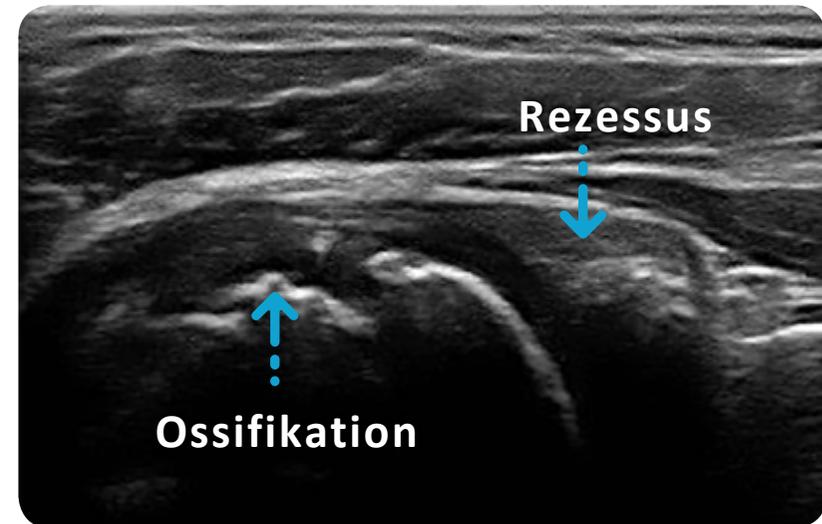


Erosionen

- Erosionen sind Unterbrechungen der Kortikalis die in 2 Ebenen darstellbar sind.
- Bei Kindern treten sie eher am Ende des Knochens auf als bei Erwachsenen.
- Die Wachstumsfuge oder Unterbrechungen für Vasa nutritiva sind keine Erosionen.
- Viele Epiphysen enthalten mehrere Ossifikationszentren und der Bereich zwischen ihnen sollte nicht als Erosion fehlinterpretiert werden.



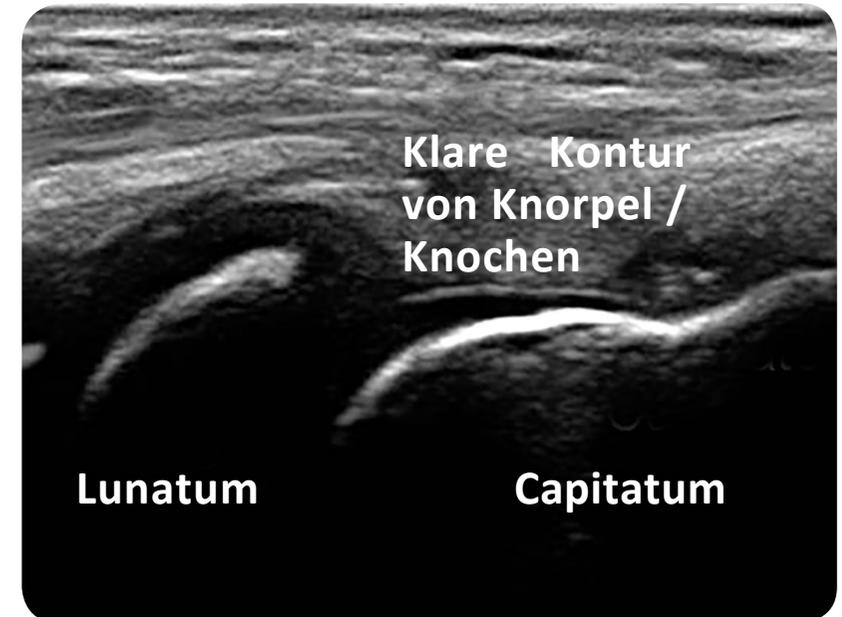
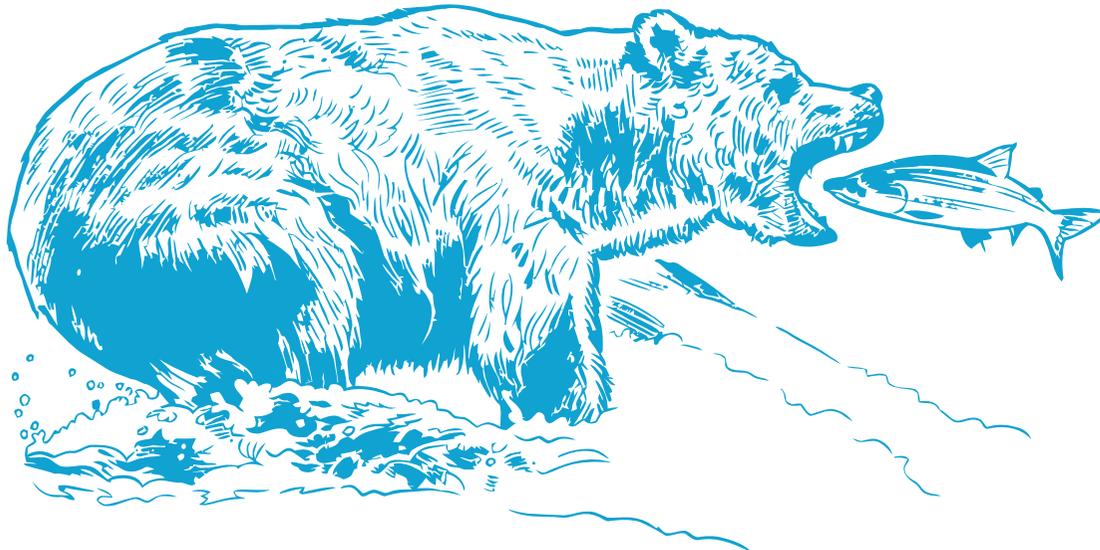
Erosion, MCP-Gelenk



Spalten zwischen Ossifikationszentren proximaler Humerus



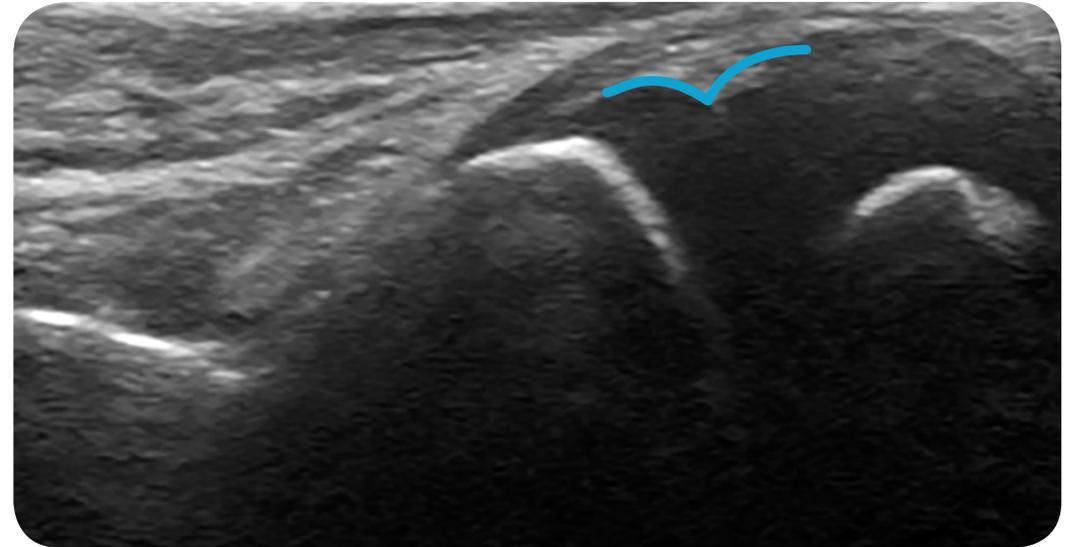
Ultraschallpraxis - genaue Positionierung des Schallkopfes



Die exakte Positionierung des Schallkopfes mittels Kippung in Längs- und Querachse sowie Rotation ist wichtig, um eine klare Darstellung der Strukturen zu erreichen. Dies ist insbesondere für eine klare Darstellung der Knorpeloberfläche sowie die Differenzierung von Knorpel und Flüssigkeit wichtig.



Ultraschallpraxis - Vogelschwingezeichen

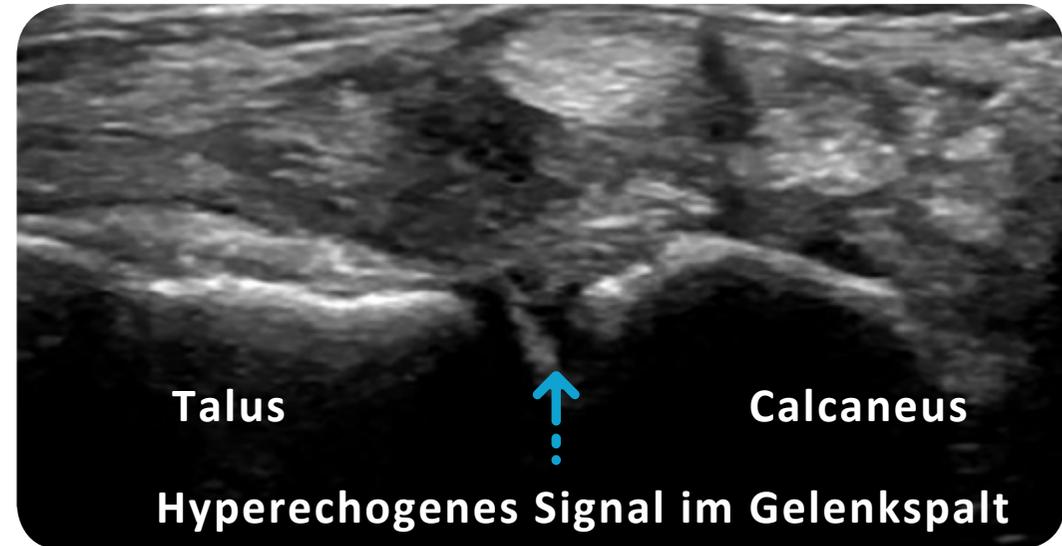


Bei einem jüngeren Kind mit inkompletter Ossifikation erinnert die Form des Knorpels zweier aneinandergrenzender Knochen an Vogelschwinge.

Die Form ist konkav während eine Flüssigkeitsansammlung eher konvex erscheinen würde.



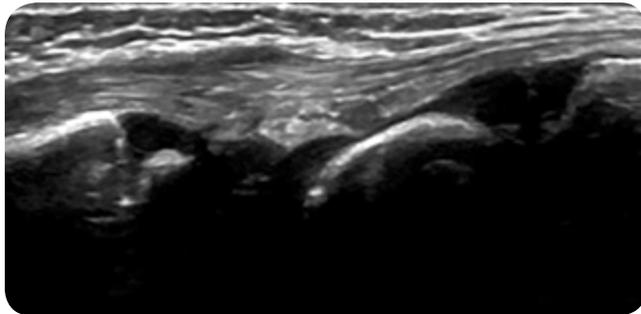
Ultraschallpraxis - Tornadozeichen



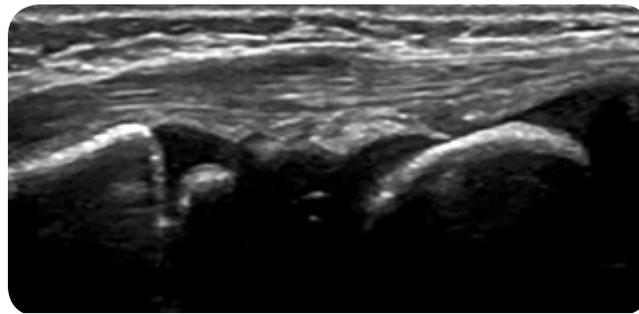
Wenn kein Gelenkerguss vorliegt kann im gesunden Gelenk oft eine weiße Reflexion, die sich in das Gelenk hineinerstreckt, gezeigt werden. Dies wird auch als Tornadozeichen bezeichnet.



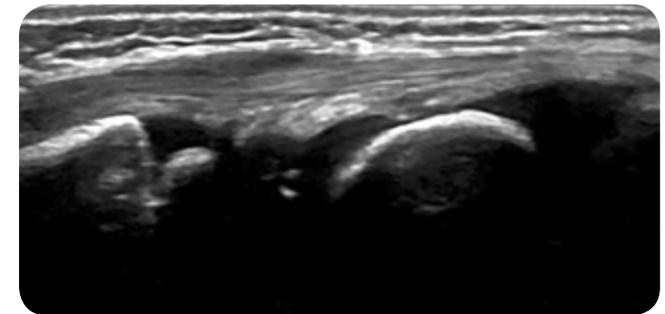
Ultraschallpraxis - Bewegung des Gelenkes



Extension



Neutral



Flexion

In diesem Beispiel behalten die knorpeligen (anechogenen) Anteile der Handwurzelknochen ihre Form bei, während das Handgelenk gebeugt und gestreckt wird. Im Falle von Flüssigkeit würde sich die Form ändern.



- Die Differenzierung von Flüssigkeit und Knorpel kann beim jüngeren Kind schwierig sein.
- Bewegung des Gelenkes hilft bei der Differenzierung (Knorpel verändert die Form nicht).



Einleitung **Ultraschallatlas**

- In diesem Teil des Buches werden relevante Ultraschall Schnittebenen für die verschiedenen anatomischen Bereiche vorgestellt.
- Im pädiatrischen Bereich besteht derzeit noch kein internationaler Konsens bzgl. der Standardschnittebenen und so wurden die gezeigten Schnitte auf der Grundlage bestehender Literatur und Expertenmeinung ausgewählt. Sie erlauben aus unserer Sicht eine umfassende Abklärung der behandelten Gelenkregionen.
- Für jede dieser Regionen ist der Aufbau folgendermaßen:
 1. Übersicht über die Ossifikation
 - » Ossifikation variiert zwischen den Geschlechtern, bei Mädchen 6-12 Monate früher als Jungen
 - » Die Altersbereiche in der Literatur variieren je nach Land und ethnischer Gruppe
 2. Die Positionierung des Schallkopfes im Photo sowie als Schema mit den abgebildeten anatomischen Strukturen. Alle Illustrationen sind im Stil der Publikationen von Carlo Martinoli, Genua, gehalten und insbesondere die Kniegelenkillustrationen basieren direkt auf von ihm entwickelten Abbildungen.
 3. Ultraschallbilder von gesunden Kindern in 4 Altersgruppen





4. Beispiele für Ultraschall-Pathologie meist im B-Bild und Doppler-Bild.

- » Lediglich die häufigsten Pathologien werden gezeigt da eine umfassende Darstellung den Rahmen dieses Buches sprengen würde.
- Die anatomischen Darstellungen sind zur besseren Verständlichkeit vereinfacht.
- Die Standardschnitte basieren auf folgenden Publikationen:
 - » Roth J et al. Arthritis Care Res. 2015;67:136–42.
 - » Collado P et al. Ped Rheumatol Online J. 2018 Apr 10;16(1):23.
 - » Windschall D et al, Arthritis Care Res (Hoboken). 2017 Aug 4
 - » Ting T et al. Arthritis Care Res (Hoboken). 2018 Sep 7.
 - » Collado P et al. Rheumatology 2013;52:1477-148
 - » Collado P et al. Arthritis Care Res. 2016;68:348–56.
 - » Lanni S et al. Arthritis Care Res (Hoboken). 2016 Sep;68(9):1346-53.
 - » Möller I et al. Annals of the Rheumatic Diseases 2017;76:1974-1979.
- Für die Ultraschallbilder und Photos der gesunde Probanden liegen schriftliche Einverständniserklärungen vor. Ultraschallbilder mit pathologischen Befunden wurden entsprechend den gesetzlichen Regelungen im Ursprungsland verwendet.



Für jede Gelenkregion gibt es einen Musterbefundbogen.

Auf der Seite mit dem ersten Standardschnitt für jede Region befindet sich ein link zu diesen Musterbefundbögen.





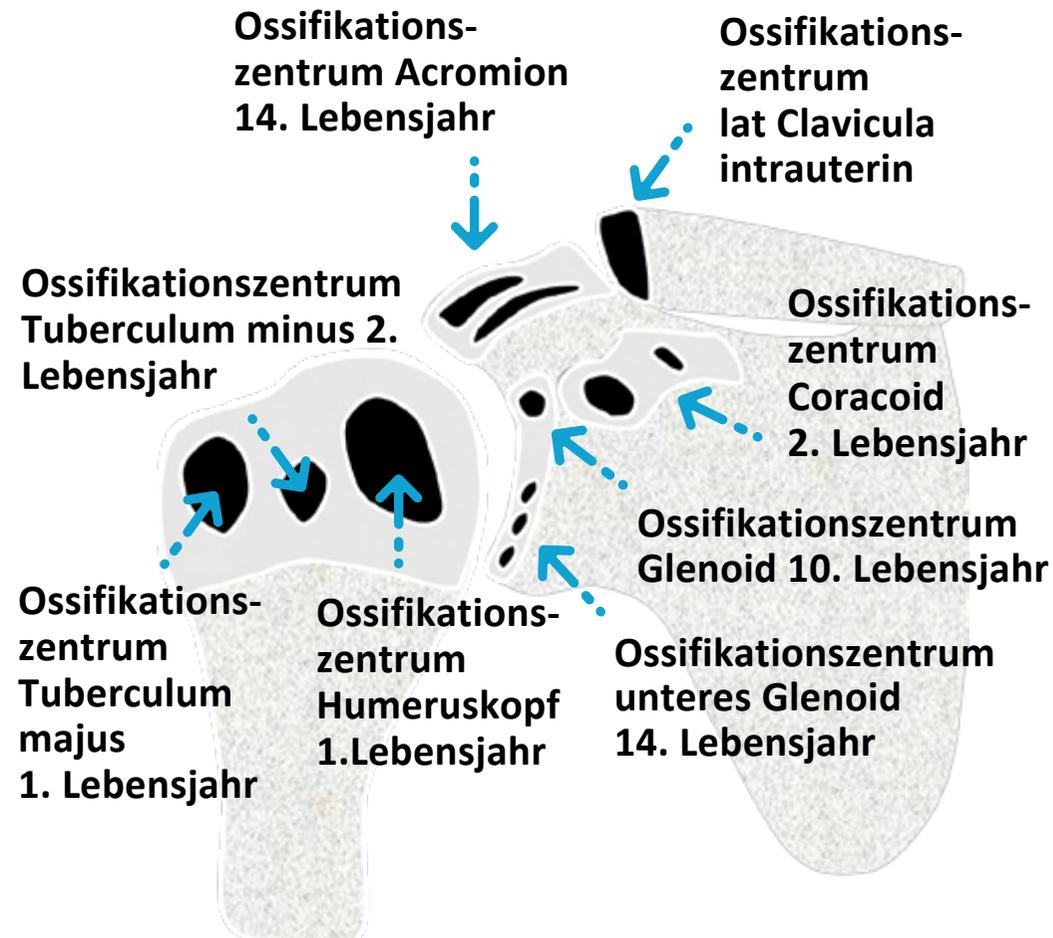
Schulter Ossifikation

Humeruskopf ↑

Die drei sekundären Ossifikationszentren verschmelzen im 5. Lebensjahr, teilweise aber nicht vollständig. Die Wachstumsfuge schließt im 18.-20. Lebensjahr.

Ossifikationszentren des Schlüsselbeins (Clavicula) ↓

Ossifikationszentren der Scapula



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Schulter Ossifikation

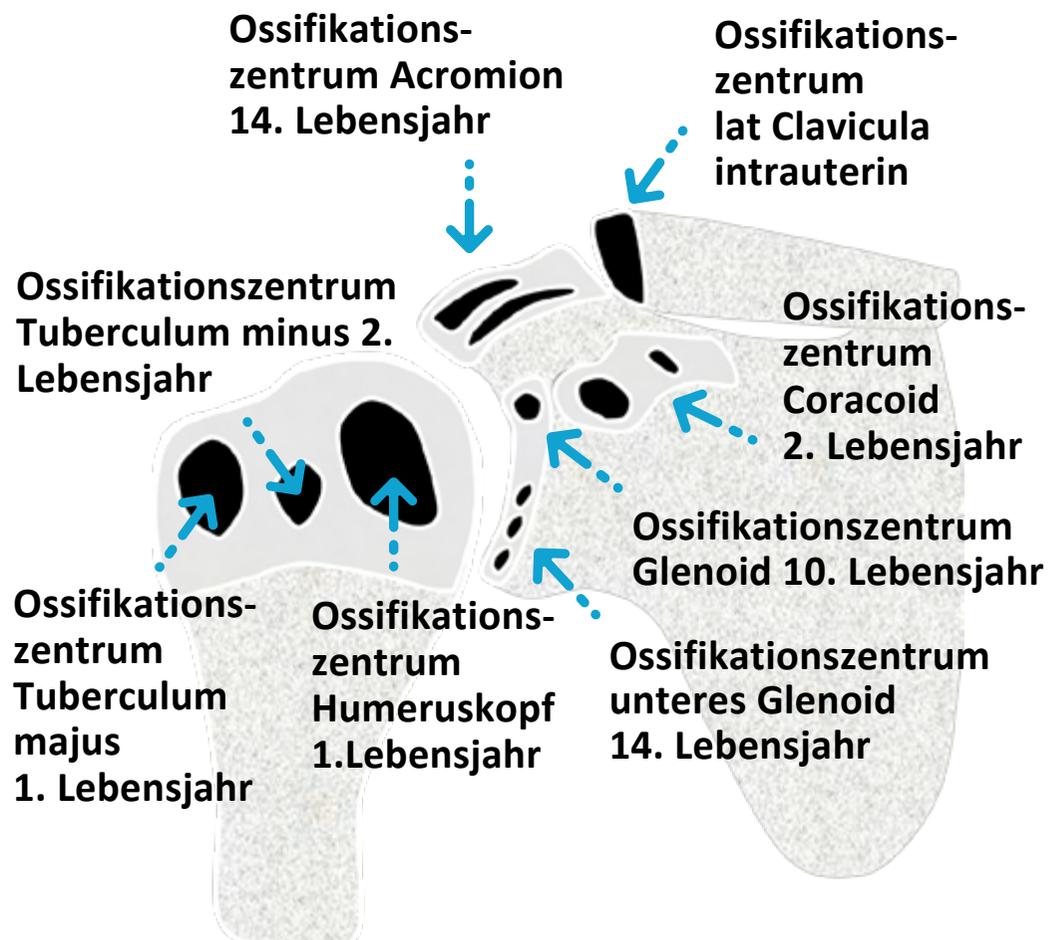
Humeruskopf ↓

Ossifikationszentren des Schlüsselbeins (Clavicula) ↑

Lateral: in utero

Medial: 15. Lebensjahr

Ossifikationszentren der Scapula ↓



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Schulter Ossifikation

Humeruskopf



Ossifikationszentren des Schlüsselbeins (Clavicula)



Ossifikationszentren der Scapula



Hauptteil: in utero

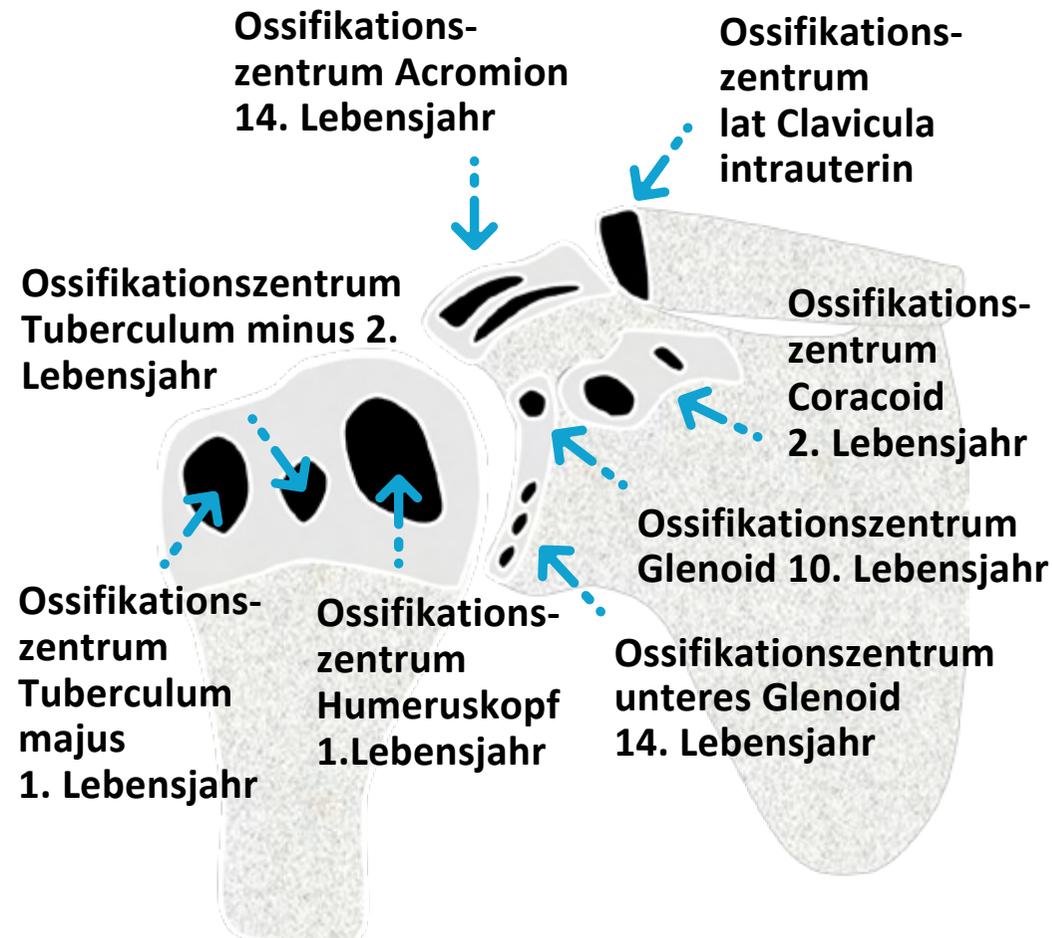
Coracoid: 12-18 Monate

Glenoid: 10-11 Jahre

Unteres Glenoid: 14 Jahre

Acromion: 14-20 Jahre

Scapula medial: 14-20 Jahre



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

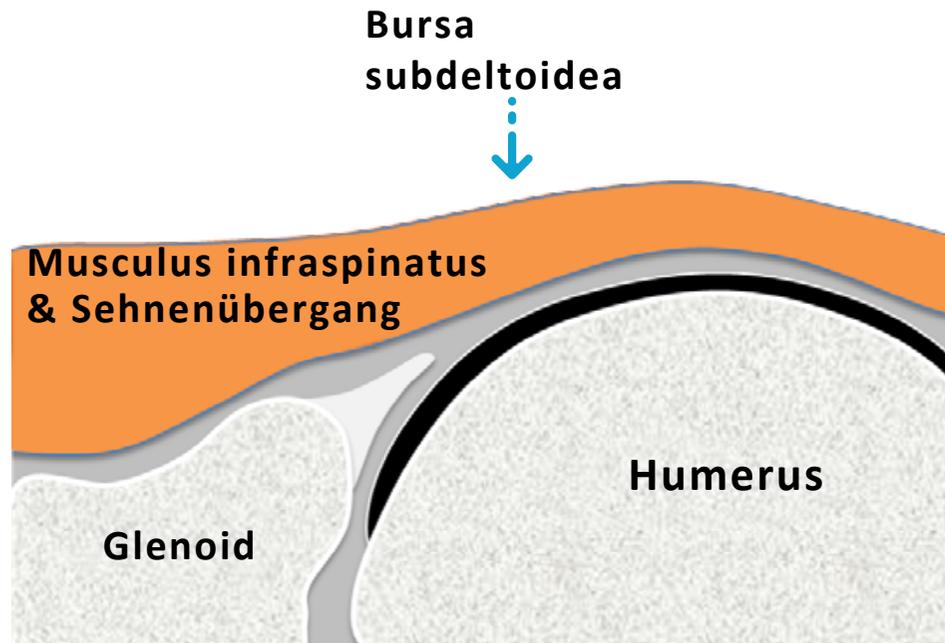
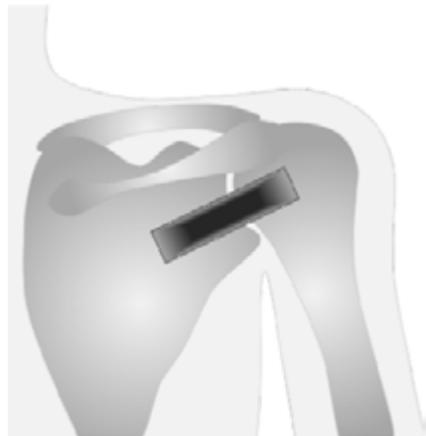
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Schulter - posterior



 **Schulter Befundbogen**

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



TIP : Untersuche die Schulter dynamisch mittels Außenrotation, dabei ist der Ellbogen in 90° Beugung



Ultraschall Schulter - posterior

**NORMAL****PATHOLOGIE****SCHULTER**

ELLBOGEN

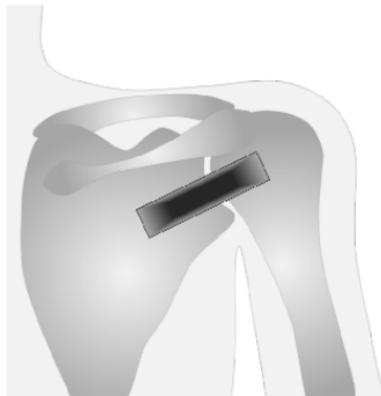
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

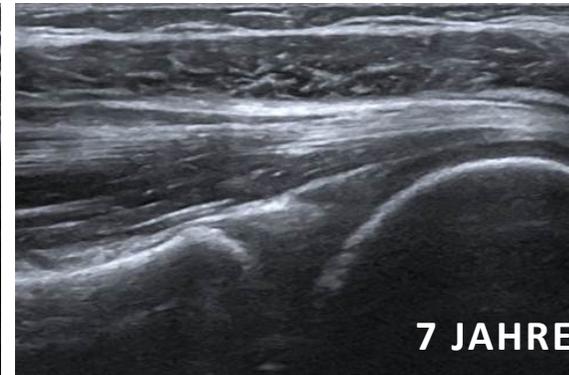
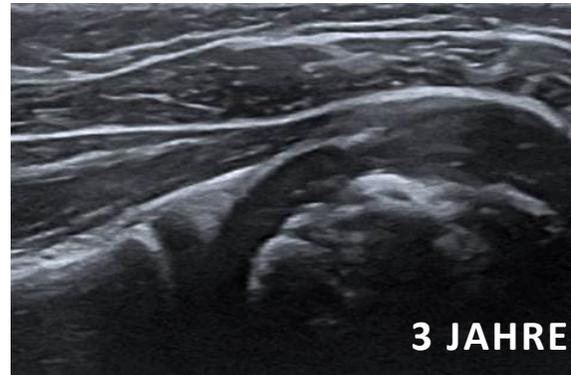
KnieGELENK

FUSS

Bursa
subdeltoideaMusculus infraspinatus
& Sehnenübergang

Glenoid

Humerus



TIP : Untersuche die Schulter dynamisch mittels Außenrotation, dabei ist der Ellbogen in 90° Beugung



Ultraschall Schulter - posterior

NORMAL

PATHOLOGIE

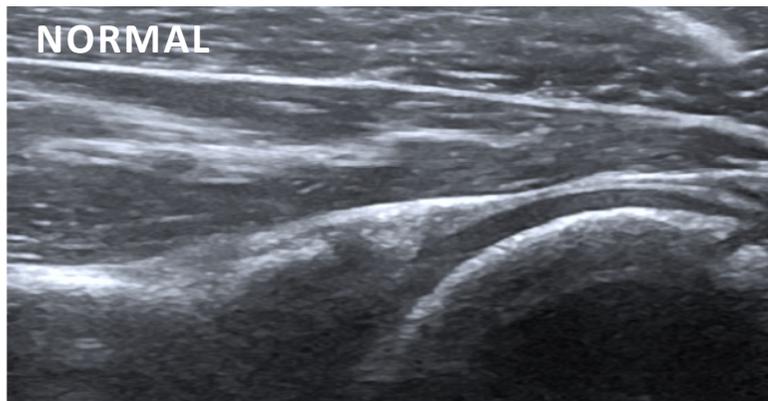
Bursa subdeltoidea

Musculus infraspinatus
& Sehnenübergang

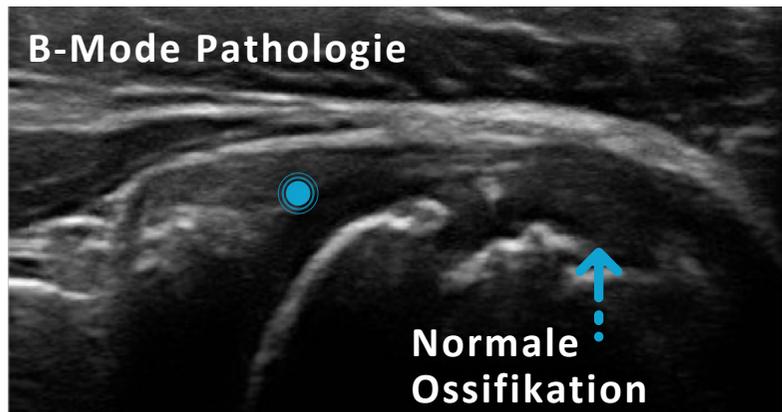
Humerus

Glenoid

NORMAL



B-Mode Pathologie

Normale
Ossifikation

● Synovitis

Doppler Pathologie



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

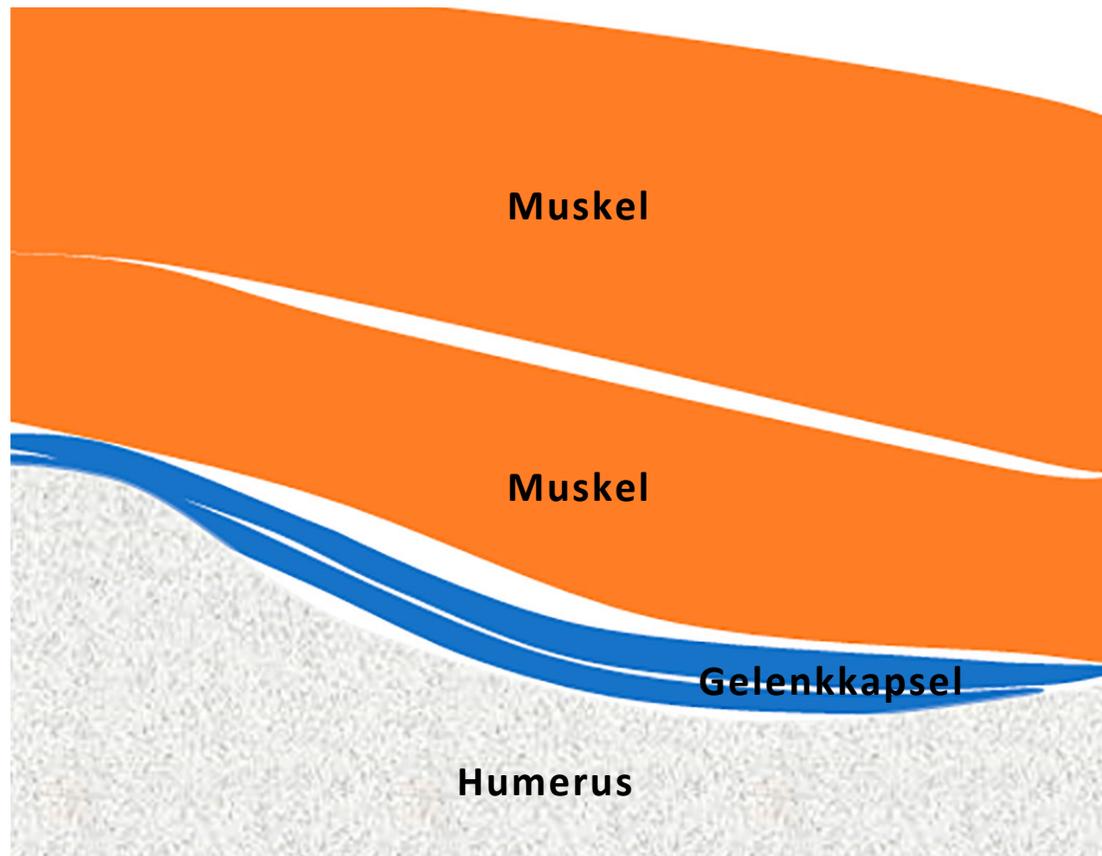
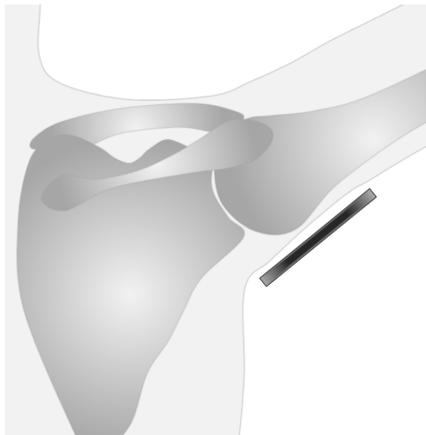
FUSS



TIP : Untersuche die Schulter dynamisch mittels Außenrotation, dabei ist der Ellbogen in 90° Beugung



Ultraschall Schulter - Axillarschnitt



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

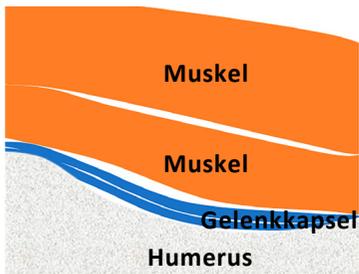
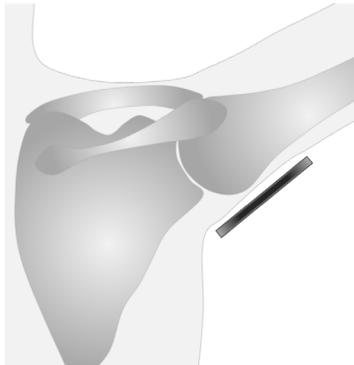
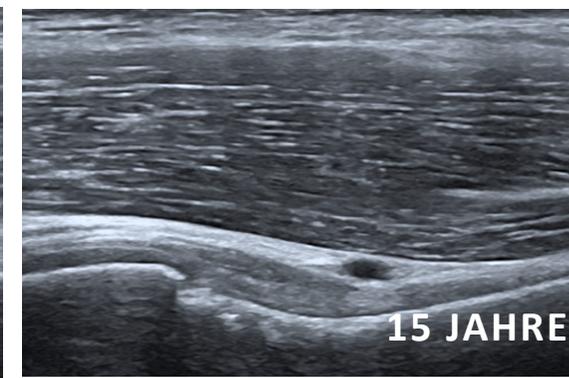
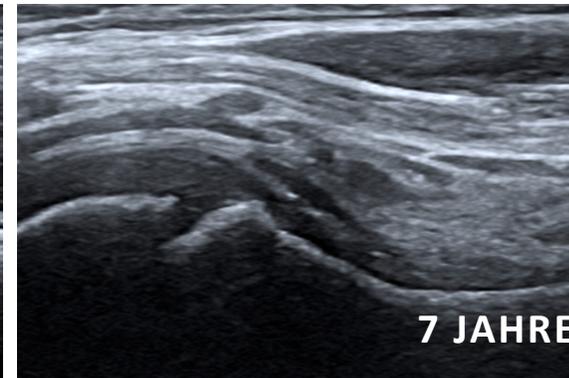
FUSS



TIP: Der Axillarschnitt ist technisch einfach und hilft beim Nachweise der Ergussbildung im Schultergelenk.



Ultraschall Schulter - Axillarschnitt

**NORMAL****PATHOLOGIE****SCHULTER**

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



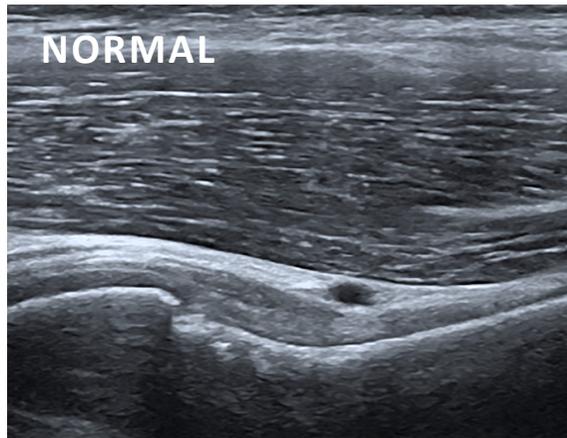
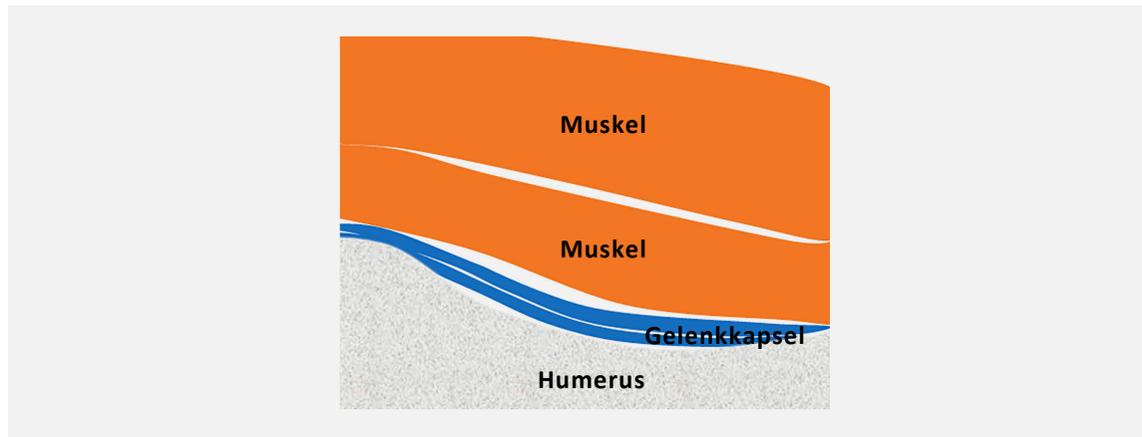
TIP: Der Axillarschnitt ist technisch einfach und hilft beim Nachweise der Ergussbildung im Schultergelenk.



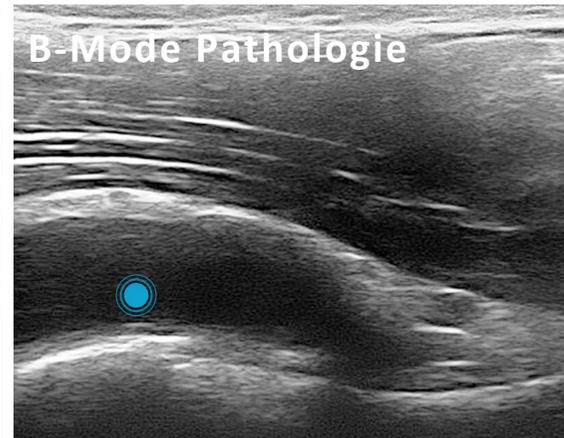
Ultraschall Schulter - Axillarschnitt

NORMAL

PATHOLOGIE



NORMAL



B-Mode Pathologie

 Gelenkerguss

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

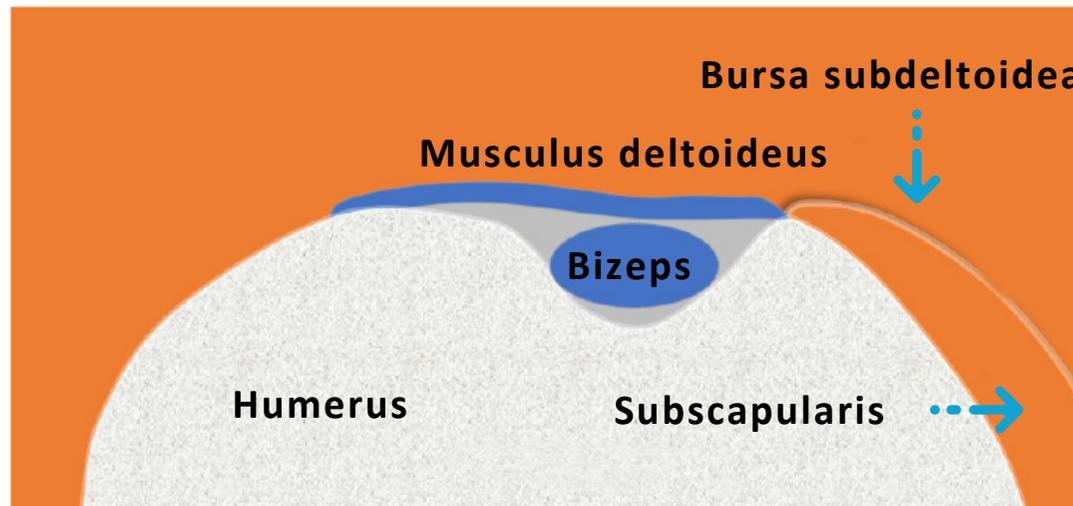
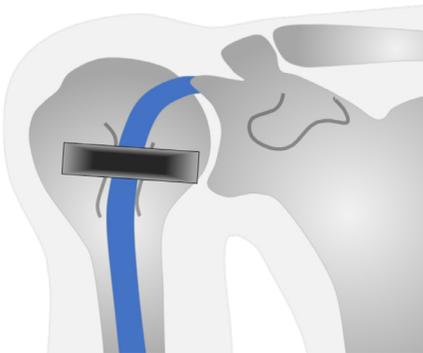
FUSS



TIP: Der Axillarschnitt ist technisch einfach und hilft beim Nachweise der Ergussbildung im Schultergelenk.



Ultraschall Schulter - Bizepssehne transversal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

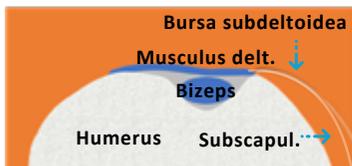
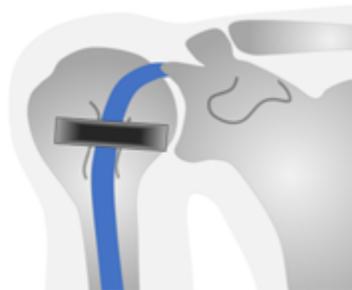
FUSS



TIP: Bei jüngeren Kindern liegt die hyperechogene Sehne zwischen an- oder hypoechoischem Knorpel.

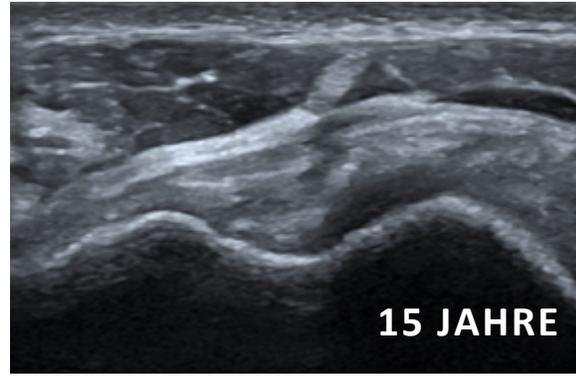
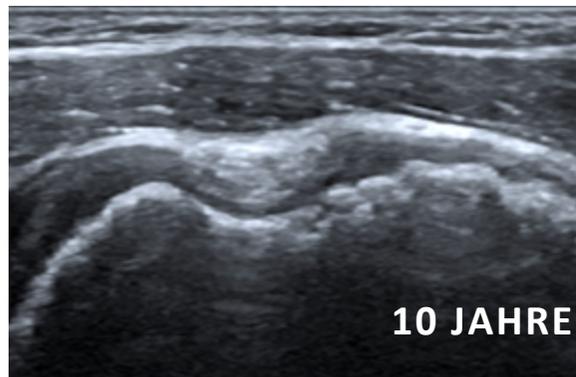
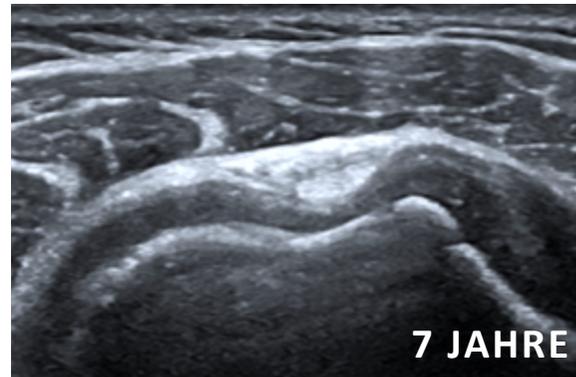
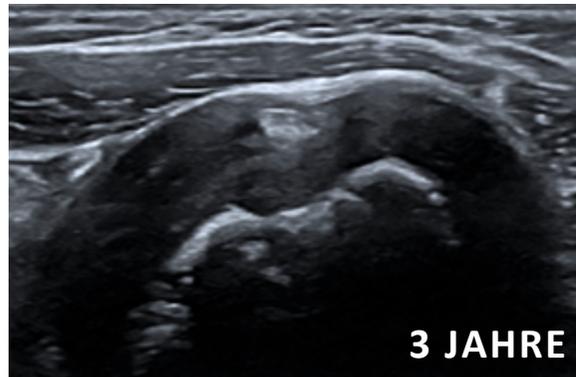


Ultraschall Schulter - Bizepssehne transversal



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

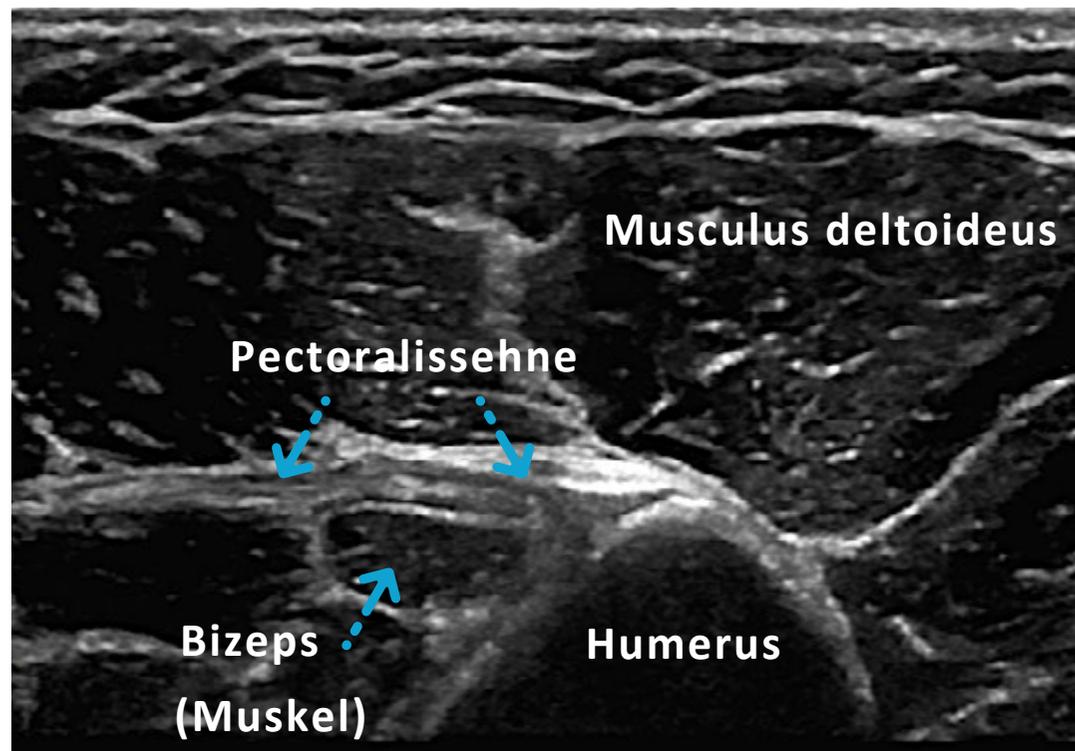
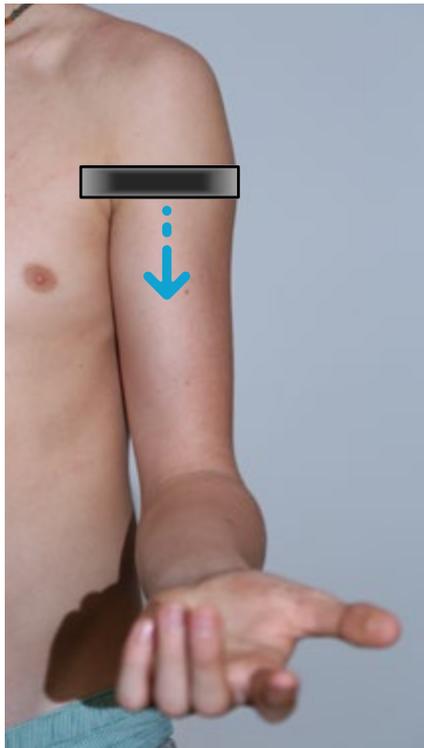


TIP: Bei jüngeren Kindern liegt die hyperechogene Sehne zwischen an- oder hypoechogenem Knorpel.



Ultraschall Schulter - Bizepssehne transversal

Ansatz Pectoralis-major-Sehne



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

Auf diesem Ultraschallbild ist die Sehne des Bizeps bereits in den Bizepsmuskel übergegangen.



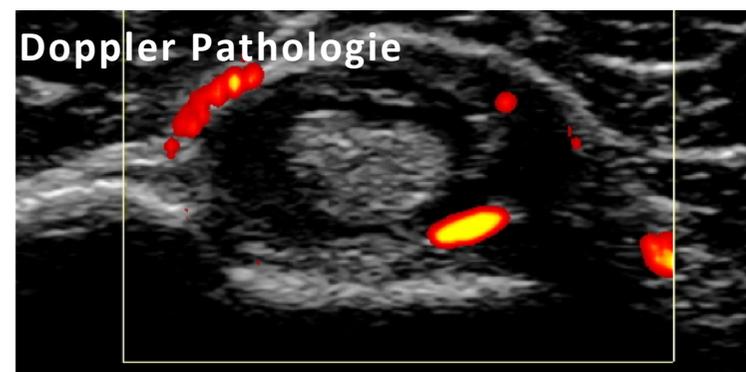
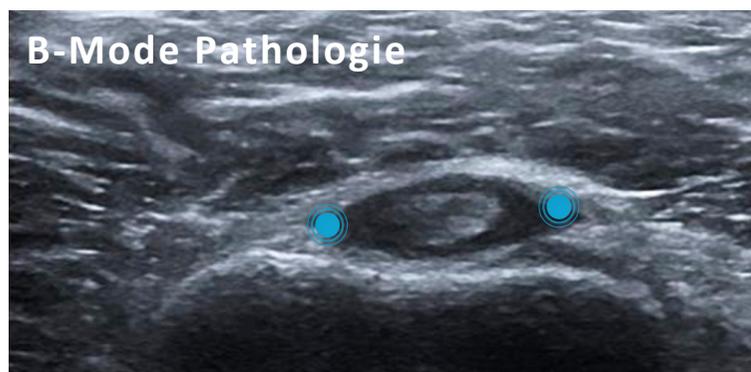
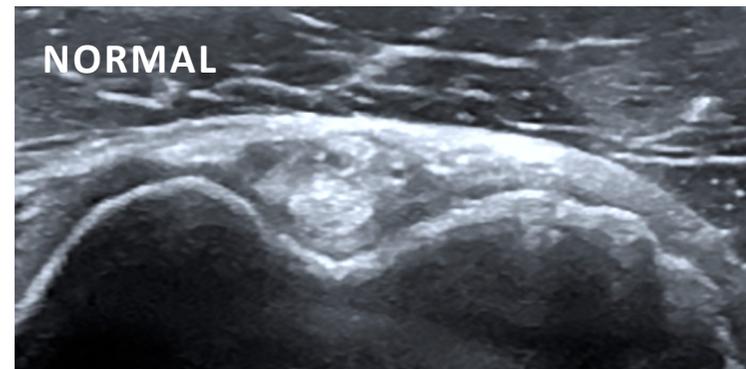
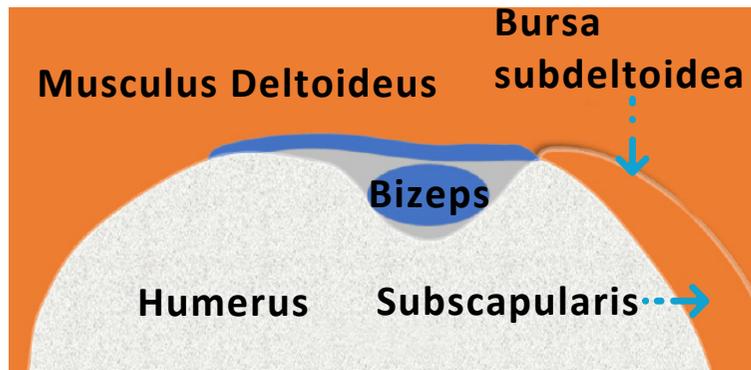
TIP / Bewege den Schallkopf entlang der Bizepssehne nach distal bis zum Sehnen-Muskel-Übergang. Das ist typischerweise der Bereich in dem die Pectoralis-major-Sehne quer über den Bizeps zieht und am Humerus ansetzt. Flüssigkeit in der Sehnenscheide kann sich in diesem distalen Anteil ansammeln.



Ultraschall Schulter - Bizepssehne transversal

NORMAL

PATHOLOGIE



● Flüssigkeit um die Bizepssehne

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

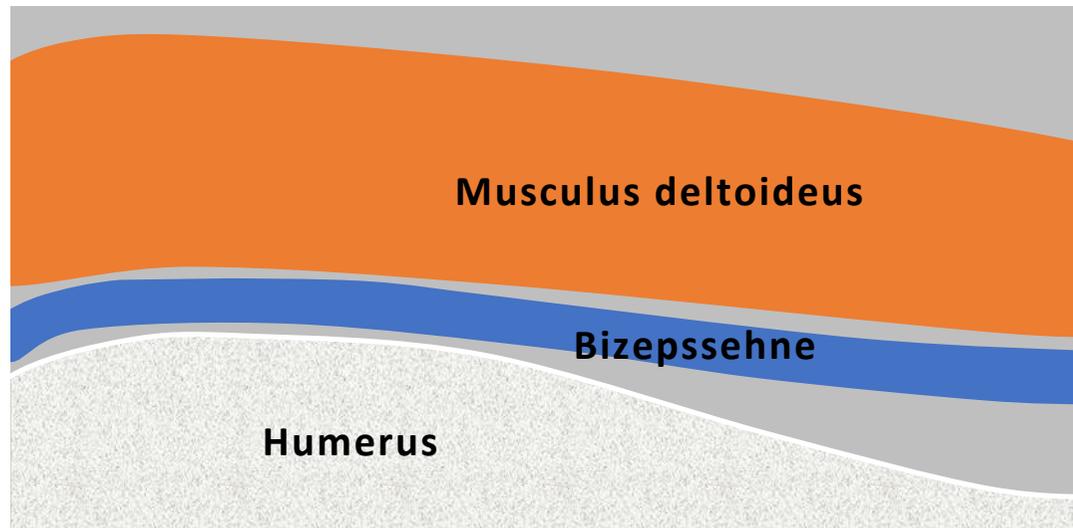
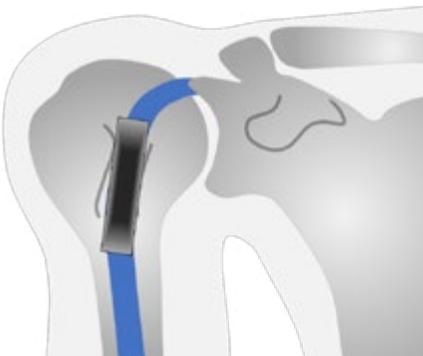
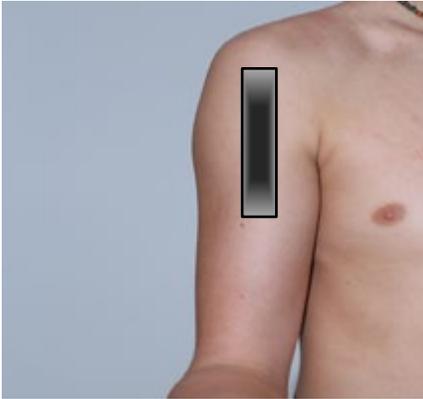
FUSS



TIP / Der Schallkopf wird entlang der kompletten Bizepssehne bis zum distalen Sehnenmuskelübergang geführt. Normale Blutgefäße um die Bizepssehne sollten nicht als pathologisch fehlinterpretiert werden. Je nach Winkel des Schallkopfes ist die Bizepssehne anisotrop, nicht als pathologisch fehlinterpretieren.



Ultraschall Schulter - Bizepssehne longitudinal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

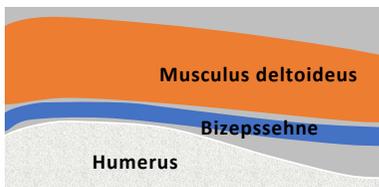
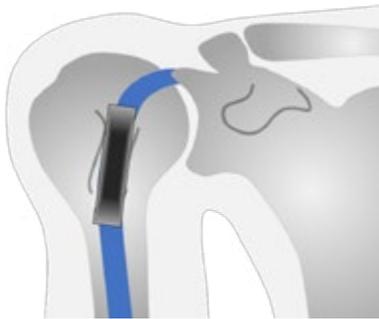
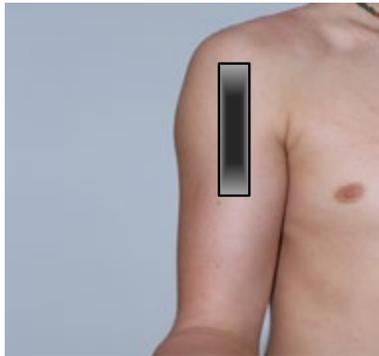
FUSS



TIP - Kippe den Schallkopf in der Längsachse um Anisotropie zu vermeiden.

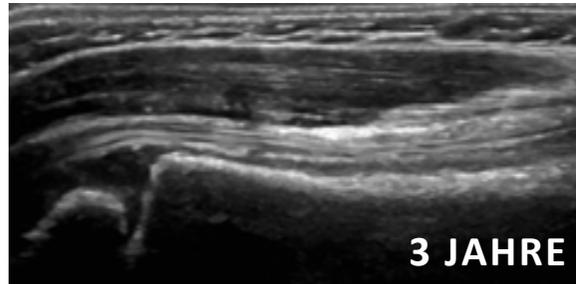


Ultraschall Schulter - Bizepssehne longitudinal

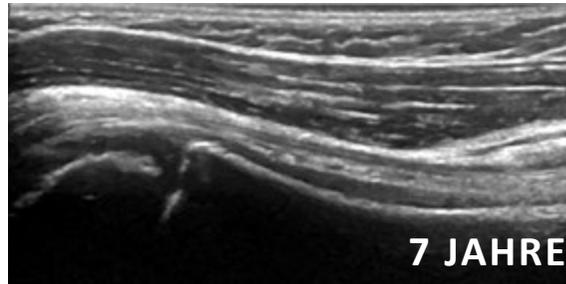


NORMAL

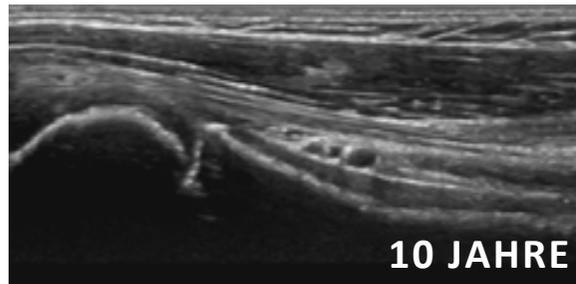
PATHOLOGIE



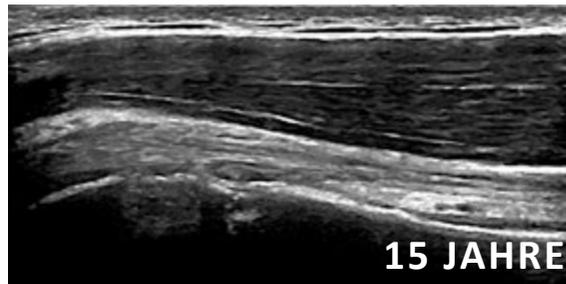
3 JAHRE



7 JAHRE



10 JAHRE



15 JAHRE

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

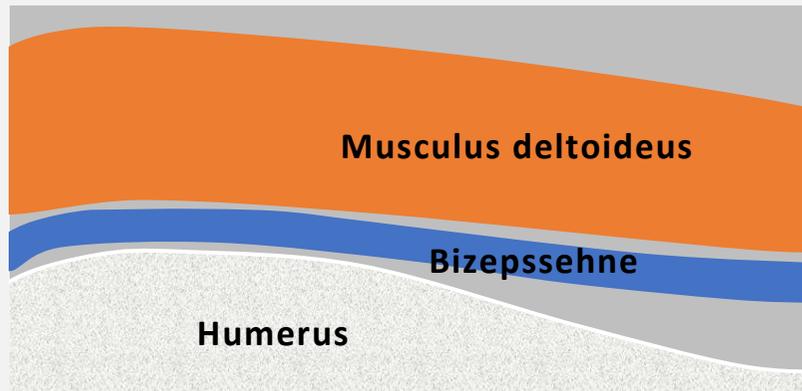
FUSS



Ultraschall Schulter - Bizepssehne longitudinal

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

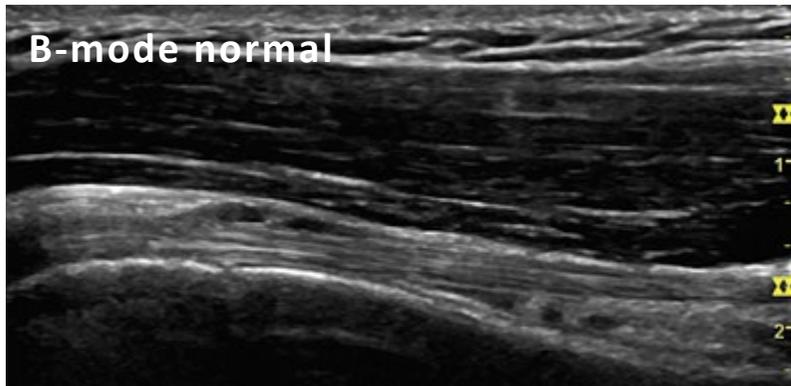
FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

B-mode normal



Doppler normal



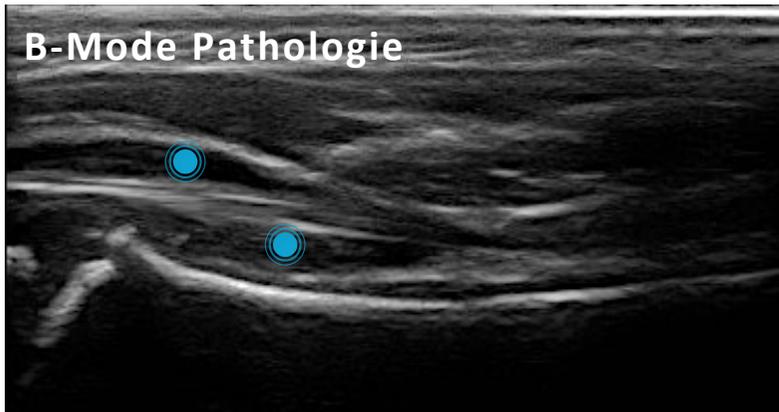
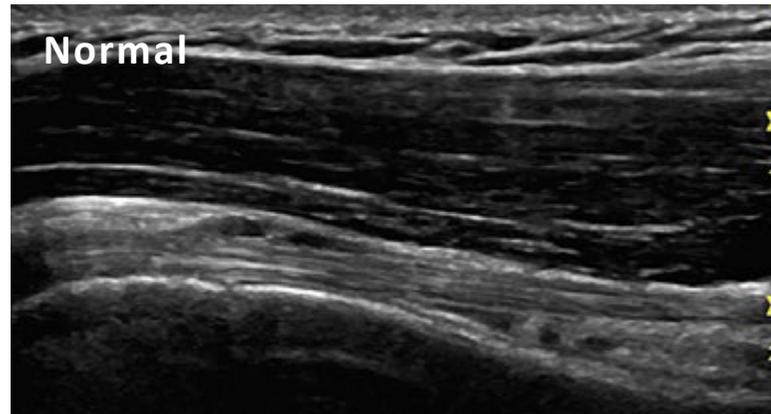
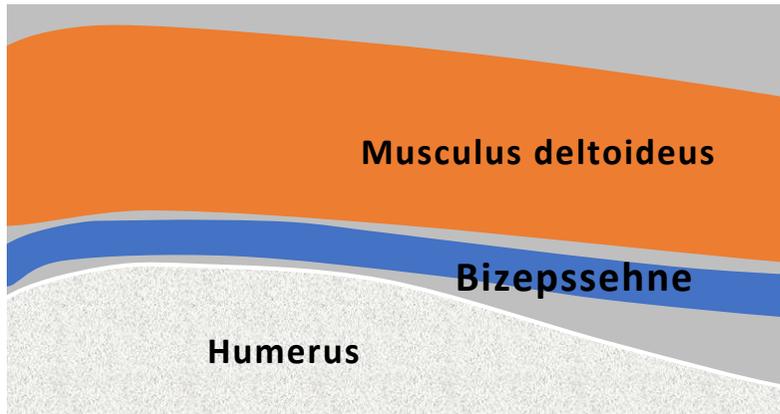
Zahlreiche Blutgefäße können entlang der Bizepssehne sichtbar sein. Im Falle einer normalen Sehnenscheide im B-mode sind diese physiologisch und nicht als Tenosynovitis zu werten.



Ultraschall Schulter - Bizepssehne longitudinal

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

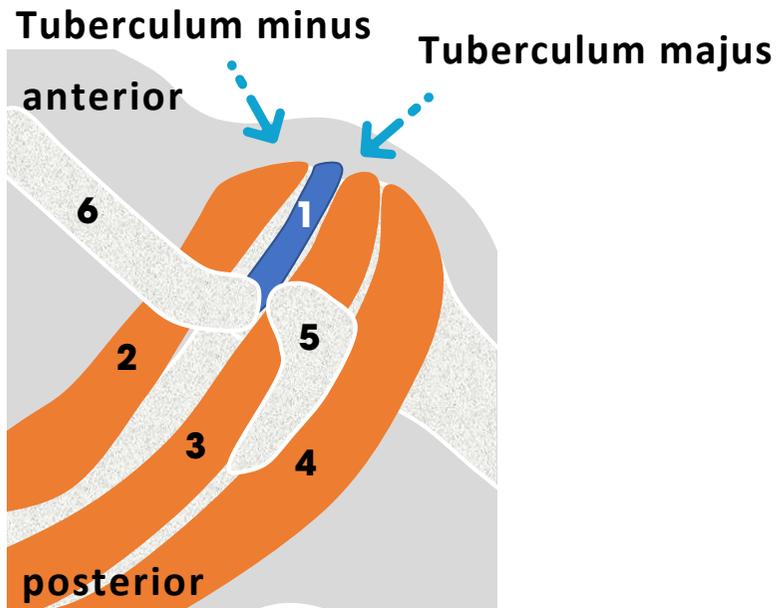
FUSS

- Erweiterung der Sehnenscheide. Die Bizepssehnnenscheide kommuniziert mit dem Schultergelenk. Flüssigkeit aus dem Gelenk kann sich in die Sehnenscheide ausbreiten.

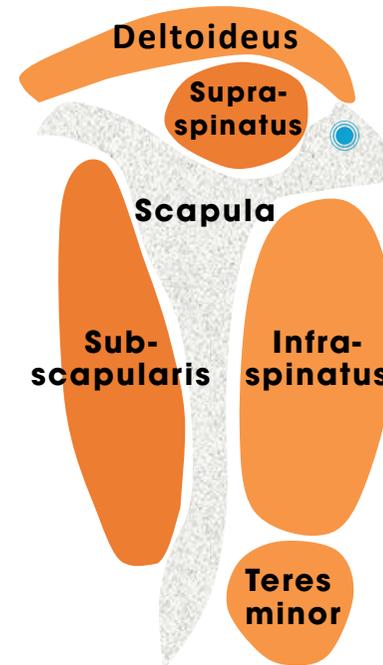


Ultraschall Schulter - Rotatorenmanschette

Vogelperspektive Rotatorenmanschette Sagittale Ansicht Rotatorenmanschette



- 1= Bizepssehne 4= Infraspinatus
 2= Subscapularis 5= Acromion
 3= Supraspinatus 6= Calvicula



● Spina scapulae

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

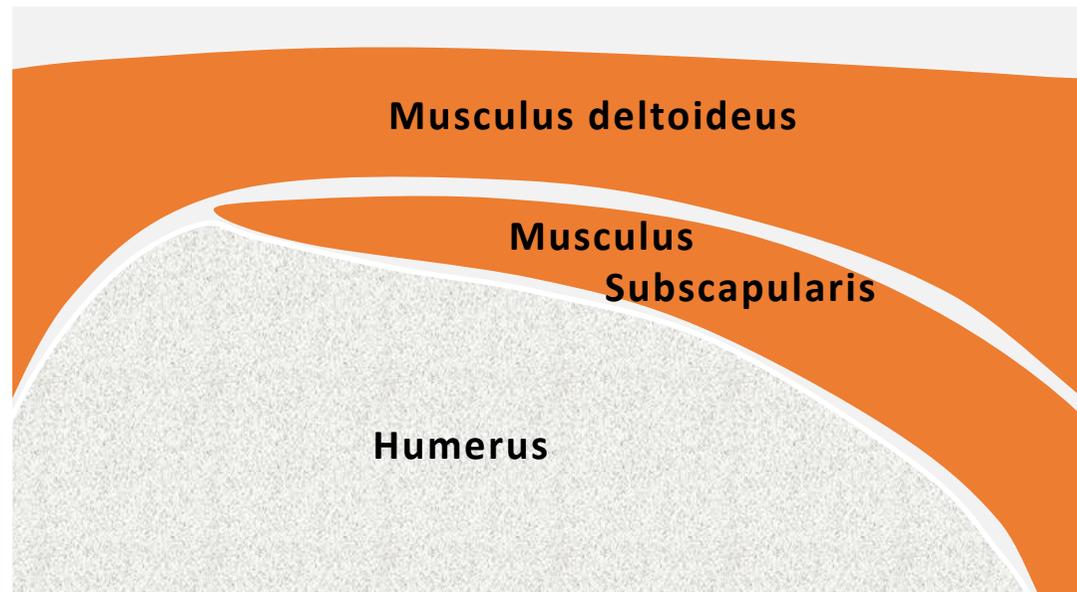
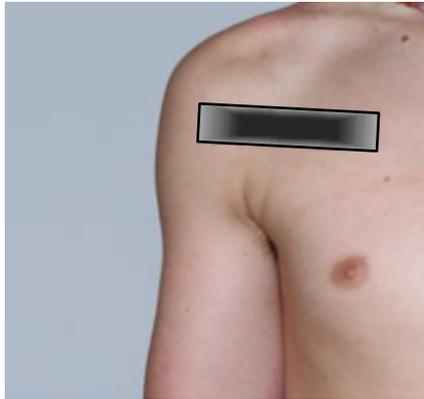
KNIEGELENK

FUSS

- Die Rotatorenmanschette ist bei Kindern seltener pathologisch als bei Erwachsenen.
- Die meisten pathologischen Veränderungen treten im Rahmen von nicht-rheumatischen Erkrankungen auf.
- In der sonographischen Bildgebung ist **der Schallkopf für die meisten Schnitte in derselben Position auf dem Patienten**. Die entsprechenden Sehnen werden durch die Positionierung des Arms ins Bild gebracht.
- Anstatt sich die Schnitte theoretisch zu merken kann es hilfreich sein, z.B. den Supraspinatusmuskel oberhalb der Spina scapulae zu palpieren, bis zum Ansatz zu verfolgen, und dort den Schallkopf zu positionieren.



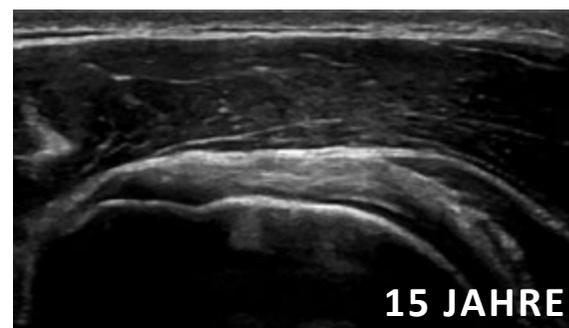
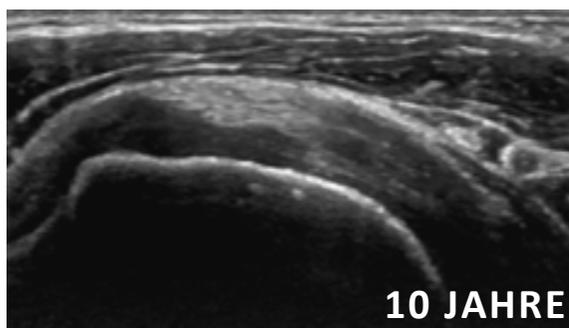
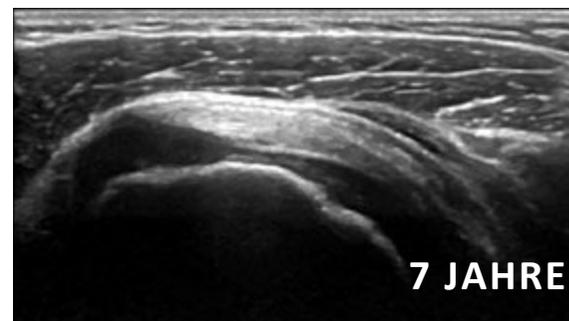
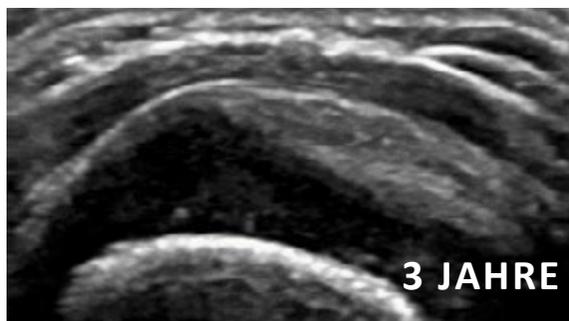
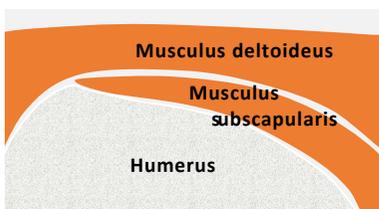
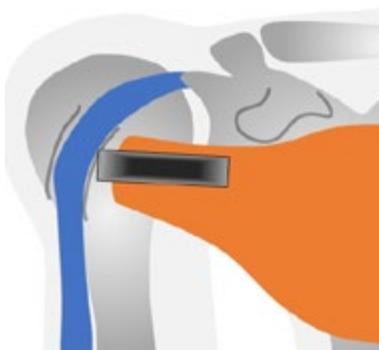
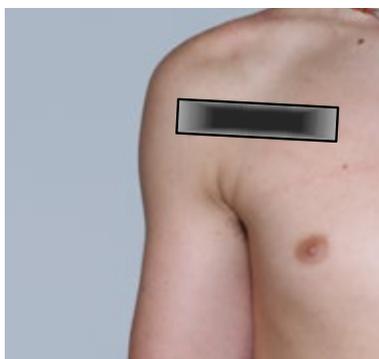
Ultraschall Schulter - Subscapularis longitudinal

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)

Der Schallkopf befindet sich in derselben Position wie beim Bizepssehnen-Querschnitt, allerdings ist der Arm in Aussenrotation und zeigt die Subscapularissehne im Längsschnitt. Zusätzlich zum Längsschnitt ist ein Querschnitt nötig, um pathologische Veränderungen zu bestätigen.



Ultraschall Schulter - Subscapularis longitudinal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

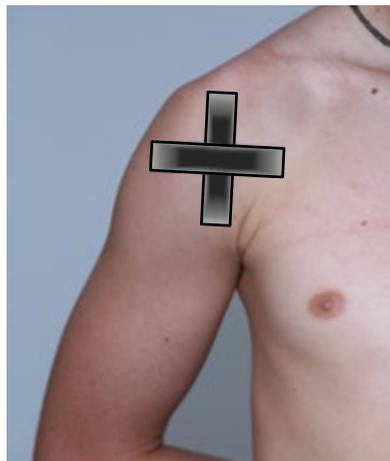
FUSS



Ultraschall Schulter – Supraspinatussehnenansatz

Zur Darstellung des Sehnenansatzes am Tuberculum majus wird der Arm in die Crass- oder modifizierte Crassposition gebracht. Der Schallkopf wird dann longitudinal und transversal an der vorderen Schulter positioniert.

Crass-Position



**modifizierte
Crass-Position**



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

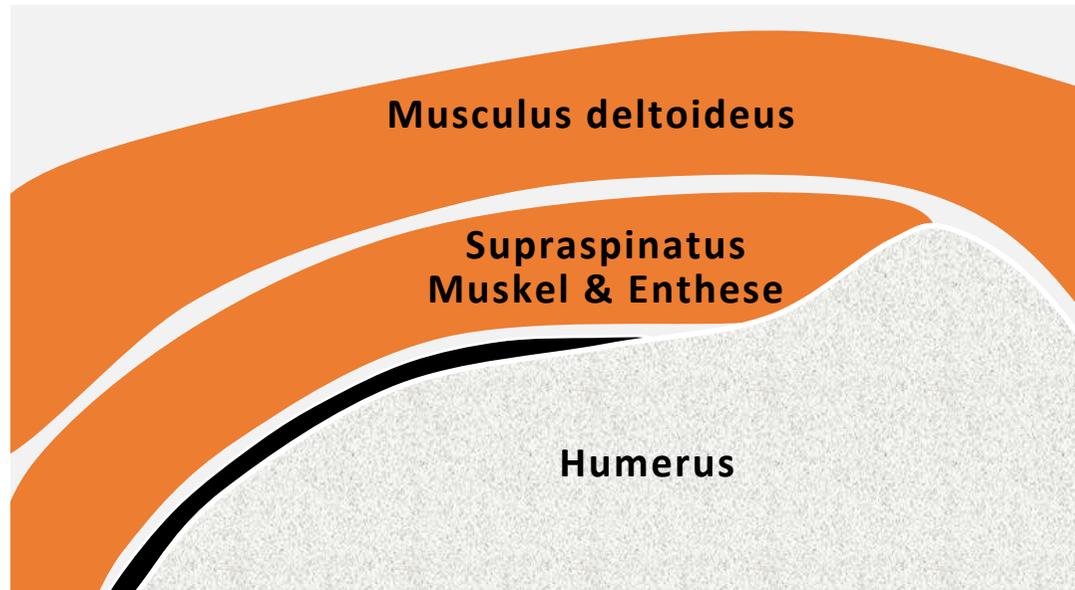
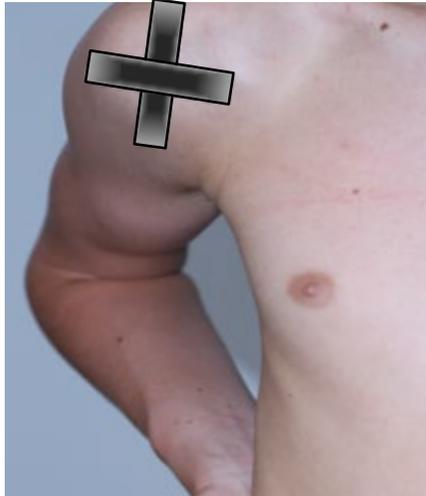
FUSS



TIP / Palpiere den Supraspinatusmuskel oberhalb der Spina scapulae und verfolge ihn bis zum Ansatz.



Ultraschall Schulter – Supraspinatussehnenansatz longitudinal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

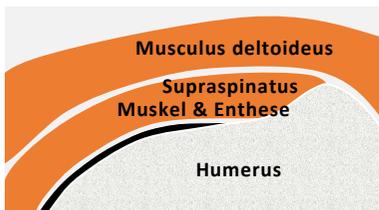
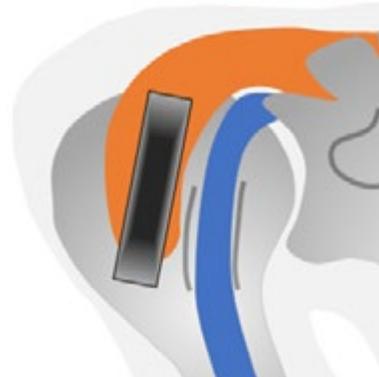
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

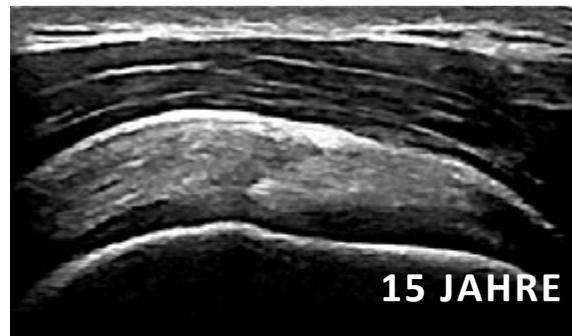
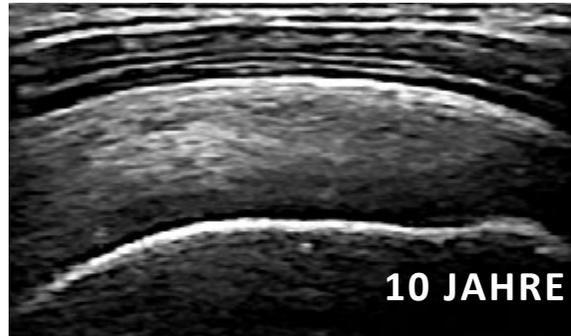
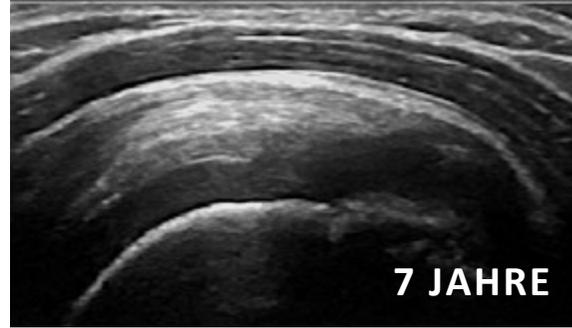
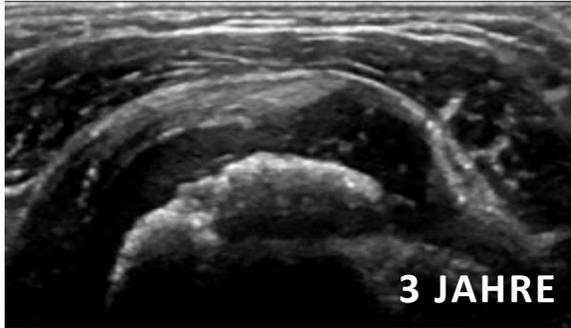


Ultraschall Schulter – Supraspinatussehnenansatz longitudinal



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

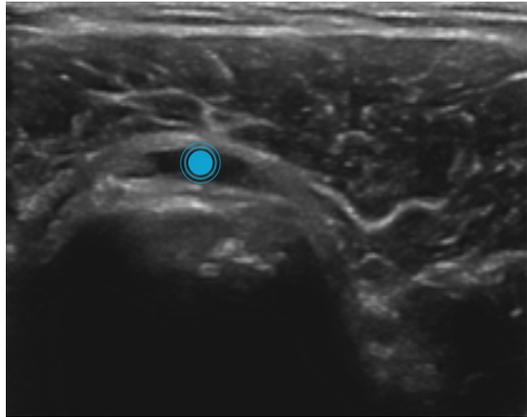
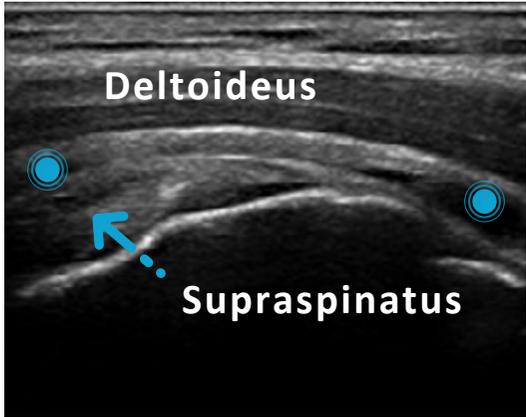
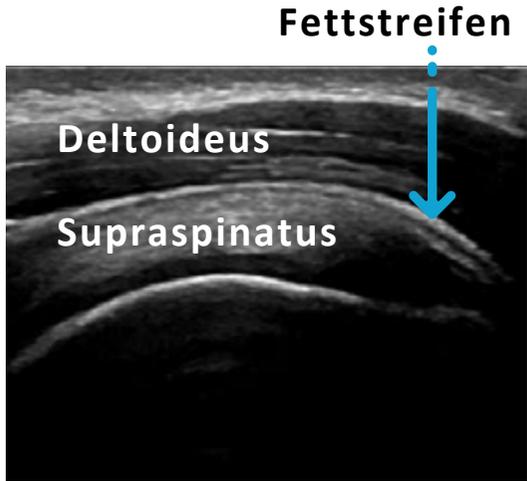
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

Ultraschall Schulter – Bursa subdeltoidea

NORMAL PATHOLOGIE



Normal

Pathologie Längsschnitt

Pathologie Querschnitt

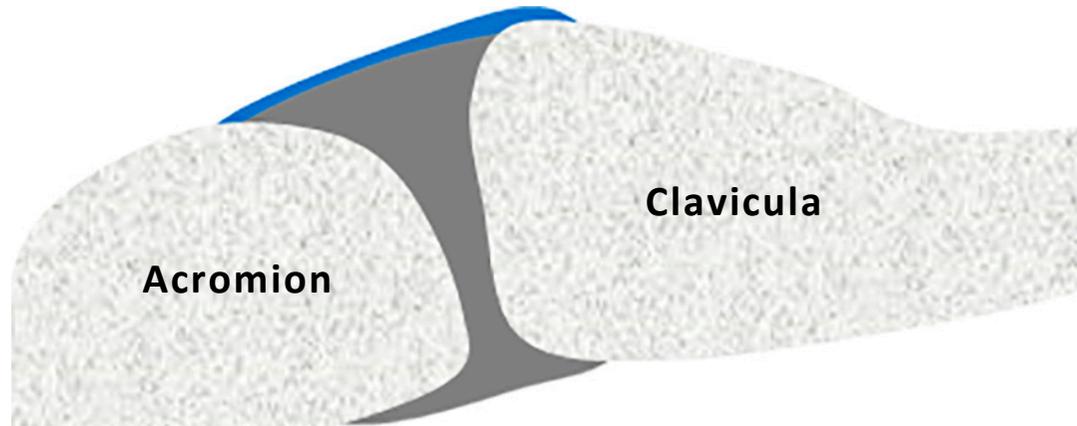
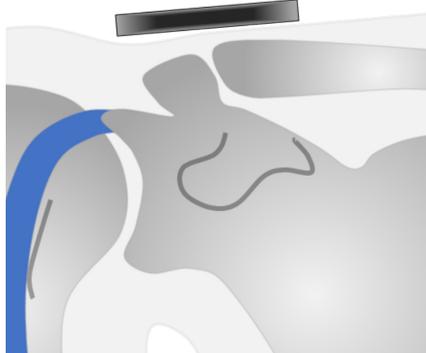
● Erweiterte Bursa subdeltoidea

Eine erweiterte Bursa subdeltoidea zeigt sich als anechogener Bereich unterhalb des Fettstreifens am Unterrand des Musculus deltoideus. Dies kann im Bereich des Musculus subscapularis oder supraspinatus sein.

- SCHULTER
- ELLBOGEN
- HANDGELENK
- FINGER
- HÜFTE
- KNIEGELENK
- FUSS



Ultraschall Schulter - Acromioclavikulargelenk



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

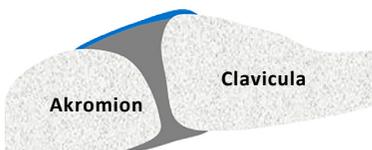
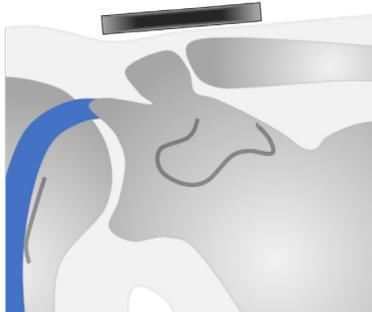
FUSS



TIP / Die Palpation des Schlüsselbeins und Akromions helfen bei der Positionierung des Schallkopfes.

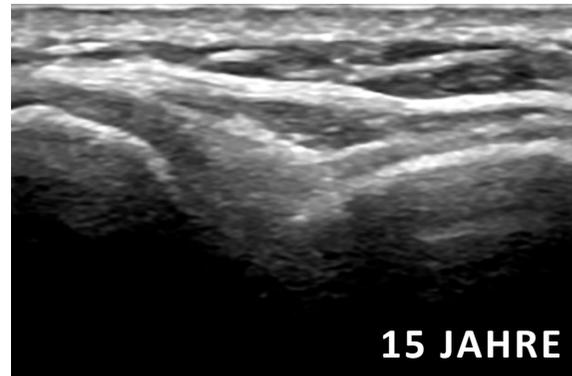
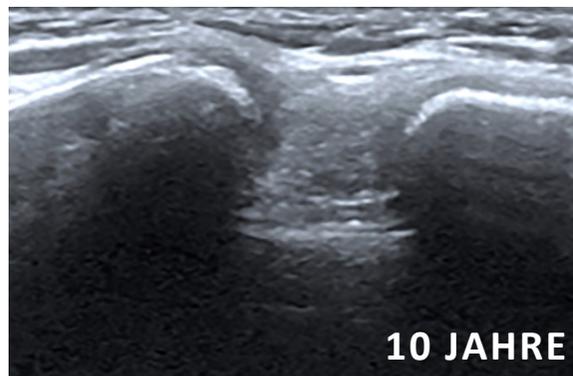
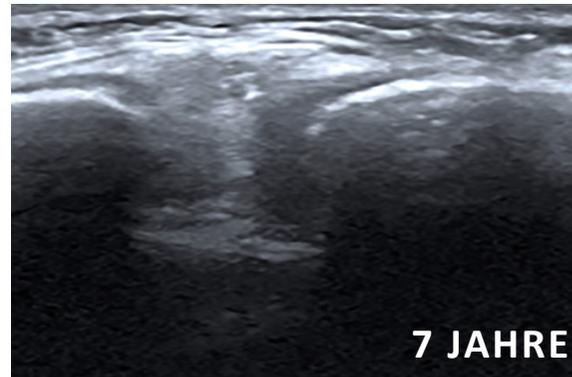
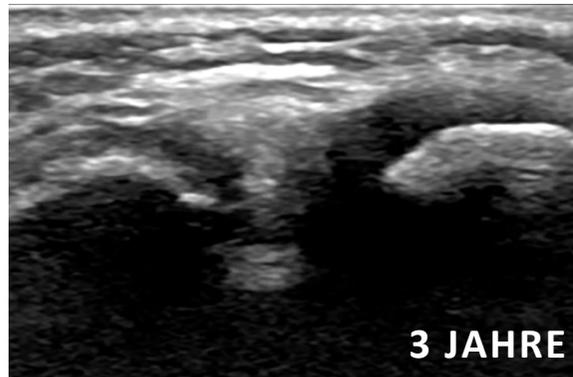


Ultraschall Schulter - Acromioclaviculargelenk



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

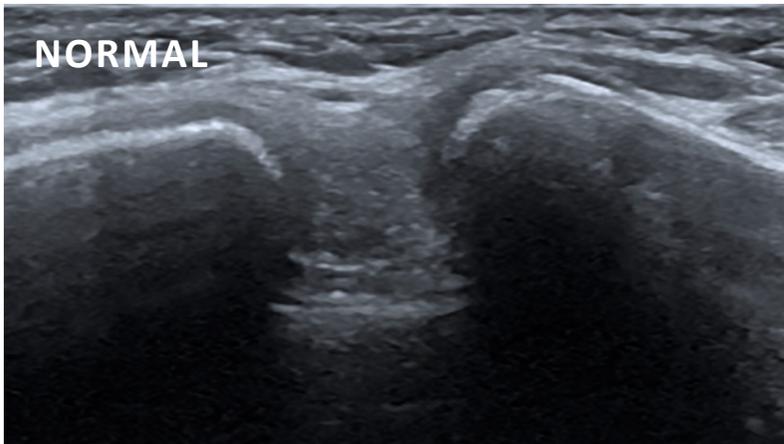
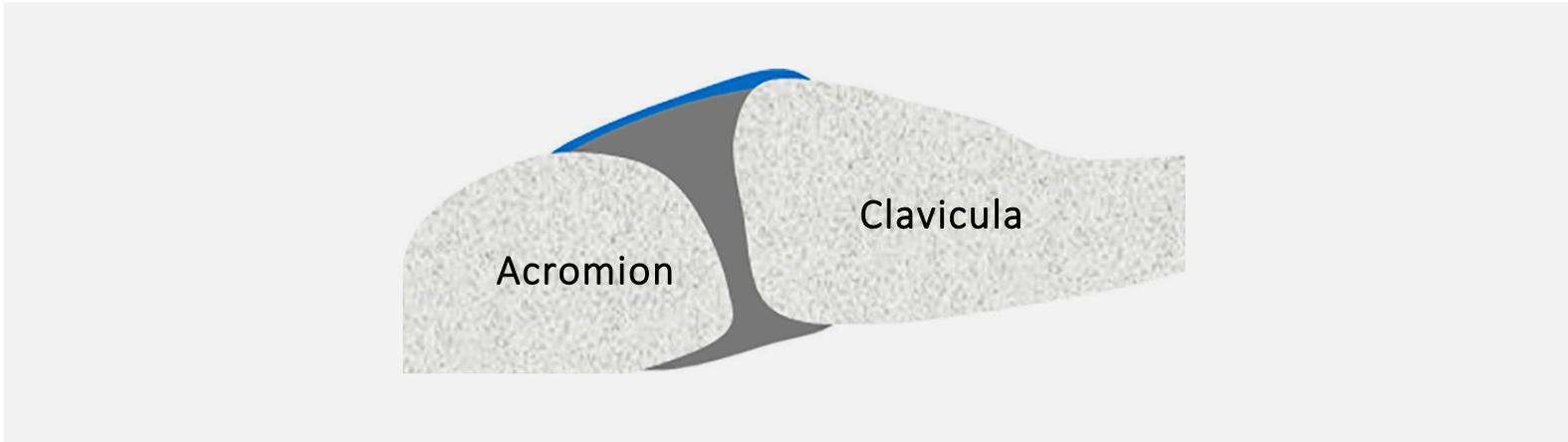


TIP / Die Palpation des Schlüsselbeins und Akromions helfen bei der Positionierung des Schallkopfes.

Ultraschall Schulter - Acromioclavikulargelenk

NORMAL

PATHOLOGIE



● Erguss, Dopplersignale und unregelmäßige Knochenkontur

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

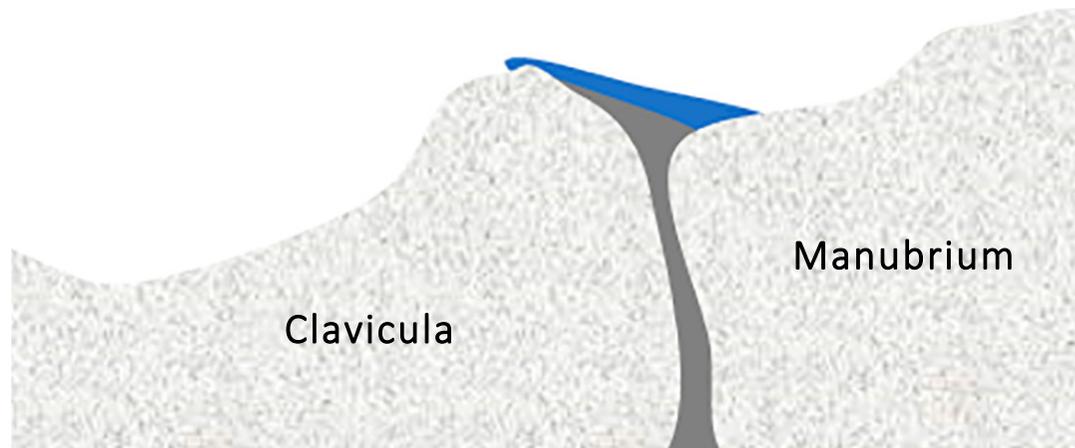
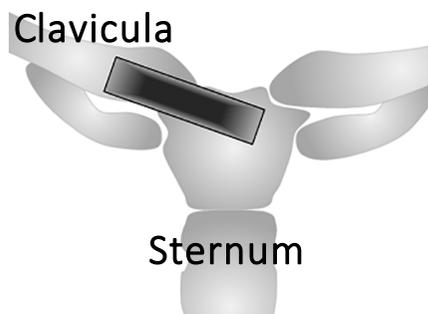
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Schulter - Sternoclaviculargelenk



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

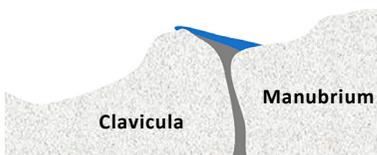
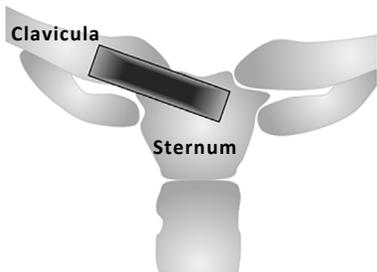
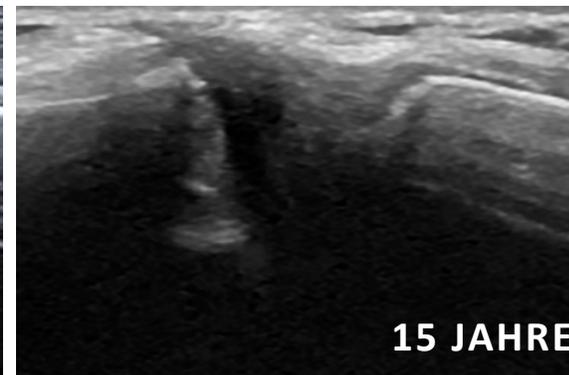
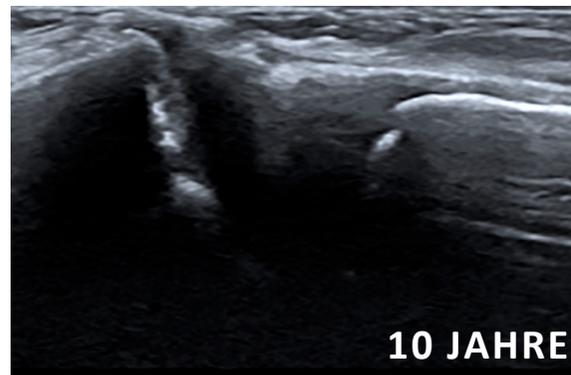
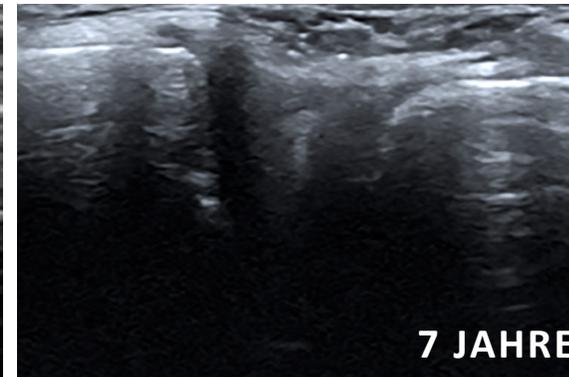
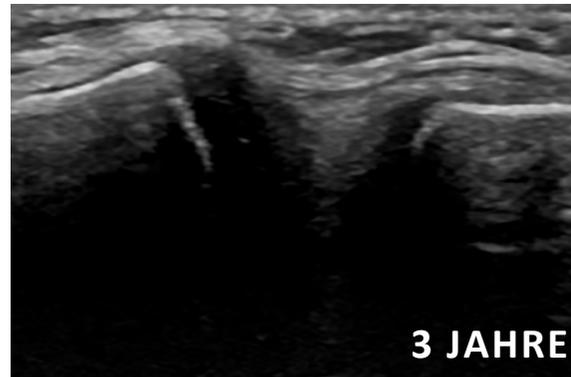
FUSS



TIP / Eine ausreichende Menge Gel ist wichtig für einen guten Kontakt des Schallkopfes in diesem Schnitt.



Ultraschall Schulter - Sternoclaviculargelenk

**NORMAL****PATHOLOGIE****SCHULTER**

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



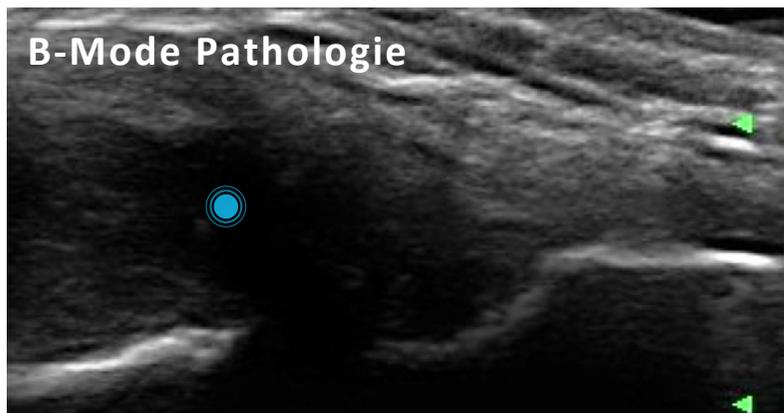
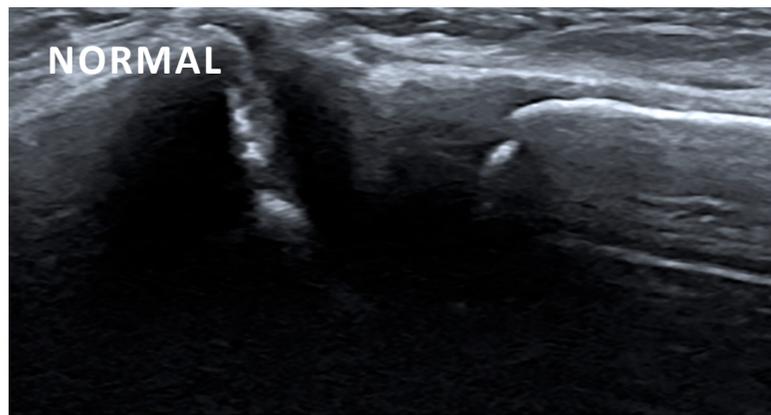
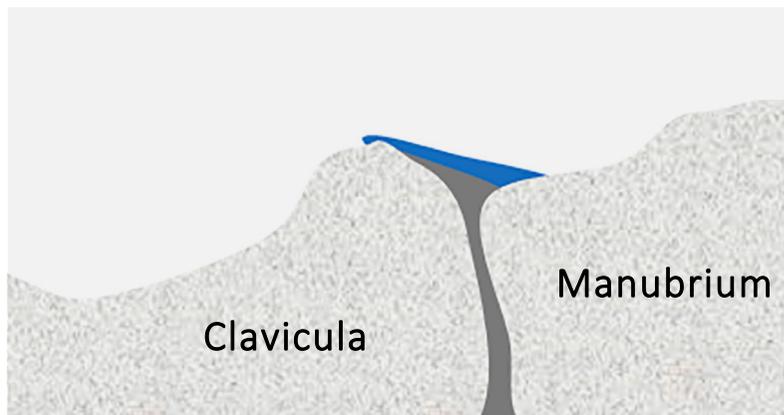
TIP / Eine ausreichende Menge Gel ist wichtig für einen guten Kontakt des Schallkopfes in diesem Schnitt.



Ultraschall Schulter - Sternoclavikulargelenk

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

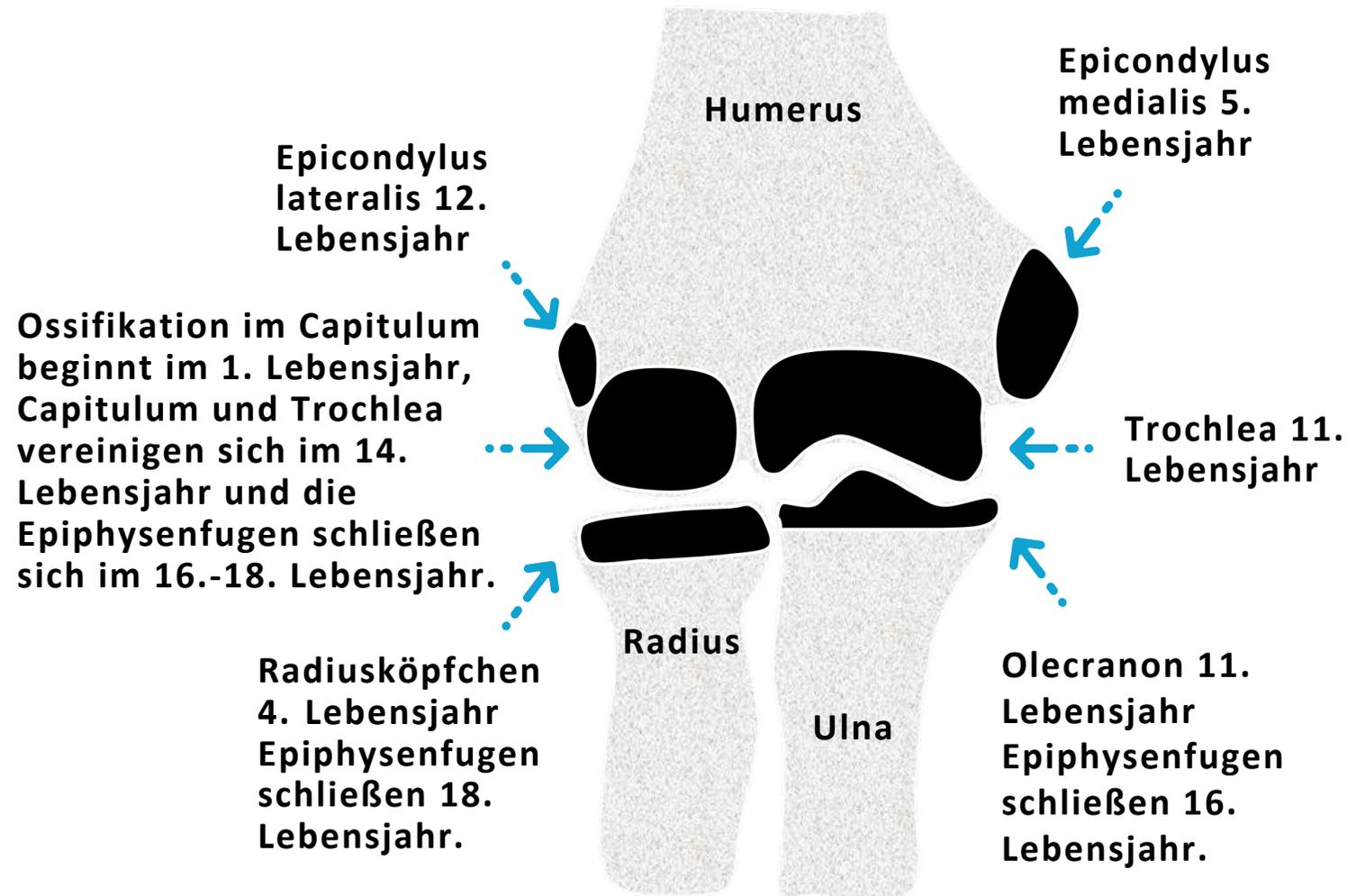
KnieGELENK

FUSS

● Erguss und vermehrte Dopplersignale als Zeichen der Synovitis

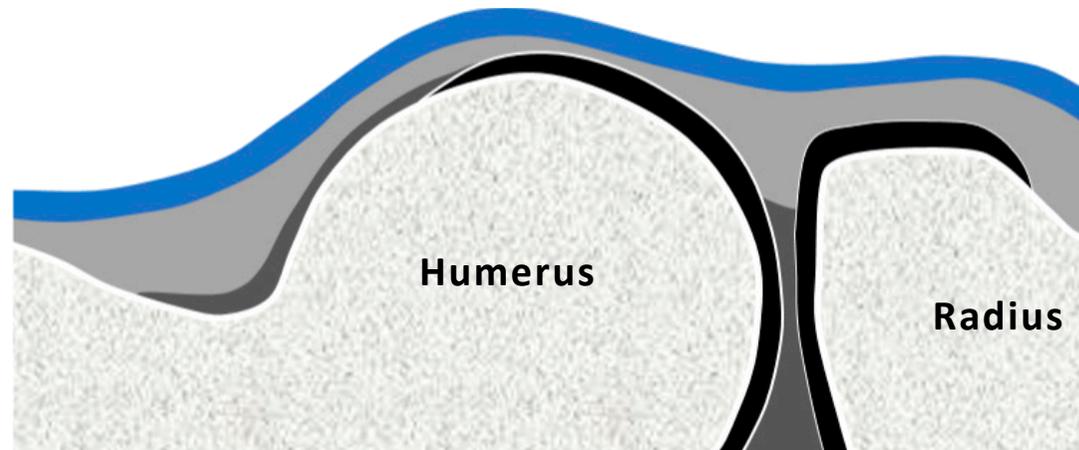
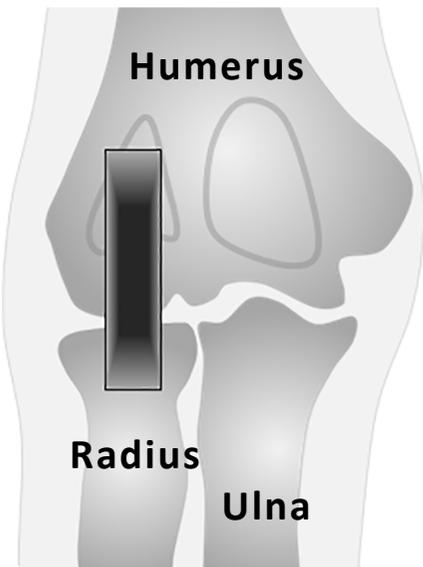


Ellbogen - Ossifikation

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall Ellbogen - anterior 1



 **Ellbogen
Befundbogen**

SCHULTER

ELBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

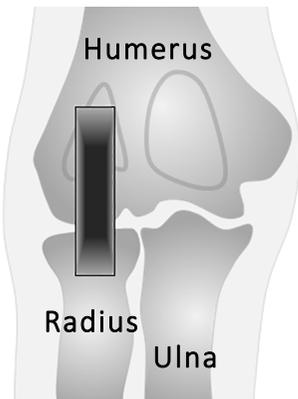
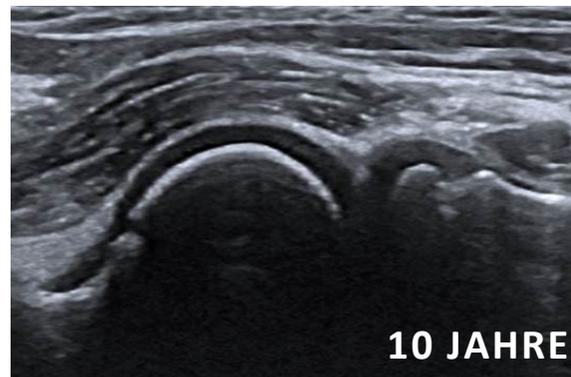
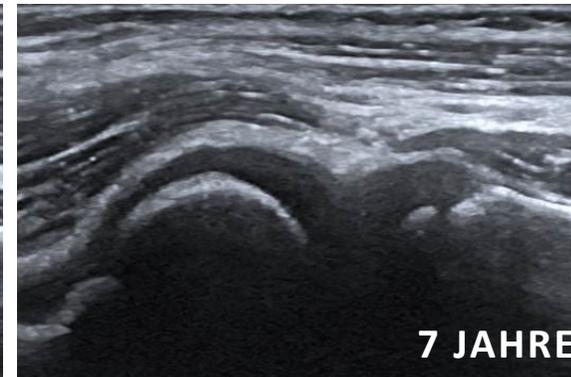
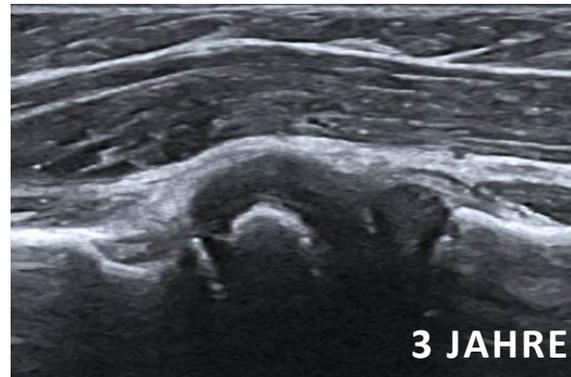
FUSS



TIP / Der Musculus brachioradialis verläuft direkt über dem humeroradialen Gelenk.



Ultraschall Ellbogen - anterior 1

**NORMAL****PATHOLOGIE**

SCHULTER

ELBEOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



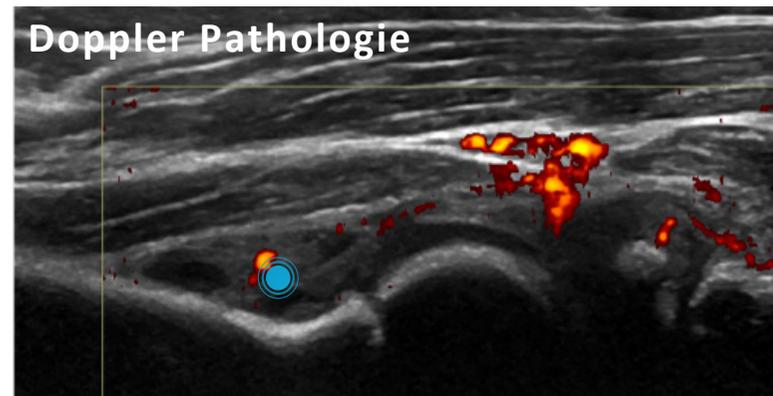
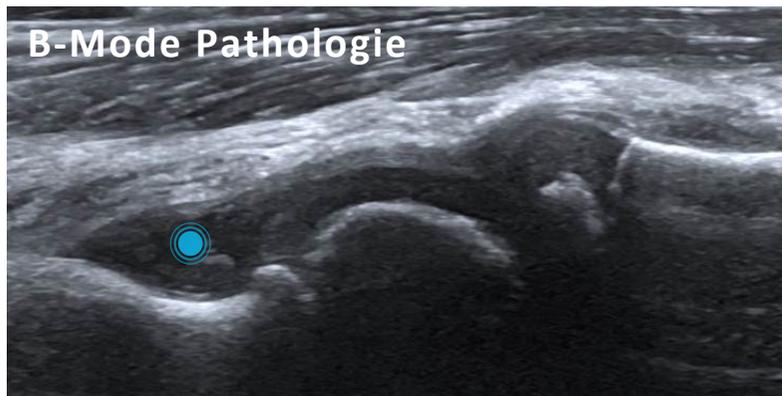
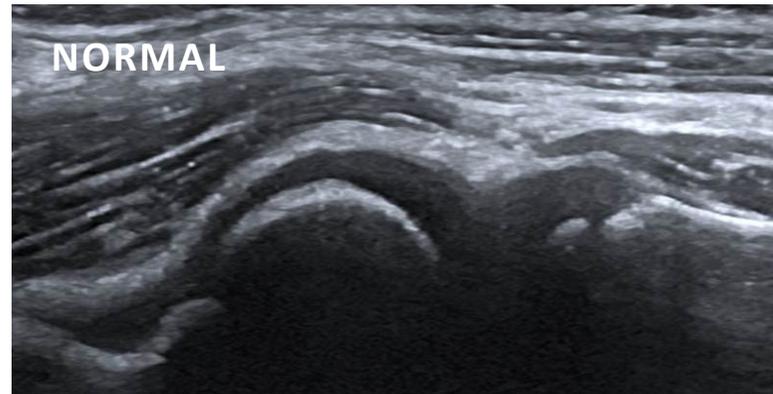
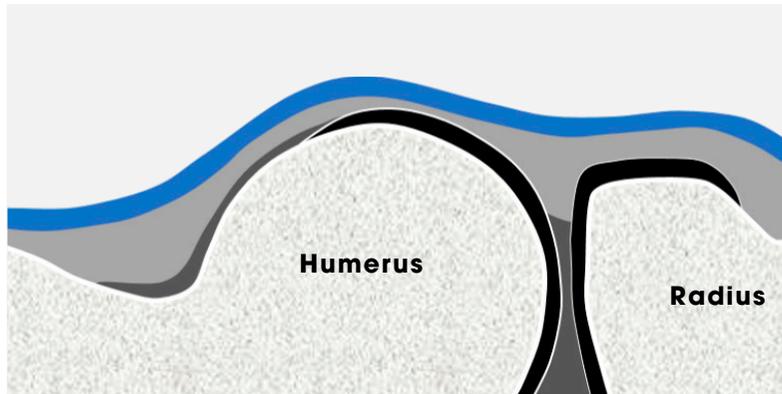
TIP / Der Musculus brachioradialis verläuft direkt über dem humeroradialen Gelenk.



Ultraschall Ellbogen - anterior 1

NORMAL

PATHOLOGIE



● Gelenkerguss und Synovitis

SCHULTER

ELBEOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

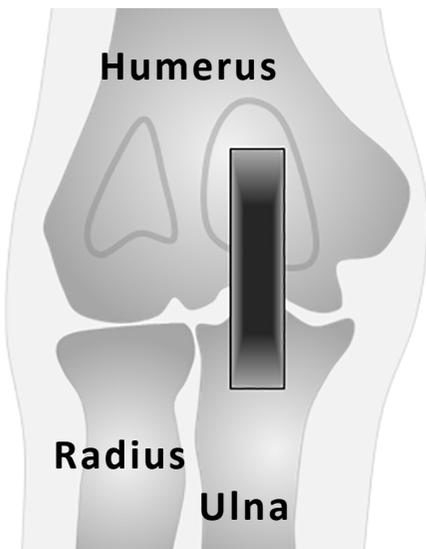
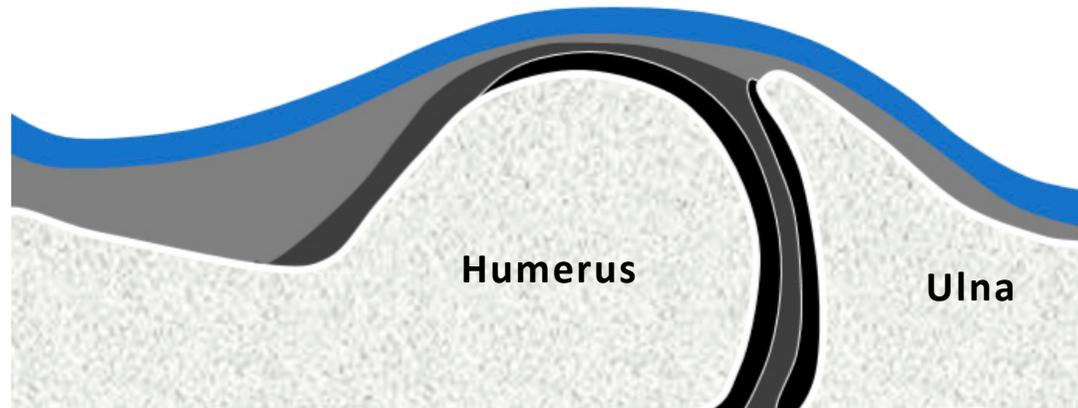
FUSS



TIP / Flexion-Extension sowie Pronation-Supination helfen bei der Ergussabbildung.
Eine geringe Flüssigkeitsmenge ist physiologisch.



Ultraschall Ellbogen - anterior 2



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

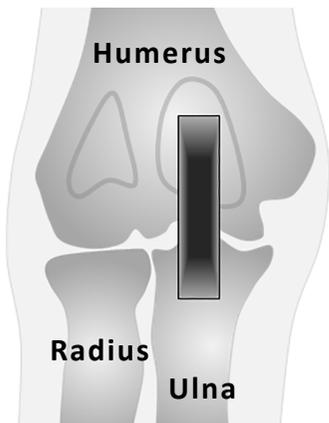
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

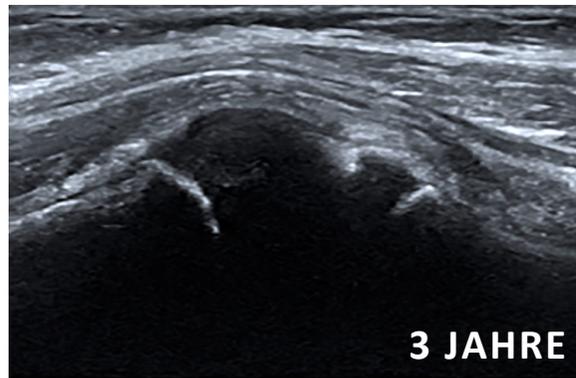


Ultraschall Ellbogen - anterior 2

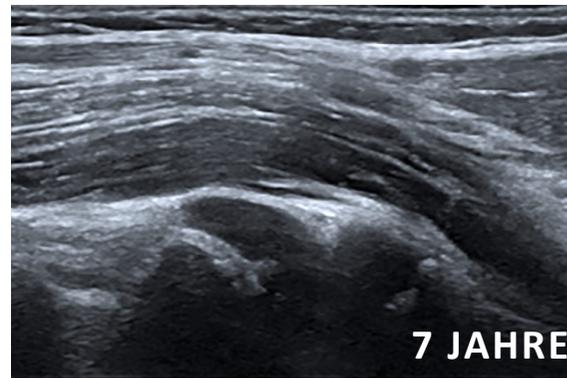


NORMAL

PATHOLOGIE



3 JAHRE



7 JAHRE



10 JAHRE



15 JAHRE

SCHULTER

ELBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

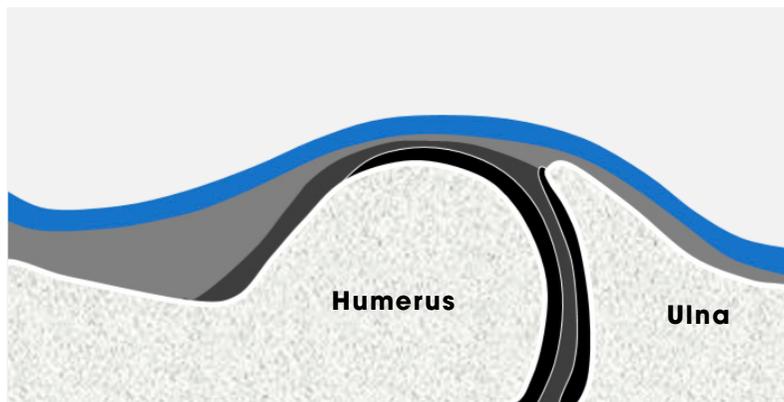
FUSS



Ultraschall Ellbogen - anterior 2

NORMAL

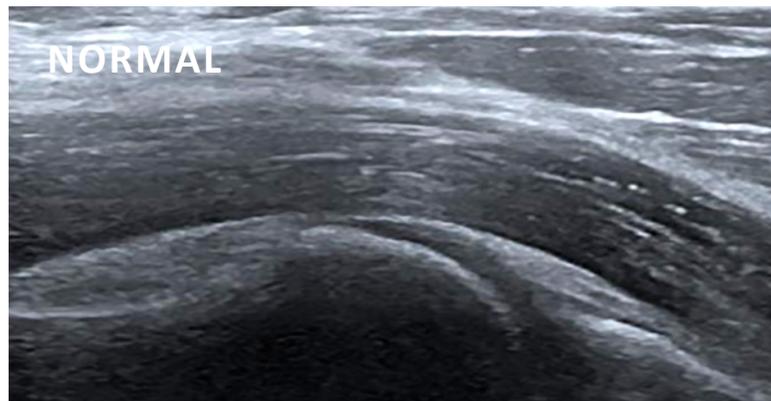
PATHOLOGIE



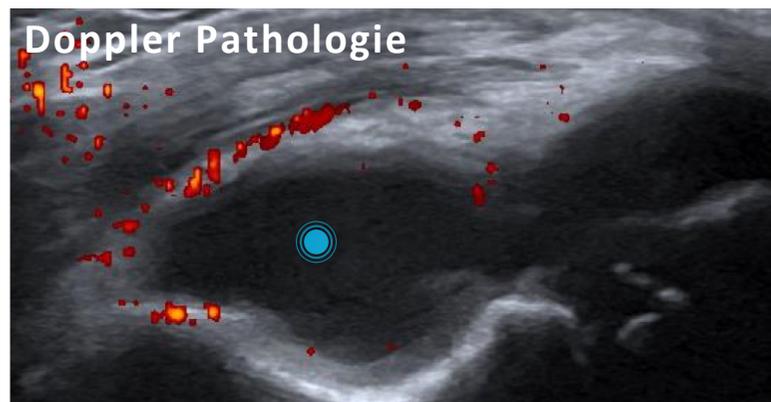
Humerus

Ulna

NORMAL



B-Mode Pathologie



Doppler Pathologie

 **Erguss und Synovitis**

SCHULTER

ELBOWEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

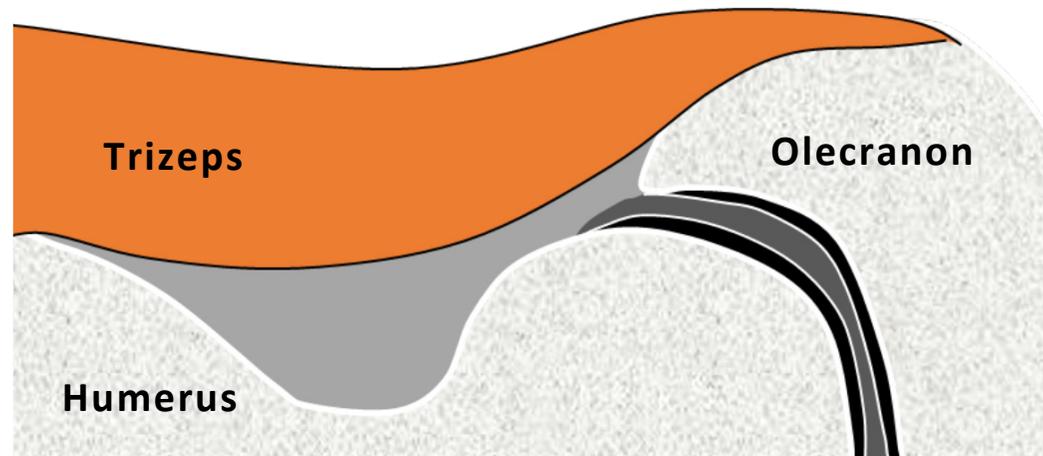
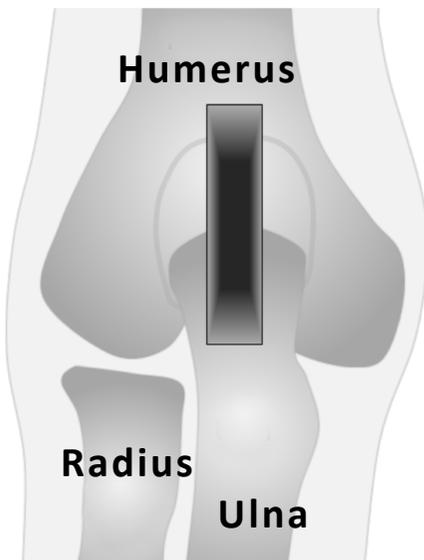
KnieGELENK

FUSS

TIP / Kleinere Ergüsse finden sich zunächst in der Fossa coronoidea, größere Ergussbildungen wie in der rechten Abbildung (Doppler) erstrecken sich dann nach distal.



Ultraschall Ellbogen - posterior

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)

TIP / Das hintere Ellbogengelenk wird in 90°-Beugung untersucht.

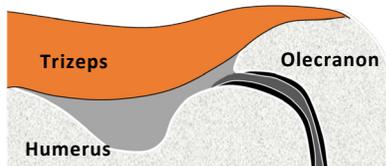
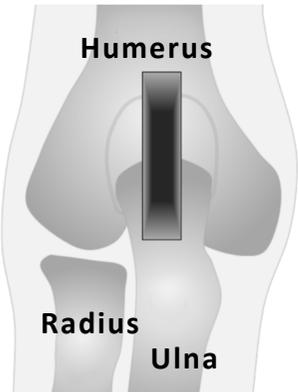
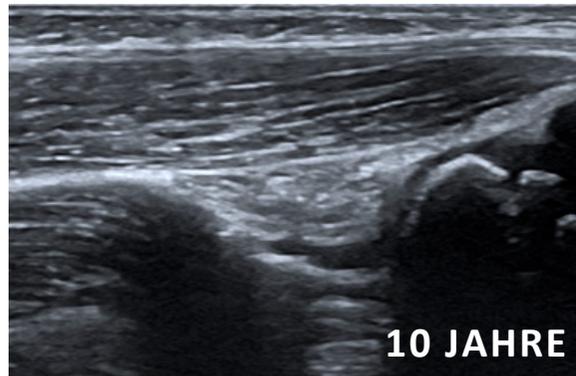
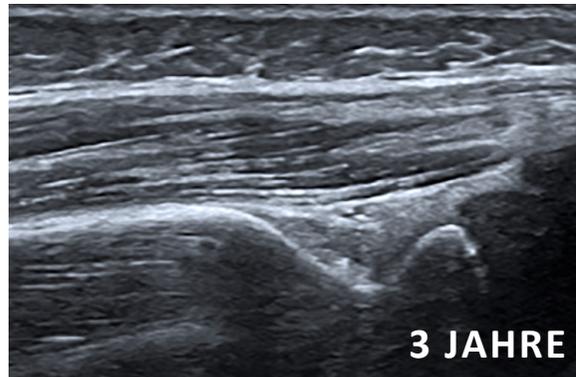


Ultraschall Ellbogen - posterior



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



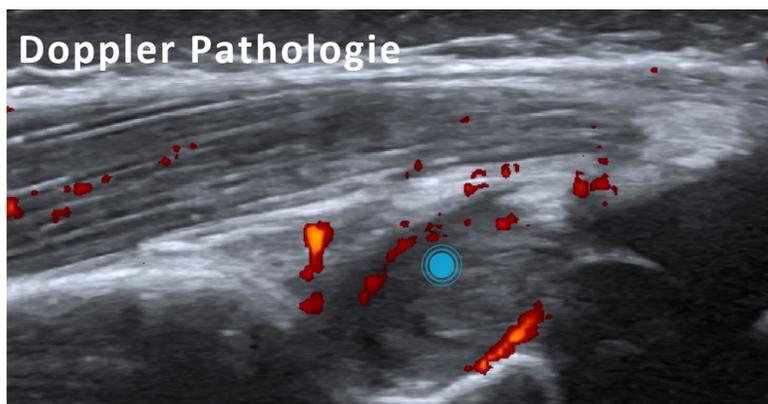
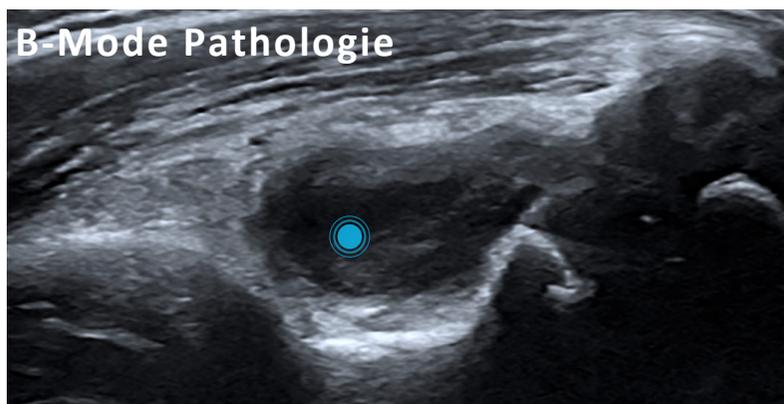
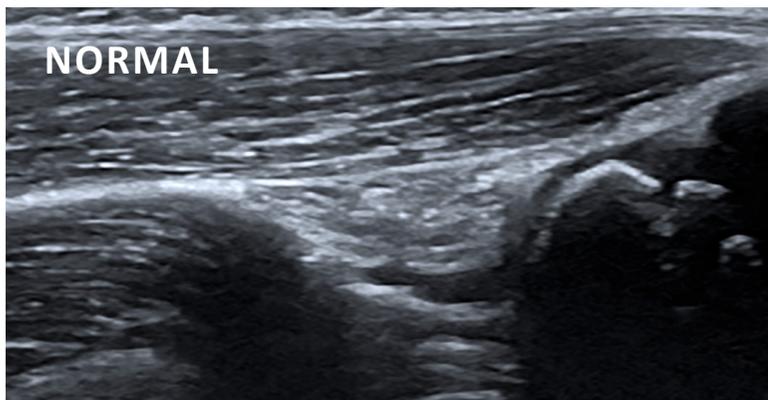
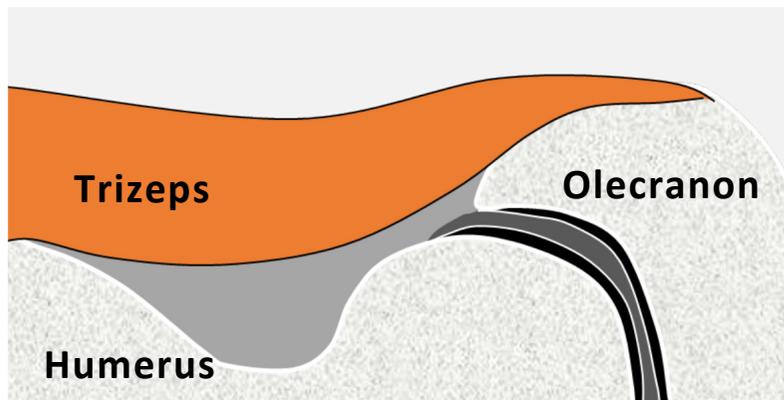
TIP / Das hintere Ellbogengelenk wird in 90°-Beugung untersucht.



Ultraschall Ellbogen - posterior

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

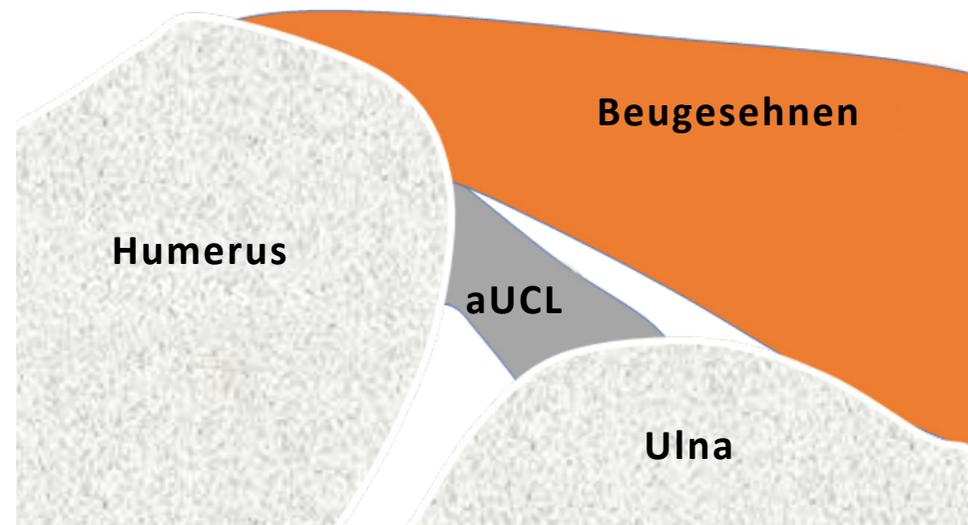
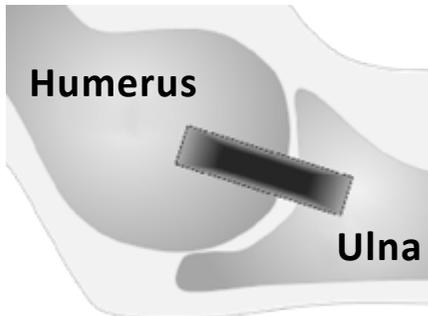
● Erguss, Synovialproliferation und Doppler Signale im Rahmen der Synovitis



TIP / Das hintere Ellbogengelenk wird in 90°-Beugung untersucht.



Ultraschall Ellbogen - mediale Entthese



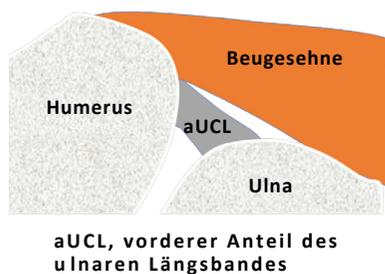
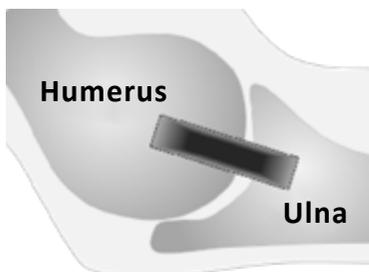
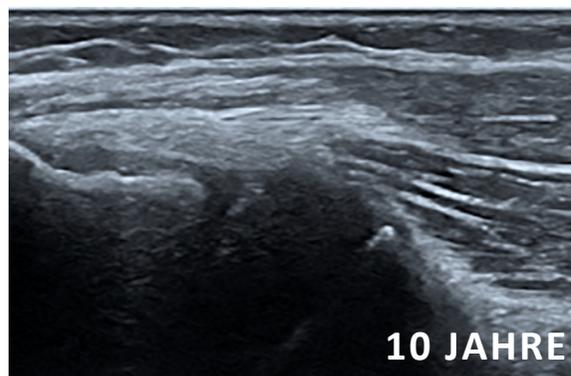
aUCL, vorderer Anteil
des ulnaren Längsbandes

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)

TIP / Am einfachsten gelingt die Darstellung der Beugesehnen mit dem Unterarm in Supination und einer leichten Beugung im Ellbogen.



Ultraschall Ellbogen - mediale Entthese

**NORMAL****PATHOLOGIE**

SCHULTER

ELBBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



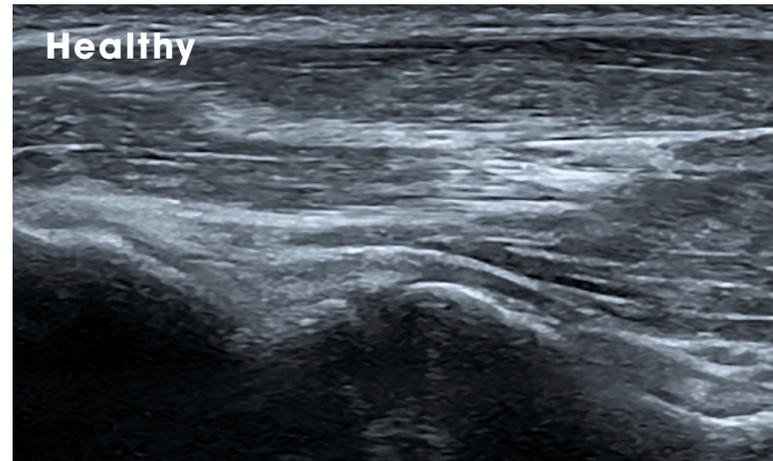
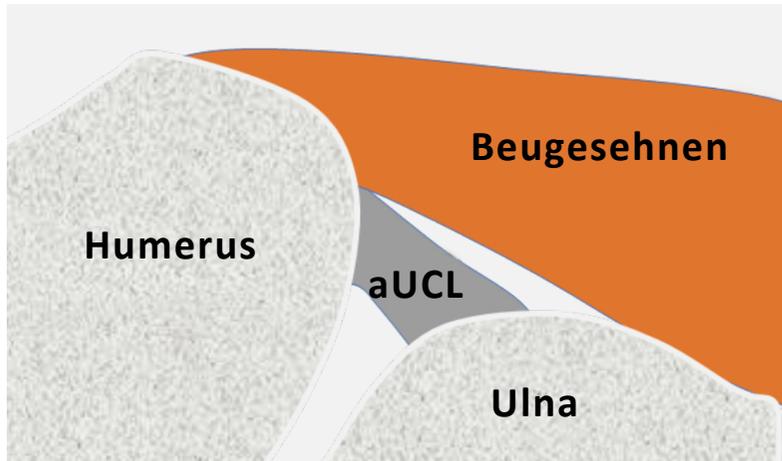
TIP / Am einfachsten gelingt die Darstellung der Beugesehnen mit dem Unterarm in Supination und einer leichten Beugung im Ellbogen.



Ultraschall Ellbogen - mediale Entthese

NORMAL

PATHOLOGIE



aUCL, vorderer Anteil
des ulnaren Längsbandes

Inhomogene Schallstruktur der Sehne
und des Sehnenansatzes mit Doppler
als Zeichen der Enthesopathie

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

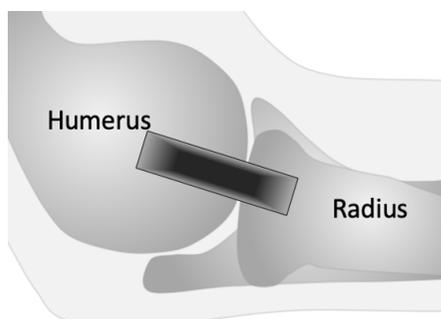
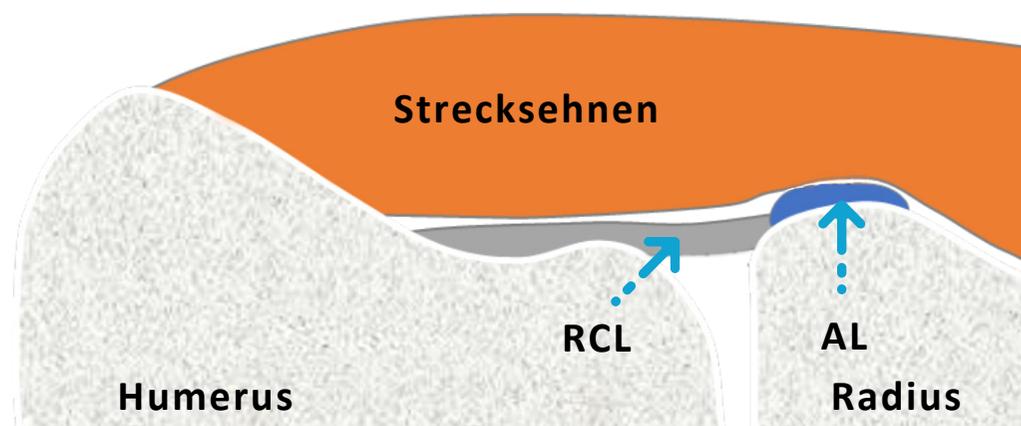
HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



Ultraschall Ellbogen - laterale Entthese



AL: Ringband
RCL: Radiales Längsband

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



TIP / Der laterale Sehnenansatz kann in Supination oder Pronation des Unterarms untersucht werden.

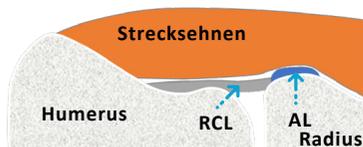
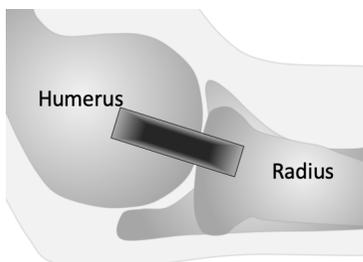
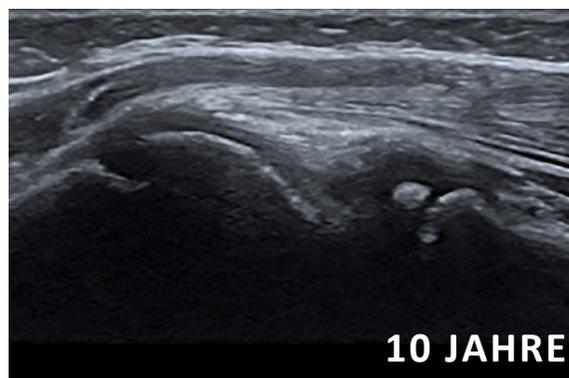
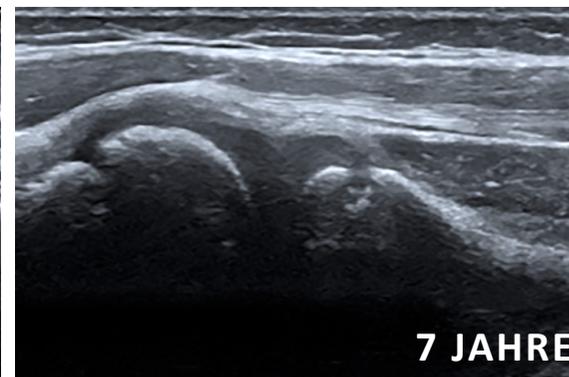


Ultraschall Ellbogen - laterale Entthese



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLEBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



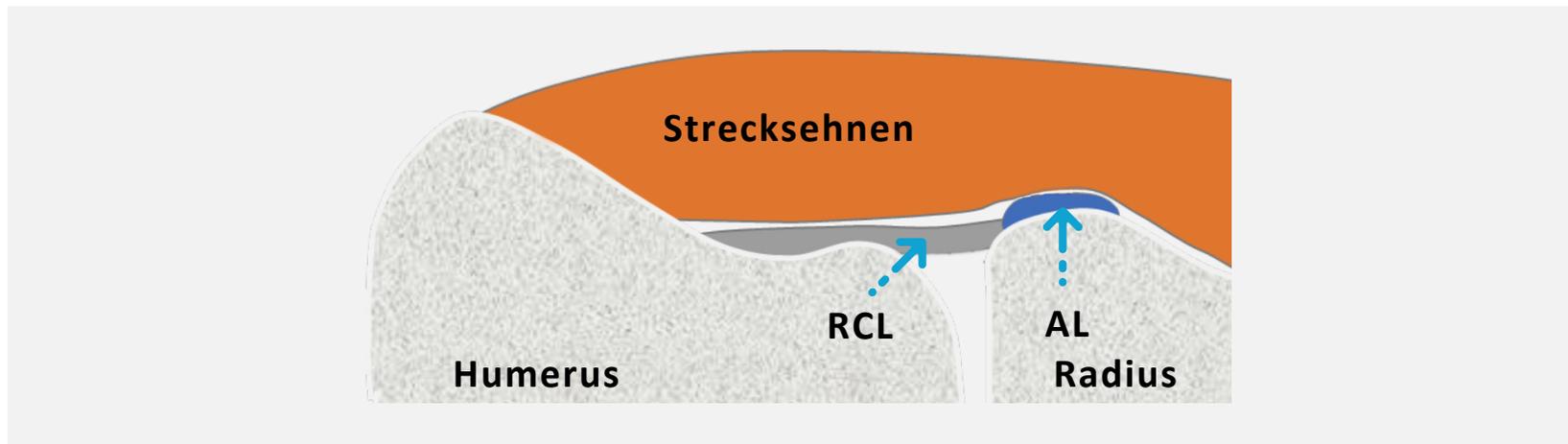
TIP / Der laterale Sehnenansatz kann in Supination oder Pronation des Unterarms untersucht werden.



Ultraschall Ellbogen - laterale Entthese

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELBOGEN

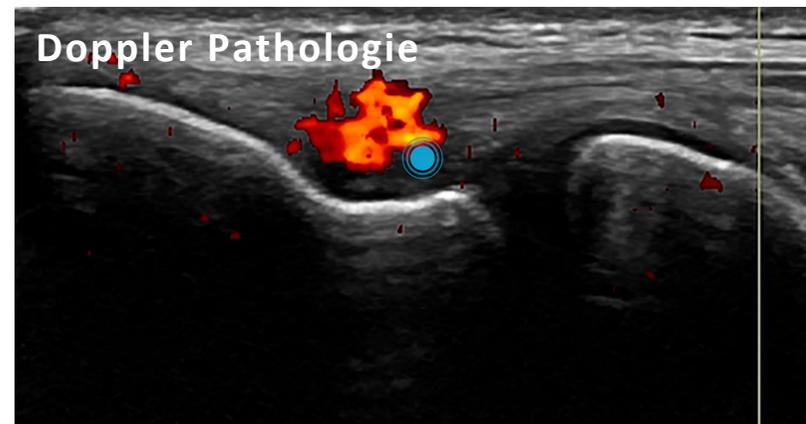
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

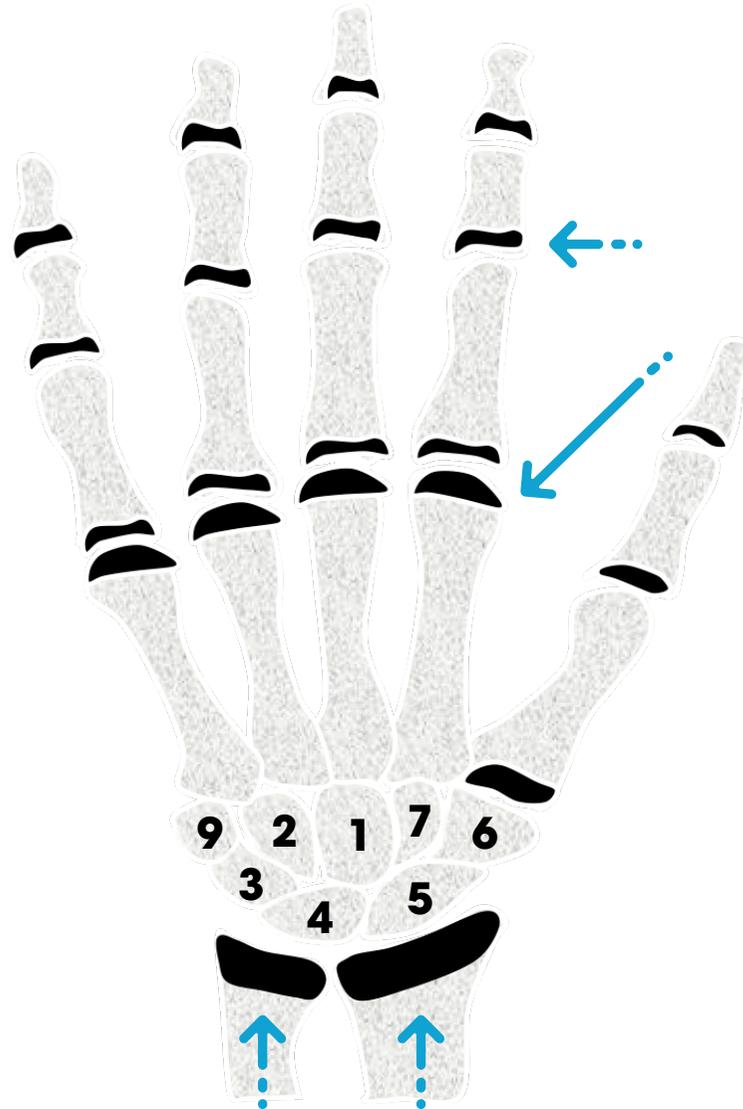
FUSS



● Enthesitis mit Hyperämie



Handgelenk - Ossifikation



Erscheinen der Knochenkerne der Handwurzelknochen in Jahren (Zähle im Uhrzeigersinn mit Beginn am Os capitatum)

Die sekundären Ossifikationszentren der Metacarpalia sind ab dem 2. bis 3. Lebensjahr nachweisbar. Der Schluss der Wachstumsfuge erfolgt bis zum 18. Lebensjahr.

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

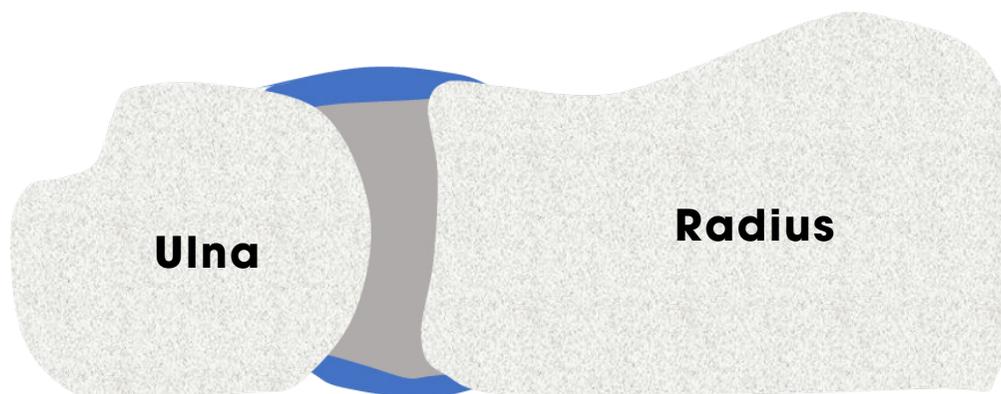
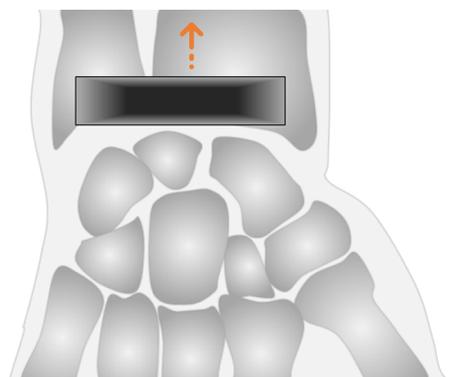
KNIEGELENK

FUSS

Epiphysenkern am distalen Radius Ende des 2. Lebensjahres, distale Ulna im 8. Lebensjahr und Epiphysenschluss bis zum 20. Lebensjahr



Ultraschall Handgelenk - Radioulnargelenk



 **Befundbogen Hand**

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

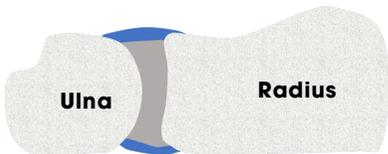
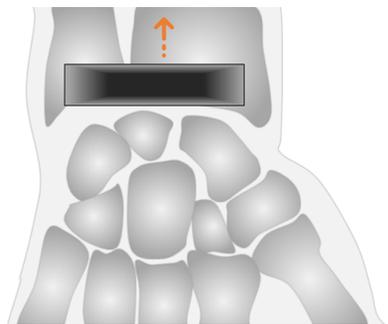
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

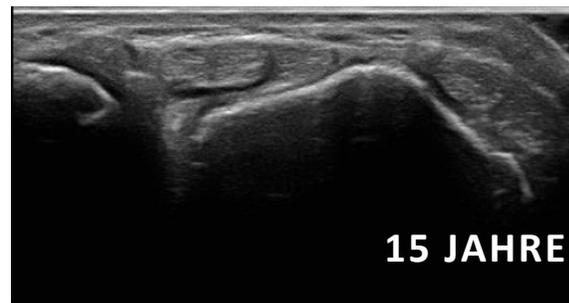
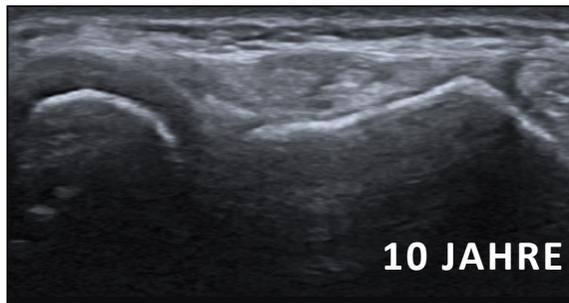
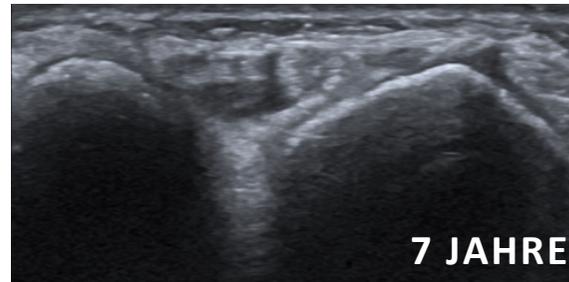
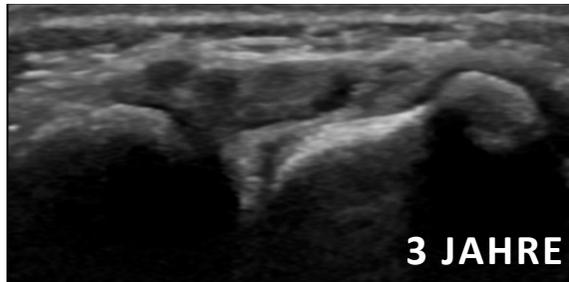


Ultraschall Handgelenk - Radioulnargelenk



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

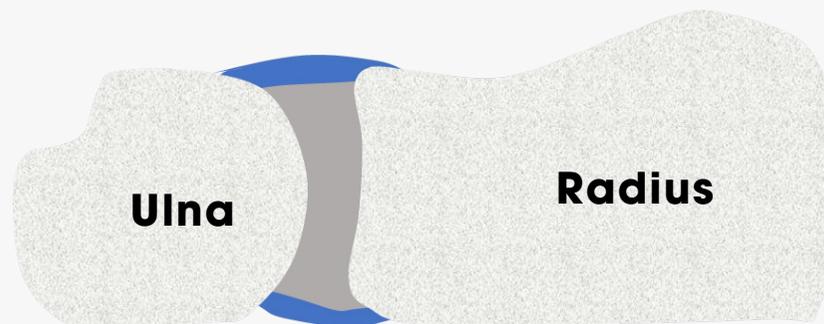
FUSS



Ultraschall Handgelenk - Radioulnargelenk

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

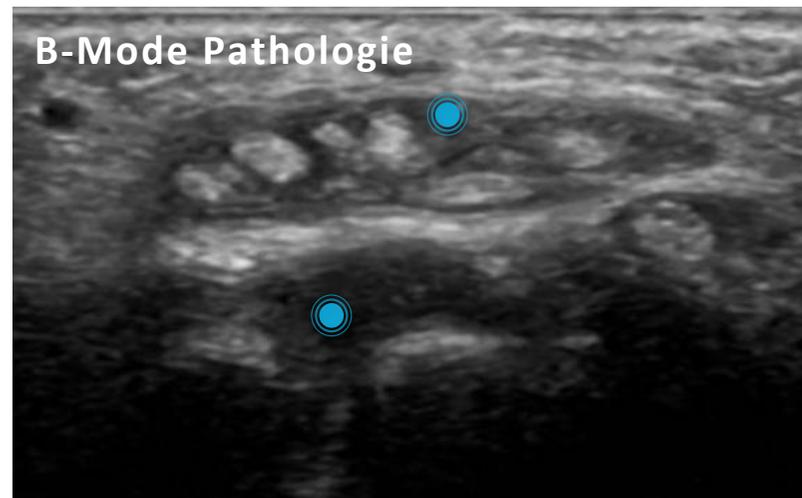
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



NORMAL

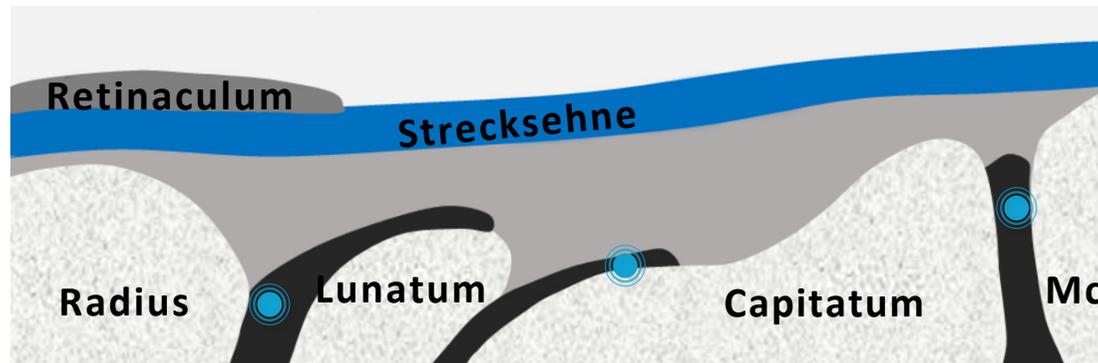
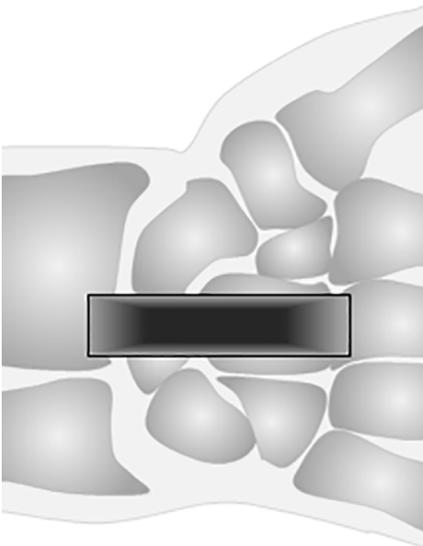


B-Mode Pathologie

● Tenosynovitis der Strecksehnen und Synovitis im Radioulnargelenk



Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal Mitte



● Physiologischer Gelenkspalt

Mc: metacarpal

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

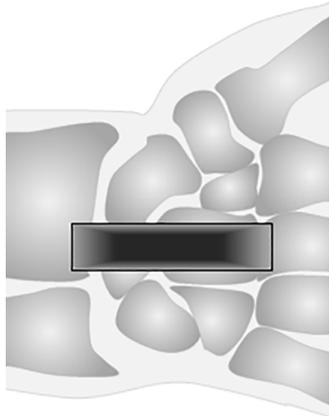


TIPS /

- Lunatum und Capitatum sind wichtige knöcherne Orientierungspunkte.
- Die Untersuchung sollte in leichter Flexion und Extension erfolgen.

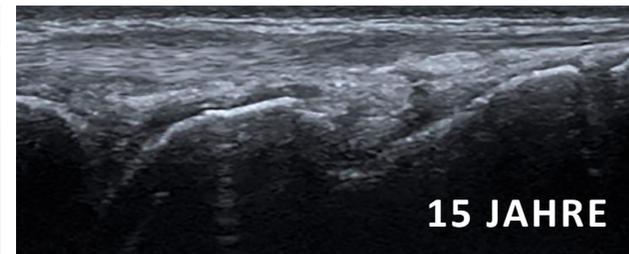
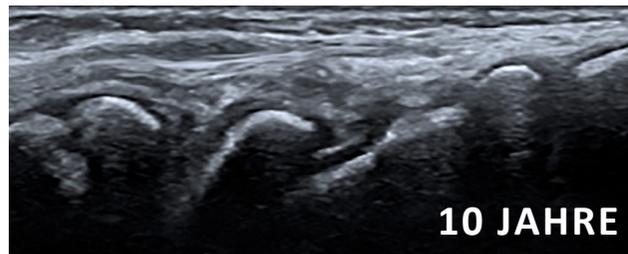
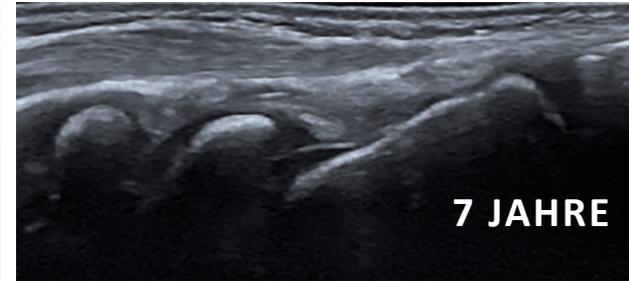
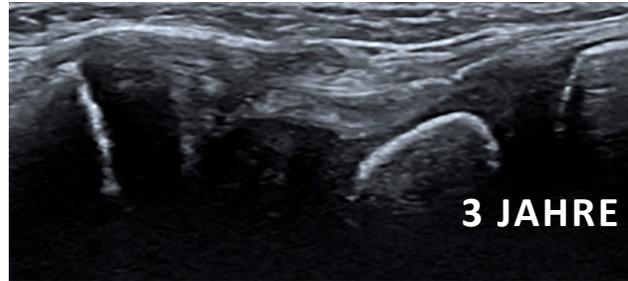


Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal Mitte



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



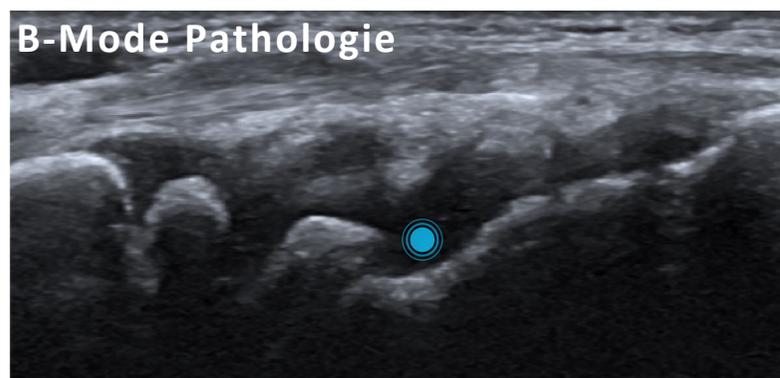
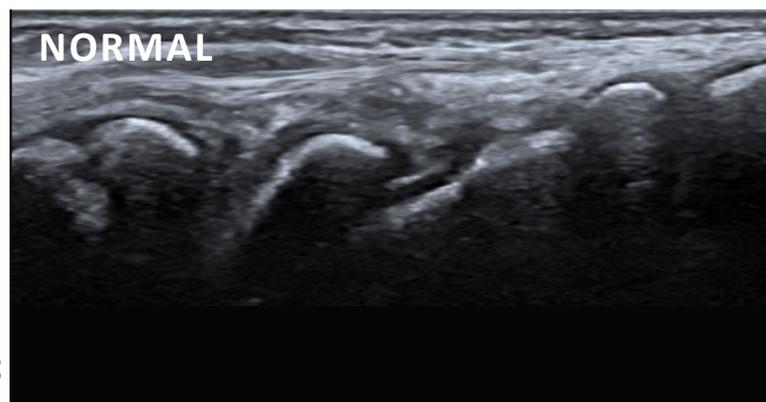
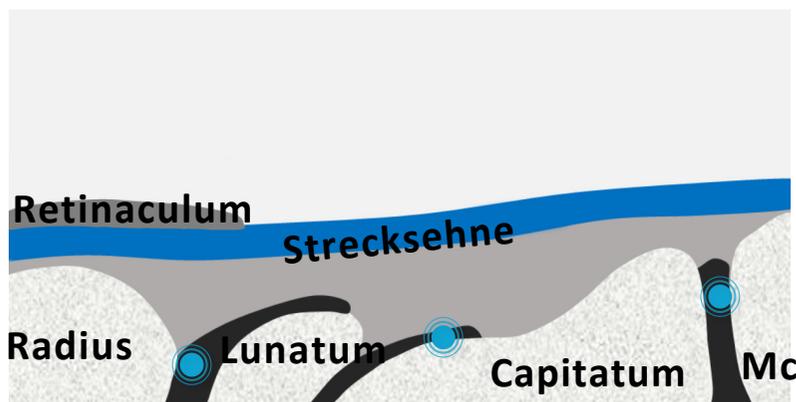
- Lunatum und Capitatum sind wichtige knöcherne Orientierungspunkte.
- Die Untersuchung sollte in leichter Flexion und Extension erfolgen.



Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal Mitte

NORMAL

PATHOLOGIE



Erweiterung der Synovia im Radiocarpal-, Mittcarpal- und Carpometacarpalgelenk

Erweiterung der Synovia im Radiocarpal-, Mittcarpal- und Carpometacarpalgelenk mit Hyperämie

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal Mitte

NORMAL

PATHOLOGIE

SCHULTER

ELLBOGEN

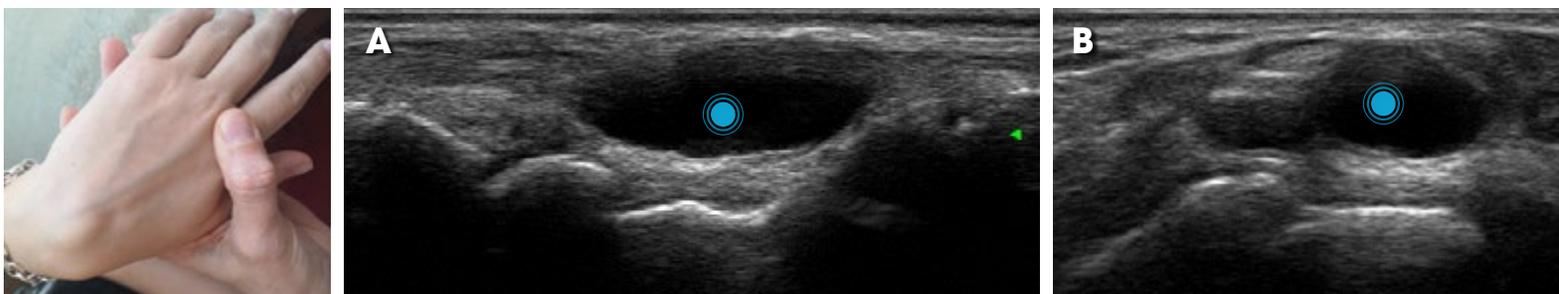
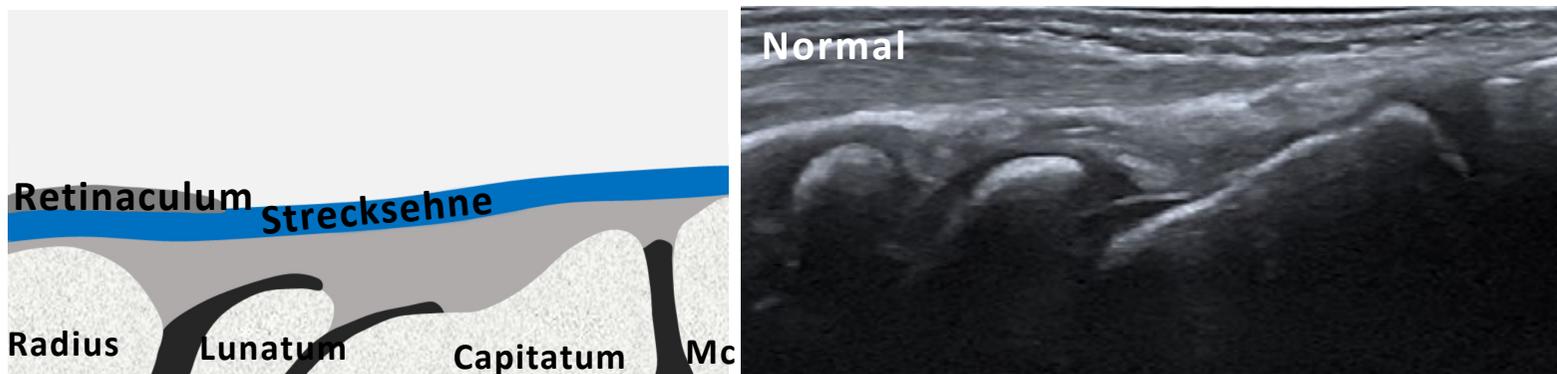
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

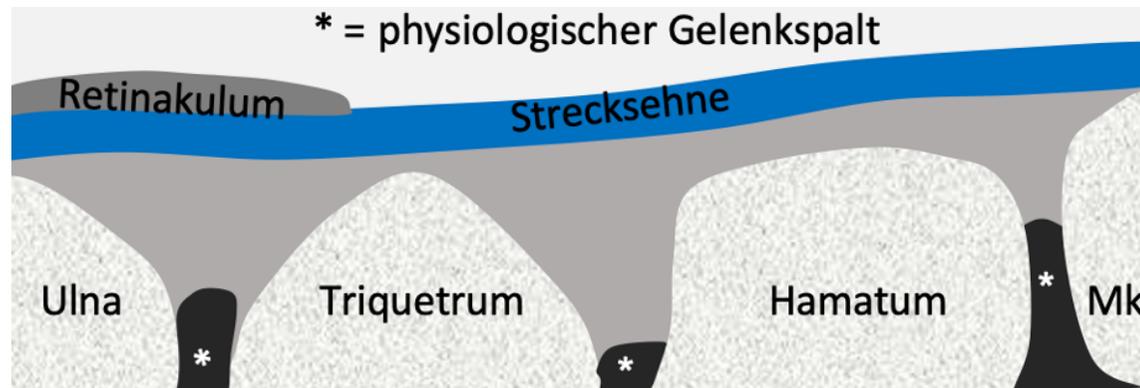
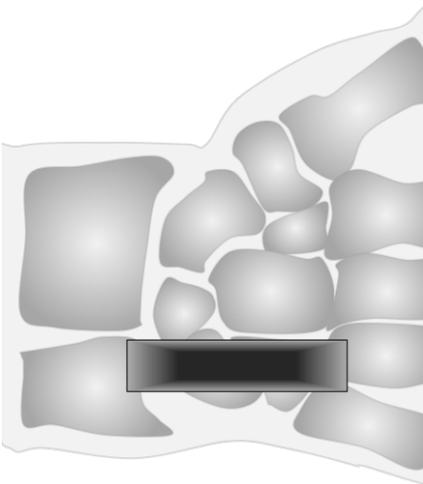
FUSS



Longitudinaler (A) und transversaler (B) Schnitt des Handgelenks in der Mittellinie dorsal. Eine Ganglion-Zyste mit typischer Schallverstärkung ist sichtbar(●).



Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal ulnar



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



TIP / Schiebe den Schallkopf von medial nach ulnar und benütze Triquetrum & Hamatum als Orientierung.

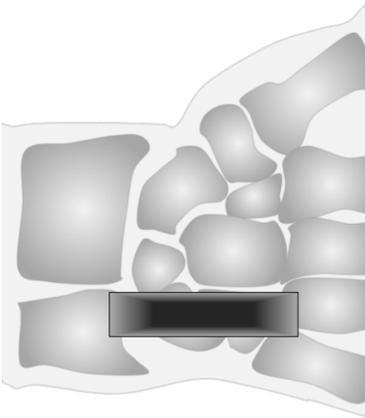
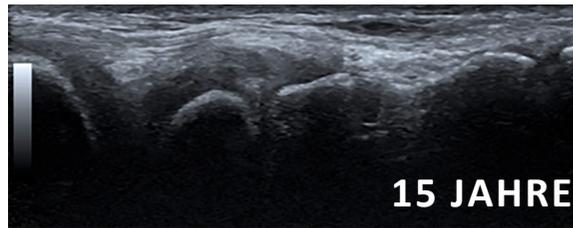
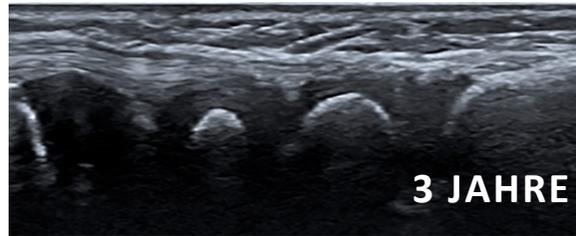


Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal ulnar



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

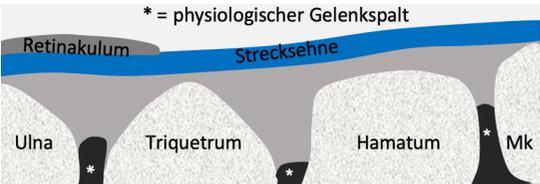
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

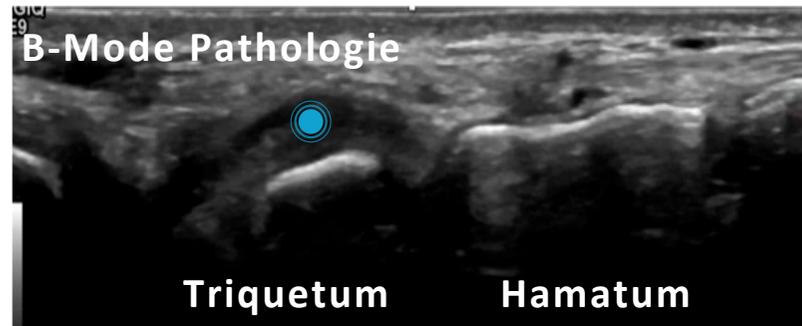
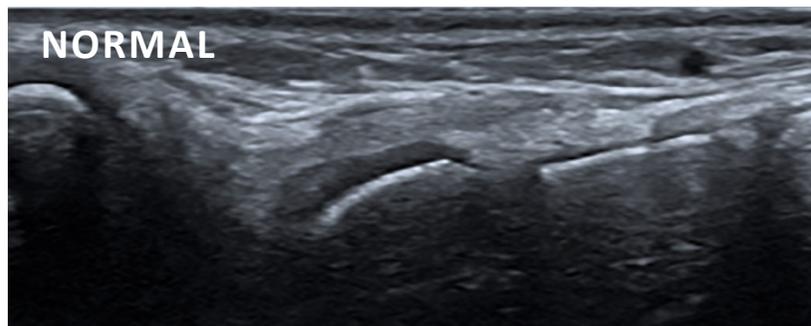
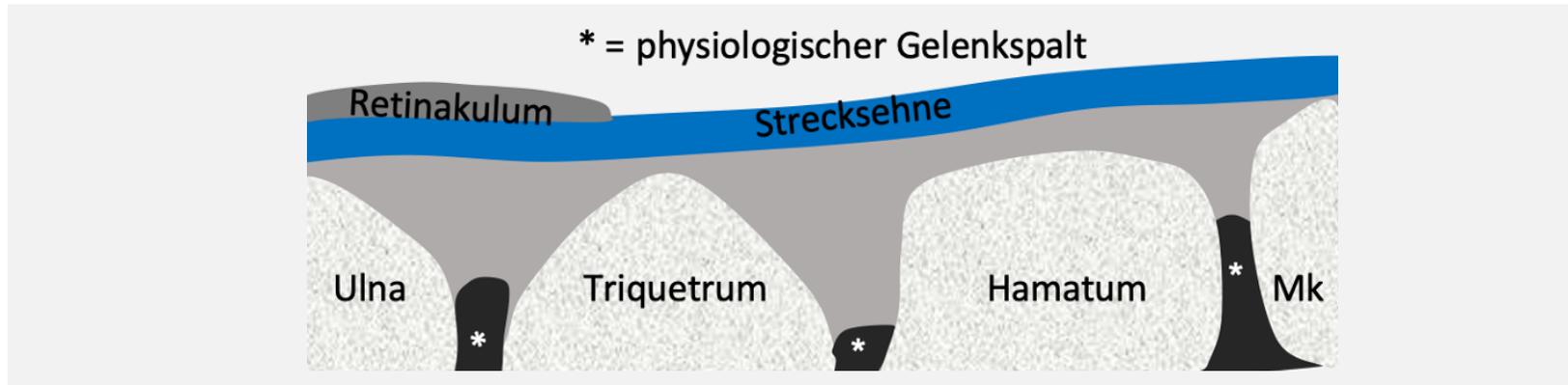
FUSS





Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal ulnar

NORMAL **PATHOLOGIE**



● Synovitis oberhalb Triquetrum

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

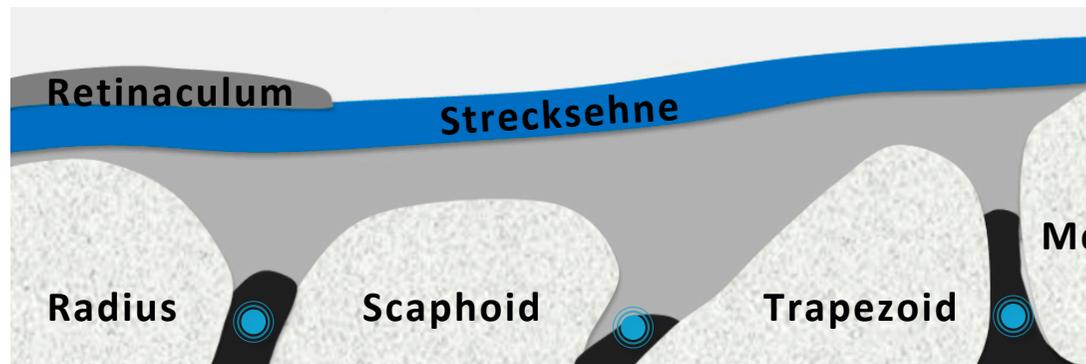
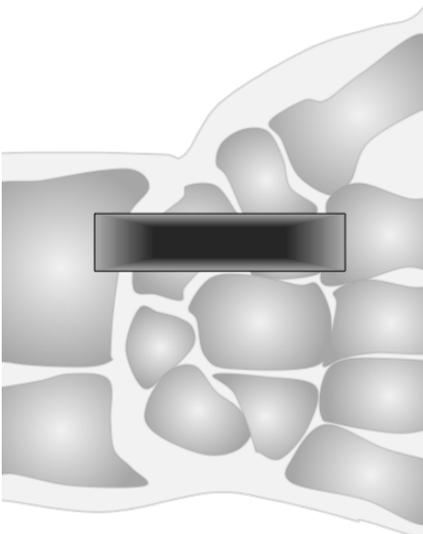
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal radial



● Physiologischer synovialer Gelenkspalt

Mc: metacarpal

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

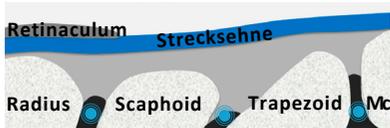
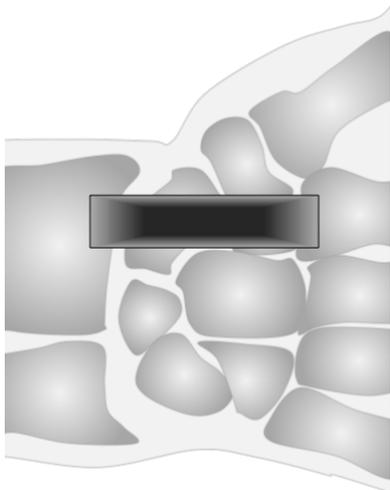
KNIEGELENK

FUSS

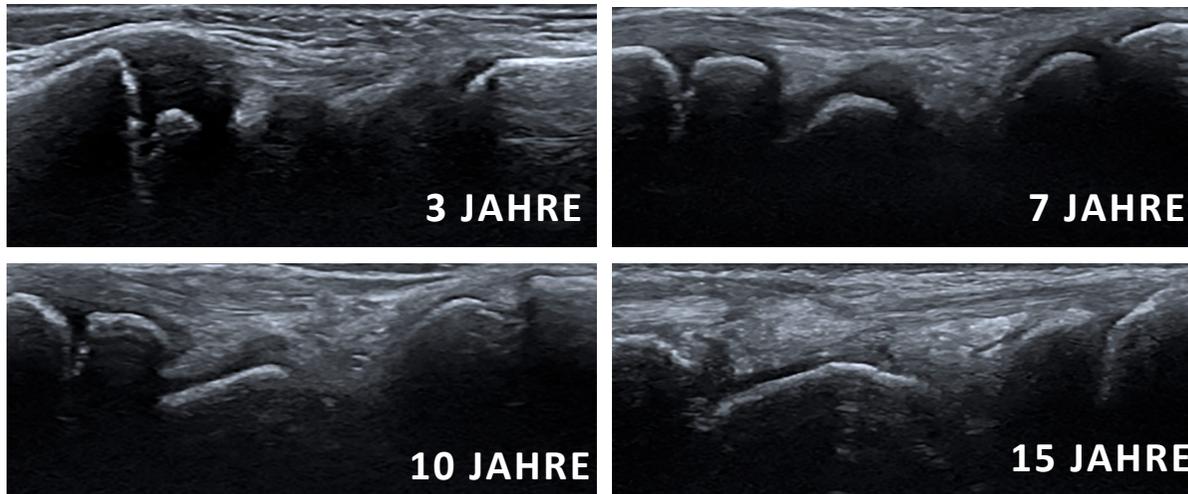


TIP / Schiebe den Schallkopf von medial nach radial und benütze Scaphoid & Trapezoid als Orientierung.

Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal radial



NORMAL **PATHOLOGIE**



- SCHULTER
- ELLBOGEN
- HANDGELENK**
- FINGER
- HÜFTE
- KNIEGELENK
- FUSS



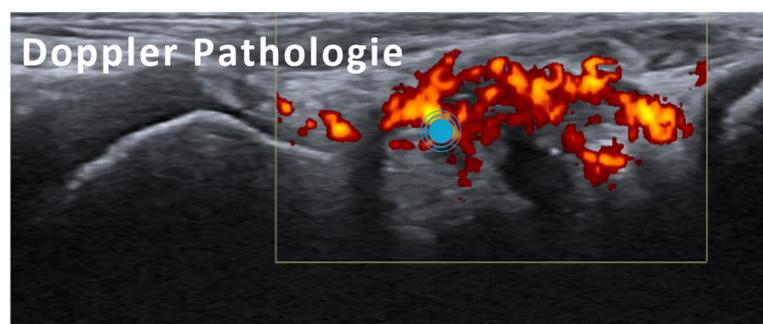
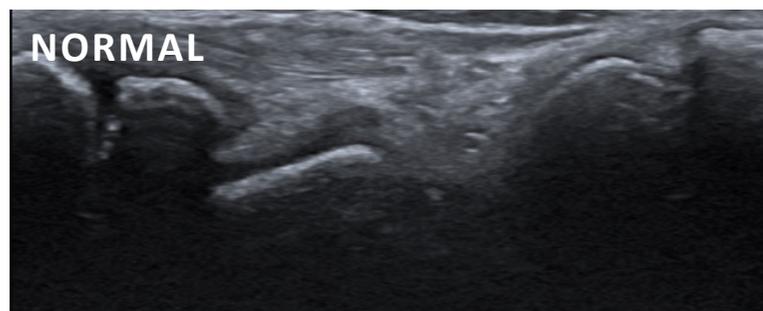
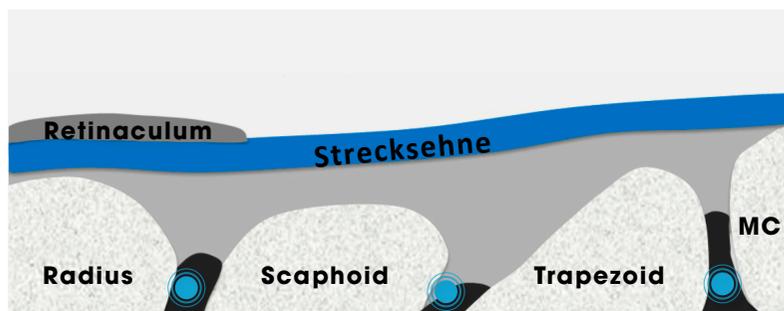
TIP / Schiebe den Schallkopf von medial nach radial und benütze Scaphoid & Trapezoid als Orientierung.



Ultraschall Handgelenk - radiocarpal/mittcarpal/carpometacarpal radial

NORMAL

PATHOLOGIE



● **Ganglion-Zyste-Charakteristika:** Schallverstärkung posterior, Kommunikation mit dem Gelenk aber ansonsten extrasynovial (die Ganglionzyste ist mit Epithel aber nicht Synovia ausgekleidet)

● **Synoviaproliferation mit deutlich erhöhtem Dopplerfluss**

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

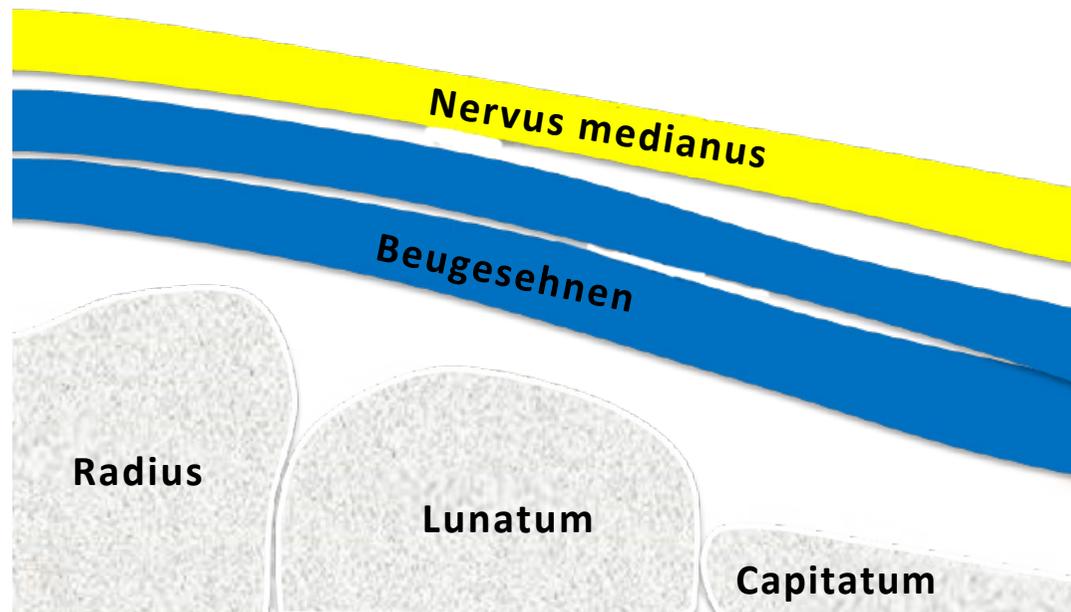
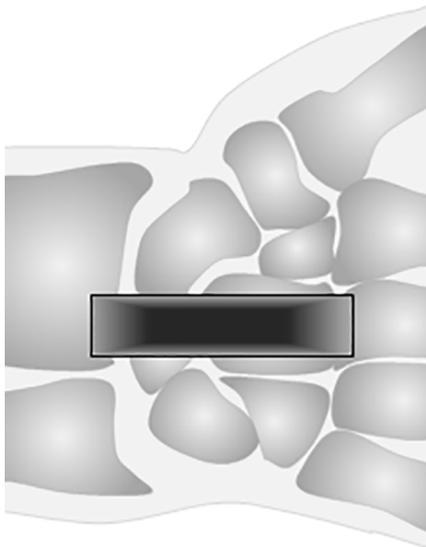
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Handgelenk - palmarer Längsschnitt Mittellinie

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)

TIP / Der Nervus medianus verläuft parallel oberhalb der Strecksehnen.

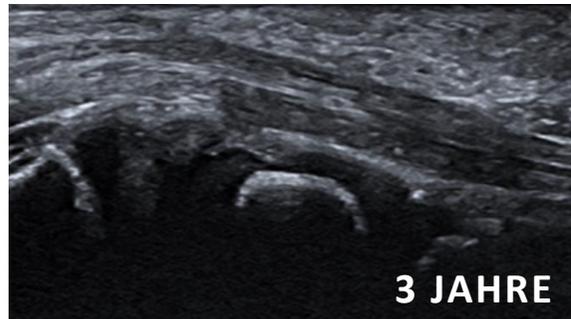


Ultraschall Handgelenk - palmarer Längsschnitt Mittellinie

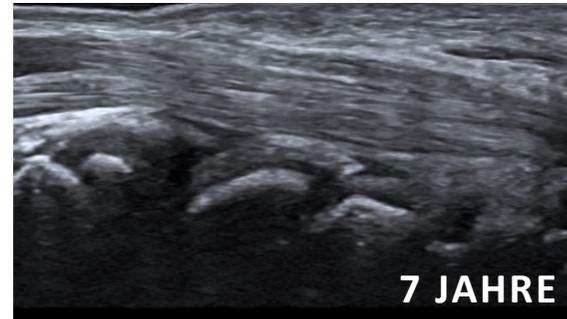


NORMAL

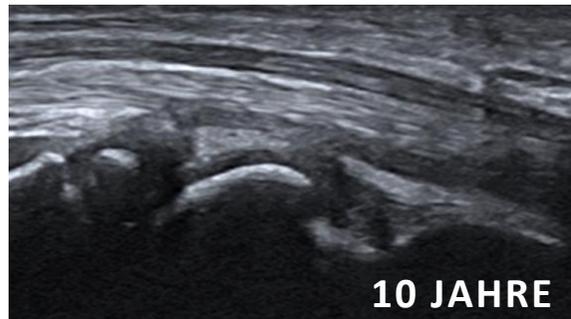
PATHOLOGIE



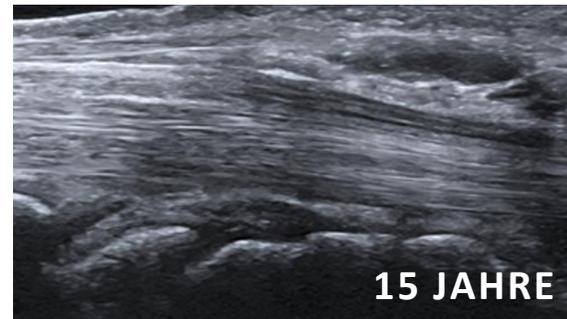
3 JAHRE



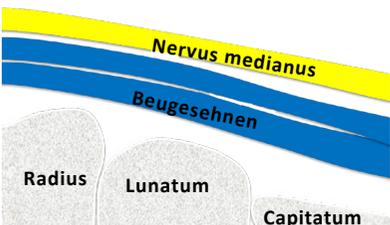
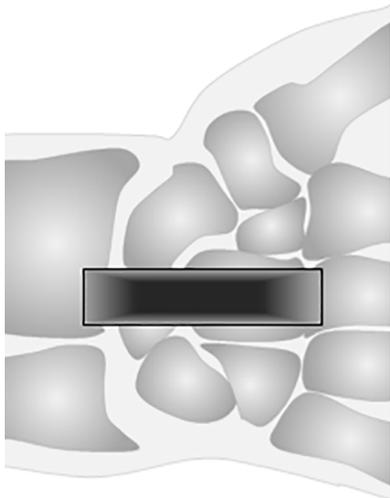
7 JAHRE



10 JAHRE



15 JAHRE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Handgelenk - palmarer Längsschnitt Mittellinie

NORMAL

PATHOLOGIE

SCHULTER

ELLBOGEN

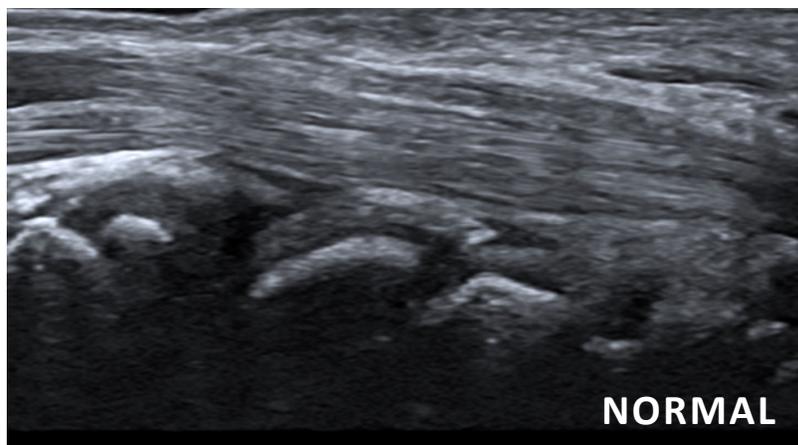
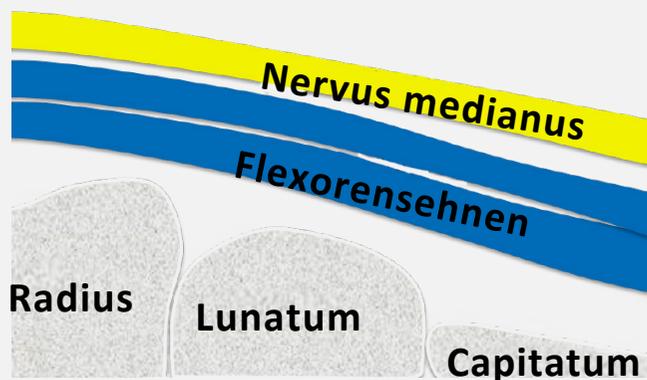
HANDGELENK

FINGER

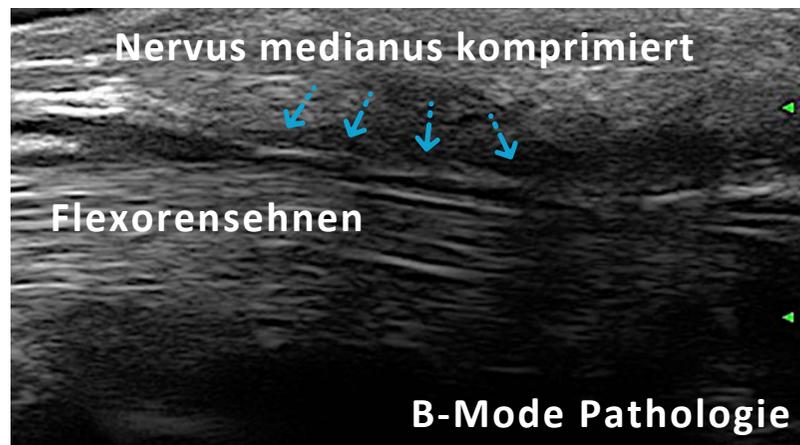
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



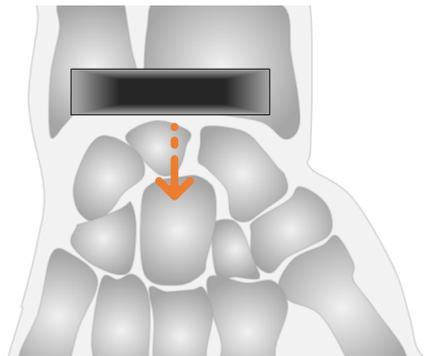
NORMAL



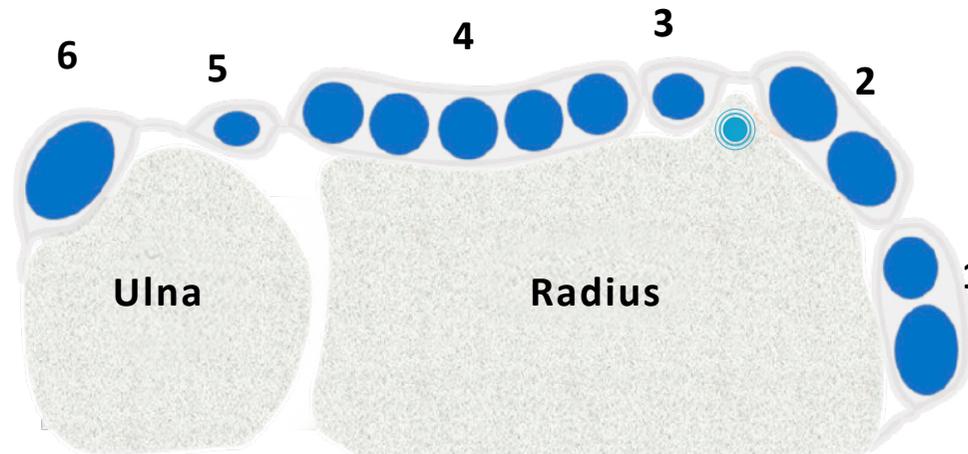
B-Mode Pathologie



Ultraschall Handgelenk - Extensorensehnen



1-6 = Strecksehnenfächer



● Lister's Tuberculum

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



TIP / Sollte um die Strecksehnen herum ein an- oder hypoechogener Bereich sichtbar sein, ist es wichtig zu differenzieren, ob es sich um Anisotropie oder den Übergang von Muskulatur zur Sehne handelt.

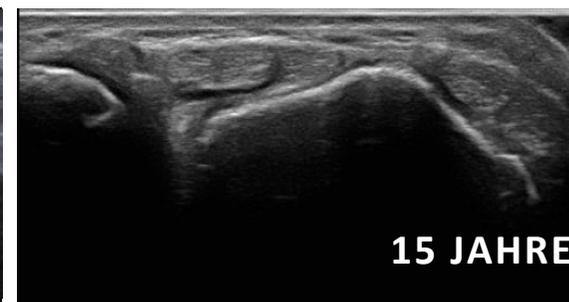
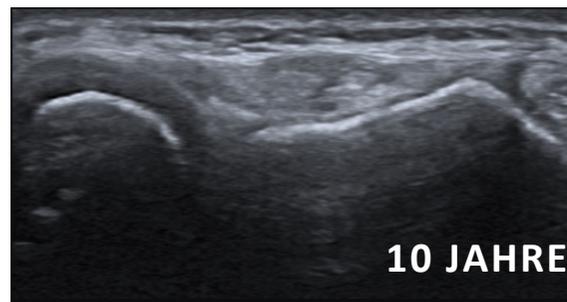
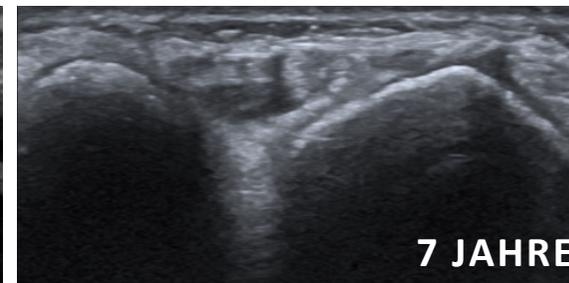
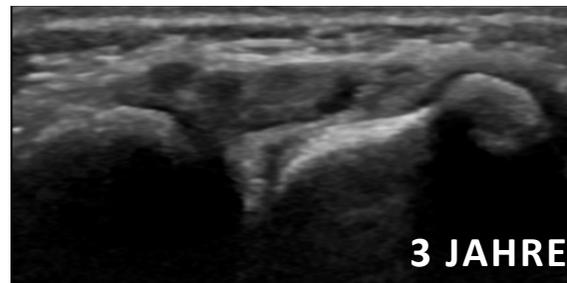


Ultraschall Handgelenk - Extensorensehnen



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

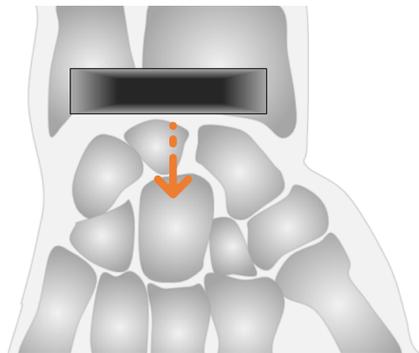
HANDGELENK

FINGER

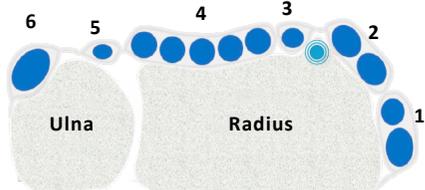
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



1-6 = Strecksehnenfächer



● Lister's Tuberculum

i

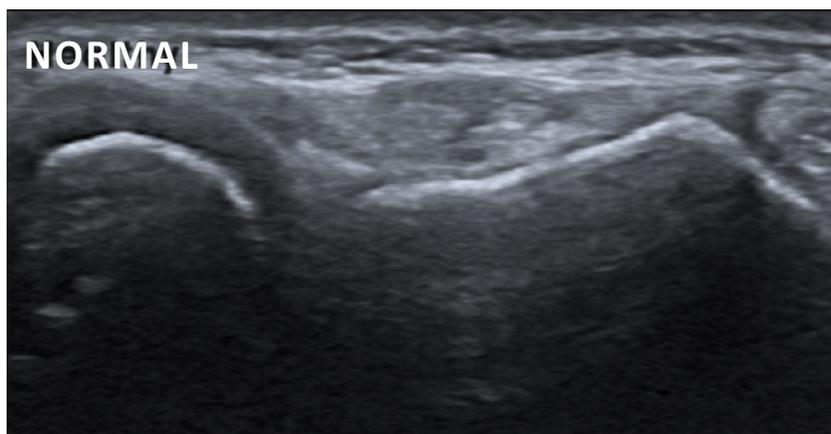
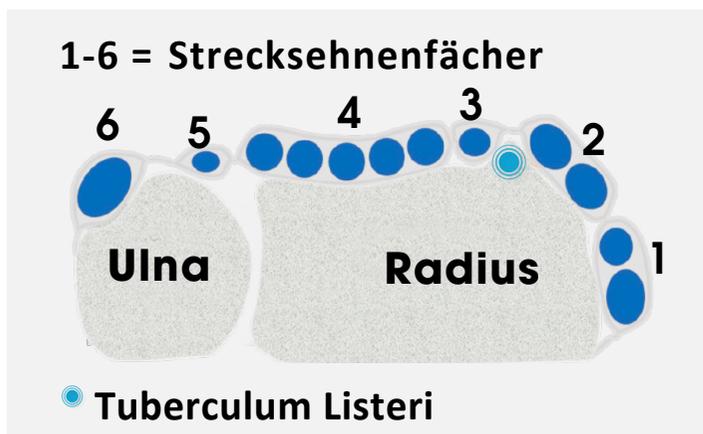
TIP / Sollte um die Strecksehnen herum ein an- oder hypoechogener Bereich sichtbar sein, ist es wichtig zu differenzieren, ob es sich um Anisotropie oder den Übergang von Muskulatur zur Sehne handelt.



Ultraschall Handgelenk - Extensorensehnen

NORMAL

PATHOLOGIE



● Extensoren-Tenosynovitis



● Extensoren-Tenosynovitis

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

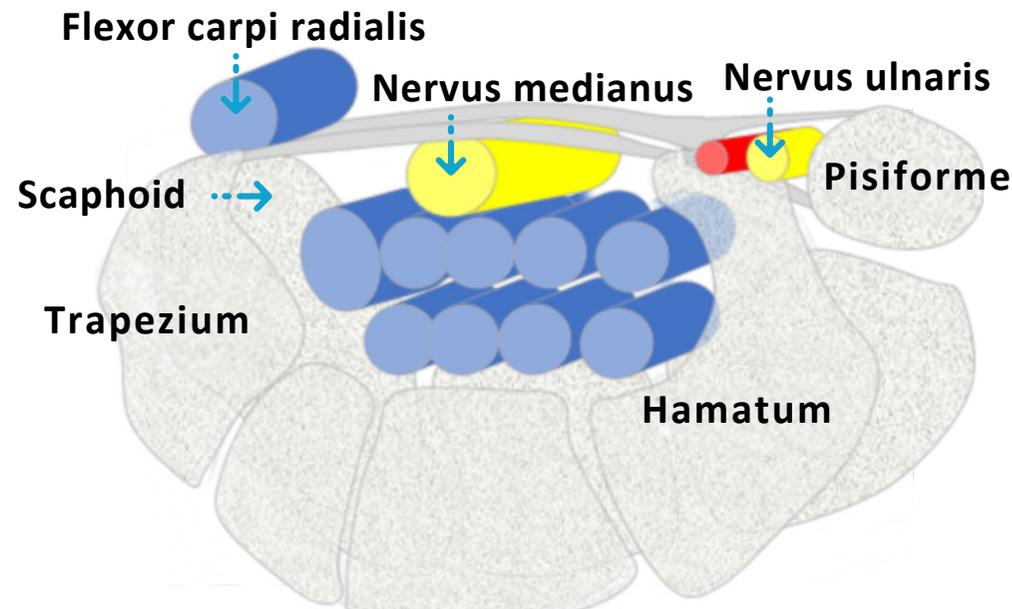
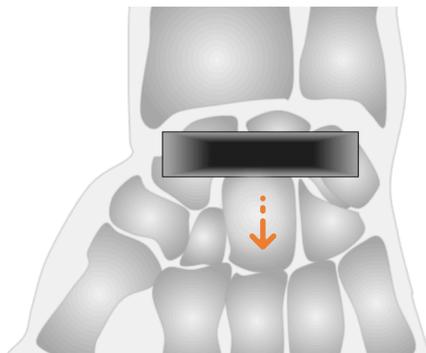
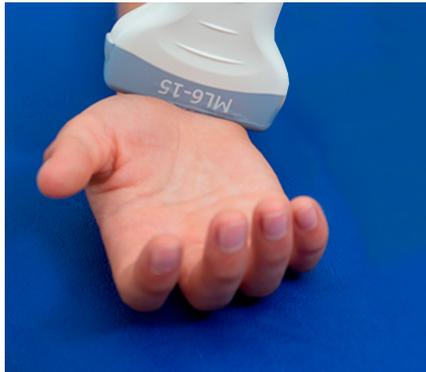
FUSS



TIP / Sollte um die Strecksehnen herum ein an- oder hypoechogener Bereich sichtbar sein, ist es wichtig zu differenzieren, ob es sich um Anisotropie oder den Übergang von Muskulatur zur Sehne handelt.



Ultraschall Handgelenk - Flexorensehnen



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

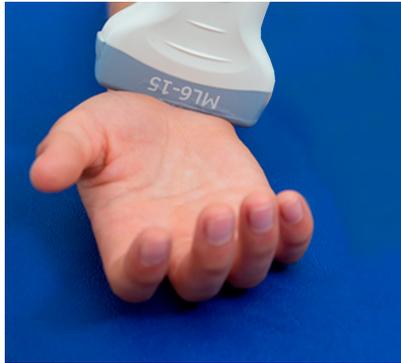
HÜFTE

KnieGELENK

FUSS

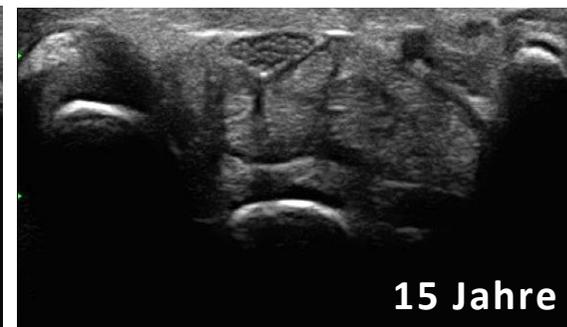
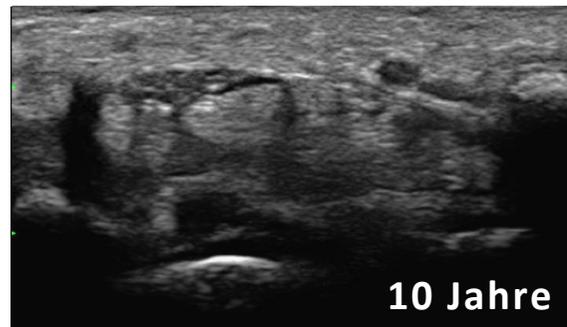
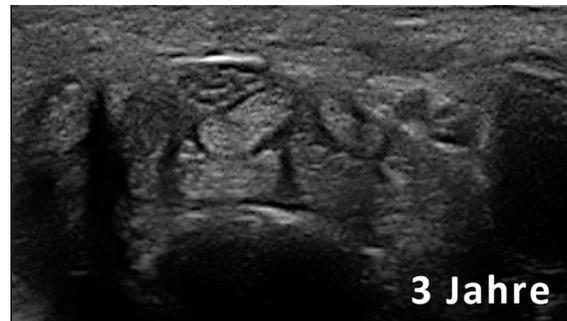


Ultraschall Handgelenk - Flexorensehnen



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

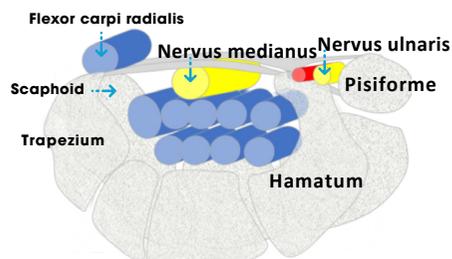
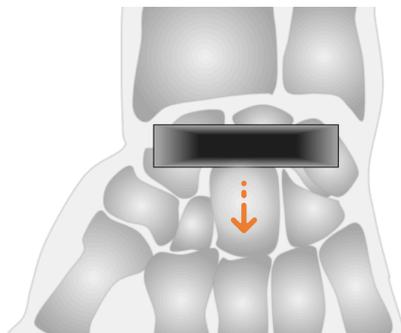
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

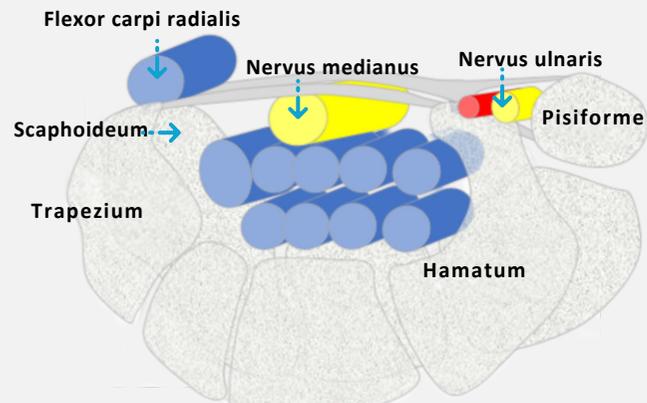




Ultraschall Handgelenk- Flexorenhnen

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

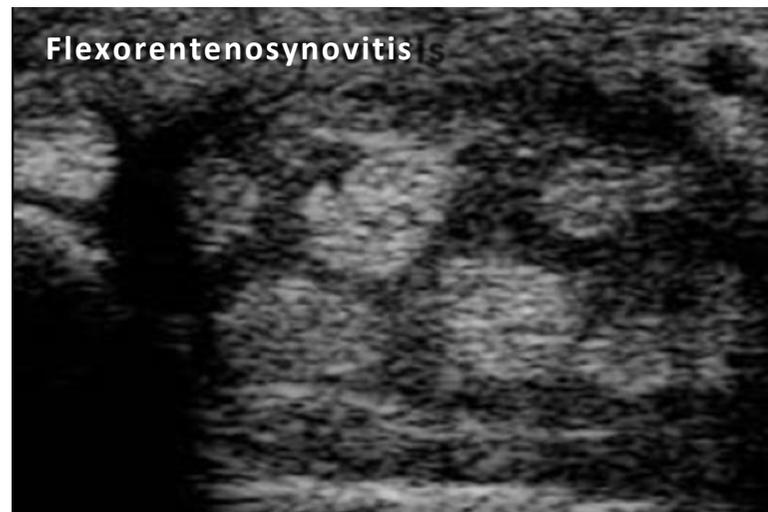
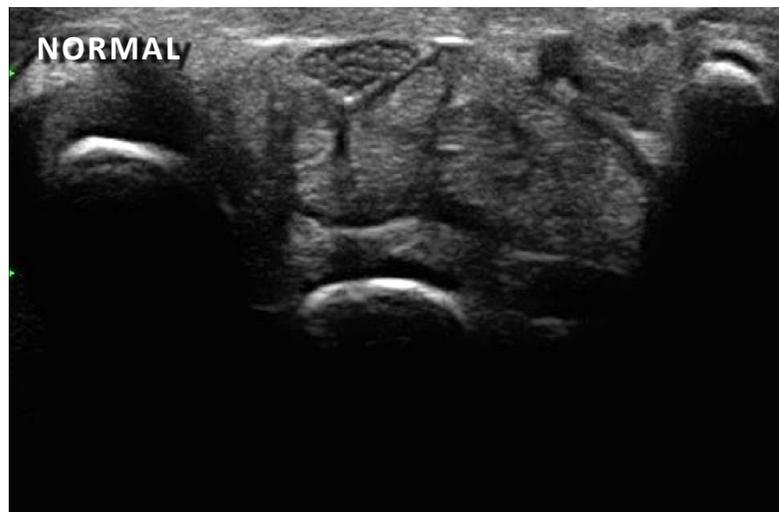
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

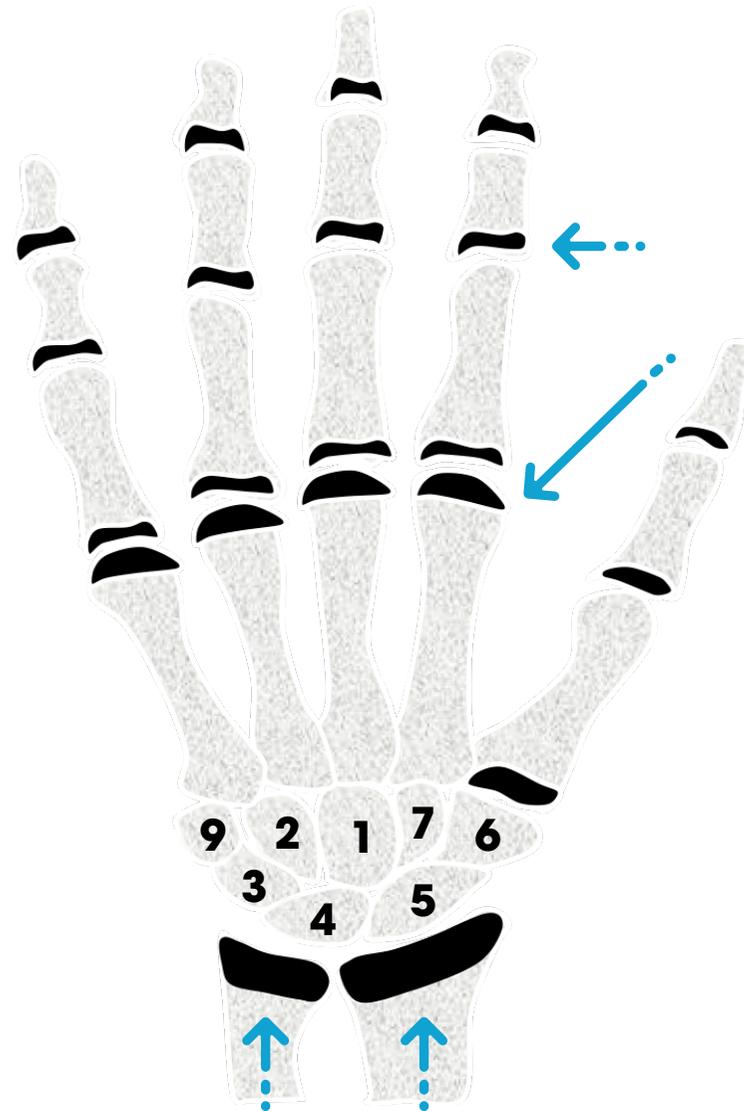
KnieGELENK

FUSS





Finger - Ossifikation



Die sekundären Ossifikationszentren der Metacarpalia sind ab dem 2. bis 3. Lebensjahr nachweisbar. Der Schluss der Wachstumsfuge erfolgt bis zum 18. Lebensjahr.

Erscheinen der Knochenkerne der Handwurzelknochen in Jahren (Zähle im Uhrzeigersinn mit Beginn am Os capitatum).

Epiphysenkern am distalen Radius Ende des 2. Lebensjahres, distale Ulna im 8. Lebensjahr und Epiphysenschluss bis zum 20. Lebensjahr.

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

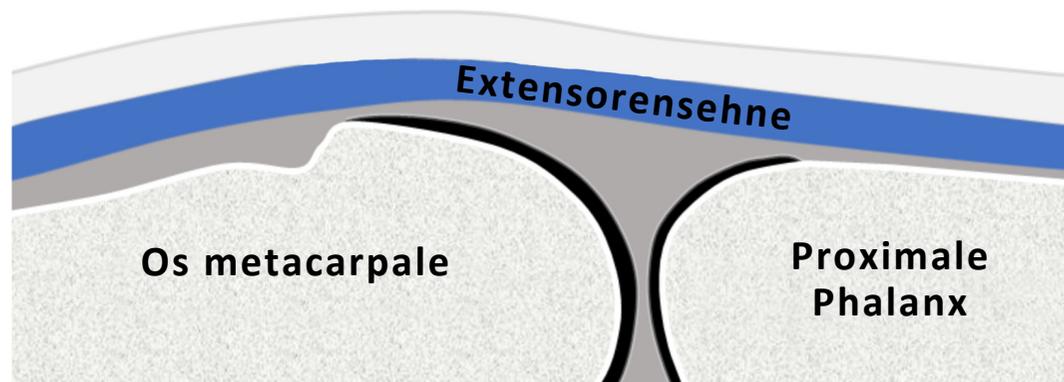
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



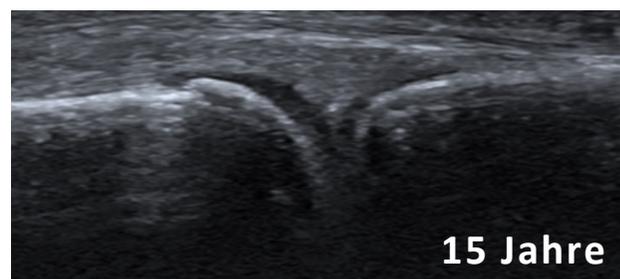
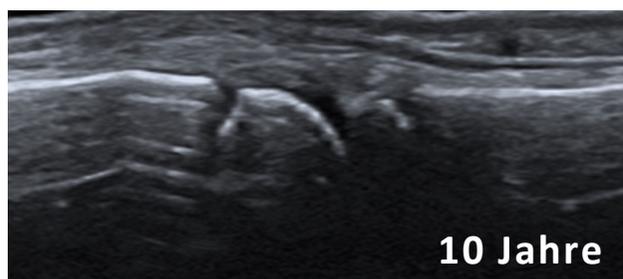
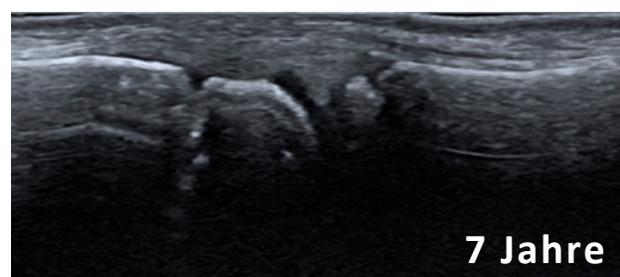
Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal metacarpophalangeal

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)

TIP / Kleine Hockey-Stick-Applikatoren sind sehr gut für die Fingergelenke geeignet.



Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal metacarpophalangeal

**NORMAL****PATHOLOGIE**

SCHULTER

ELLBOGEN

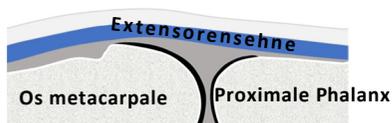
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



TIP / Kleine Hockey-Stick-Applikatoren sind sehr gut für die Fingergelenke geeignet.

Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal metacarpophalangeal

NORMAL PATHOLOGIE

SCHULTER

Ellbogen

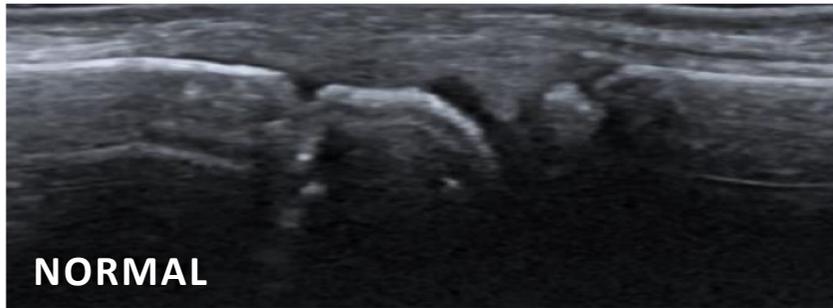
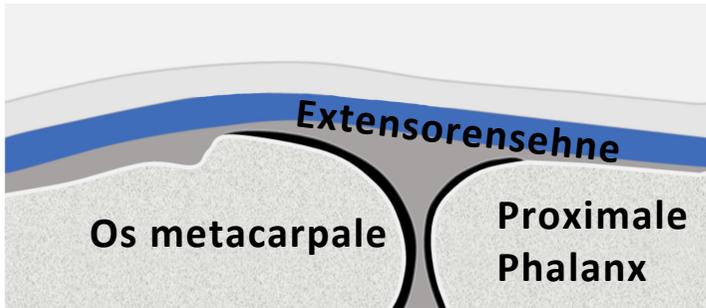
HANDGELENK

FINGER

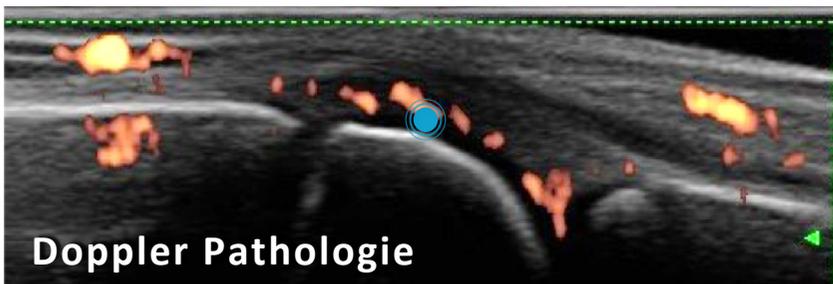
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



● Erguss



● Intrasynoviale Doppler-Signale

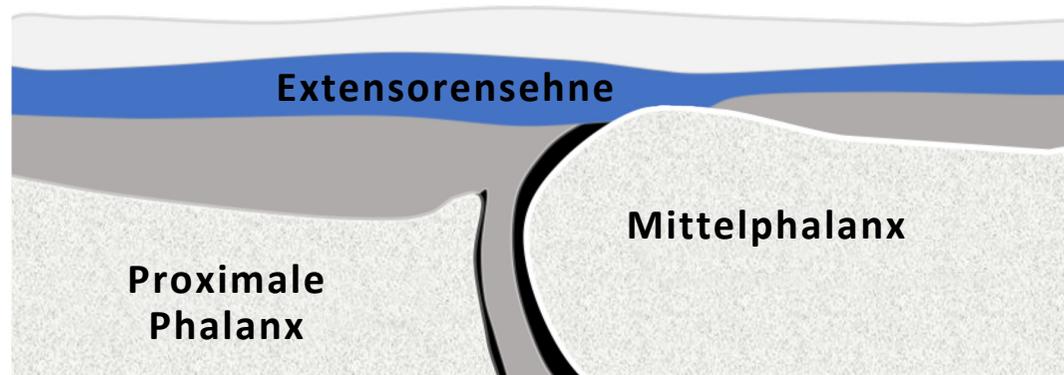


TIPS /

- Die synoviale Hypertrophie breitet sich nach proximal aus.
- Durch die Kompression der Extensorensehne sieht man die synoviale Hypertrophie eher medial und lateral der Extensorensehne, was auch im Transversalschnitt gut dargestellt werden kann.



Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal proximal interphalangeal

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)

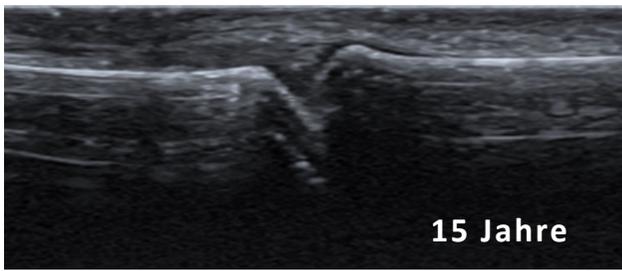
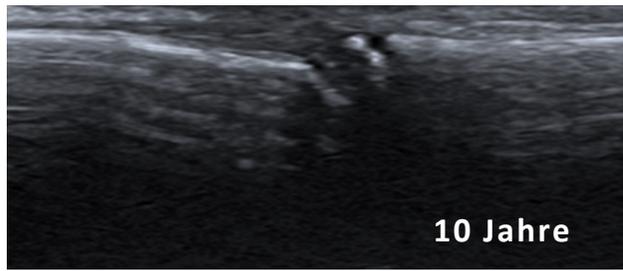
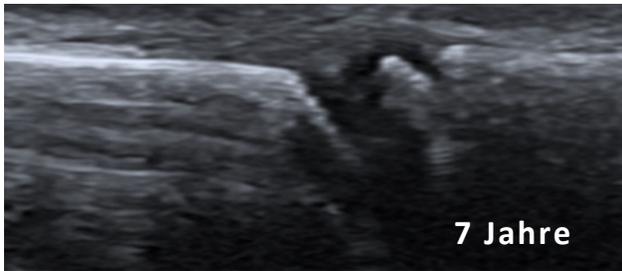
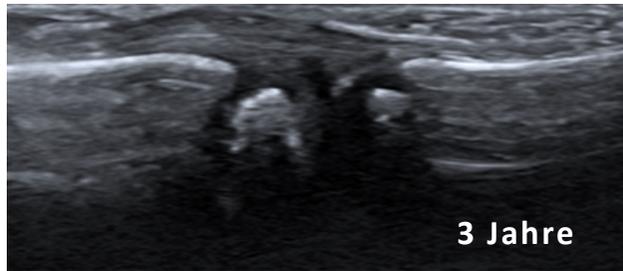


Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal proximal interphalangeal



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

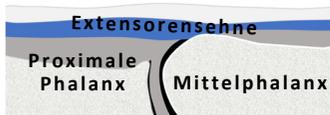
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

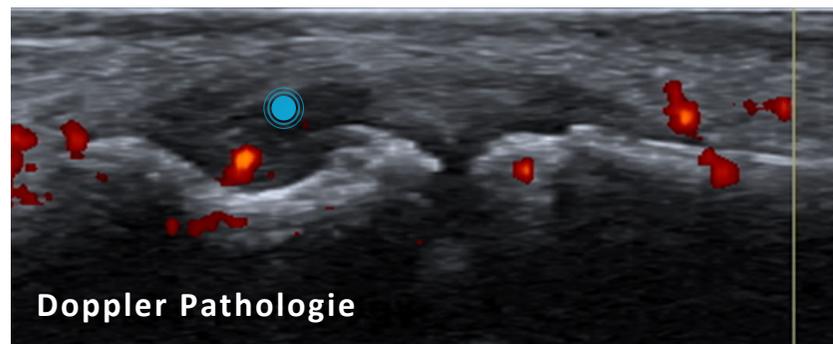
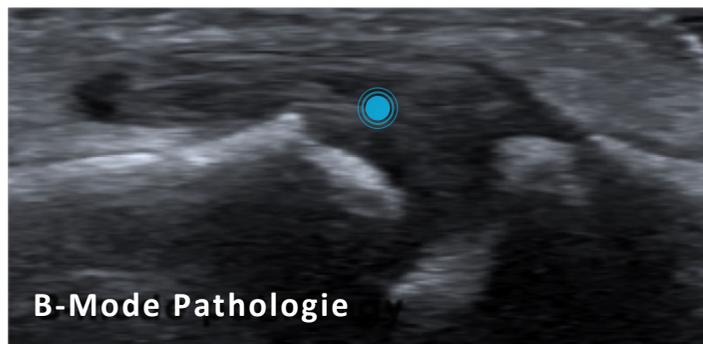
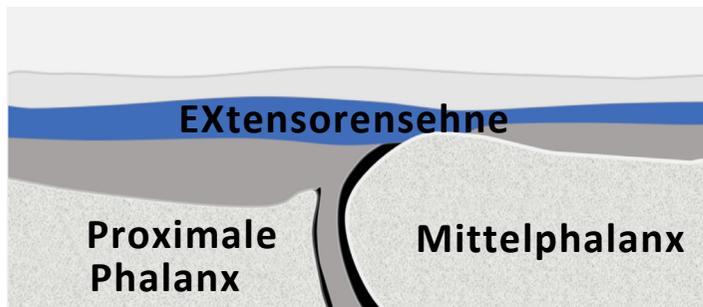




Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal proximal interphalangeal

NORMAL

PATHOLOGIE



● Erguss und Synovialitis

● Erosion mit pathologischem Gefäß und Synovialitis

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

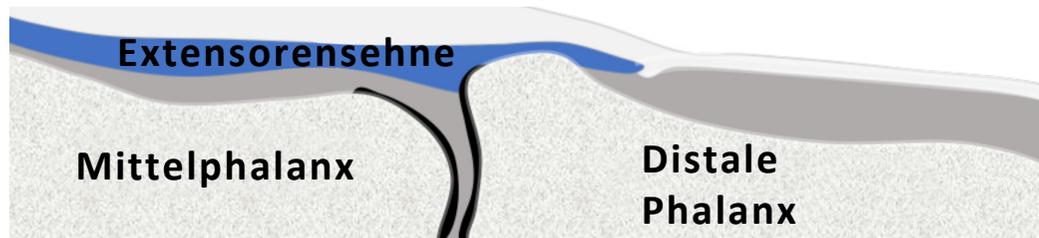
FUSS



TIP / Erosionen müssen mit 2 unterschiedlichen Schnittebenen nachgewiesen werden.

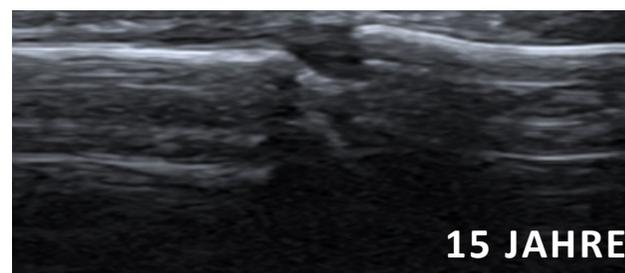
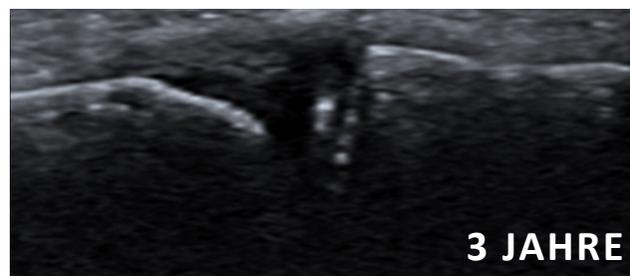


Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal distal interphalangeal

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal dist. interphalangeal

**NORMAL****PATHOLOGIE**

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



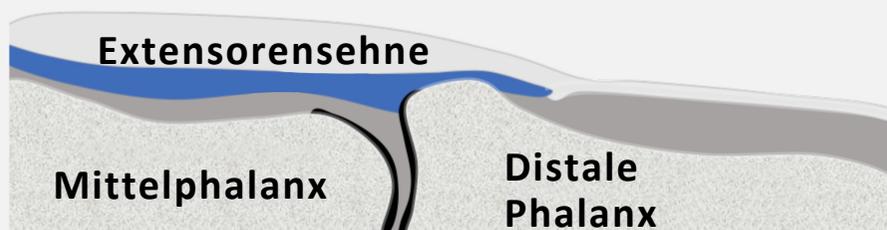
TIP / Kleine Hockey-Stick-Applikatoren eignen sich hervorragend für die kleinen Fingergelenke.



Ultraschall der Finger - dorsal longitudinal distal interphalangeal

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

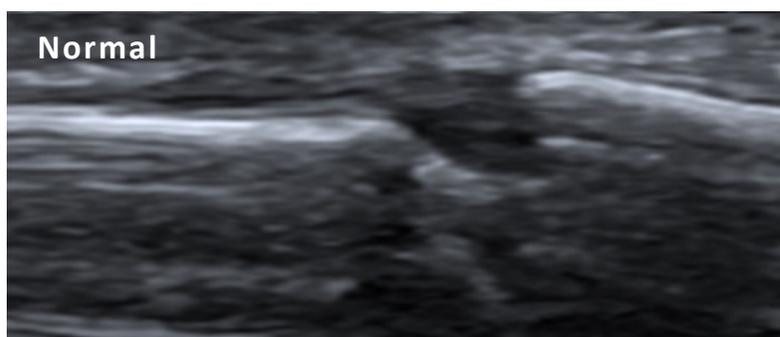
HANDGELENK

FINGER

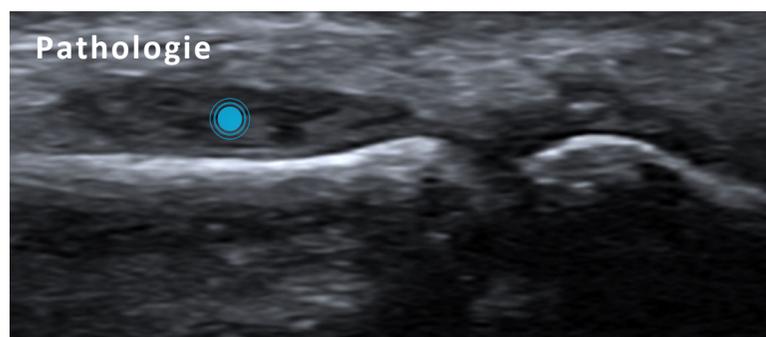
HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



Normal



Pathologie

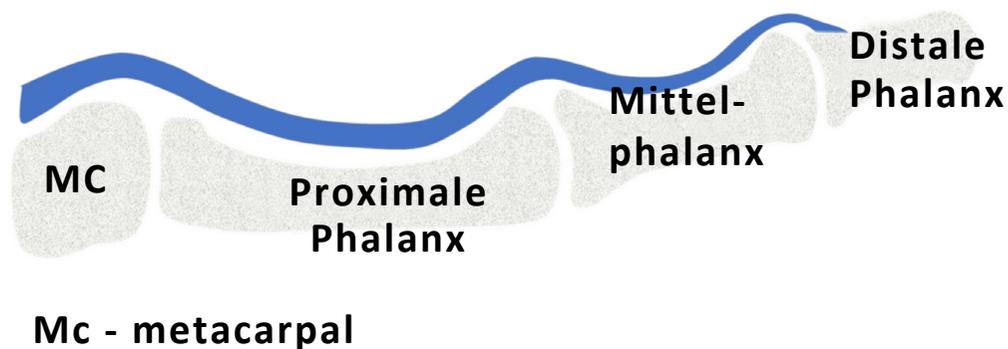
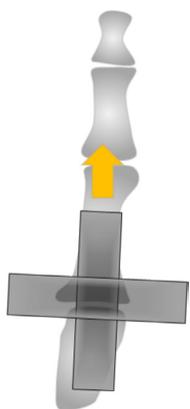
● Erguss und synoviale Hypertrophie



TIP / Kleine Hockey-Stick-Applikatoren eignen sich hervorragend für die kleinen Fingergelenke.



Ultraschall der Finger - palmar longitudinal metacarpophalangeal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



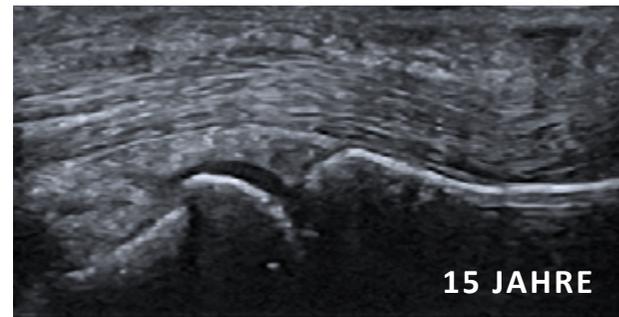
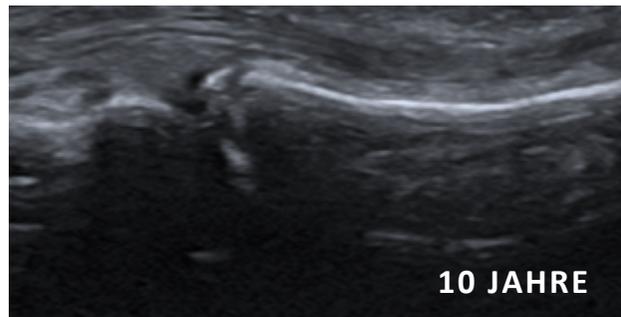
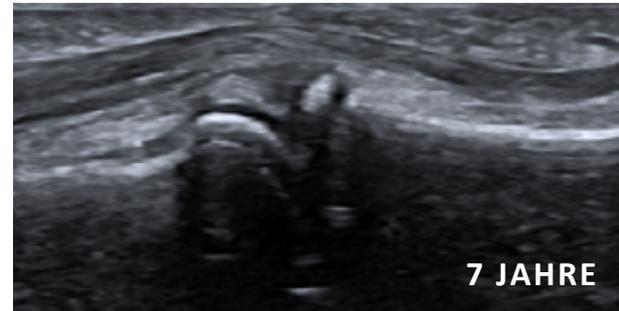
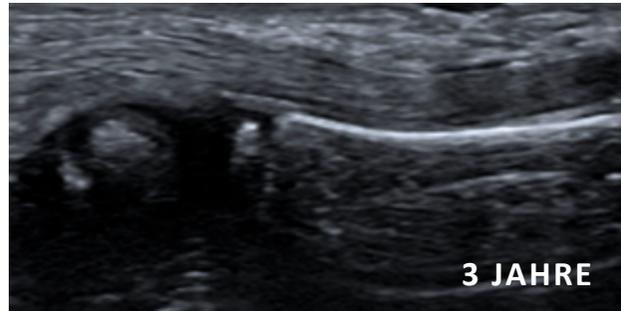
TIP / Untersuche die Finger auch dynamisch unter Flexion.



Ultraschall der Finger - palmar longitudinal metacarpophalangeal

**NORMAL**

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIE

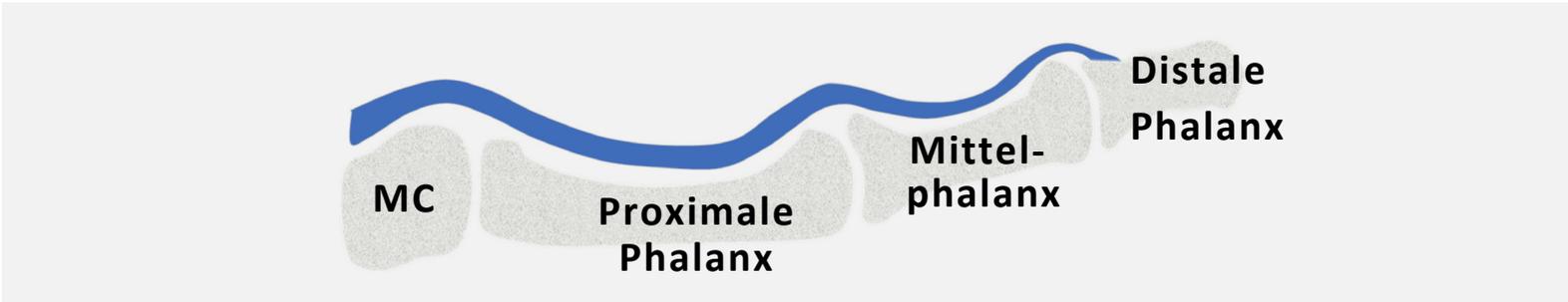
FUSS



TIP / Untersuche die Finger auch dynamisch unter Flexion.

Ultraschall der Finger - palmar longitudinal metacarpophalangeal

NORMAL **PATHOLOGIE**



● Flexor-Tenosynovialitis

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

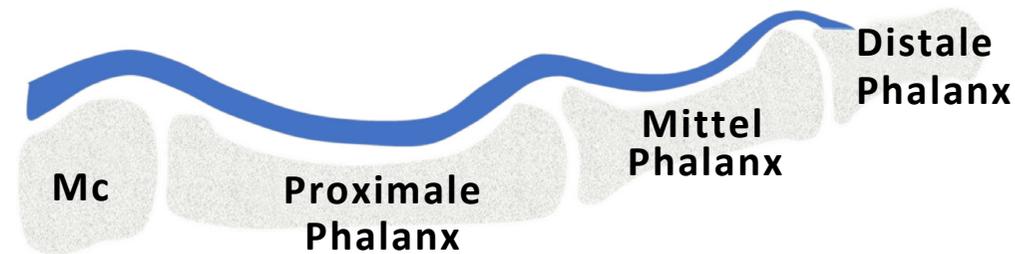
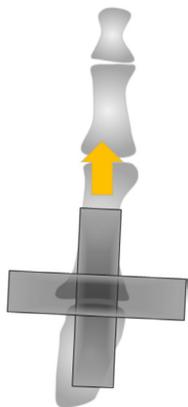
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall der Finger - palmar longitudinal proximal interphalangeal



Mc - metacarpal

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



TIP / Kleine Flüssigkeitsansammlung im Recessus kann in der volaren Darstellung physiologisch sein.

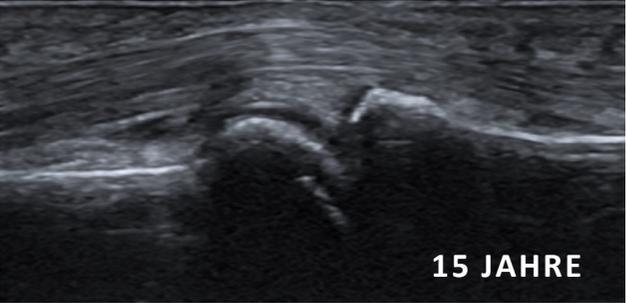
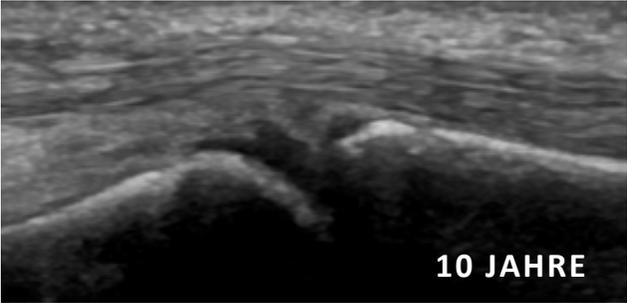
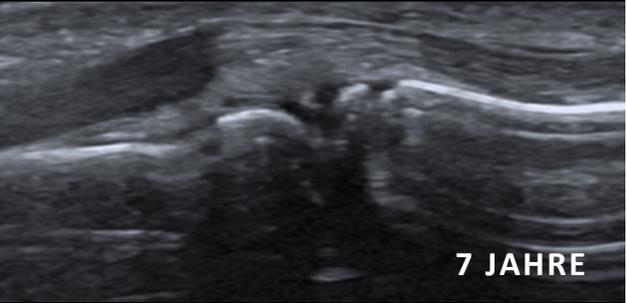
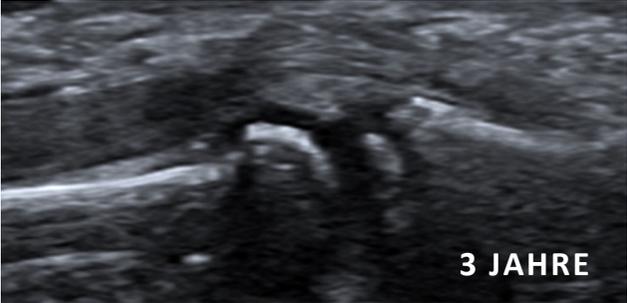


Ultraschall der Finger - palmar longitudinal proximal interphalangeal



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

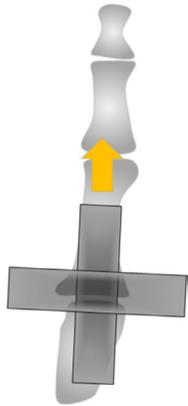
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

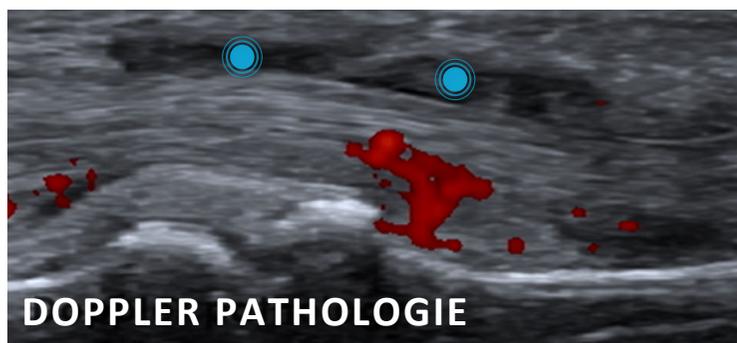
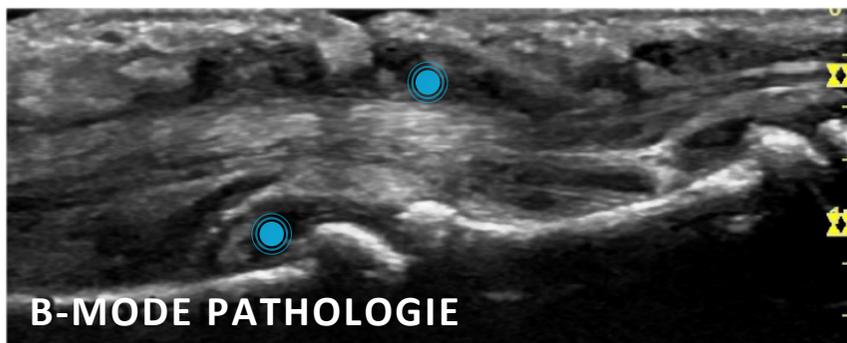
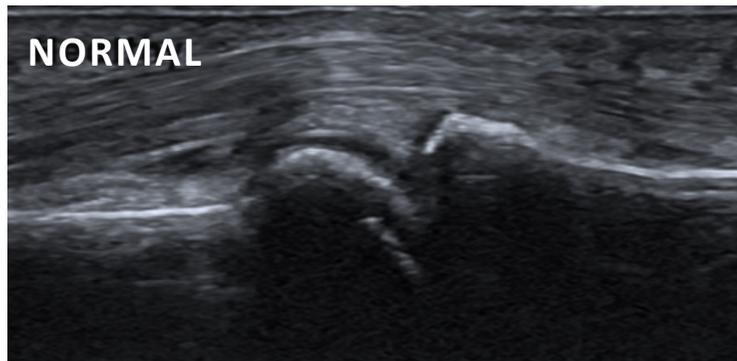
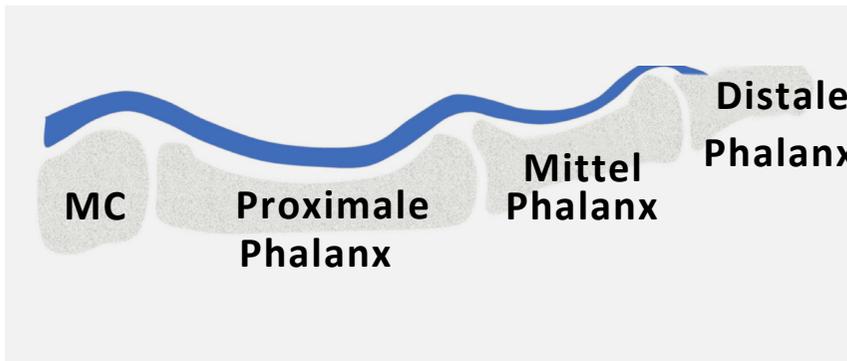




Ultraschall der Finger - palmar longitudinal proximal interphalangeal

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

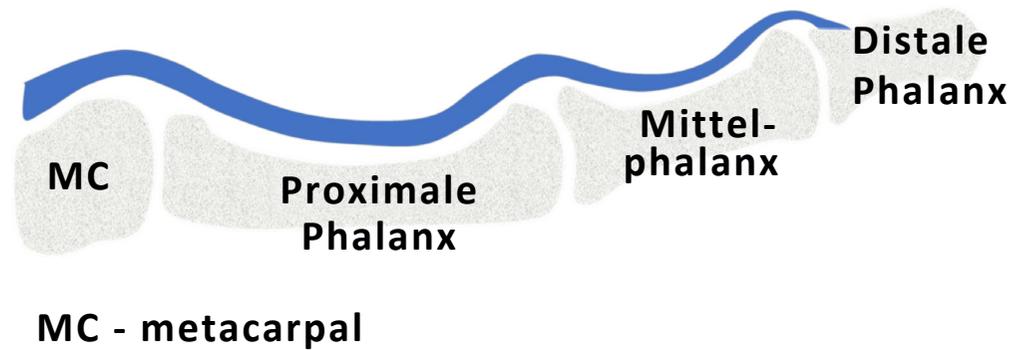
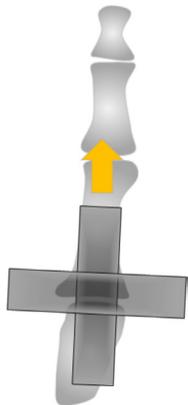
● Flexoren-Tenosynovialitis und Synovialitis ● Flexoren-Tenosynovialitis



TIP / Flexoren Tenosynovialitis ist ein häufiger Befund in bestimmten Subgruppen der JIA.



Ultraschall der Finger - palmar longitudinal distal interphalangeal

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)

TIP / Kleine Flüssigkeitsansammlung im Recessus kann in der volaren Darstellung physiologisch sein.

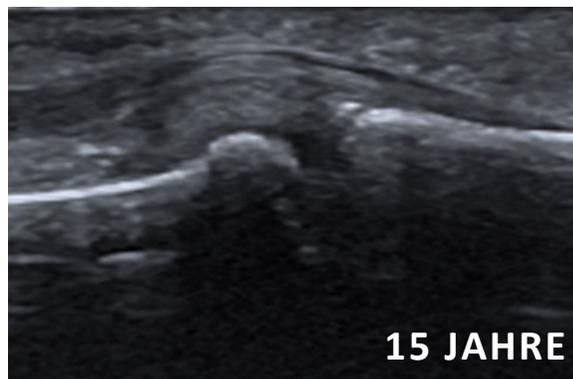
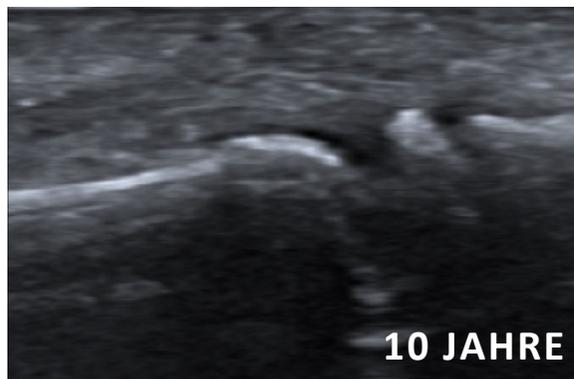
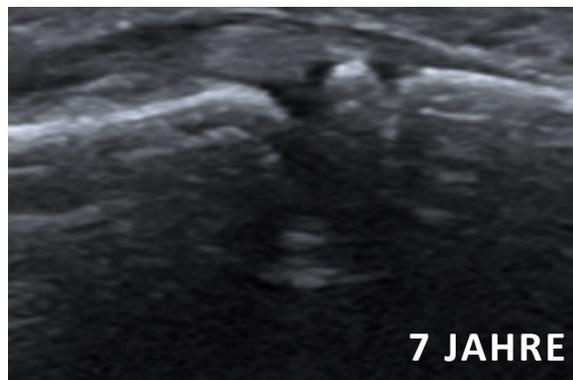


Ultraschall der Finger - palmar longitudinal distal interphalangeal



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

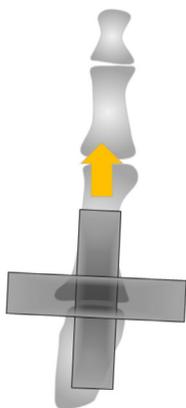
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

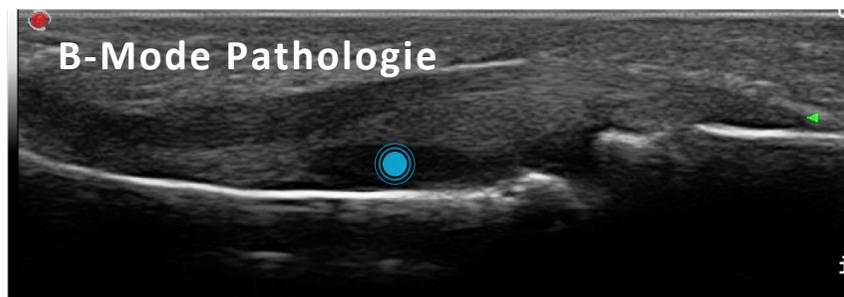
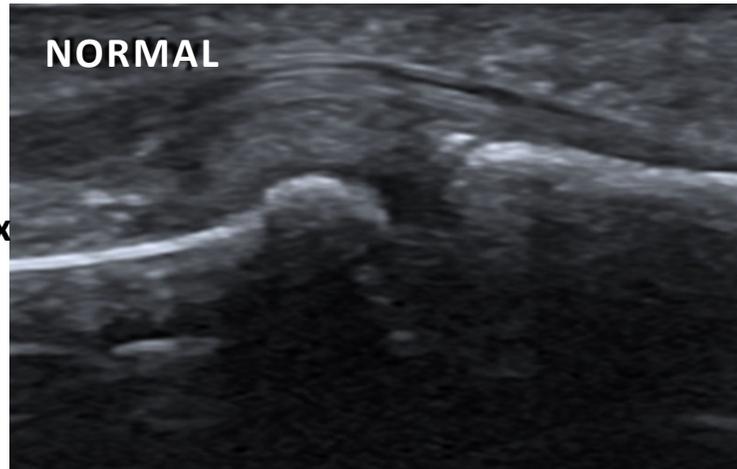




Ultraschall der Finger - palmar longitudinal distal interphalangeal

NORMAL

Pathologie



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

- Synoviale Hypertrophie und Kapselanhebung



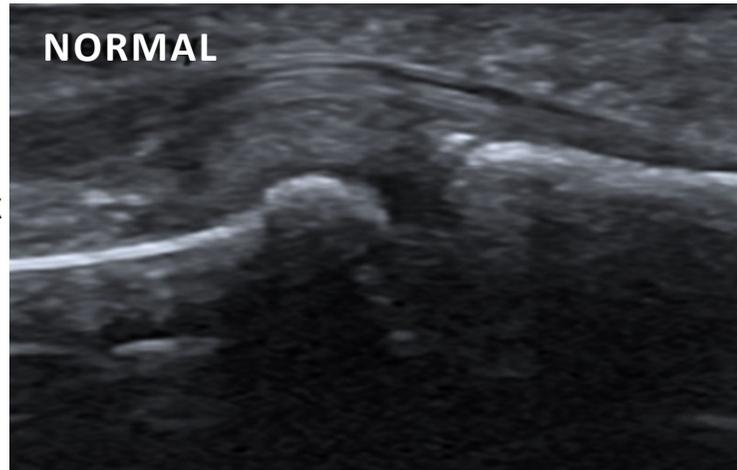
TIP / Eine Pathologie in der longitudinalen Schnittebene sollte immer durch den transversalen Schnitt bestätigt werden.



Ultraschall der Finger - palmar longitudinal distal interphalangeal

NORMAL

PATHOLOGIE



● Synoviale Hypertrophie und Hypervaskularisation im Transversalschnitt

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

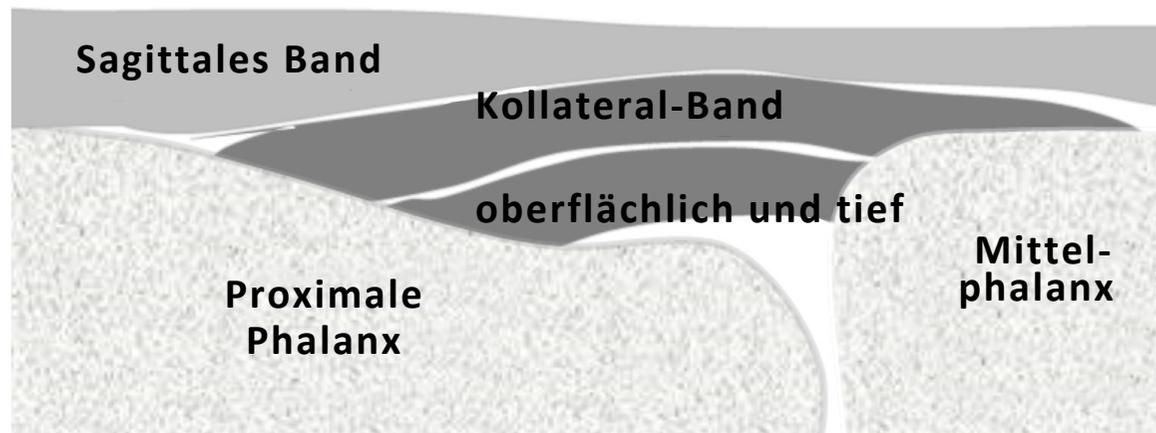
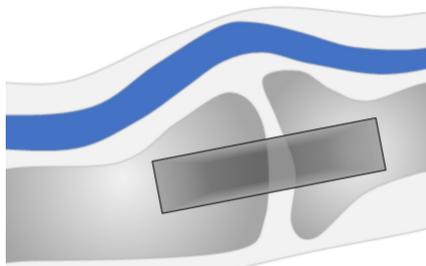
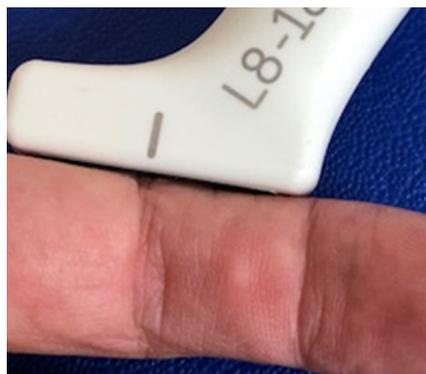
FUSS



TIP / Eine Pathologie in der longitudinalen Schnittebene sollte immer durch den transversalen Schnitt bestätigt werden.

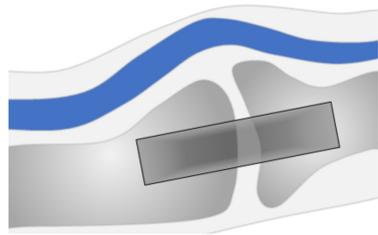
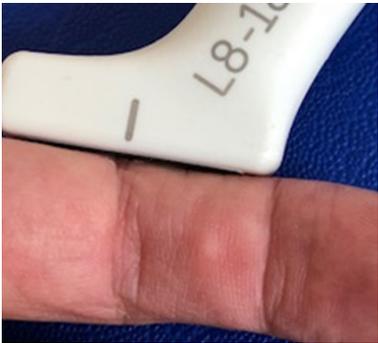


Ultraschall der Finger - das Kollateralband

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall der Finger - das Kollateralband

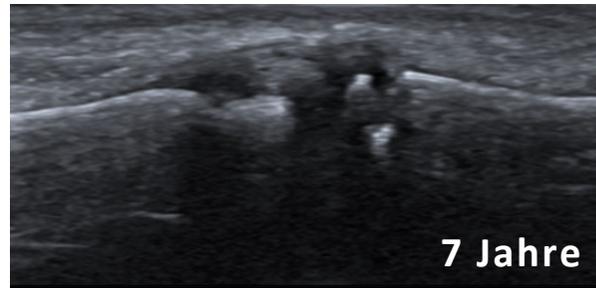


NORMAL

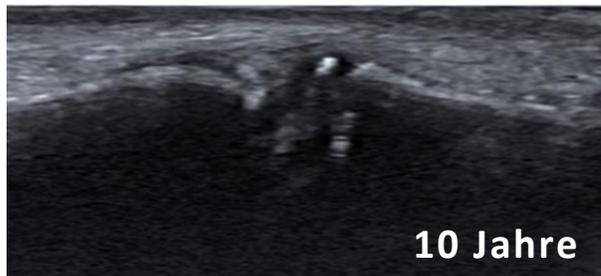
PATHOLOGIE



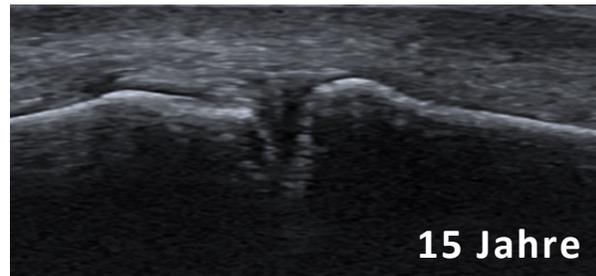
3 Jahre



7 Jahre



10 Jahre



15 Jahre

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

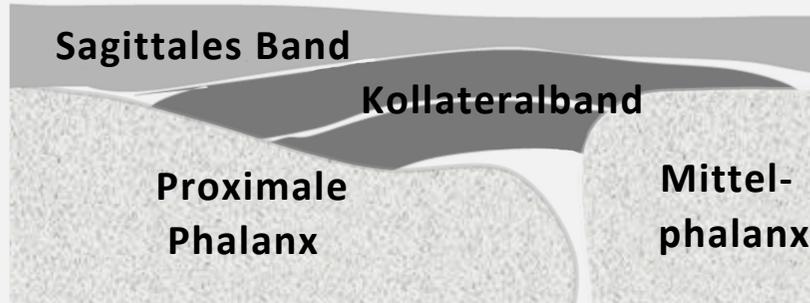




Ultraschall der Finger - das Kollateralband

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

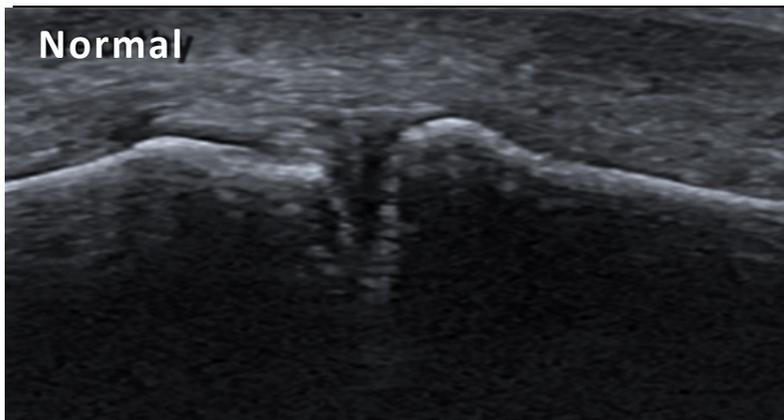
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

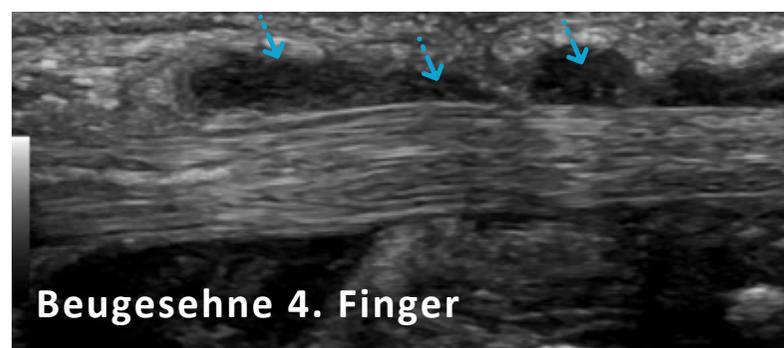
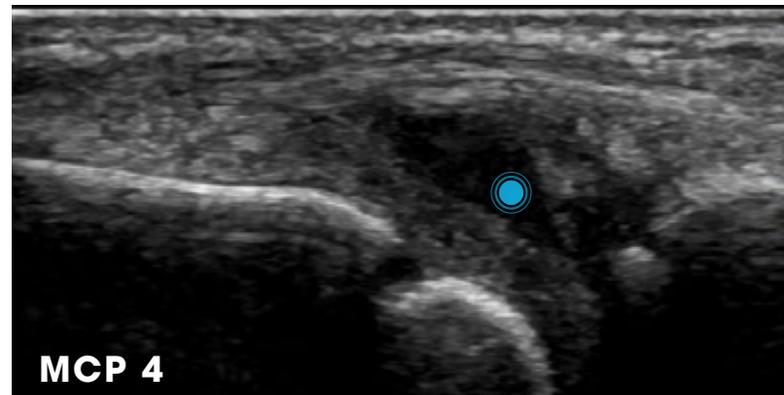


● Enthesitis mit Hypervaskularisation



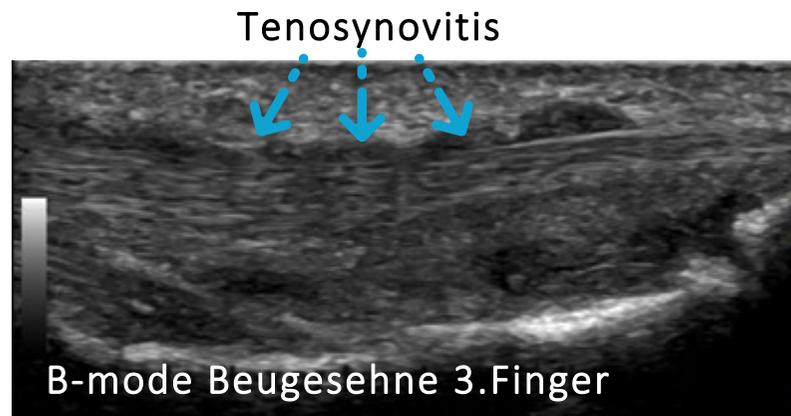
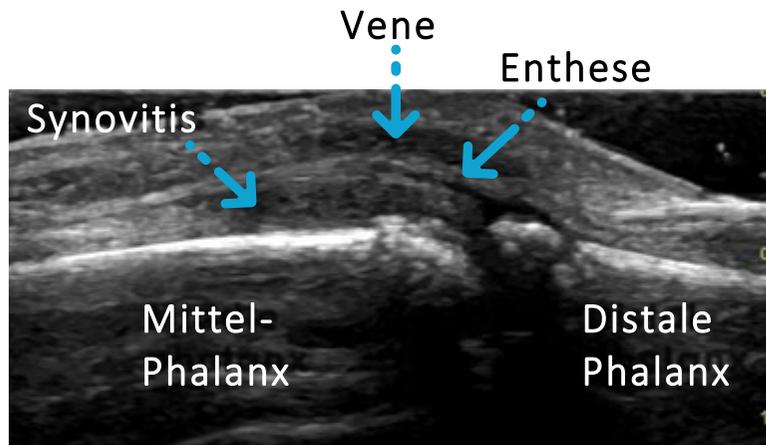
Ultraschall der Finger - Daktylitis 1

Das klinische Bild der Daktylitis kann eine Synovitis der Fingergelenke, Paratenonitis, Tenosynovitis, Enthesitis und Entzündung des Subcutangewebes beinhalten. In diesem Beispiel zeigt sich eine Synovitis von MCP (🔵), PIP und DIP, sowie eine Tenosynovitis der Beugesehnen (Pfeile).

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall der Finger - Daktylitis 2



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS

In diesem Beispiel findet sich eine Tenosynovitis der Beugesehne und eine Synovitis des DIP-Gelenks einschliesslich einer auffälligen Entese.

i

TIP / Hypoechogene Bereiche oberhalb der distalen Extensorsehne sind mit Vorsicht zu interpretieren. Dabei handelt es sich nicht notwendigerweise um eine Paratenonitis, sondern möglicherweise um eine der dorsalen Venen. Das Querschnittsbild und das Doppler-Bild helfen bei der Differenzierung..

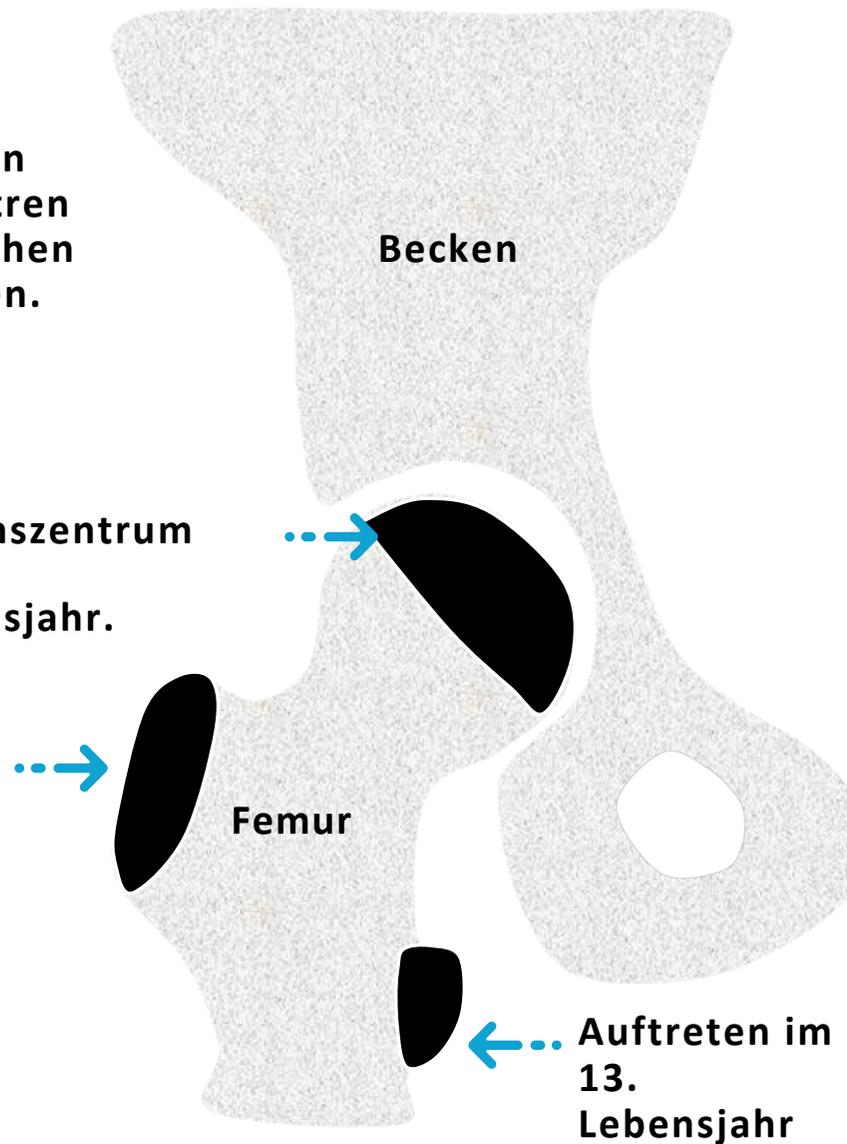


Femur - Ossifikation

Alle sekundären
Ossifikationszentren
fusionieren zwischen
18 und 20 Jahren.

Ossifikationszentrum
zeigt sich
im 1. Lebensjahr.

Auftreten
im 4.
Lebensjahr



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

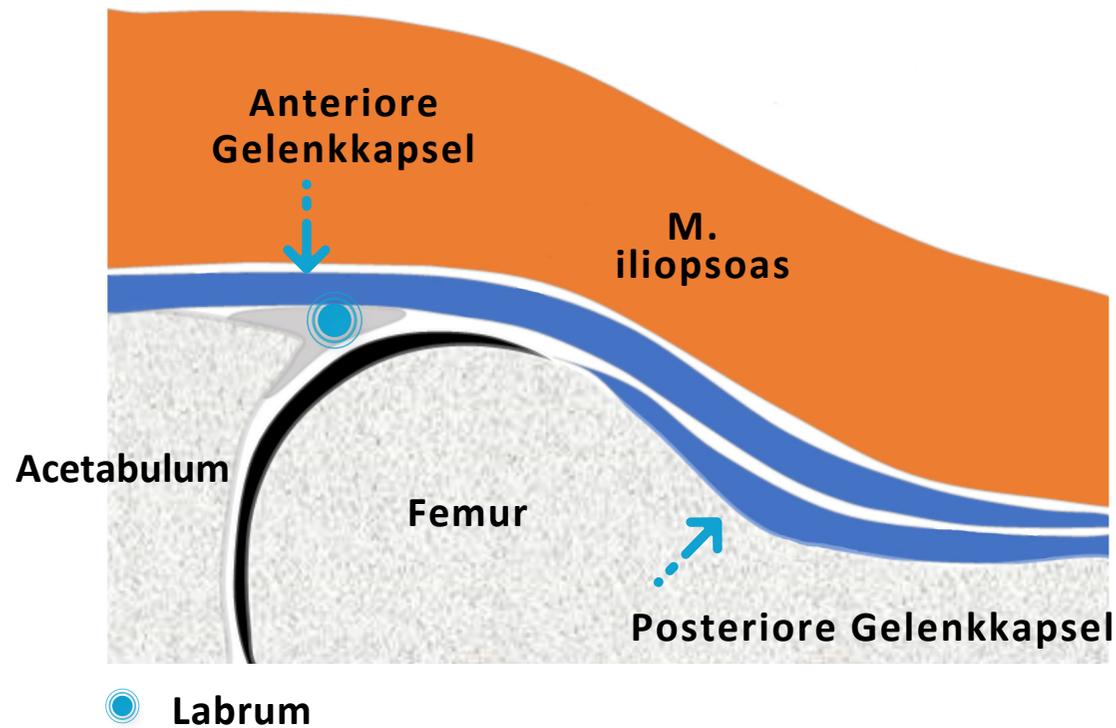
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall der Hüfte - anterior longitudinal



 Hüfte
Befundbogen

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



TIP / Zur besseren Penetration müssen bei älteren Kindern niedrigere Frequenzen eingesetzt werden.

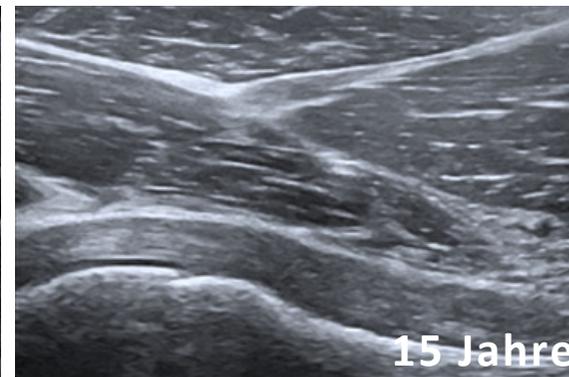
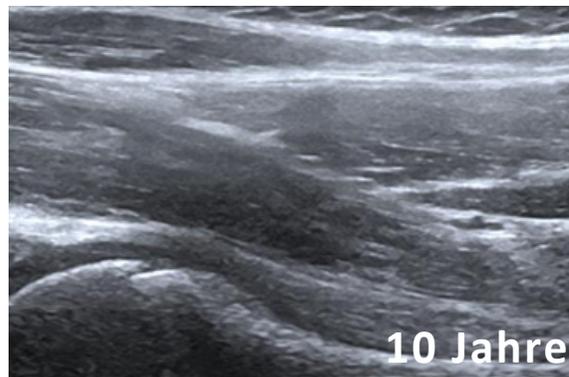
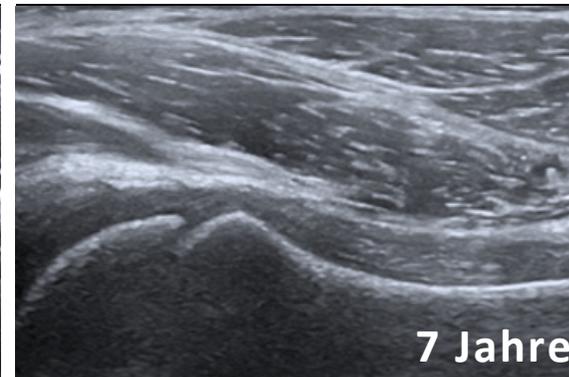
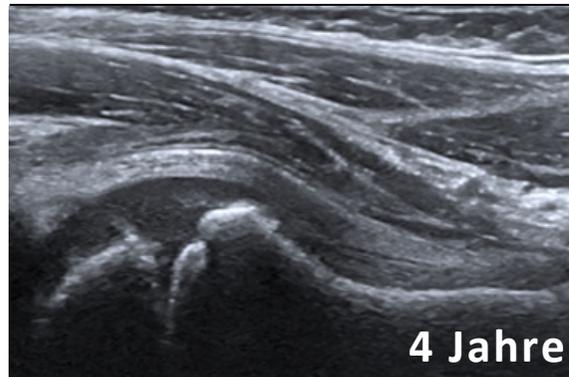


Ultraschall der Hüfte - anterior longitudinal



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

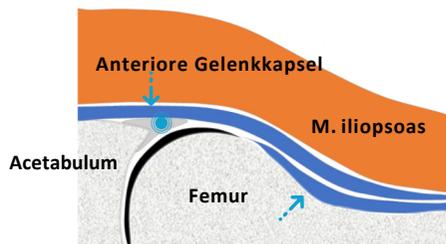
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

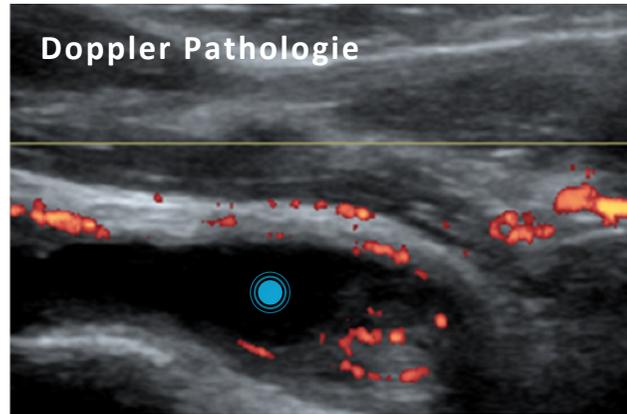
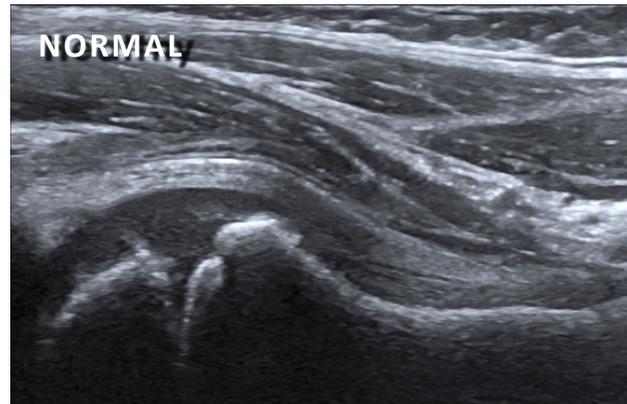
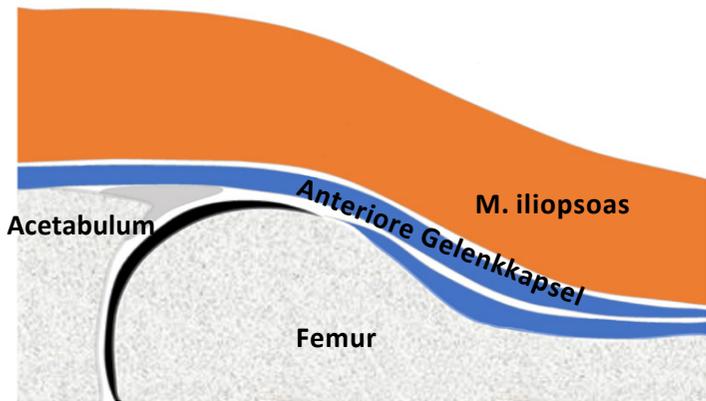
FUSS



TIP / Achte auf die Patientenlagerung, da bereits eine leichte Rotation der Hüfte den Kapselverlauf verändern kann.

Ultraschall der Hüfte - anterior longitudinal

NORMAL PATHOLOGIE



● Erguss und synoviale Hypervaskularisation

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

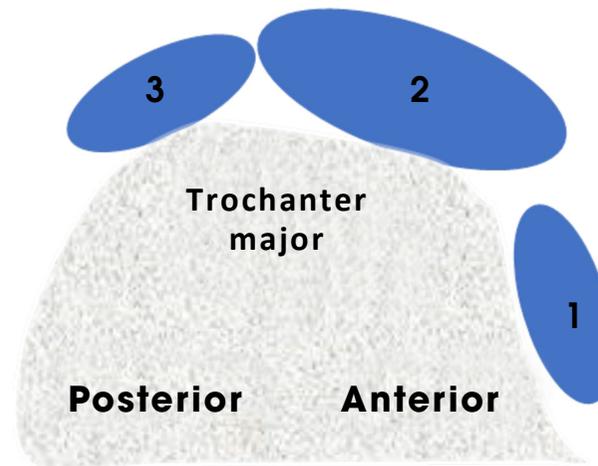
FUSS



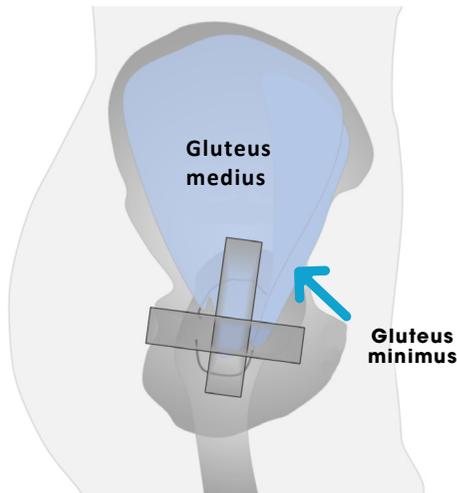
Ultraschall der Hüfte - Trochanter major transversal



Transversal



1 = Gluteus minimus
2 & 3 = Gluteus medius



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

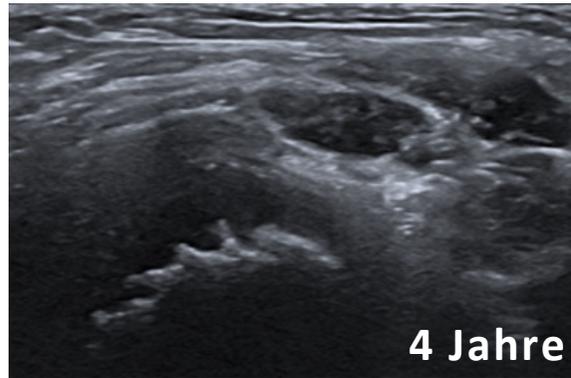
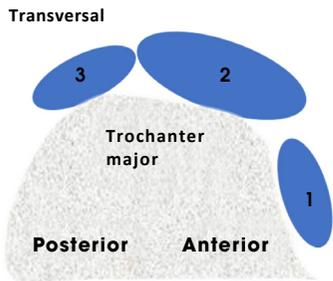
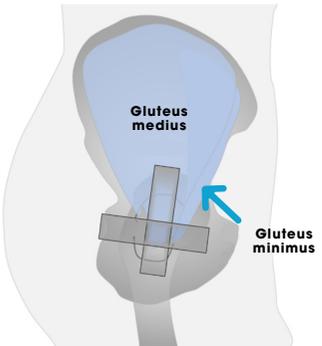
FUSS



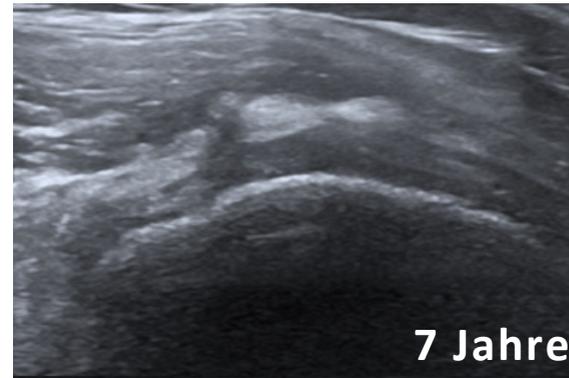
TIP / Die transversale Ebene hilft, die unterschiedlichen Muskeln und Sehnen zu unterscheiden.



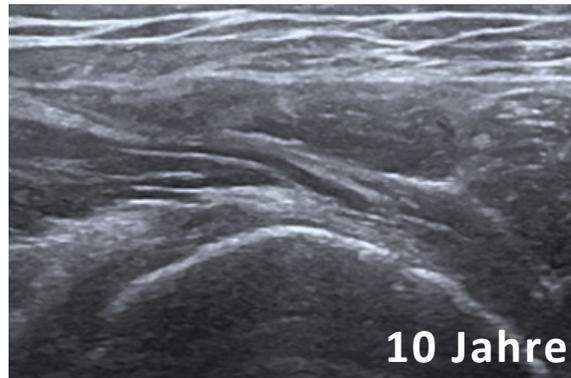
Ultraschall der Hüfte - Trochanter major transversal



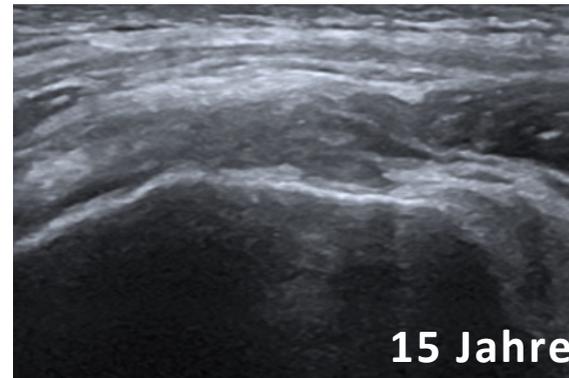
4 Jahre



7 Jahre



10 Jahre



15 Jahre

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



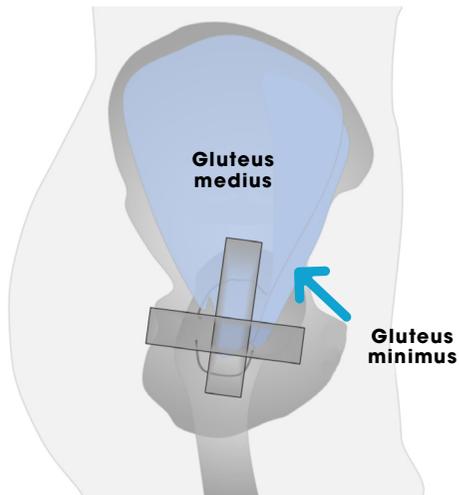
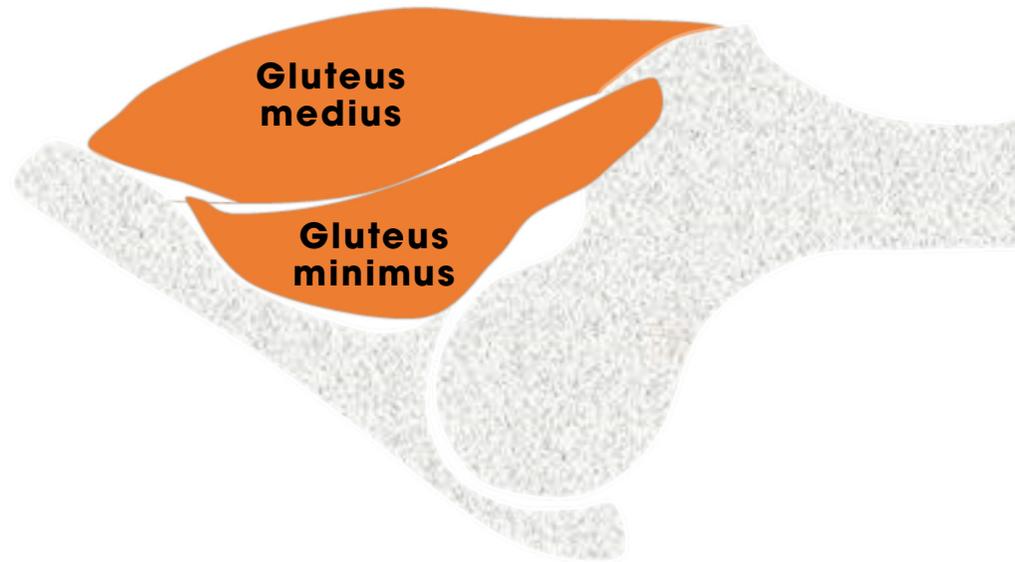
TIP / Die transversale Schnittebene hilft, die Muskeln und Sehnen zu unterscheiden. Vermeide die Anisotropie!



Ultraschall der Hüfte - Trochanter major longitudinal



Longitudinal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜPTE

KNIEGELENK

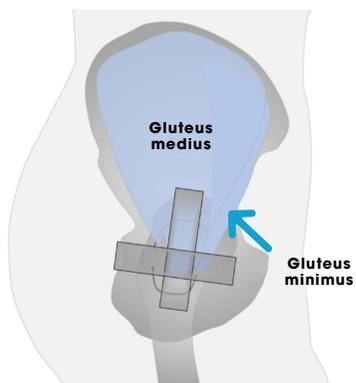
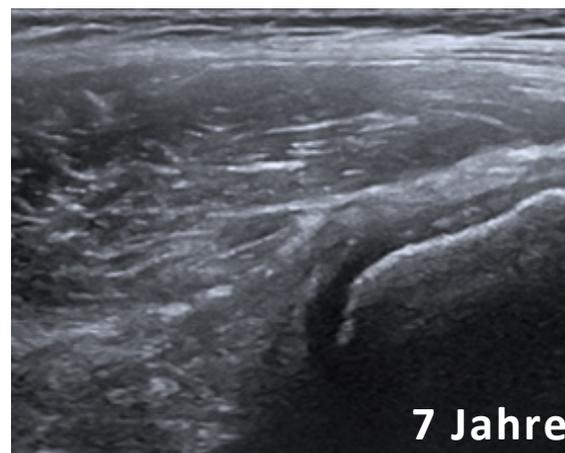
FUSS



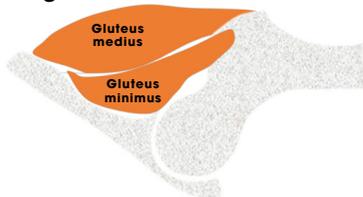
Ultraschall der Hüfte - Trochanter major longitudinal

**NORMAL**

PATHOLOGIE



Longitudinal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



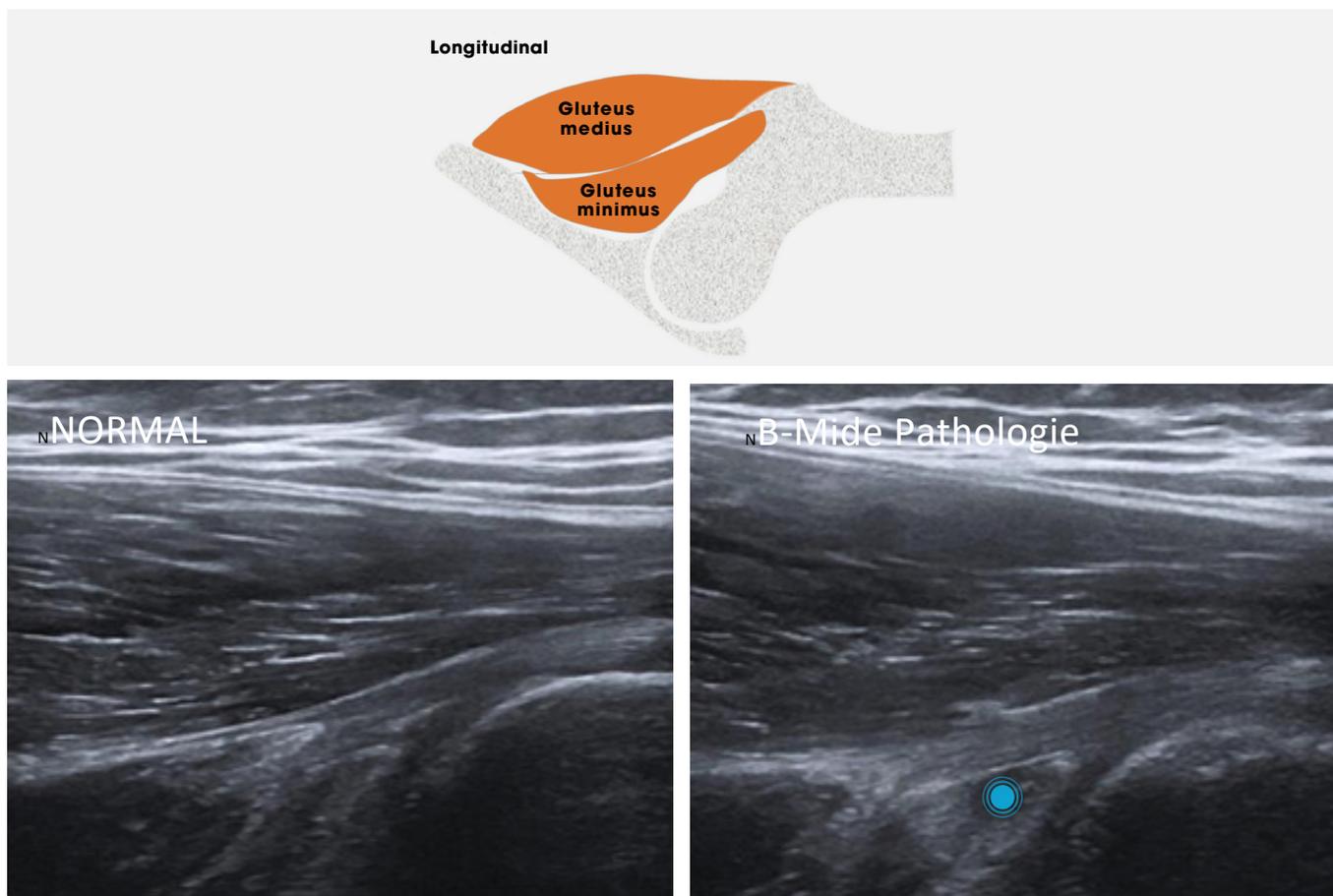
TIP / Denke an eine Enthesitis oder Bursitis trochanterica bei Schmerzen in dieser Region!



Ultraschall der Hüfte - Trochanter major longitudinal

NORMAL

PATHOLOGIE



● Bursitis trochanterica

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

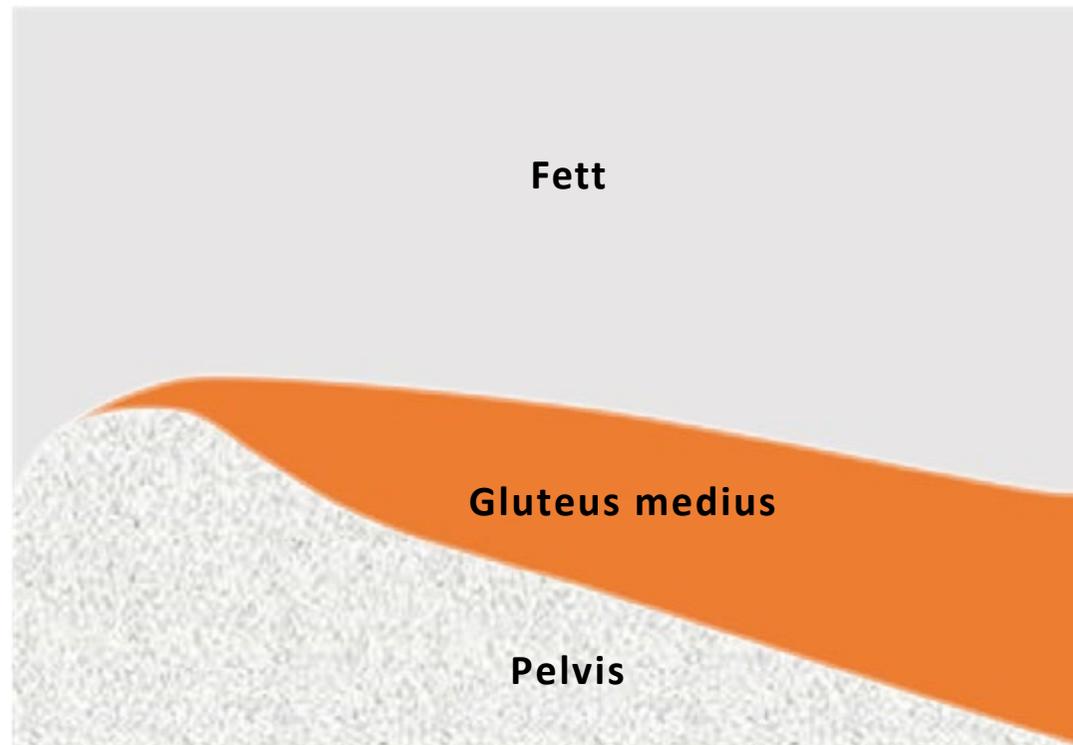
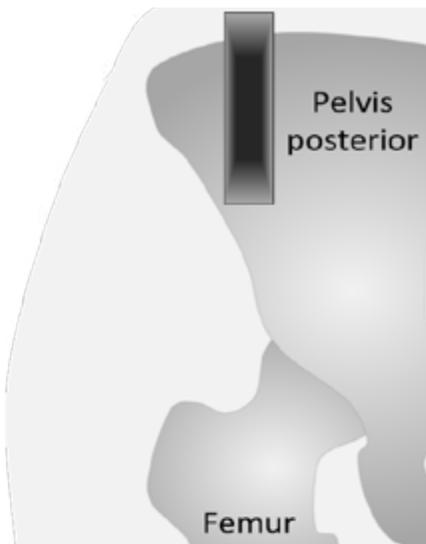
FUSS



TIP / Denke an eine Enthesitis oder Bursitis trochanterica bei Schmerzen in dieser Region!

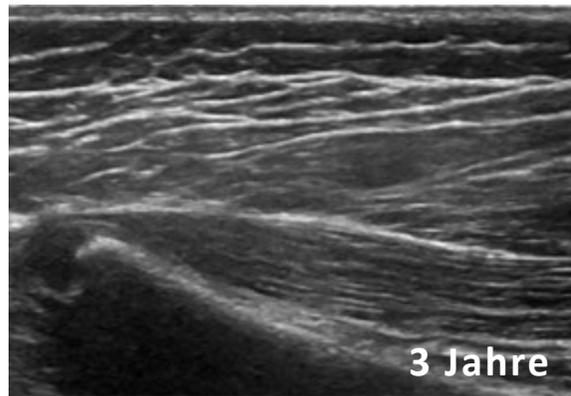
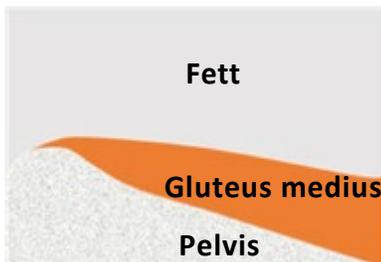
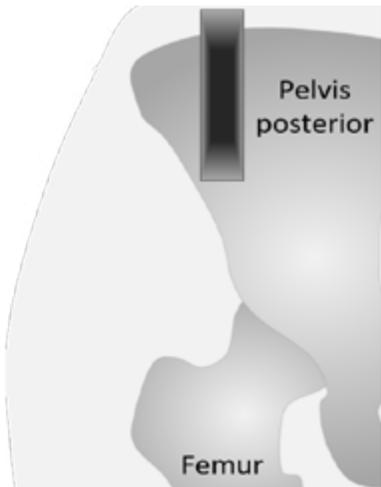


Ultraschall der Hüfte - Gluteus-medius-Insertion proximal

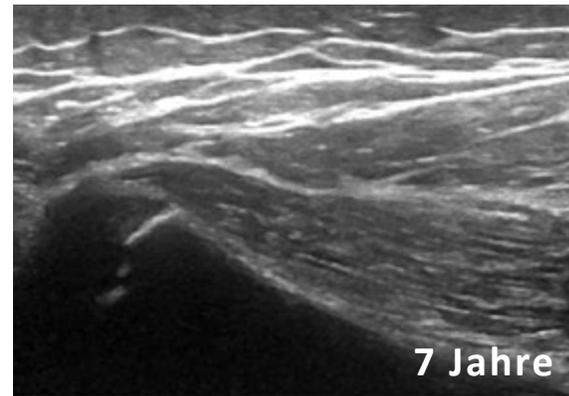
[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)



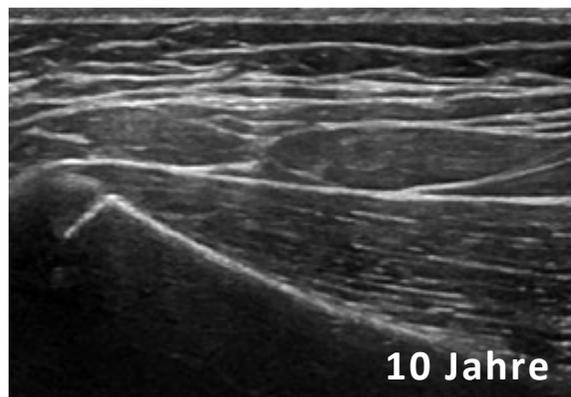
Ultraschall der Hüfte - **Gluteus-medius-Insertion proximal**



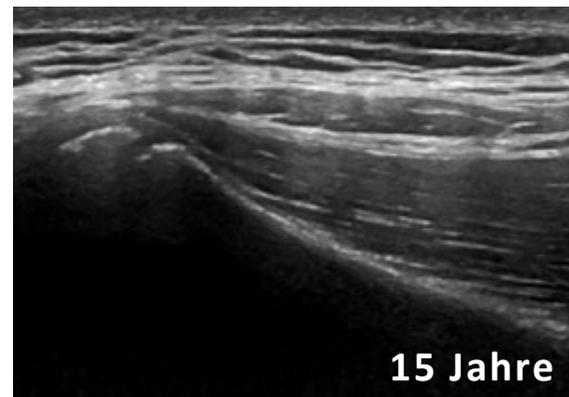
3 Jahre



7 Jahre



10 Jahre



15 Jahre

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

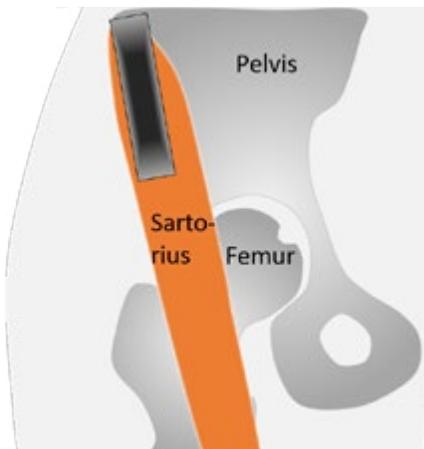
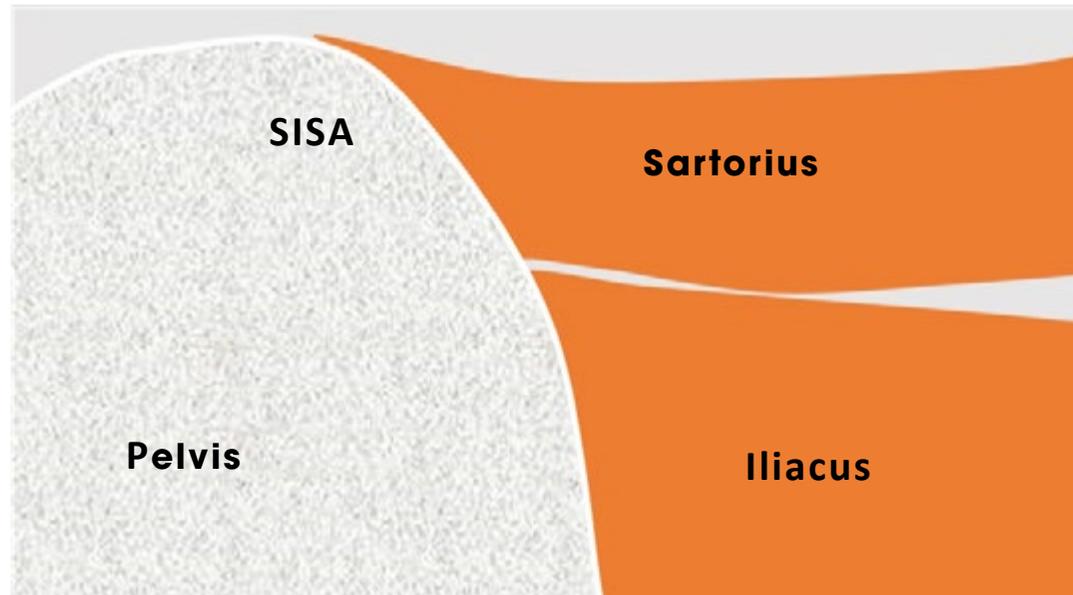
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall der Hüfte - Spina iliaca superior anterior (SISA), proximale Sartorius-Entthese

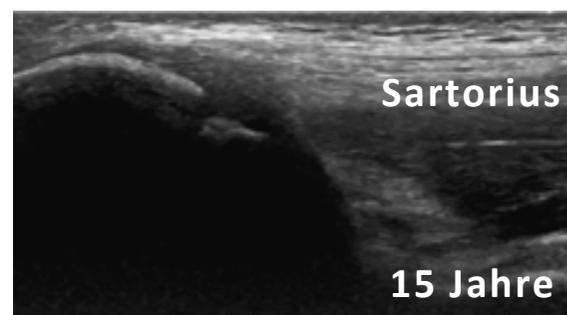
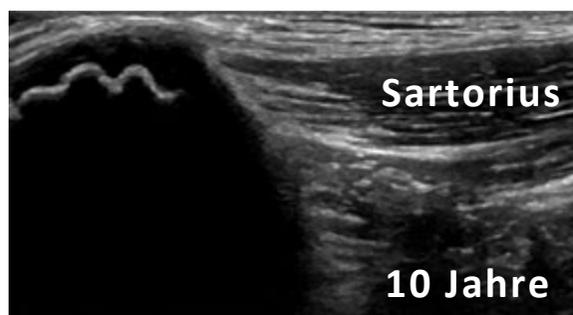
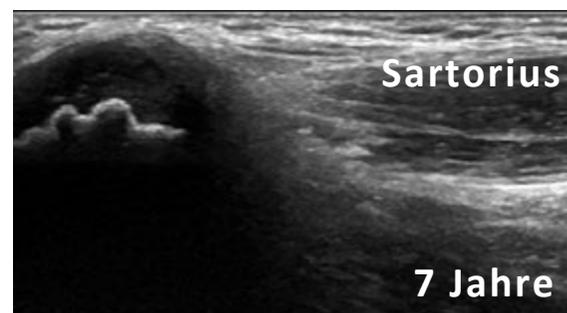
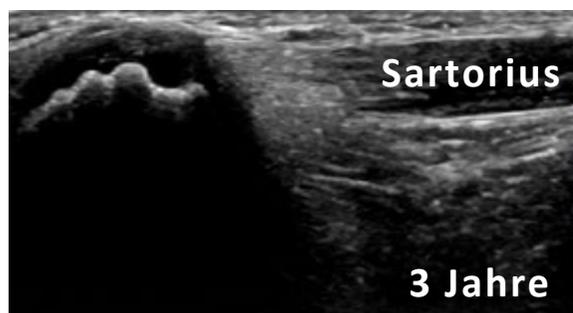
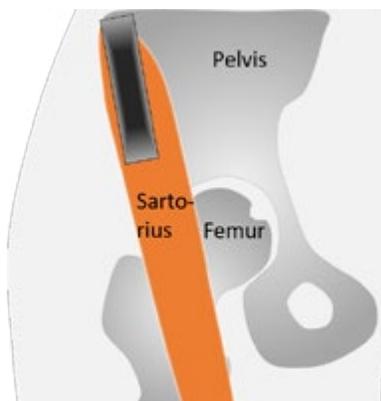


Beachte dass der Musculus sartorius an the spina iliaca superior anterior (SISA) ansetzt. Der Musculus iliacus ist in der Tiefe sichtbar, inseriert hier jedoch nicht.

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall der Hüfte - Spina iliaca superior anterior, proximale Sartorius-Entthese



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

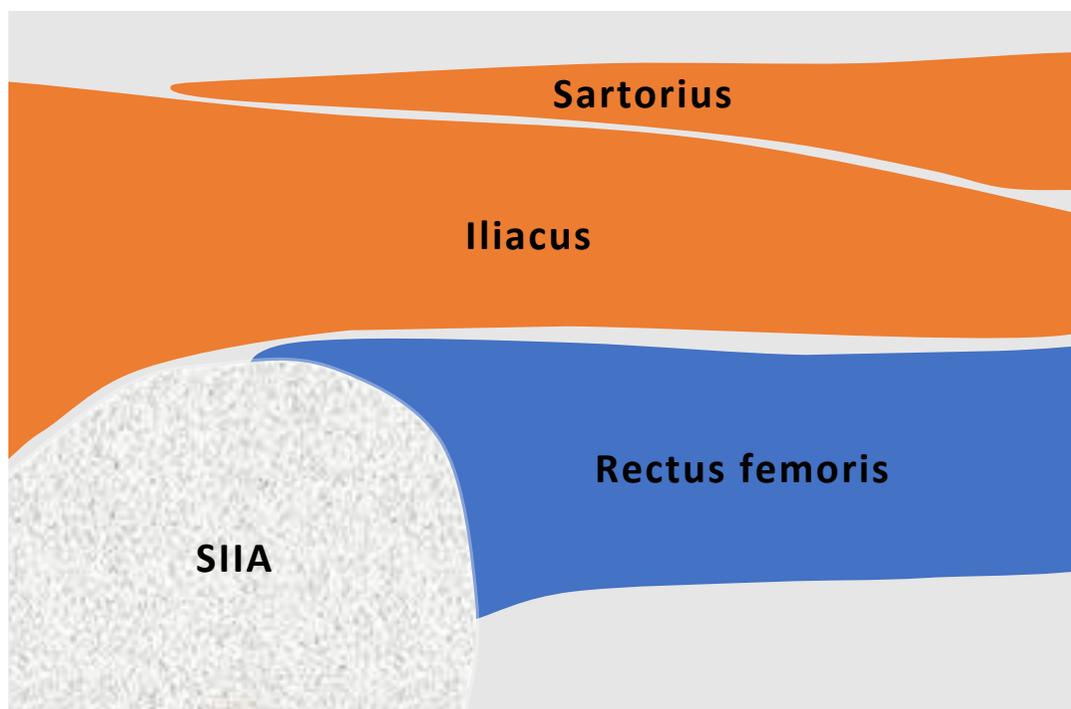
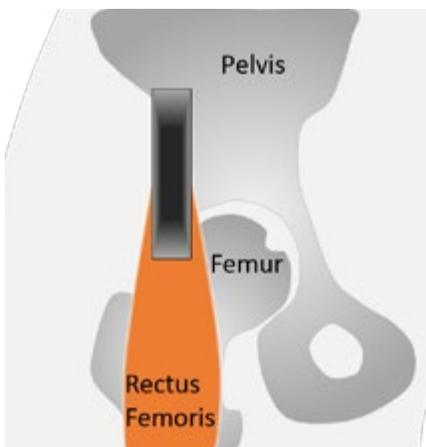
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall der Hüfte - Spina iliaca inferior anterior, Ansatz direkte Sehne des Musculus rectus femoris



SIIA - Spina iliaca inferior anterior

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

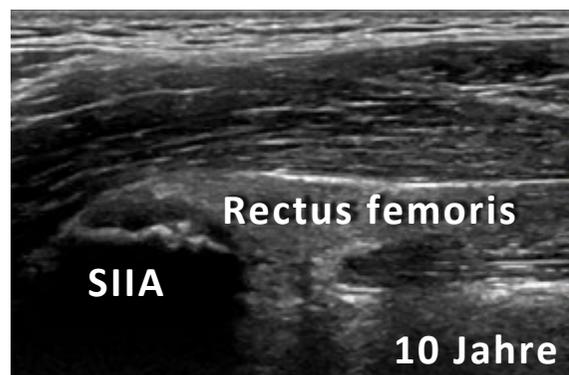
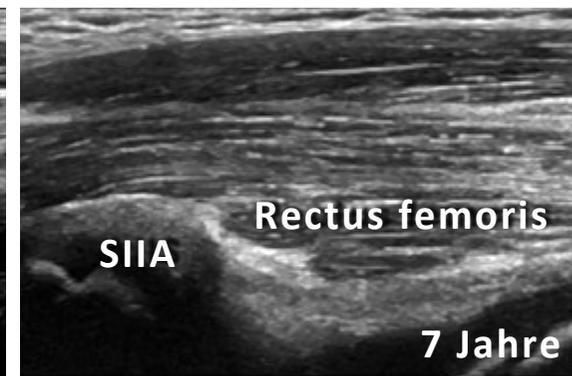
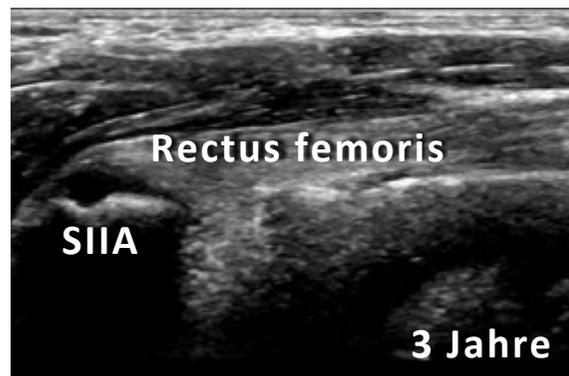
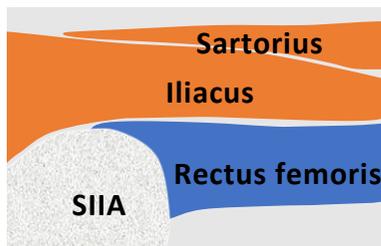
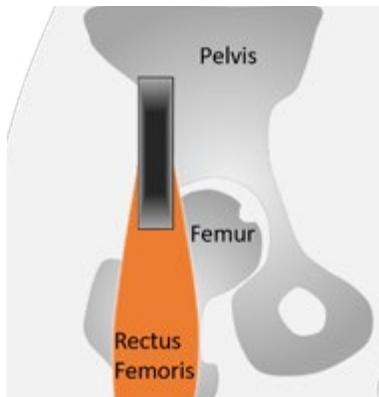
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall der Hüfte - Spina iliaca inferior anterior, Ansatz direkte Sehne des Musculus rectus femoris

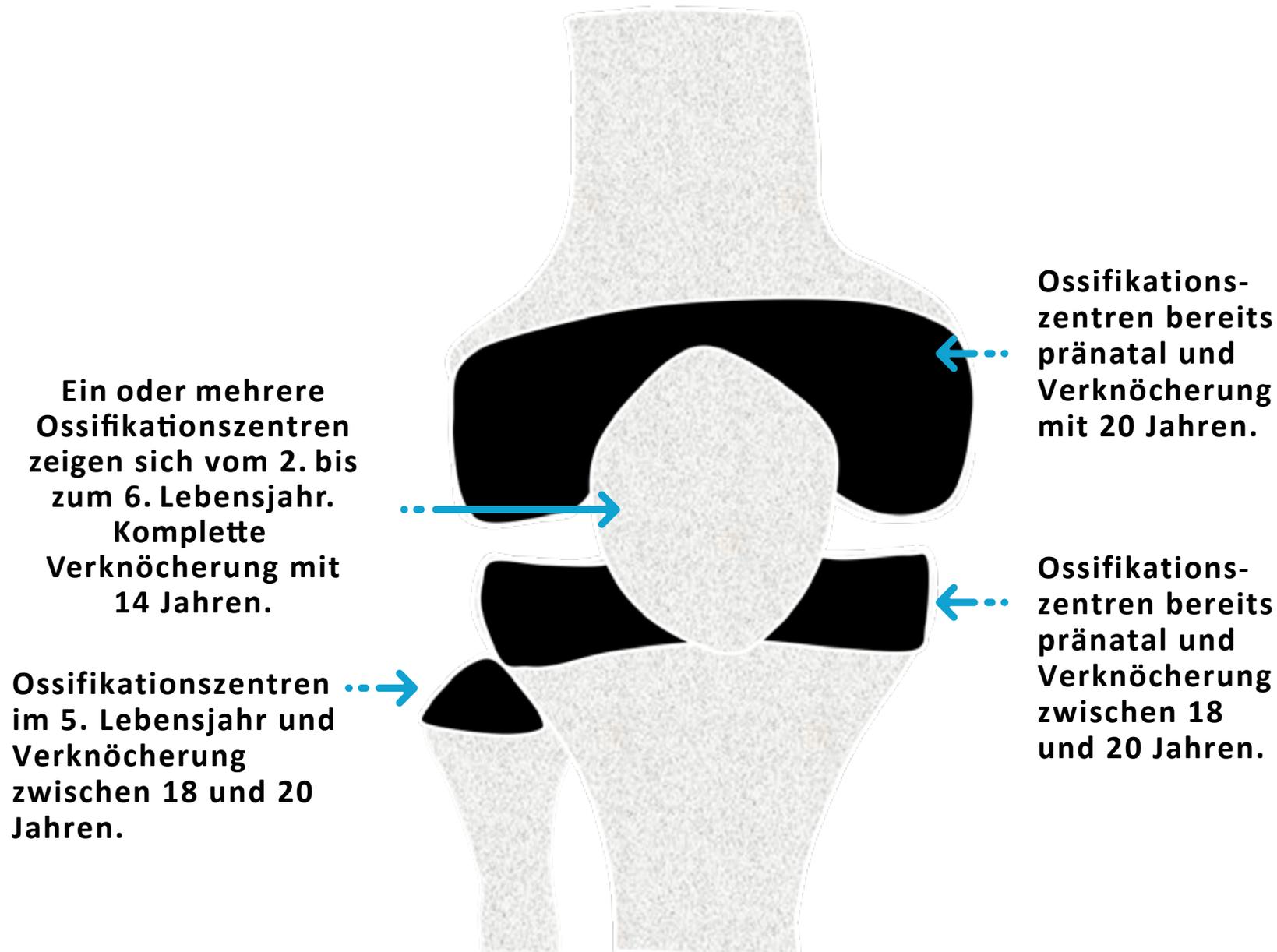


SIIA, Spina iliaca inferior anterior

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)

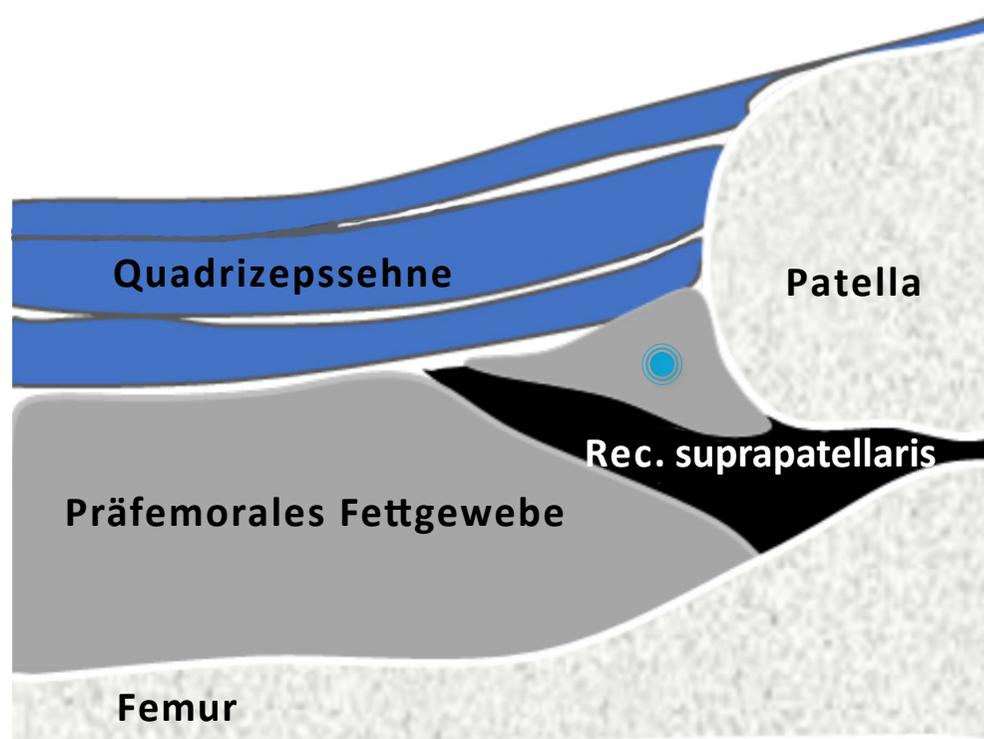
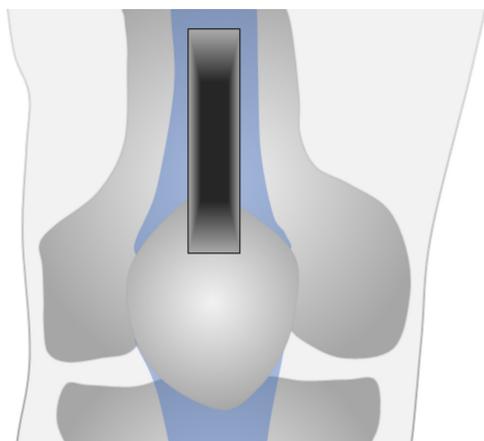


Kniegelenk - Ossifikation

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[Kniegelenk](#)[FUSS](#)



Ultraschall Kniegelenk - suprapatellar longitudinal



● Suprapatellares Fett

 Knie
Befundbogen

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



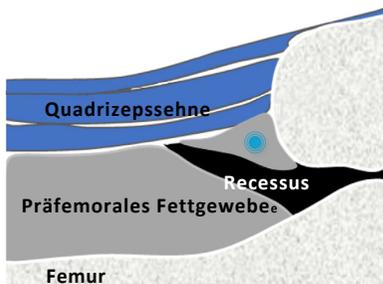
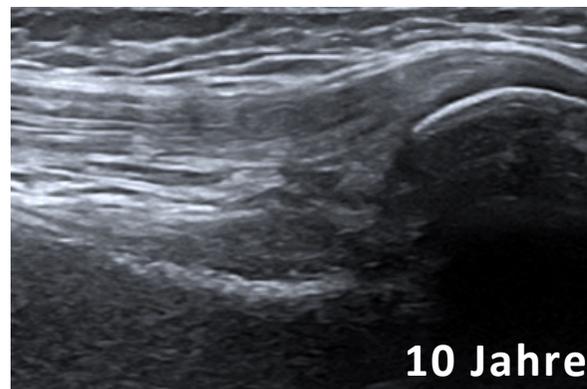
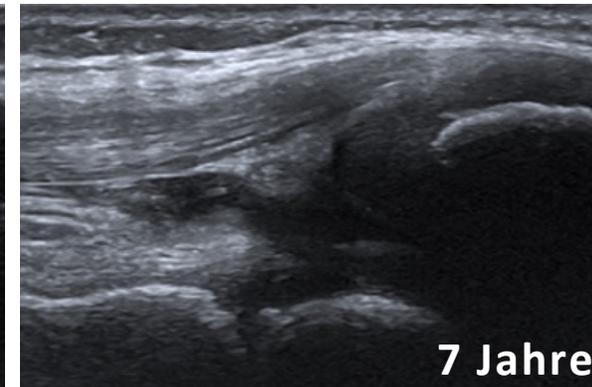
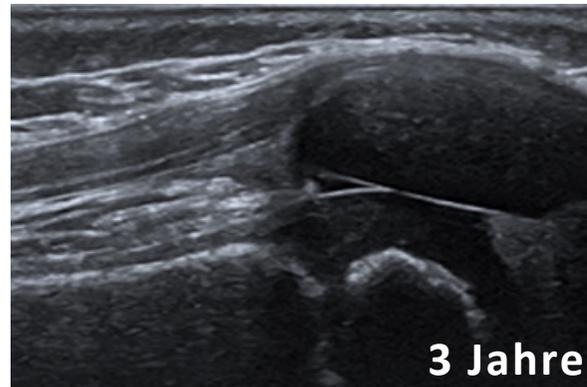
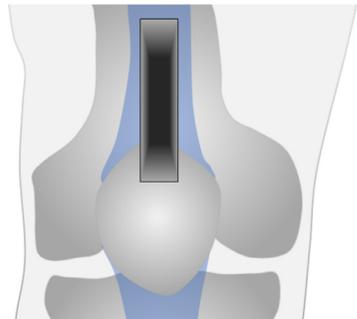
TIP / Strecke und beuge das Kniegelenk möglichst dreimal vor der Ultraschalluntersuchung.



Ultraschall Kniegelenk - suprapatellar longitudinal

**NORMAL**

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

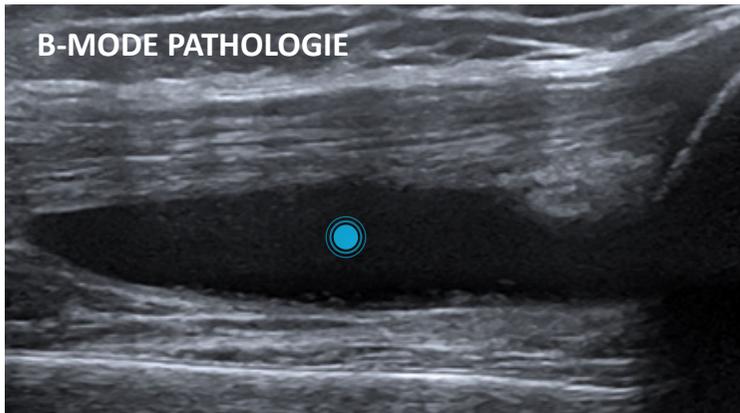
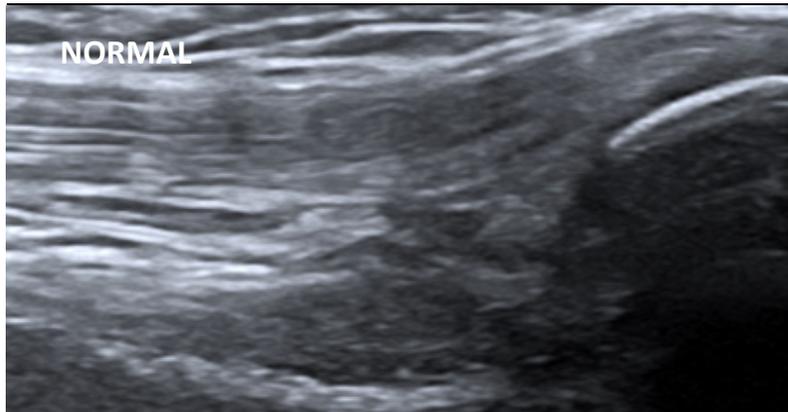
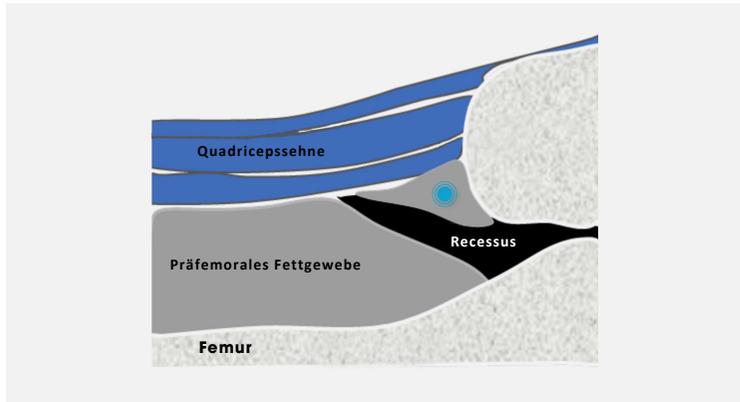
FUSS



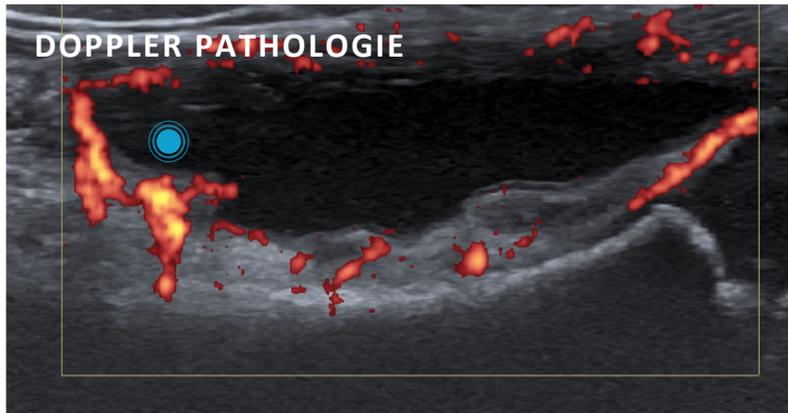
TIP / Echoarme Flüssigkeit im Recessus suprapatellaris kann auch physiologisch nachgewiesen werden.

Ultraschall Kniegelenk - suprapatellar longitudinal

NORMAL PATHOLOGIE



● Erguss



● Erguss und Hypervaskularisation

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

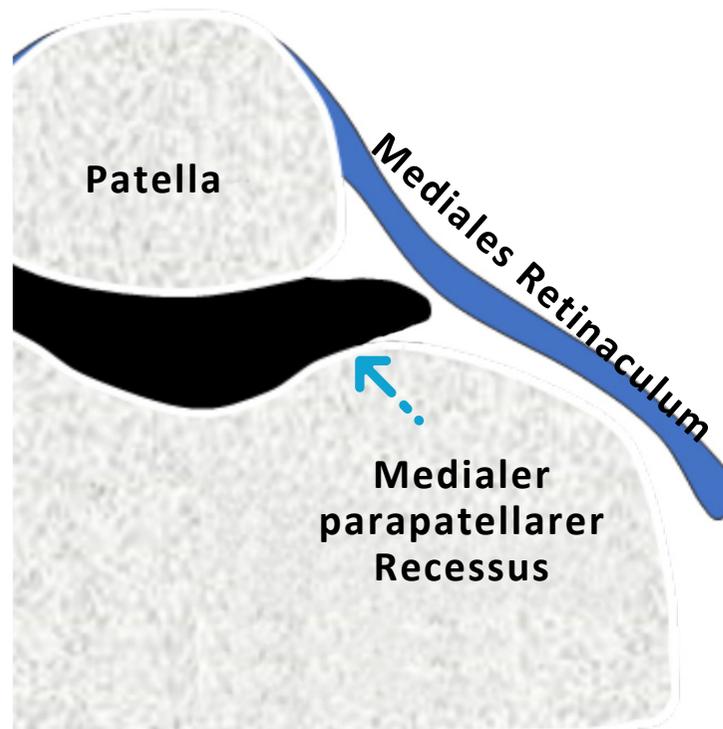
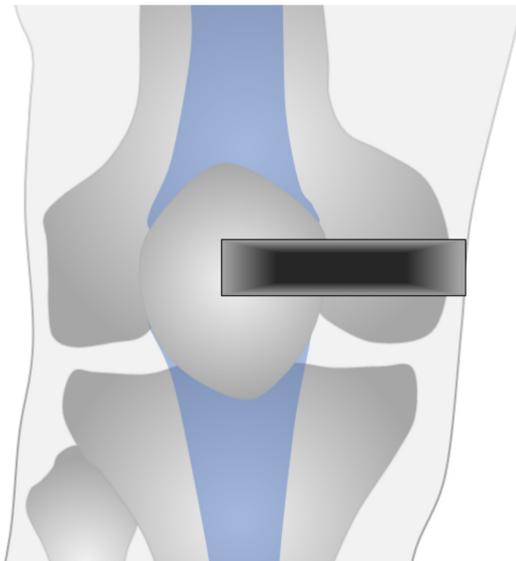
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

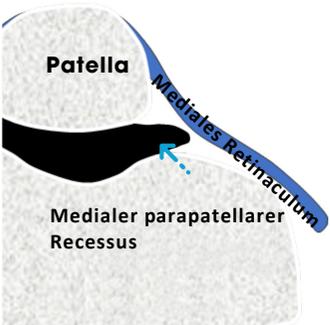
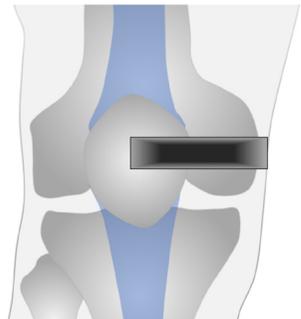


Ultraschall Kniegelenk - parapatellar medial

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[Kniegelenk](#)[FUSS](#)

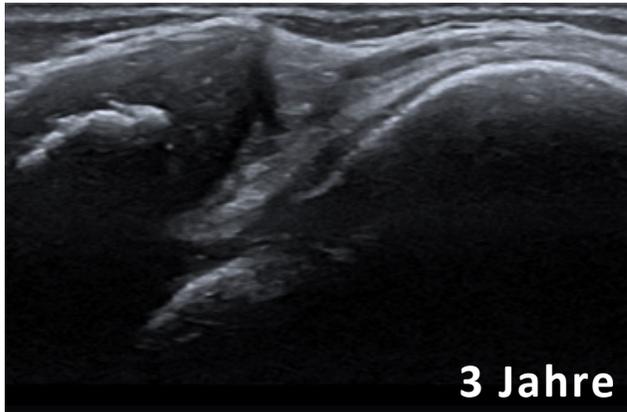


Ultraschall Kniegelenk - **parapatellar medial**

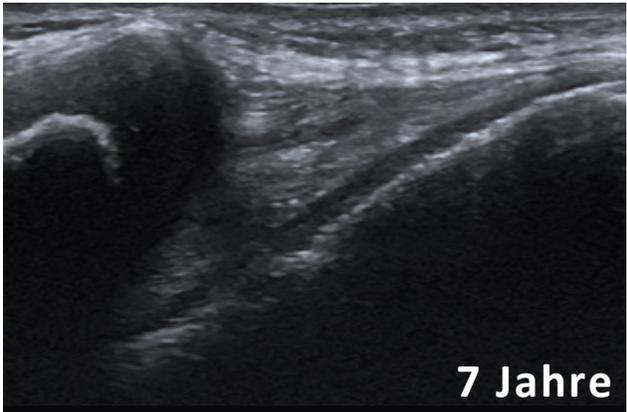


NORMAL

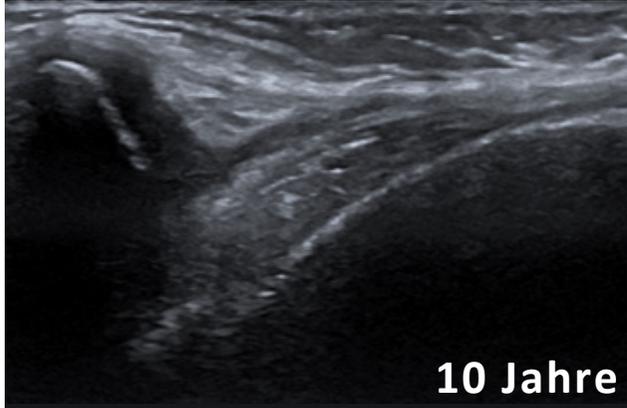
PATHOLOGIE



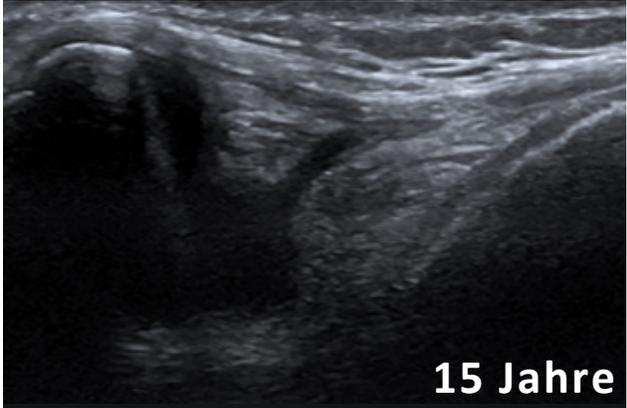
3 Jahre



7 Jahre



10 Jahre



15 Jahre

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



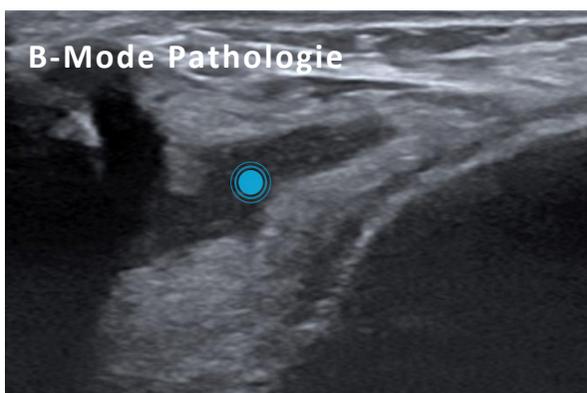
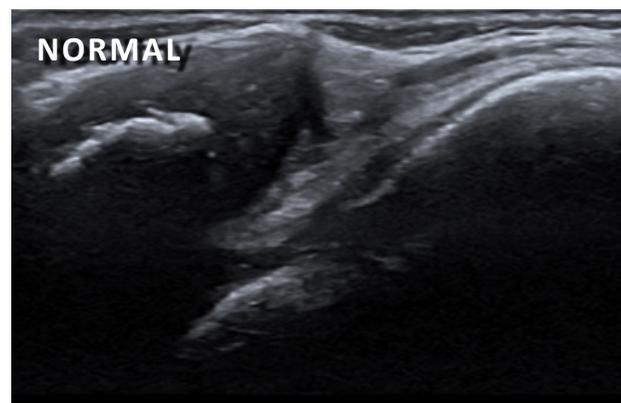
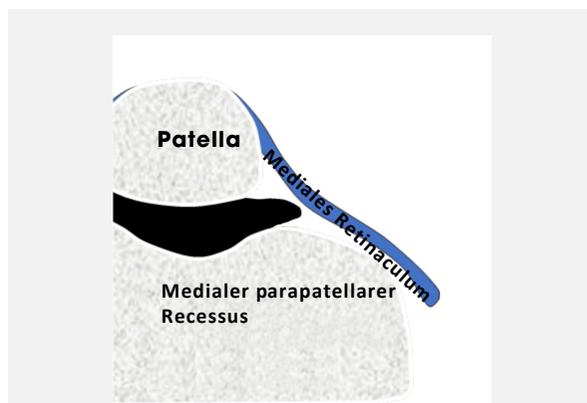
TIP / Eine kleine Flüssigkeitsansammlung im medialen Recess ist ein häufiger physiologischer Befund.



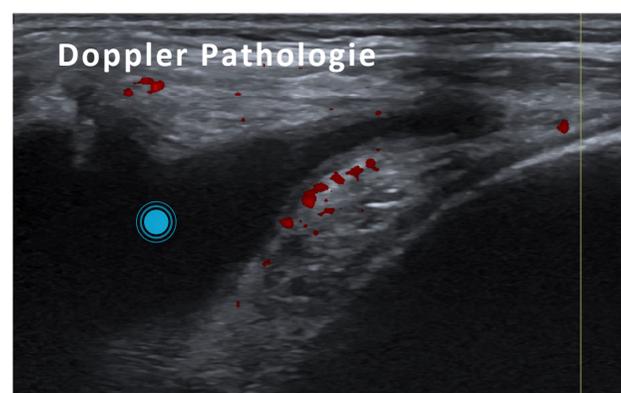
Ultraschall Kniegelenk - parapatellar medial

NORMAL

PATHOLOGIE



● Erguss



● Erguss und Hypervaskularisation

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

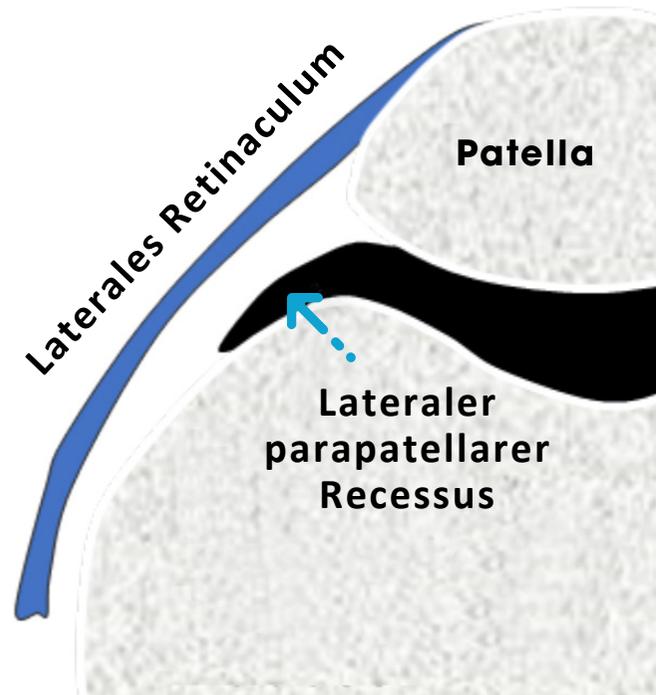
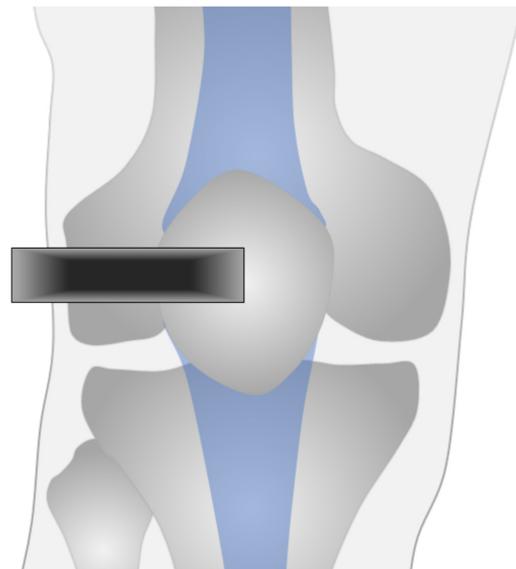
FUSS



TIP / Der parapatellare Schnitt eignet sich sehr gut zur Darstellung einer synovialen Hypertrophie und Hypervaskularisation, oft besser als die suprapatellare Schnittebene.

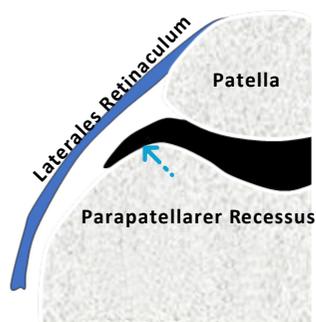
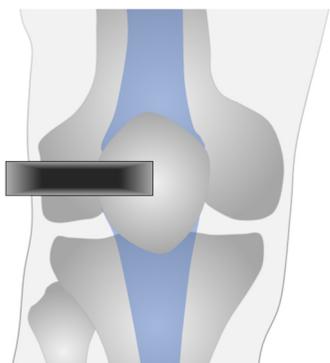


Ultraschall Kniegelenk - parapatellar lateral

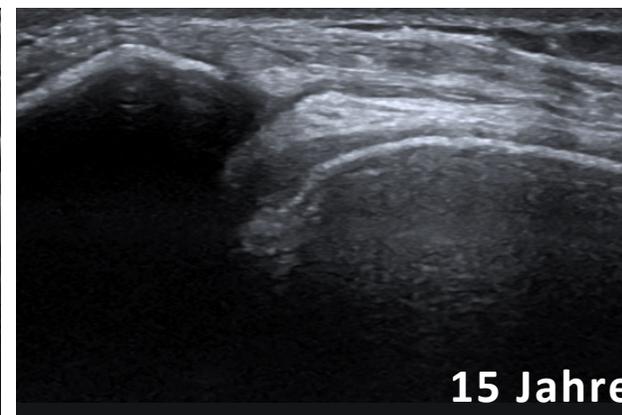
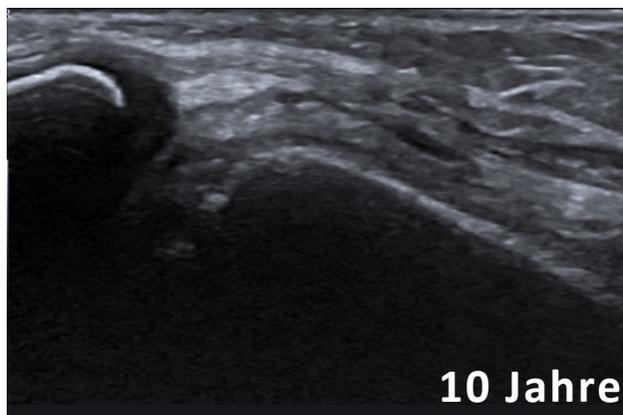
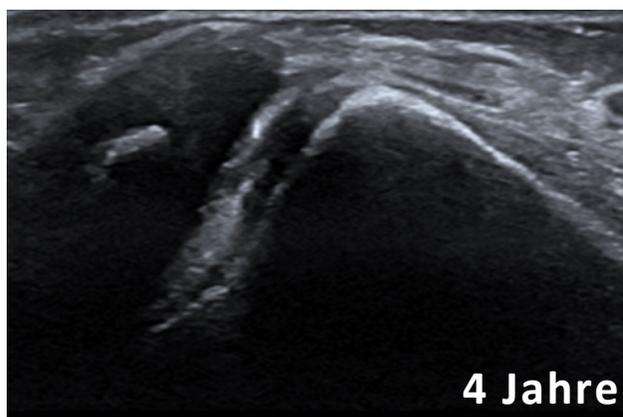
[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall Kniegelenk - parapatellar lateral

**NORMAL**

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



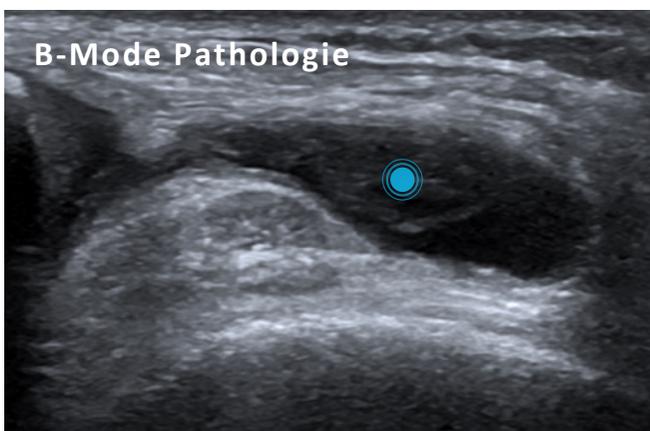
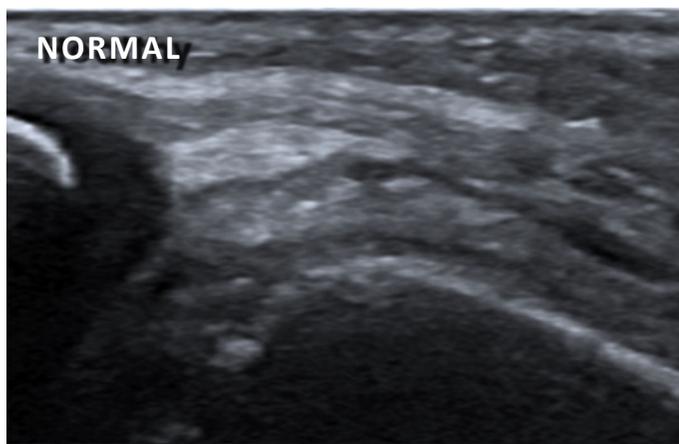
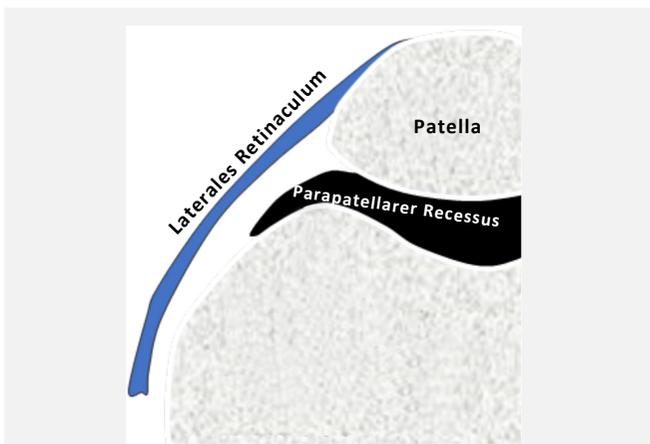
TIP / Eine kleine Flüssigkeitsansammlung im lateralen Recessus ist physiologisch.



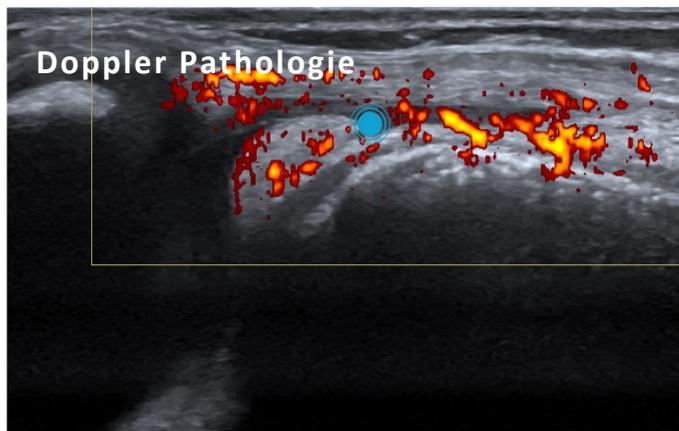
Ultraschall Kniegelenk - parapatellar lateral

NORMAL

PATHOLOGIE



● Erguss



● Synoviale Hypertrophie mit Hypervaskularisation

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

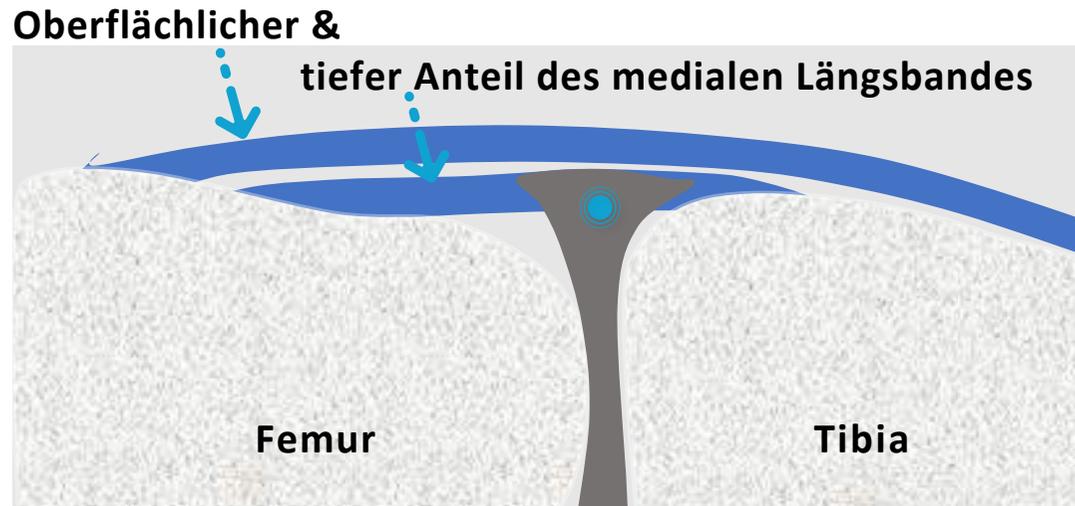
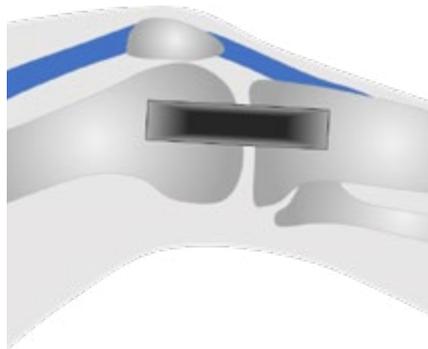
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Kniegelenk - medial longitudinal



Meniscus

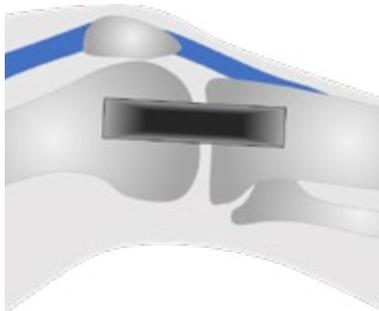
Der mediale Längsschnitt ist eine hervorragende Ergänzung zum Parapatellarschnitt in der Diagnose einer Synovitis. Beim gesunden Kind sind der Meniscus sowie der oberflächliche und tiefe Anteil des medialen Längsbandes sichtbar.

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)

TIP / Um das Längsband gut darzustellen ist es wichtig, den Schallkopf etwas posterior zu platzieren, typischerweise dort wo die Knochenkontur des Femur nach distal abfällt.

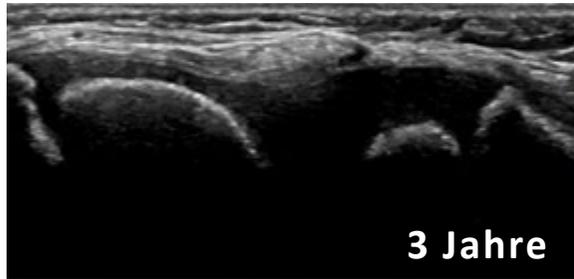


Ultraschall Kniegelenk - medial longitudinal

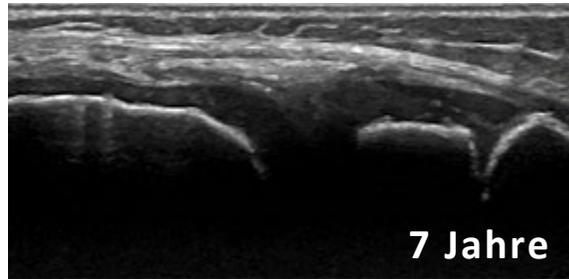


Normal

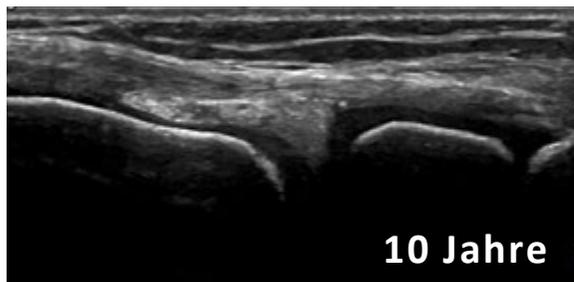
Pathologie



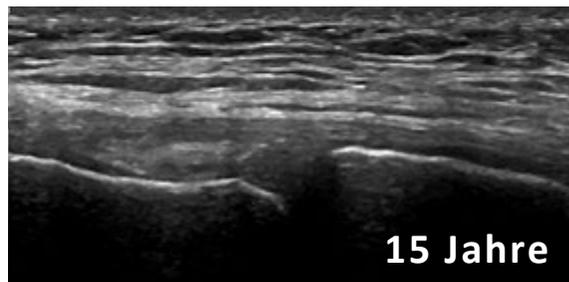
3 Jahre



7 Jahre



10 Jahre



15 Jahre

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

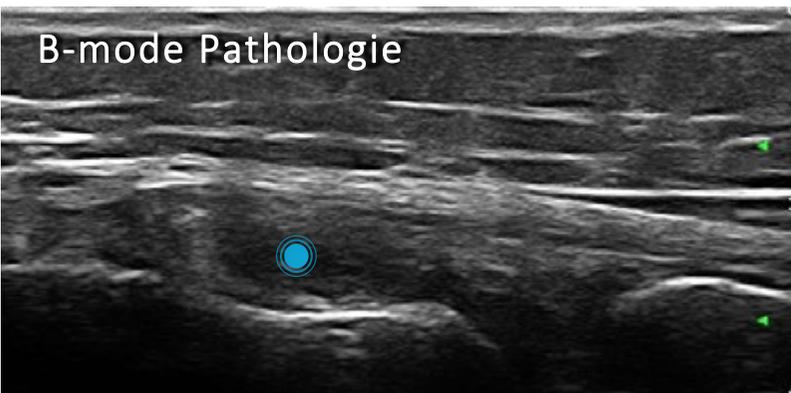
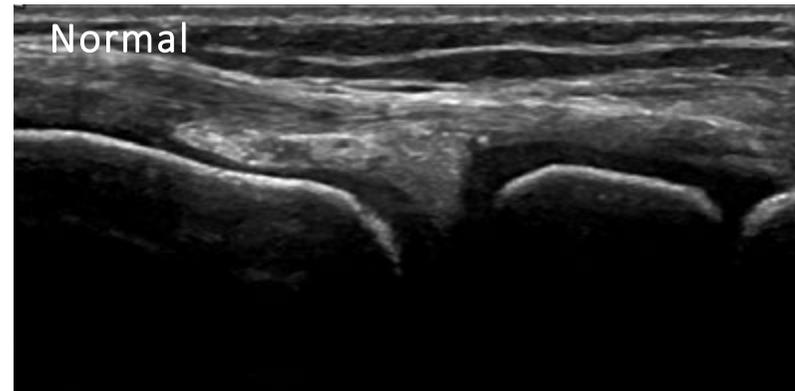
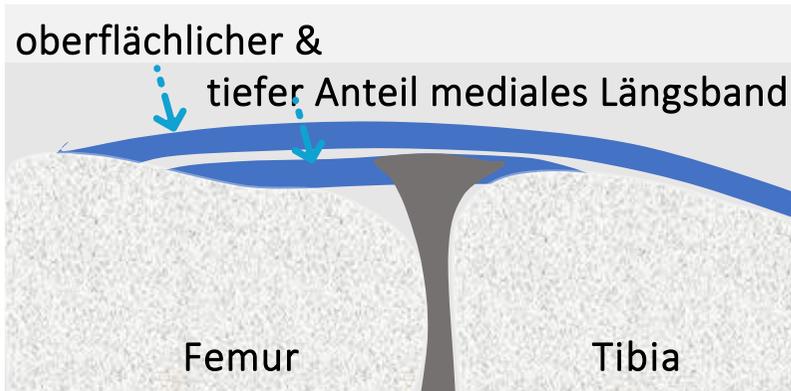
FUSS



Ultraschall Kniegelenk - medial longitudinal Pathologie

Normal

Pathologie



● Erguss

● Erweiterter Gelenkspalt

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



Ultraschall Kniegelenk – medial Differentialdiagnose

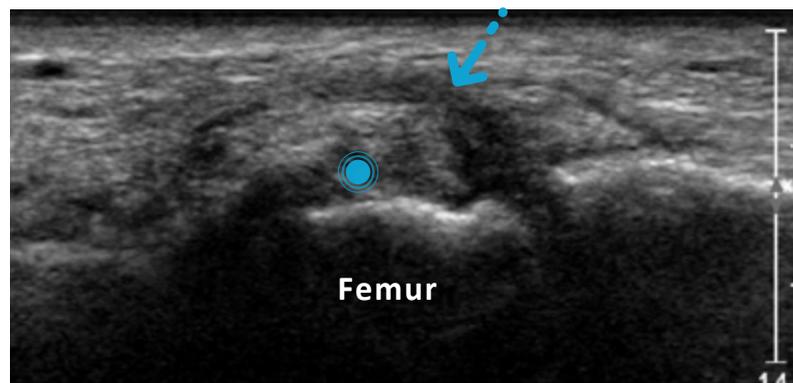
Vasculäre Malformation

Knie MSUS: Längsschnitt im Bereich des medialen Längsbandes

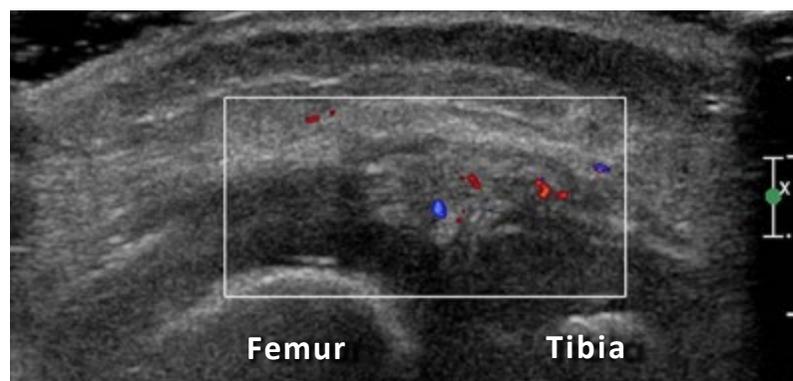


MRT T2 gewichtet,
Fettunterdrückung

Mediales Längsband



Femur



Femur

Tibia

● Vasculäre Malformation im Ultraschallbild

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

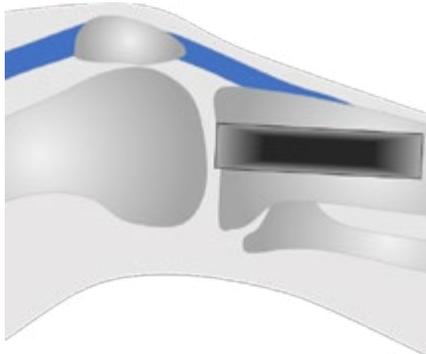
HÜFTE

KNIEGELENK

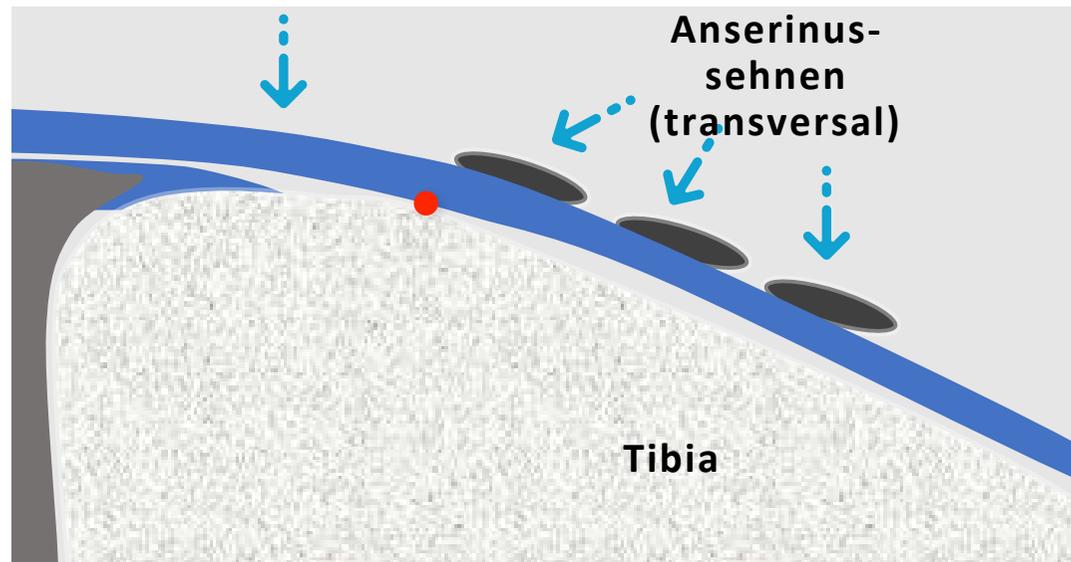
FUSS



Ultraschall Kniegelenk - distaler Anteil mediales Längsband



Oberflächliches mediales Kollateralband



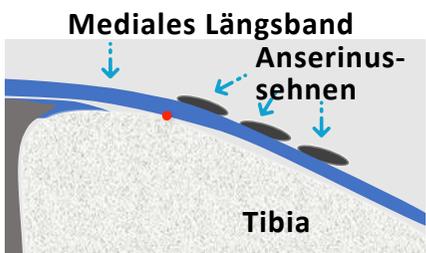
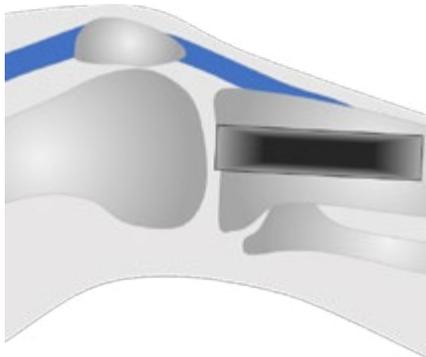
● Geniculararterie

Wenn man mit dem Schallkopf dem oberflächlichen Anteil des medialen Kollateralbandes nach distal folgt, wird die Geniculararterie sichtbar (variabel). Distal der Arterie können drei hypoechoogene Strukturen oberhalb des Kollateralbandes dargestellt werden. Dabei handelt es sich um die drei Anserinussehnen (sie erscheinen hypoechoogen wegen der Anisotropie, dies kann durch einen Wechsel des Schallwinkels korrigiert werden).

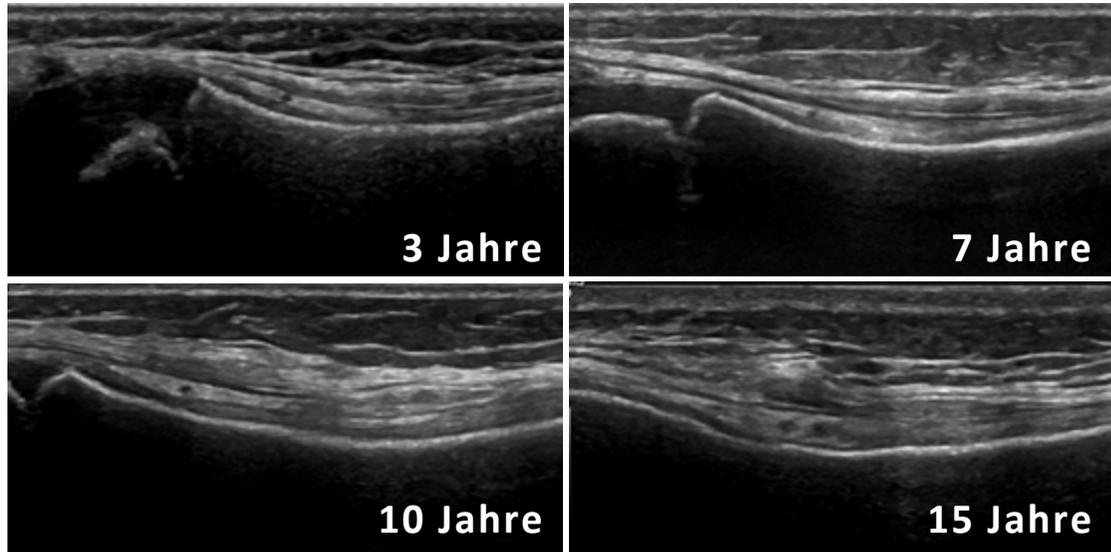
[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[Kniegelenk](#)[FUSS](#)



Ultraschall Kniegelenk - distaler Anteil mediales Längsband



● Genuiclararterie



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

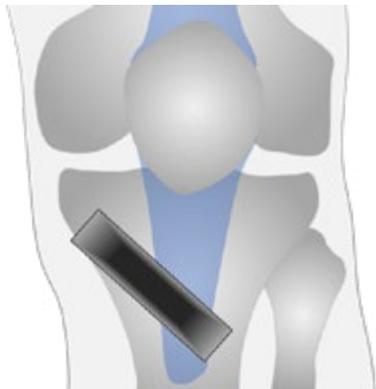
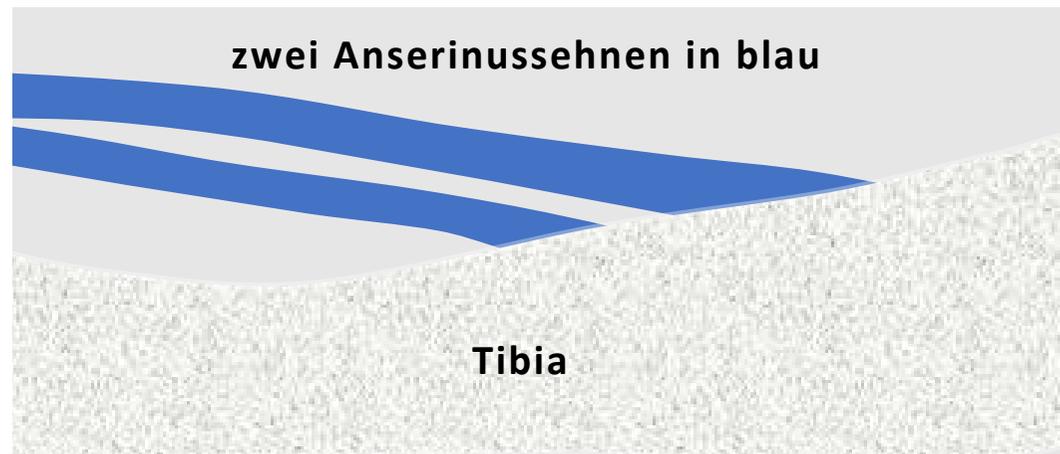
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Kniegelenk - Ansatz der Anserinussehnen

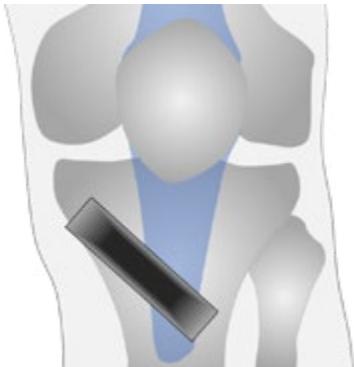


Wenn man den Schallkopf an der Stelle, an der die drei hypoechoenen Areale oberhalb des Längsbandes erscheinen, nach medial dreht, dann können die Anserinussehnen im Verlauf bis zum Ansatz am Pes anserinus dargestellt werden. Pathologische Veränderungen können sich als Bursitis oder Enthesopathie zeigen.

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[Kniegelenk](#)[FUSS](#)



Ultraschall Kniegelenk - Ansatz der Anserinussehnen



Zwei Anserinussehnen in blau



Tibia



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

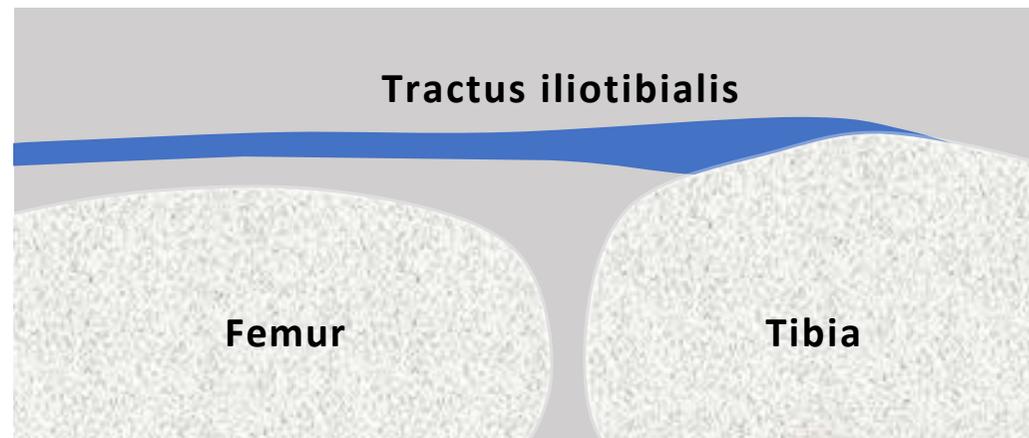
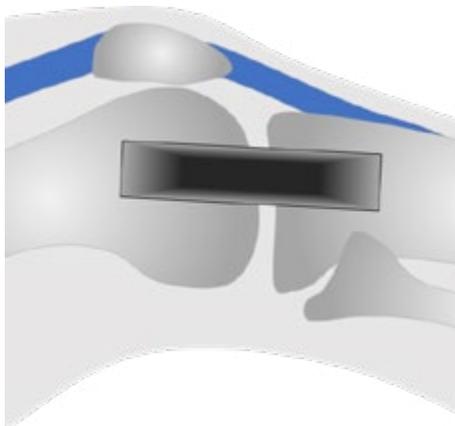
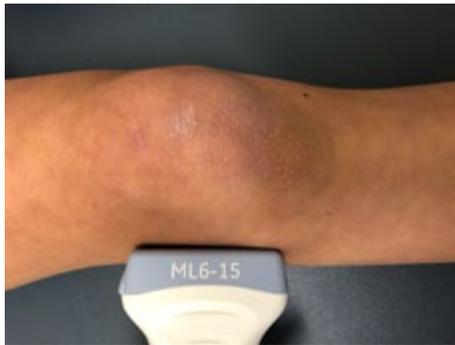
FUSS



TIP / Die Anserinussehnen verlaufen nebeneinander und so können im Allgemeinen höchstens zwei von ihnen im selben Bild dargestellt werden.



Ultraschall Kniegelenk - lateraler Längsschnitt mit Tractus iliotibialis

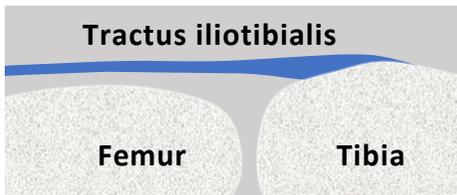
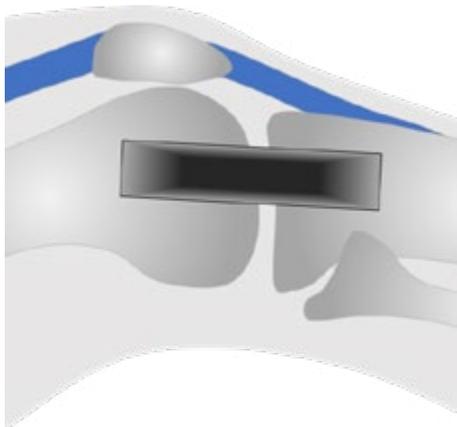
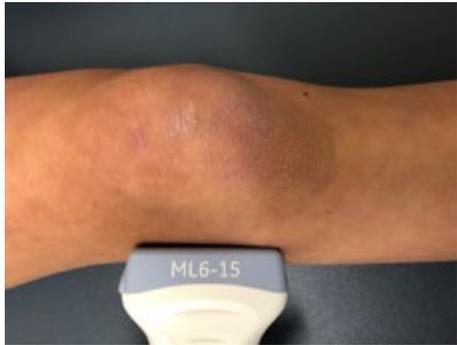
[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall Kniegelenk - lateraler Längsschnitt mit Tractus iliotibialis

Normal

Pathologie



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Kniegelenk - lateraler Längsschnitt mit Tractus iliotibialis, Synovitis Kniegelenk

Normal

Pathologie

SCHULTER

ELLBOGEN

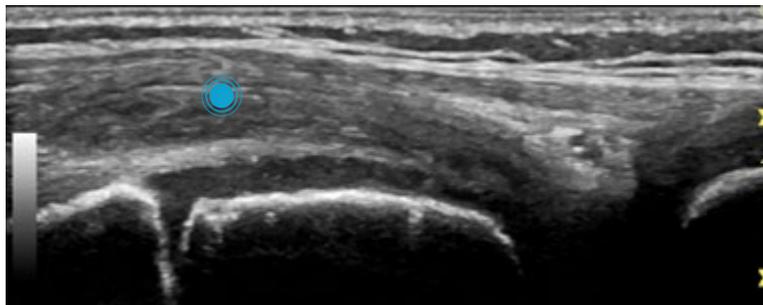
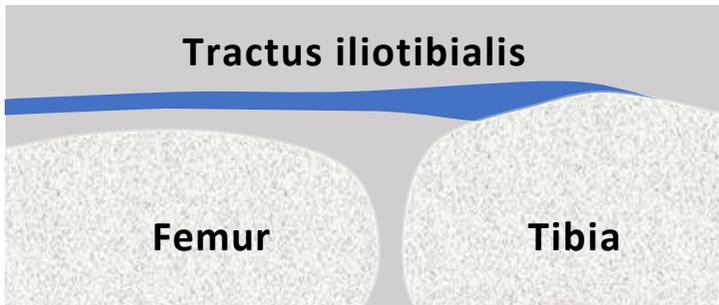
HANDGELENK

FINGER

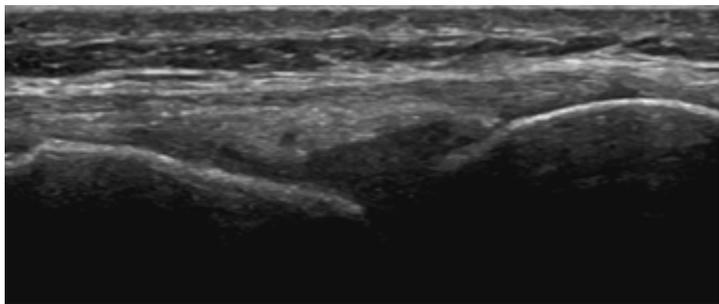
HÜFTE

KNIEGELENK

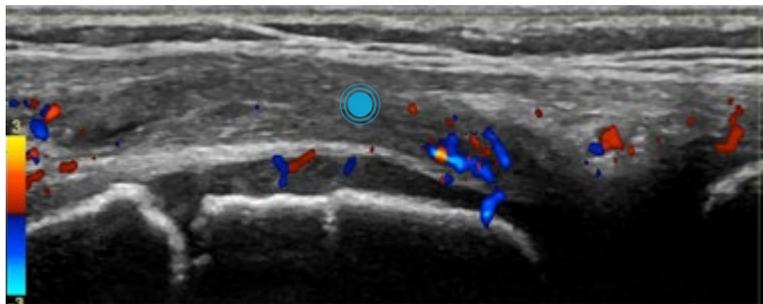
FUSS



● Synovitis



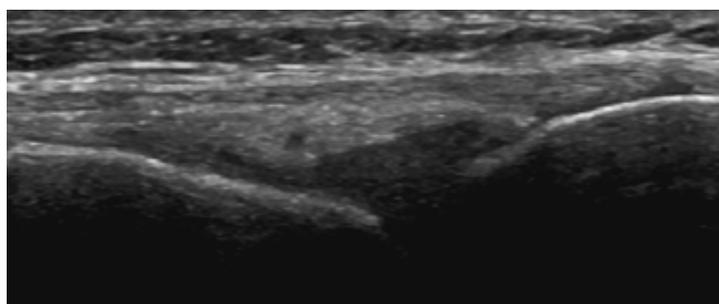
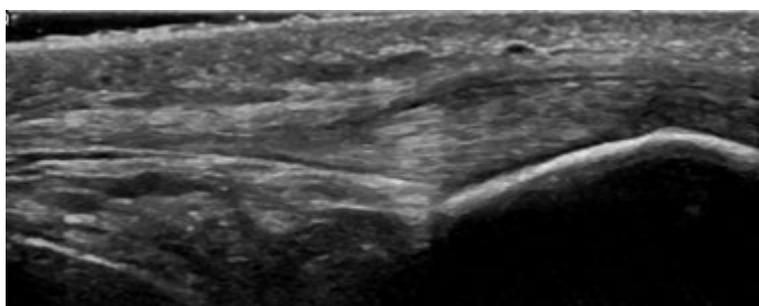
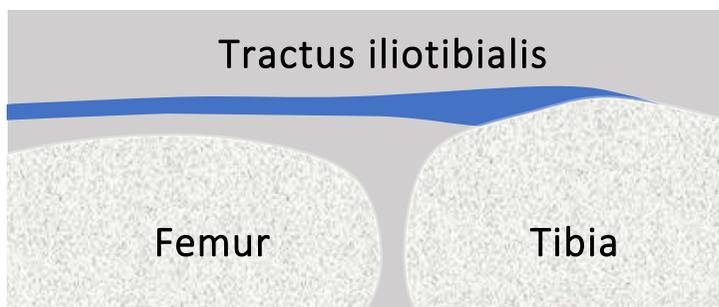
Normal



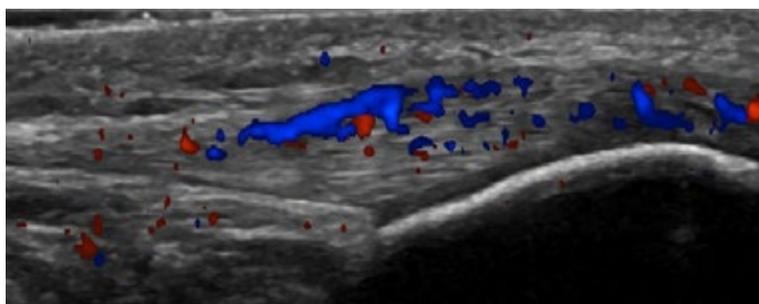
● Synovitis



Ultraschall Kniegelenk - lateraler Längsschnitt mit Tractus iliotibialis, Enthesitis



Normal



Enthesitis Tractus iliotibialis

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

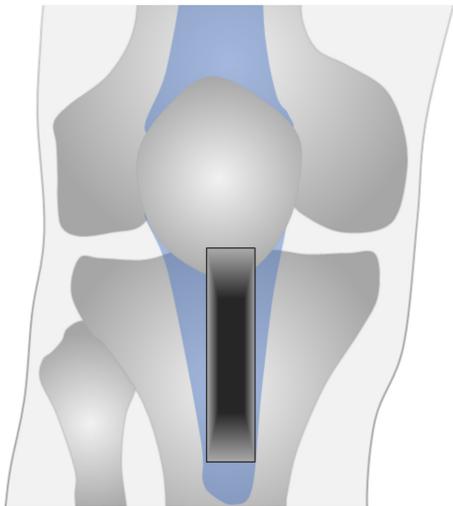
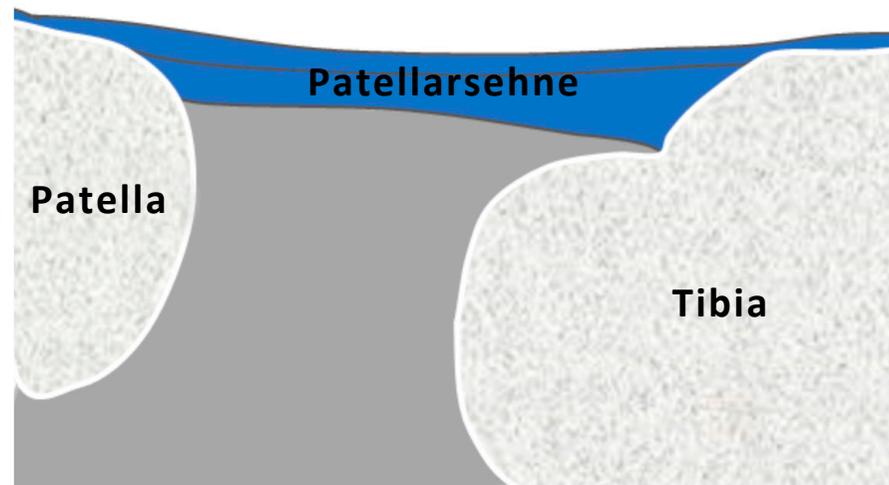
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Kniegelenk - infrapatellar longitudinal

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[Kniegelenk](#)[FUSS](#)

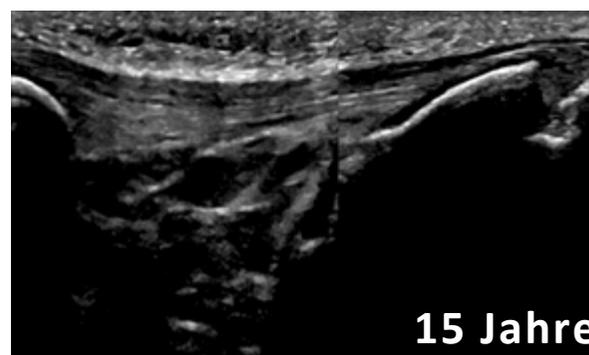
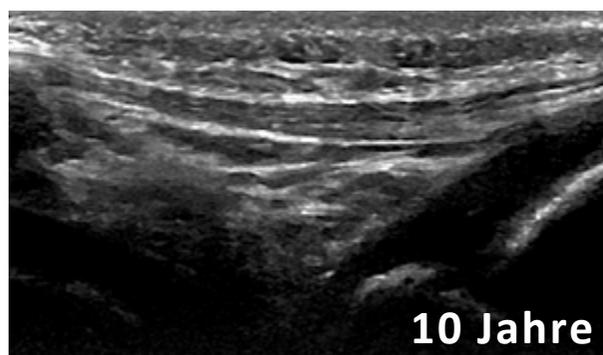
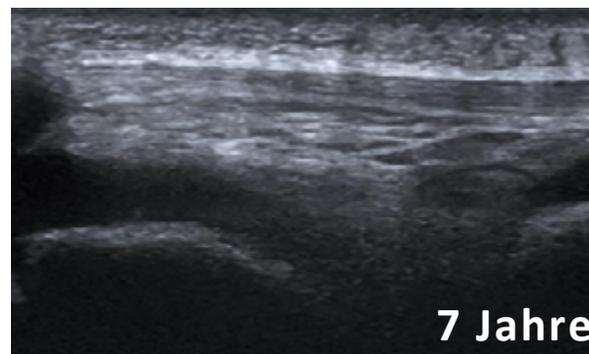
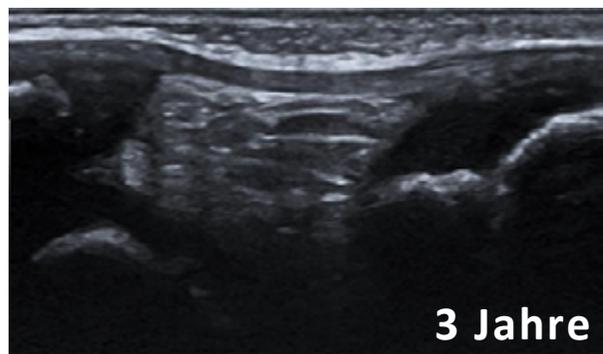
TIP / Die dynamische Untersuchung mit Bewegung des Kniegelenkes hilft beim Nachweis einer Bursitis oder Enthesitis.



Ultraschall Kniegelenk - infrapatellar longitudinal

**NORMAL**

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

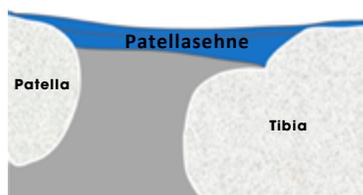
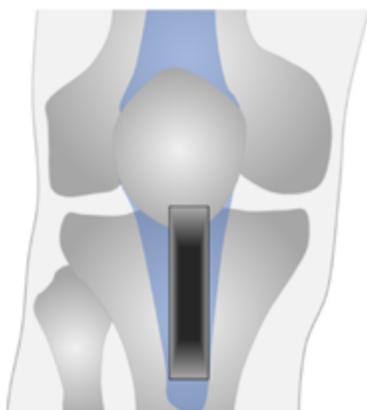
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



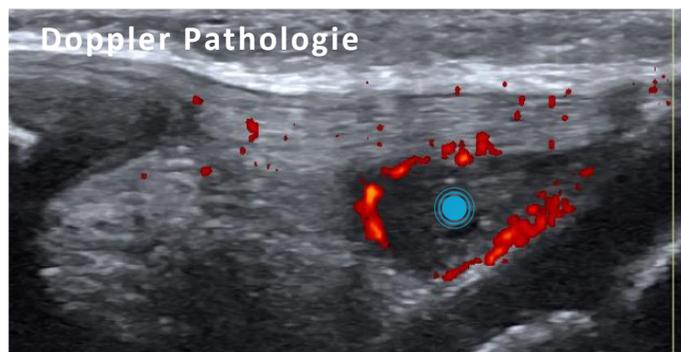
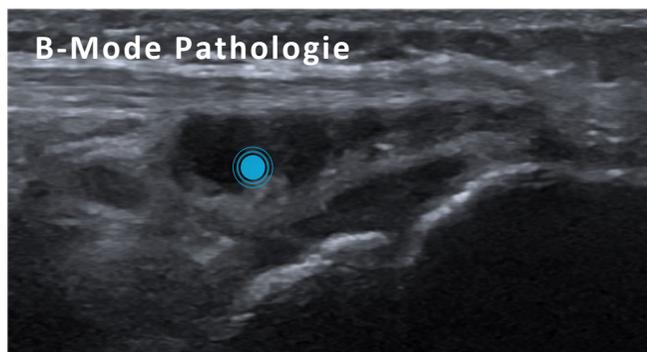
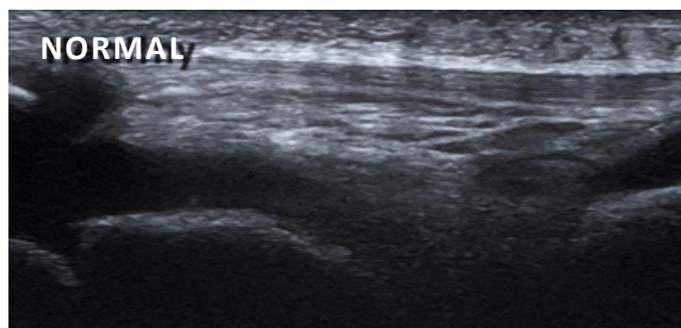
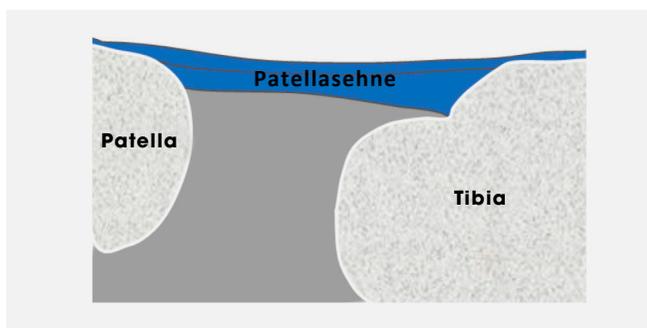
TIP / Die dynamische Untersuchung mit Bewegung des Kniegelenkes hilft beim Nachweis einer Bursitis oder Enthesitis.



Ultraschall Kniegelenk - infrapatellar longitudinal

NORMAL

PATHOLOGIE



● Bursitis infrapatellaris profunda

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

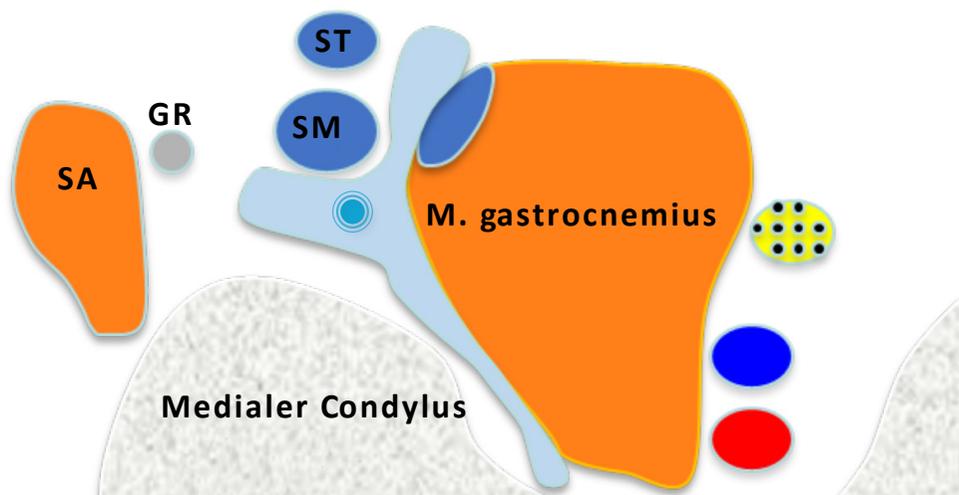
FUSS



TIP / Eine Bursitis infrapatellaris profunda tritt auch im Rahmen einer JIA auf.

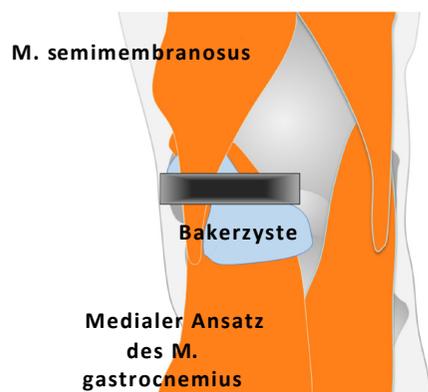


Ultraschall Kniegelenk - posterior transversal



GR: M. gracilis-Sehne; SA: M. sartorius; SM: Sehne des M. semimembranosus; ST: Sehne des M. semitendinosus

 Bakerzyste



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

i **TIP** / Untersuche die gesamte interkondyläre Region auch dynamisch.

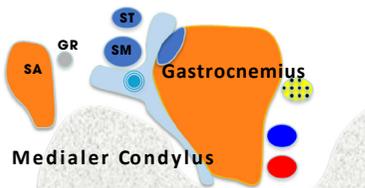
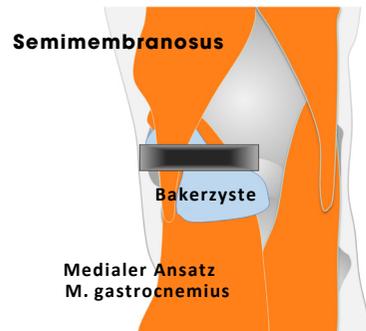
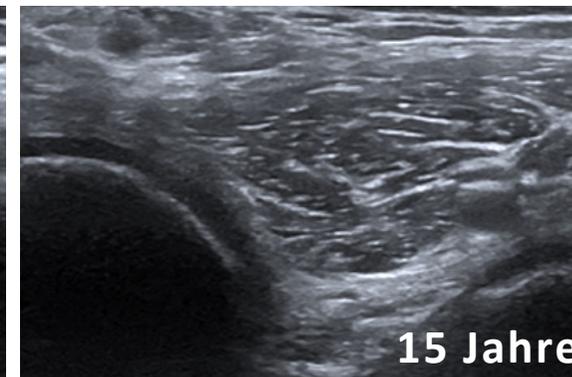
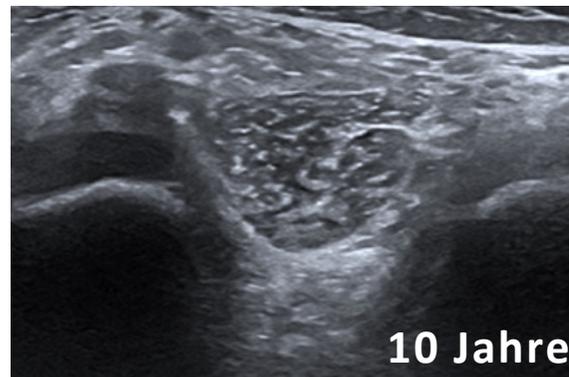
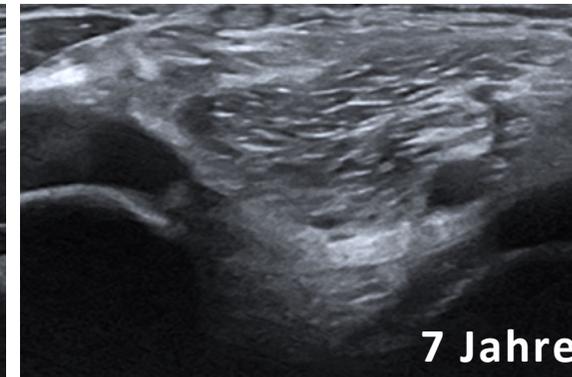
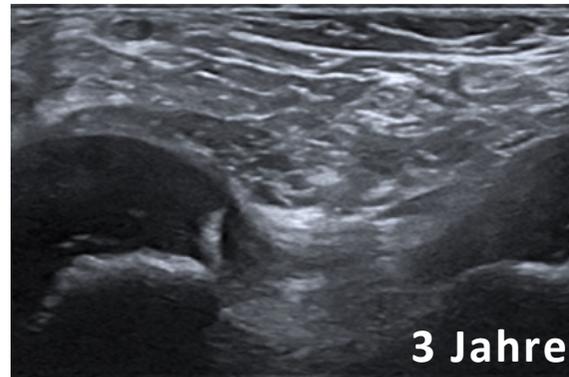


Ultraschall Kniegelenk - posterior transversal



NORMAL

PATHOLOGIE



GR, M. gracilis-Sehne; SA M. sartorius; SM, Sehne des M. semimembranosus
ST Sehne des M. semitendinosus

● Baker Zyste

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



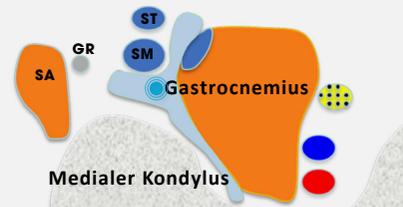
TIP / Untersuche die gesamte interkondyläre Region auch dynamisch.



Ultraschall Kniegelenk - posterior transversal

NORMAL

PATHOLOGIE



GR, M. gracilis-Sehne; SA M. sartorius ; SM,
Sehne des M. semimembranosus
ST Sehne des M. semitendinosus

● Bakerzyste

SCHULTER

ELLBOGEN

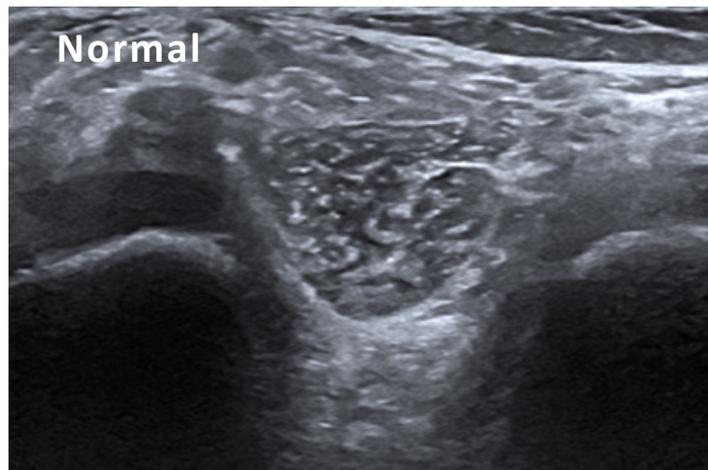
HANDGELENK

FINGER

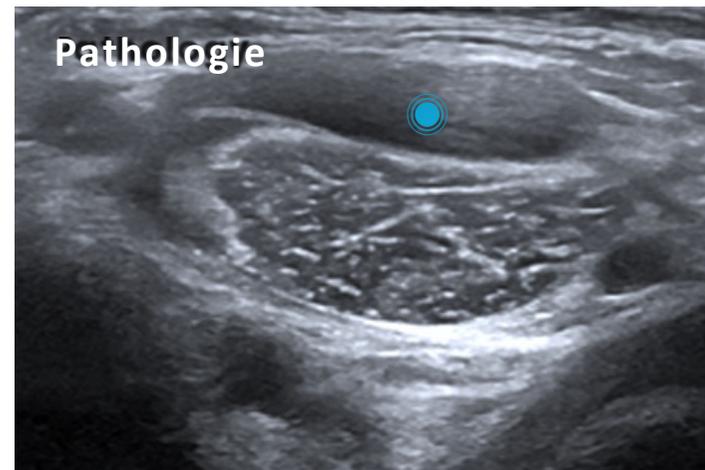
HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



Normal



Pathologie

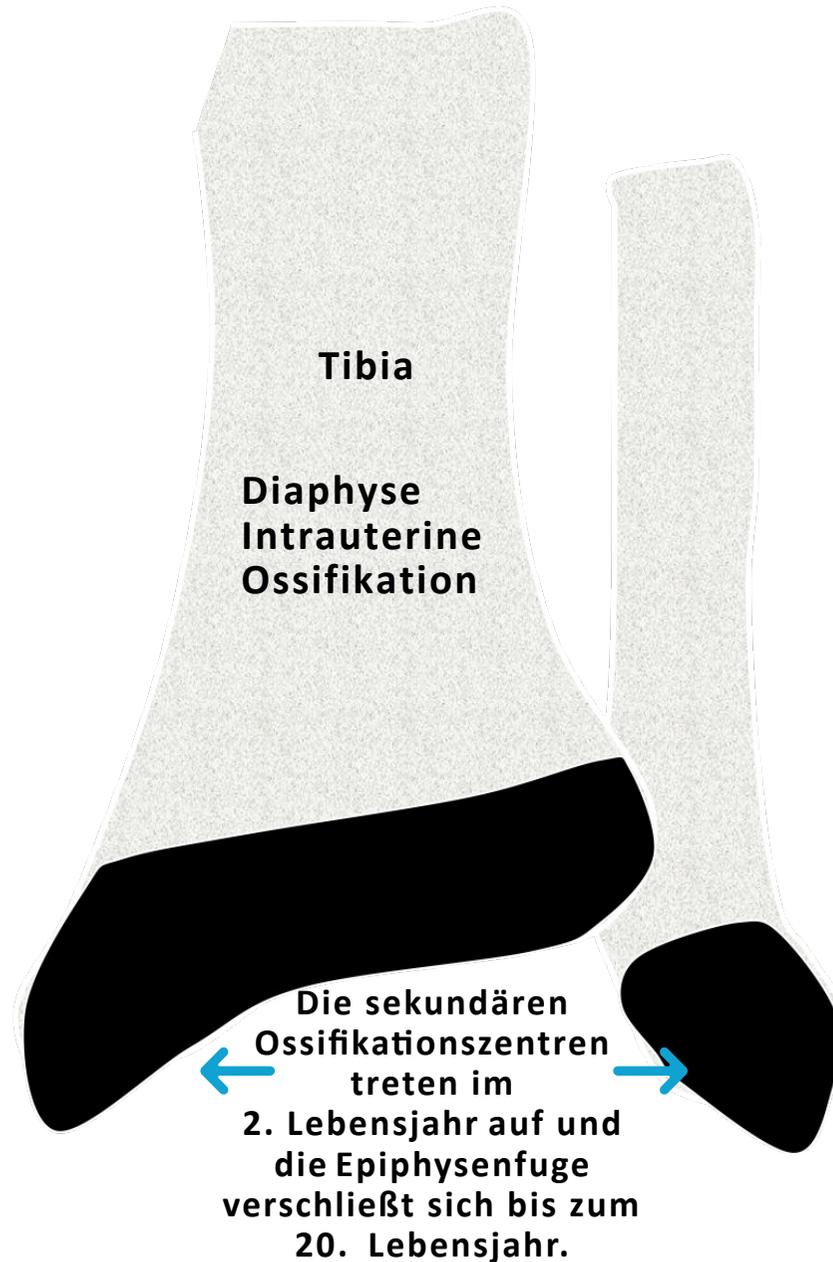
● Poplitealzyste (Bakerzyste)



TIP / Die Echostruktur und Größe der Poplitealzysten kann sehr variabel sein.

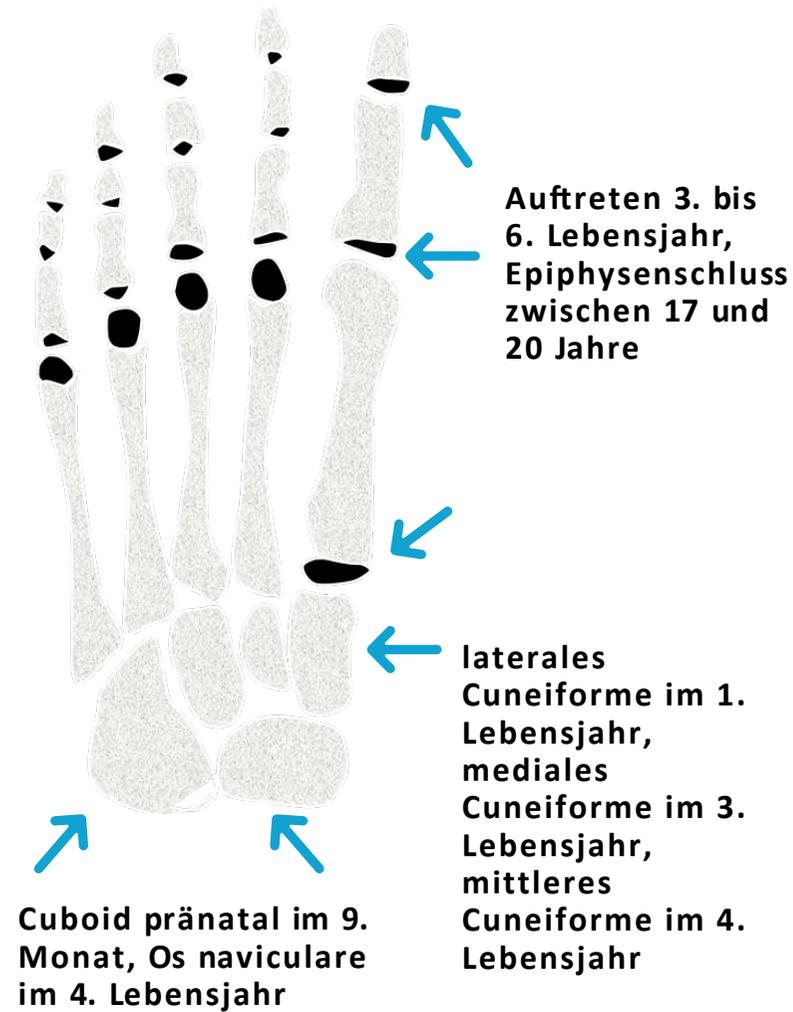
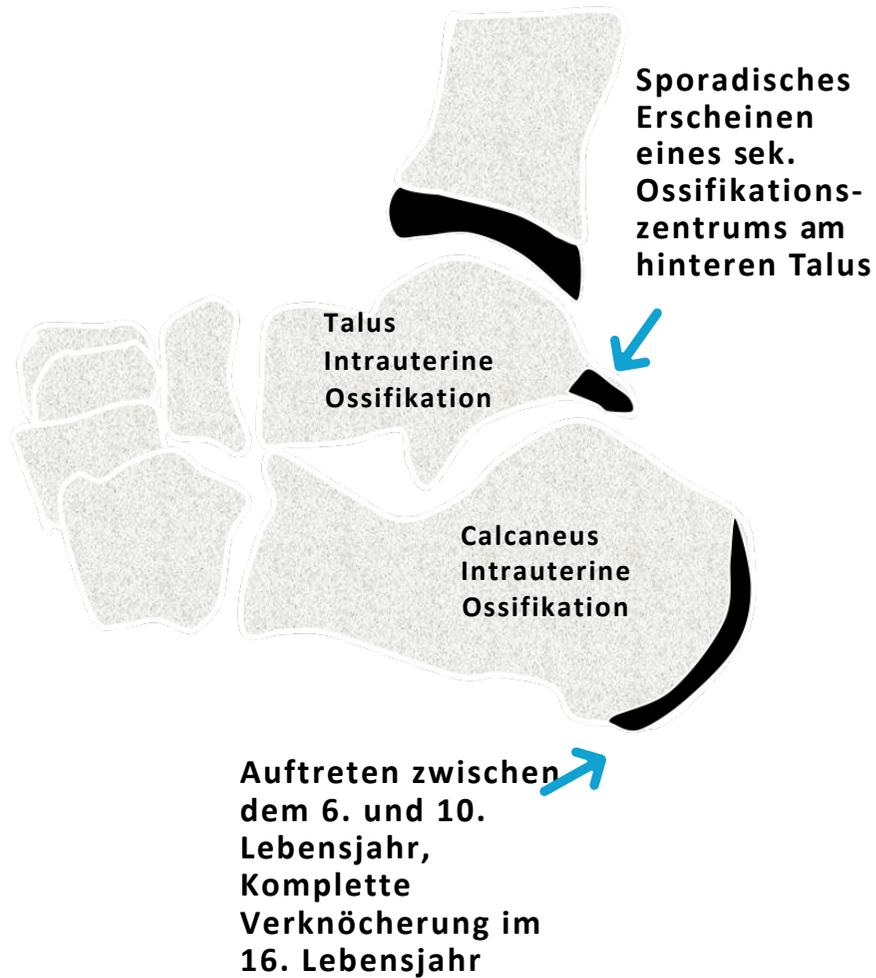


Sprunggelenk und Fuß - Ossifikation I

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)



Sprunggelenk und Fuß - Ossifikation II



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

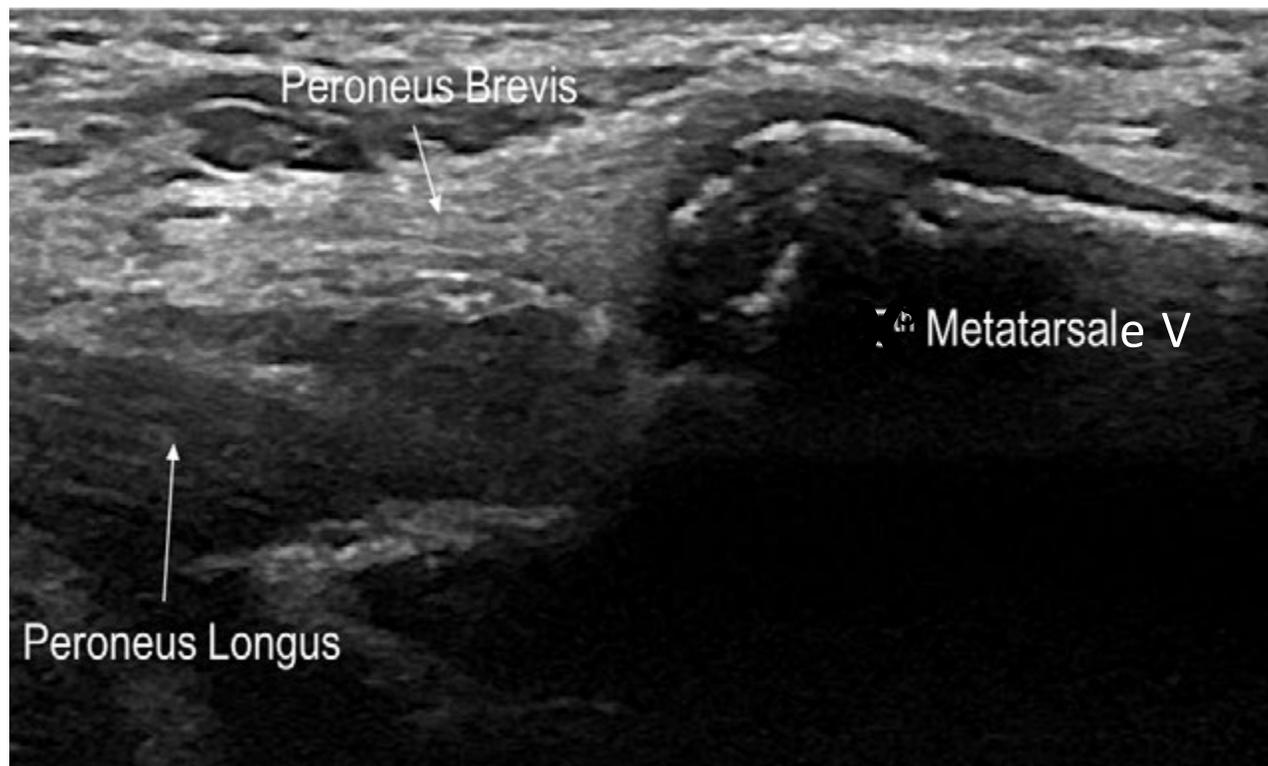
KNIEGELENK

FUSS



Sprunggelenk und Fuß - Ossifikation III, Peroneus brevis

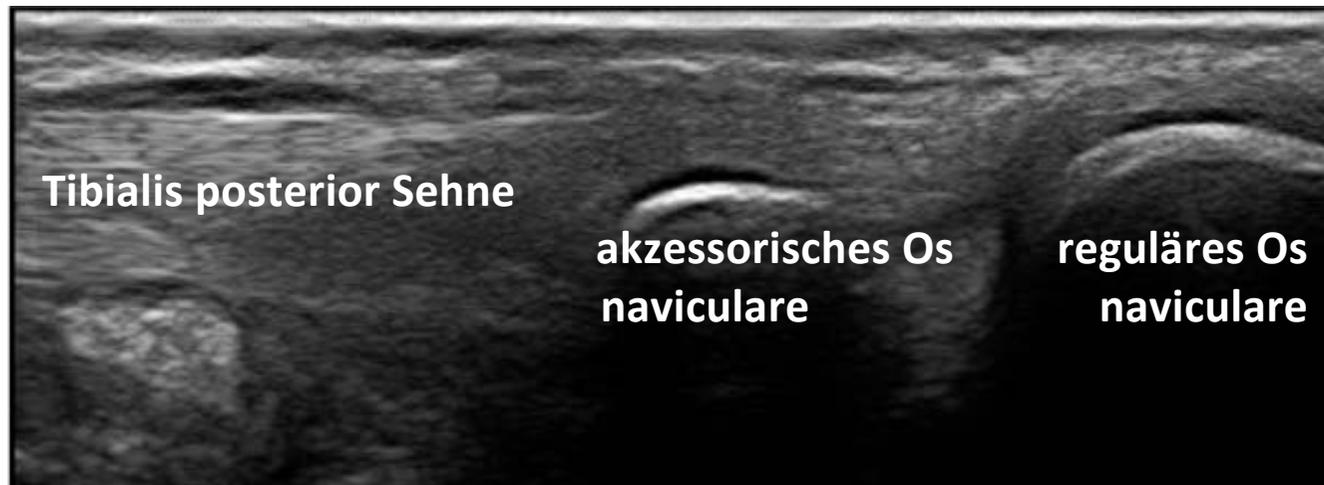
Ansatz am 5. Os metatarsale

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)

TIP / Der proximale Anteil des 5. Metatarsalknochens kann eine physiologische Fragmentation zeigen.



Sprunggelenk und Fuß - Ossifikation IV, akzessorisches Os naviculare

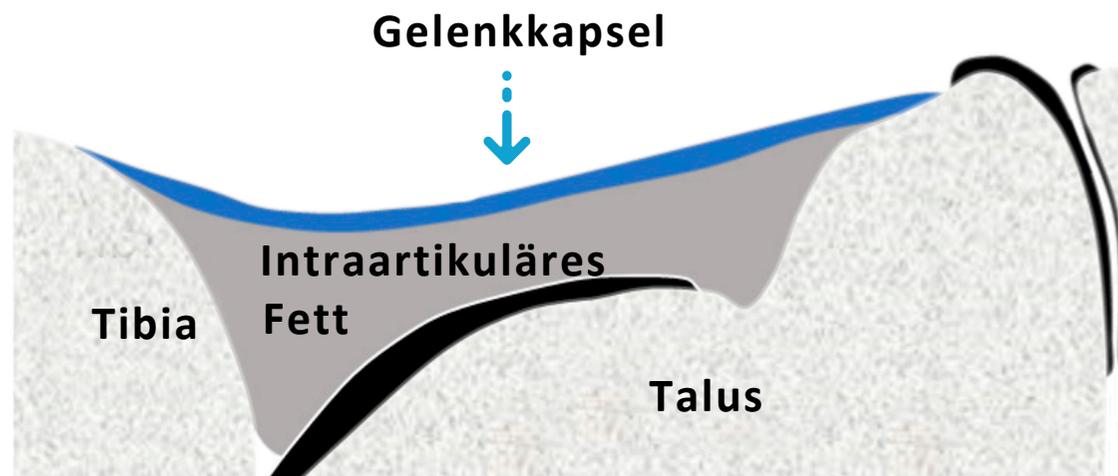
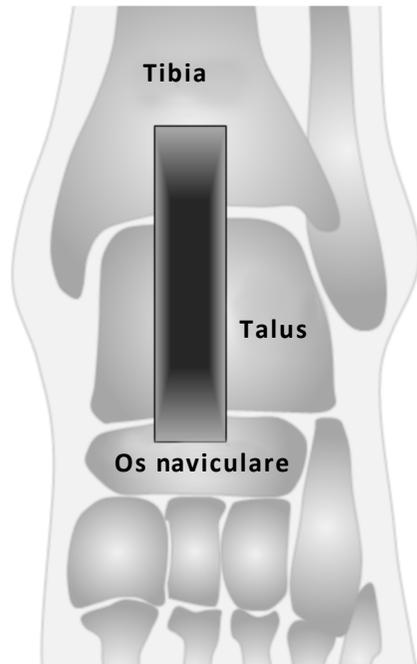


Im Bereich des Ansatzes der Tibialis-posterior-Sehne am Os naviculare kann ein akzessorisches Os naviculare auftreten. Grundsätzlich verliert die Sehne in diesem Bereich ihren fibrillären Charakter weil ein grosser Anteil der Sehnenfasern die Richtung ändert und an verschiedenen Mittelfussknochen ansetzt.

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall Sprunggelenk - tibiotalar longitudinal



 Sprunggelenk
Befundbogen

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

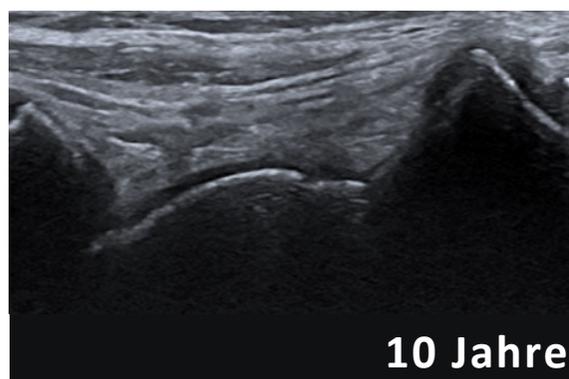
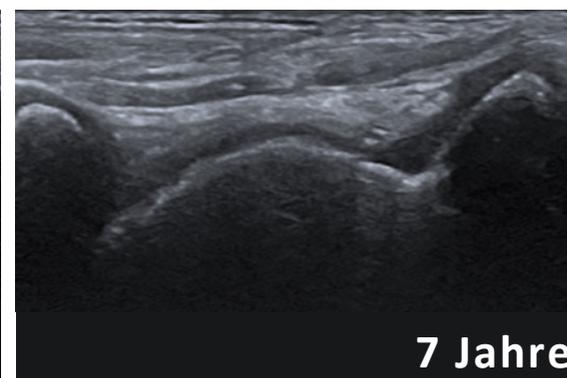


Ultraschall Sprunggelenk - tibiotalar longitudinal



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

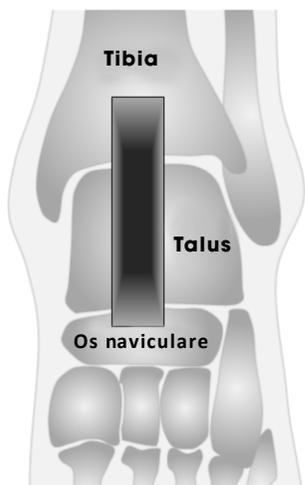
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



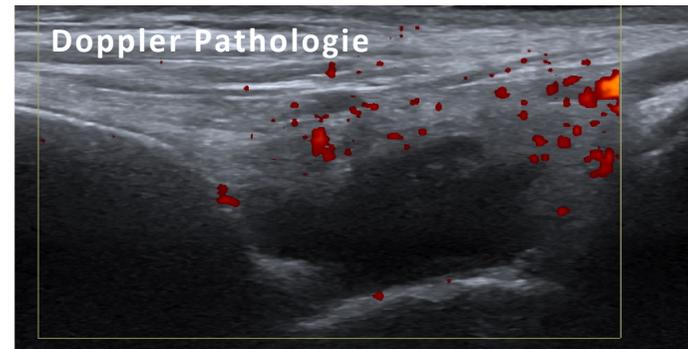
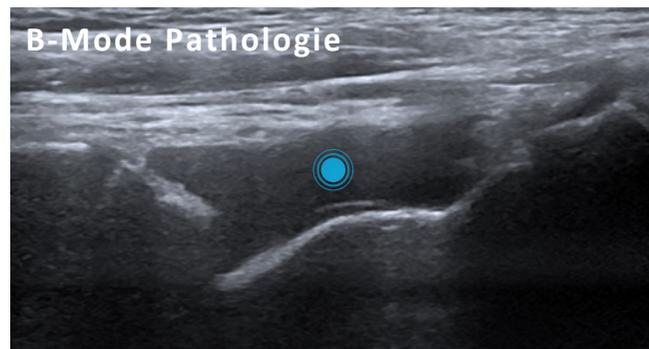
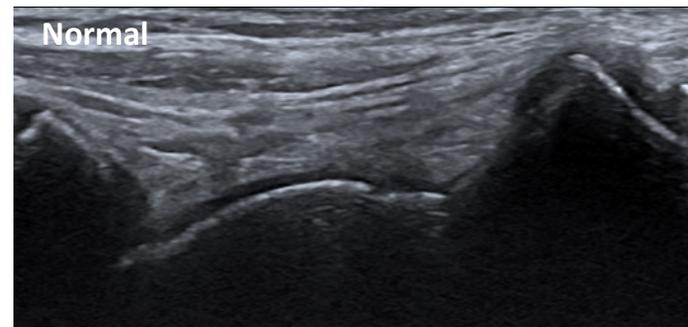
- Die Gelenkkapsel ist in der Regel gut darstellbar und definiert den intrartikulären Bereich.
- Der intraartikuläre Bereich ist nicht gleichbedeutend mit dem intrasynovialen Bereich.



Ultraschall Sprunggelenk - tibiotalar longitudinal

HEALTHY

PATHOLOGY



 Tibiotalare Synovialitis

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

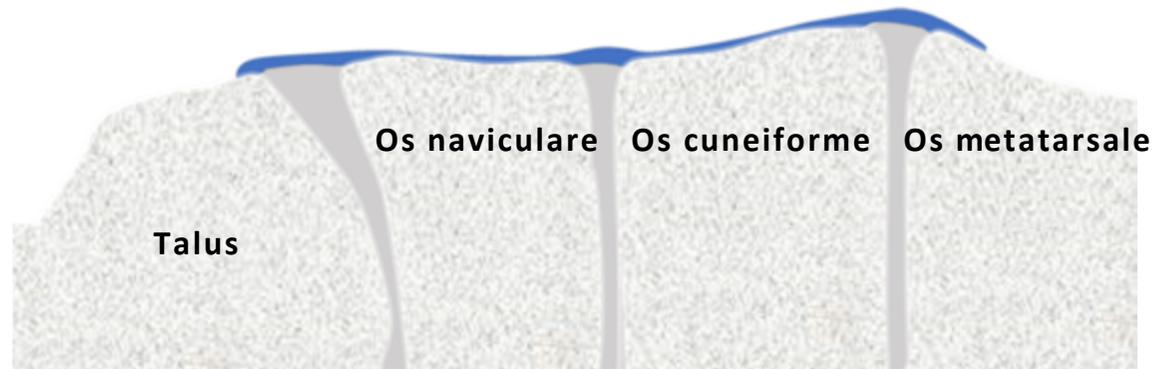
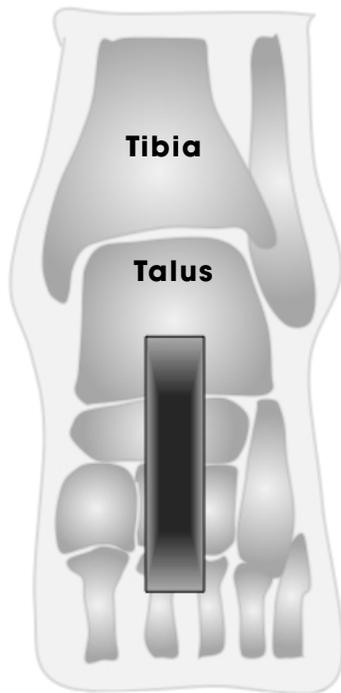
FUSS



TIP / Bei kleineren Kindern kann die Knorpelgrenzlinie helfen, zwischen Erguss und Knorpel zu unterscheiden.



Ultraschall Sprunggelenk - Mittelfuß longitudinal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS

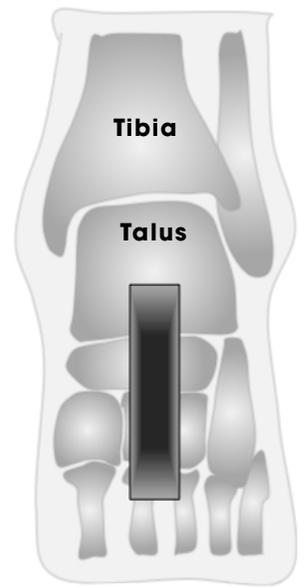
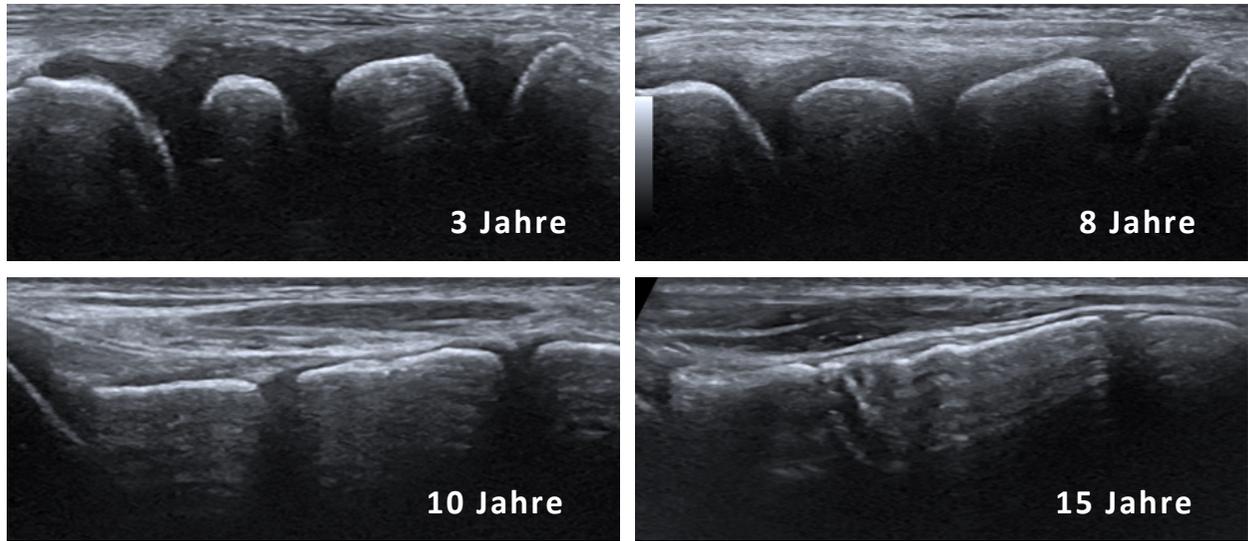


TIP / Der Schallkopf sollte auch parallel geführt werden, um alle Mittelfußgelenkanteile zu erfassen.

Ultraschall Sprunggelenk - Mittelfuß longitudinal



NORMAL **PATHOLOGIE**



- SCHULTER
- ELLBOGEN
- HANDGELENK
- FINGER
- HÜFTE
- KNIEGELENK
- FUSS**



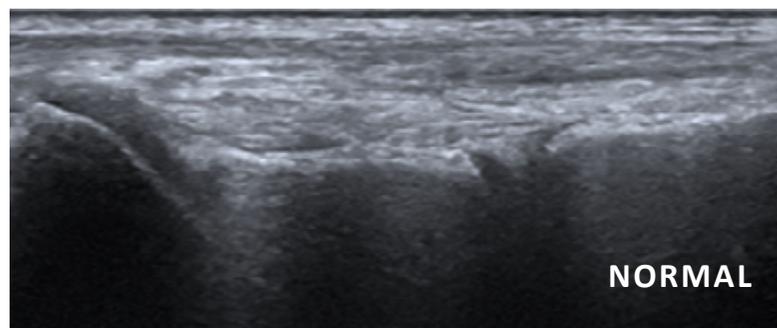
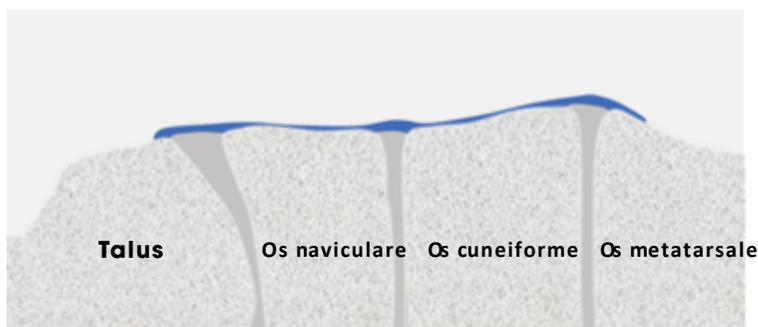
TIP / Der Applikator sollte auch parallel geführt werden, um alle Mittelfußgelenkanteile zu erfassen.



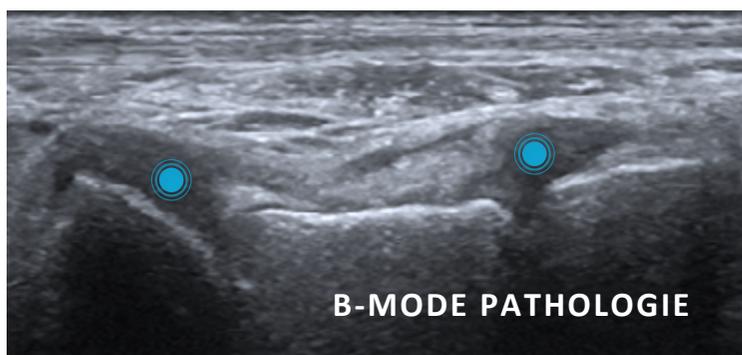
Ultraschall Sprunggelenk - Mittelfuß longitudinal

NORMAL

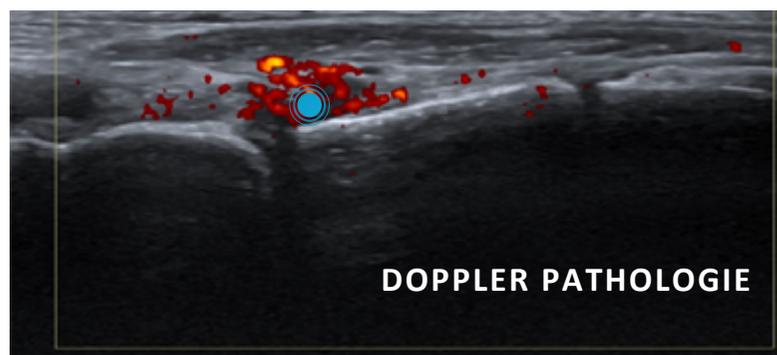
PATHOLOGIE



NORMAL



B-MODE PATHOLOGIE



DOPPLER PATHOLOGIE

● Mittelfußsynovialitis

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

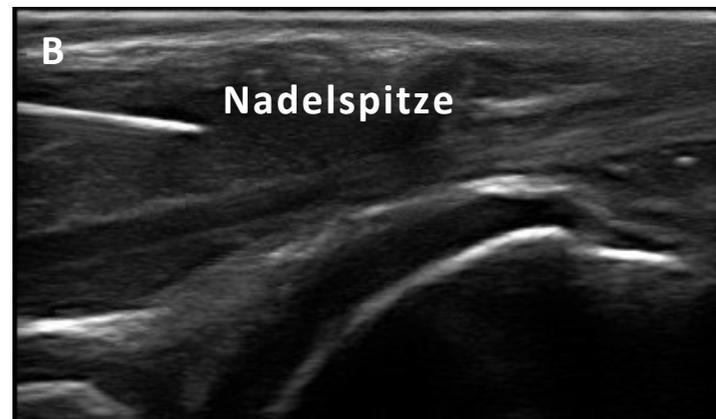
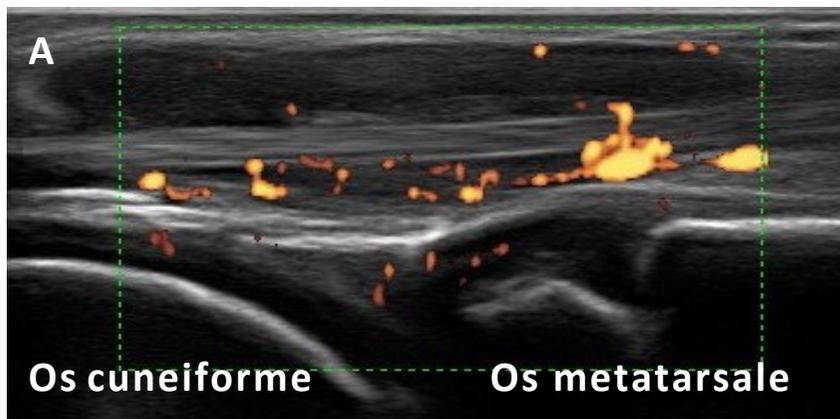
FUSS



TIP / Bewege den Mittelfuß bei der Untersuchung, um auch kleine Ergüsse zu entdecken.



Ultraschall Sprunggelenk - Mittelfuß longitudinal

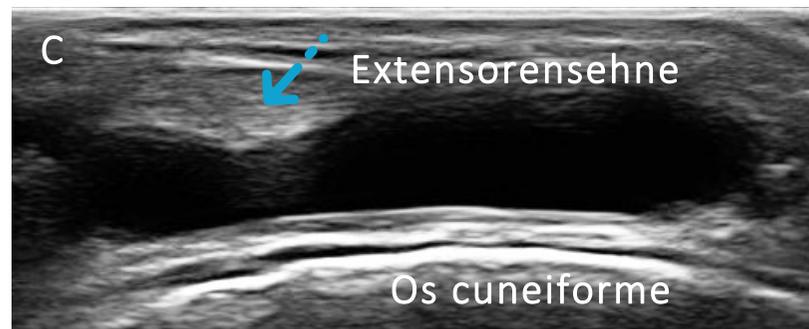
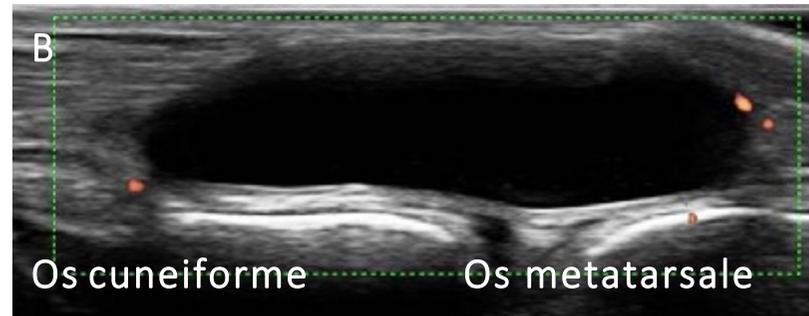
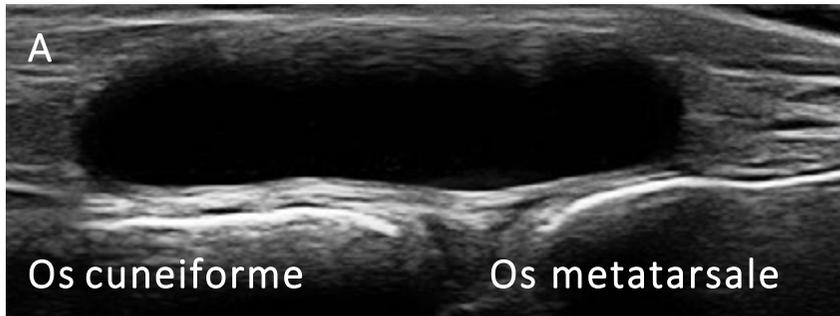


Tenosynovitis einer Extensorsehne im Mittelfußbereich (A). Nadel in der Sehnenscheide zur Injektion (B).

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)



Ultraschall Sprunggelenk - Mittelfuß longitudinal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

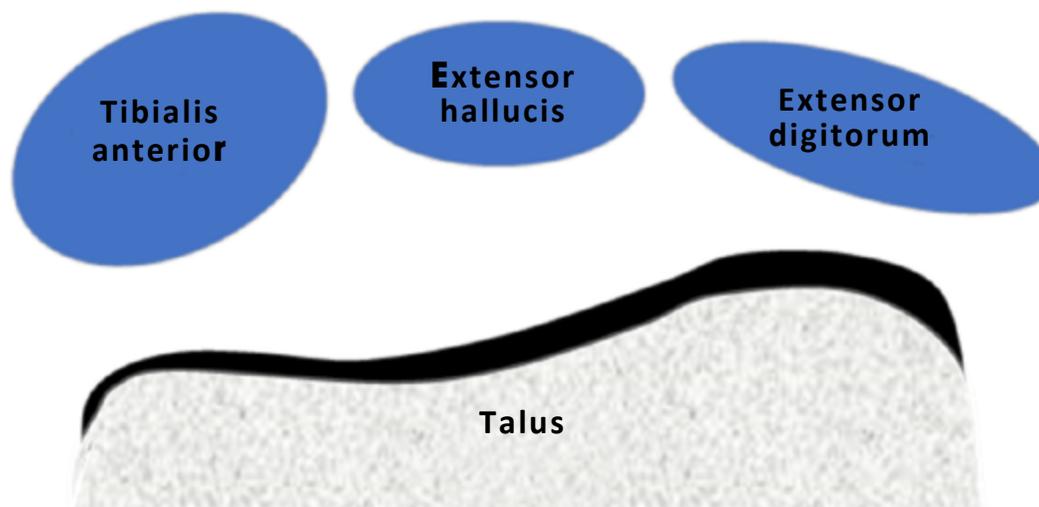
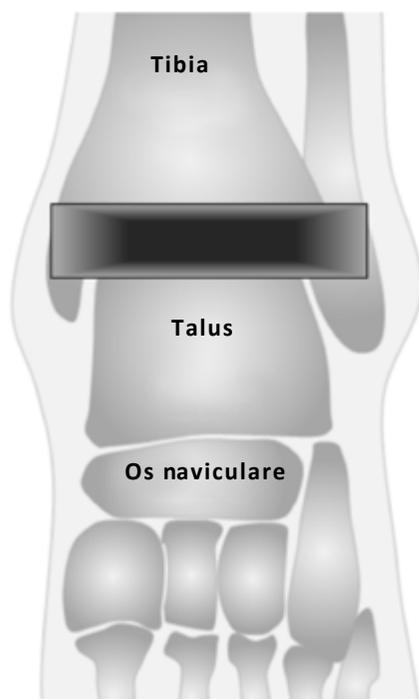
KNIEGELENK

FUSS

Ganglionzyste im Mittelfußbereich. (A) B-mode Längsschnitt und (B) korrespondierendes Doppler-Bild. (C) Querschnitt – man sieht die Schallverstärkung, die intakte Kapsel und die darüberliegende Sehne. All dies unterstreicht, daß die Zyste weder eine Ausstülpung des Gelenkspaltes noch eine Erweiterung der Sehnenscheide darstellt (C).



Sprunggelenk - anteriore Strecksehnen transversal



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

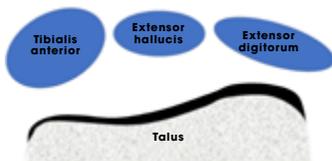
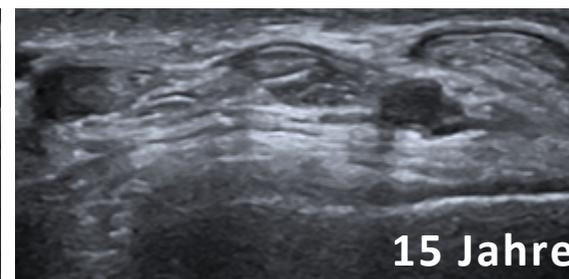
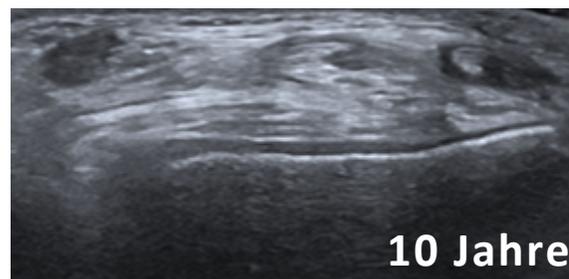
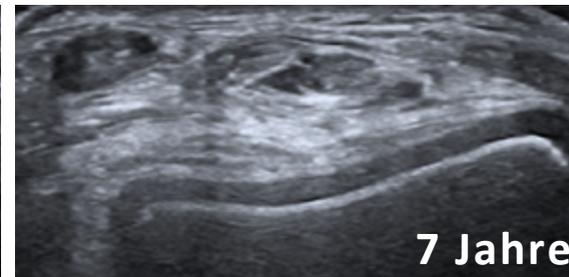
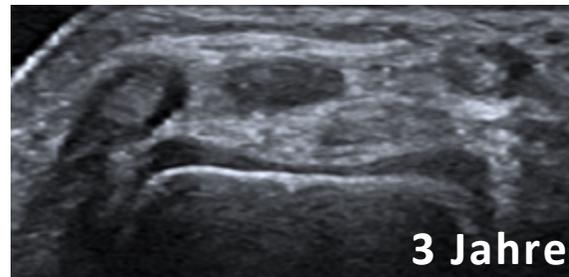
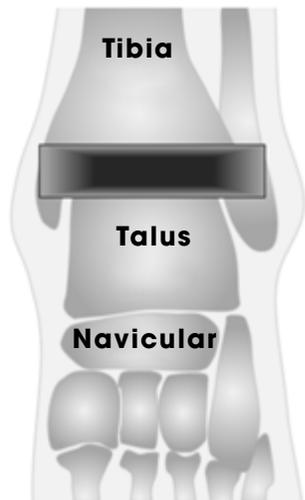
FUSS



Sprunggelenk - anteriore Strecksehnen transversal

**NORMAL**

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS**i**

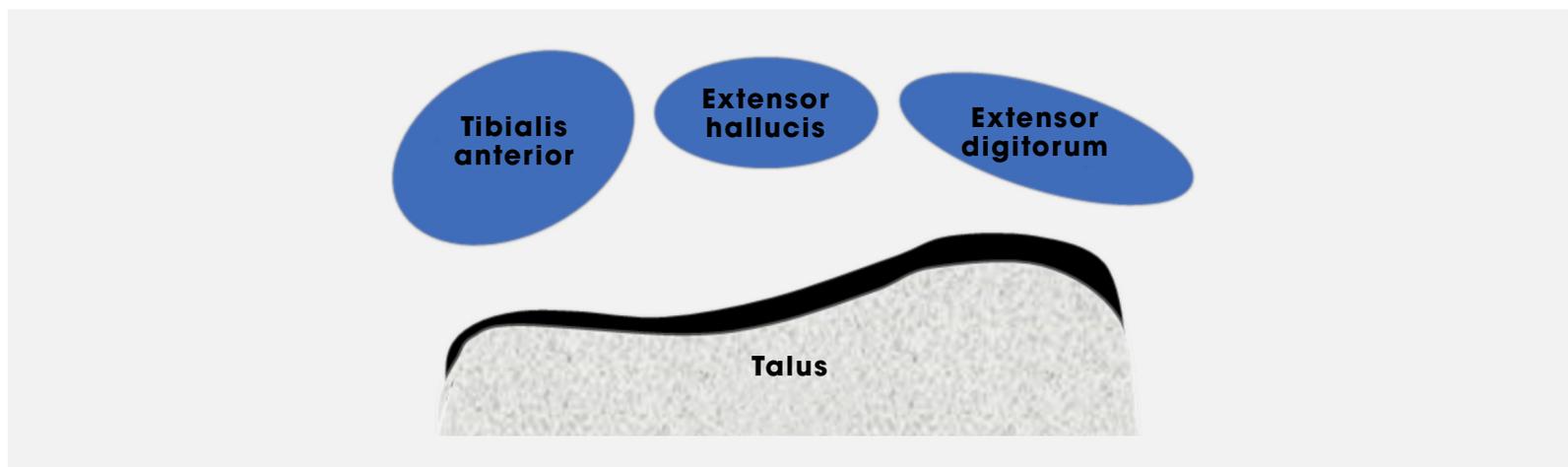
TIP / Der myotendinöse Übergang insbesondere der Flexor-hallucis-longus-Sehne kann weit distal liegen und sollte nicht mit einer Tenovaginitis verwechselt werden.



Sprunggelenk - anteriore Strecksehnen transversal

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

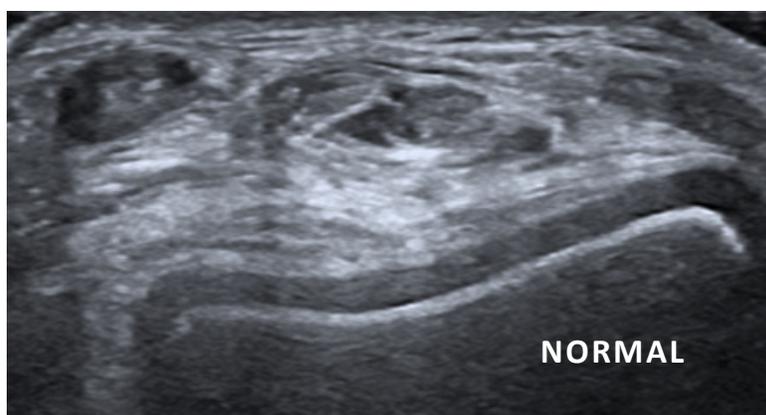
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



● Extensoren-Tenosynovialitis



Sprunggelenk – Subtalargelenk

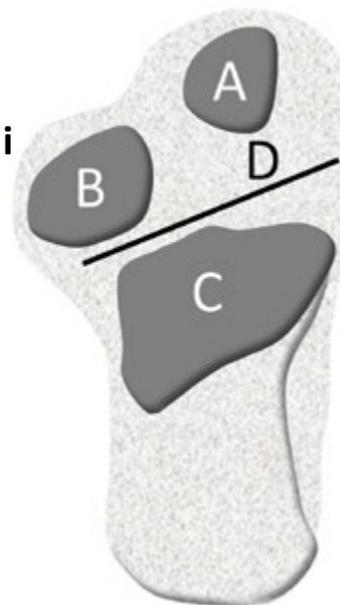


**3D CT
Subtalargelenk
von medial
inklusive
Sustentaculum tali**



**3D CT
Subtalargelenk
von lateral
inklusive Sinus
tarsi**

**Vogelperspektive des Calcaneus
mit Gelenkflächen zum Talus**



**Vorderes
Subtalargelenk**

Hinteres Subtalargelenk

A=Vordere Gelenkfläche
B=Mittlere Gelenkfläche
A+B=Vorderes
Subtalargelenk
C=Hintere Gelenkfläche
(hinteres Subtalargelenk)
D=Sinuskanal

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

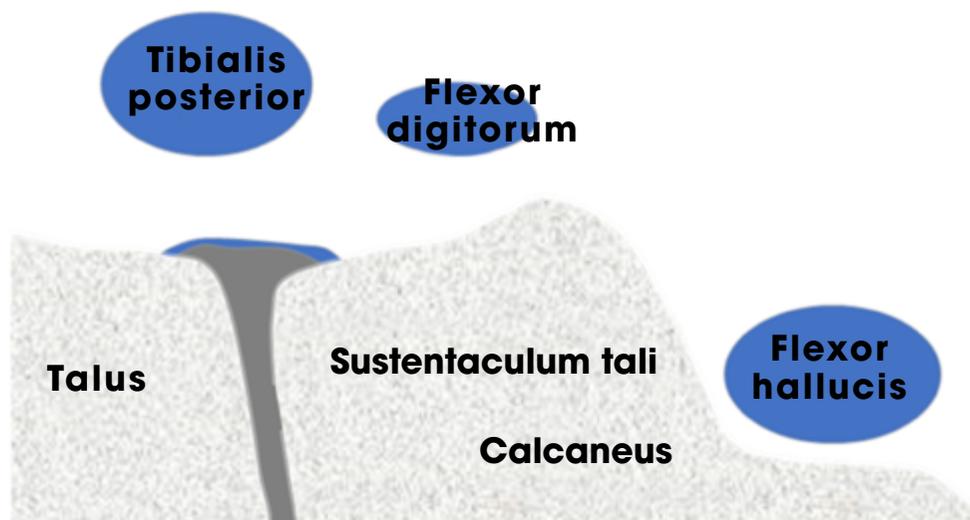
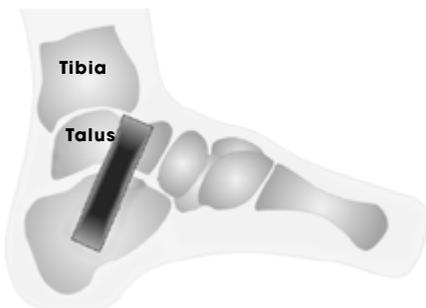
KNIEGELENK

FUSS

Das Subtalargelenk hat einen vorderen (Talo-Navicular-Calcaneal-Gelenk) und hinteren Anteil (Talocalcanealgelenk). Es kann von dorsal (Talonaviculargelenk, kommuniziert mit dem vorderen Subtalargelenk), medial, lateral und dorsal untersucht werden. Dabei ist es wichtig, den vorderen und hinteren Anteil des Gelenks nicht mit der Schallkopfposition aus der es untersucht wird zu verwechseln. Grundsätzlich lässt sich das vordere Subtalargelenk sehr gut von medial und dorsal und das hintere Subtalargelenk von lateral und posterior untersuchen.



Ultraschall Sprunggelenk - **subtalar medial**



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

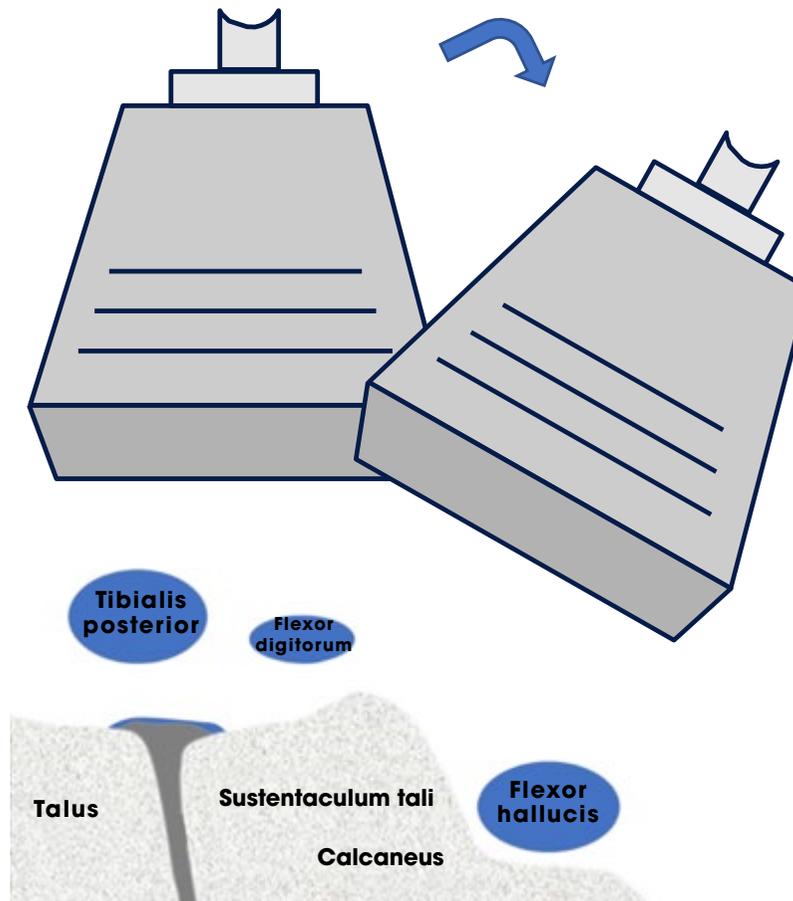
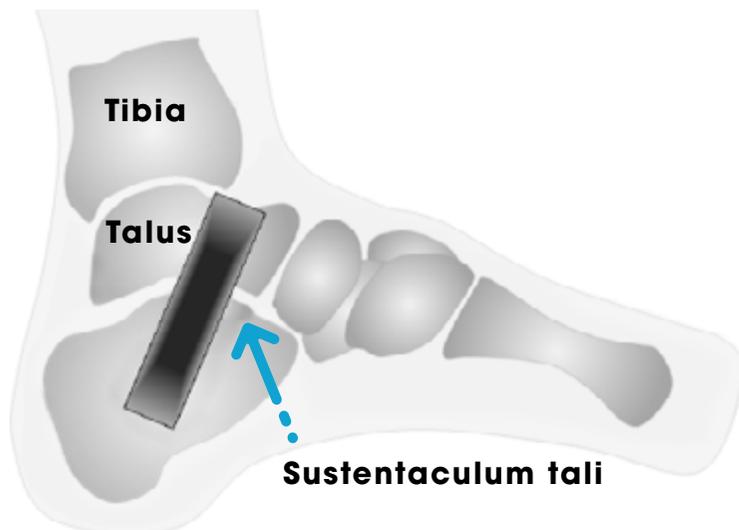
FUSS



TIP / Das prominente Sustentaculum tali kann zur anatomischen Orientierung verwendet werden.



Ultraschall Sprunggelenk - subtalar medial



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

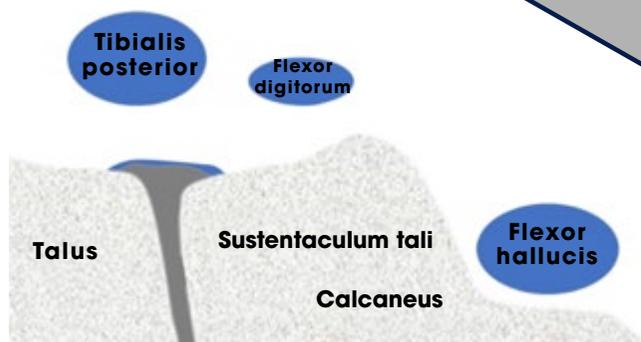
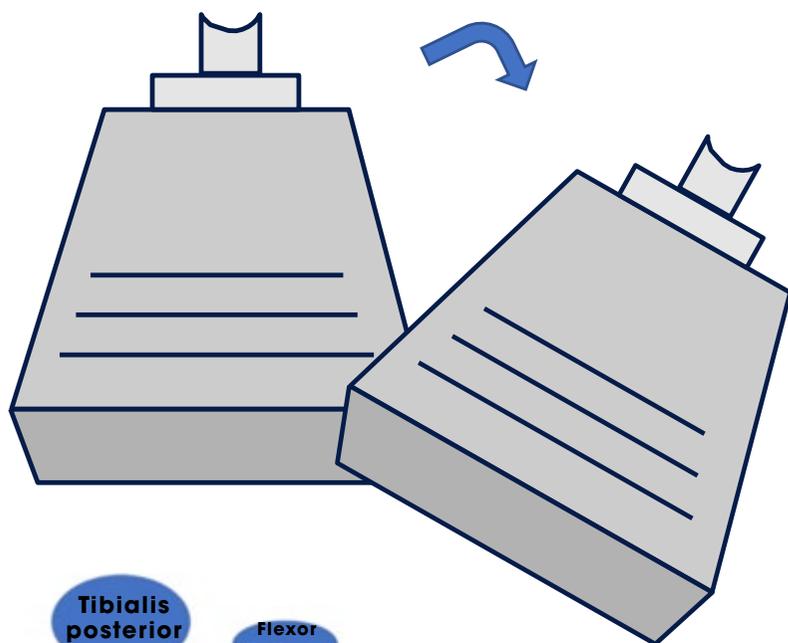
FUSS



TIP / Kippe den Schallkopf in der Längsachse um die Sehne des Flexor-Hallucis-longus-Muskels darzustellen.



Ultraschall Sprunggelenk - subtalar medial



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



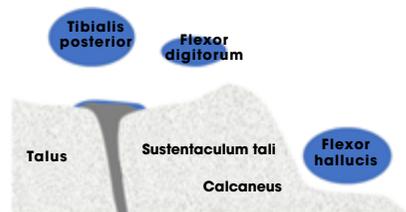
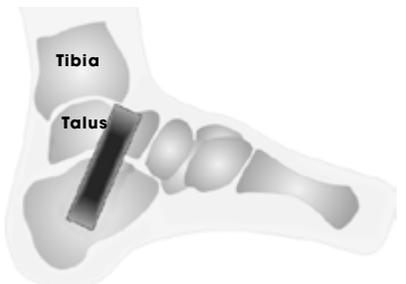
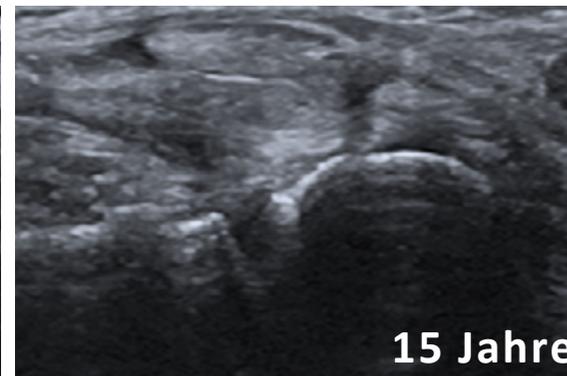
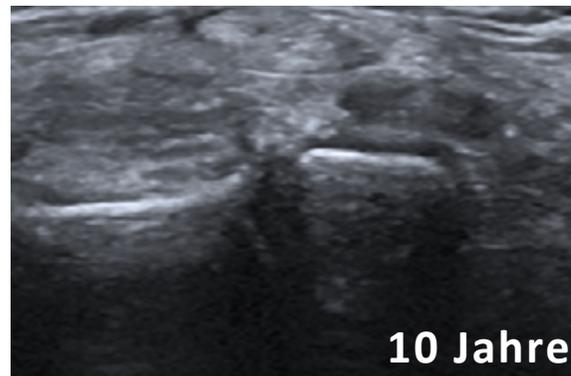
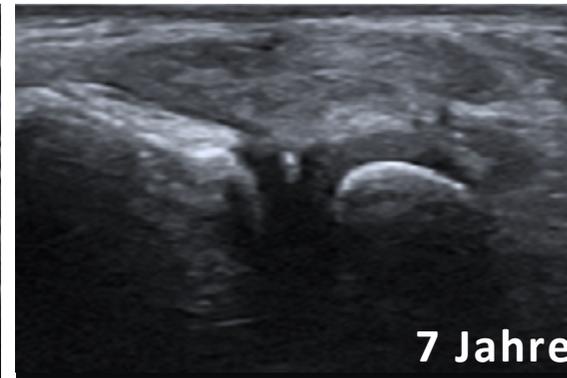
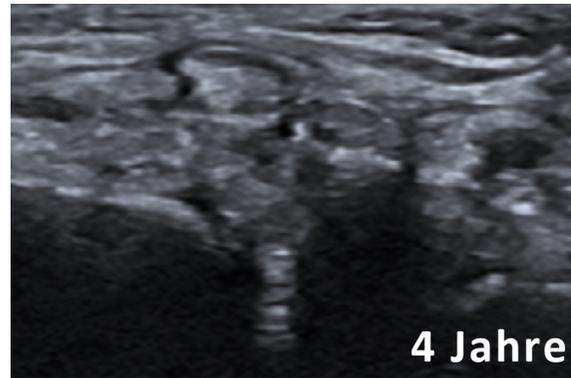
TIP / Kippe den Schallkopf in der Längsachse um die Sehne des Flexor-Hallucis-longus-Muskels darzustellen.



Ultraschall Sprunggelenk - subtalar medial

**NORMAL**

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS

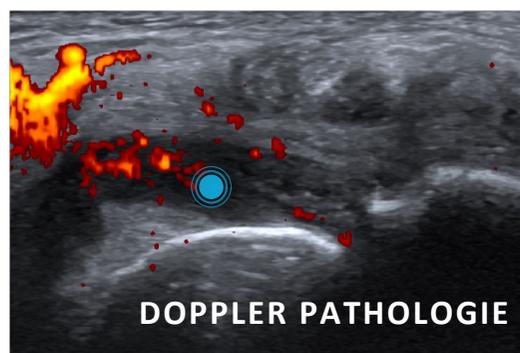
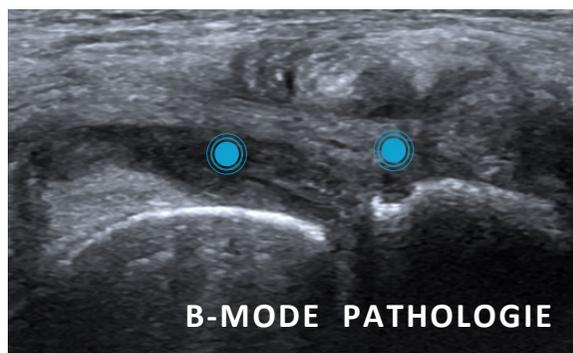
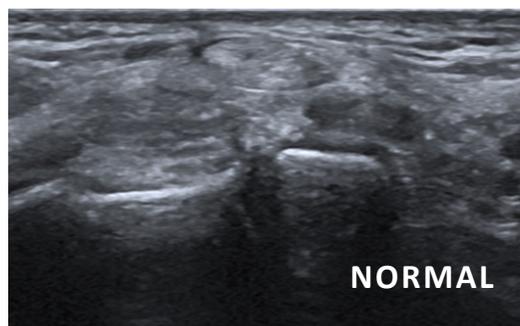
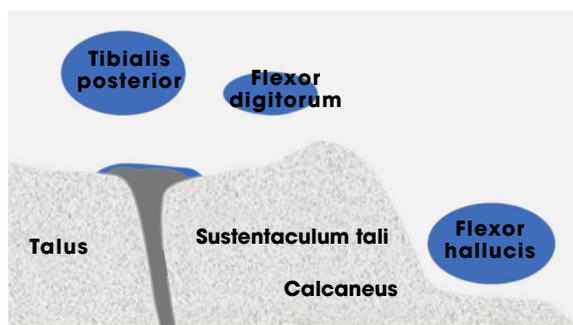
TIP / Das prominente Sustentaculum tali kann zur anatomischen Orientierung verwendet werden.



Ultraschall Sprunggelenk - subtalar medial

NORMAL

PATHOLOGIE



 Subtalare Synovialitis

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

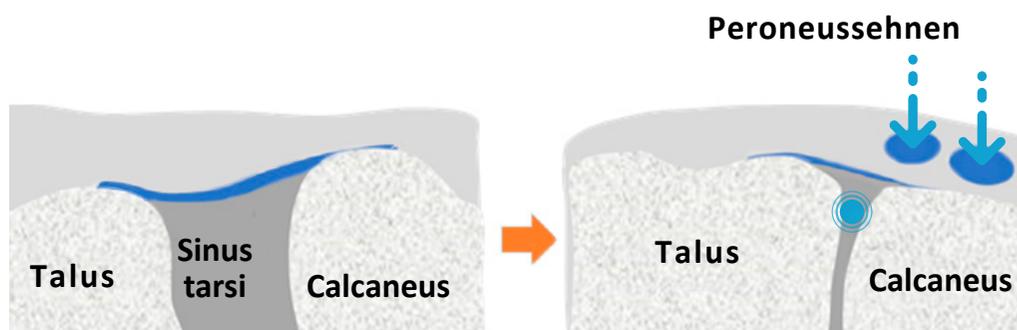
FUSS



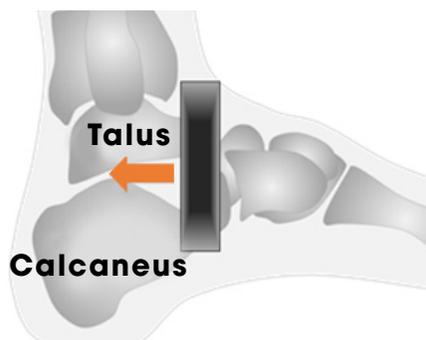
TIP / Ergüsse aus dem Subtalargelenk können sich nach proximal bis zum oberen Sprunggelenk ausdehnen.



Ultraschall Sprunggelenk - subtalar lateral



● Hinteres Subtalargelenk



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



TIP / Führe den Ultraschallkopf in 90° zur Fußsohle und verschiebe ihn parallel durch den Sinus tarsi bis zum posterioren Subtalargelenk.

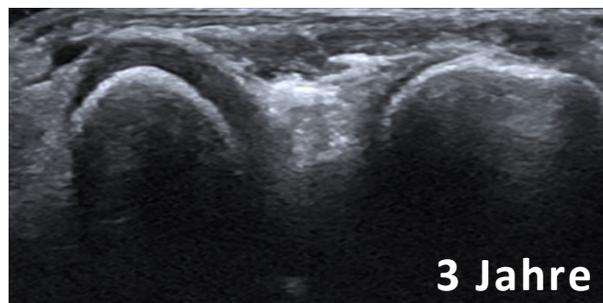


Ultraschall Sprunggelenk - subtalar lateral

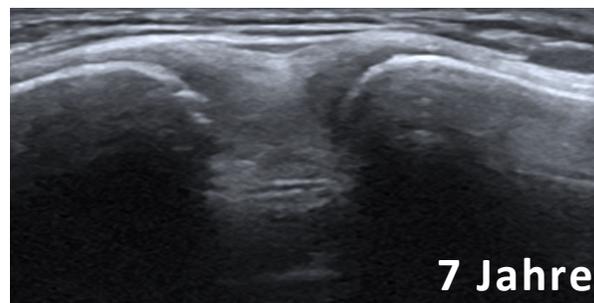


NORMAL

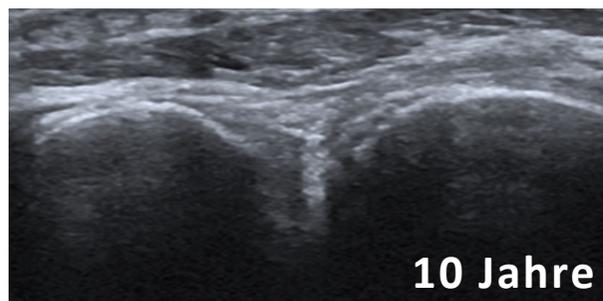
PATHOLOGIE



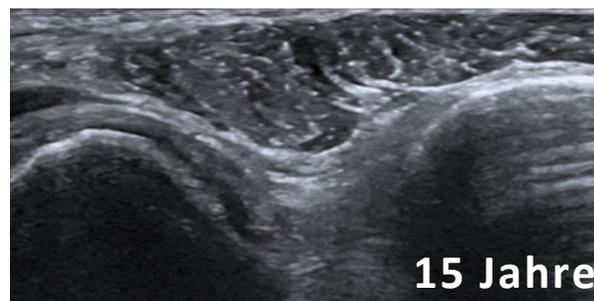
3 Jahre



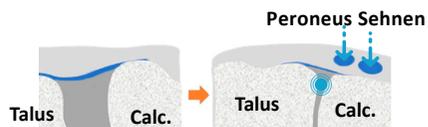
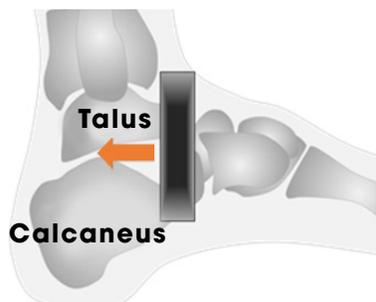
7 Jahre



10 Jahre



15 Jahre



Posteriore Subtalargelenk

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

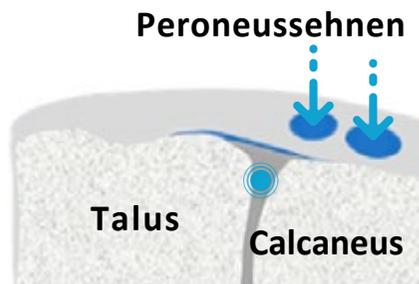
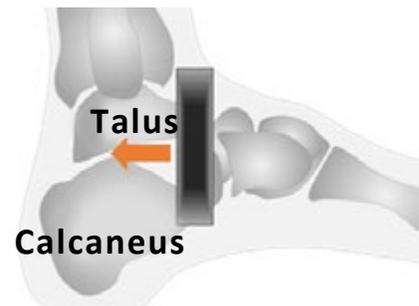
HÜFTE

KNIEGELENK

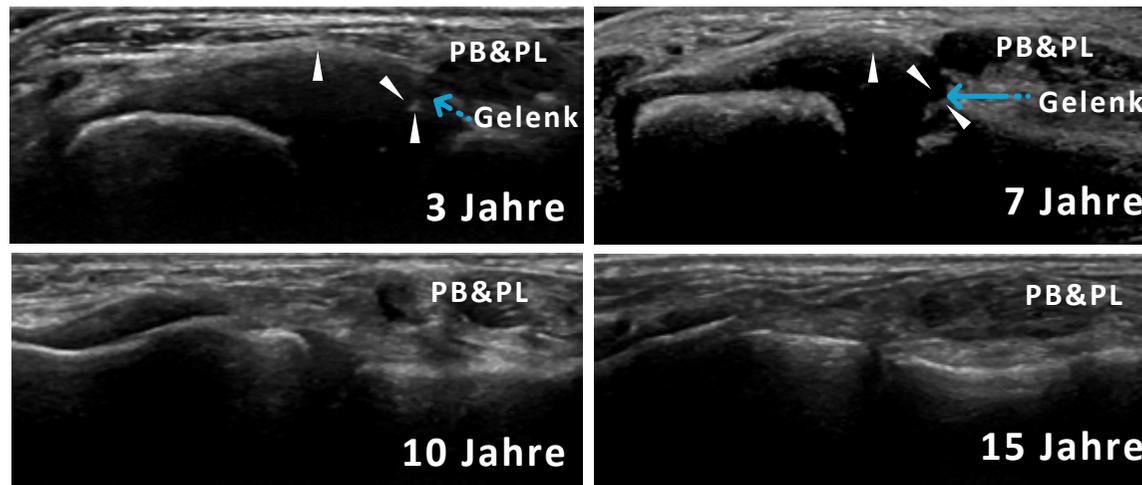
FUSS



Ultraschall Sprunggelenk - subtalar lateral



● Hinteres Subtalargelenk



Hinteres Subtalargelenk, die Schnittebene ist direkt posterior des Sinus tarsi. Die Pfeile zeigen den Gelenkspalt und die spitzen Dreiecke die Knorpeloberfläche.

PB, Peroneus brevis; PL, Peroneus longus

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



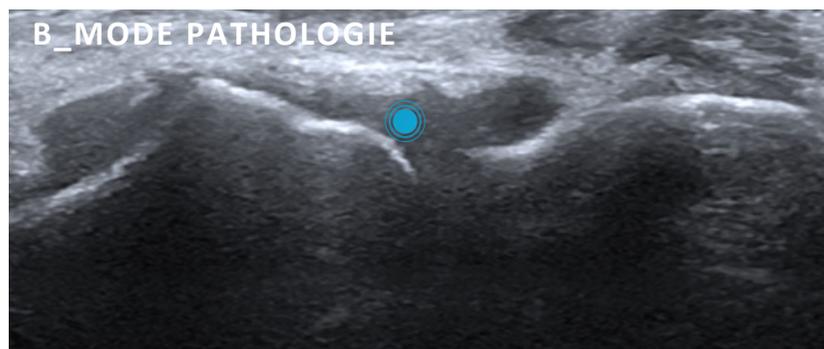
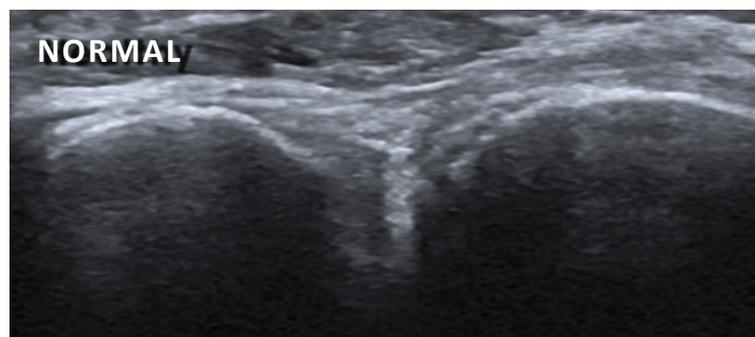
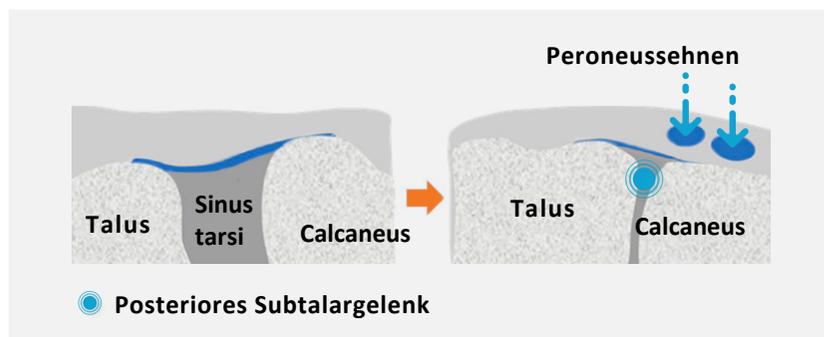
TIP / Während der Schallkopf vom Sinus tarsi nach posterior bewegt wird, verengt sich der breite Spalt des Sinus tarsi zum hinteren Subtalargelenk. Pronation und Supination des unteren Sprunggelenkes helfen, den Gelenkspalt sicher zu identifizieren und bei jüngeren Kindern Knorpel von Flüssigkeit zu unterscheiden.



Ultraschall Sprunggelenk - subtalar lateral

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

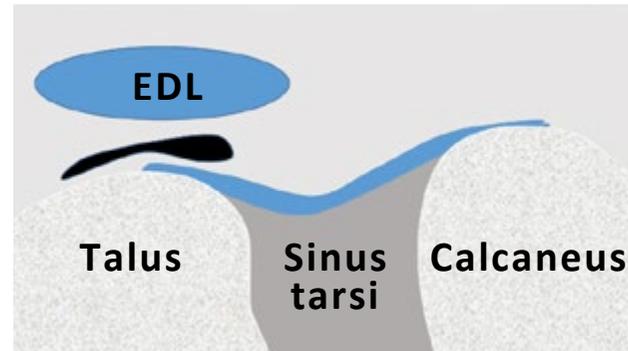
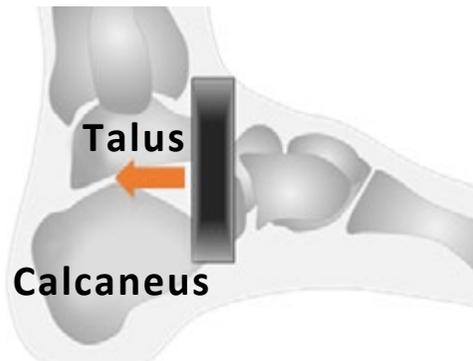
FUSS



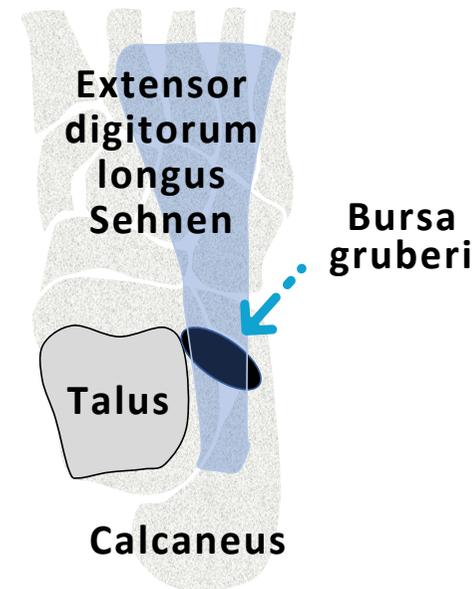
TIP / Die dynamische Untersuchung hilft, auch kleine Ergüsse zu erkennen.



Ultraschall Sprunggelenk - subtalar lateral



EDL, Extensor digitorum longus



- Flüssigkeit im Sinus tarsi korrespondiert nicht ausschliesslich mit dem vorderen und hinteren Subtalargelenk
- Zwischen den Bändern im Sinus tarsi kann sich Flüssigkeit ansammeln
- Außerdem kann die Bursa gruberi erweitert sein
- Die Bursa gruberi ist normalerweise nicht sichtbar, es sei denn sie ist erweitert. Sie liegt zwischen den Extensor digitorum longus Sehnen und dem Talus und kann sich in den Sinus tarsi erstrecken.

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

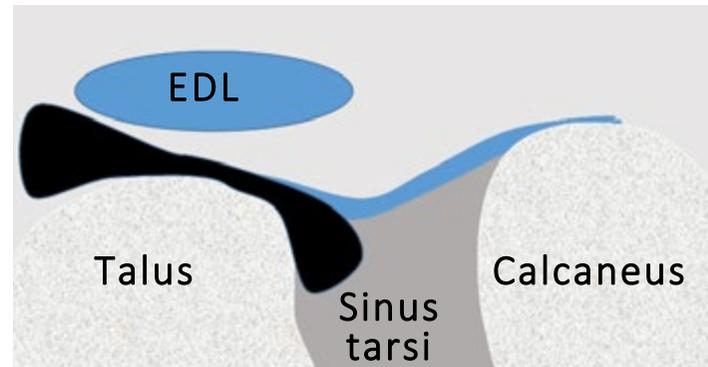
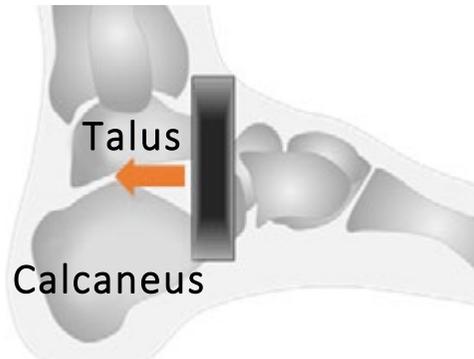
KNIEGELENK

FUSS

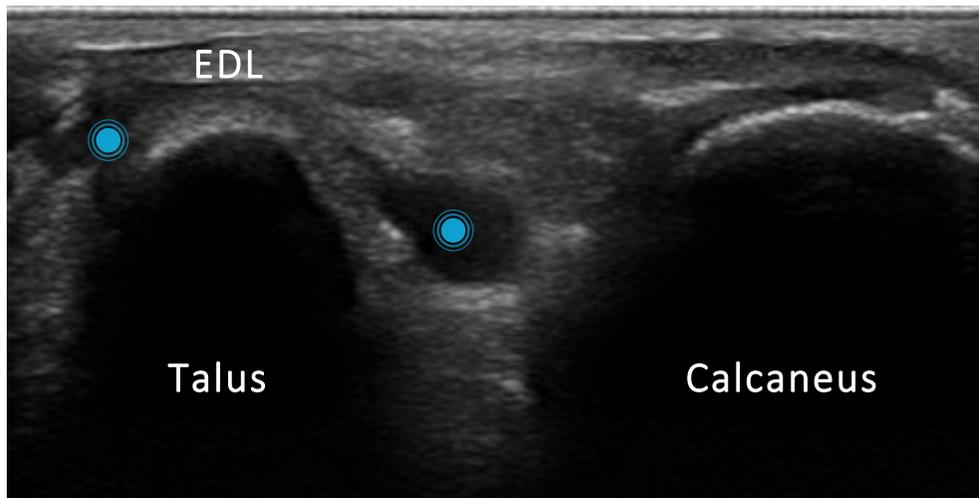


Ultraschall Sprunggelenk - subtalar lateral

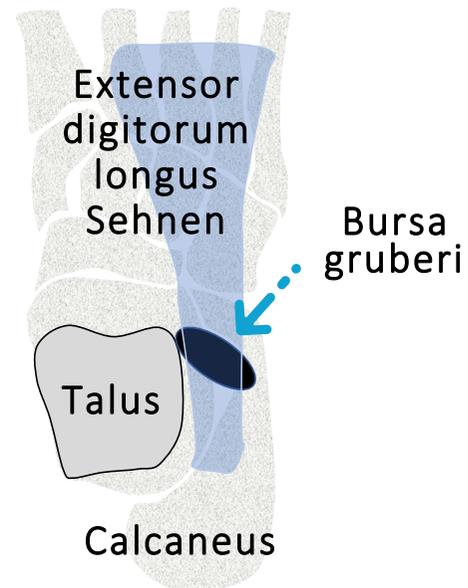
Erweiterte Bursa gruberi



EDL, Extensor digitorum longus



●● Erweiterte Bursa gruberi
EDL: Extensor digitorum longus



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



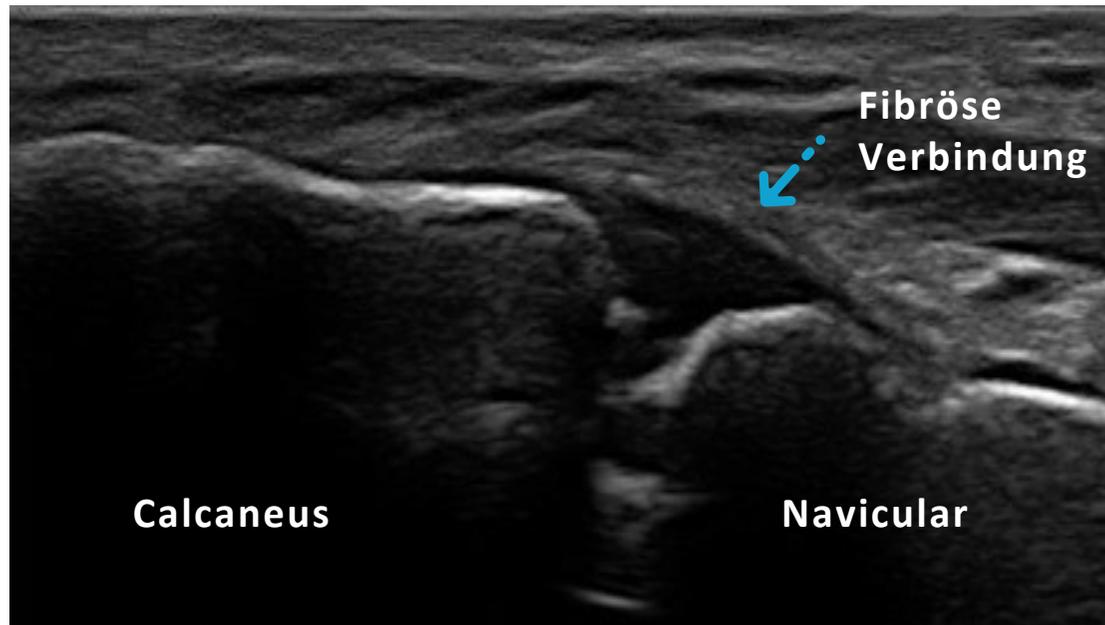
Ultraschall Sprunggelenk - Differentialdiagnose lateral



Pfeil zeigt auf verlängerten distalen Calcaneus



Pfeil zeigt auf unregelmässige Knochenkontur im Bereich der Coalition



Coalitio calcaneonavicularis

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

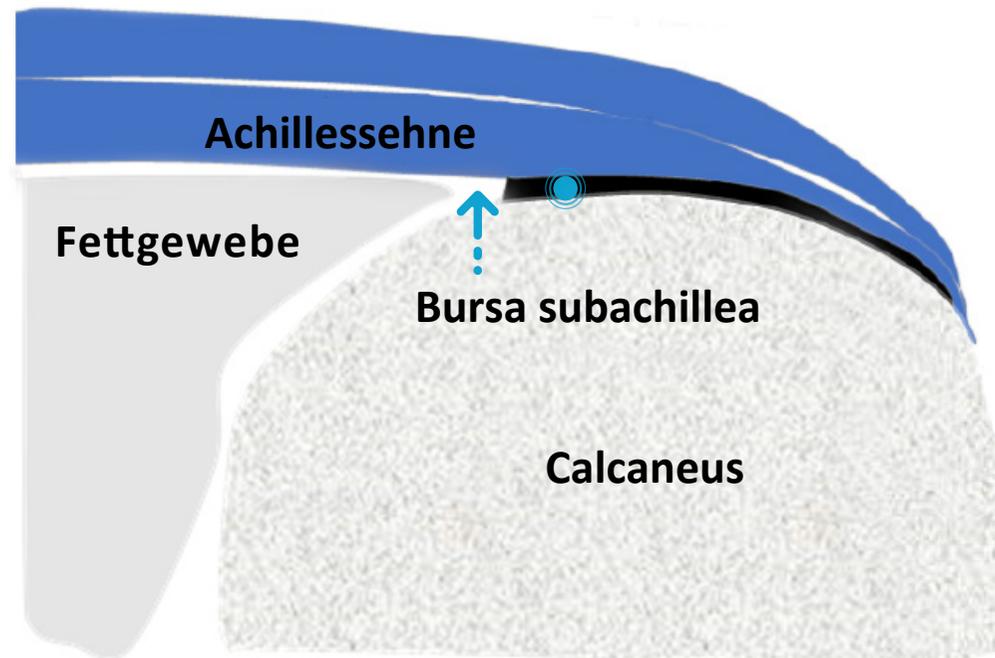
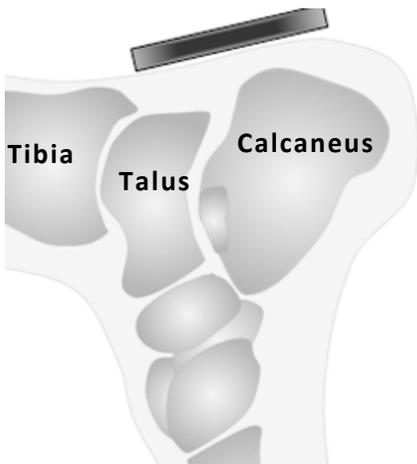
KNIEGELENK

FUSS

- Die Coalitio tarsalis ist eine fibröse, knorpelige oder knöchernerne Verbindung zweier Fussknochen.
- Sie kann asymptomatisch oder symptomatisch sein.
- Am häufigsten tritt eine Coalitio calcaneo-navicularis oder talo-calcanealis auf.



Ultraschall Sprunggelenk - posterior superficial longitudinal



● Faserknorpel

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



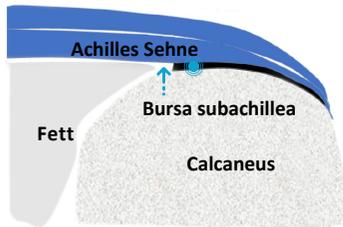
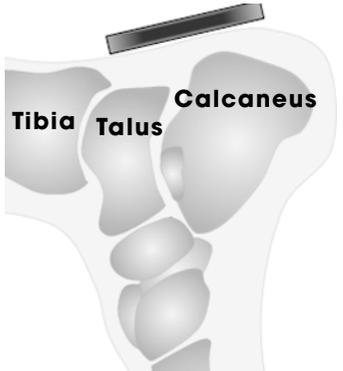
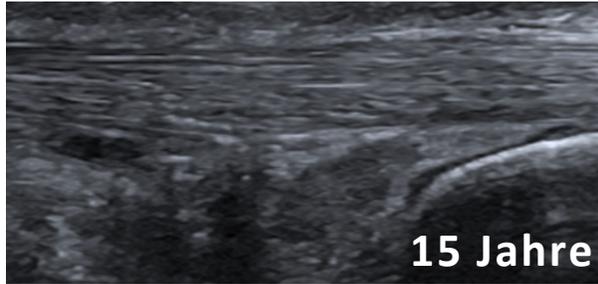
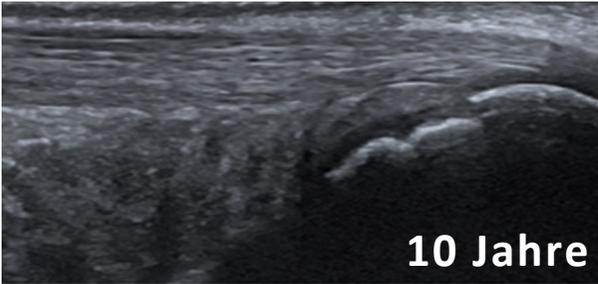
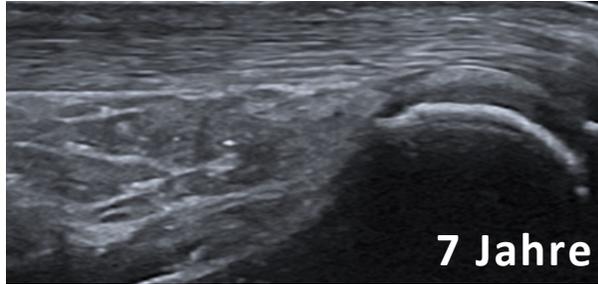
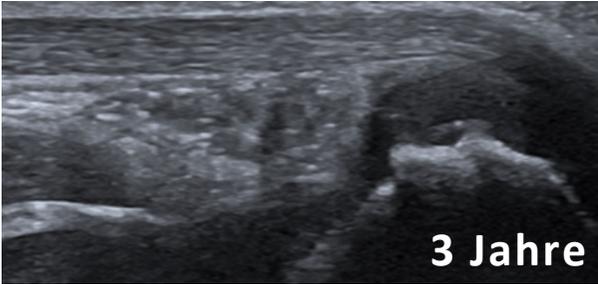
TIP / Bei jüngeren Kindern zeigt sich meist eine sehr unregelmässige Ossifikation des Os calcaneus.

Ultraschall Sprunggelenk - posterior superficial longitudinal



NORMAL

PATHOLOGIE



Fibrokartilaginär

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

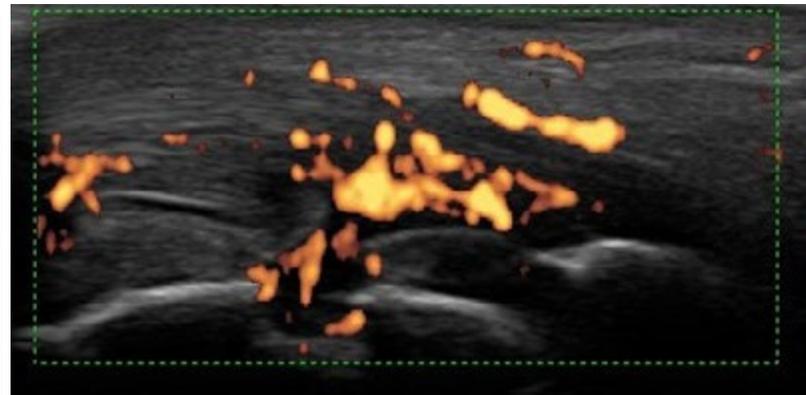
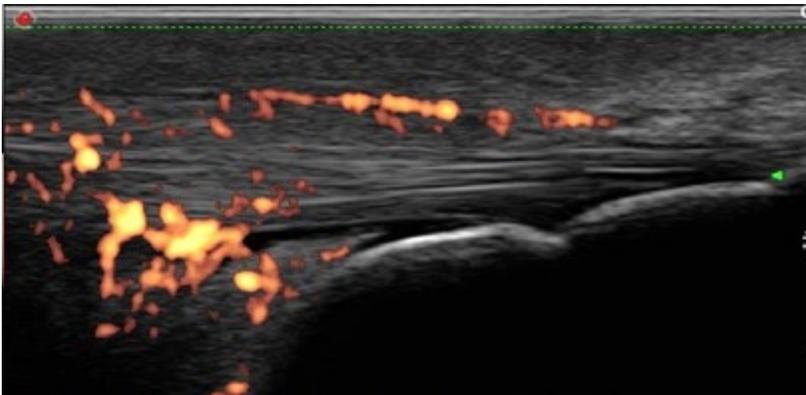
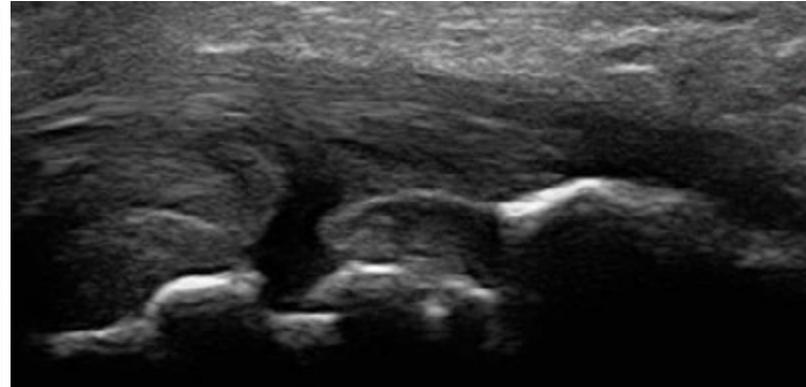
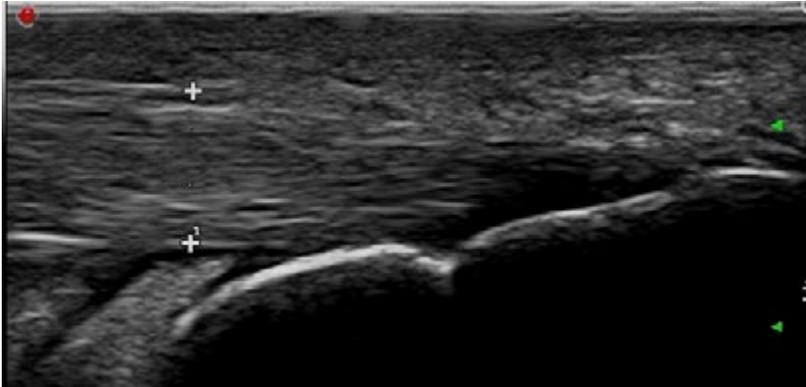


TIP / Bei jüngeren Kindern zeigt sich meist eine sehr unregelmässige Ossifikation des Os calcaneus.



Ultraschall Sprunggelenk - posterior superficial

Differenzierung Achilles-Tendinitis/Tendinosis vs. Enthesitis



Achillessehnen-Tendinitis/Tendinosis mit Verdickung der Sehne proximal des Ansatzes und vermehrten Dopplersignalen.

Enthesitis der Achillessehne mit unregelmäßiger Struktur der Entese, partieller Ruptur des tiefen Achillessehnenanteils, knöcherner Erosion und vermehrten Dopplersignalen. Die Differentialdiagnose beinhaltet hier auch die Sever-Krankheit.

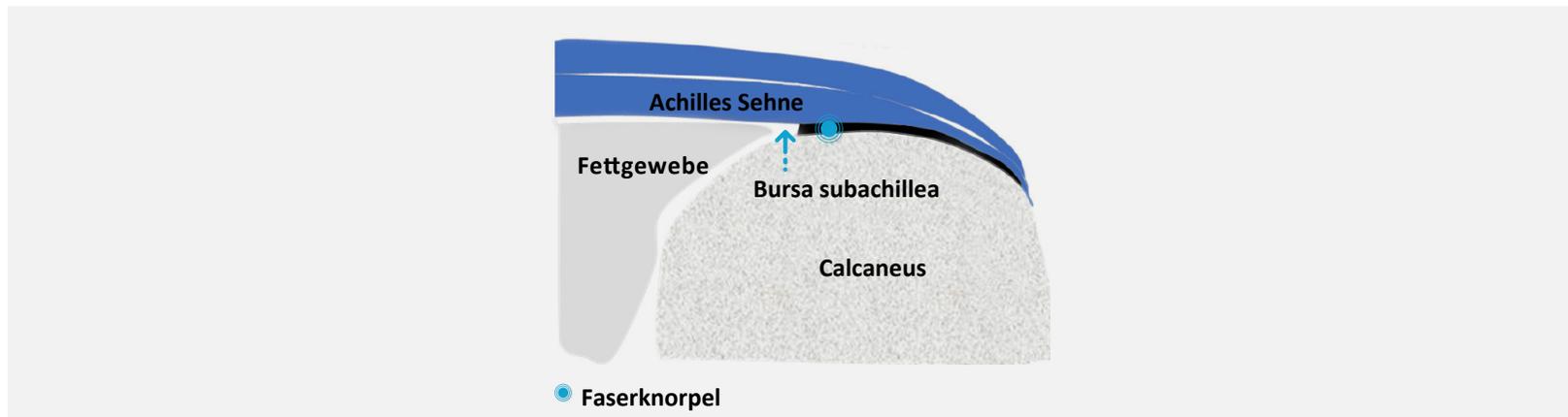
[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)



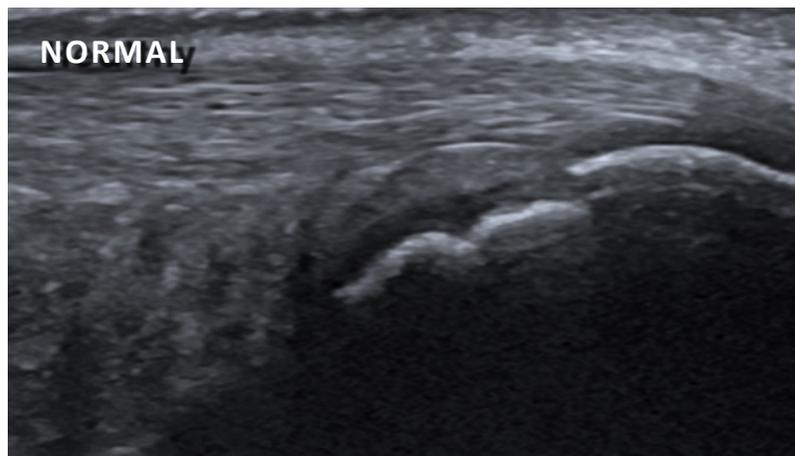
Ultraschall Sprunggelenk - posterior superficial longitudinal

NORMAL

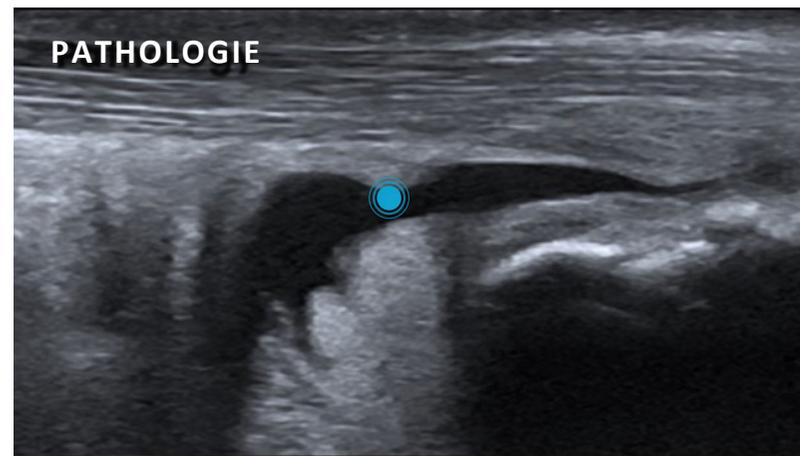
PATHOLOGIE



● Faserknorpel



NORMAL



PATHOLOGIE

● Bursitis subachillea

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

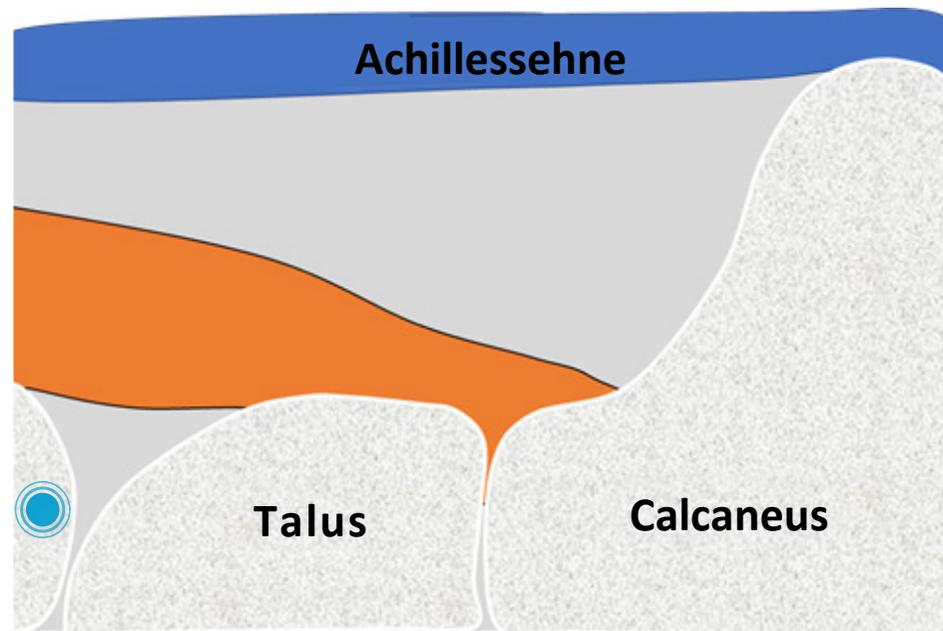
FUSS



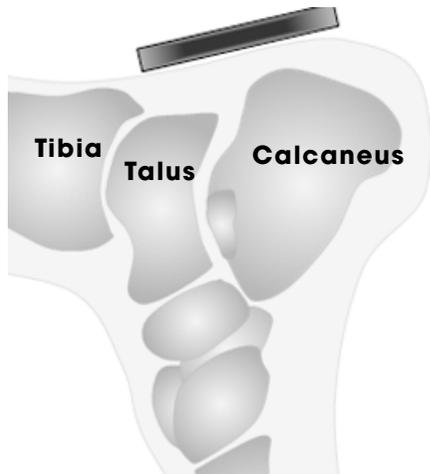
TIP / Bei der Untersuchung sollte der Fuß auch bewegt werden.



Ultraschall Sprunggelenk - posterior tief longitudinal



● **Tibia**



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



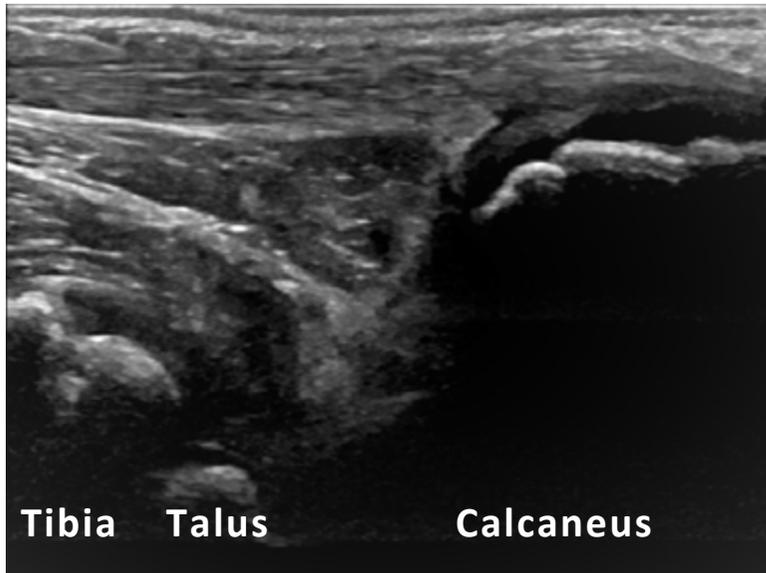
TIP / Bei der Untersuchung sollte der Fuß auch bewegt werden.



Ultraschall Sprunggelenk - posterior tief longitudinal

NORMAL

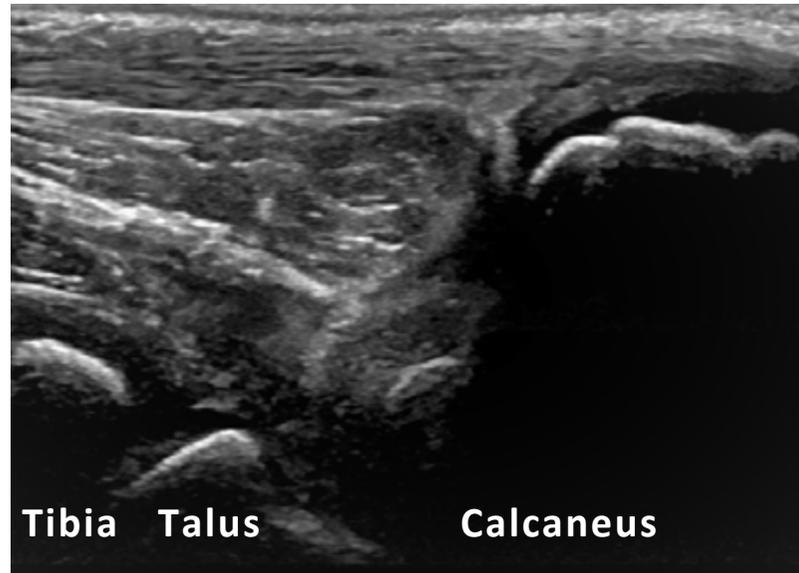
PATHOLOGIE



Tibia Talus

Calcaneus

Neutral



Tibia Talus

Calcaneus

Dorsiflexion

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



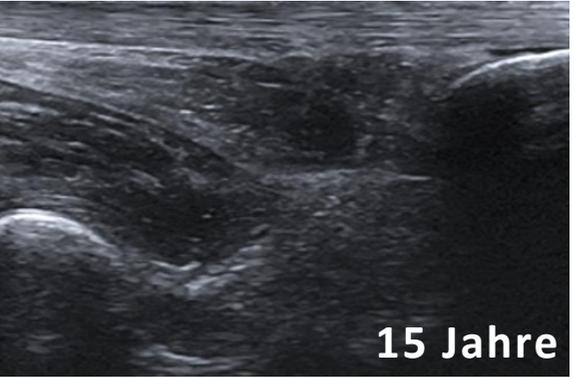
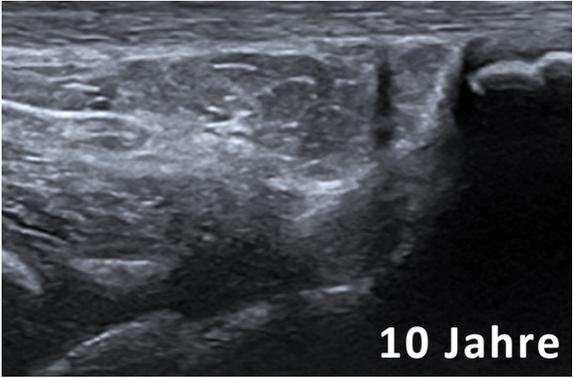
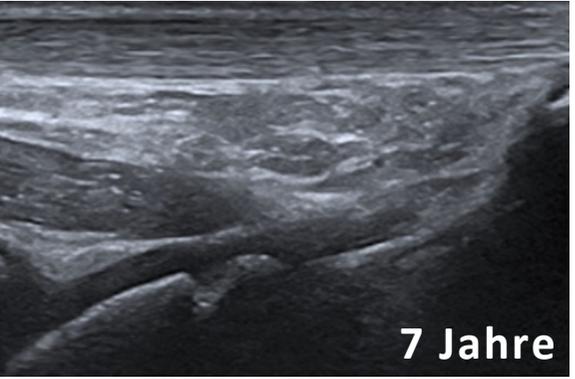
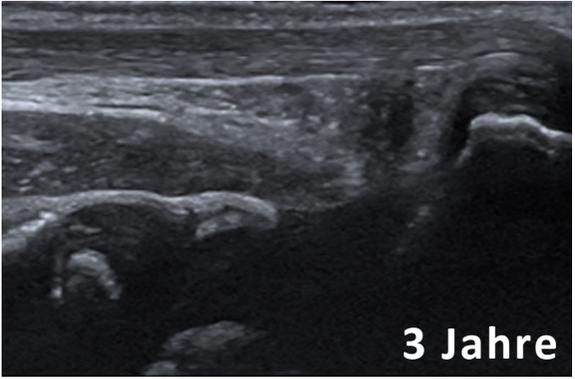
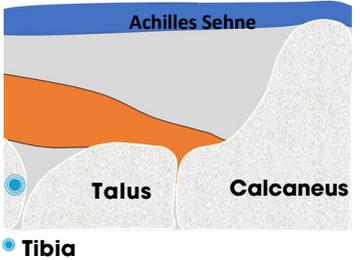
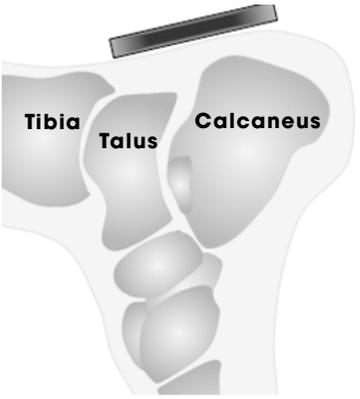
TIP / Zur besseren Darstellung der Knochen ist es hilfreich, den Fuss in eine neutrale Position oder leichte Dorsiflexion zu bringen und den Schallkopf lateral der Achillessehne aufzusetzen.

Ultraschall Sprunggelenk - posterior tief longitudinal



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

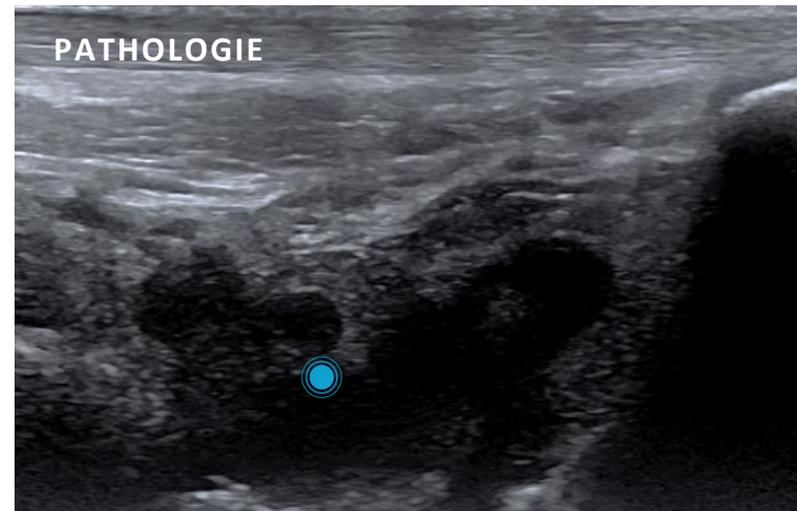
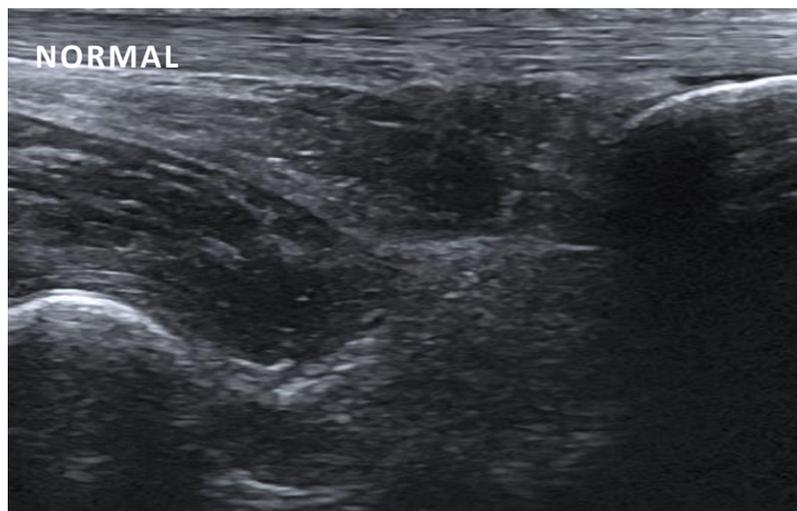
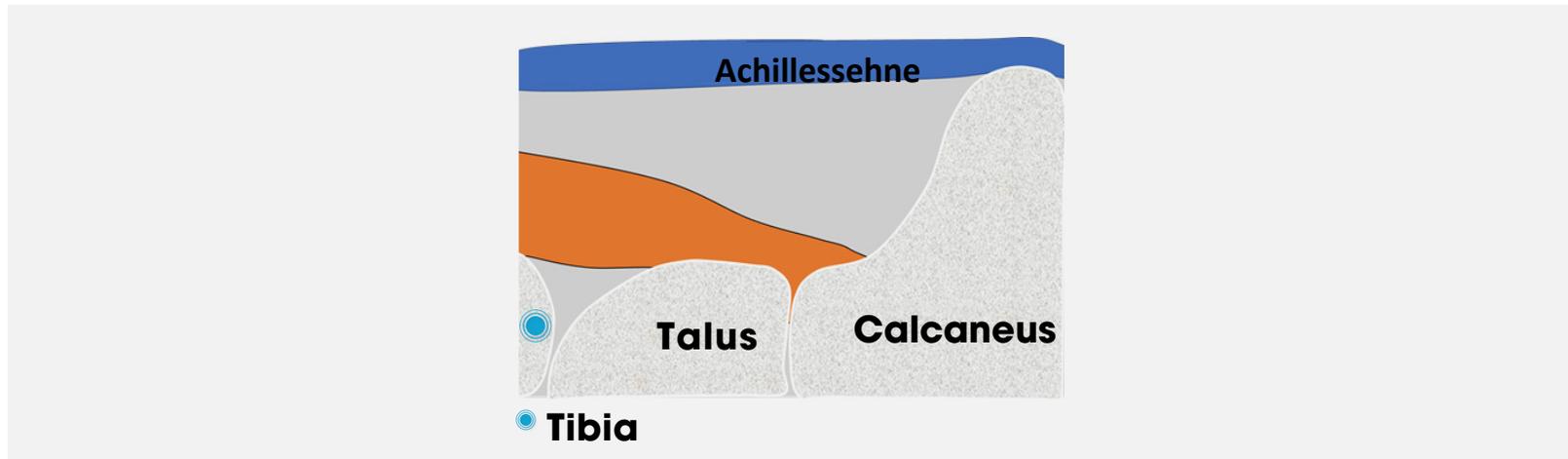
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



Ultraschall Sprunggelenk - posterior tief longitudinal



● Erguss und synoviale Hypertrophie

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



TIP / Synovialitis im Tibiotalar- oder Subtalargelenk kann zum Erguss und zur synovialen Hypertrophie in dieser Region führen.



Ultraschall Sprunggelenk - posterior tief Synovitis

NORMAL

PATHOLOGIE

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

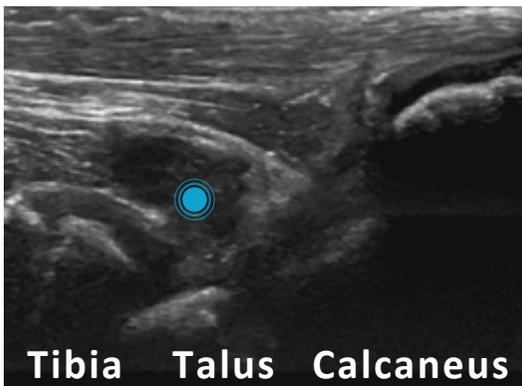
FINGER

HÜFTE

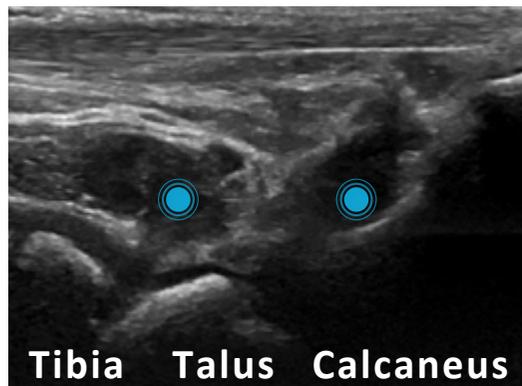
KnieGELENK

FUSS

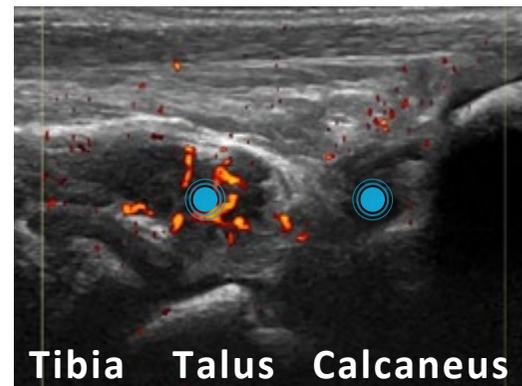
Leichte Plantarflexion



Leichte Dorsiflexion



Doppler in Dorsiflexion

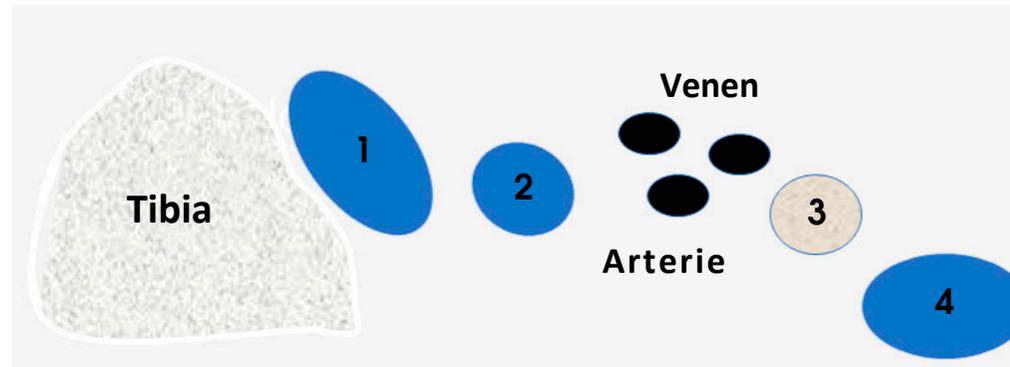


● Erweiterung des synovialen Gelenkspaltes

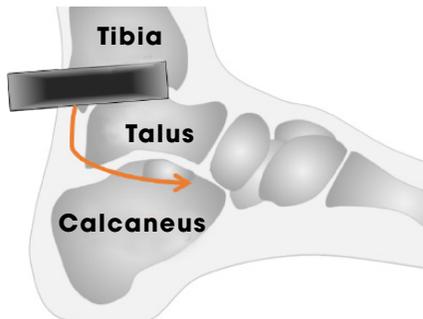
Synovitis des Tibiotalar- und Subtalargelenkes von posterior – insbesondere die Synovitis des Subtalargelenkes ist in der Dorsiflexion besser sichtbar. Die Dopplersignale werden dadurch nicht beeinträchtigt.



Ultraschall Sprunggelenk - mediale Sehnenloge



- 1 = Tibialis-posterior-Sehne
- 2 = Flexor-digitorum-Sehne
- 3 = Nervus-tibialis-posterior
- 4 = Flexor-hallucis-longus-Sehne



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS



TIP / Verwende die neurovaskulären Strukturen zur anatomischen Orientierung.

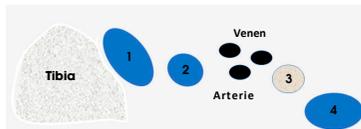
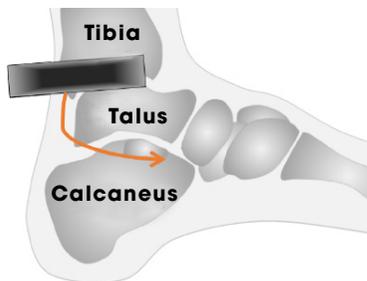
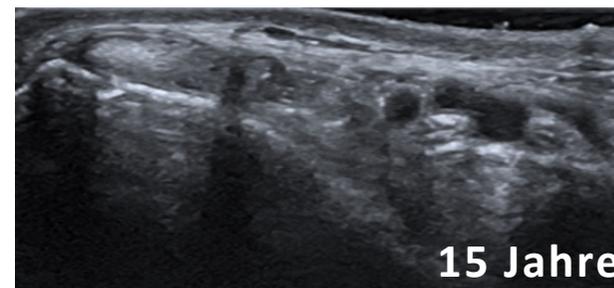
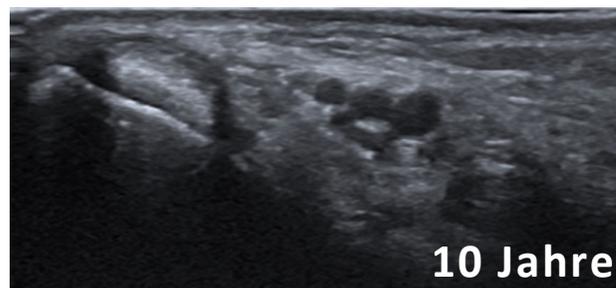
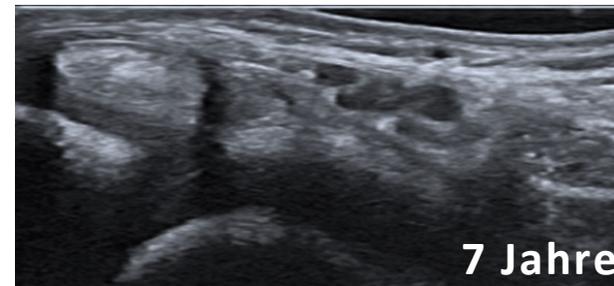
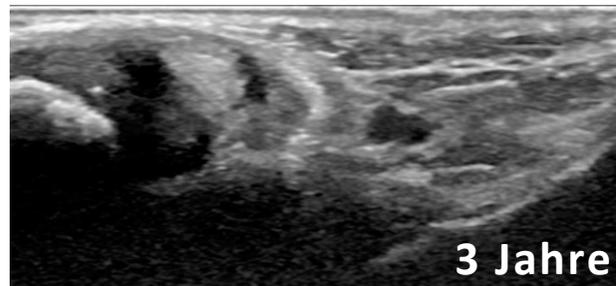


Ultraschall Sprunggelenk - mediale Sehnenloge



NORMAL

PATHOLOGIE



- 1 = Tibialis posterior Sehne
- 2 = Flexor digitorum Sehne
- 3 = Nervus tibialis posterior
- 4 = Flexor hallucis longus Sehne

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

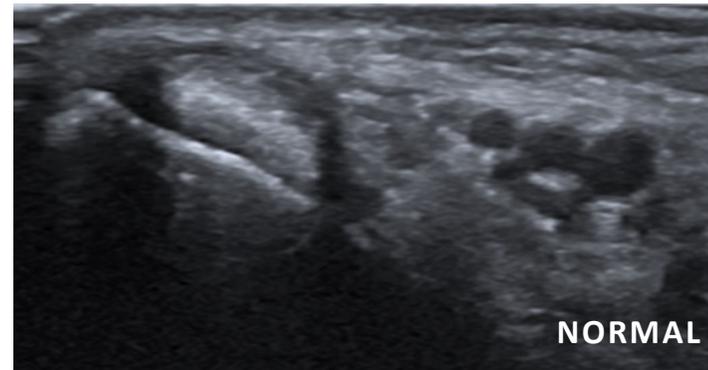
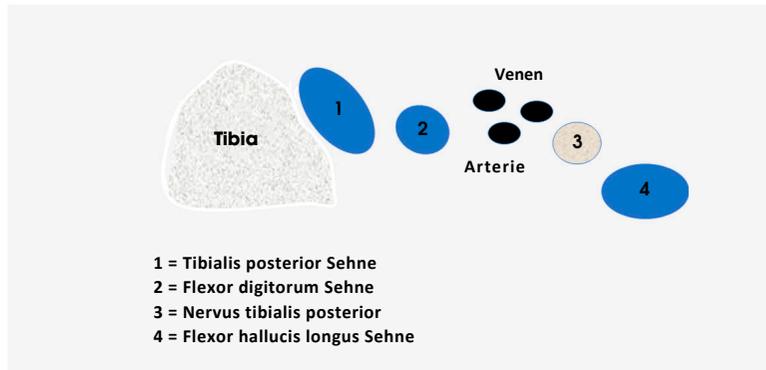
FUSS



Ultraschall Sprunggelenk - mediale Sehnenloge

GESUND

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

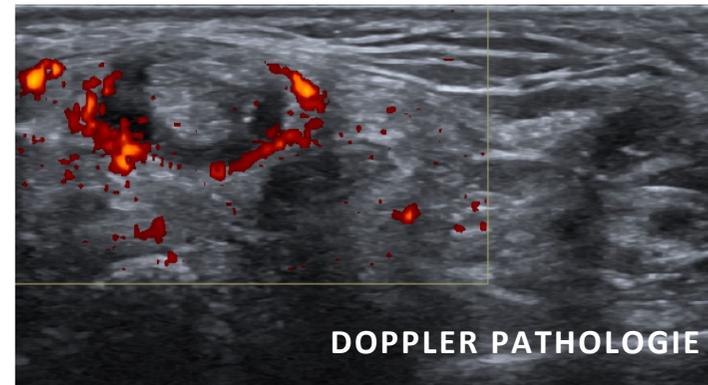
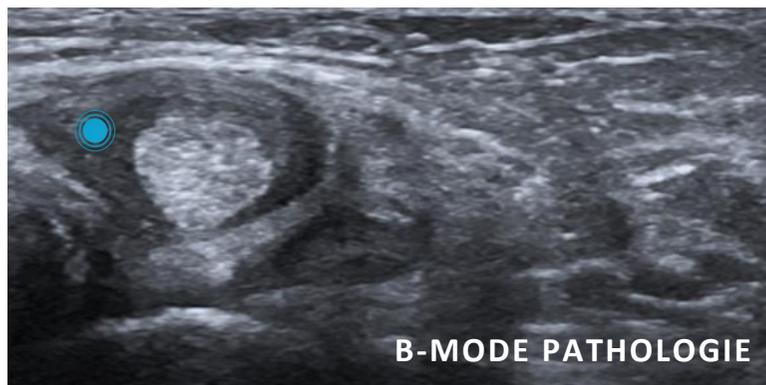
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

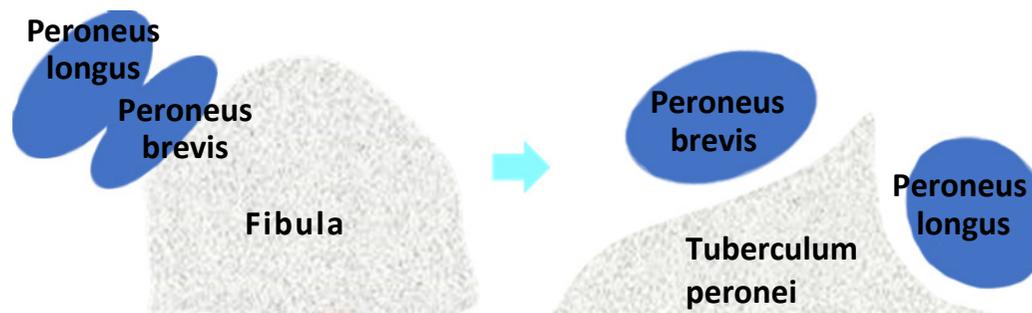
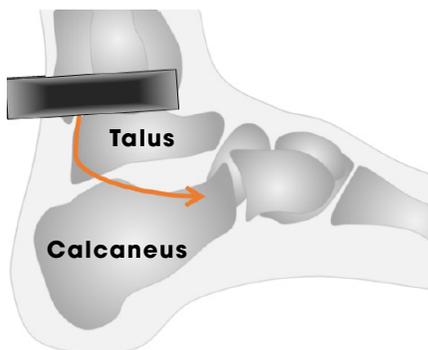
FUSS



- Tenosynovialitis der Tibialis-posterior-Sehne



Ultraschall Sprunggelenk - laterale Sehnenloge



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS

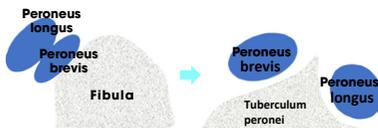
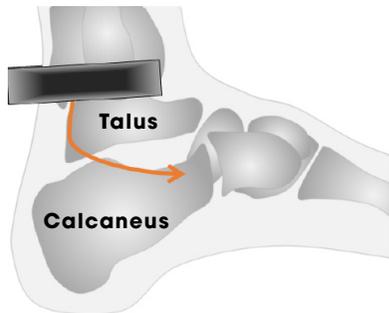
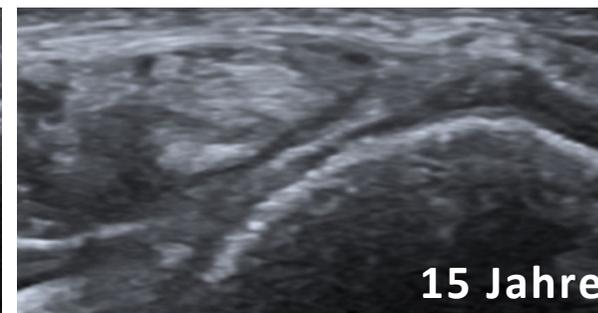
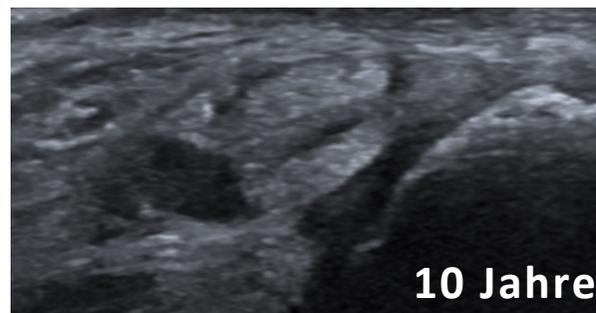
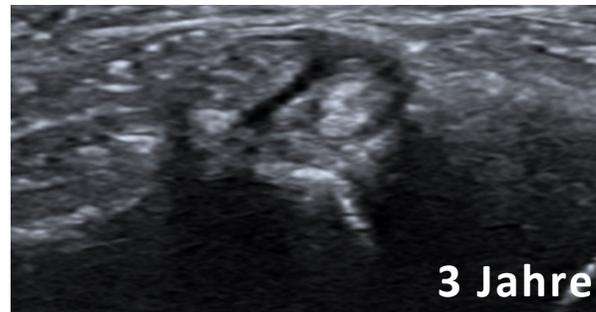


Ultraschall Sprunggelenk - laterale Sehnenloge



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

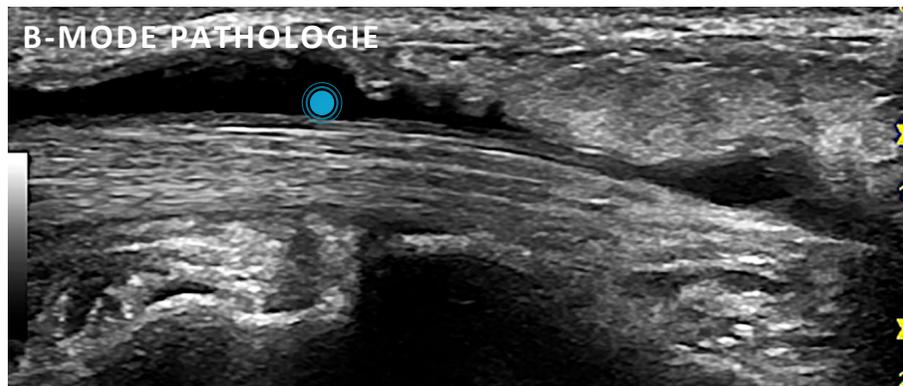
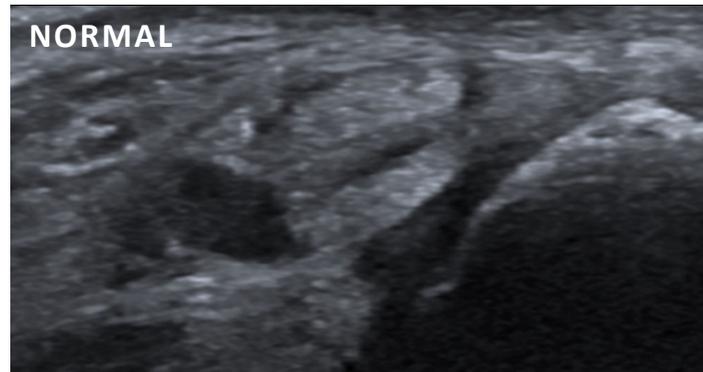
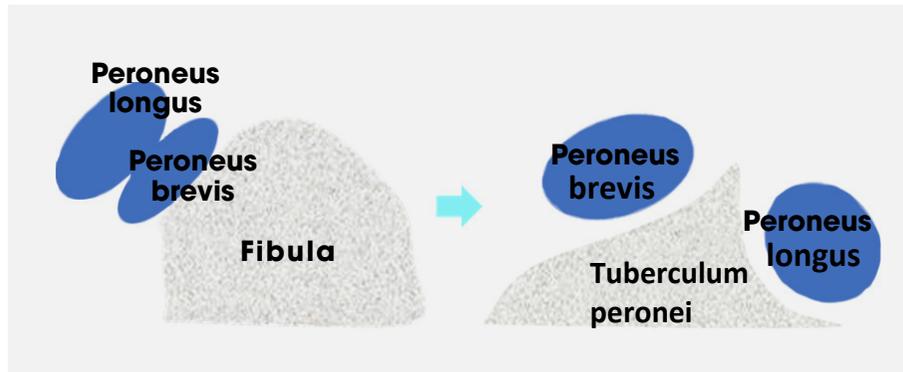
FUSS



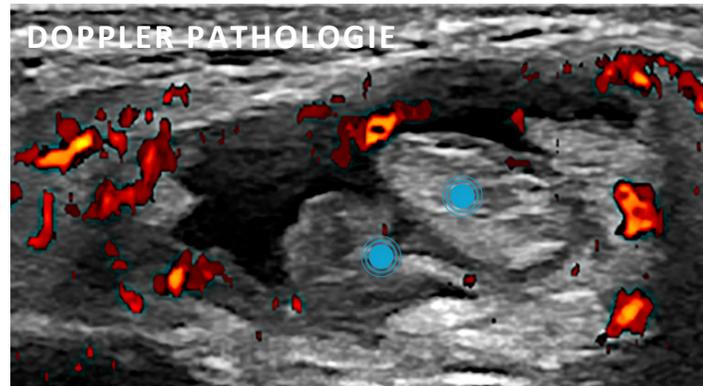
Ultraschall Sprunggelenk - laterale Sehnenloge

NORMAL

PATHOLOGIE



● Tenosynovialitis der Peroneussehnenloge



● Peroneussehnen

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

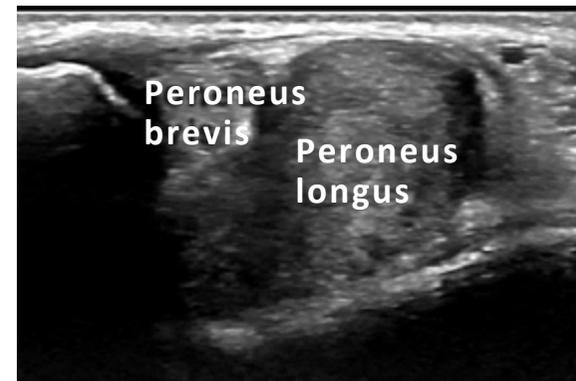
KnieGELENK

FUSS



Ultraschall Sprunggelenk - laterale Sehnenloge

Differentialdiagnose



- In diesem Patientenbeispiel war eine Schwellung entlang der Peroneussehnen oder im Bereich des hinteren unteren Sprunggelenks aufgefallen.
- In der Ultraschalluntersuchung erschien die Peroneus-brevis-Sehne normal während die Peroneus-longus-Sehne eine sehr unregelmässige, vergrösserte Struktur zeigte.
- Das Ultraschallbild war untypisch für eine Tenosynovitis.
- Die weitere Diagnostik einschliesslich einer Biopsie zeigte einen Riesenzelltumor der Sehnenscheide.
- Es ist daher wichtig bei unklaren Befunden im Ultraschall weitere diagnostische Verfahren anzuschliessen.

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

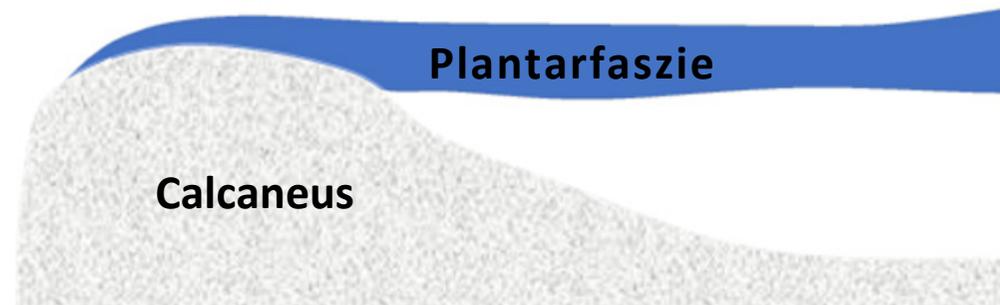
HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



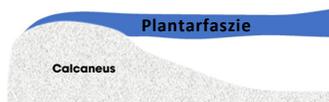
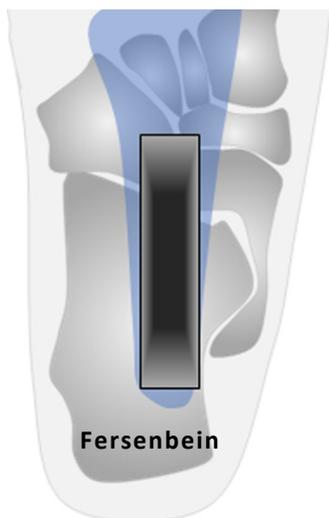
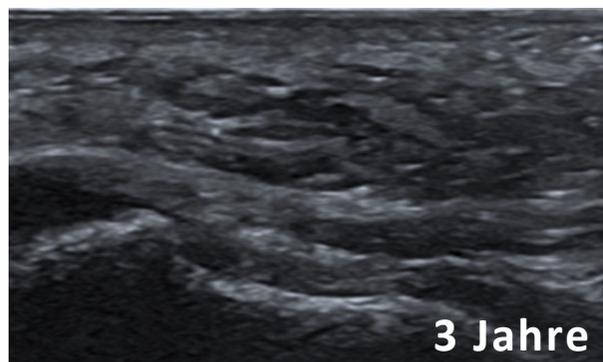
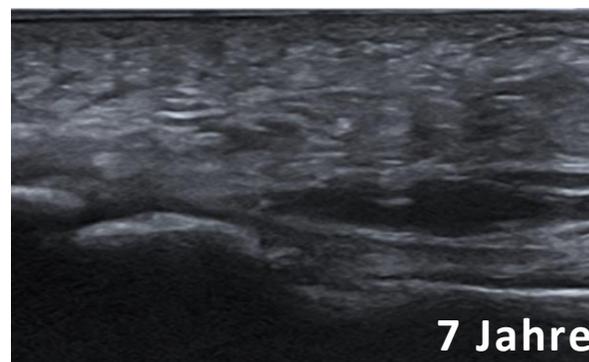
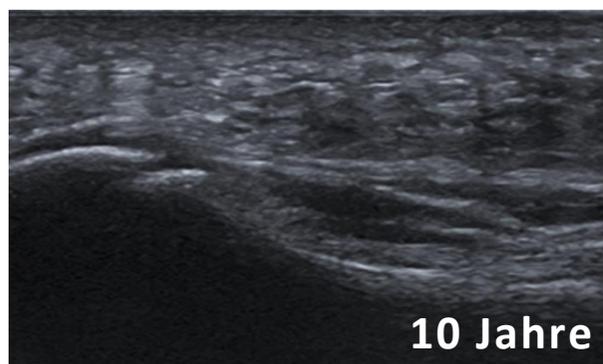
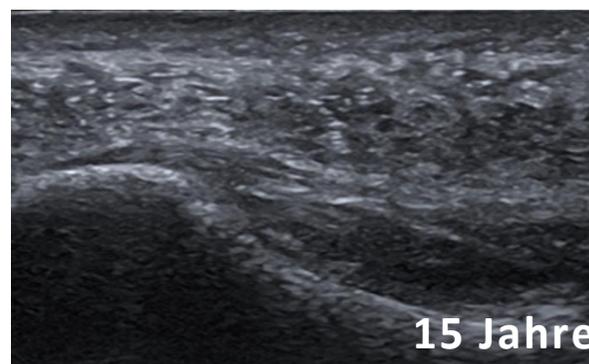
Ultraschall Fuß - Plantarfaszie

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KnieGELENK](#)[FUSS](#)

TIP / Achte darauf, dass die Plantarfaszie etwas medialer an der Ferse ansetzt und der Schallkopf entsprechend geführt werden muss.



Ultraschall Fuß - Plantarfaszie

**NORMAL****PATHOLOGIE****3 Jahre****7 Jahre****10 Jahre****15 Jahre**

SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

FUSS

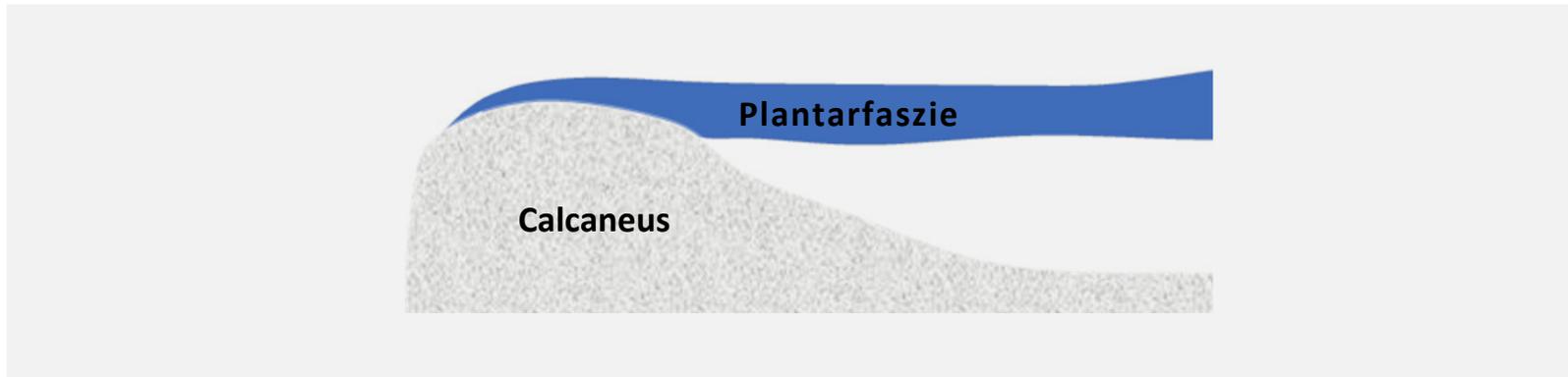
TIP / Achte darauf, dass die Plantarfaszie etwas medialer an der Ferse ansetzt und der Schallkopf entsprechend geführt werden muss.



Ultraschall Fuß - Plantarfaszie

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

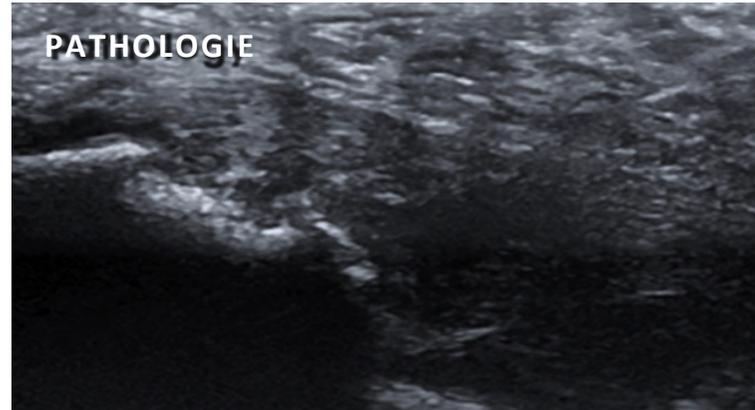
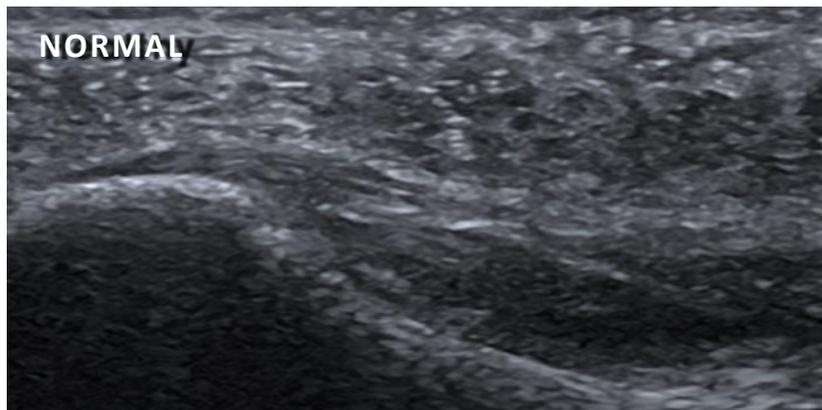
HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



TIP / Einige Patienten zeigen bei Plantarfasziitis knöcherne Läsionen am Calcaneus. Verwende niedrigere Frequenzen, um tiefere Strukturen darzustellen. Dopplersignale können schwächer sein.



Ultraschall der Zehen - MTP

[SCHULTER](#)[ELLBOGEN](#)[HANDGELENK](#)[FINGER](#)[HÜFTE](#)[KNIEGELENK](#)[FUSS](#)

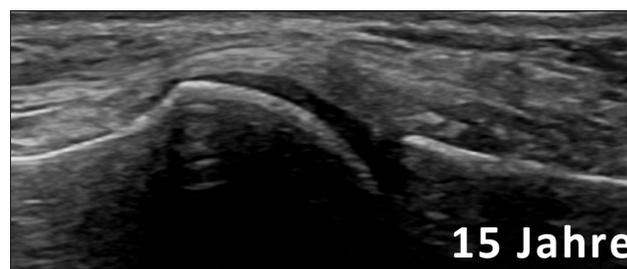
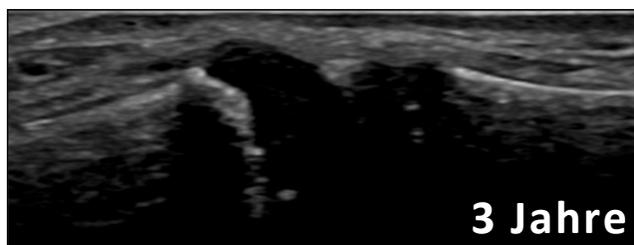


Ultraschall der Zehen - MTP



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS



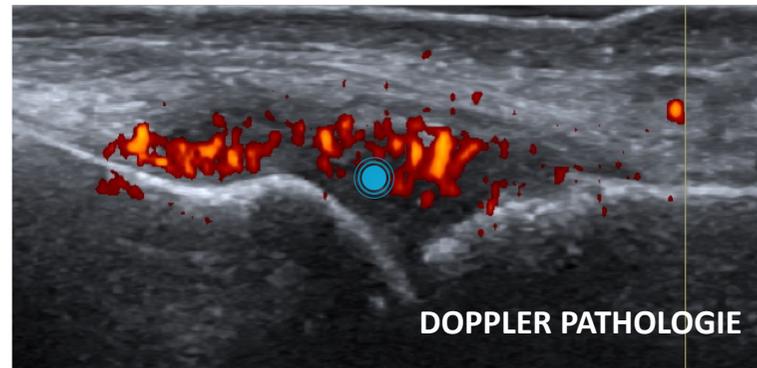
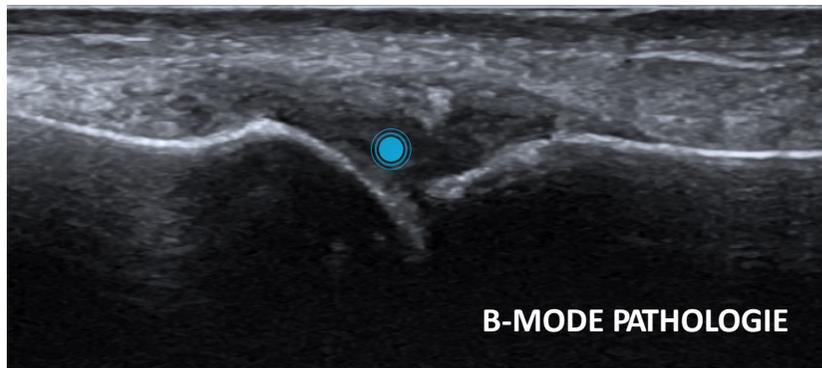
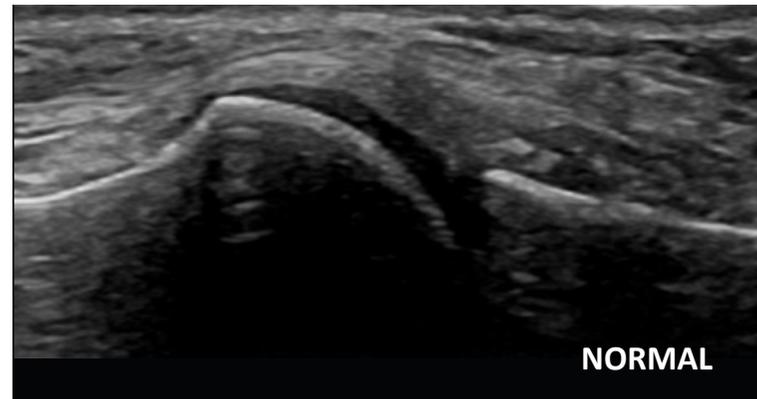
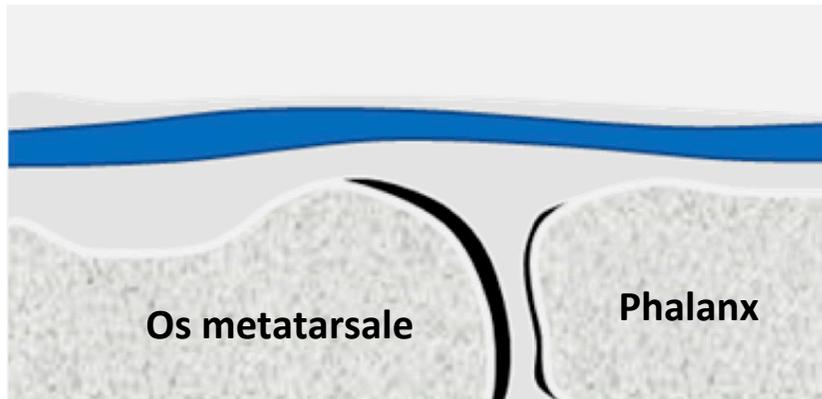
TIP / Kleine physiologische Flüssigkeitsansammlungen im Recessus zeigen sich v.a. im MTP I & MTP II.



Ultraschall der Zehen - MTP

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

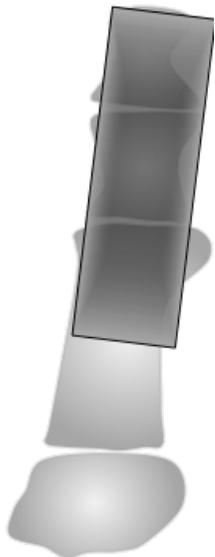
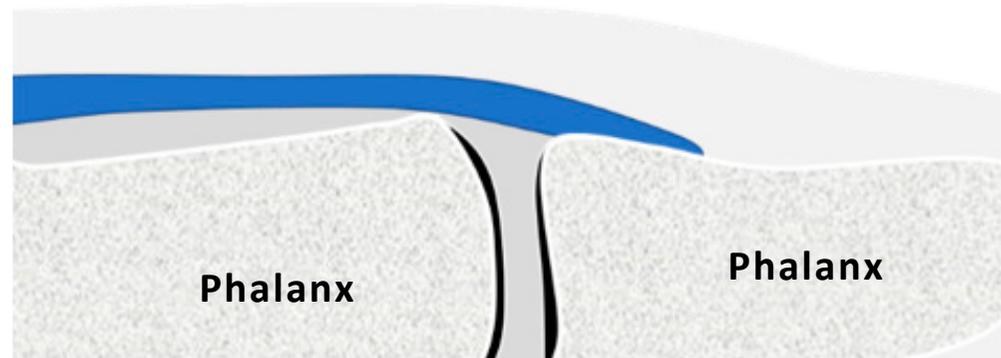
KnieGELENK

FUSS

- Synoviale Hypertrophie, Erguss und Hypervaskularisation im MTP



Ultraschall der Zehen - IP



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

FUSS

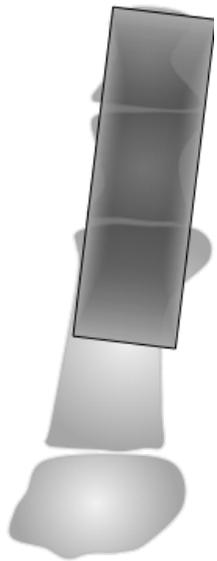
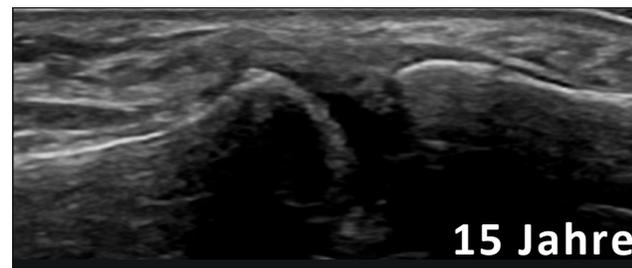
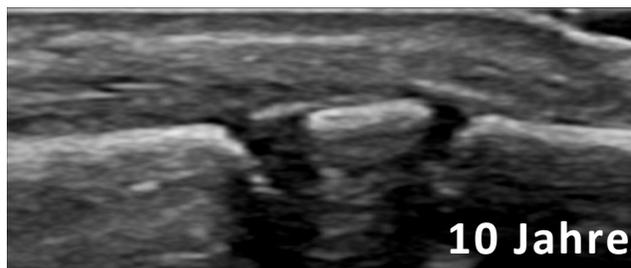
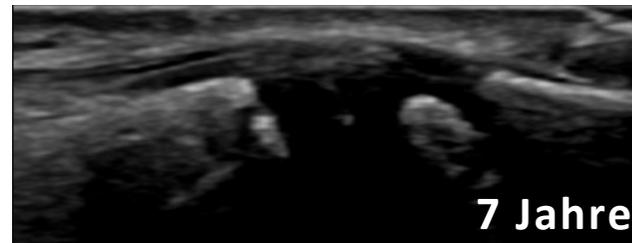


Ultraschall der Zehen - IP



NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KNIEGELENK

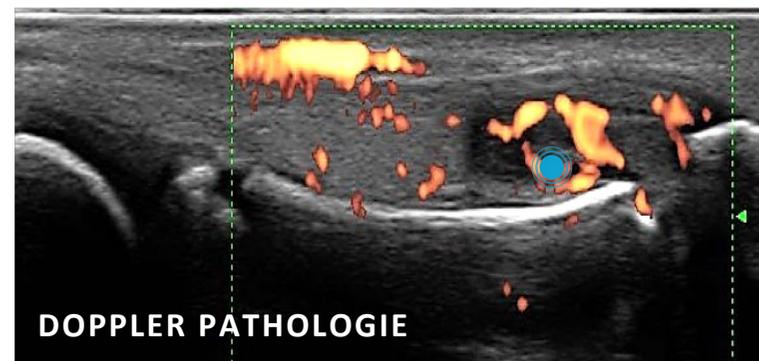
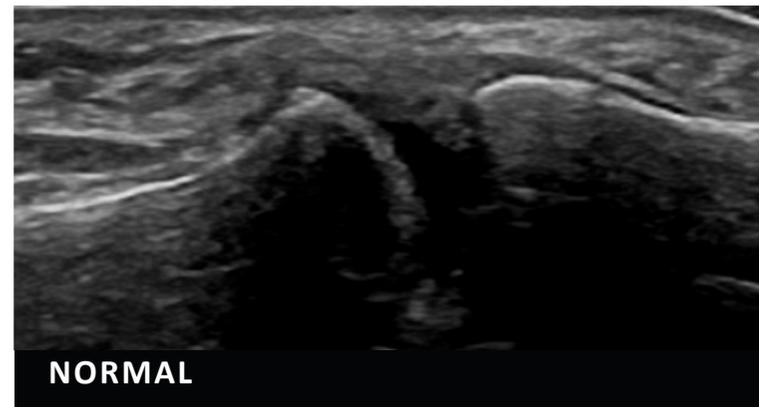
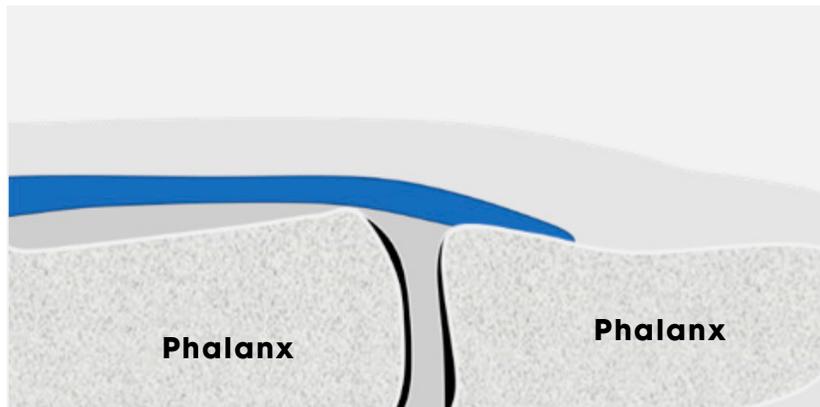
FUSS



Ultraschall der Zehen - IP

NORMAL

PATHOLOGIE



SCHULTER

ELLBOGEN

HANDGELENK

FINGER

HÜFTE

KnieGELENK

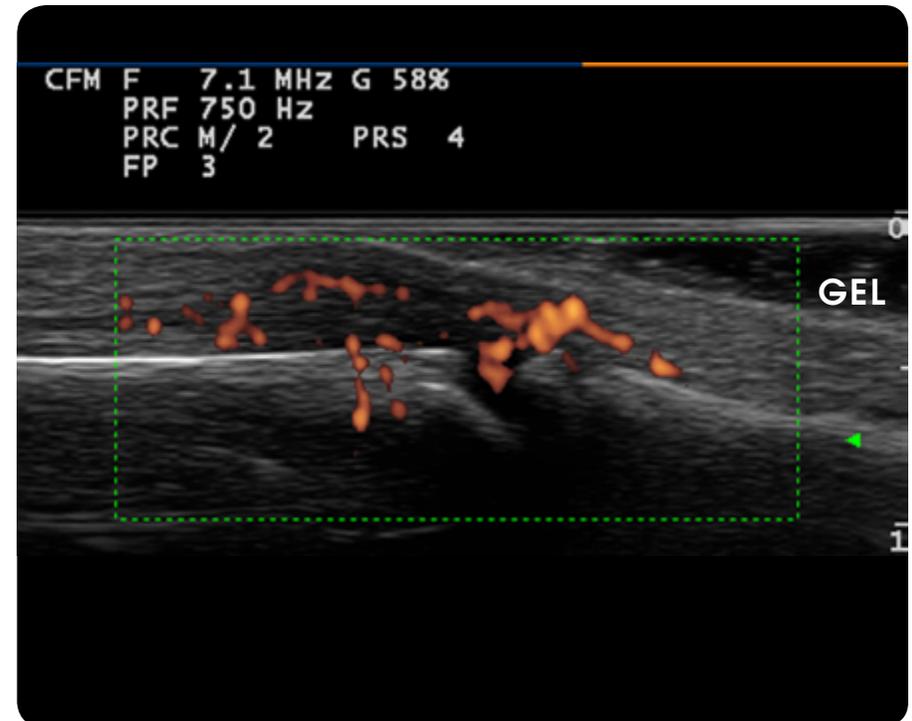
FUSS

- Synoviale Hypertrophie, Erguss und Hypervaskularisation im IP



Geräteausstattung und Presets

- Das Equipment (z.B. Ultraschallgerät, Sonde mit entsprechender Frequenz) sollte in der Ultraschalldokumentation aufgeführt werden, da es auch Einfluss auf das Untersuchungsergebnis haben kann¹.
- Versuche das Preset im B-Bild (richtige Einstellung von Frequenz, Tiefe und Fokus) sowie im Doppler-Mode zu optimieren (die optimale Doppler-Frequenz und PRF läßt sich am besten in der Praxis einstellen). Versuche eine möglichst sensitive PRF bei Vermeidung von Artefakten einzustellen. Setze den Fokus auf den Ort, an dem die höchste Sensitivität erforderlich ist².
- Die Auswahl zwischen dem Power-Doppler und Color-Doppler-Verfahren hängt auch vom Gerät ab².
- Der Druck auf die Schallsonde kann auch den Blutfluss oberflächlicher Gefäße beeinflussen. Etwas Gel zwischen Applikator und Haut hilft dies zu vermeiden².



TIP / Benutze ausreichend Ultraschallgel. Die Knochenoberfläche sollte klar abgrenzbar sein und sich hyperechogen darstellen. Versuche die Doppler-Box nur so groß wie nötig und möglichst klein einzustellen.



Der Ultraschallbefund ist ein elementares Dokument, das für die optimale Weiterbetreuung des Patienten entscheidend sein kann und alle wichtigen Informationen enthalten muss.

Ultraschall Befund (Beispiel)

Genoa, mm/dd/yyyy ⓘ

Mario Rossi
mm/dd/yyyy ⓘ

Handgelenkschwellung seit 2 Monaten. Verdacht auf
Tenosynovialitis ⓘ

Handgelenk und Sehnenfächer ⓘ

Gerät X ⓘ
Hochfrequente Ultraschallsonde (12-18 MHz)

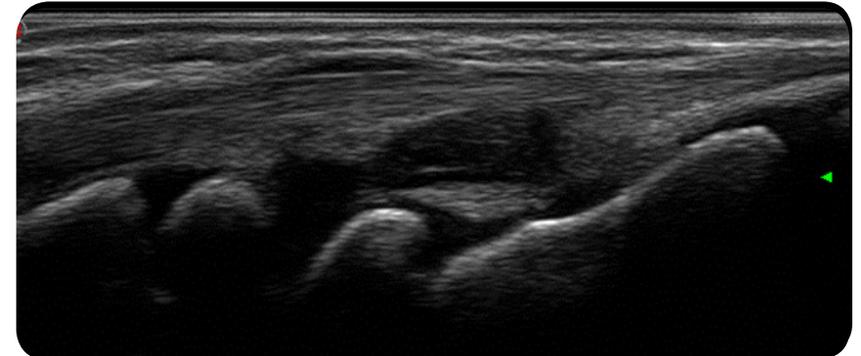
Deutliche Ergussansammlung im dorsalen Aspekt des linken
Handgelenkes (Grad 3) sowie synoviale Hypertrophie (Grad 2). Im
Power Doppler deutliche Hypervaskularisation (Grad 3). Streck-
und Beugesehnenfächer ohne Zeichen für Entzündung. ⓘ

Fazit: Synovialitis des Radiocarpalgelenkes

Unterschrift



Ein Musterbefundbogen ist für jede Gelenkregion verfügbar. Durch das Anklicken des entsprechenden Icons auf der Seite mit dem ersten Standardschnitt jeder Gelenkregion gelangt man direkt auf eine Seite mit dem Musterbefundbogen.



Dokumentiere pathologische Befunde mit aussagekräftigen Ultraschallbildern.



Der Ultraschallbefund ist ein elementares Dokument, das für die optimale Weiterbetreuung des Patienten entscheidend sein kann und alle wichtigen Informationen enthalten muss.

Ultraschall Befund (Beispiel)

Mario Rossi
mm/dd/yyyy



Genoa, mm/dd/yyyy



Untersuchungs
datum

Handgelenkschwellung seit 2 Monaten. Verdacht auf
Tenosynovialitis



Handgelenk und Sehnenfächer



Gerät X

Hochfrequente Ultraschallsonde (12-18 MHz)

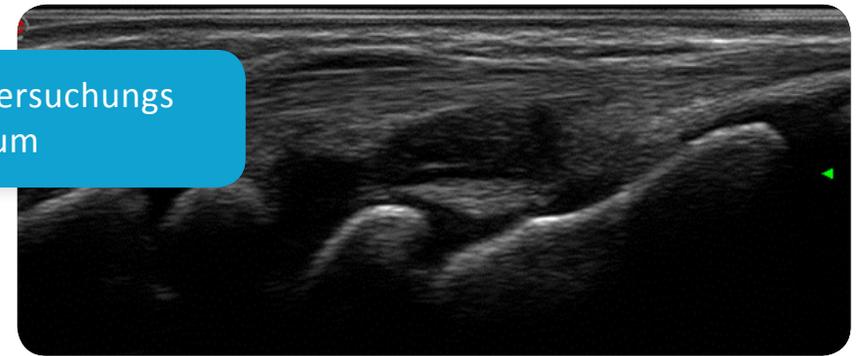


Deutliche Ergussansammlung im dorsalen Aspekt des linken
Handgelenkes (Grad 3) sowie synoviale Hypertrophie (Grad 2). Im
Power Doppler deutliche Hypervaskularisation (Grad 3). Streck-
und Beugesehnenfächer ohne Zeichen für Entzündung.



Fazit: Synovialitis des Radiocarpalgelenkes

Unterschrift



Dokumentiere pathologische Befunde mit aussagekräftigen Ultraschallbildern.



Der Ultraschallbefund ist ein elementares Dokument, das für die optimale Weiterbetreuung des Patienten entscheidend sein kann und alle wichtigen Informationen enthalten muss.

Ultraschall Befund (Beispiel)

Mario Rossi
mm/dd/yyyy



Patientenname
und Geburtsdatum

Genoa, mm/dd/yyyy



Handgelenkschwellung seit 2 Monaten. Verdacht auf
Tenosynovialitis



Handgelenk und Sehnenfächer



Gerät X

Hochfrequente Ultraschallsonde (12-18 MHz)

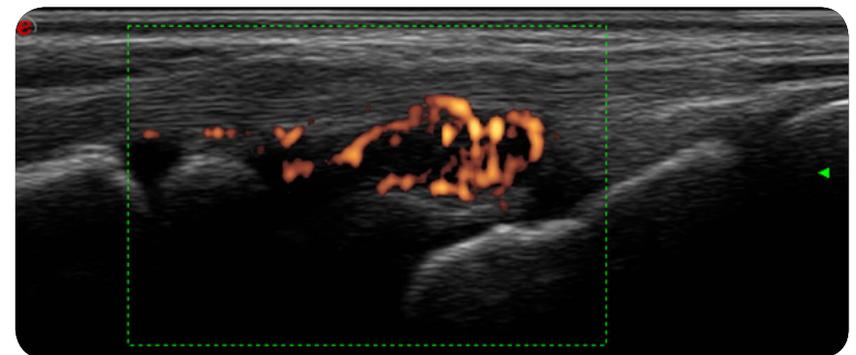
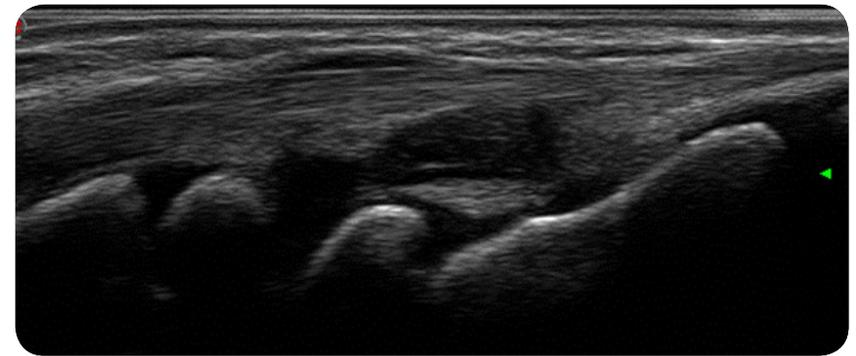


Deutliche Ergussansammlung im dorsalen Aspekt des linken
Handgelenkes (Grad 3) sowie synoviale Hypertrophie (Grad 2). Im
Power Doppler deutliche Hypervaskularisation (Grad 3). Streck-
und Beugesehnenfächer ohne Zeichen für Entzündung.



Fazit: Synovialitis des Radiocarpalgelenkes

Unterschrift



Dokumentiere pathologische Befunde mit aussagekräftigen Ultraschallbildern.



Der Ultraschallbefund ist ein elementares Dokument, das für die optimale Weiterbetreuung des Patienten entscheidend sein kann und alle wichtigen Informationen enthalten muss.

Ultraschall Befund (Beispiel)

Mario Rossi
mm/dd/yyyy *i*

Genoa, mm/dd/yyyy *i*

Handgelenkschwellung seit 2 Monaten. Verdacht auf
Tenosynovialitis *i*

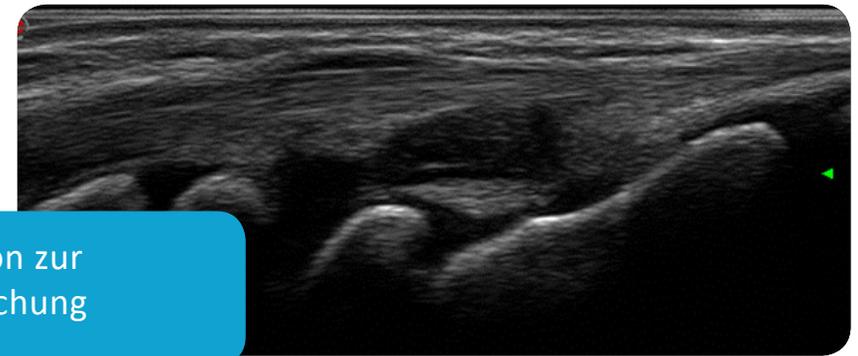
Handgelenk und Sehnenfächer *i*

Gerät X *i*
Hochfrequente Ultraschallsonde (12-18 MHz)

Deutliche Ergussansammlung im dorsalen Aspekt des linken
Handgelenkes (Grad 3) sowie synoviale Hypertrophie (Grad 2). Im
Power Doppler deutliche Hypervaskularisation (Grad 3). Streck-
und Beugesehnenfächer ohne Zeichen für Entzündung. *i*

Fazit: Synovialitis des Radiocarpalgelenkes *i* Unterschrift

Indikation zur
Untersuchung



Dokumentiere pathologische Befunde mit
aussagekräftigen Ultraschallbildern.



Der Ultraschallbefund ist ein elementares Dokument, das für die optimale Weiterbetreuung des Patienten entscheidend sein kann und alle wichtigen Informationen enthalten muss.

Ultraschall Befund (Beispiel)

Mario Rossi
mm/dd/yyyy

Genoa, mm/dd/yyyy

Handgelenkschwellung seit 2 Monaten. Verdacht auf
Tenosynovialitis

Handgelenk und Sehnenfächer

Untersuchte
Gelenkregionen

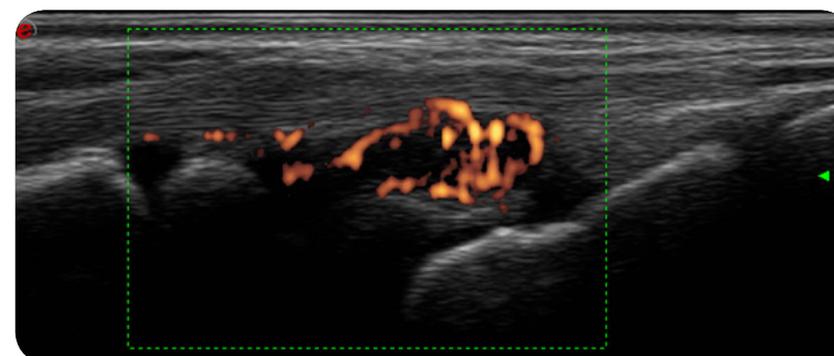
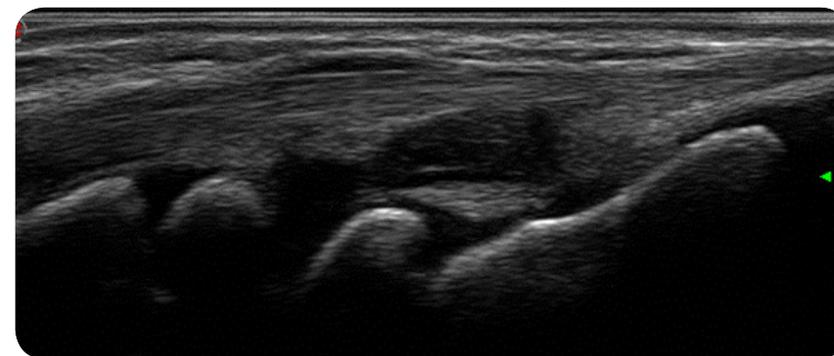
Gerät X

Hochfrequente Ultraschallsonde (12-18 MHz)

Deutliche Ergussansammlung im dorsalen Aspekt des linken
Handgelenkes (Grad 3) sowie synoviale Hypertrophie (Grad 2). Im
Power Doppler deutliche Hypervaskularisation (Grad 3). Streck-
und Beugesehnenfächer ohne Zeichen für Entzündung.

Fazit: Synovialitis des Radiocarpalgelenkes

Unterschrift



Dokumentiere pathologische Befunde mit
aussagekräftigen Ultraschallbildern.



Der Ultraschallbefund ist ein elementares Dokument, das für die optimale Weiterbetreuung des Patienten entscheidend sein kann und alle wichtigen Informationen enthalten muss.

Ultraschall Befund (Beispiel)

Mario Rossi
mm/dd/yyyy i

Genoa, mm/dd/yyyy i

Handgelenkschwellung seit 2 Monaten. Verdacht auf
Tenosynovialitis i

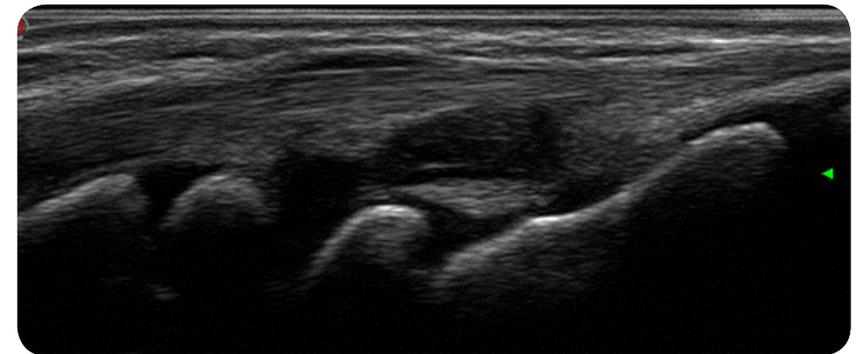
Handgelenk und Sehnenfächer i

Gerät X i
Hochfrequente Ultraschallsonde (12-18 MHz)

Gerätetyp

Deutliche Ergussansammlung im dorsalen Aspekt des linken
Handgelenkes (Grad 3) sowie synoviale Hypertrophie (Grad 2). Im
Power Doppler deutliche Hypervaskularisation (Grad 3). Streck-
und Beugesehnenfächer ohne Zeichen für Entzündung. i

Fazit: Synovialitis des Radiocarpalgelenkes i Unterschrift



Dokumentiere pathologische Befunde mit aussagekräftigen Ultraschallbildern.



Der Ultraschallbefund ist ein elementares Dokument, das für die optimale Weiterbetreuung des Patienten entscheidend sein kann und alle wichtigen Informationen enthalten muss.

Ultraschall Befund (Beispiel)

Mario Rossi
mm/dd/yyyy *i*

Genoa, mm/dd/yyyy *i*

Handgelenkschwellung seit 2 Monaten. Verdacht auf
Tenosynovialitis *i*

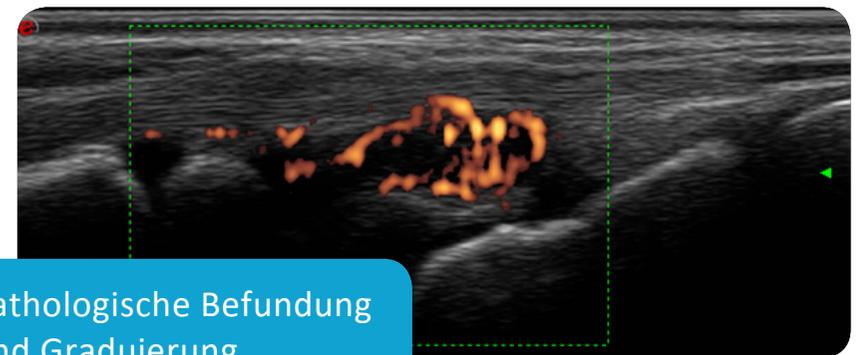
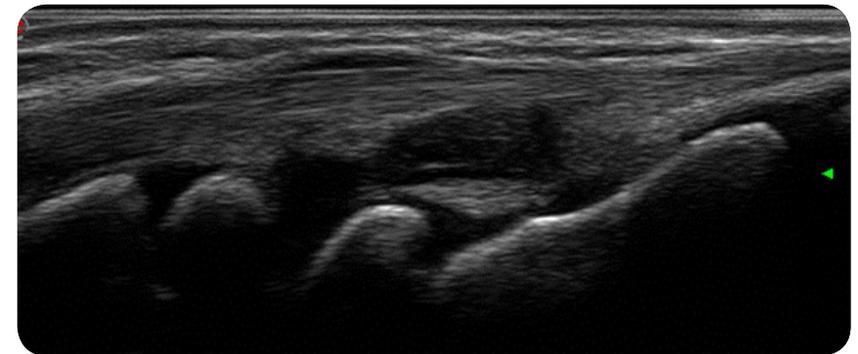
Handgelenk und Sehnenfächer *i*

Gerät X *i*
Hochfrequente Ultraschallsonde (12-18 MHz)

Deutliche Ergussansammlung im dorsalen Aspekt des linken
Handgelenkes (Grad 3) sowie synoviale Hypertrophie (Grad 2). Im
Power Doppler deutliche Hypervaskularisation (Grad 3). Streck-
und Beugesehnenfächer ohne Zeichen für Entzündung. *i*

Fazit: Synovialitis des Radiocarpalgelenkes *i*

Unterschrift



Pathologische Befundung
und Graduierung

**Dokumentiere pathologische Befunde mit
aussagekräftigen Ultraschallbildern.**



Der Ultraschallbefund ist ein elementares Dokument, das für die optimale Weiterbetreuung des Patienten entscheidend sein kann und alle wichtigen Informationen enthalten muss.

Ultraschall Befund (Beispiel)

Mario Rossi
mm/dd/yyyy *i*

Genoa, mm/dd/yyyy *i*

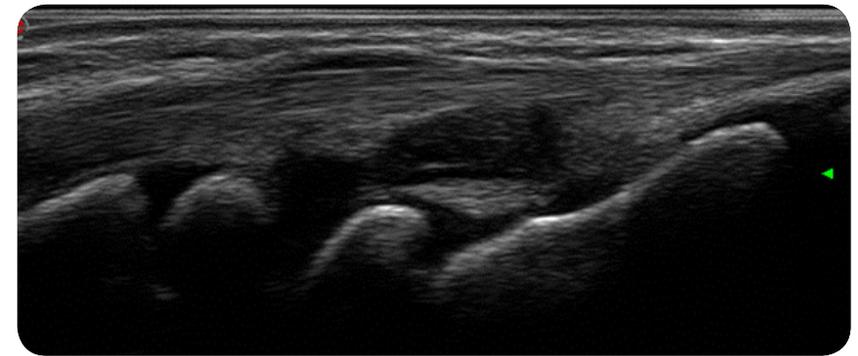
Handgelenkschwellung seit 2 Monaten. Verdacht auf
Tenosynovialitis *i*

Handgelenk und Sehnenfächer *i*

Gerät X *i*
Hochfrequente Ultraschallsonde (12-18 MHz)

Deutliche Ergussansammlung im dorsalen Aspekt des linken
Handgelenkes (Grad 3) sowie synoviale Hypertrophie (Grad 2). Im
Power Doppler deutliche Hypervaskularisation (Grad 3). Streck-
und Beugesehnenfächer ohne Zeichen für Entzündung. *i*

Fazit: Synovialitis des Radiocarpalgelenkes



Der pathologische Befund sollte mit der richtigen Terminologie beschrieben werden.



Entzündungsscores können helfen, die pathologischen Befunde zu quantifizieren und den Therapieverlauf genauer zu bemessen.

Eine Synovialitis kann zum Beispiel durch folgende Arten von Scores graduiert werden.

1

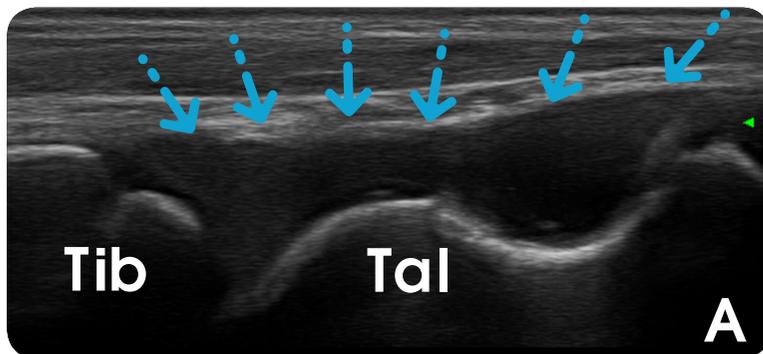
Qualitativer Befund (basierend auf der Beschreibung von Erguss, Synovialitis und Hypervaskularisation)

2

Quantitativer Befund (basierend auf Messungen, Pixelanzahl, ..)

3

Semiquantitativer Score (0=normal, 1=leicht, 2=mittel, 3=schwer)

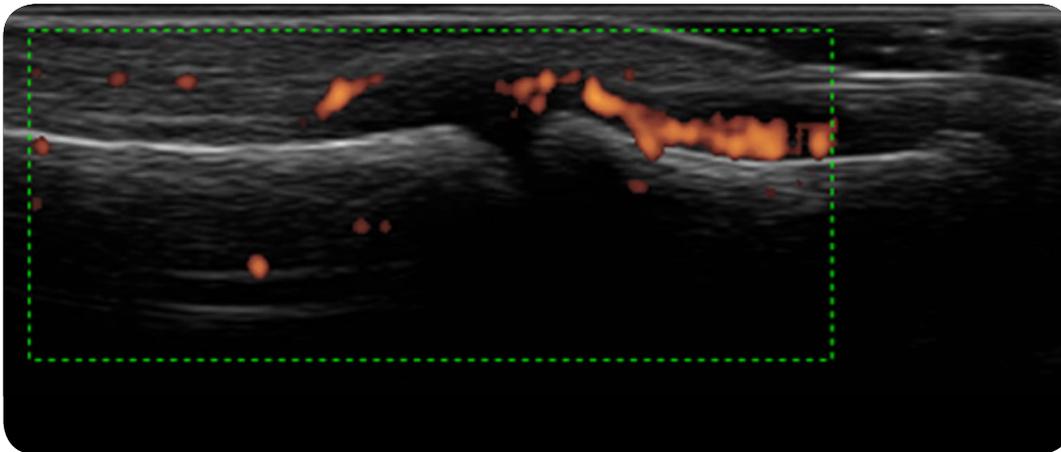


Tibiotalgelenk bei einem Patienten mit JIA vor (A) und nach Therapie (B)

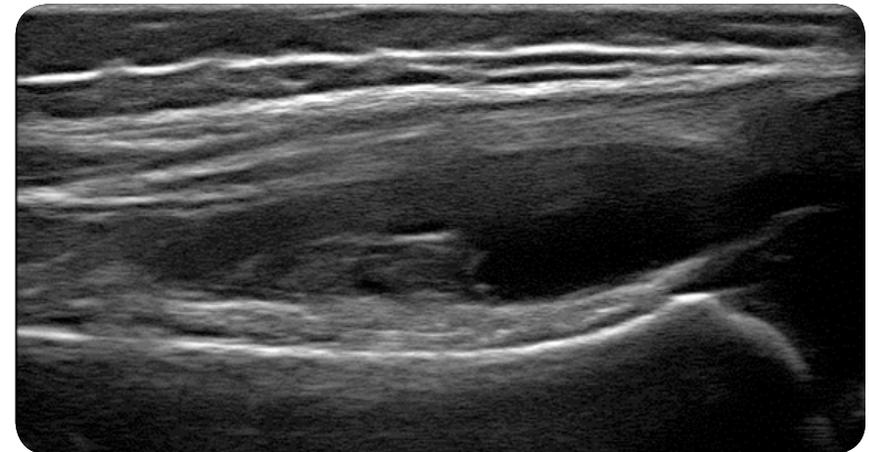


Graduierung

- Ein semiquantitatives Scoring-System zur Graduierung der Entzündungsaktivität im Handgelenk konnte bei der rheumatoiden Arthritis validiert werden.
- Die Validierung von Scoringsystemen bei der JIA ist noch nicht abgeschlossen.
- Aufgrund der Beteiligung großer und kleiner Gelenke bei der JIA muss es gelenkspezifische Scores geben.



Distales Interphalangealgelenk bei einem 12-jährigen JIA Patienten



Suprapatellarer Recessus eines zweijährigen Mädchens mit JIA

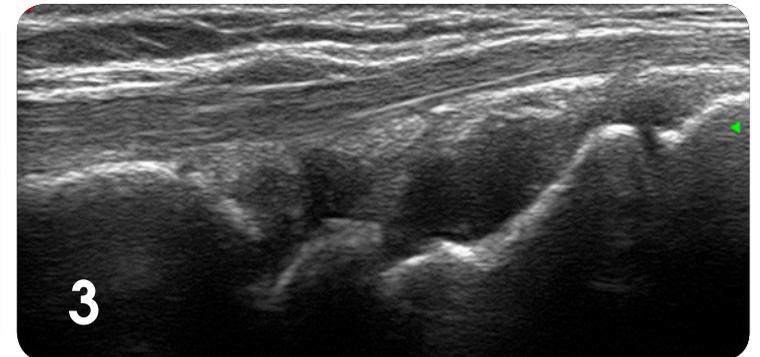
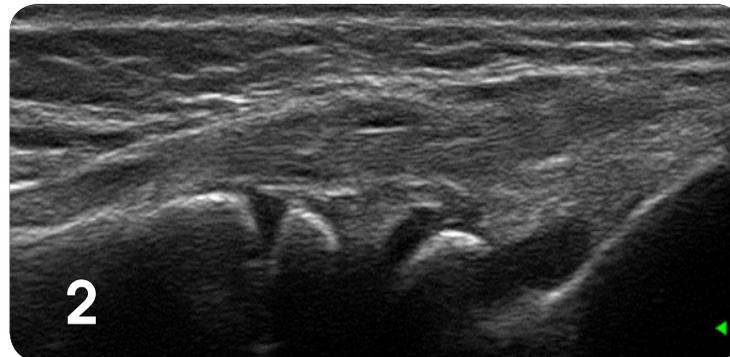
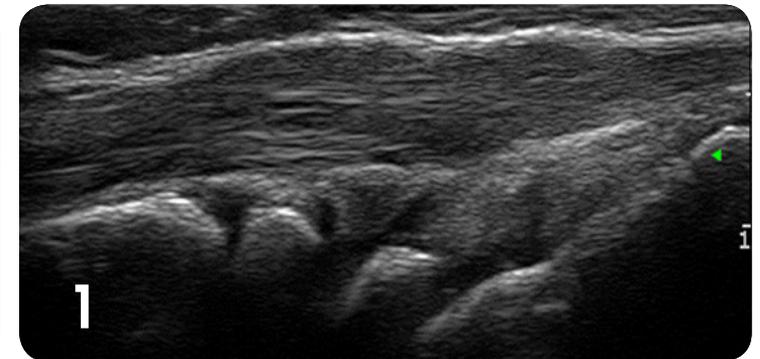
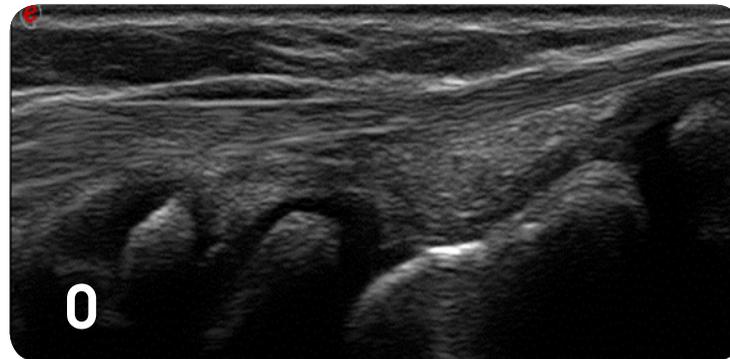


Graduierung

Dorsaler Längsschnitt über dem Handgelenk

Unterschiedliche Schweregrade der B-Mode-Synovialitis bei JIA

0: normal, 1: leicht,
2: mittel und 3: schwere Synovialitis



TIP / Um einen exakten Score zu erstellen, sollte das gesamte Gelenk bei der Ultraschalluntersuchung einbezogen werden.

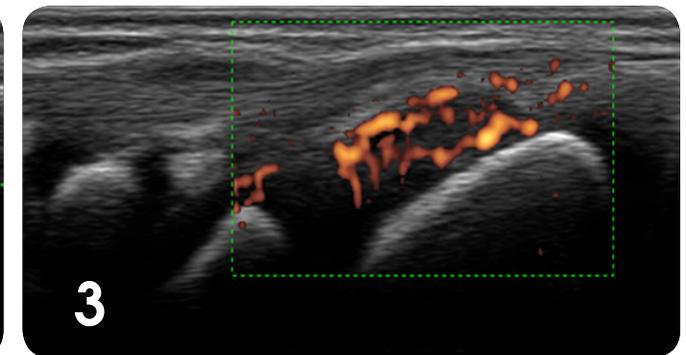
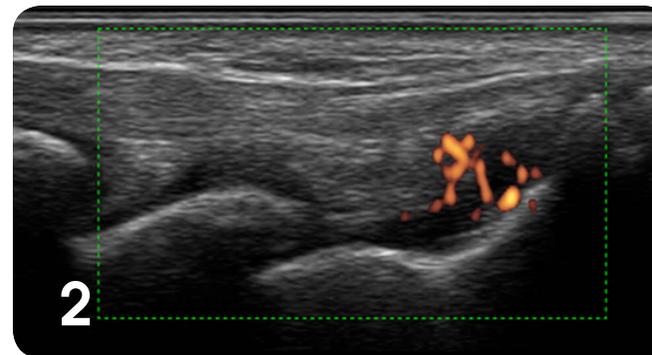
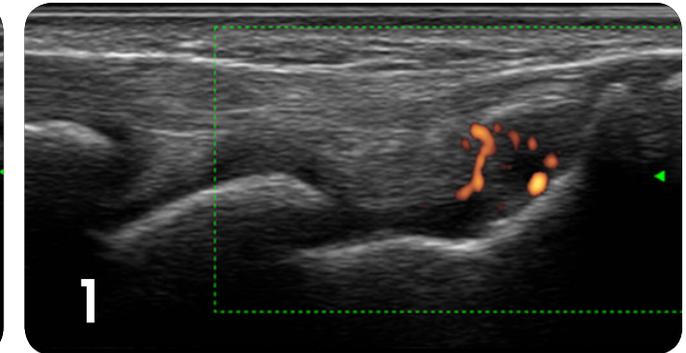
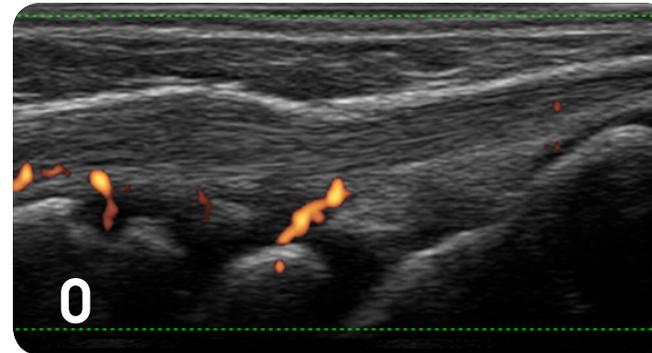


Graduierung

Dorsaler Längsschnitt über dem Handgelenk

Power-Doppler-Ultraschall des Handgelenkes mit unterschiedlichen Schweregraden der Synovialitis: 0: normal, 1: leicht, 2: mittel und 3: schwere Synovialitis

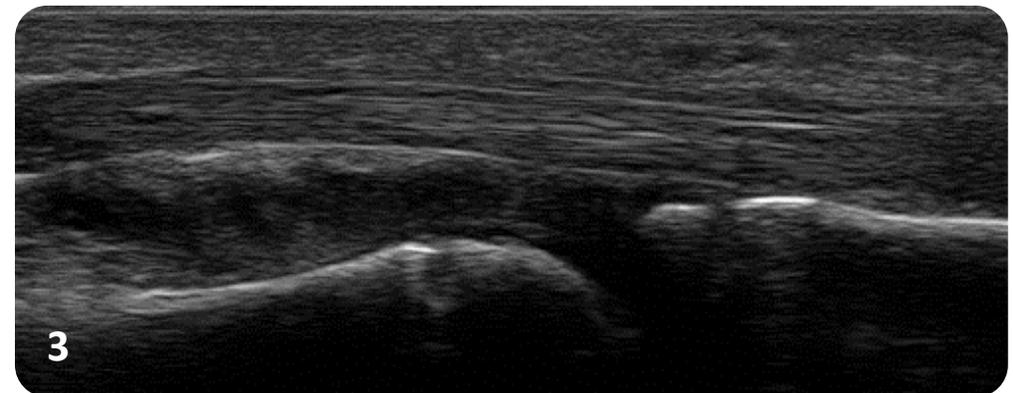
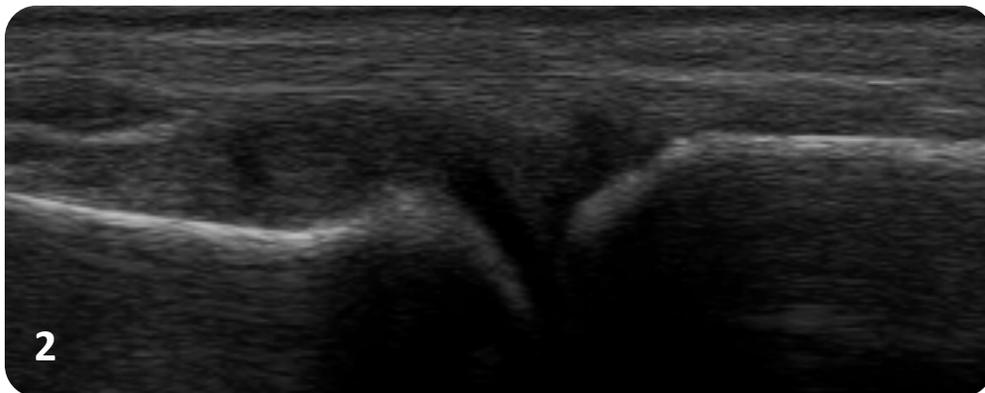
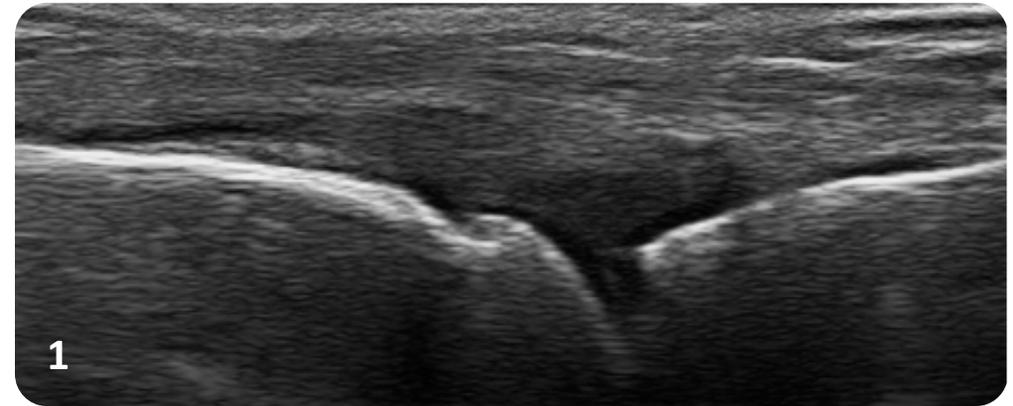
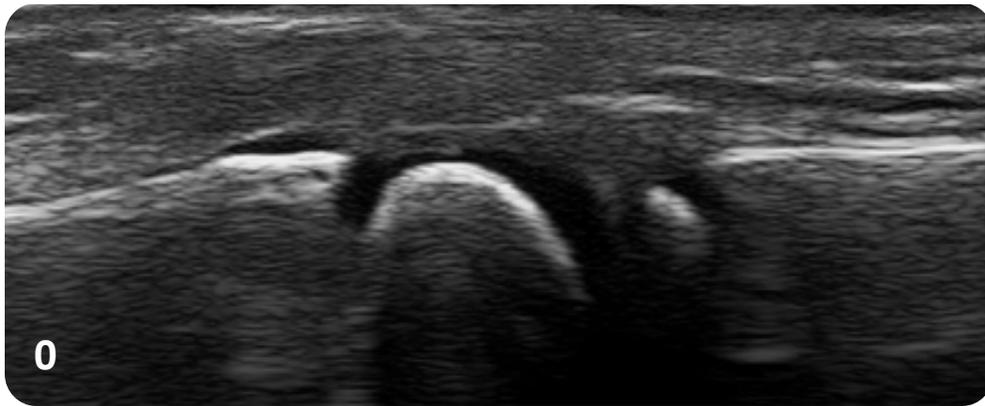
Bei der Beurteilung einer Synovialitis sollten nur die intrasynovialen Dopplersignale im Score bewertet werden.



- Physiologische Vaskularisation kindlicher Gelenke muß mitberücksichtigt werden.
- Physiologische Versorgungsgefäße sind auch intraartikulär nachweisbar und können an senkrecht zum Knochen und Knorpel verlaufender Richtung erkannt werden.



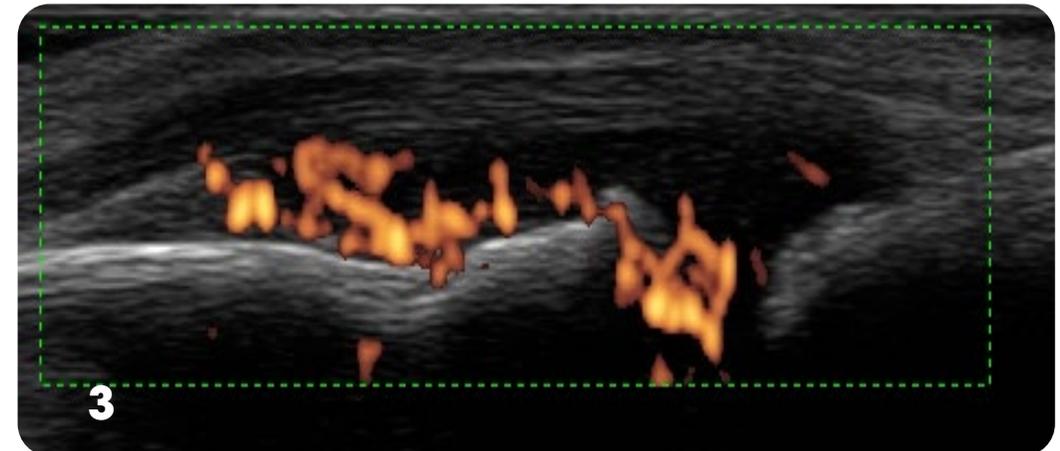
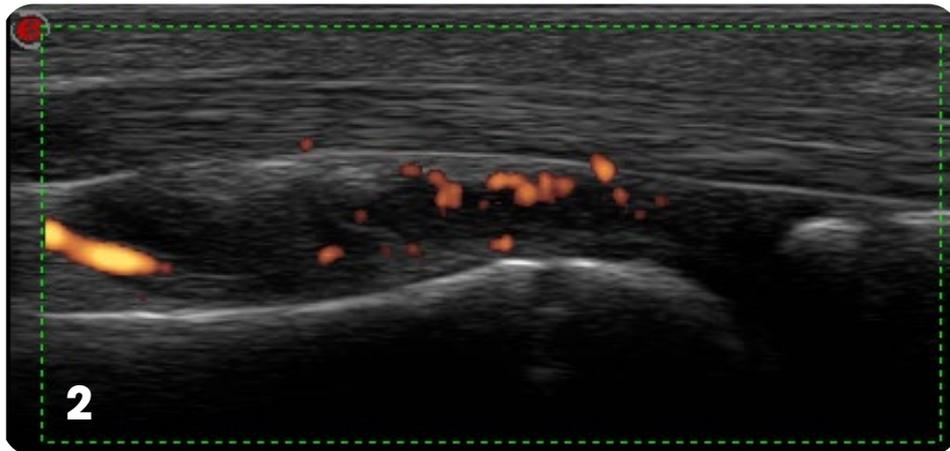
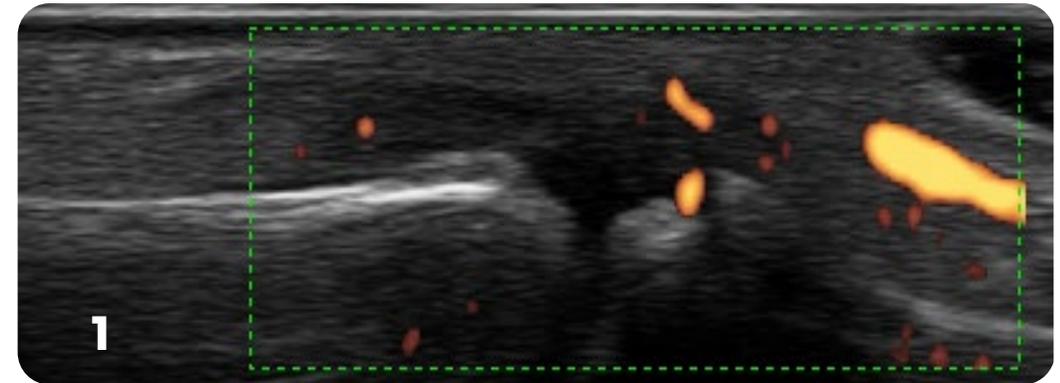
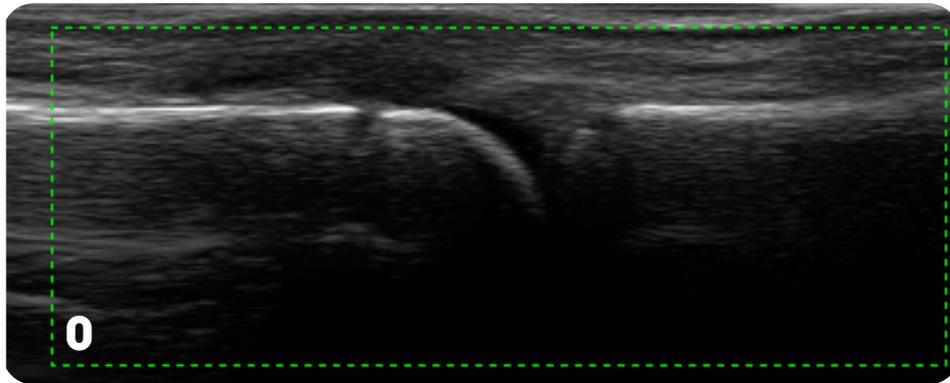
Graduierung – MCP-Gelenk dorsal longitudinal



B-mode Ultraschallbild des MCP-Gelenks mit den folgenden Schweregraden der Synovitis:
0: normal, 1: leichte, 2: mittlere und 3: schwere Synovitis.



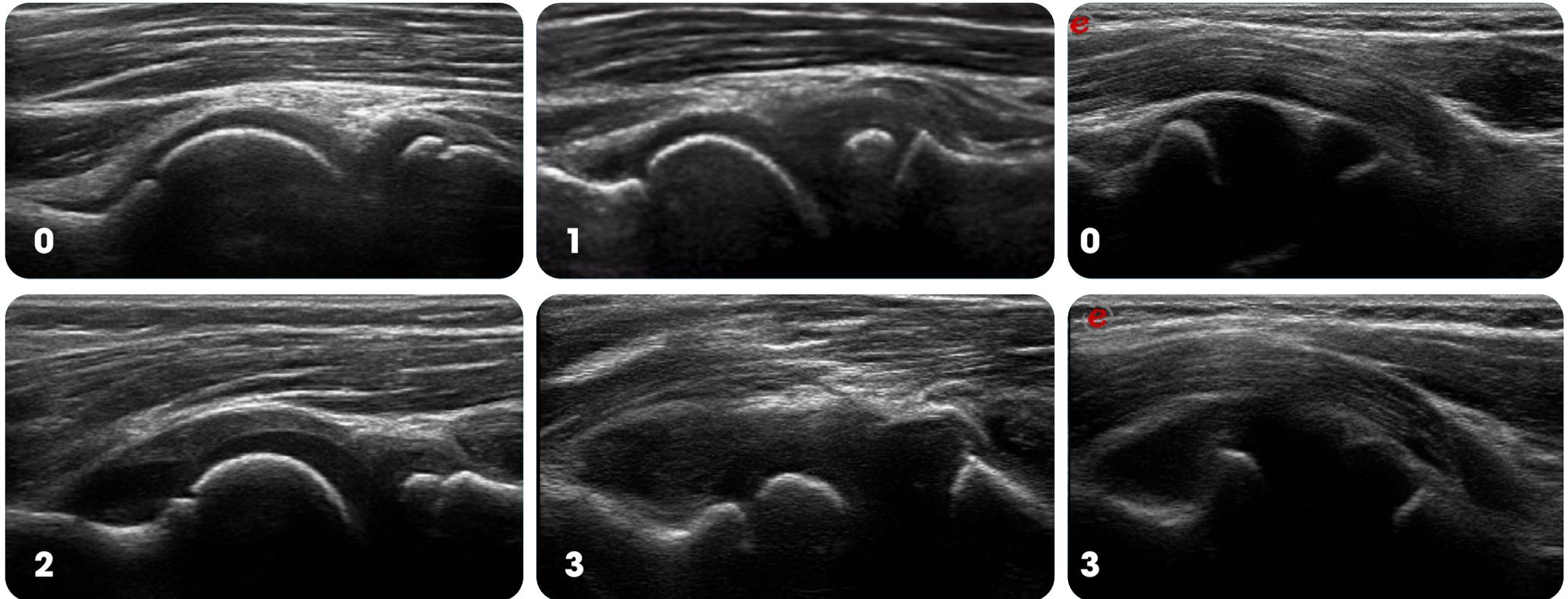
Graduierung – MCP-Gelenk dorsal longitudinal



Doppler Ultraschallbild des MCP-Gelenks mit den folgenden Schweregraden der Synovitis:
0: normal, 1: leichte, 2: mittlere und 3: schwere Synovitis.



Graduierung – Ellenbogen anterior longitudinal



B-mode Ultraschallbild des vorderen Ellenbogens in longitudinal mit den Synovitisschweregraden 0-3 im Humeroradialgelenk (erste zwei Bilder oben und unten von links) und Grad 0 und 3 im Humeroulnargelenk (oberes und unteres Bild rechts).

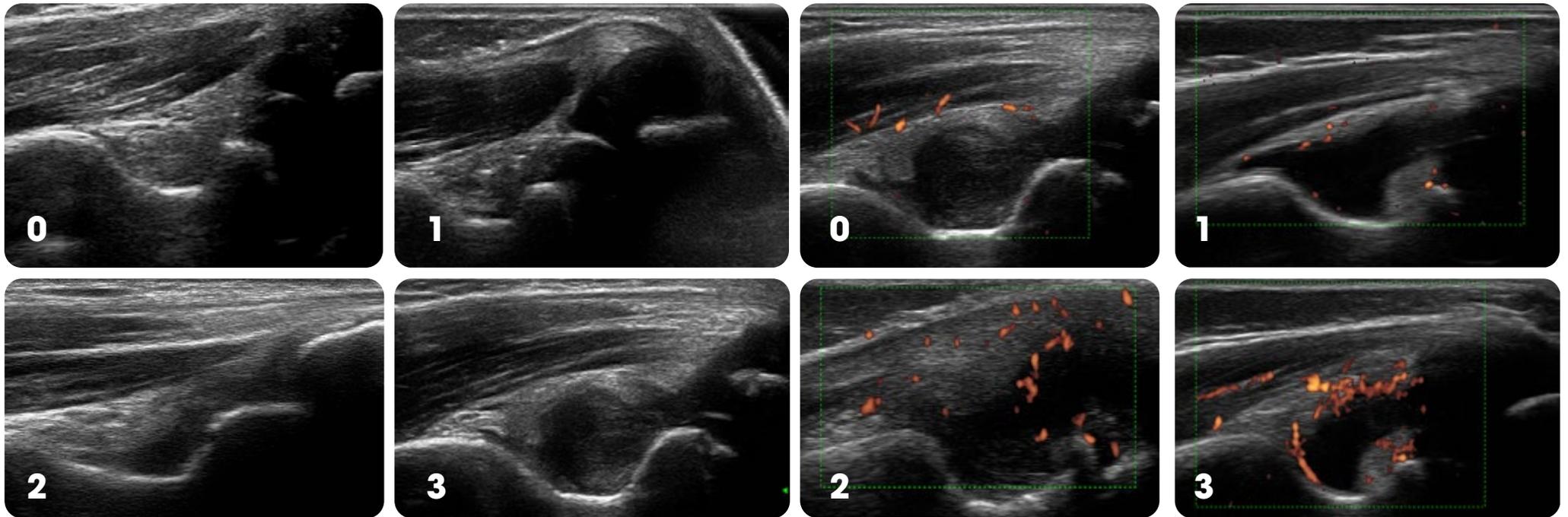
0: normal, 1: leichte, 2: mittlere und 3: schwere Synovitis.



TIP / Kleinere Ergüsse finden sich typischerweise in der Fossa radialis oder coronoidea. Dort ist der Druck durch die Gelenkkapsel geringer. Die Flexion und Extension des Ellbogens hilft, kleine Ergüsse zu sehen.



Graduierung – Ellenbogen posterior longitudinal



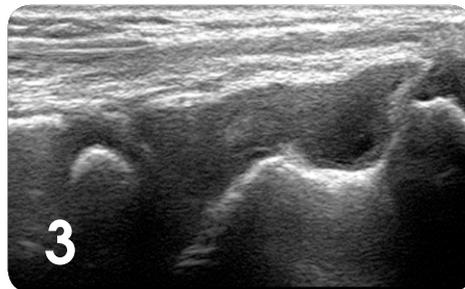
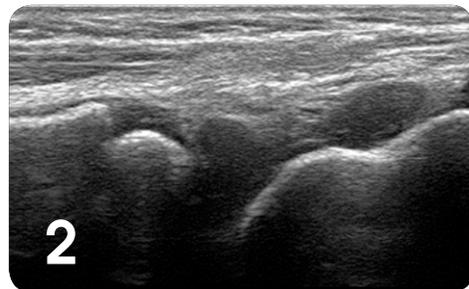
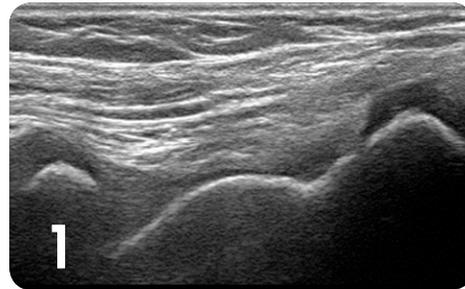
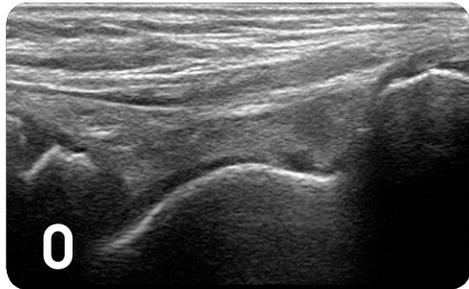
Hinterer Längsschnitt des Ellbogens. B-mode und Doppler-Mode zeigen unterschiedliche Schweregrade der Synovitis:

0: normal, 1: leichte, 2: mittlere und 3: schwere Synovitis.

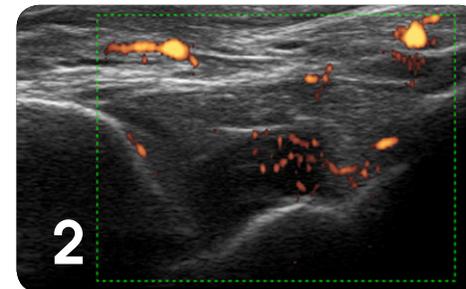
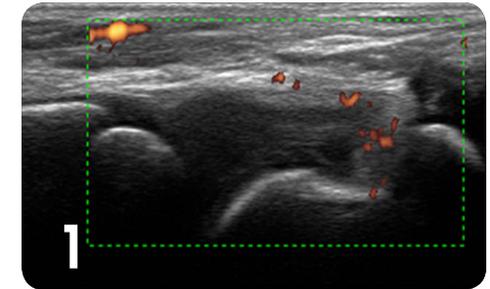
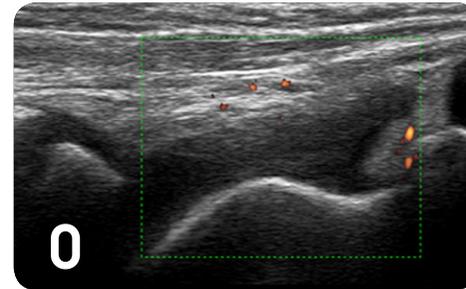


Graduierung

B-Mode



Power-Doppler-US

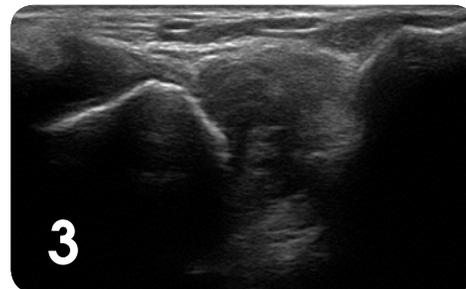
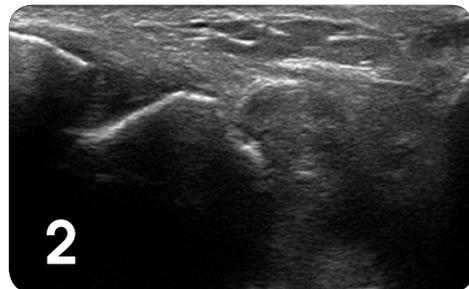
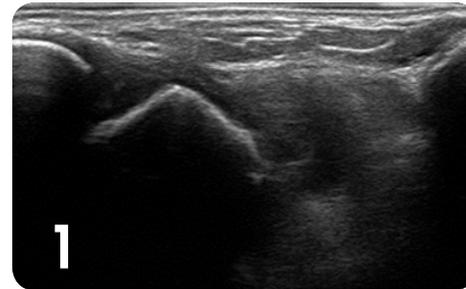
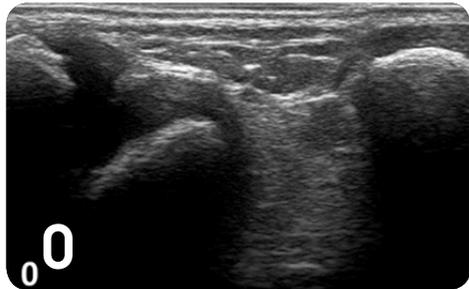


Dorsaler Längsschnitt über dem Sprunggelenk. B-Mode und Power-Doppler-Ultraschall zeigen jeweils unterschiedliche Schweregrade für eine Synovialitis im oberen Sprunggelenk. Synovialitis Grade: 0: normal, 1: leicht, 2: mittel und 3: schwere Synovialitis

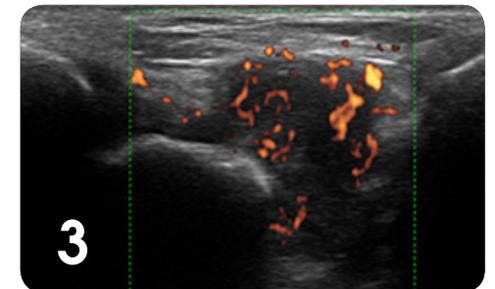
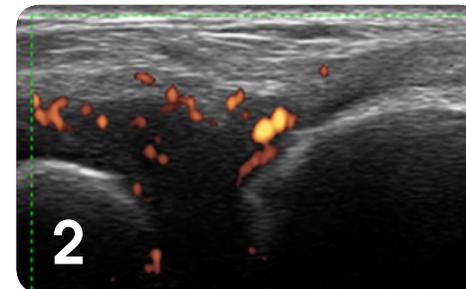
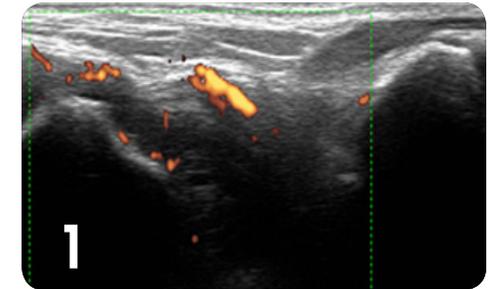
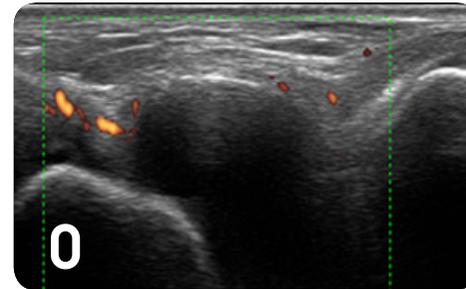


Graduierung

B-Mode



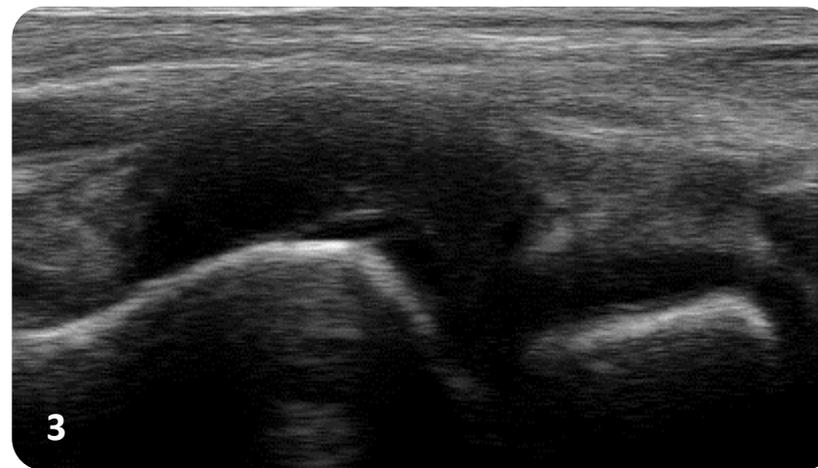
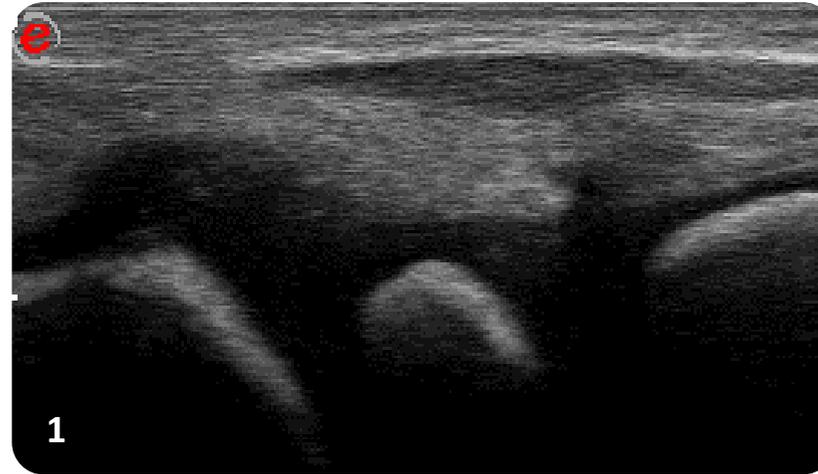
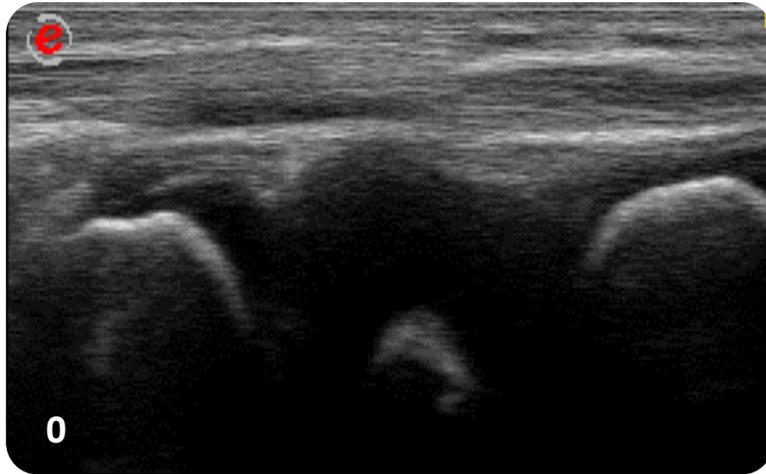
Power-Doppler-US



Das untere posteriore Subtalargelenk im lateralen Aspekt. Der Erguss weitet sich im Sinus tarsi aus. B-Mode und Power Doppler Ultraschall zeigen jeweils unterschiedliche Schweregrade für eine Synovialitis im oberen Sprunggelenk. Synovialitis Grade: 0: normal, 1: leicht, 2: mittel und 3: schwere Synovialitis



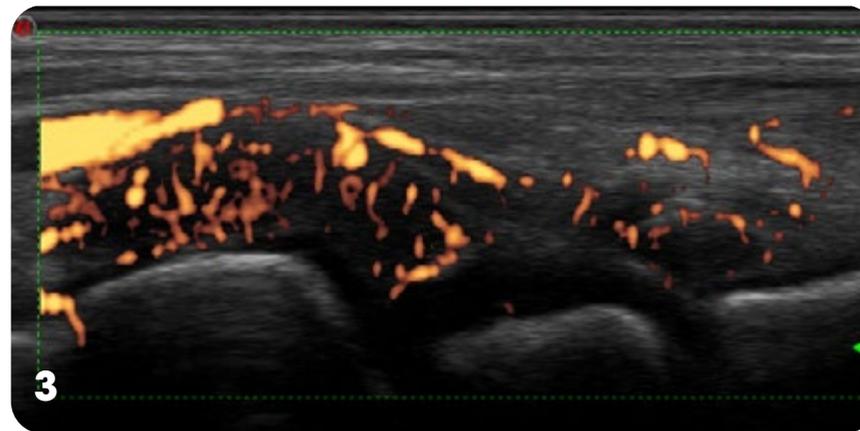
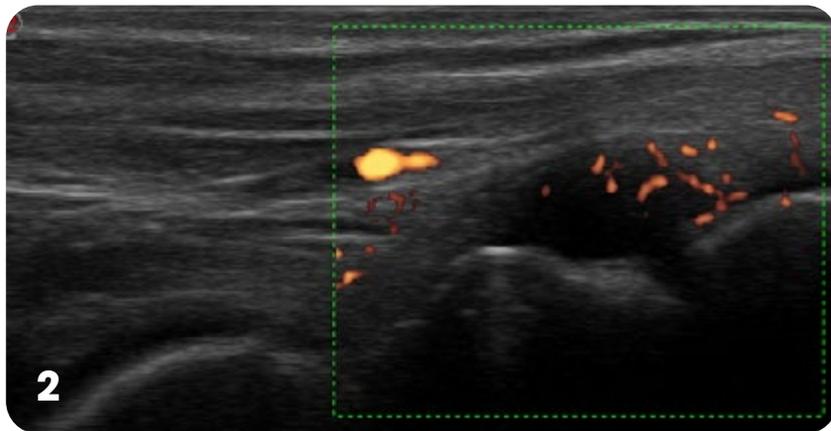
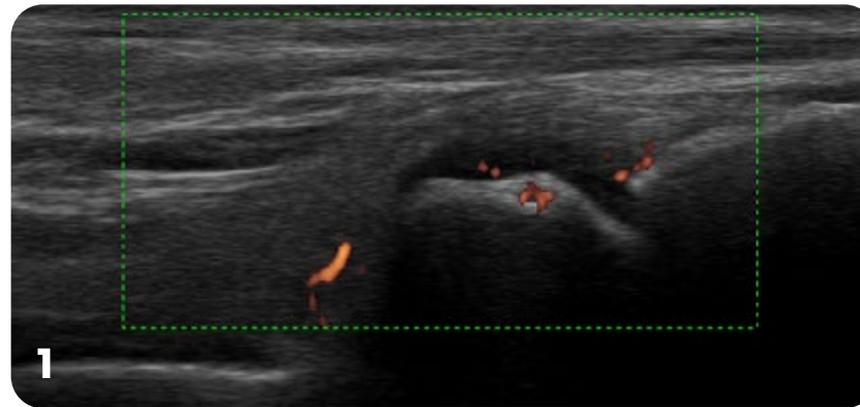
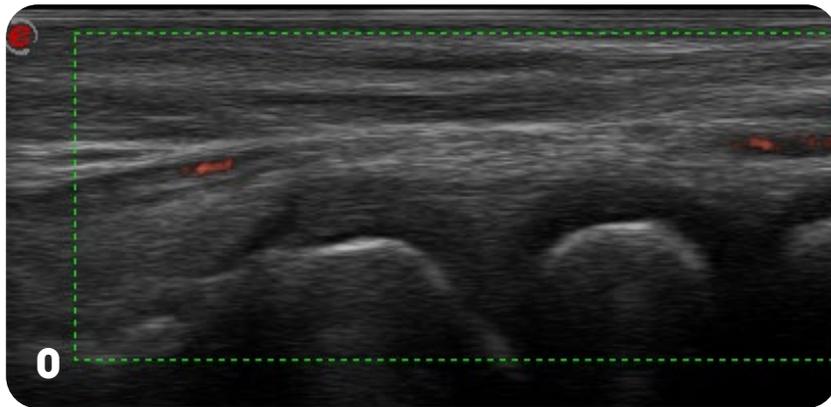
Graduierung – Talonaviculargelenk dorsal longitudinal



B-mode Ultraschallbild des Talonaviculargelenks mit den folgenden Schweregraden der Synovitis:
0: normal, 1: leichte, 2: mittlere und 3: schwere Synovitis.



Graduierung – Talonaviculargelenk dorsal longitudinal

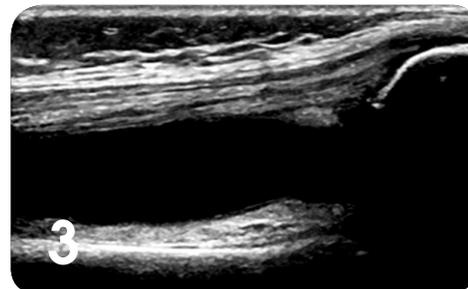
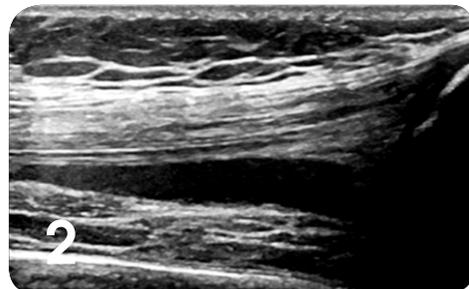
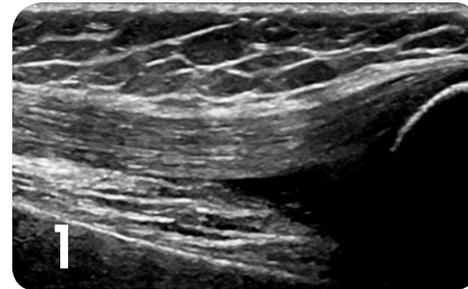
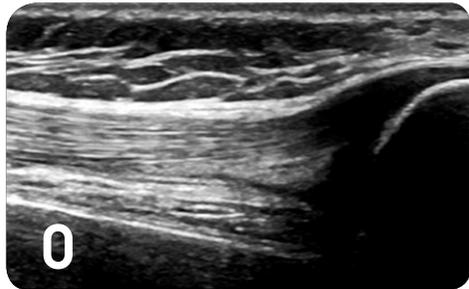


Doppler Ultraschallbild des Talonaviculargelenks mit den folgenden Schweregraden der Synovitis:
0: normal, 1: leichte, 2: mittlere und 3: schwere Synovitis.



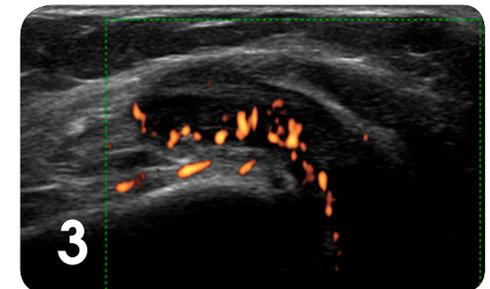
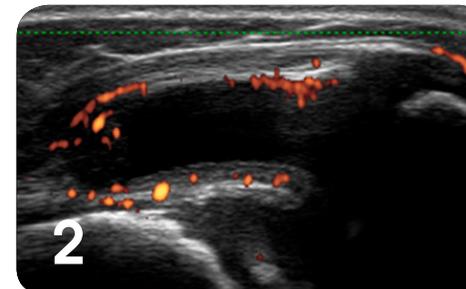
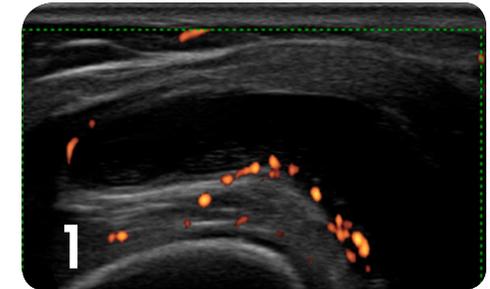
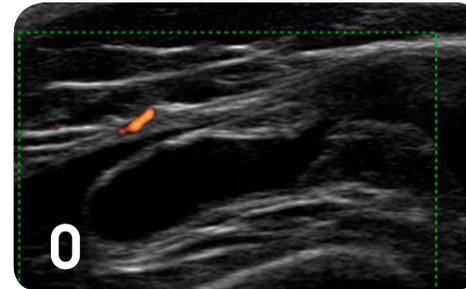
Graduierung

B-Mode



Der suprapatellare Längsschnitt im B Mode zeigt jeweils unterschiedliche Schweregrade für eine Synovialitis Kniegelenk. Synovialitis Grade: 0: normal, 1: leicht, 2: mittel und 3: schwere Synovialitis

Power-Doppler-US

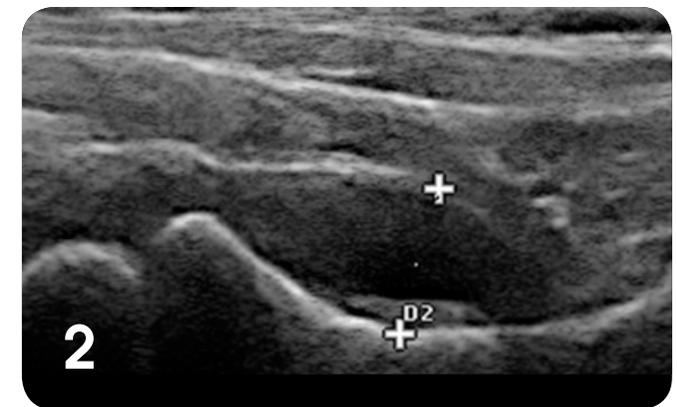
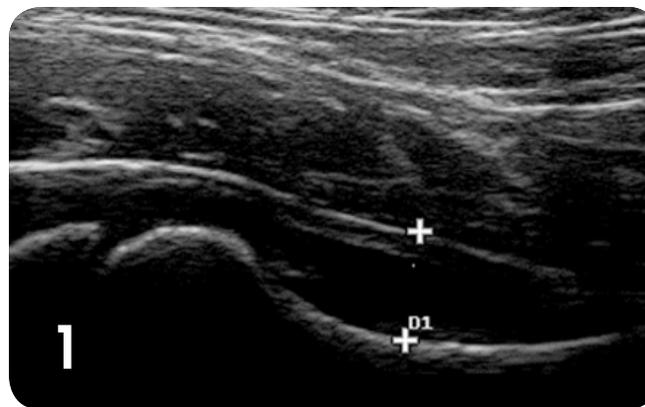
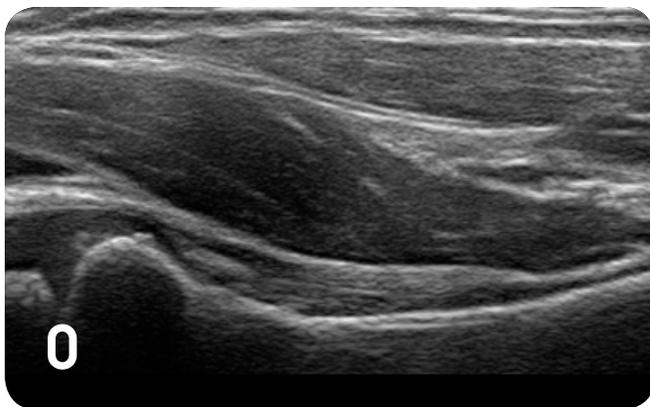


Lateraler parapatellarer Transversalschnitt des Kniegelenkes mit jeweils unterschiedlichen Schweregraden einer Synovialitis. Synovialitis Grade: 0: normal, 1: leicht, 2: mittel und 3: schwere Synovialitis



Graduierung

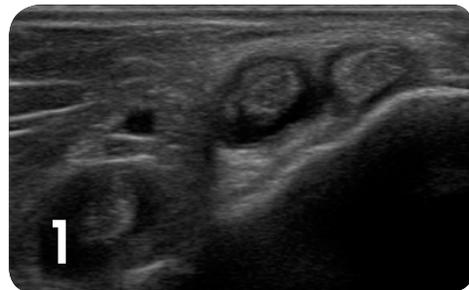
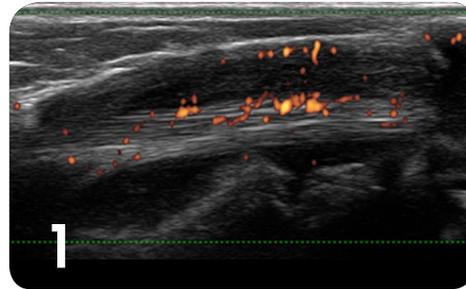
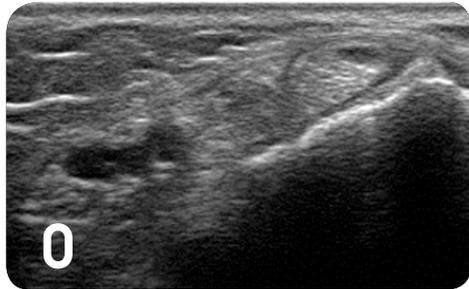
- Der Gelenk­ultraschall spielt eine wichtige Rolle bei der Coxitis, die prognostisch sehr ungünstig verlaufen kann.
- Die Coxitis lässt sich als echoarmer oder echofreier Erguss im vorderen Recessus nachweisen, der zu einem geraden (1) oder meist konvexen (2) Kapselverlauf führt.
- Die maximale Distanz zwischen dem Femurschenkelhals und der äußeren anterioren Kapsel erlaubt im Vergleich auch eine quantitative Bestimmung der Coxitis.
- Die Distanz zwischen dem Femurschenkelhals und der äußeren anterioren Kapsel zeigte in Studien eine Korrelation mit der Körpergröße und vor allem mit dem Alter der Kinder. Meßwerte über 7 mm sind pathologisch.
- Eine Differenz von über 2 mm zwischen beiden Seiten sollte ebenfalls auf das Vorliegen einer Coxitis überprüft werden.



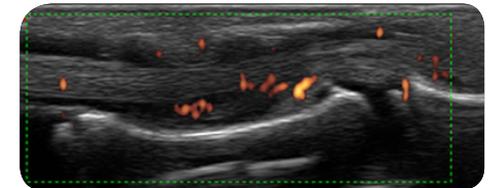
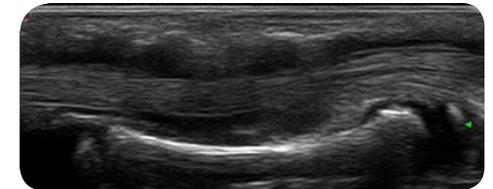
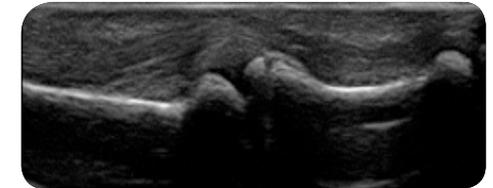


Graduierung

Beugesehnen am Sprunggelenk



Flexor-digitorum-Sehnen

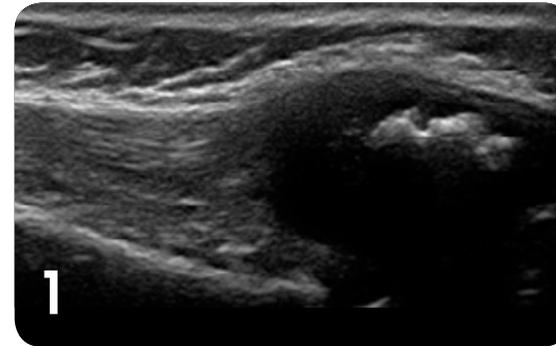


- Mit dem Gelenkulterschall lässt sich eine Tenosynovialitis sehr gut nachweisen.
- Die typischen Zeichen für eine Tenosynovialitis sind echofreie oder echoarme Zonen in der erweiterten Sehnenscheide. Zusätzlich findet sich eine peritendinöse oder tendinäre Hypervaskularisation im Doppler.
- Ein semiquantitativer Score zur Beurteilung der Tenosynovialitis bei Kindern liegt aktuell noch nicht vor.

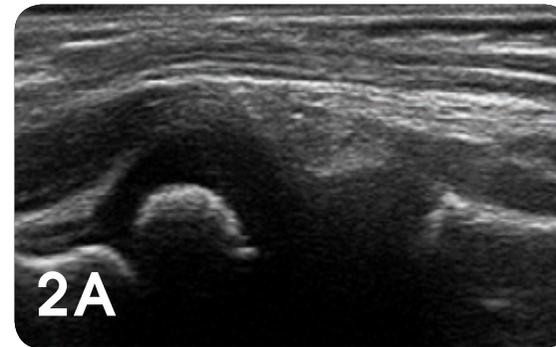


Graduierung

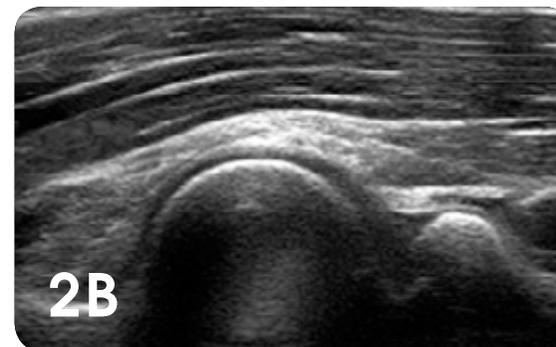
- Die kindliche Knochenreifung führt insbesondere bei Kleinkindern zu einem meist irregulären Bild des bereits ossifizierten Knochenprofils im Ultraschall. Diese physiologischen Veränderungen dürfen nicht als erosive Knochenläsionen fehlinterpretiert werden.
- Die physiologische Abnahme der Knorpeldicke (2A, 2B) bei Kindern lässt sich in allen Gelenken beobachten und kann aktuell nur schwer von einer sekundären Schädigung des Knorpels differenziert werden.
- Inzwischen liegen auch Normbefunde für die Knorpeldicke bestimmter Gelenke und Gelenkanteile bei Kindern vor. In der Praxis lassen sich diese Normwerte nur vereinzelt zur Abgrenzung pathologischer Befunde verwenden.
- Aktuell liegen noch keine validierten Scores zur Knochen- oder Knorpelschädigung bei kindlicher Synovialitis vor.



Suprapatellarer Längsschnitt mit irregulärer Ossifikation der Patella im Kleinkindalter.



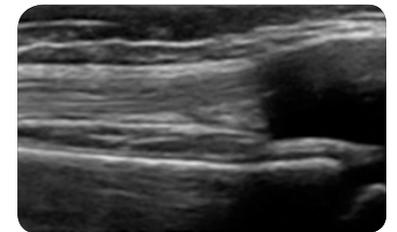
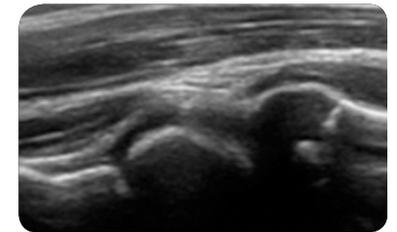
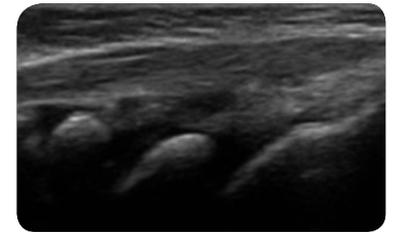
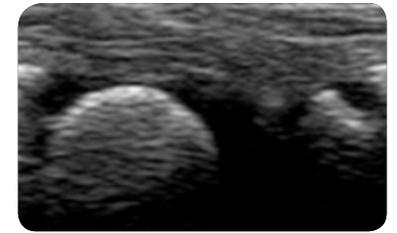
Anteriorer humeroradialer Längsschnitt eines 3 Jahre alten Kindes (2A) und einer 16-jährigen Jugendlichen (2A) mit altersabhängiger Abnahme der Knorpeldicke.





Standardisierte Untersuchung

- Der Gelenk­ultraschall ist eine der wichtigsten Methoden, um entzündete Gelenke oder Sehnen bei Kindern mit rheumatischen Erkrankungen zu untersuchen. Die Standardisierung von sinnvollen Untersuchungsabfolgen und Aktivitätskriterien ist aktuell noch nicht abgeschlossen.
- Eine festgelegte oder etablierte Zahl der minimal zu untersuchenden Gelenke bei kindlichen Rheuma kann aktuell noch nicht angegeben werden.
- In einer Studie war ein auf 10 Gelenke reduzierter Ultraschallscore (unter Einbeziehung der Hand-, Ellenbogen-, Knie-, Sprung- und 2. MCP-Gelenke) einem 44-Gelenke-Score gleichwertig.
- Im Patientenmanagement sollte insbesondere der Verlauf pathologischer Ultraschallbefunde und nicht nur das Ergebnis einer einzelnen Ultraschalluntersuchung eine wichtige Rolle spielen.





Evidenzbasierter Gelenk­ultraschall in der Praxis

- Für die kindliche Gelenksonografie liegen in einigen Bereichen noch keine evidenzbasierten Daten vor.
- In Ergänzung zur klinischen Untersuchung hat sich der Gelenk­ultraschall inzwischen bei kindlichen Rheuma bewährt¹.
- Sehr wichtig ist die Berücksichtigung von physiologischen Normbefunden, um die richtige Diagnose stellen zu können².

Der Gelenk­ultraschall kann in allen Stadien der Erkrankung wesentliche Informationen liefern, die ein gezielte Treat-to-target-Management erlauben.

- Diagnosestellung und Abgrenzung von Differentialdiagnosen
- Monitoring der Krankheitsaktivität
- Beurteilung der Remission

1.Rebollo-Polo M et al. Arthritis Care Res (Hoboken) 2011;63:1013–1019; 2. Collado P et al. Clin Exp Rheumatol 2014;32:597–603



Ultraschall kann subklinische Aktivität aufdecken !

- Etwa 33% aller klinisch unauffälligen Gelenke zeigen im Ultraschall Aktivitätsmerkmale.
- Aktivitätsmerkmale müssen sorgfältig unter Berücksichtigung physiologischer Verhältnisse interpretiert werden.
- Der Abstand zur klinischen Remission muss berücksichtigt werden, da sich Aktivitätszeichen im Ultraschall auch erst über Wochen zurückbilden können.
- Die Gelenk-ultraschalluntersuchung ist kein Ersatz für die klinische Untersuchung, sollte aber in der Gesamtbeurteilung des Patienten ein fester Bestandteil sein.

Eine Basisultraschalluntersuchung kann ein möglicher Prädiktor für einen Krankheitsschub sein.

- In einer kürzlich publizierten prospektiven Studie hatten 23% aller Patienten zu Beginn Pathologie
- Ultraschallaktivität bei der Basisuntersuchung war assoziiert mit einer höheren Flare-Rate (ODDS RATIO 3,8).
- Die Kombination von B-Mode und Doppler hat einen höheren prädiktiven Wert als B-Mode: (65%, 13/20) zu (33%, 6/18).



Anwendung in der Praxis - habe ich genug Zeit für den Gelenk­ultraschall?

- Die Zeit für eine Ultraschalluntersuchung wird bei zunehmender Erfahrung immer kürzer.
- Nimm Dir am Anfang ausreichend Zeit für die Ultraschalluntersuchung der Patienten.
- Die hohe Aussagekraft der Ultraschalluntersuchung spart unnötige Zeit und Unsicherheit bei unklaren klinischen Befunden.
- Eine gezielte Ultraschallkontrolle versus eine komplette Untersuchung trägt zu einer effizienten Patienten-betreuung bei.





Bildgebung und treat to target

- Ein "Treat to Target"-Vorgehen hat sich bei Patienten mit rheumatischen Erkrankungen bewährt
- Die Bildgebung hilft ganz wesentlich bei der klaren Definition des "Targets"





[Link zum
Ultraschallatlas](#)

Abkürzungen

AL, Ligamentum annulare, Ringband

SISA, Spina iliaca superior anterior

aUCL, vordere Anteil des ulnaren Längsbandes

O, Knochen

K, Knorpel

B, Bindegewebe

DIP, distales Interphalangealgelenk

EDL, Extensor digitorum longus

F, Fett

GR, Sehne des Musculus gracilis

JIA, juvenile idiopathische Arthritis

M, Muskel

MC, metacarpal

MCP, metacarpophalangeal

MSK, musculoskeletal

MSUS, muskuloskeletaller Ultraschall

MTP, metatarsophalangeal

N, Nerv

NCD-A, Grenze vorderes Kapselband

PB, Peroneus brevis

PIP, proximales Interphalangealgelenk

PL, Peroneus longus

PRF, Pulsrepetitionsfrequenz

PSTJ, hinteres Subtalargelenk

RCL, radiales Kollateralband

SA, Musculus sartorius

SH, Synoviale Hypertrophie

SM, Sehne des Musculus semimembranosus

ST, Sehne des Musculus semitendinosus

S, Sehne





[← Link zum
Ultraschallatlas](#)

Ort, Datum

Patientenname und Geburtsdatum

INDIKATION:

UNTERSUCHUNG: MSK Ultraschallbefund SCHULTER

UNTERSUCHUNGSDATUM:

GERÄT:

STANDARDSCHNITTE: Standardschnitte gemäß (entsprechend ergänzen)

EINGESCHRÄNKTE, ZIELGERICHTETE UNTERSUCHUNG

oder

KOMPLETTE UNTERSUCHUNG inklusive Untersuchung des Knochens, Gelenks, Knorpels, Sehnen, Bänder und evtl. Muskeln und Nerven. Doppler-Untersuchung entsprechend Indikation.

BEFUNDE (rechts/links/bilateral):

1. Bizepssehne orthogonale Ansichten:
2. Subscapularissehne orthogonale Ansichten:
3. Supraspinatussehne orthogonale Ansichten:
4. Bursa subdeltoidea:

5. Dorsalschnitt:

Glenohumeralgelenk:

Ansatz Infraspinatussehne:

6. Acromioclaviculargelenk:

7. Sternoclaviculargelenk:

Beurteilung:

Unterschrift



[← Link zum
Ultraschallatlas](#)

Patientenname und Geburtsdatum

INDIKATION:

UNTERSUCHUNG: MSK Ultraschallbefund ELLBOGEN

UNTERSUCHUNGSDATUM:

GERÄT:

STANDARDSCHNITTE: Standardschnitte gemäß (entsprechend ergänzen)

EINGESCHRÄNKTE, ZIELGERICHTETE UNTERSUCHUNG

oder

KOMPLETTE UNTERSUCHUNG inklusive Untersuchung des Knochens, Gelenks, Knorpels, Sehnen, Bänder und evtl. Muskeln und Nerven. Doppler-Untersuchung entsprechend Indikation.

BEFUNDE (rechts/links/bilateral):

1. Ellbogen anterior

Humeroradialgelenk:

Humeroulnargelenk:

2. Ellbogen posterior

Fossa olecrani:

Bursa olecrani:

Tricepssehne:

3. Entese Extensorsehnen lateral:

4. Entese Flexorsehnen medial:

5. Nervus ulnaris:

Beurteilung:

Unterschrift



[← Link zum
Ultraschallatlas](#)

Patientenname und Geburtsdatum

INDIKATION:

UNTERSUCHUNG: MSK Ultraschallbefund HANDGELENK UND FINGER

UNTERSUCHUNGSDATUM:

GERÄT:

STANDARDSCHNITTE: Standardschnitte gemäß (entsprechend ergänzen)

EINGESCHRÄNKTE, ZIELGERICHTETE UNTERSUCHUNG

oder

KOMPLETTE UNTERSUCHUNG inklusive Untersuchung des Knochens,
Gelenks, Knorpels, Sehnen, Bänder und evtl. Muskeln und Nerven. Doppler-
Untersuchung entsprechend Indikation.

BEFUNDE (rechts/links/bilateral):

1. Handgelenk dorsaler Längs- und Querschnitt:

Extensorensehnen:

Radioulnargelenk:

Radiocarpalgelenk:

Midcarpalgelenk:

Carpometacarpalgelenk:

2. Handgelenk volar Längs- und Querschnitt:

Beugesehnen im Karpaltunnel:

Nervus medianus:

3. Finger:

MCP (Nummer)

Dorsal:

Volar:

Seitlich:

PIP (Nummer)

Dorsal:

Volar:

Seitlich:

DIP (Nummer)

Dorsal:

Volar:

Seitlich:

BEURTEILUNG:

Unterschrift



[← Link zum
Ultraschallatlas](#)

Patientenname und Geburtsdatum

INDIKATION:

UNTERSUCHUNG: MSK Ultraschallbefund HÜFTE

UNTERSUCHUNGSDATUM:

GERÄT:

STANDARDSCHNITTE: Standardschnitte gemäß (entsprechend ergänzen)

EINGESCHRÄNKTE, ZIELGERICHTETE UNTERSUCHUNG

oder

KOMPLETTE UNTERSUCHUNG inklusive Untersuchung des Knochens, Gelenks, Knorpels, Sehnen, Bänder und evtl. Muskeln und Nerven. Doppler-Untersuchung entsprechend Indikation.

BEFUNDE (rechts/links/bilateral):

1. Vordere Hüfte:

Knochenkapseldistanz in mm:

Ergussdicke:

Spina iliaca superior anterior Insertion Musculus sartorius und tensor fasciae latae:

Spina iliaca inferior Insertion direkte Sehne des Musculus rectus femoris:

2. Seitliche Hüfte:

Bursa trochanterica:

Sehne und Entese des Gluteus minimus:

Sehne und Entese des Gluteus medius:

3. Hintere Hüfte:

Entese des Gluteus medius Crista iliaca:

Andere Befunde:

BEURTEILUNG:

Unterschrift



[← Link zum
Ultraschallatlas](#)

Place, Date

Patientenname und Geburtsdatum

INDIKATION:

UNTERSUCHUNG: MSK Ultraschallbefund KNIEGELENK

UNTERSUCHUNGSDATUM:

GERÄT:

STANDARDSCHNITTE: Standardschnitte gemäß (entsprechend ergänzen)

EINGESCHRÄNKTE, ZIELGERICHTETE UNTERSUCHUNG

oder

KOMPLETTE UNTERSUCHUNG inklusive Untersuchung des Knochens, Gelenks, Knorpels, Sehnen, Bänder und evtl. Muskeln und Nerven. Doppler-Untersuchung entsprechend Indikation.

BEFUNDE (rechts/links/bilateral):

1. Suprapatellarschnitt longitudinal und transversal in 30° Flexion:

Suprapatellarer Gelenkspalt:

Quadricepssehnenansatz:

2. Suprapatellarschnitt transversal in maximaler Beugung:

Knorpel:

3. Infrapatellarer Längs- und Querschnitt:

Proximaler Ansatz der Patellarsehne:

Distaler Ansatz der Patellarsehne:

Bursae:

4. Medialer Längsschnitt:

5. Lateraler Längsschnitt:

6. Hinterer medialer Längs- und Querschnitt:

BEURTEILUNG:

Unterschrift



[← Link zum
Ultraschallatlas](#)

Patientenname und Geburtsdatum

INDIKATION:

UNTERSUCHUNG: MSK Ultraschallbefund SPRUNGGELENK UND FUSS

UNTERSUCHUNGSDATUM:

GERÄT:

STANDARDSCHNITTE: Standardschnitte gemäß (entsprechend ergänzen)

EINGESCHRÄNKTE, ZIELGERICHTETE UNTERSUCHUNG

oder

KOMPLETTE UNTERSUCHUNG inklusive Untersuchung des Knochens, Gelenks, Knorpels, Sehnen, Bänder und evtl. Muskeln und Nerven. Doppler-Untersuchung entsprechend Indikation.

BEFUNDE (rechts/links/bilateral):

1. Vorderer Längs- und Querschnitt:

Tibiotalgelenk:

Tibialis anterior, Extensor hallucis longus, Extensor digitorum longus Sehnen/Sehnscheiden:

2. Perimalleolar medial Längs- und Querschnitt:

Subtalgelenk:

Tibialis posterior, Flexor digitorum und Flexor hallucis longus Sehnen/Sehnscheiden:

3. Perimalleolar lateral Längs- und Querschnitt:

Subtalargelenk:

Peroneus brevis und longus Sehnen/Sehnenscheiden:

4. Hinterer Längs- und Querschnitt:

Achillessehne und Bursa retrocalcanea:

Hinteres Tibiotalar- und Subtalargelenk:

5. Calcaneus plantar:

Plantarfaszie:

6. Mittelfuss:

Mittelfussgelenke:

Strecksehnen Mittelfuss:

7. Zehen:

MTP – dorsal, plantar:

IP – dorsal, plantar:

BEURTEILUNG:

Unterschrift