

Fod/ankel radiologi - for ortopædkirurger

MICHEL BACH HELLFRITZSCH

OVERLÆGE, RØNTGEN & SKANNING, AUH

Program

- ▶ Modaliteter samt indikationer herfor:
 - ▶ Røntgen
 - ▶ CT skanning
 - ▶ UL skanning
 - ▶ MR skanning
- ▶ Cases – i det omfang tiden tillader
- ▶ Noter på:
 - ▶ www.radiology.dk

Røntgen



RU højre fodled

Denne undersøgelse har ikke været vurderet af en radiolog i forbindelse med undersøgelsen. Hvis en lægelig vurdering fra Røntgen og Skanning på et senere tidspunkt alligevel ønskes, skal man være velkommen til at rette henvendelse til Røntgen og Skanning X-købing.

Med venlig hilsen

NN

Overlæge

Røntgen og Skanning X-købing

PROJEKTIONER VED FOD – OG ANKELLIDELSER (AUH)

NR	REKVISITION	INDIKATION	RØNTGENUNDERSØGELSE
1	Forfod	Hallux valgus – hammertæer	Stående DP begge fødder
2	Forfod	Artrose	Stående DP + stående sidebillede fod
3	Tarsometatarsalled Lisfranc – led	Artrose, fejlstilling	Stående DP begge fødder (strålegang centreret på Lisfranc – led + stående sidebillede)
4	Bagfod	Artrose, fejlstilling, coalitio, os tibiale externum	DP + skråbillede af subtalærled + stående sidebillede
5	Calcaneus	Enteser – eksostose	Sidebillede + axialbillede af calcaneus
6	Storetå sesamknogler	MTP1 – ledsmerter	Liggende + axialoptagelse sesamknogle på begge fødder
7	Fodled	Osteokondral læsion, artrose, artrit	Ankelled i 2 planer
8	Begge fodled + fod 7 af aktuelle fodled som en undersøgelse	Instabilitet	Stress – optagelse (TELOS) af begge fødder (vrikke – skuffe us af ankel + vrikke us subtalært)
9	Talokrural protese	Kontrol, zonedannelse	Indstilling i gennemlysning og billeder i 2 planer



SIN

Ligge

STÅ

Bemærk vinklingens betydning for indblikket i

eksempelvis leddene mellem os naviculare og ossa cuneiformia og TMT leddene. Ved pes cavus bliver problemet mere udtalt



SIN

Ligge

STÅ



Hvis der er vinklet
som for TMT-
leddene, er det den
plantare del af
leddene mellem os
naviculare og ossa
cuneiformia der ses



SIN

Ligge

STÅ



Forskellen på de to optagelser?



Forskellen på de to optagelser?



Denne optagelse er mere udadroteret (se på fibula). Dette giver en bedre frestilling af collum tali og her subtalærled

Stående vs. liggende optagelse



2015-01-15



2015-02-25

Stående vs. liggende optagelse

- ▶ Såfremt der på den liggende optagelse ikke er tvivl om diagnosen, er der ikke grund til at supplere med stående optagelse. Man kan selvfølgelig overveje om det skal være rutineoptagelsen.

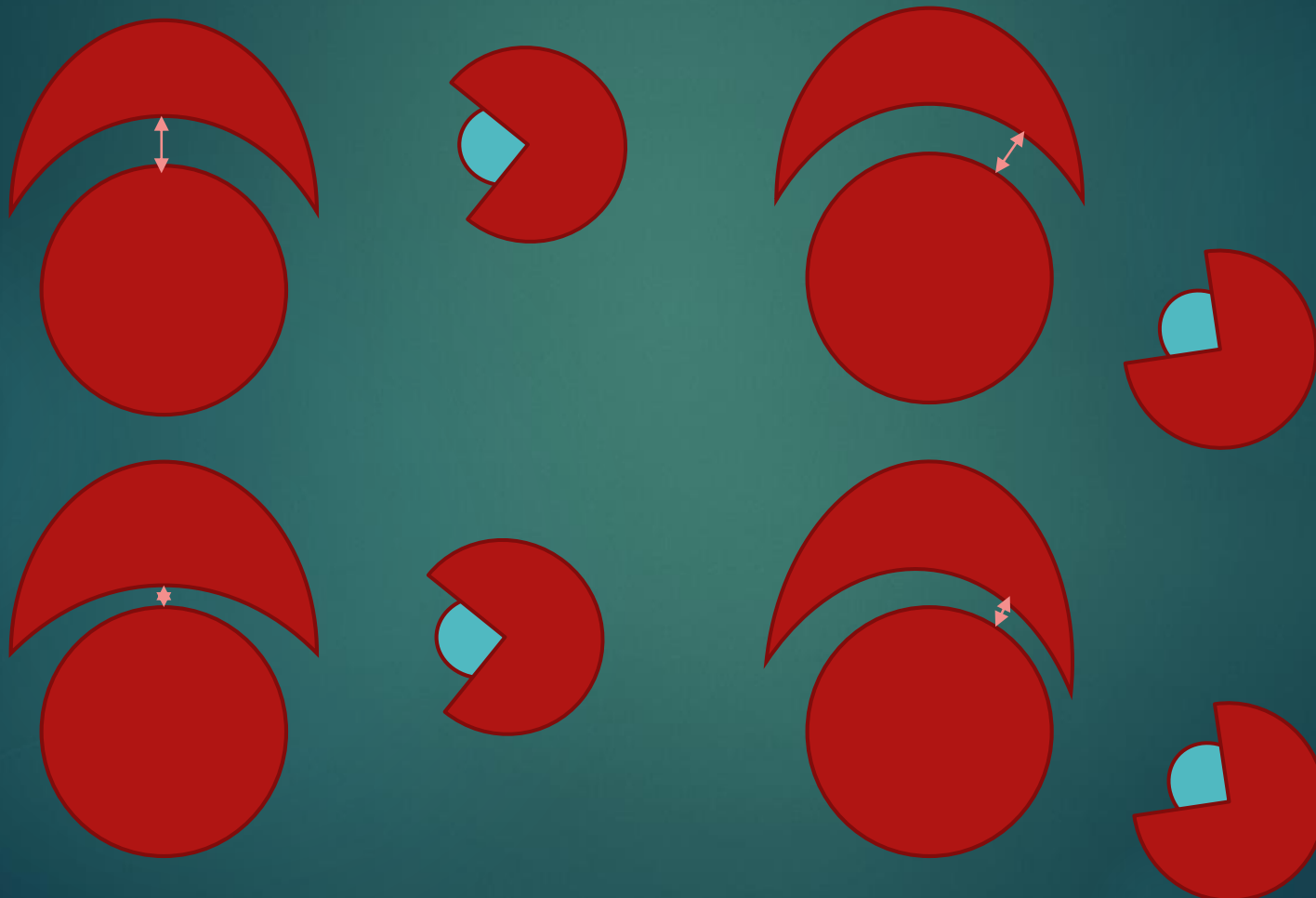


2015-02-25

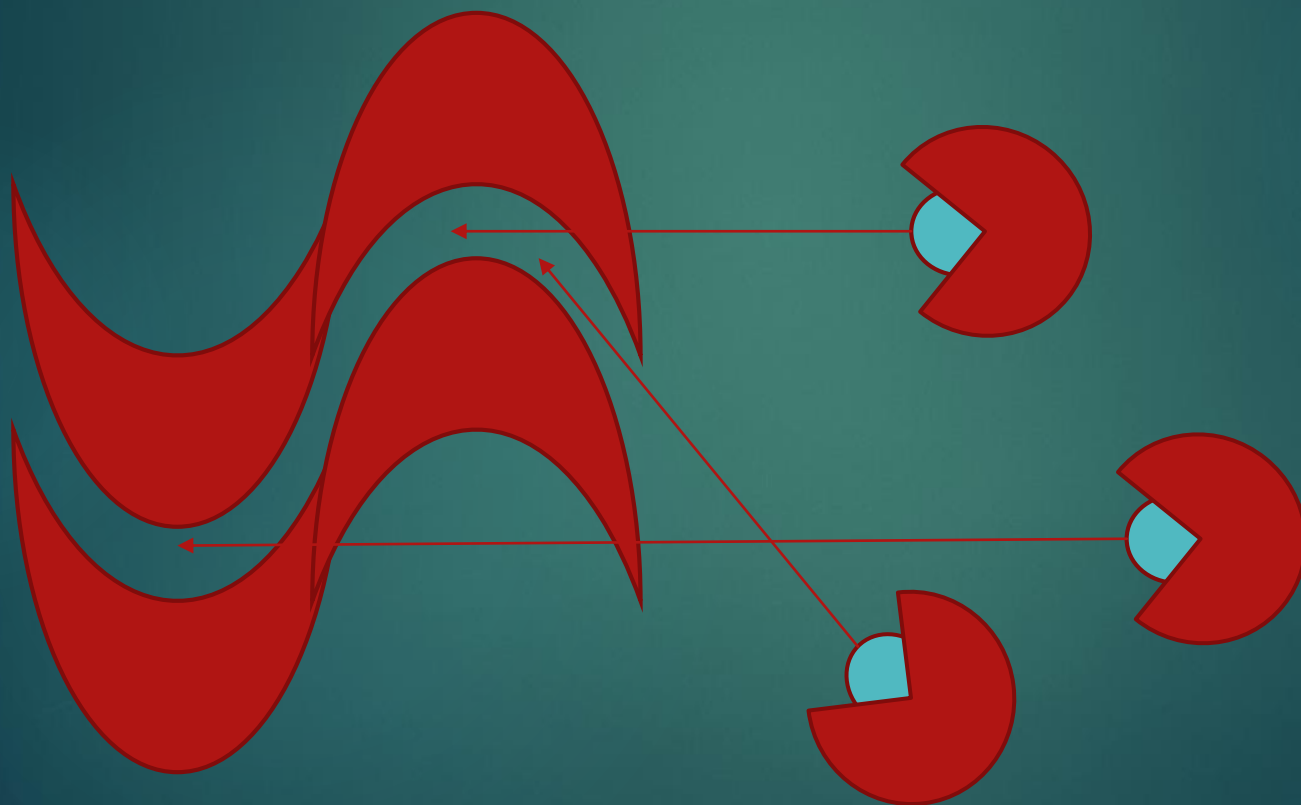
Optagelse i mindst to plan.



Betydning af vinkling for indblik ved ledspalteafsmalning



Indblikket i kurvede ledflader kan
være begrænset – overvej CT



Behov for akser?



Central-
strålen

Husk!



Husk!



- ▶ **Bløddelene**
- ▶ Bløddelshævelse
- ▶ Luft i bløddelene:
 - ▶ OK hvis der skylles på et sår
 - ▶ OK hvis der lige er opereret i regionen



Vurder om det ville være relevant at gentage røntgenundersøgelsen, fremfor en anden undersøgelse, hvis der er behov for fornyet undersøgelse.



Monty Python: The Machine that goes Ping



To måneder senere: Stress fraktur

CT skanning

Dosis - eksempler

CT-skanninger

Thorax	5,27 mSv*
Skulder	2,06 mSv*
Albue	0,14 mSv*
Hånd	0,03 mSv*
Hofte	3,09 mSv*
Knæ	0,16 mSv*
Ankel/fod (Unilateral)	0,07 mSv*
(Flyvetur London/New York t/r)	0,10 mSv)

* J. Bone Joint Surg Am. 2009;91:1882-1889 "Radiation Exposure from Muskuloskeletal Computerized Tomographic Scans"



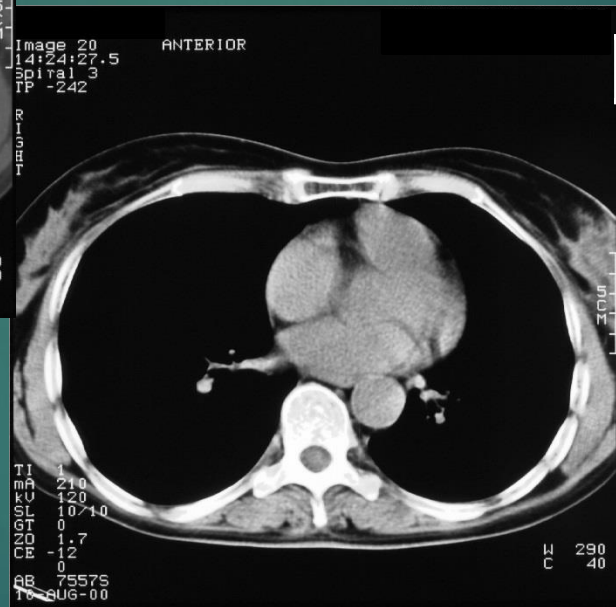
Knoglevindue



W/L: 1200/250



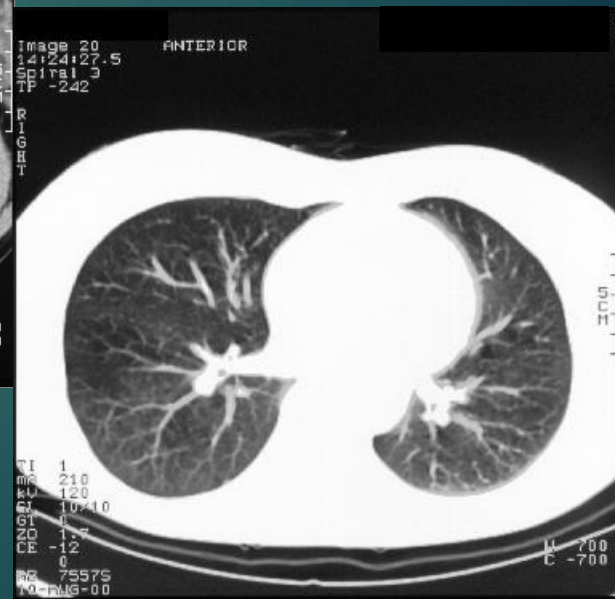
Bløddelsvindue



W/L: 290/40

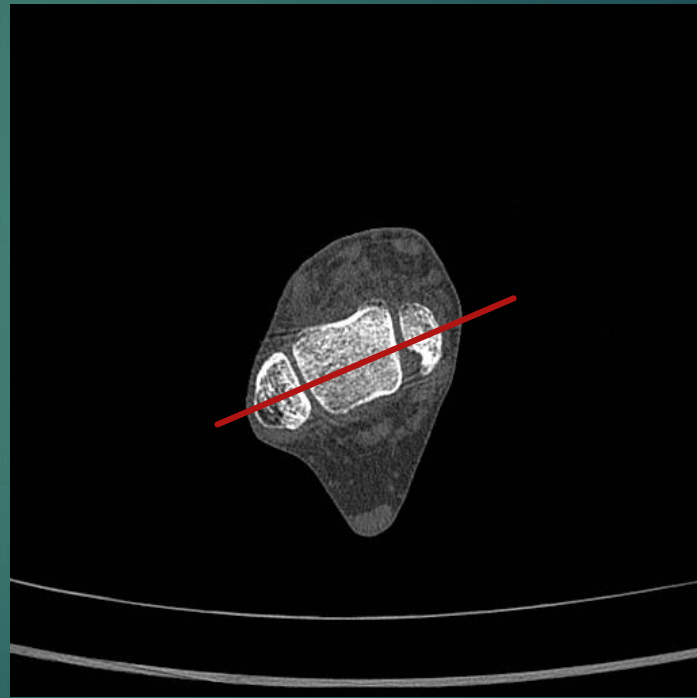
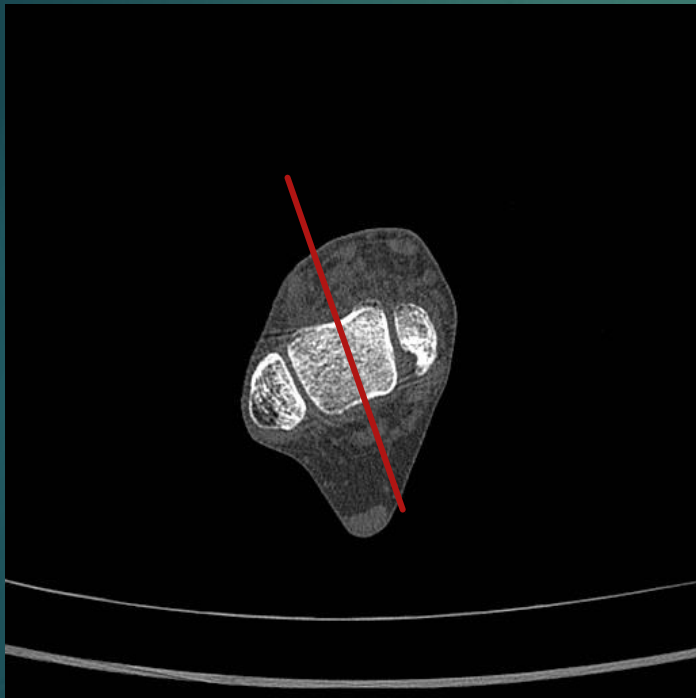


Lungevindue

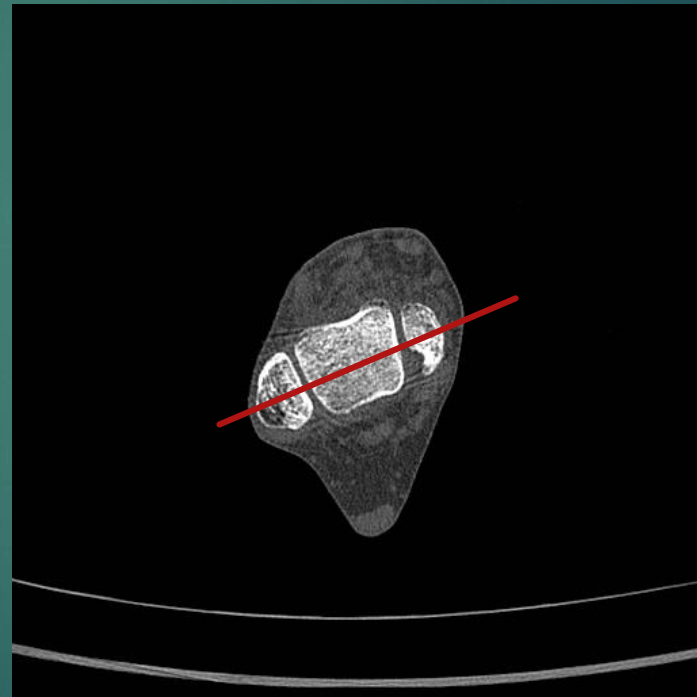


W/L: 700/-700

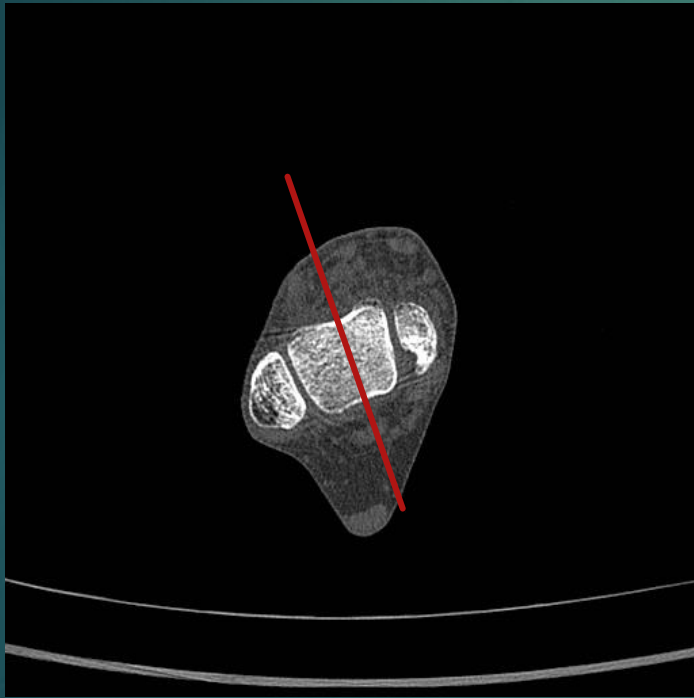
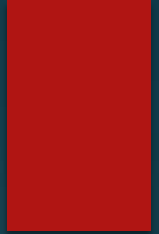
CT rekonstruksjoner i sagittal og frontal (coronal) plan



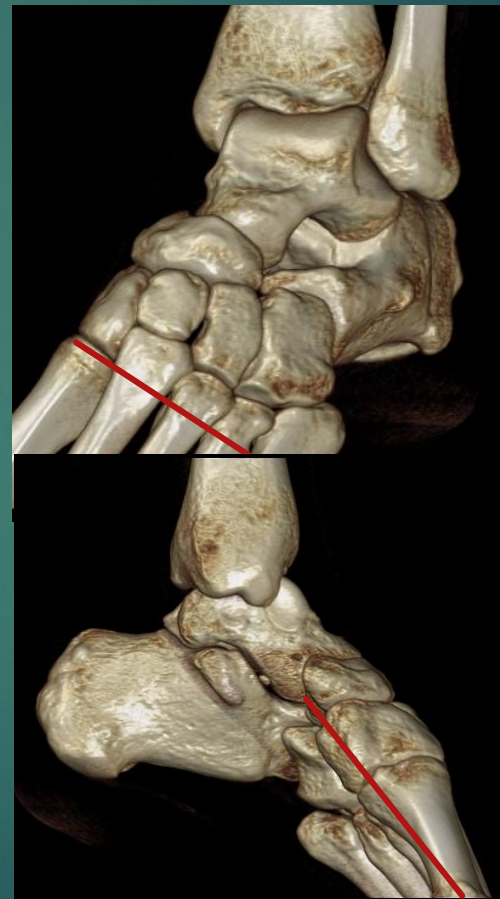
CT rekonstruktioner i frontal (coronal) plan



CT rekonstruktioner i sagittal plan



"Skrå skrå transvers" rekonstruktion



"Skrå skrå transvers" rekonstruktion



Jeg finder personlig denne rekonstruktion nyttig, idet den giver et samlet godt overblik over leddene i fodroden fra Choparts led til Lisfrancs led.

Snittene følger metatarsernes akser i såvel den tværgående som længdegående fodbue.

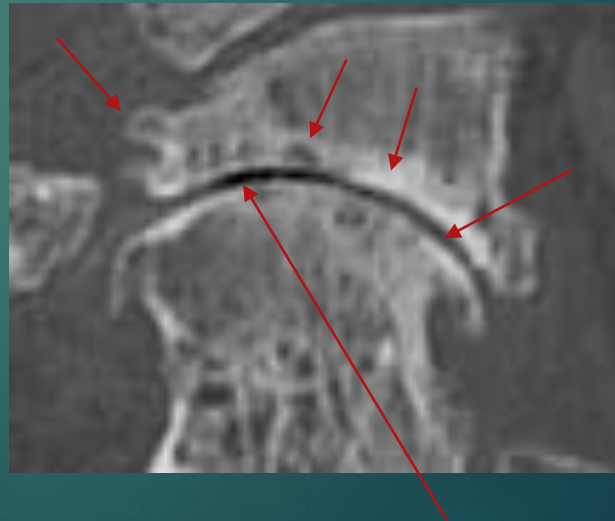
Som alle snitretninger man ikke er vant til, kræver denne selvfølgelig lidt tid at blive fortrolig med.

CT 3D rekonstruktioner



Artrose

- ▶ Ledspalteafsmalning
- ▶ Sklerosering
- ▶ Cyster
- ▶ Osteofytter



Vakuum fænomenen - har intet med artrose at gøre, men da der er luft, er der ingen ledbrusk!

Coalitio

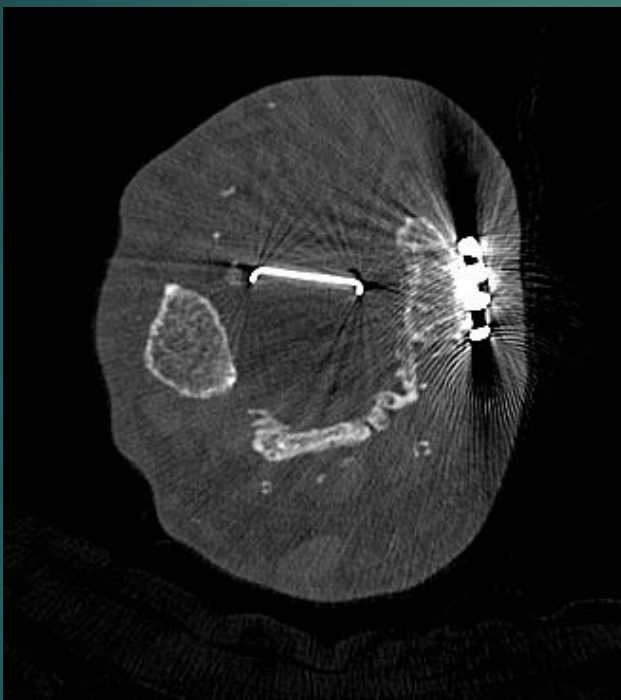


Coalitio

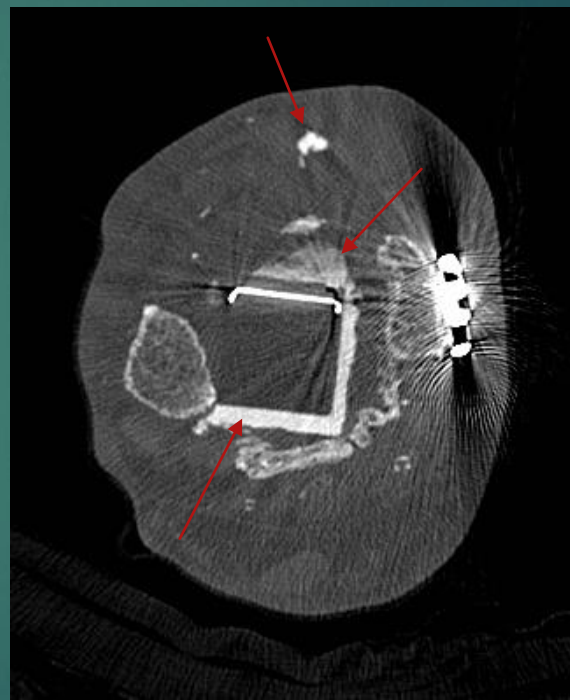


- ▶ Ved coalitio tilstande er CT den rette modalitet til at se de ossøse forandringer: Fibrøs/ossøs samt størrelse og således vigtig som præoperativ undersøgelse. Diagnosen kan også stilles ved MR, og her kan opnås oplysninger om ødem i tilstødende knogler. I visse tilfælde kan det således være nødvendigt med begge modaliteter.

CT fistulografi



Før kontrast
(tomskanning)



Efter kontrast

CT fistulografi

- ▶ CT fistulografi er undersøgelse vi udfører ganske sjældent, og medtaget for at vise andre muligheder ved modaliteten end vanligt. Undersøgelsen kan udføres som røntgenundersøgelse, men pga. de komplekse knogle og led forhold i foden bør det være som CT.
- ▶ Aktuelle patient havde siven fra sår efter alloplastik, og undersøgelsen, hvor et ballon kateter er placeret i såråbningen, viser tydelig at kontrasten løber ind til glidekernen. Det er en stor fordel med en tomskanning før kontrastinjektion.

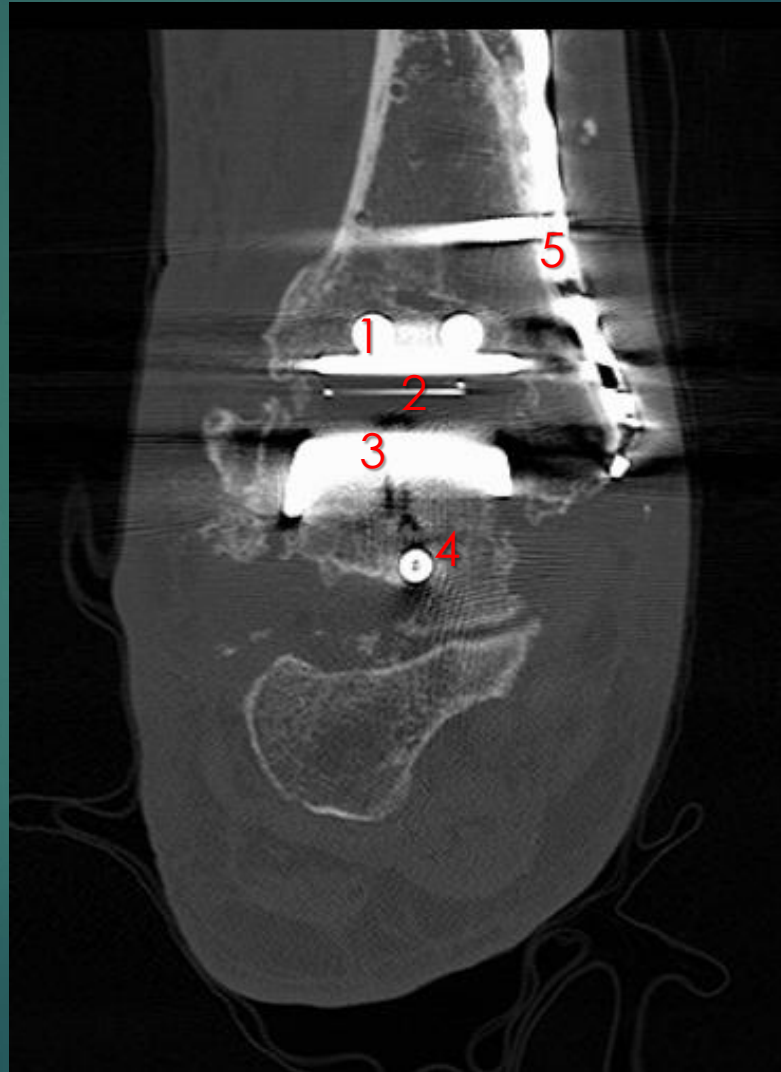
Samme patient: Metal artefakter

Ved at ændre på W/L, kan man opnå et bedre (ikke godt!) indblik hvor der er metal artefakter.



Samme patient: Metal artefakter

1. Tibiakomponent
2. Glidekene med metaltråd
3. Talus komponent
4. Skrue ved subtaloartrodese
5. Skinne og skruer i distale tibia

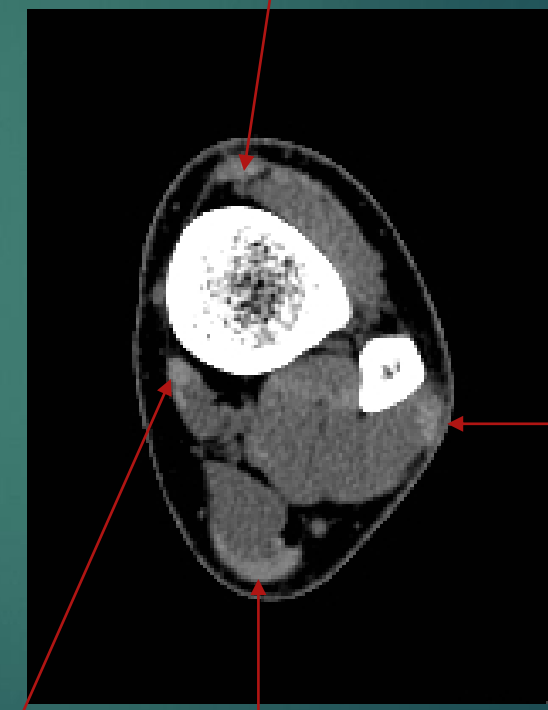
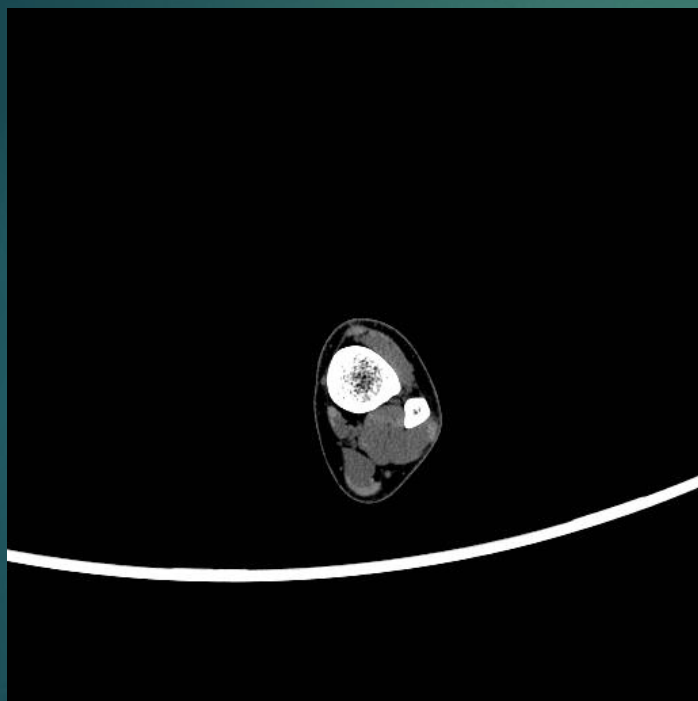


Samme patient: Metal artefakter

Ved at ændre på W/L, kan man opnå et bedre (ikke godt!) indblik hvor der er metal artefakter. Læg mærke til, at dette vindue ikke er godt til at se detaljer i bløddelen, der også forsvinder fuldstændigt tæt ved metallet. Ultralyd kan overvejes hvis man ønsker oplysninger om eksempelvis sener mv. her.



24-årig kvinde: W/L 313/103 ("Sene vindue")



Tibialis anterior

Peroneus longus

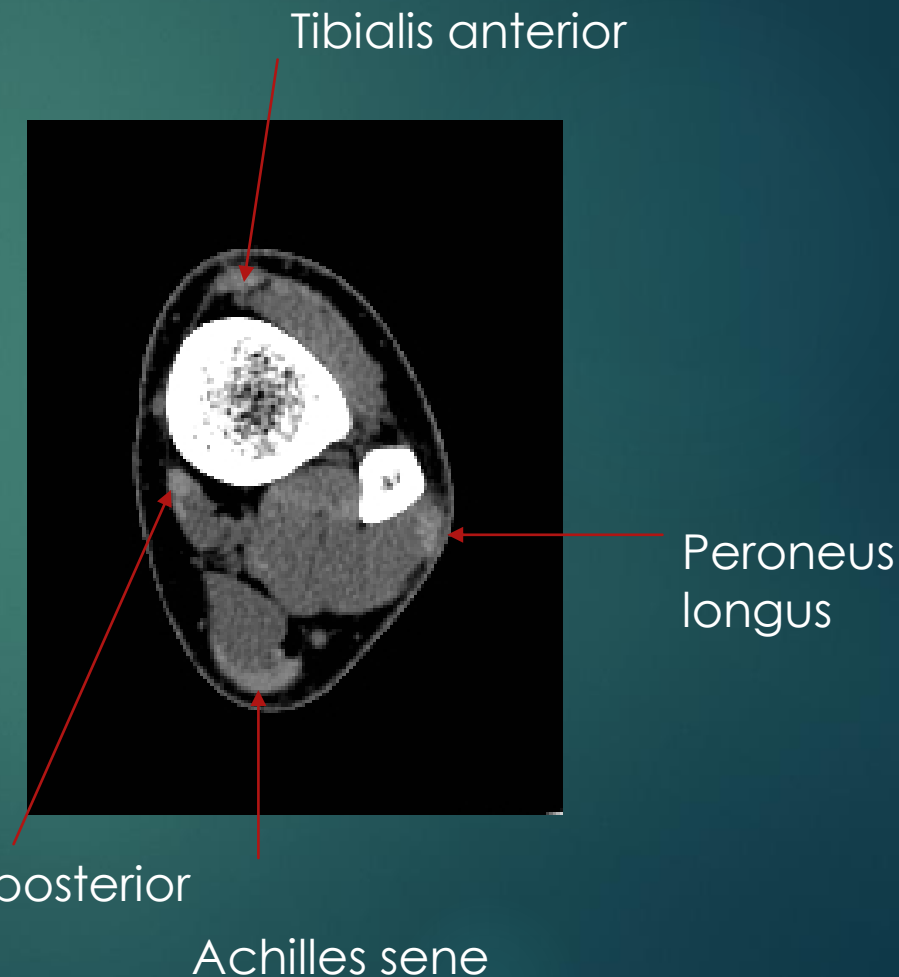
Tibialis posterior

Achilles sene

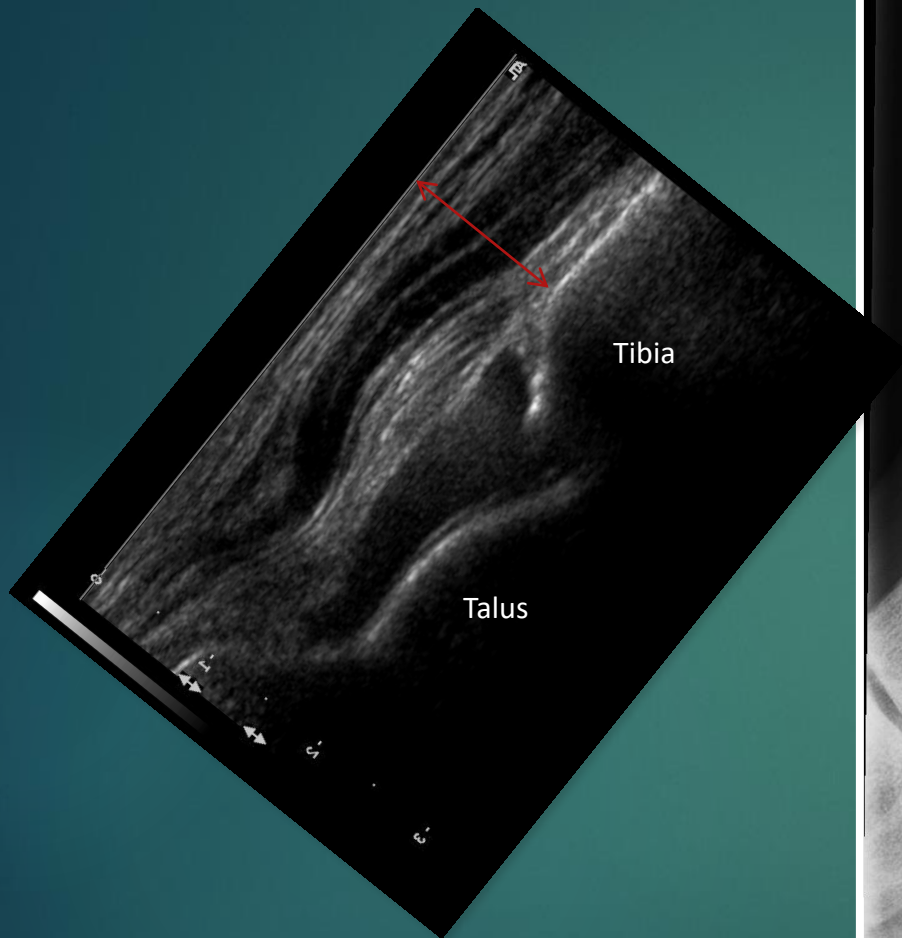
24-årig kvinde: W/L 313/103 ("Sene vindue")



CT er ikke første valg til sener, men de kan ses tydeligere ved alternativ W/L, som illustreret.

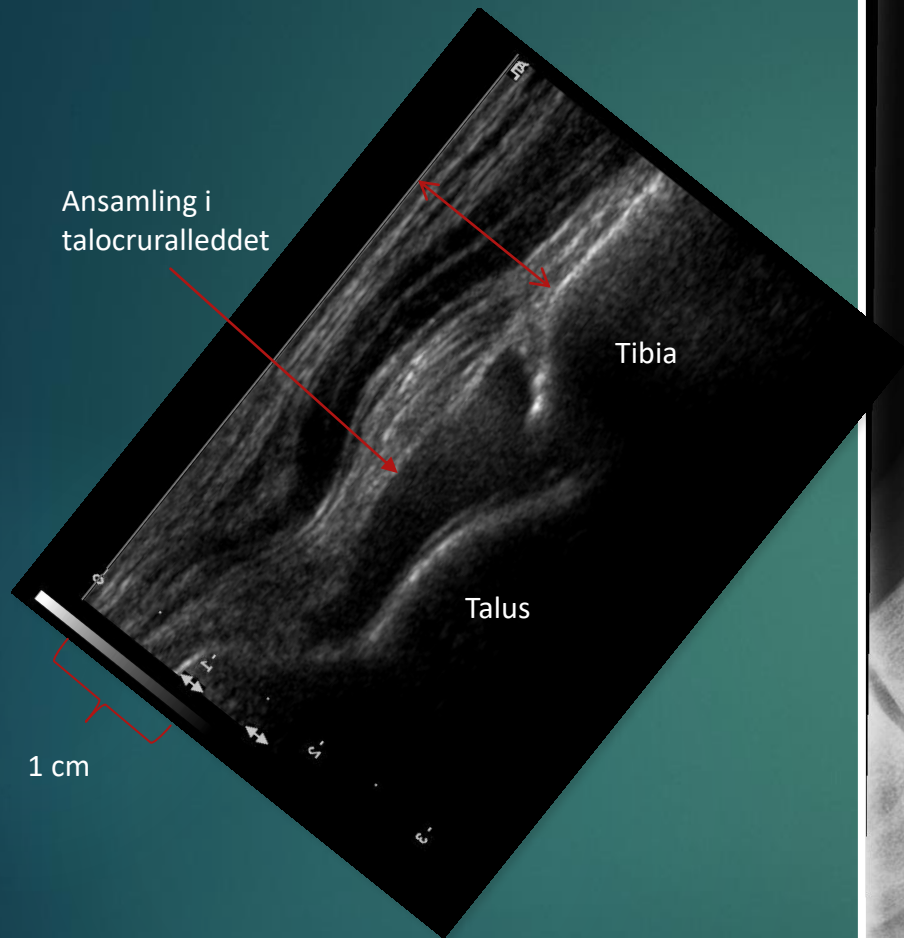


UL skanning



Kort afstand: Højfrekvent lineær transducer med høj opløslighed

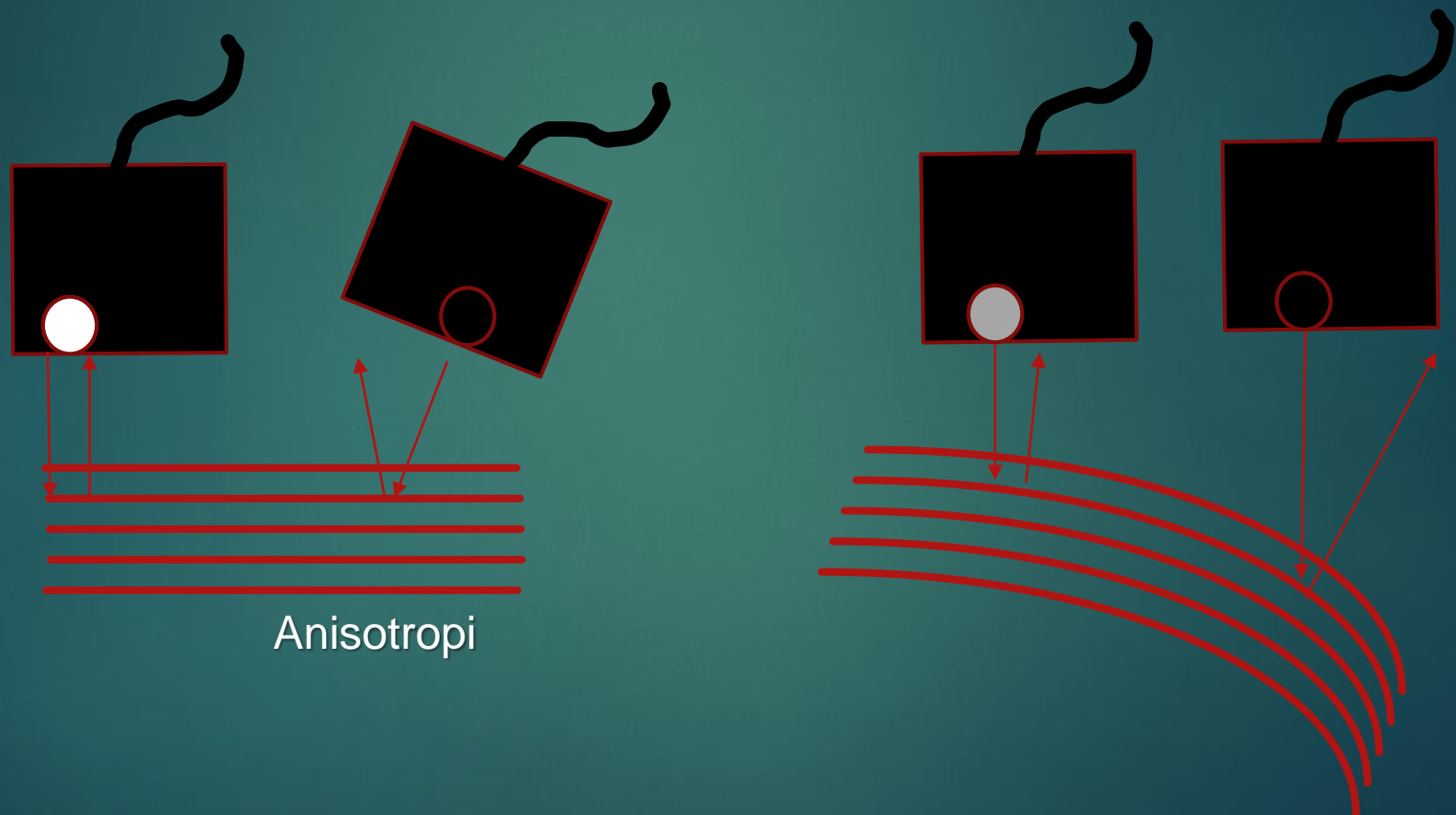




Kort afstand: Højfrekvent lineær transducer med høj opløslighed



Sener



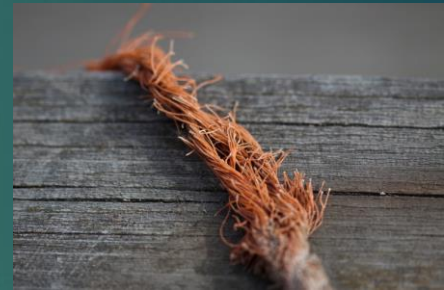
Senelæsioner



Sene overskæring

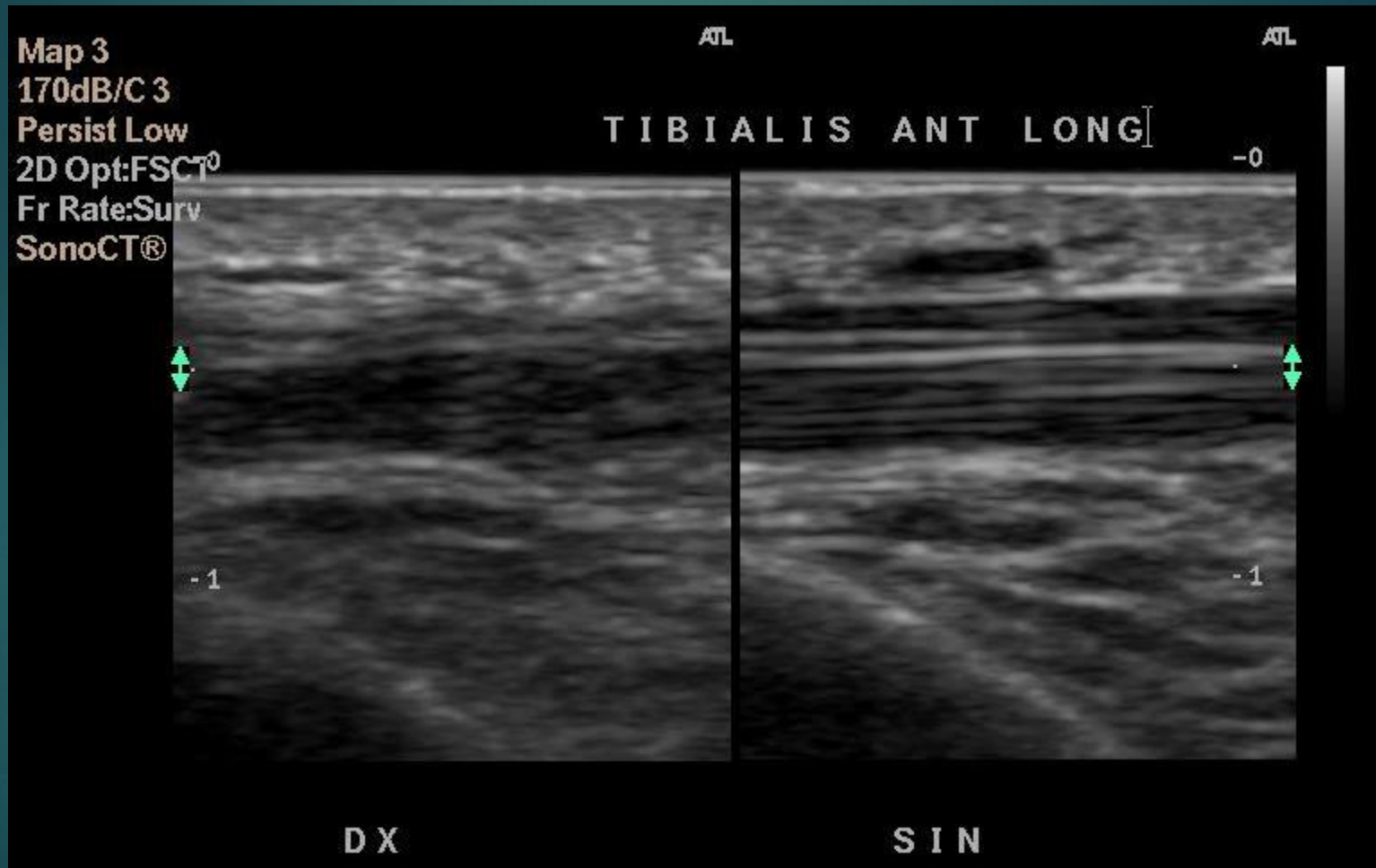


Split tear lesion
(Peroneus sener)

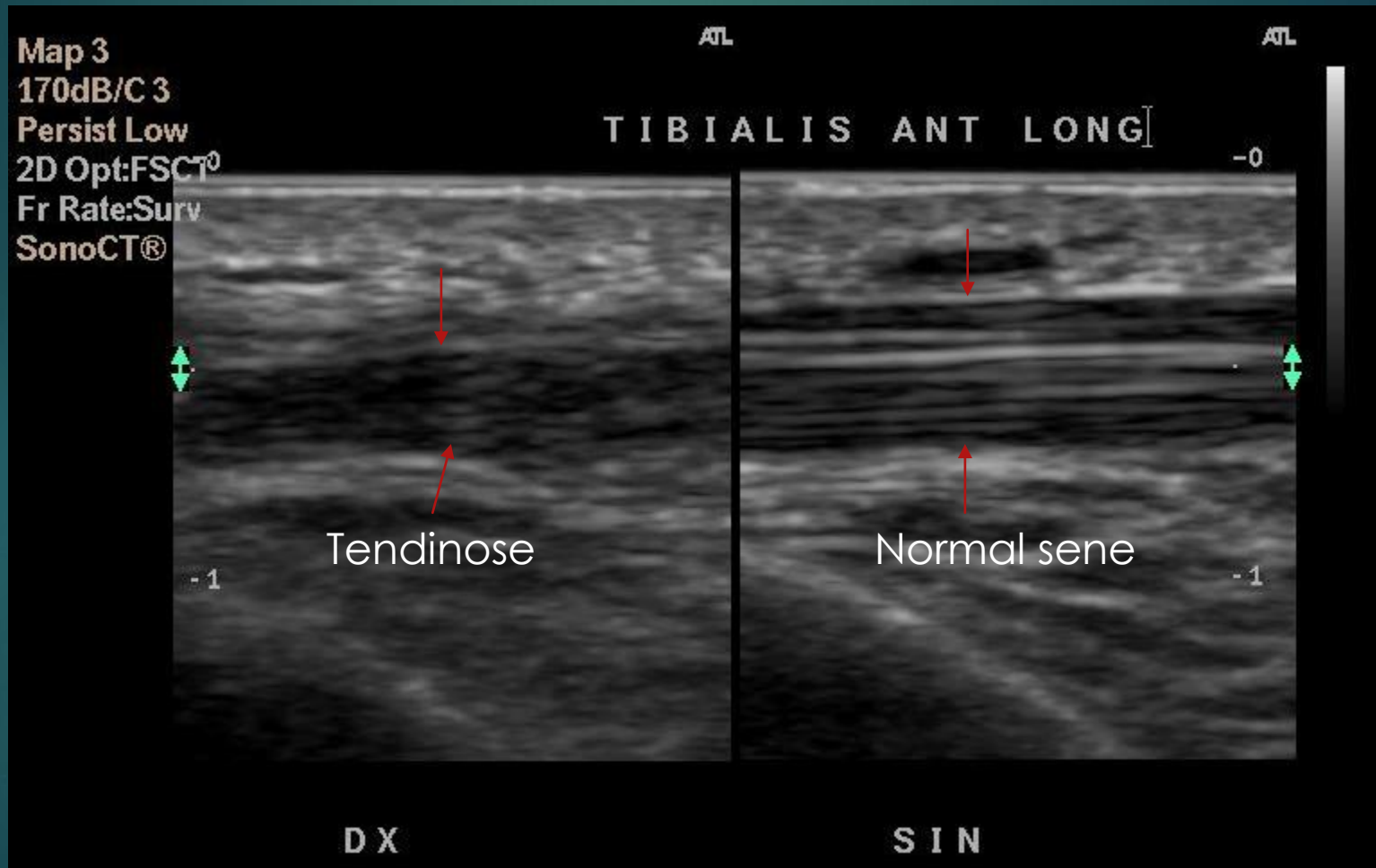


Tendinose

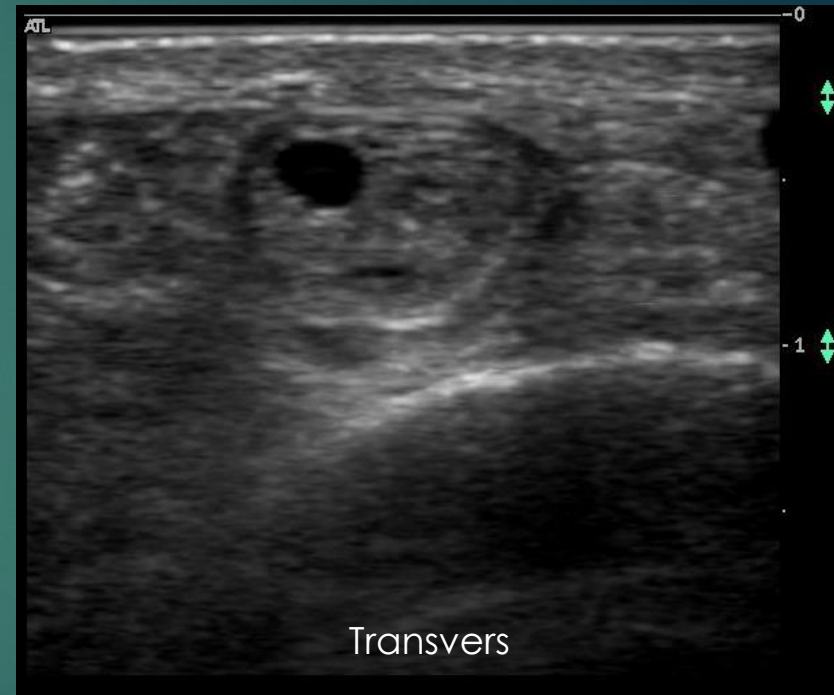
Tibialis anterior tendinose



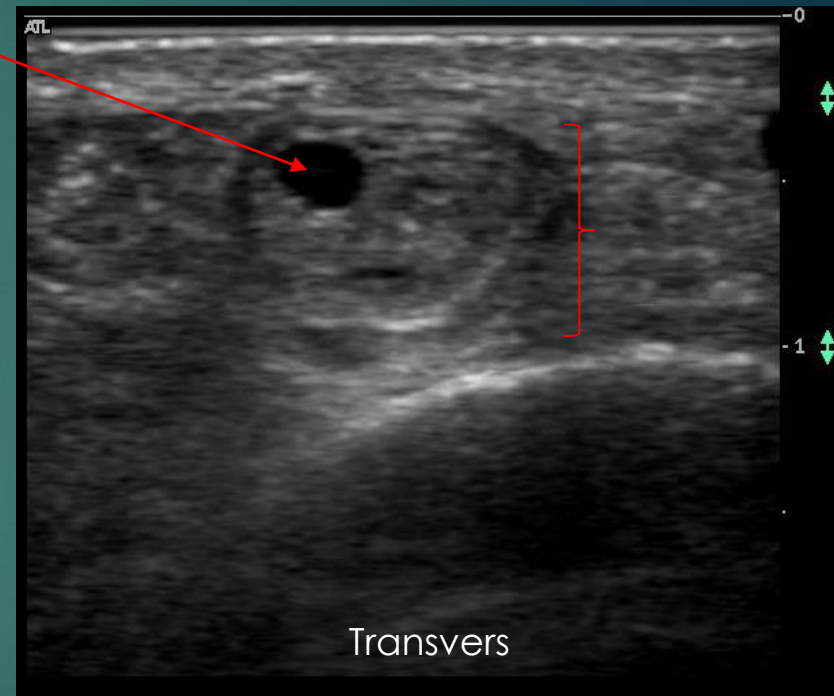
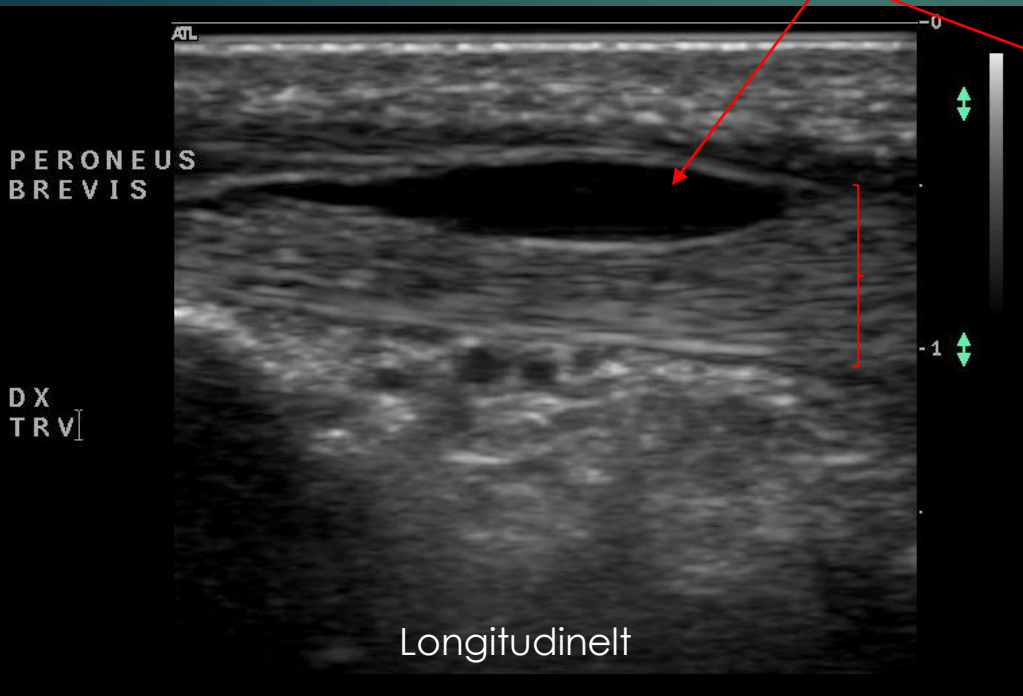
Tibialis anterior tendinose



Mucoid degeneration i peroneus brevis sene



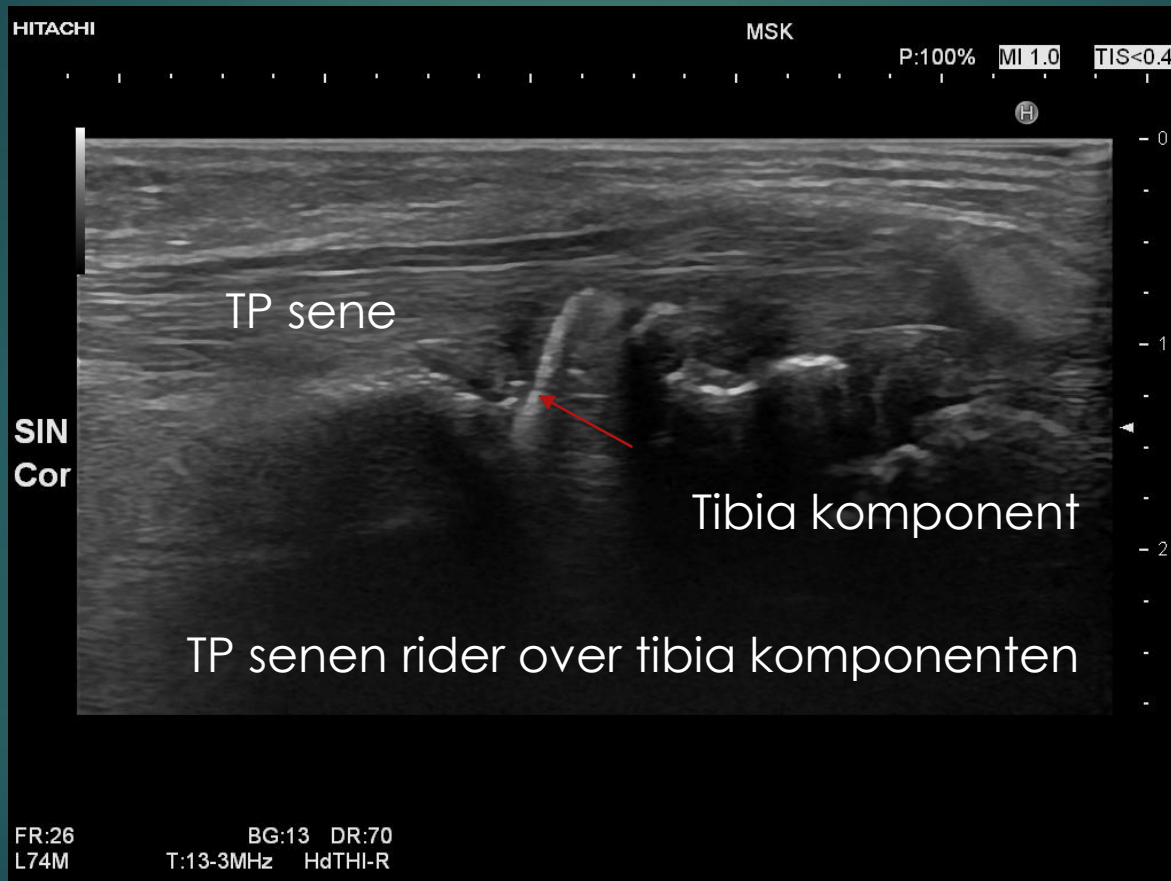
Mucoid degeneration i peroneus brevis sene



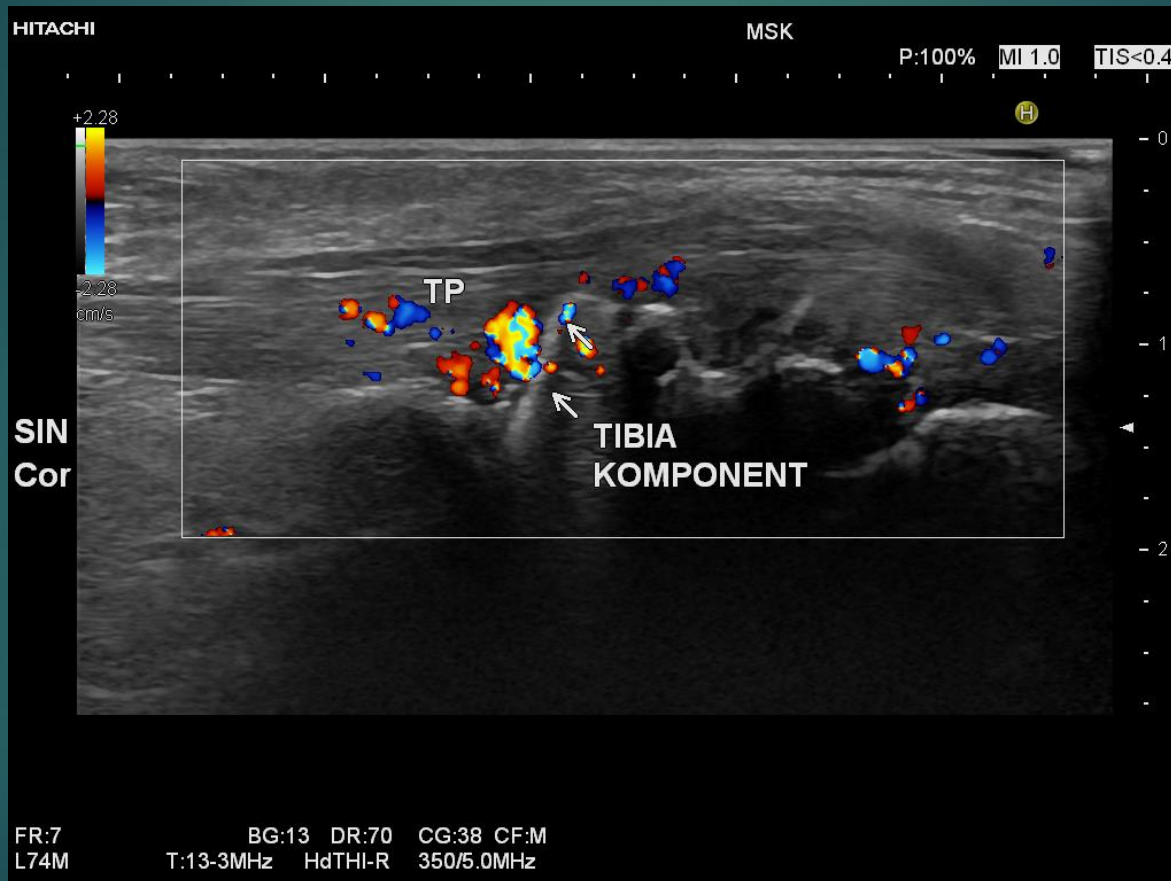
Smerter ved TP senen hos pt. med STAR protese



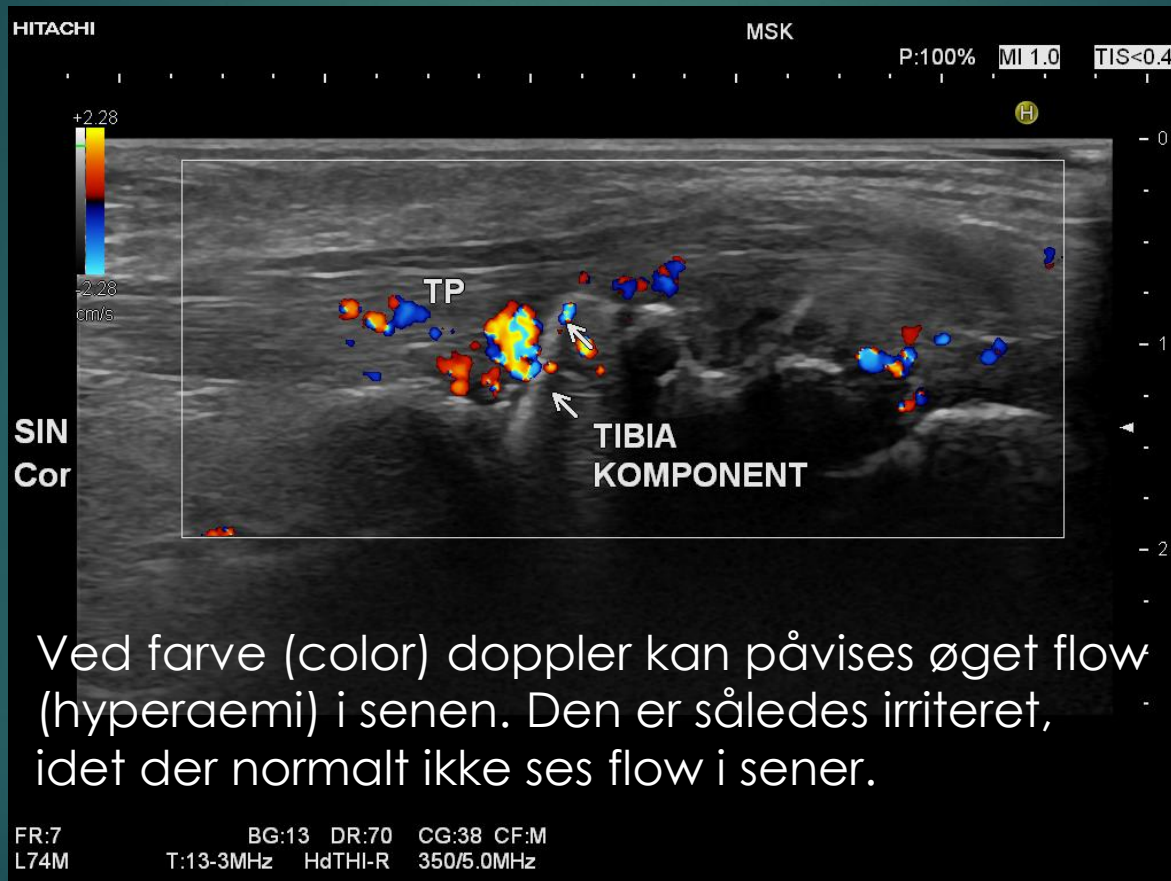
Smertes ved TP senen hos pt. med STAR protese



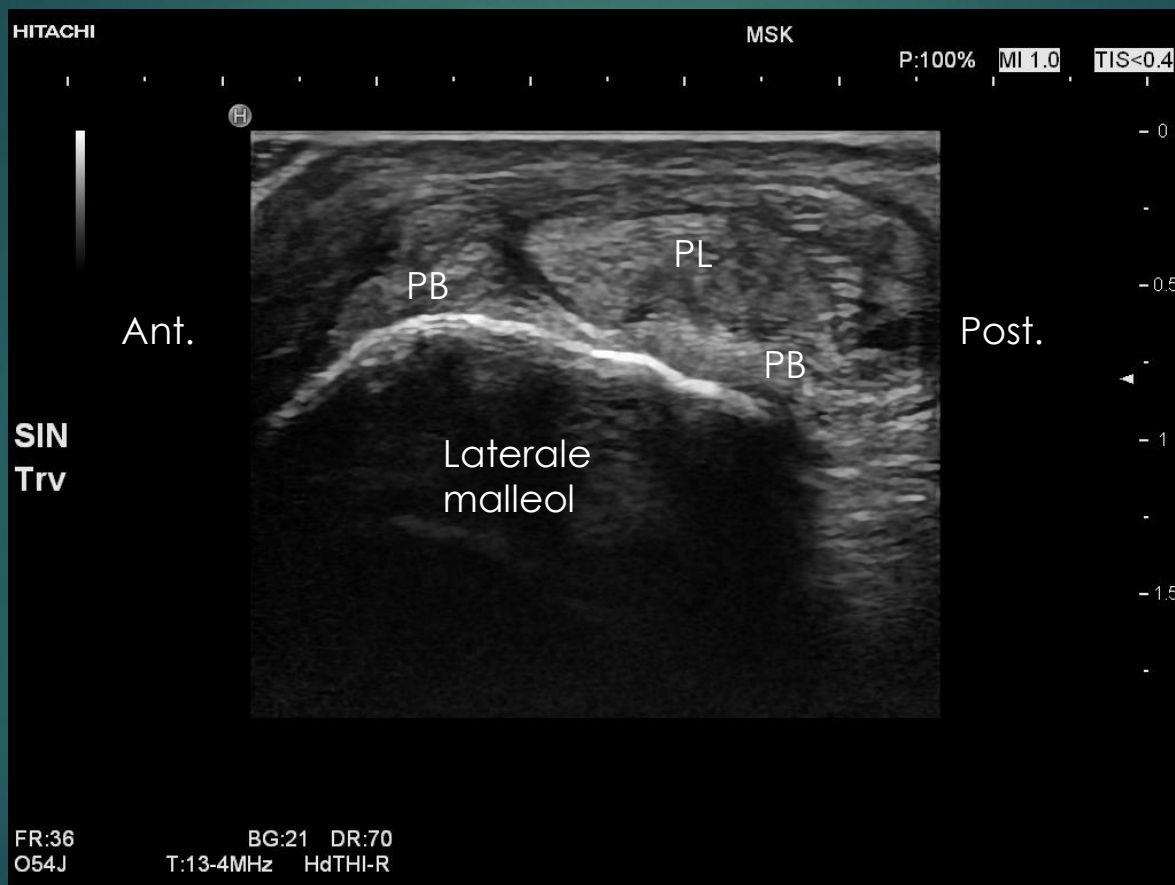
Smarter ved TP senen hos pt. med STAR protese



Smarter ved TP senen hos pt. med STAR protese



PB split tear læsion med anterior luxation af den ene del af senen



PB split tear læsion med anterior luxation af den ene del af senen

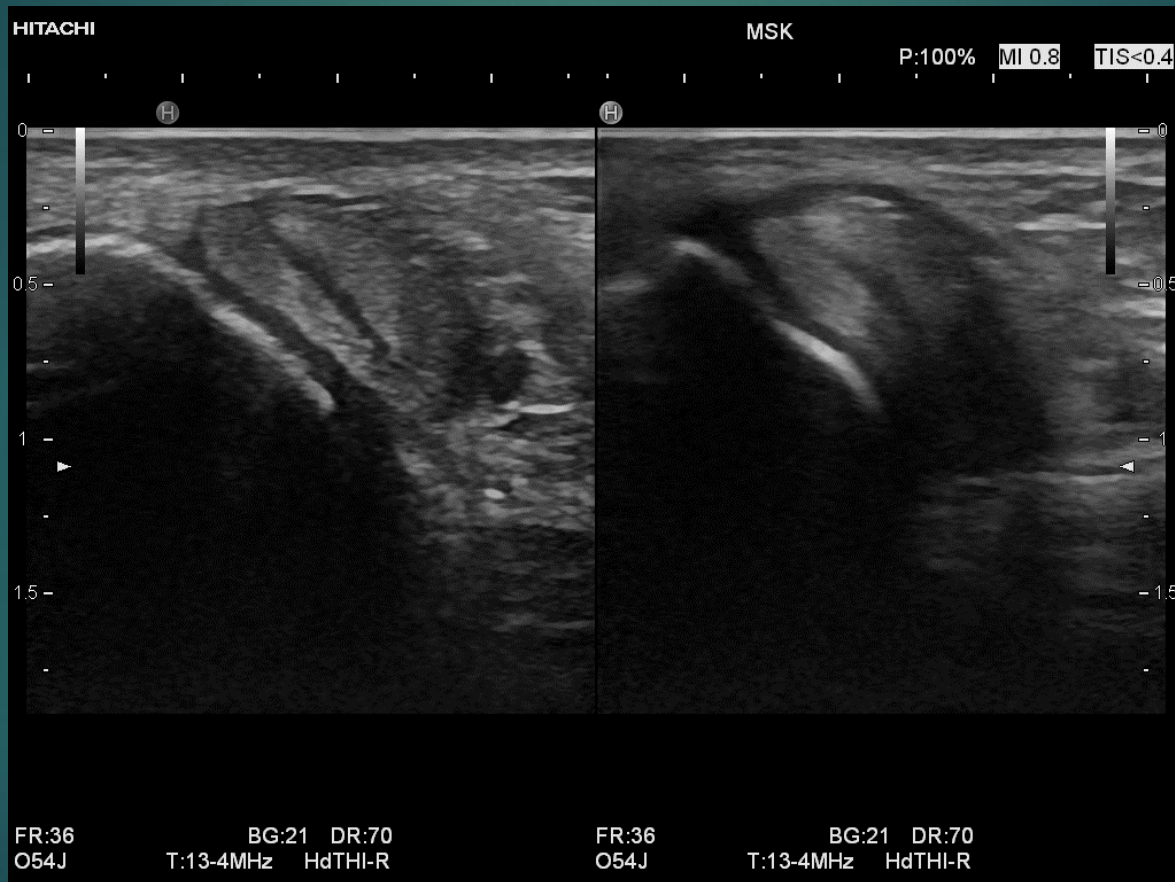


VIDEO



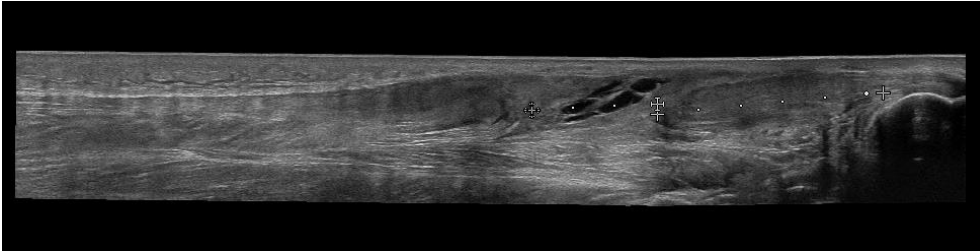
Intern peorneus sene luxation

VIDEO



Intern peorneus sene luxation: Demonstreret ved dynamisk ultralyd





Achilles
sene
læasion:
Extendet
field of
view

Achilles sene læsion: Extendet field of view

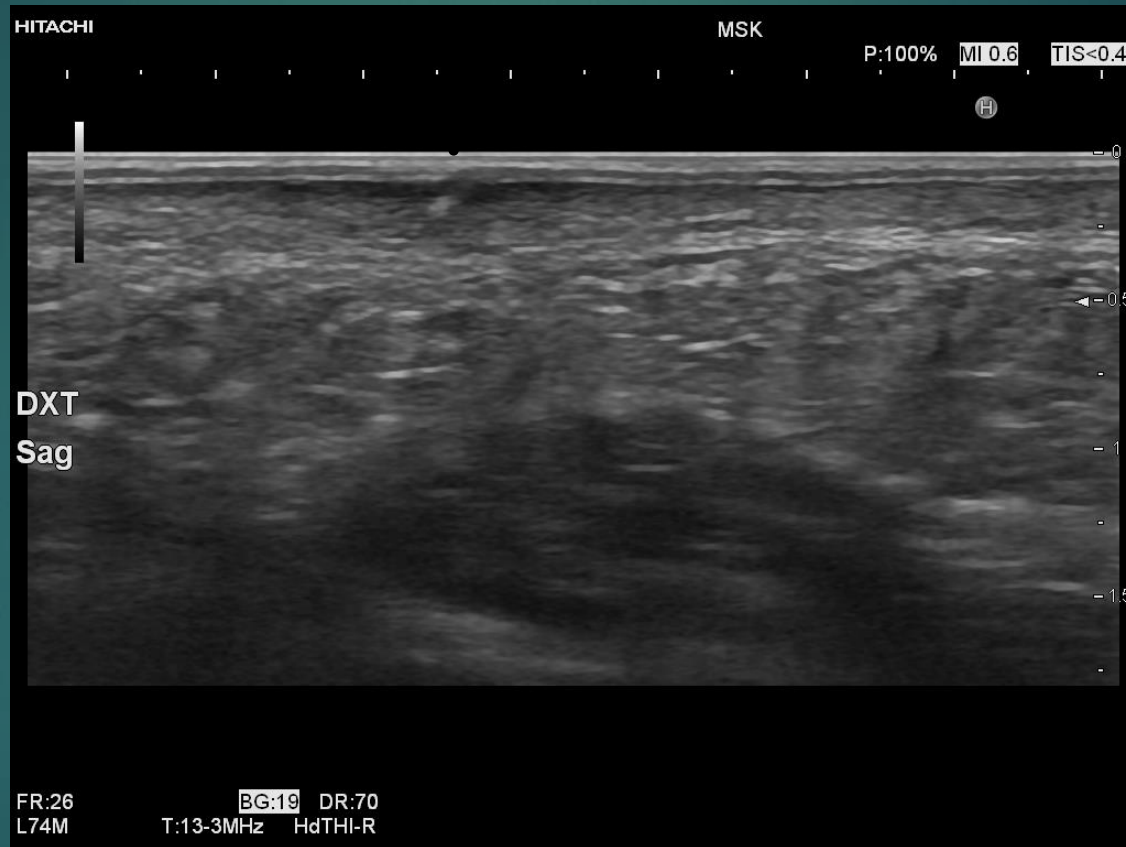


46-årig mand med achillessene læsion på muskulotendinøse overgang

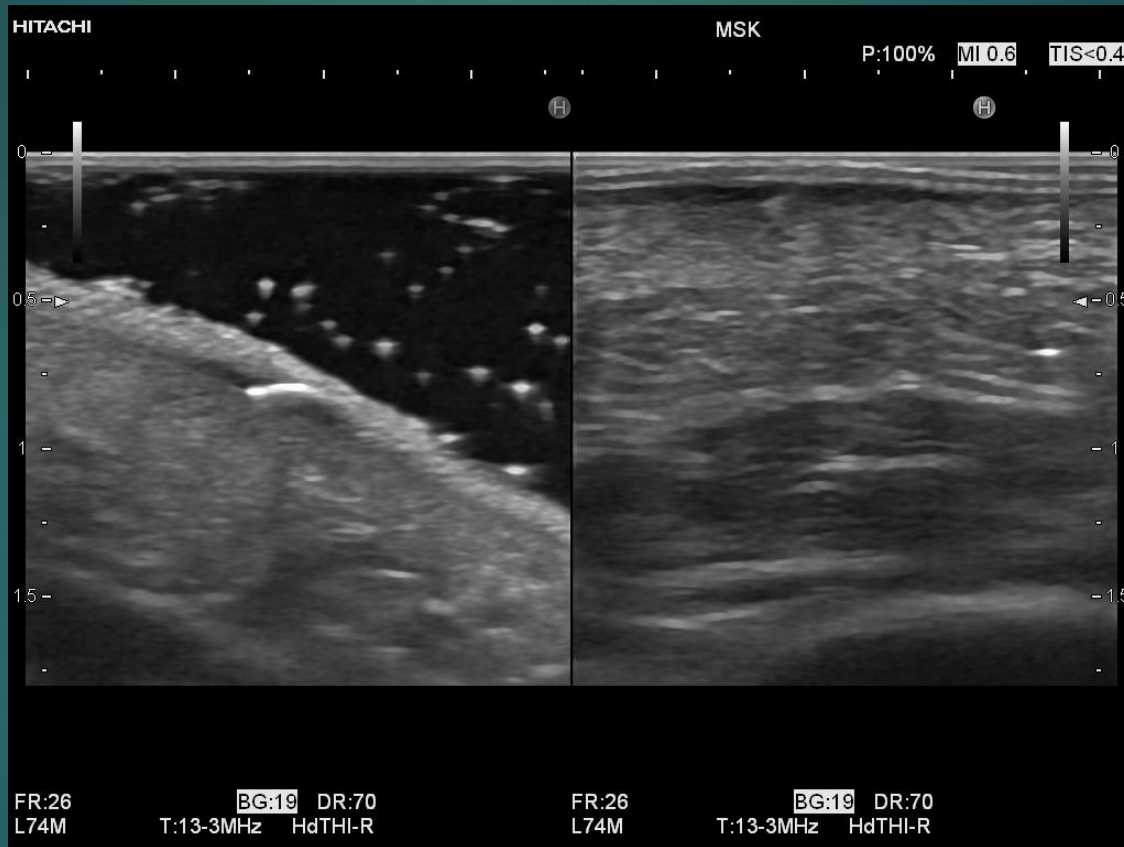
VIDEO



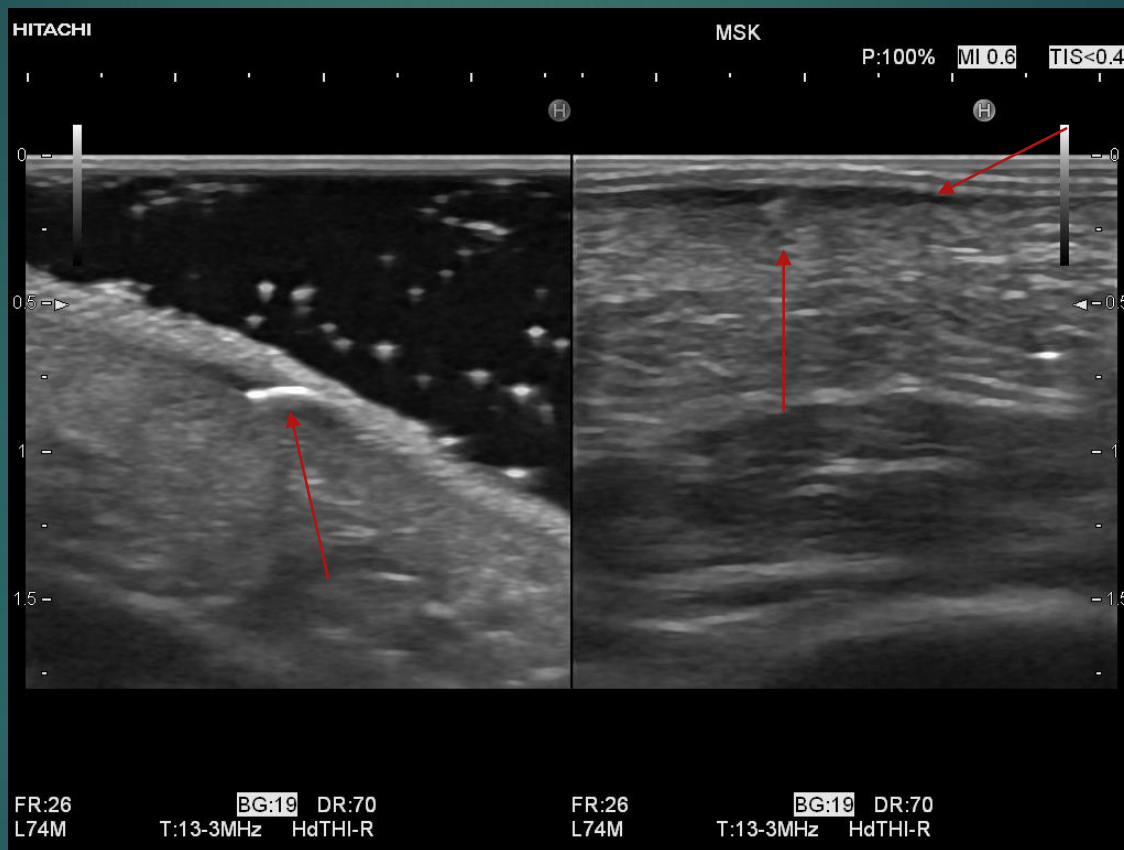
Fremmedlegeme



Fremmedlegeme: Insonnations vinkel

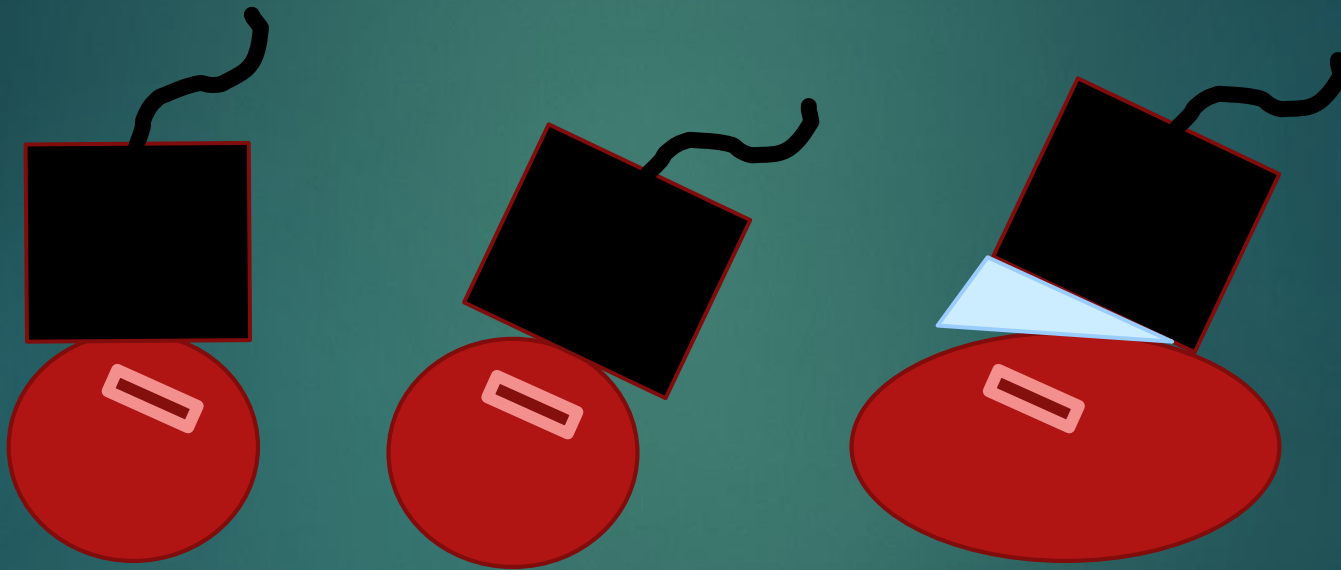


Samme fremmedlegeme set med forskellig insonnations vinkel

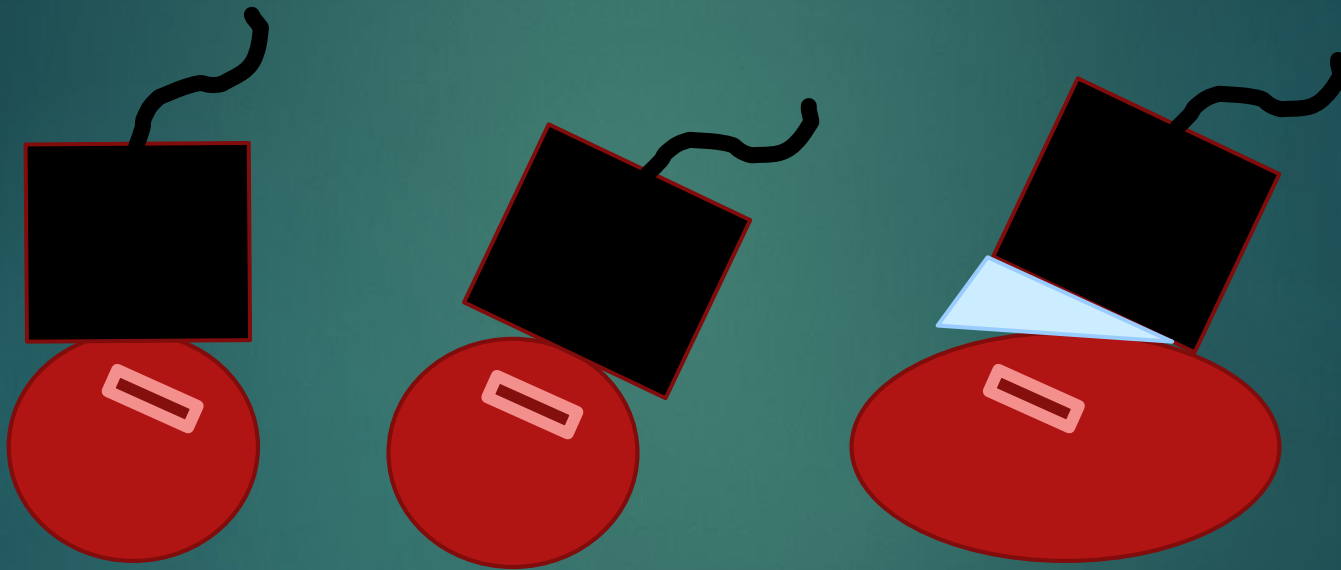


Bemærk de diskrete forandringer i cutis profunde lag, der fremtræder fortykket

Insonnations vinkel

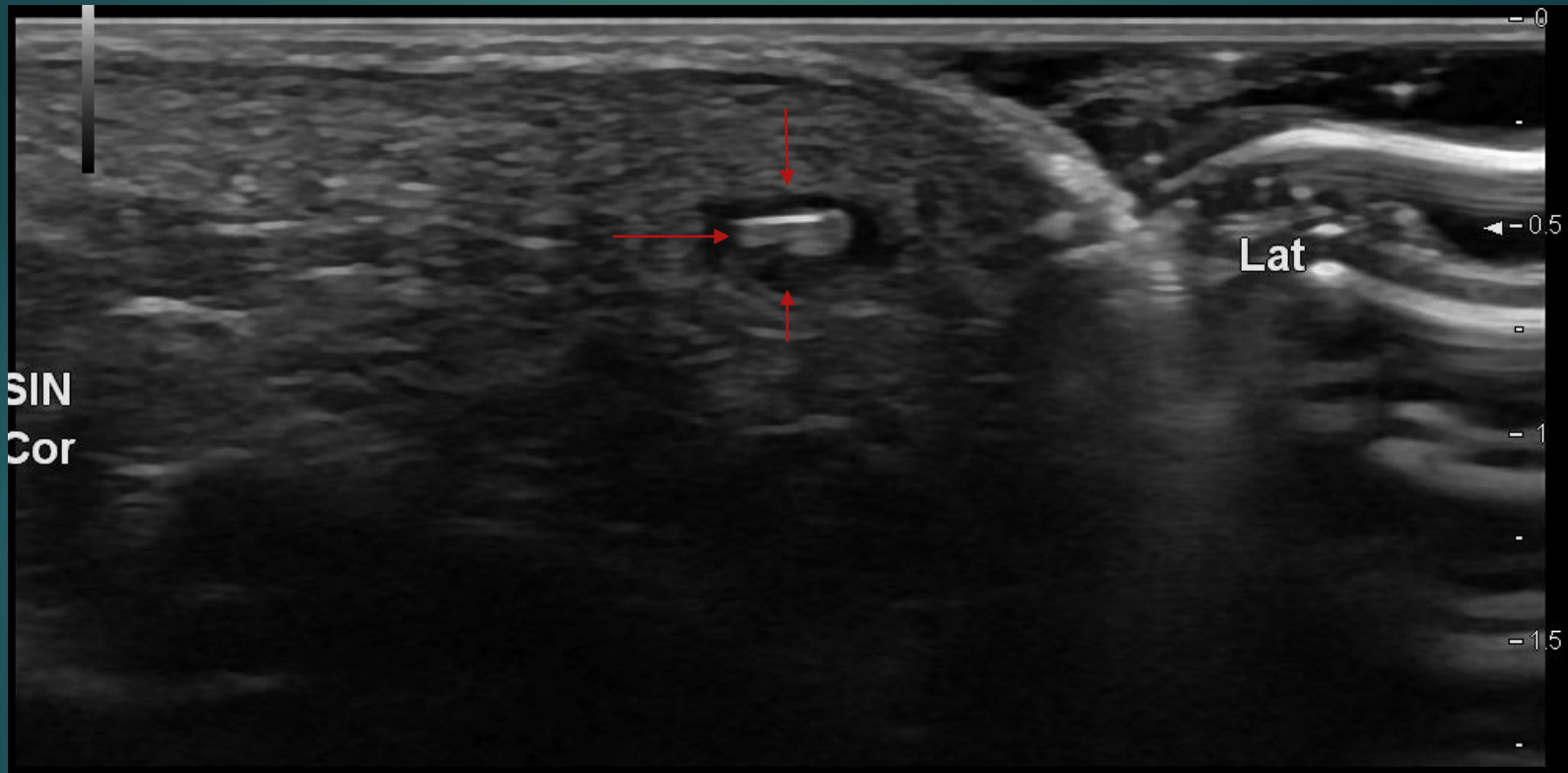


Insonations vinkel

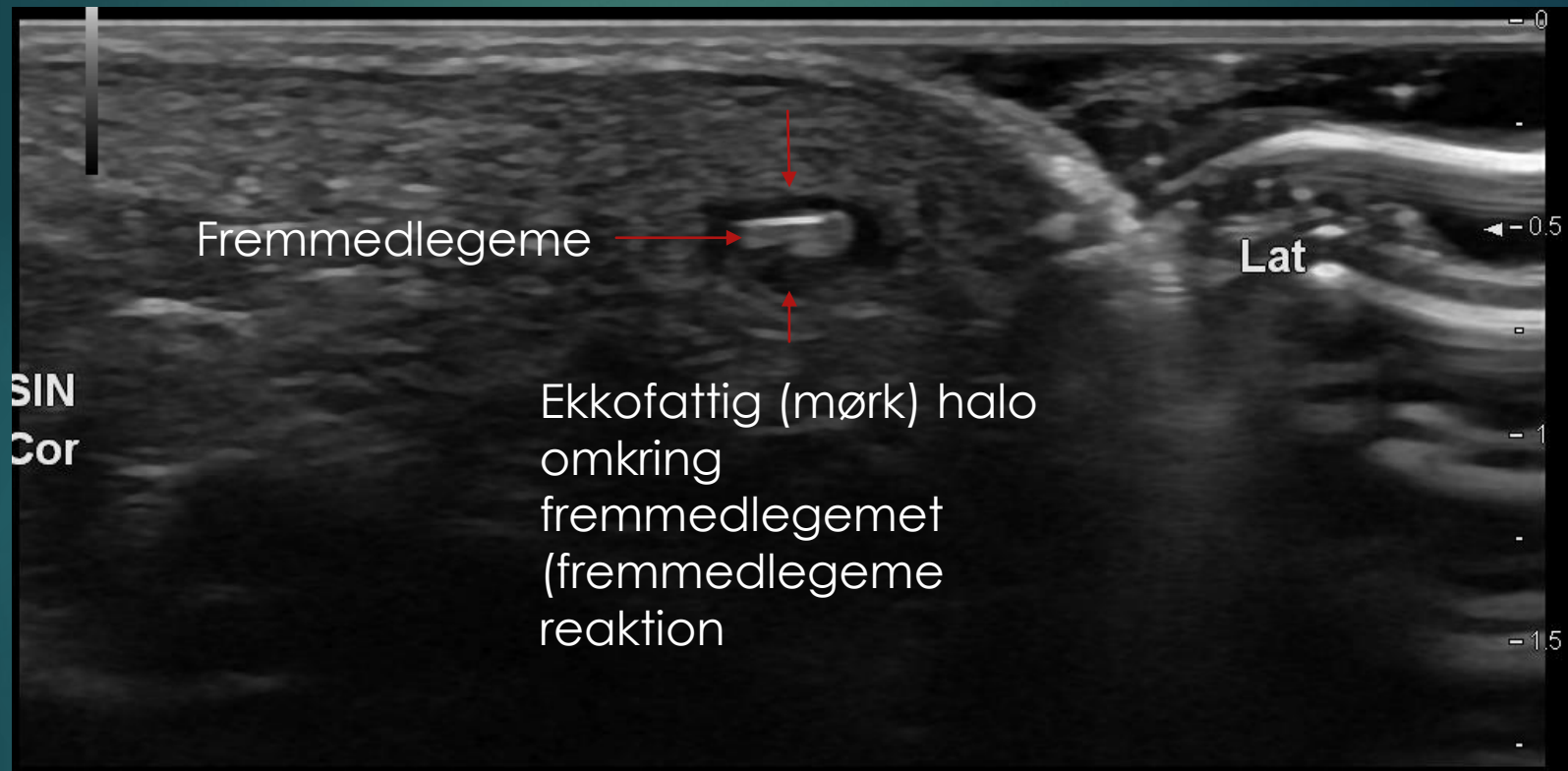


Hvis man ikke kan opnå den rette insonationsvinkel ved at skanne fra et andet sted, kan man evt. benytte mere gel som illustreret til højre.

Søpindsvin fra Senegal



Søpindsvin fra Senegal

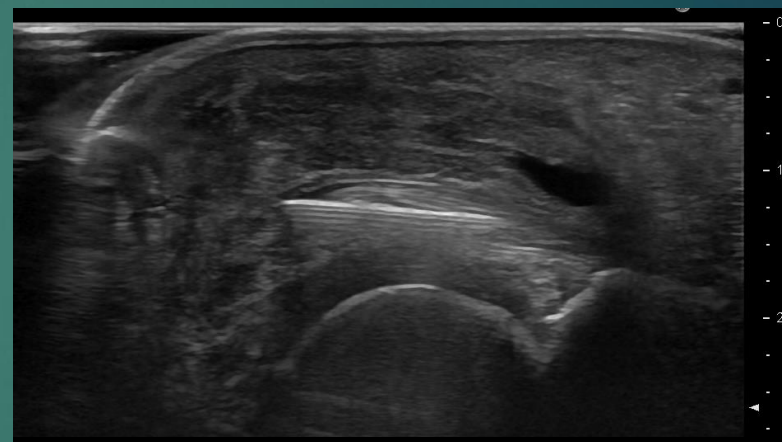
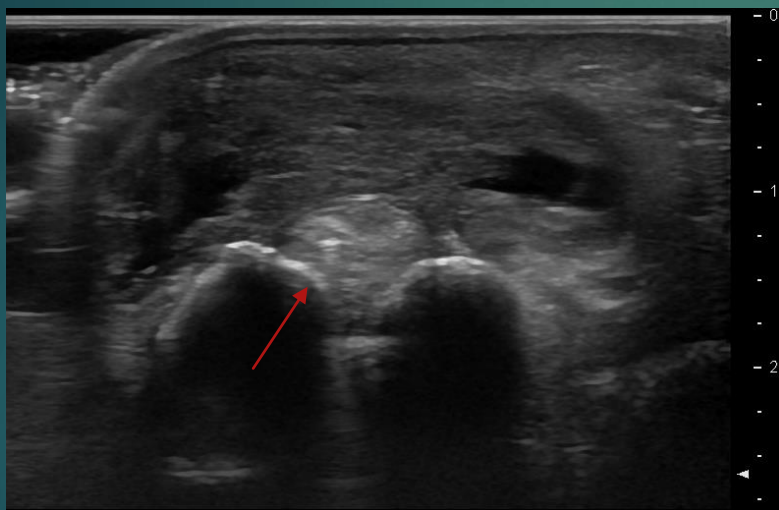


Nå fremmedlegemer har været til stede gennem længere tid, kommer der ofte en reaktion i det omgivende væv, der gør det nemmere at finde.

Metalliske fremmedlegeme: Røntgen – med mindre beliggenheden er af betydning



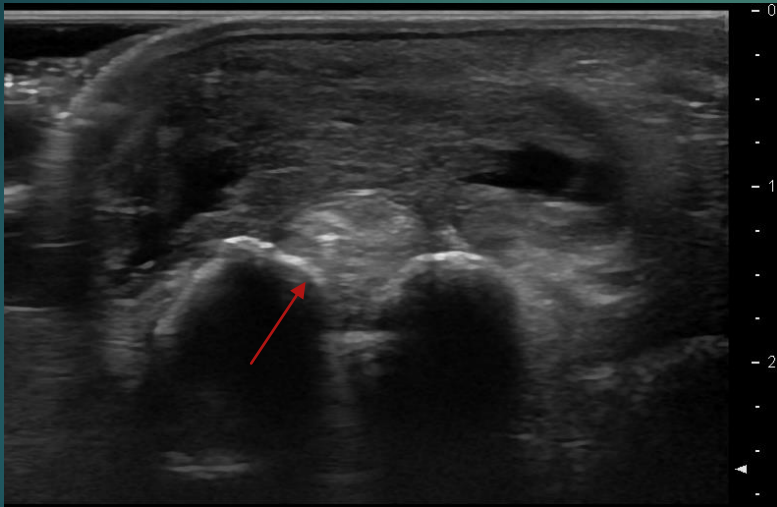
Metalliske fremmedlegeme: Røntgen – med mindre beliggenheden er af betydning



Reverberation



Metalliske fremmedlegeme: Røntgen – med mindre beliggenheden er af betydning



I aktuelle tilfælde ligger fremmedlegemet i FHL senen, hvilket kan have betydning for valget af anæstesi og operatør, ved fjernelse.



Reverberation
Et artefakt der kan opstå ved metal



MR skanning

MR af foden

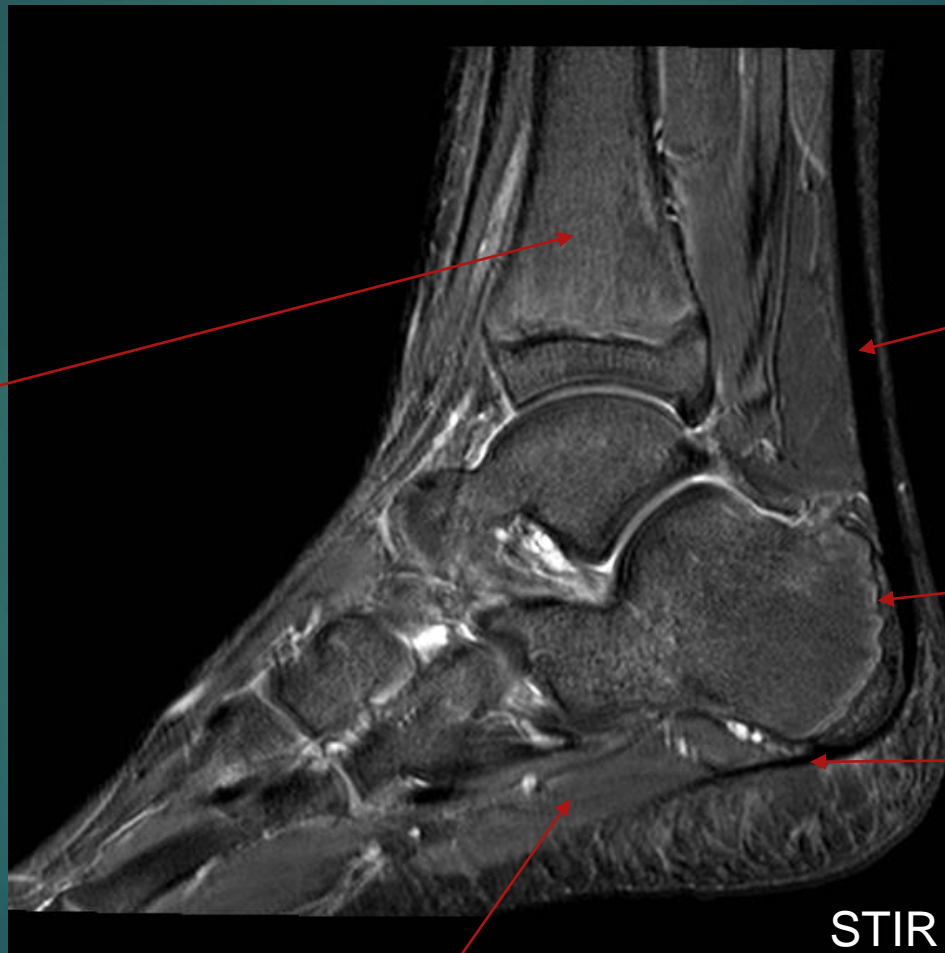
- ▶ Forslag til sekvenser:
 - ▶ STIR+T1 sagittal
 - ▶ PDfs coronal (evt. suppl. Brusksekvens)
 - ▶ T2 mDixon transvers (evt. suppl. T2 skrå cor til senerne)
- ▶ Der vil altid være tale om et kompromis mellem skantid/antal af sekvenser, og der vil ligeledes kunne argumenteres for andre sekvenser.

MR fod: STIR sagittal



MR fod: STIR sagittal

Knoglemarv,
fortrinsvis gul



Achilles sene

Apofyslinien hos
ikke udviklet, ved
tuber apofysen

Aponeurosis plantaris

STIR

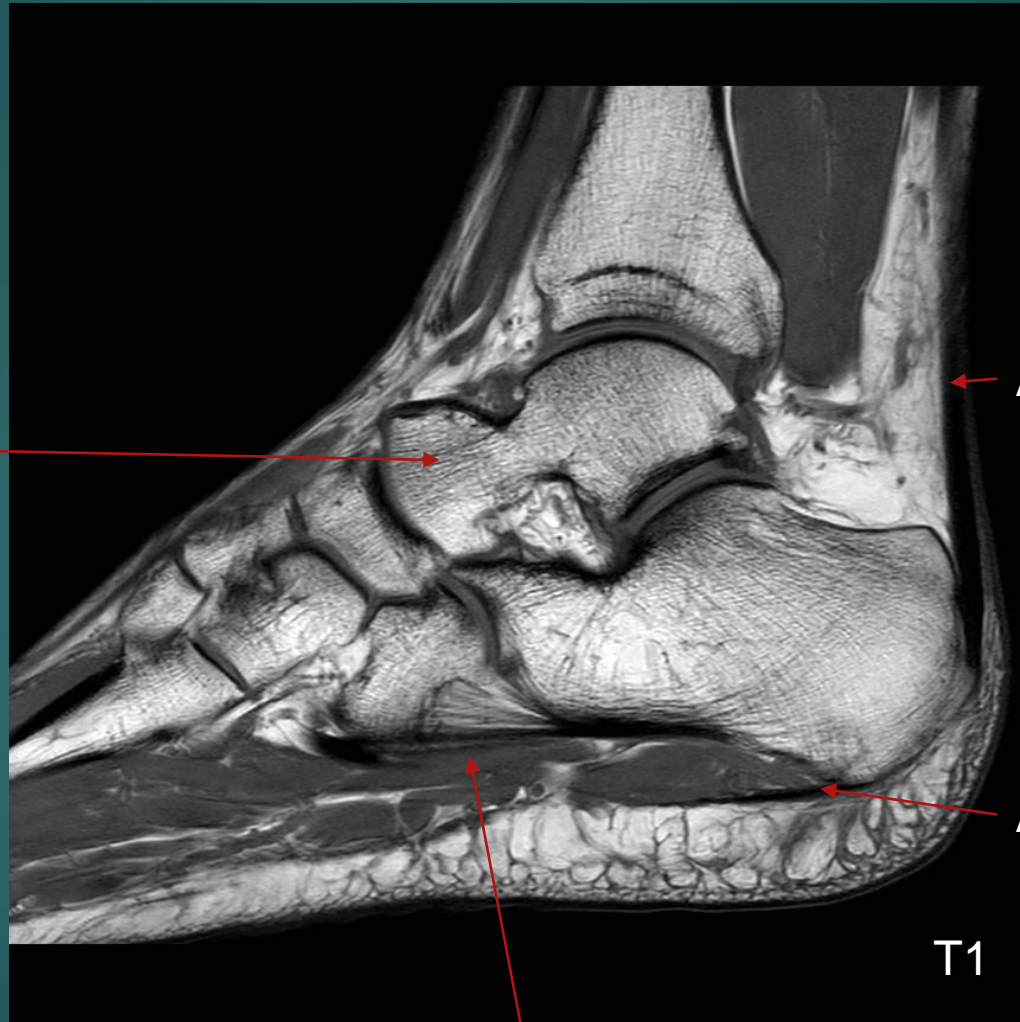
Intrinsiske muskler

MR fod: T1 sagittal



MR fod: T1 sagittal

Knoglemarv
(gul)



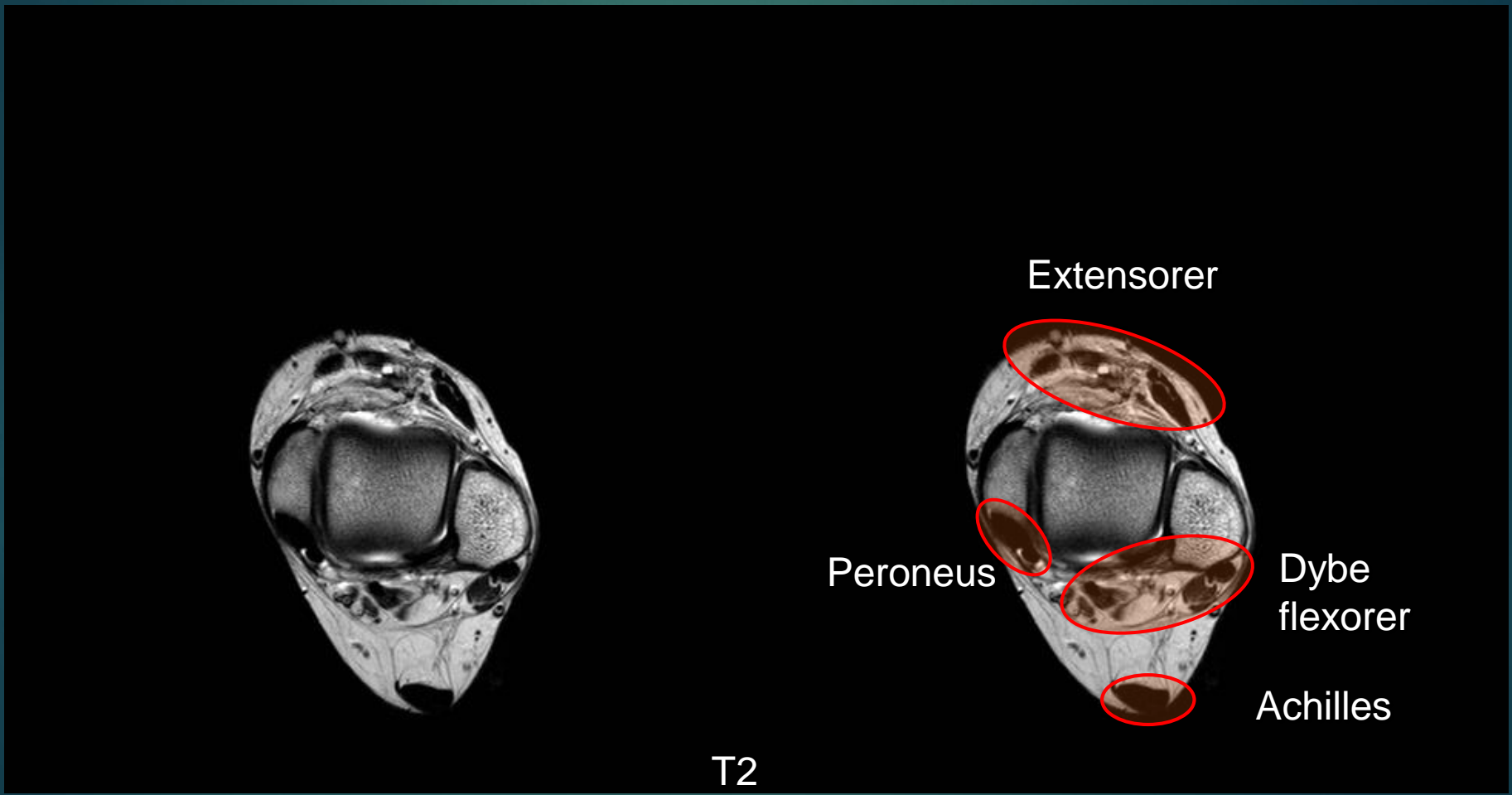
Achilles sene

Aponeurosis plantaris

T1

Intrinsiske muskler

MR fod: T2 (mDixon) transvers



T2 vægtede sekvenser er god til vurdering af sener, idet man undgår magic angle fænomen

MR fod: Brusksekvens coronal



PD fs



WATSc

MR fod: Brusksekvensens coronal

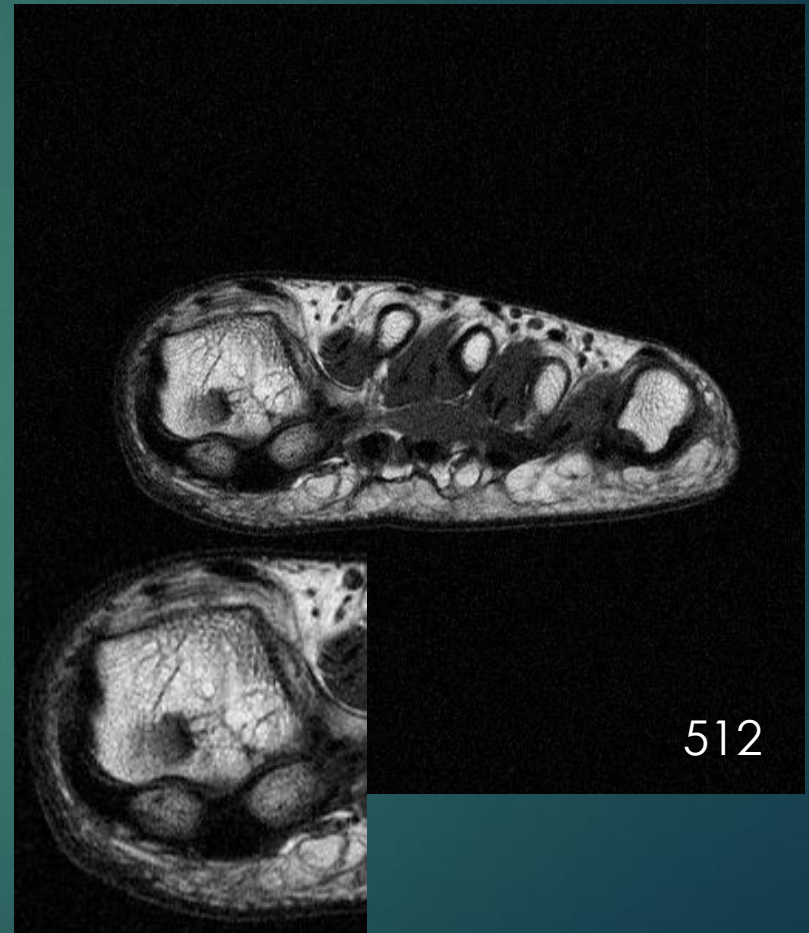
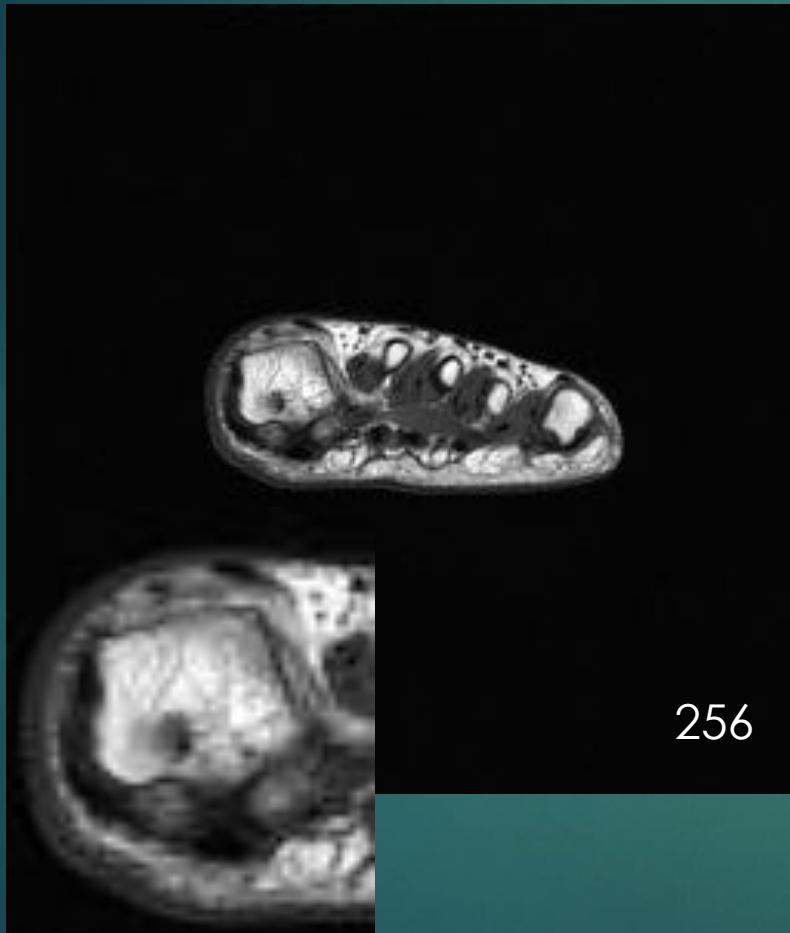


PD fs



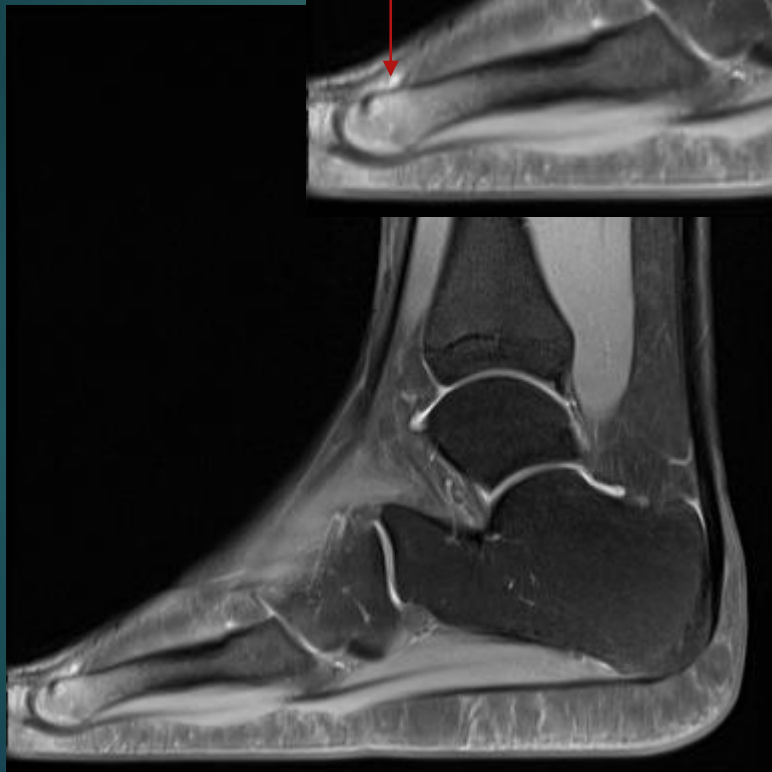
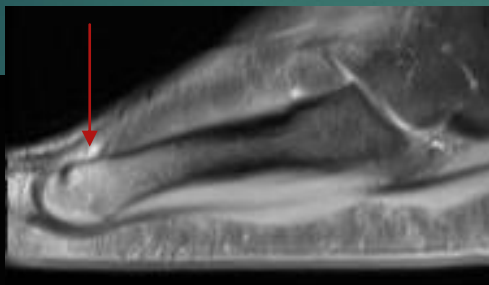
WATSc

T1 cor: 256 vs 512 matrix



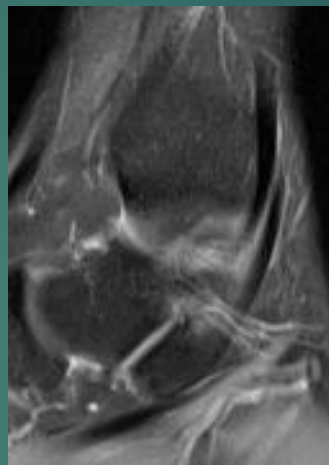
Artefakter

Coil fænomen



PD fs sekvens

Partial volume



STIR

Magic angle

Spole fænomenet, her mere udtalt ved PD fs sekvensen

STIR



PD fs



T1 sekvens med MARS (metal artefact reducing sequence) teknik



T1 sekvens med MARS (metal artefact reducing sequence) teknik og røntgenbillede



Man kan se bløddelsstrukturer tæt på metallet ved at anvende MARS sekvenser. Alternativt kan man overveje at anvende ultralyd til diagnostik, hvilket ofte vil være mere relevant i fod/ankel sammenhæng

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



T1



~~T2fs+K~~

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



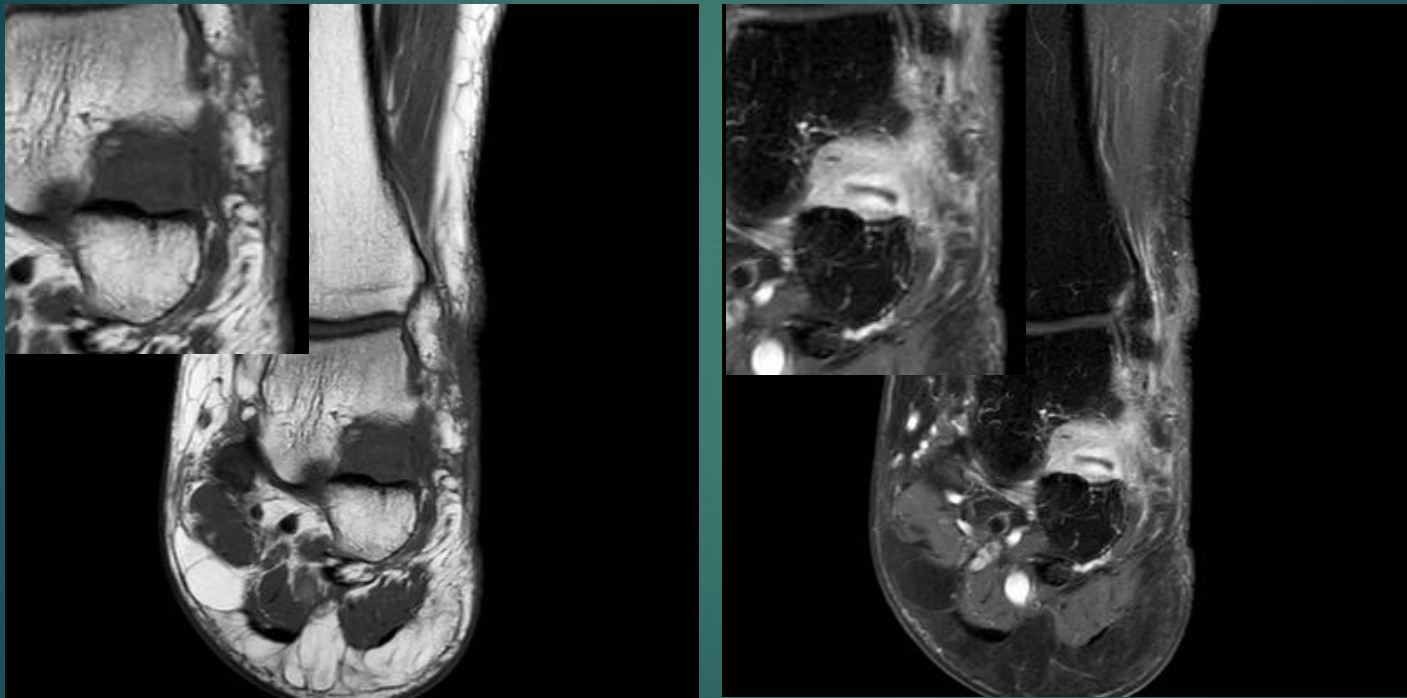
T1



Efter kontrast indgift (+K), er en T1fs sekvens at foretrække. Her bliver væske mørk/sort

~~T2fs+K~~

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



T1

T1fs+K

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



Fortløbende snit

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



Fortløbende snit

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



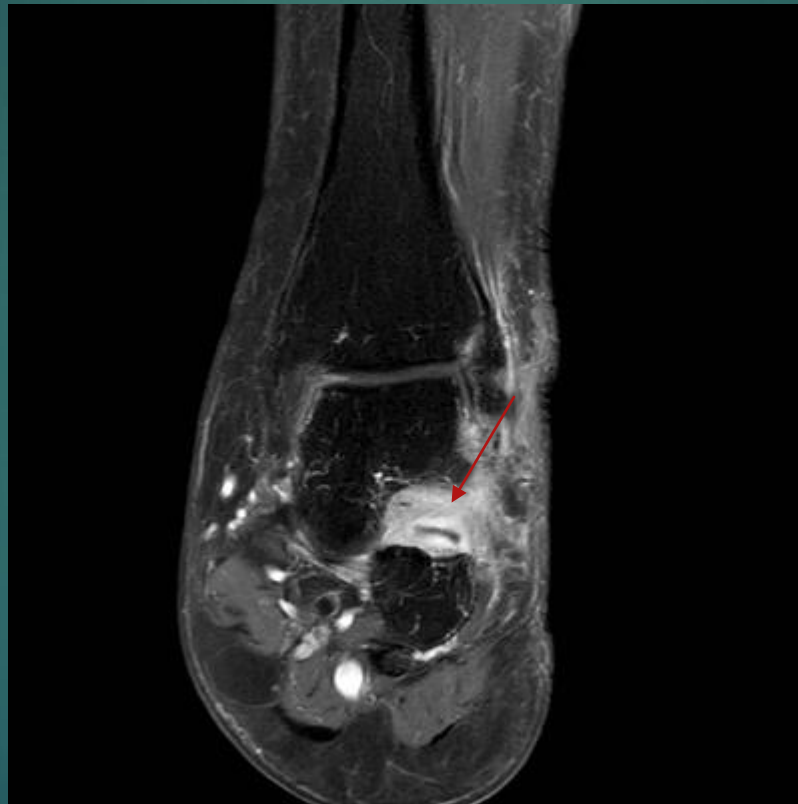
Fortløbende snit

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



Fortløbende snit

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



Fortløbende snit

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



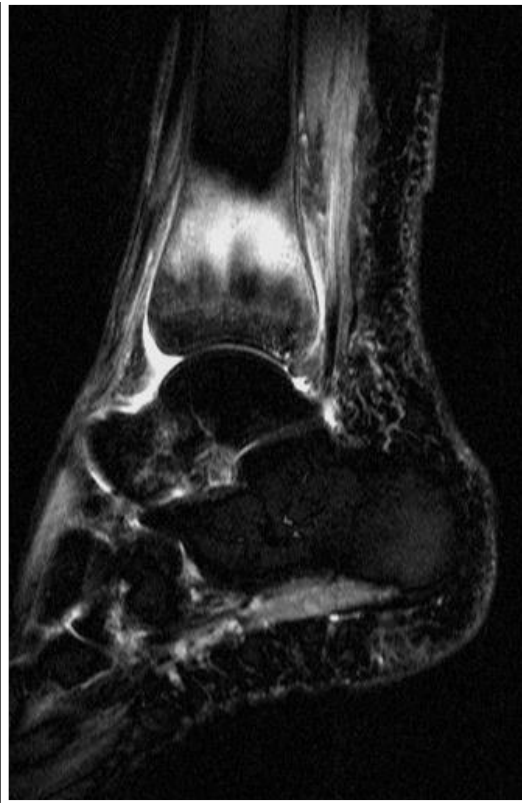
Fortløbende snit

Post kontrast skanning (Fistel efter ganglieoperation)



Fortløbende snit

Specifikt knoglemarvsødem



Normal røntgenundersøgelse, men MR skanning seks dage senere viser fraktur i distale tibia (Kvinde 56 år, RA).

STIR

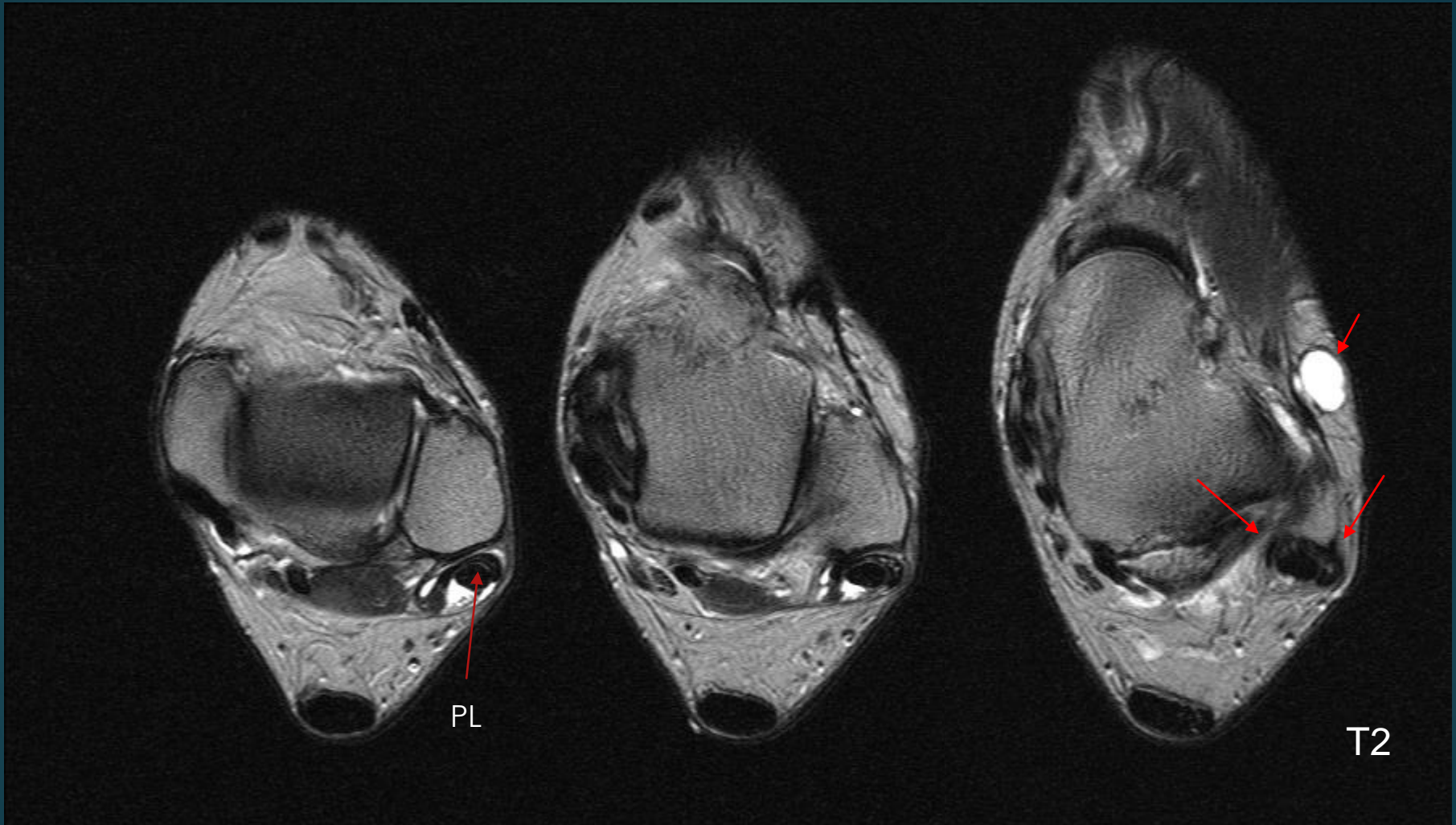
T1

Hæmopoietisk væv hos børn og unge

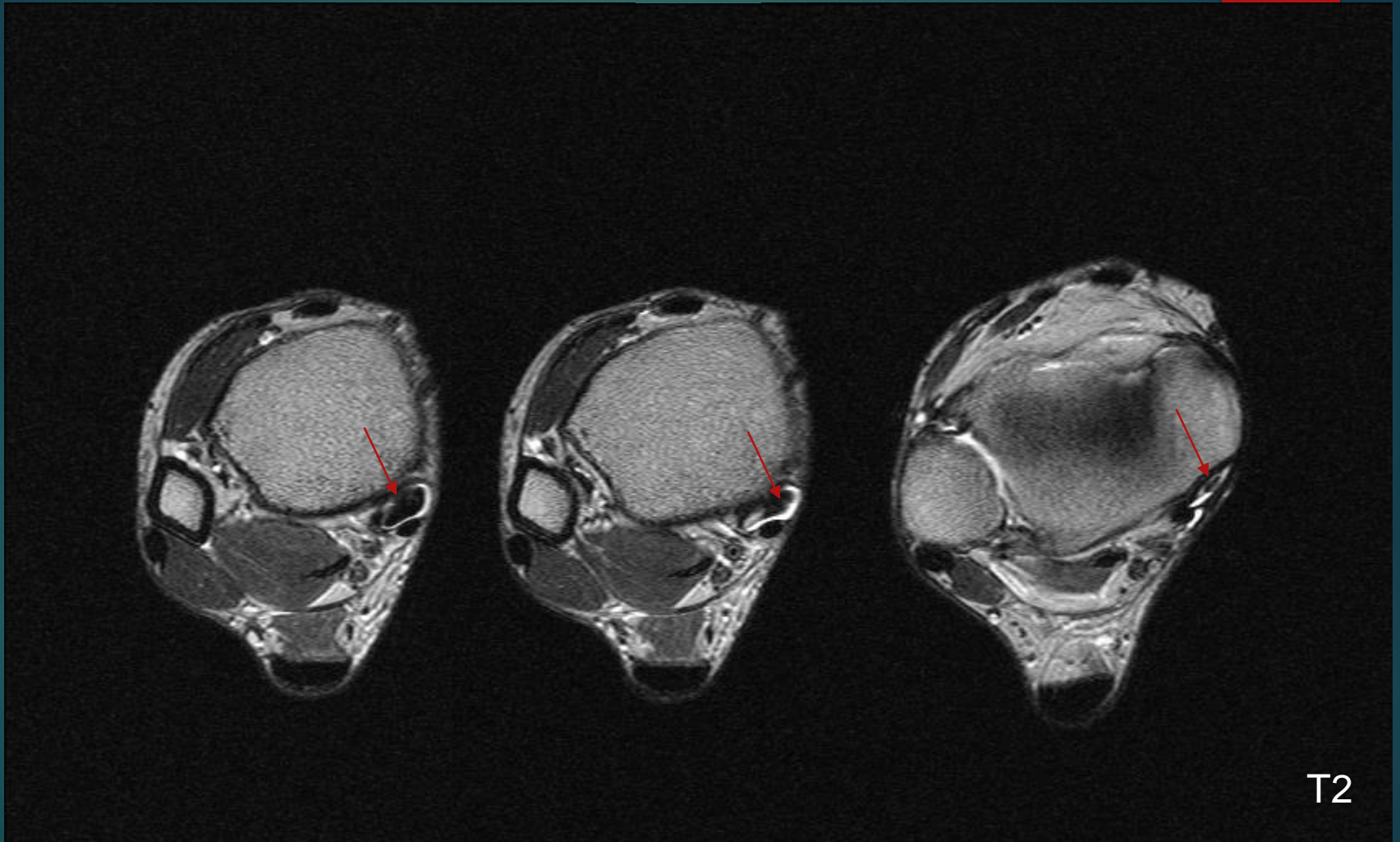


14-årig pige
STIR

Senelæsioner



Peroneus brevis split tear læsion, ganglion lateralt



Tibialis posterior læsion

Osteochondral lesion

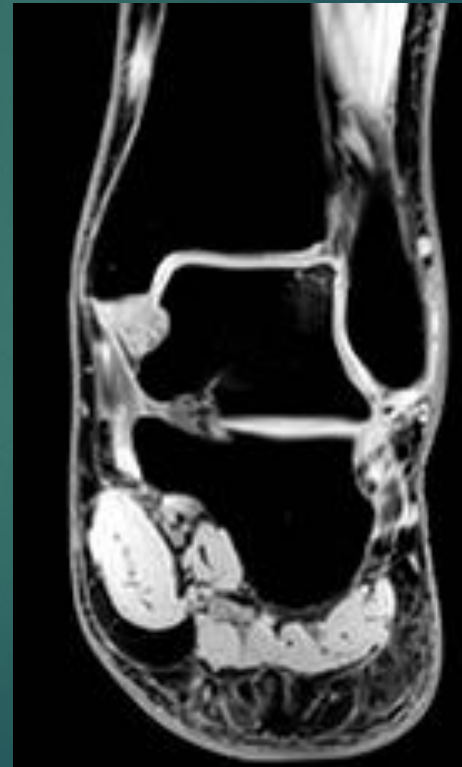
CT



MR (T1)



MR (WATSc)



Mortons neurom

