

Anklens og fodens radiologi

Michel Bach Hellfritzsch
Overlæge
Røntgen og Skanning, AUH

Michel Bach Hellfritzsch

1

1

Røntgenoptagelser af fodleddet og foden

Michel Bach Hellfritzsch

2

2

Forslag til projektioner ved ankel- og fodlidelser

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 stående i 2 plan
8	Begge fodled + fod 7 (liggende) 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 stående i 2 plan

Michel Bach Hellfritsch

3

3

Projektion



Michel Bach Hellfritsch

4

4

Projektion

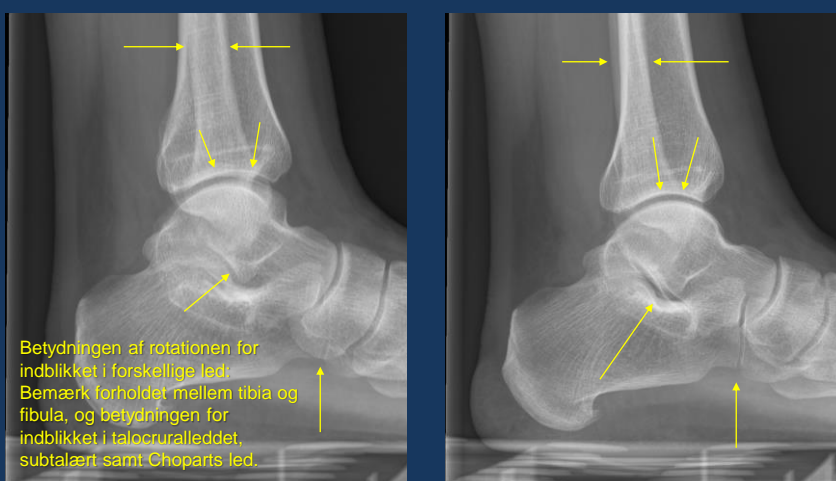


Michel Bach Hellfritsch

5

5

Projektion



Michel Bach Hellfritsch

6

6

DP-optagelse uden belastning



Michel Bach Hellfritsch

7

7

DP-optagelse kippet hhv 0° og 15°



Michel Bach Hellfritsch

8

8

Stående vs. liggende optagelse



2018-09-13



2019-05-27

Michel Bach Hellfritsch

9

9

Stående side optagelse af foden

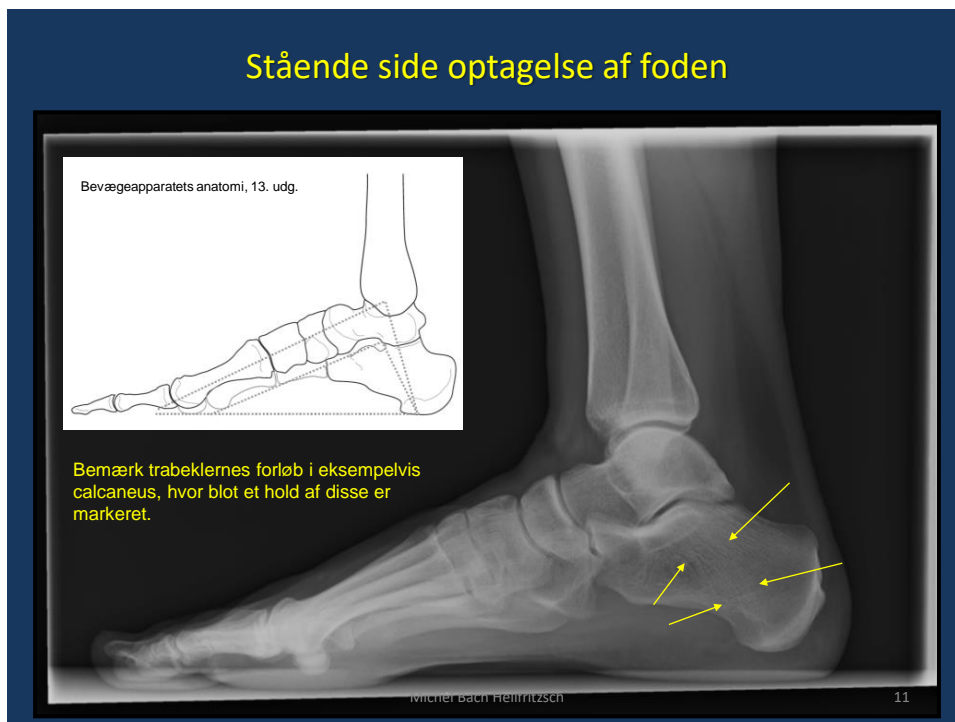


Michel Bach Hellfritsch

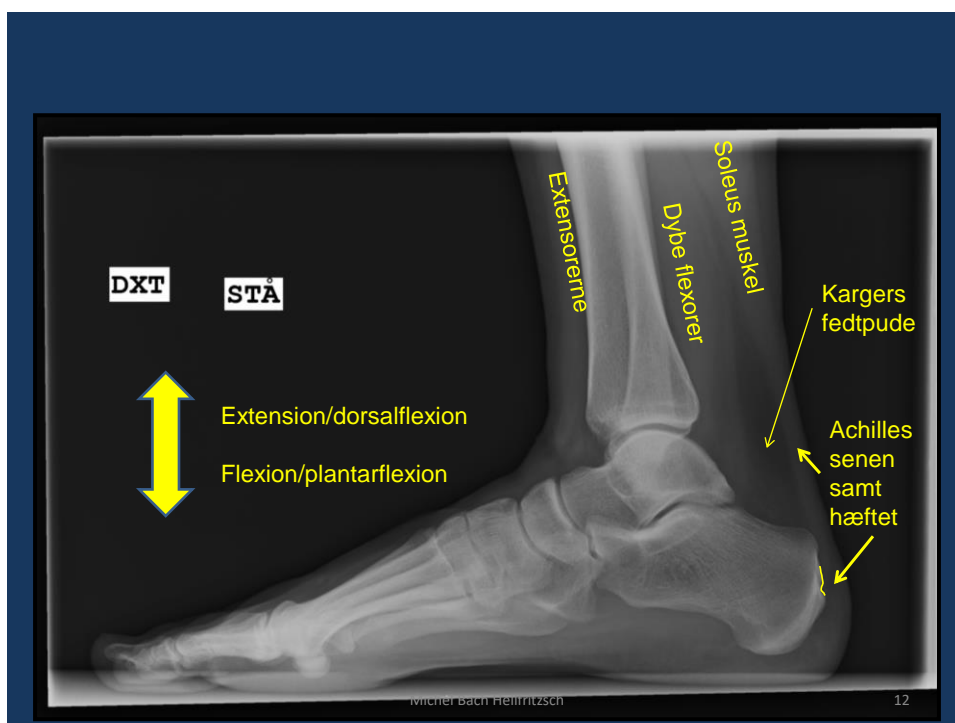
10

10

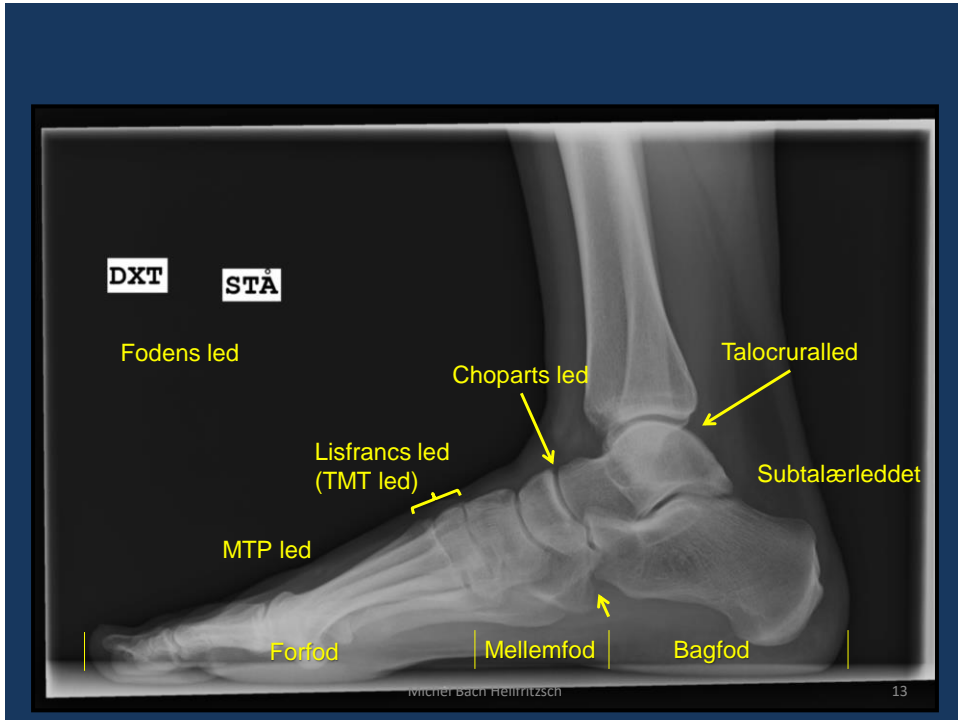
Stående side optagelse af foden



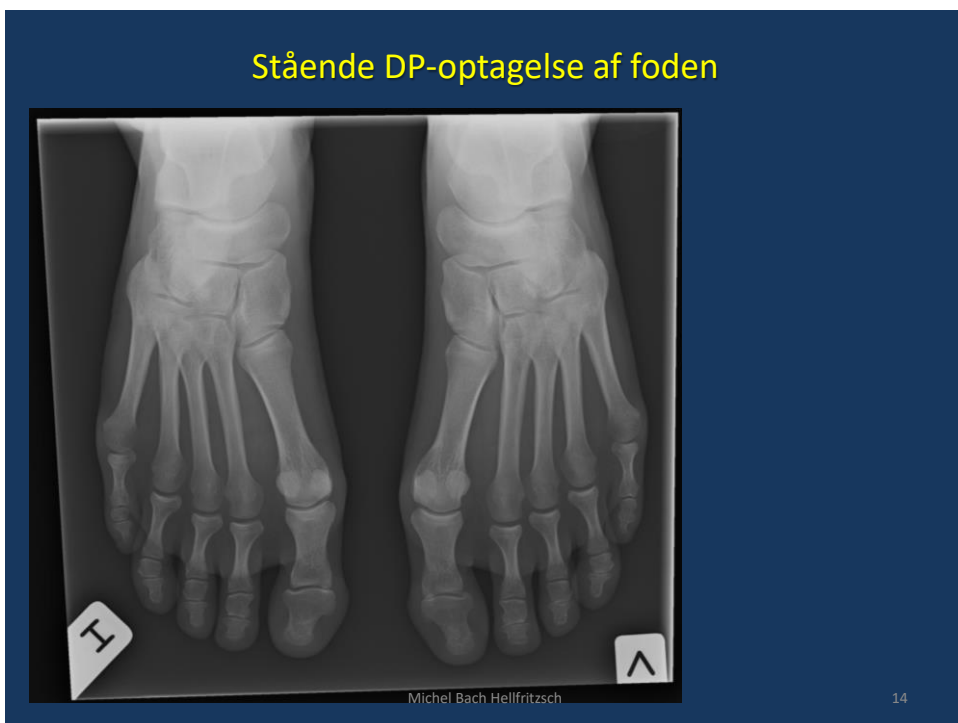
11



12

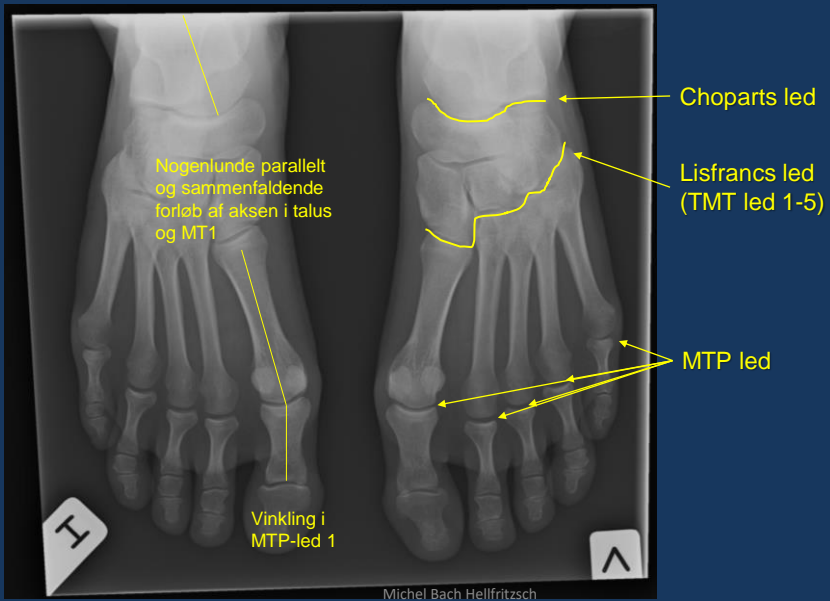


13



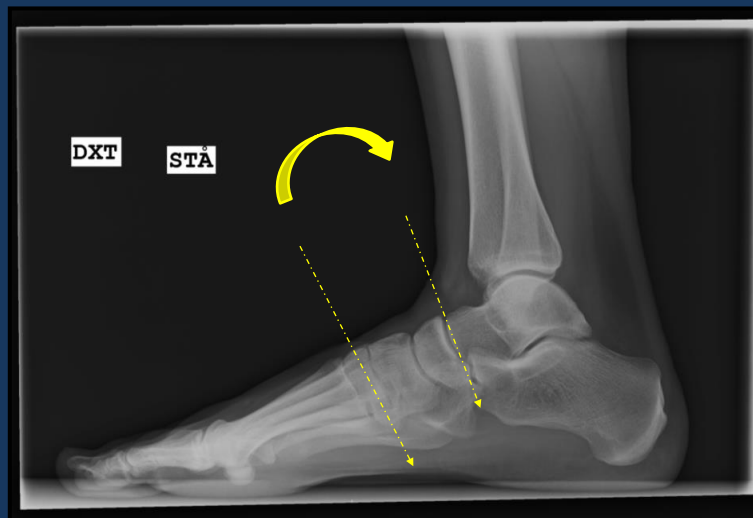
14

Stående DP optagelse af foden



15

15

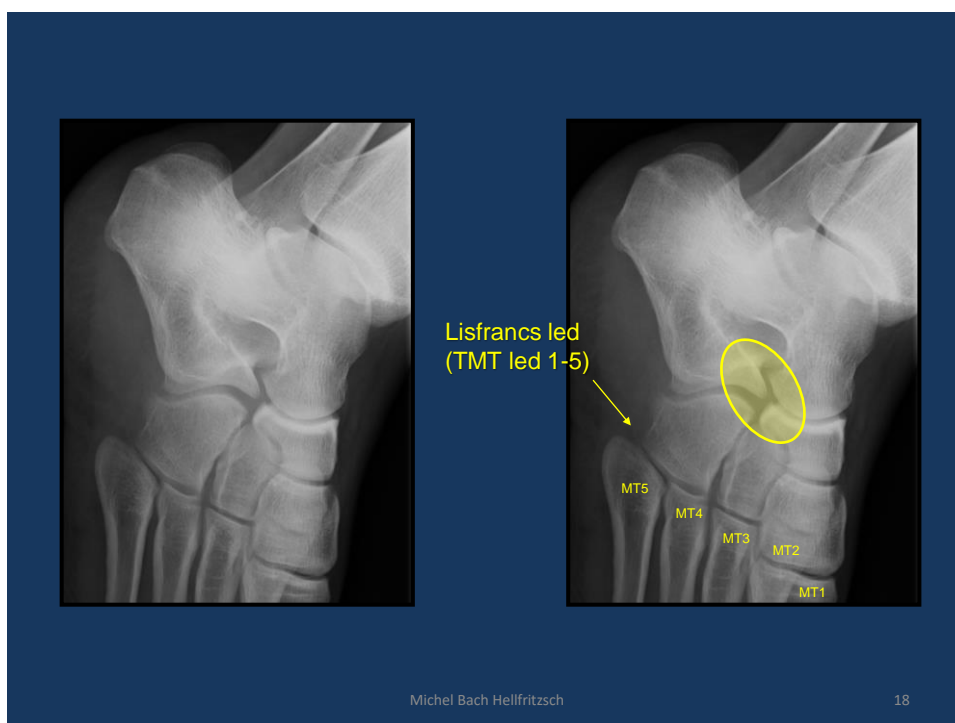


16

16



17



18



19

Instabilitet talocruralt: Vridoptagelser (præoperativ undersøgelse)



Michel Bach Hellfritsch

20

20

Instabilitet talocruralt: Vridoptagelser (præoperativ undersøgelse)

Der er tale om en specialundersøgelse, som kun udføres for de ortopædkirurger, der laver ligamentrekonstruktion. Da den initiale behandling efter distorsion i fodledet, er genoptræning, udføres denne undersøgelse kun ved kronisk instabilitet, som en evt. præoperativ vurdering.



Michel Bach Hellfritsch

21

21

Telos-stresstest



15 kp (kilopond) svarer til cirka 150 N (Newton).



Michel Bach Hellfritsch

22

22

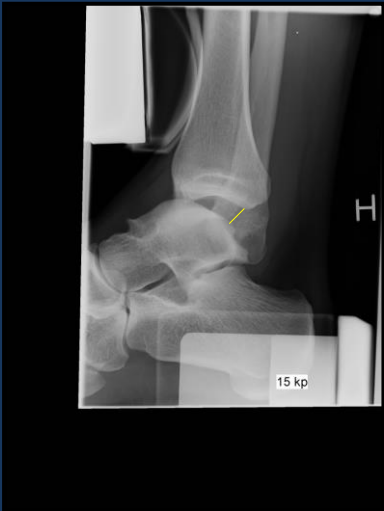
Telos-stresstest



Michel Bach Hellfritsch

23

Telos-stresstest



Michel Bach Hellfritsch

24

Kirurgisk behandling af ankel instabilitet

- Når man vurderer såvel konventionel røntgenundersøgelse som UL, CT og MR skanning af fodledsregionen, efter kirurgisk behandling for ankelløshed, skal man være opmærksom på, at der er forskellige operative metoder, der kan anvendes, og dette vil påvirke det postoperative billede. Der kan eksempelvis være borekanaler i laterale malleol, og der kan være høstet sener til ligament rekonstruktionen

Michel Bach Hellfritsch

25

25

Kirurgisk behandling af ankel instabilitet

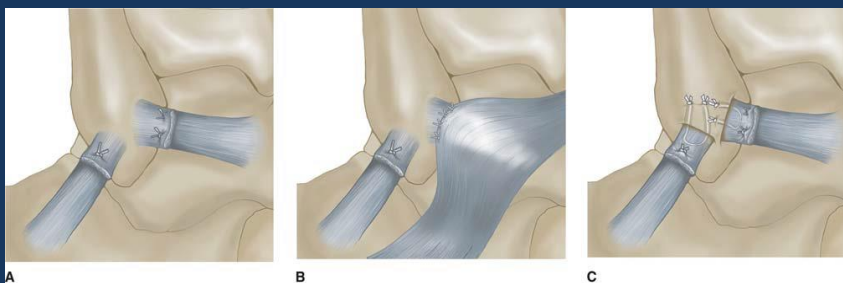


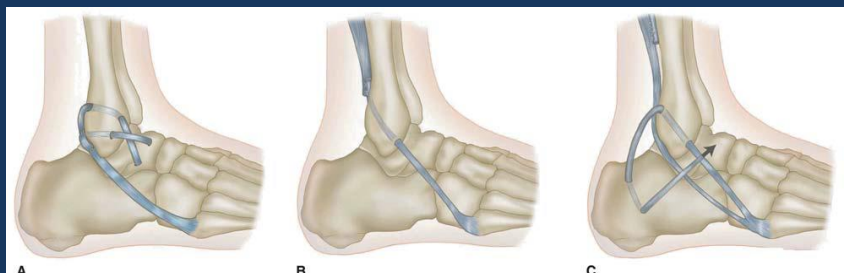
Illustration demonstrating anatomic repair of chronic lateral ankle instability. **A**, Broström anatomic repair, demonstrating midsubstance imbrication and suture of the ruptured ligament ends. **B**, Gould modification augmented with the mobilized lateral portion of the extensor retinaculum. **C**, Karlsson modification, which involves anchoring the proximal ligament ends through drill holes. Maffulli et al: *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:608

Michel Bach Hellfritsch

26

26

Kirurgisk behandling af ankel instabilitet



Tenodesis reconstruction for chronic lateral ankle instability. **A**, Watson-Jones procedure. **B**, Evans procedure. **C**, Chrisman-Snook procedure. Maffulli et al: *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:608

Michel Bach Hellfritsch

27

27

Accessoriske og sesamknogler i foden

- Os trigonum (10-25%)
- Os tibiale externum (4-21%): Type 1, 2 og 3
- Os supranaviculare (1%)
- Os intermetatarseum (1-10%)
- Os peroneum (9%)

Michel Bach Hellfritsch

28

28

Os tibiale externum



Højre side type 1, venstre side type 2

- Type 1: Sesam knogle i tibialis posterior senen
- Type 2: Ikke ossøst fusioneret sekundært ossifikations center (synchondrose). Risiko for stress reaktion pga. TP insertion her.
- Type 3: Ossøs fusion med os naviculare, der kan give prominens og dermed bløddels irritation (kaldes også cornuat os naviculare).

Michel Bach Hellfritsch

29

29

Os peroneum



- Ingen klinisk betydning. (Ved peroneus longus seneruptur kan der komme ændret placering af knoglen i forhold til tidligere. Fraktur er beskrevet).

Michel Bach Hellfritsch

30

30

Os intermetatarsum



- Ingen klinisk betydning.



Michel Bach Hellfritsch

31

31

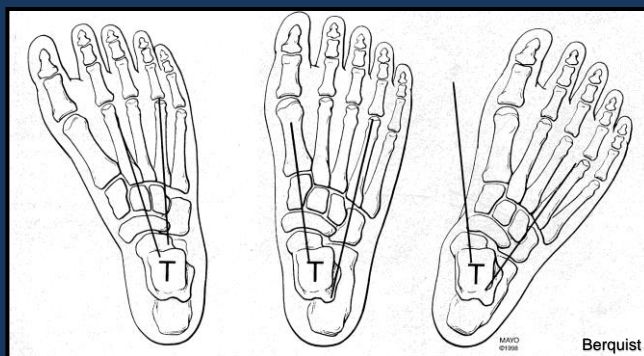
Fejlstillinger

Michel Bach Hellfritsch

32

32

Akser i foden: Bagfoden



Varus

Normal

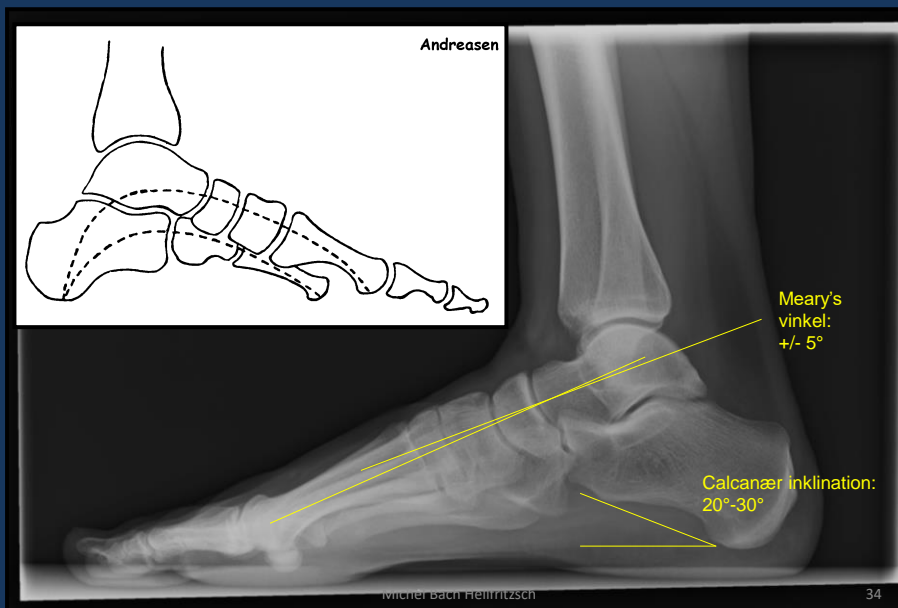
Valgus

Michel Bach Hellfritsch

33

33

Talar-First Metatarsal Angle eller Meary's Line samt calcaneær inklinasjon



34

Case: Yngre mand



35

Yngre mand med pes cavus



36

Ældre kvinde med pes planus



Michel Bach Hellfritsch

37

37

Årsager til fejlstillinger

Medfødte

- CTEV (Klumpfod)
- Vertikal talus (Platfod)
- Coalitio (Platfod)

Erhvervede

- Visse neurologiske sygdomme (e.g. Mb. Charcot-Marie-Tooth, Friedreich ataxi) (Hulfod)
- Tibialis posterior insufficiens (Platfod)

Michel Bach Hellfritsch

38

38

Coalitio

Michel Bach Hellfritsch

39

39

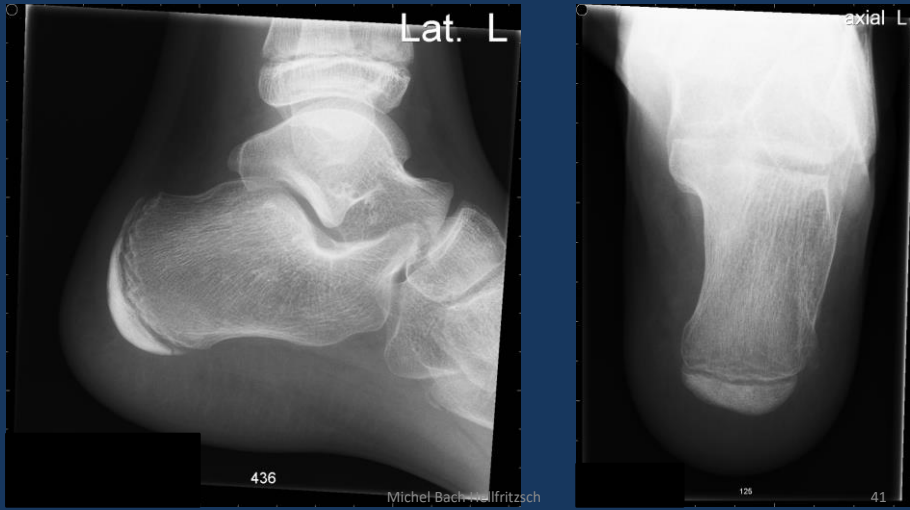
Case: 9-årig dreng, obs. calcaneus fraktur



Michel Bach Hellfritsch

40

Case: 9-årig dreng, obs. calcaneus fraktur



41

Case: 9-årig dreng, obs. calcaneus fraktur



42

Tarsal coalitio

- Fibrøs, cartilaginøs eller osseøs sammen-voksning mellem en eller flere tarsalknogler.
- Incidens 1%, hyppigst calcaneonaviculært, dernæst talocalcanært.
- Bilateralt i halvdelen af tilfældene.
- En del asymptomatiske.
- Symptomer: Smerter i mellem- og bagfoden, der kan opstå akut efter særlig belastning/traume.
- Nedsat drejebælgelse i bagfoden. (Dysplastisk talocruralledet)
- Evt. platfodsdeformitet (Rigid!).

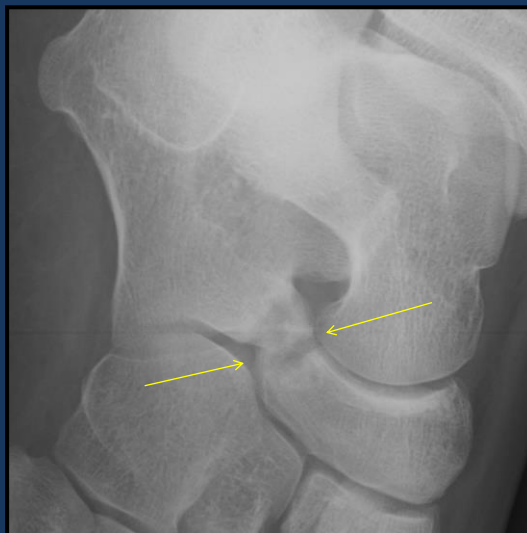
Delvist efter Sneppen et al. 2006

Michel Bach Hellfritsch

43

43

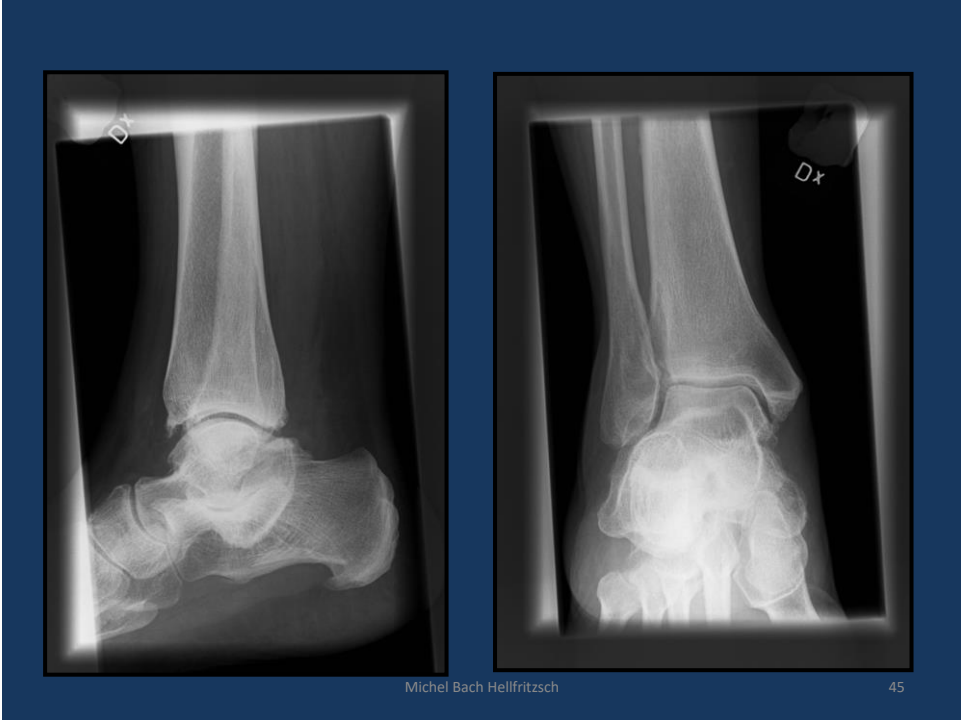
Coalitio



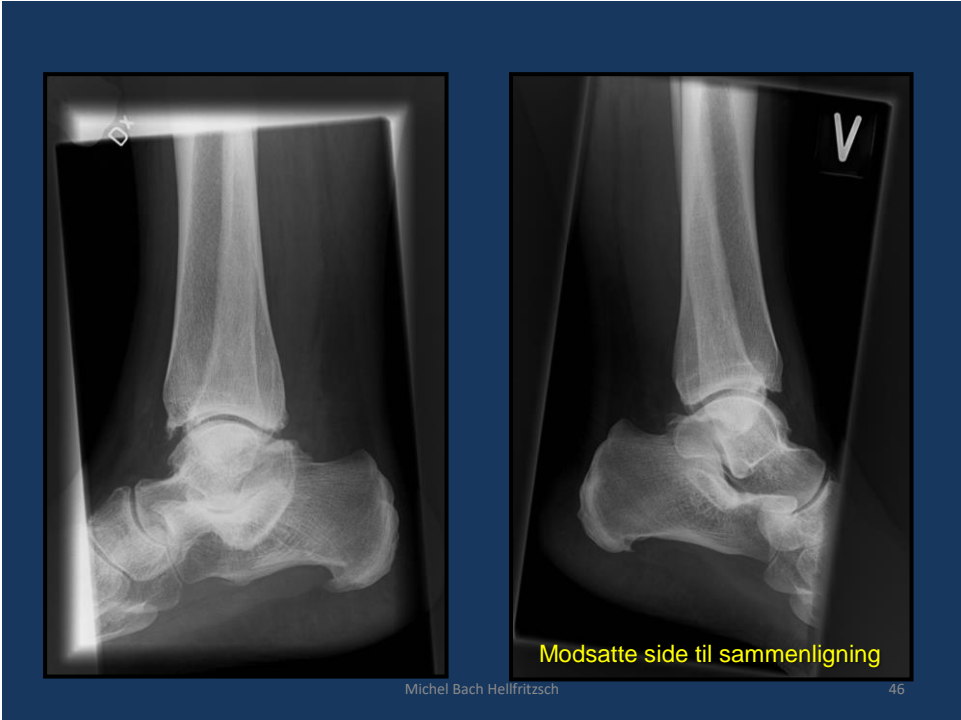
Michel Bach Hellfritsch

44

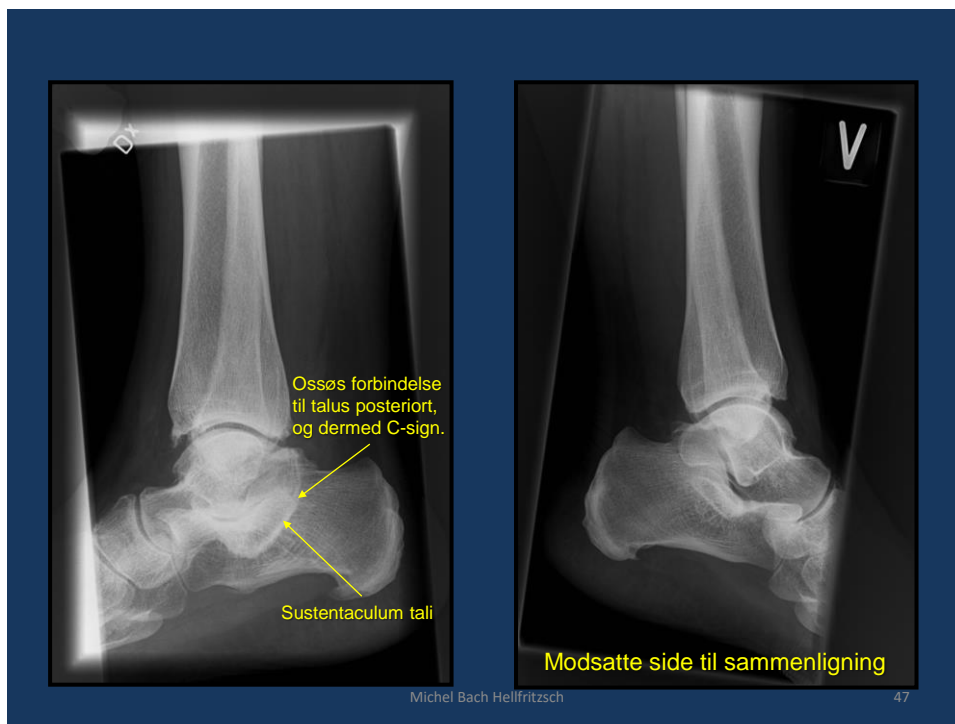
44



45

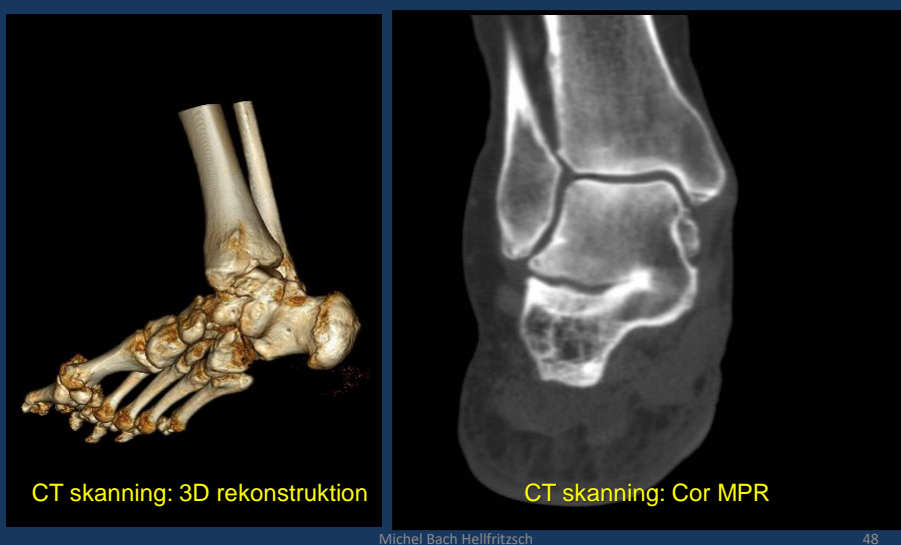


46



47

Talocalcanær coalitio (Median bar coalitio).



48

Talocalcanær coalitio ("Median bar" coalitio – ossøs bjælke).



Michel Bach Hellfritsch

49

49

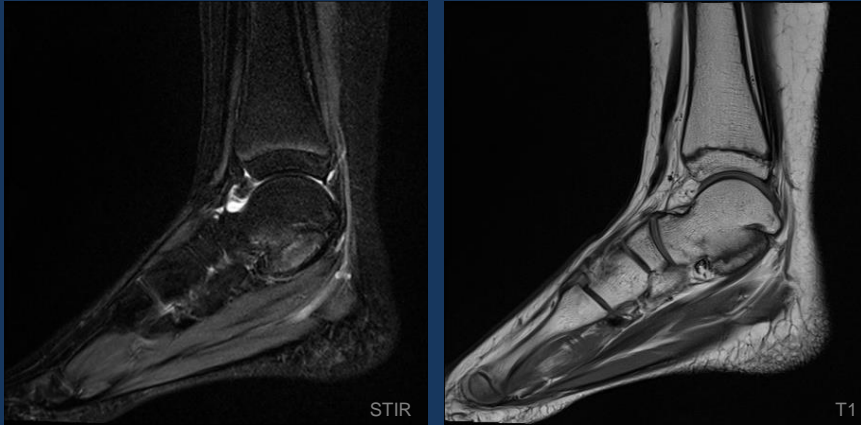


Michel Bach Hellfritsch

50

50

Median bar: MR

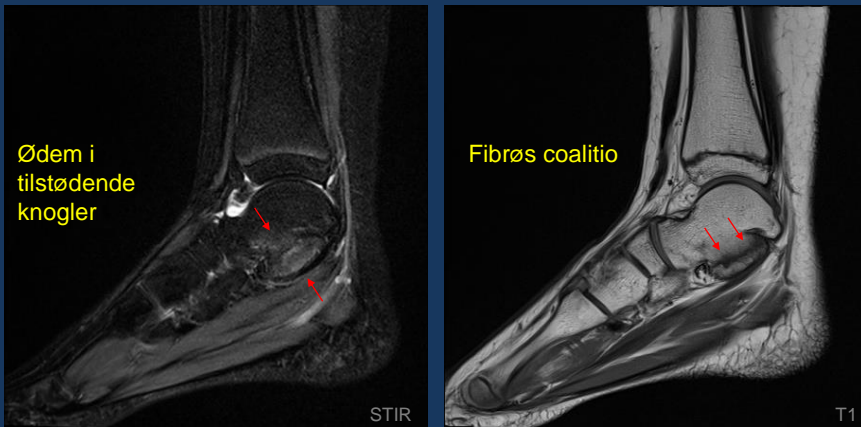


Michel Bach Hellfritsch

51

51

Median bar: MR



Michel Bach Hellfritsch

52

52

Degenerative forandringer og artrose

Michel Bach Hellfritsch

53

53

65-årig med fodledsartrose



Michel Bach Hellfritsch

54

54

Stående vs. liggende optagelse



2015-01-15

Michel Bach Hellfritsch



2015-02-25

55

55

Rtg. vs CT



CT 1 mdr. efter Rtg.

Michel Bach Hellfritsch

56

56

55-årig med fodleds-, men også subtalær og talo-naviculær artrose



57

Dese typer:
Pan dese
Talocrural dese
Tripel dese
Subtalo dese
Chopart leds dese



58

Artrodese typer

- Pan dese: Talocrural + Tripel
- Talocrural dese
- Tripel dese: Subtalær + Choparts led
- Subtalær dese
- Chopart leds dese
- Lisfranc leds dese: TMT-leddene

Michel Bach Hellfritsch

59

59

KONTROLUNDERSØGELSER

Michel Bach Hellfritsch

60

60

Artrodese kontrol



Heling?

Forhold der taler imod heling:

- Smerter (Klinisk)
- Tydelig ledspalte
- Stillingsændring (Skruer, knogler)
- Opklaringszoner
- Brud på osteosyntese materiale

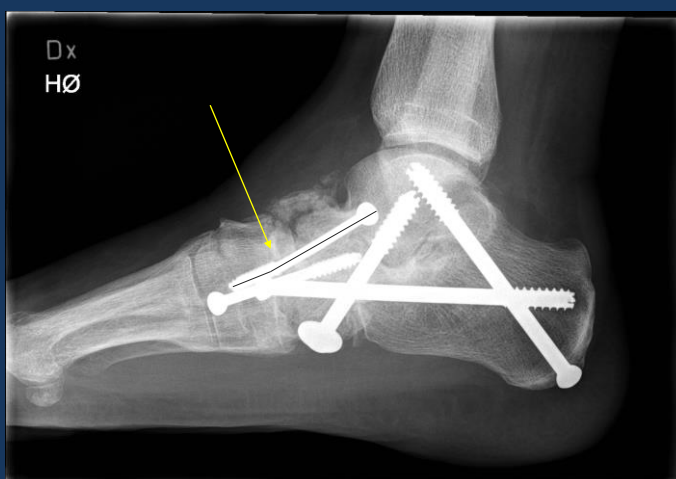
Hvis tvivl **og klinisk behov for yderligere udredning:** CT

Michel Bach Hellfritsch

61

61

Artrodese kontrol

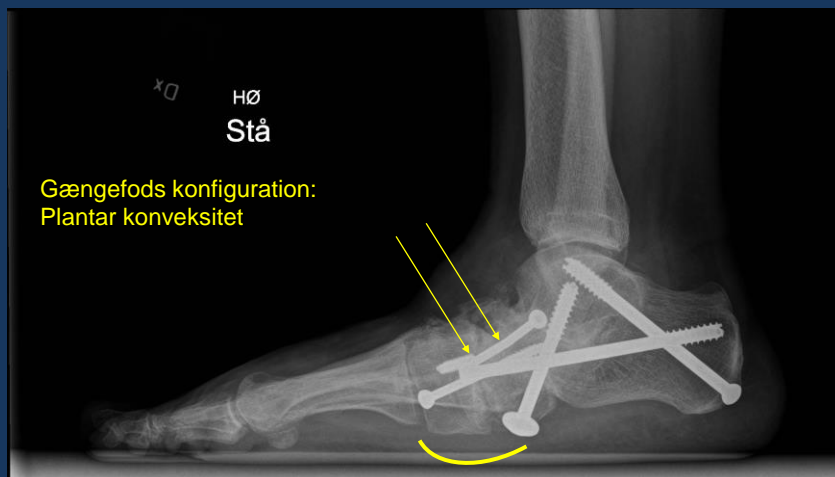


Michel Bach Hellfritsch

62

62

Artrodese kontrol: 6 mdr. senere



Michel Bach Hellfritsch

63

63

Ved mistanke om manglende heling: CT skanning (HVIS det får klinisk konsekvens)



Michel Bach Hellfritsch

64

64

ALLOPLASTIK: STAR PROTESE

Michel Bach Helfritsch

65

65

STAR proteze



66

STAR protese

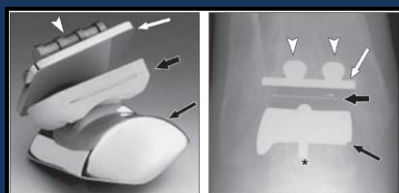
Det er vigtigt at kende opbygningen af alloplastikken, for at kunne vurdere den.

- Tibia komponent
- Glidekerne
- Talus komponent



A brief history of total ankle replacement and a review of the current status

Medical Engineering & Physics 29 (2007) 1056–1064



Postoperative Evaluation of the Total Ankle Arthroplasty

AJR 2008; 190:1112–1123

Michel Bach Hellfritsch

67

67

10 år gammel protese, nu akutte smerter.



Michel Bach Hellfritsch

68

68

10 år gammel protese, nu akutte smerter.



Michel Bach Hellfritsch

69

69

10 år gammel protese, nu akutte smerter.



Strålegangen skal være parallel med tibiakomponenten, ellers bliver metal artfakterne trukket ned i glidekernen

Michel Bach Hellfritsch

70

70

STAR protese med et års mellemrum

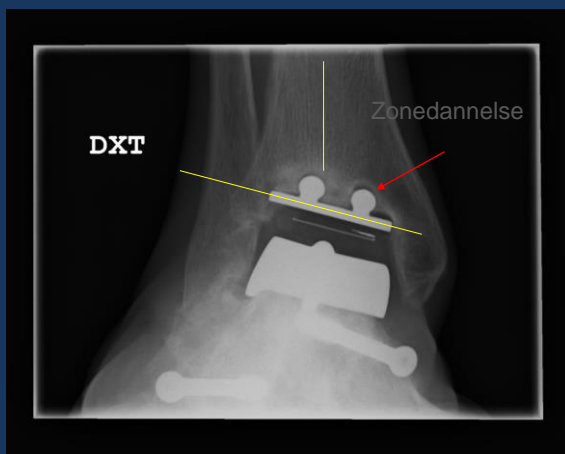


Michel Bach Hellfritsch

71

71

STAR protese med et års mellemrum



Michel Bach Hellfritsch

72

72

Protese problemer

- Generelt:
- Materiale svigt
- Materiale slid
- Løsning/
stillingsændring
- Infektion
- Frakturer ved
alloplastikken, eller tæt
herpå
- Fodledsproteser:
- Cyster
- Knoglekollaps
- Kollision
- Irritation af sene

Michel Bach Hellfritsch

73

73

Hallux valgus



Michel Bach Hellfritsch

74

74

Hallux valgus

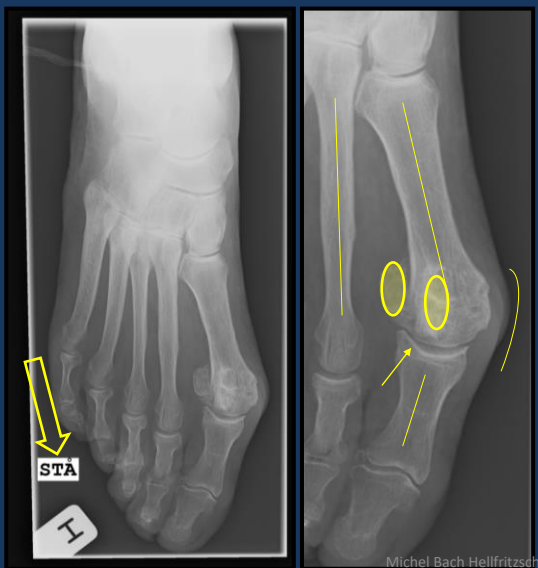


- Vinkel $> 15^\circ$
- Artrose
- Inkongruens
- Sesamknoglernes beliggenhed
- Knyst medialt
- Metatarsus primus varus

75

75

Hallux valgus



- Vinkel $> 15^\circ$ mellem 1. metatars og grundphalanx
- Artrose i MTP1 leddet
- Inkongruens i leddet
- Sesamknogler bevæger sig lateralt i forhold til caput på metatarsen
- Knyst (Bunion) medialt
- Metatarsus primus varus: Vinkel $> 10^\circ$ mellem 1. og 2. metatars

76

76

Hallux rigidus



Michel Bach Hellfritsch

77

77

Hallux rigidus

Kirurgisk behandling: Cheilectomi (fjernelse af exostosen som markeret). Dette kan øge bevægeligheden, men fjerner selvfølgelig ikke artrosen, der i dette tilfælde er udtalt. Behandlingen giver bedst resultat, hvis der ikke er betydende artrose.



Michel Bach Hellfritsch

78

78

Bløddelene

Michel Bach Hellfritsch

79

79

MR af fodled og fodrod

- Forslag til sekvenser:
 - STIR + T1 sagittal
 - PDfs coronal (evt. suppl. speciel brusksekvens)
 - T2 mDixon transvers
- Der vil altid være tale om et kompromis mellem tid/antal af sekvenser.
- Specifik klinisk problemstilling kan ændre valget af sekvenser
- Det er efter min mening vigtigt, at man nogenlunde konsekvent holder fast i de samme sekvenser, således, at man bliver fortrolig med dem.

Michel Bach Hellfritsch

80

80

MR fod: STIR sagittal

Knoglemarv



Achilles sene

Aponeurosis plantaris

Intrinsiske muskler

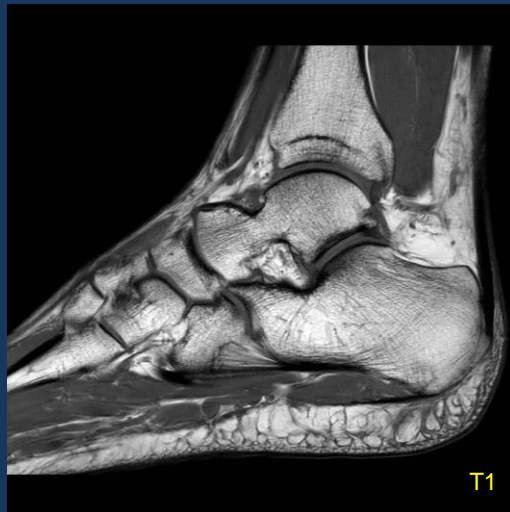
Michel Bach Hellfritsch

81

81

MR fod: T1 sagital

Knoglemarv



Achilles sene

Aponeurosis plantaris

Intrinsiske muskler

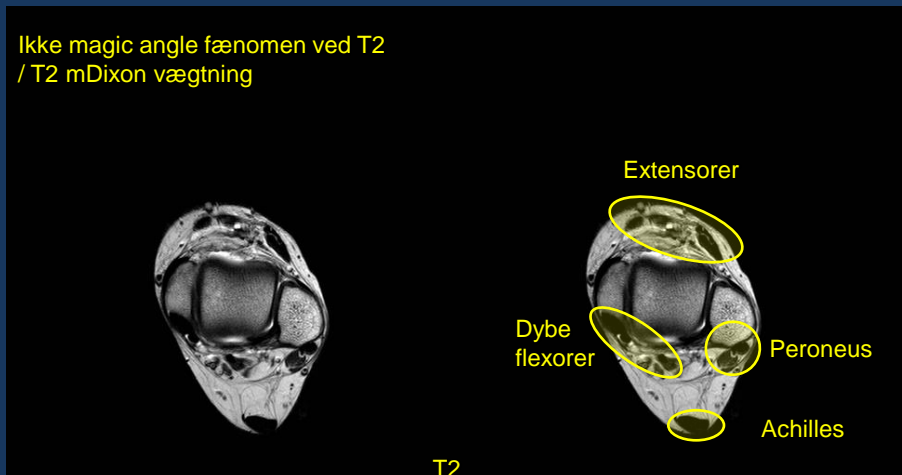
Michel Bach Hellfritsch

82

82

MR fod: T2 transvers eller T2 mDixon

Ikke magic angle fænomen ved T2
/ T2 mDixon vægtning



Michel Bach Hellfritsch

83

83

MR fod: Brusksekvens coronal

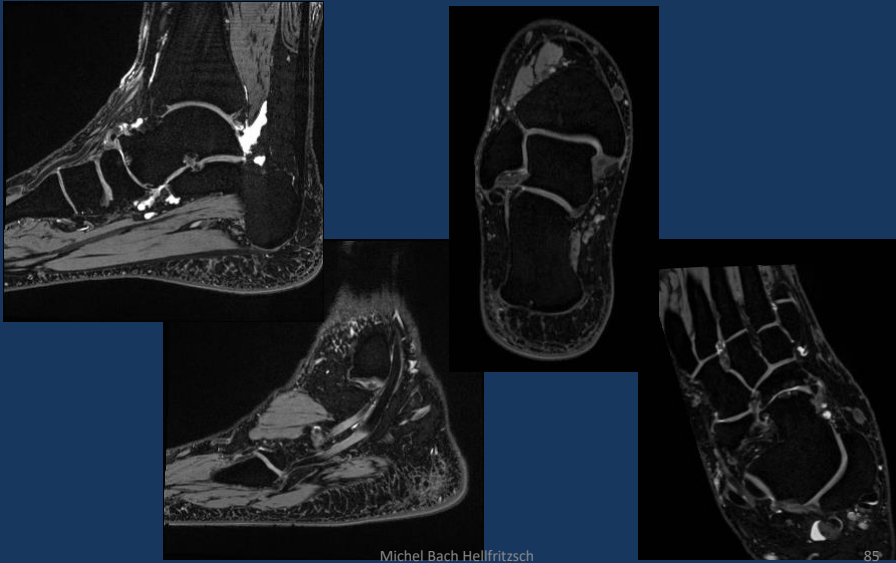


Michel Bach Hellfritsch

84

84

MR fod: 3D DESS



85

Seneforandringer

Degenerative
Traumatische

Michel Bach Hellfritsch

86

86

Seneforandringer

- Tendovaginit
- Tendinose
 - Senefortykkelse
 - Seneudtynding
 - Seneruptur
- Split tear læsion (hyppigst PB)
- Traumatisk seneoverskæring, evt. partiel
- Læsion på retinaklerne

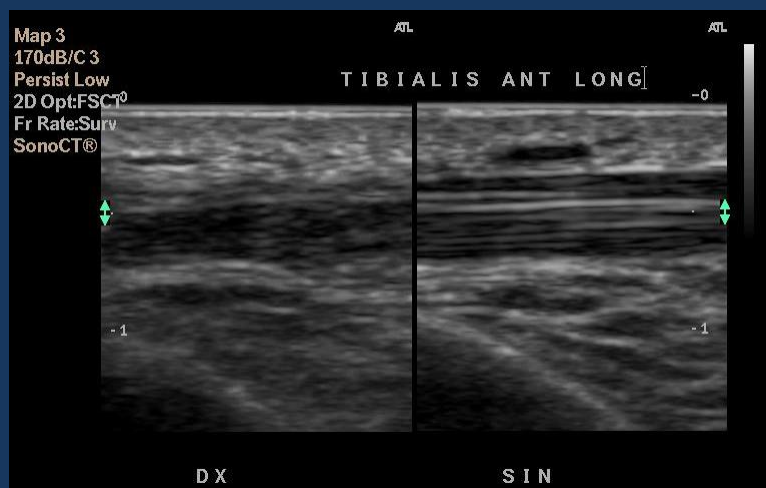
Diagnostik: UL eller MR

Michel Bach Hellfritsch

87

87

Tibialis anterior tendinose

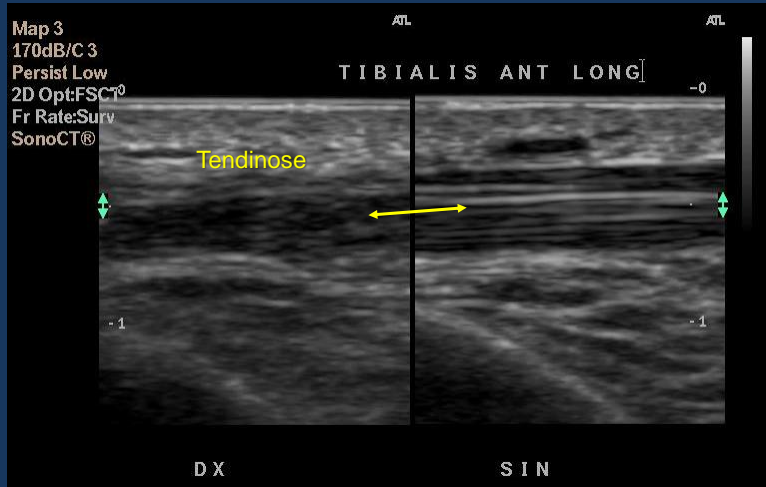


Michel Bach Hellfritsch

88

88

Tibialis anterior tendinose

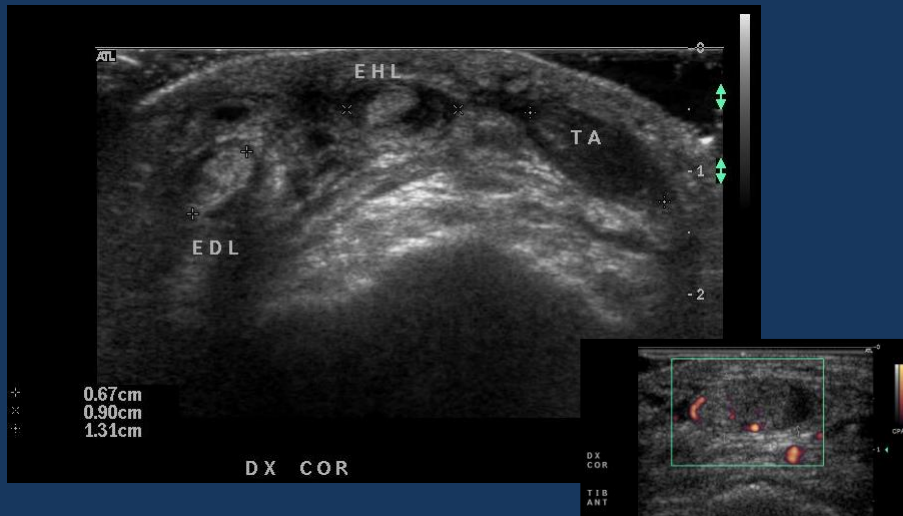


Michel Bach Hellfritsch

89

89

Extensorsene tendovaginit

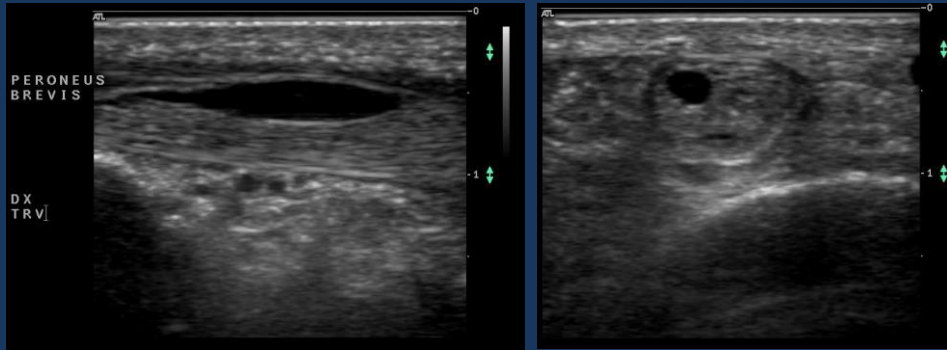


Michel Bach Hellfritsch

90

90

Muroid degeneration i peroneus brevis sene

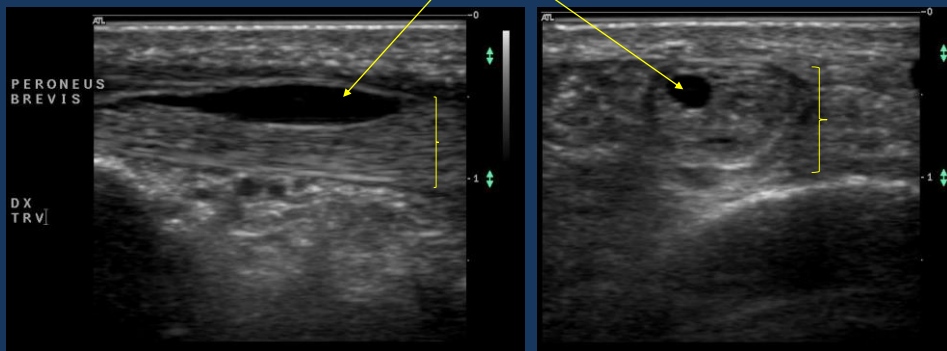


Michel Bach Hellfritsch

91

91

Muroid degeneration i peroneus brevis sene

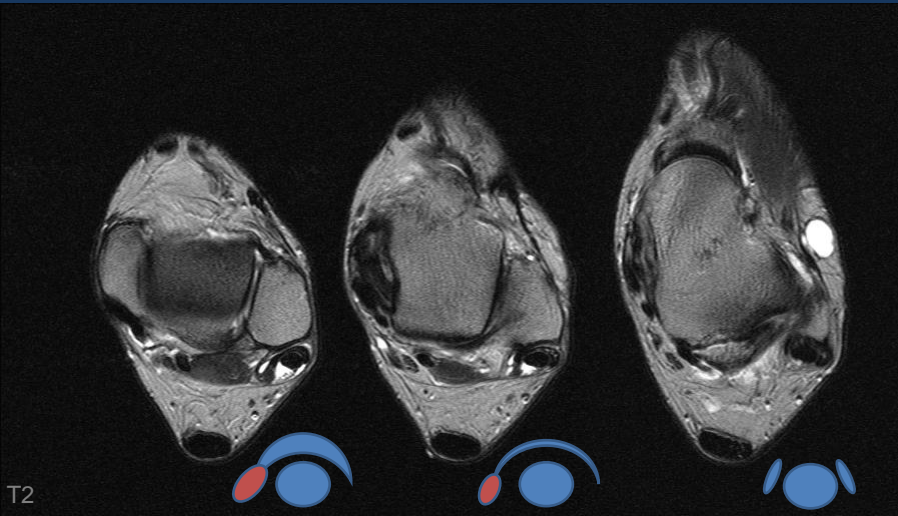


Michel Bach Hellfritsch

92

92

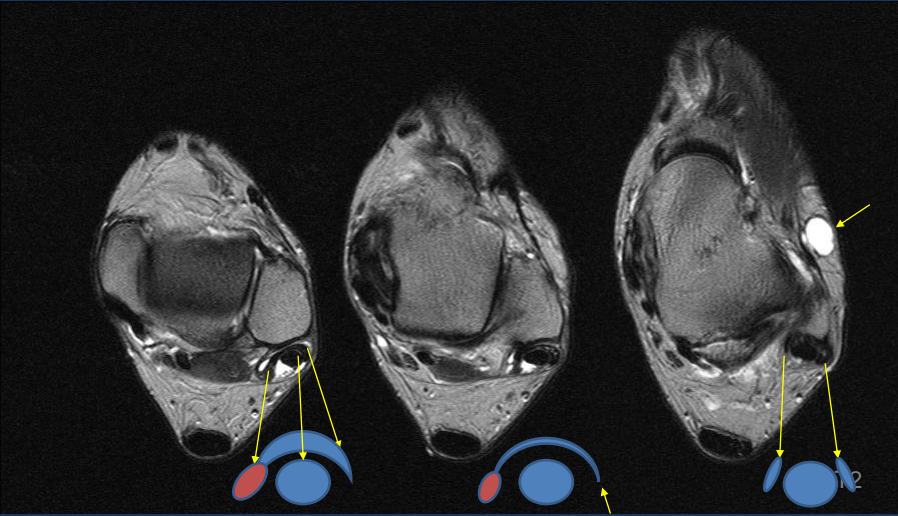
Peroneus brevis split tear læsion, ganglion lateralt.



Michel Bach Hellfritsch

93

93



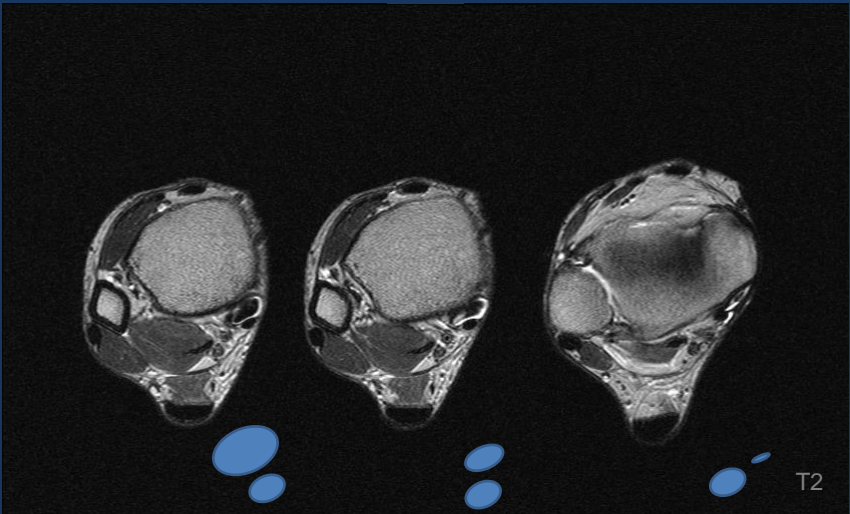
Boomerang facon

Michel Bach Hellfritsch

94

94

Tibialis posterior sene læsion

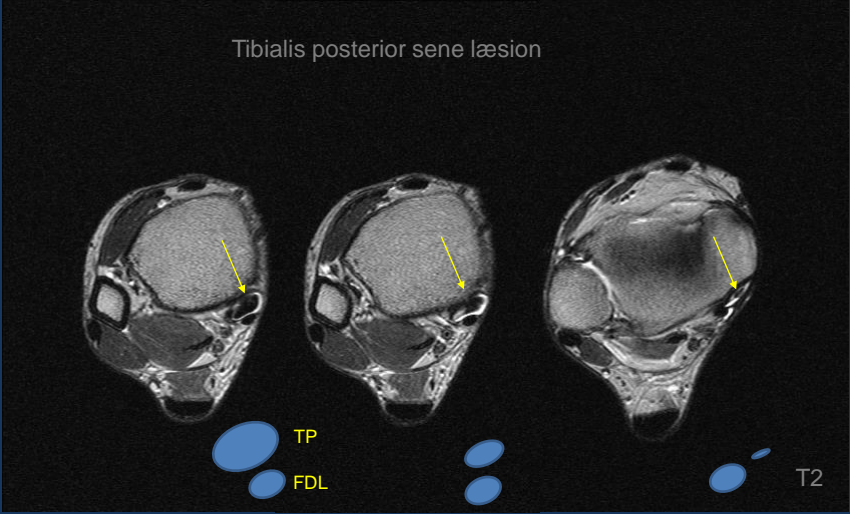


Michel Bach Hellfritsch

95

95

Tibialis posterior sene læsion

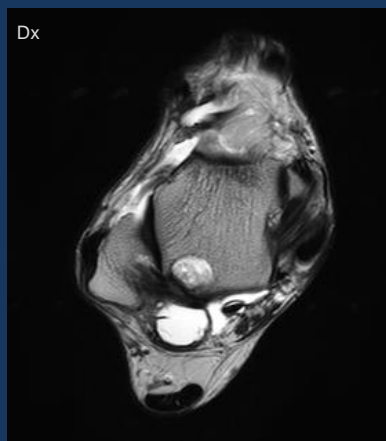


Michel Bach Hellfritsch

96

96

Seneforandringer?



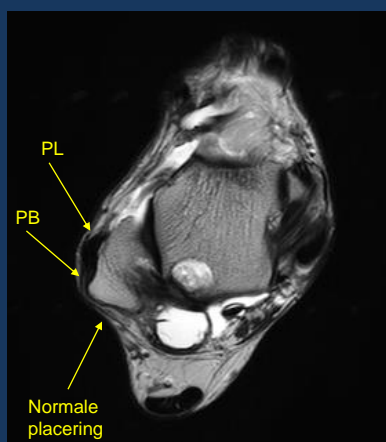
Michel Bach Hellfritsch

97

97

Seneforandringer:

Når der som i aktuelle tilfælde er talrige forandringer, er det vigtigt, at have en systematisk tilgang, idet man ellers let overser forandringer.



Michel Bach Hellfritsch

98

98

Case: Yngre kvinde med smerter

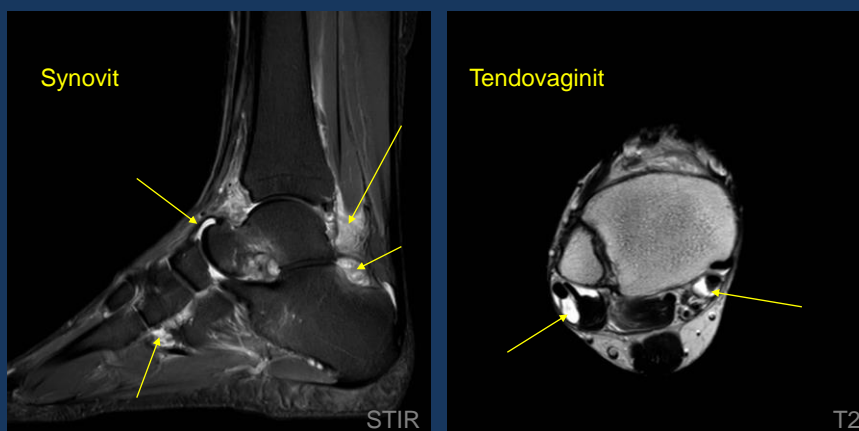


Michel Bach Hellfritsch

99

99

Case: Yngre kvinde med smerter – obs. reumatologisk sygdom

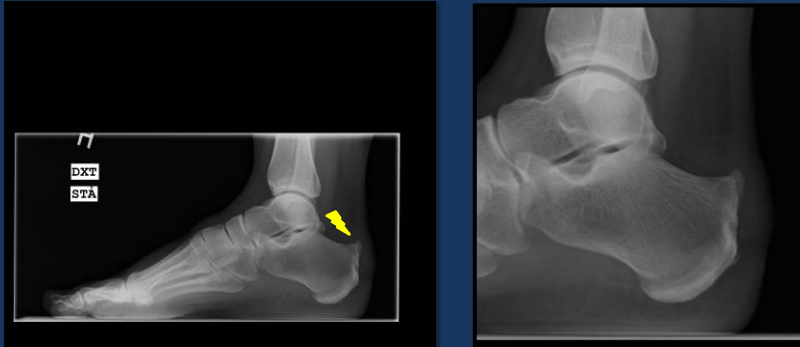


Michel Bach Hellfritsch

100

100

Mb. Haglund



Michel Bach Hellfritsch

101

101

Haglunds deformitet



Michel Bach Hellfritsch

102

102

Planta pedis

- Mortons neurom
- Plantar fibromatose
- Fremmedlegemer
- Fodvorter
- Bursae adventitiae

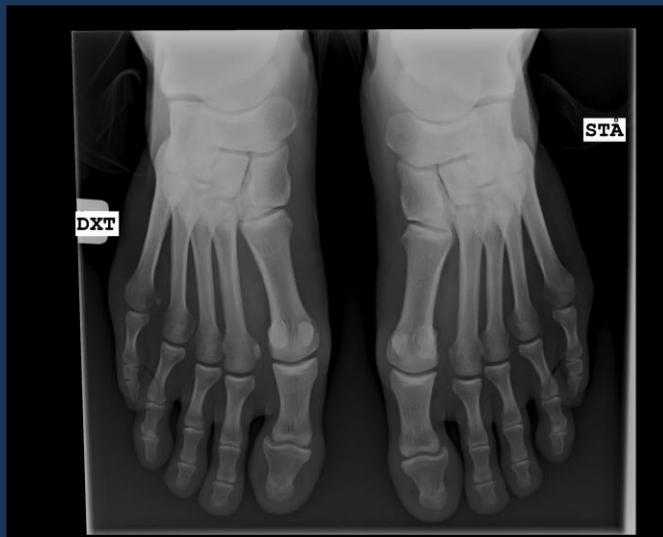


Michel Bach Hellfritsch

103

103

Mortons neurom

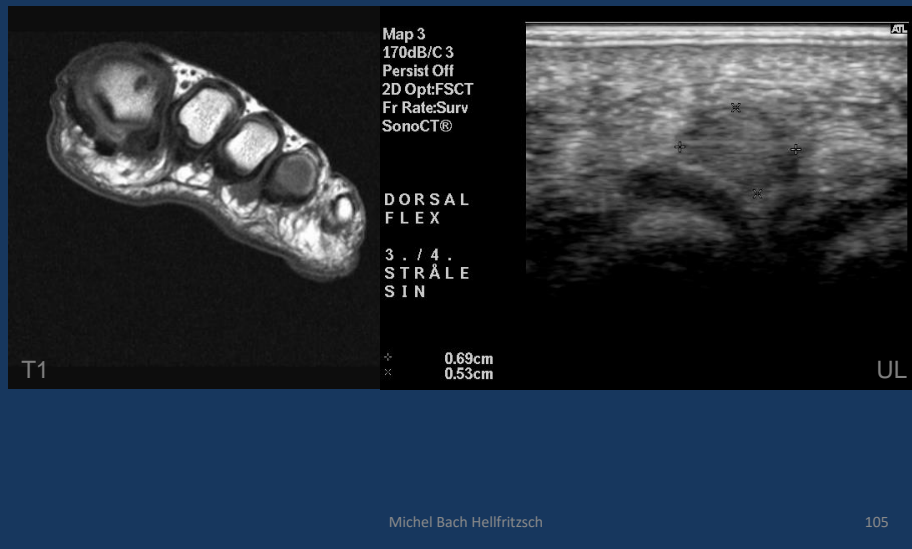


Michel Bach Hellfritsch

104

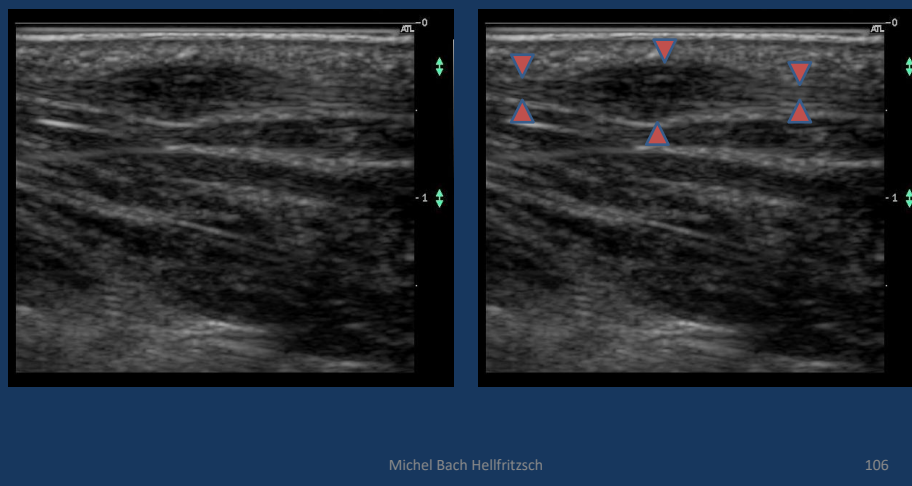
104

Mortons neurom



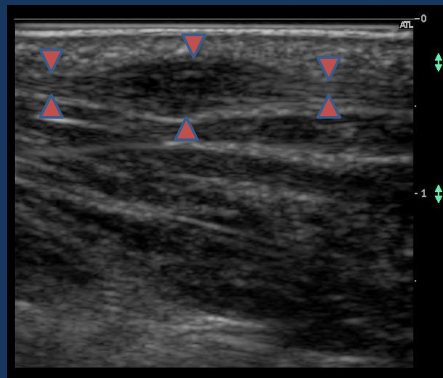
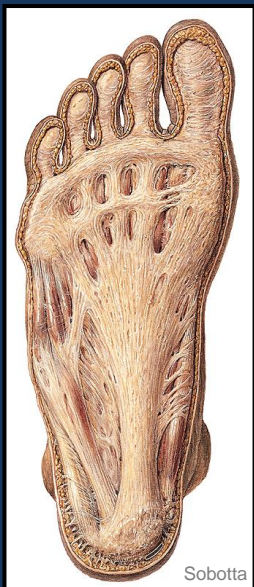
105

46-årig kvinde med hævelse i planta pedis



106

46-årig kvinde med hævelse i planta pedis

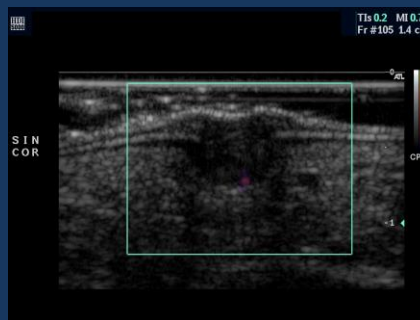


Michel Bach Hellfritsch

107

107

13-årig obs fremmedlegeme i planta



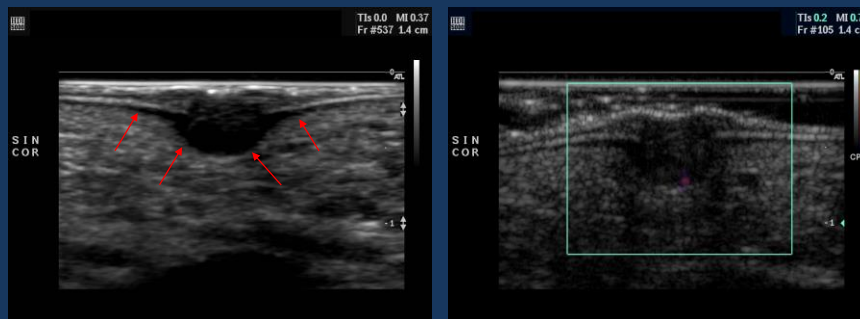
Hvad ser vi på billederne?

Michel Bach Hellfritsch

108

108

13-årig obs fremmedlegeme i planta



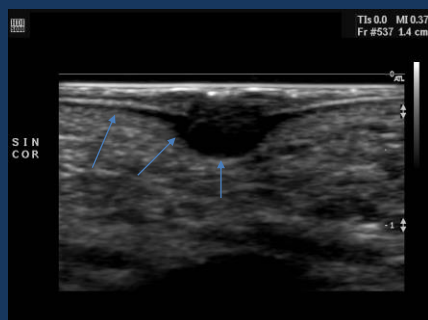
Processen er beliggende i dermis, der prominere ned i subcutis.

Michel Bach Hellfritsch

109

109

13-årig obs fremmedlegeme i planta



Forandring i dermis!



Fra "Lægehåndbogen", sept. 2018

Michel Bach Hellfritsch

110

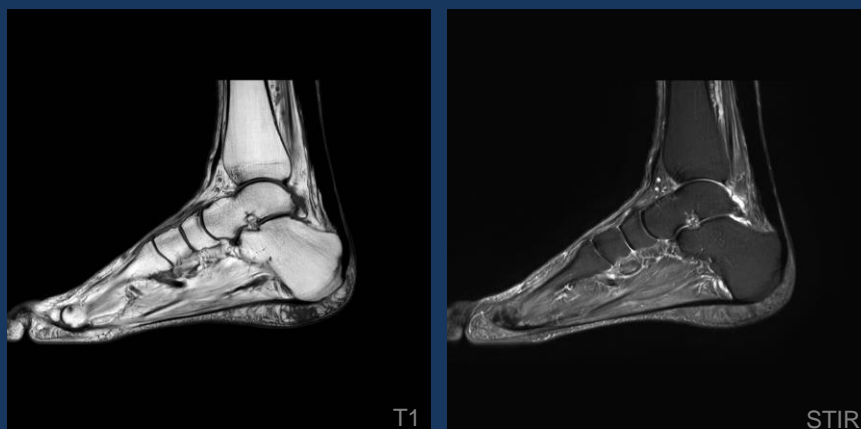
110

Atrofi af intrinsiske muskler

Michel Bach Hellfritsch

111

111



Michel Bach Hellfritsch

112

112

Pt. med DM1 – obs Charcot forandringer (dog ej fundet)



Diabetisk neuropati med muskelatrofi og fedtindlagering



Anden person til sammenligning

Michel Bach Hellfritsch

113

113

Neuropatisk osteoartropati (Charcot fod) og Infektion

Michel Bach Hellfritsch

114

114

Årsager til neuropatisk osteoartropati

Centrale skader

- Syphilis
- Siringomyeli
- Meningomyecele
- Traumer
- Dissimineret sklerose
- Charcot-Marie-Tooth

Perifere skader

- **Diabetes melitus (98%)**
- Alkoholisme
- Amyloidose
- Infektion (Tuberkulose, yaws, spedalskhed)
- Traumer

Michel Bach Hellfritsch

115

115

Neuropatisk osteoartropati

- Prævalencen blandt diabetikere fandtes i et retrospektivt studie til at være 1,4% (Charcot forandringer fundet på røntgenbilleder).

Charcot Neuroarthropathy of the Foot and Ankle *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17: 562-571

Michel Bach Hellfritsch

116

116

Neuropatisk osteoartropati

- Forskellige teorier:
 - Neurotraumatiske: Repeterende mikrotraumer mod region med nedsat sensibilitet. (Charcot forandringer i skulderled, samt også i hoftelid hos sengeliggende patienter)
 - Neurovaskulære: Autonom dysfunktion -> øget blodflow -> knogleresorption -> knoglesvaghed. Øget osteoklastaktivitet.
 - Inflammatoriske cytokiner: TNF-alfa, Interleukin-1 -> nuclear transcription factor kappaB -> Osteoklast dannelse

Michel Bach Hellfritsch

117

117

- Tab af dyb følesans og proprioception
- Manglende tension og hypotoni i de støttende strukturer
- Tilbagevendende skader
- Malalignment
- Ødelæggelse af buskoverfladen, subchondral sklerose, frakturer og fragmentering
- Ledødelæggelse

Michel Bach Hellfritsch

118

118

NKR: Diabetisk fodsår (2013)

- Konventionel røntgen kan anvendes ved mistanke om visse komplikationer fx knogleabnormiteter (deformiteter, brud), fremmedlegemer eller spredning af en infektion til underliggende knogle (ostit, osteomyelitis).
- Imidlertid bør patienten, ved mistanke om osteomyelitis eller anden komplikation, førstkomende hverdag ses af en MDT mhp. videre udredning og behandling. Billeddiagnostik bør således ikke forsinke henvisningen til MDT.

Michel Bach Hellfritsch

119

119

NKR: Diabetisk fodsår (2013)

- Det anbefales at udredningen af følgende patienter inkluderer en konventionel røntgenundersøgelse af foden (4,5) hos alle personer med diabetiske fodsår:
 - der klassificeres som Wagner gr. 2 eller derover
 - hvor der er mistanke om infektion i knogle
 - ved fejlstillinger, eller hvor der er behov for udelukkelse af differentialdiagnoser fx fremmedlegeme, urinsur gigt, knoglebrud samt Charcots arthro-pati
- Røntgenundersøgelsen kan evt. foretages under belastning af foden ved mistanke om fejlstilling.

Michel Bach Hellfritsch

120

120

Table 1 – WAGNER-MEGGITT CLASSIFICATION OF DIABETIC FOOT

Grade 0	Foot symptoms like pain, only
Grade 1	Superficial ulcers
Grade 2	Deep ulcers
Grade 3	Ulcer with bone involvement
Grade 4	Forefoot gangrene
Grade 5	Full foot gangrene

Michel Bach Hellfritsch

121

121

NKR: Diabetisk fodsår (2013)

- Ved mistanke om knogleinfektion, der ikke kan erkendes ved biopsi eller røntgen-undersøgelse, kan det overvejes at foretage en MR-skanning. Denne bør i givet fald foretages før en eventuel knoglebiopsi,
- Ved mistanke om infektion bør behandling med antibiotika ikke udsættes i ventetiden på MR-skanning (4,5).
- Er der kontraindikation for MR-skanning (eller metal i foden) anbefales henvisning til klinisk fysiologiske metoder fx leukocytsintigrafi (4,5).

Michel Bach Hellfritsch

122

122

NKR: Diabetisk fodsår (2013)

- Ultralydsskanning (UL) anvendes til vurdering af bløddelsansamlinger (abscesser og ledansamlinger) (1). Der foreligger ingen evidens for anvendelsen af UL til diagnostik af dybe infektioner i den diabetiske fod.

Michel Bach Hellfritsch

123

123

Forløb af Charcot artropati hos diabetiker



0



+1 mdr.



+4 mdr.

Michel Bach Hellfritsch

124

124

DM med neuropati og Charcot fod



Rocker bottom/gængefods konfiguration

Michel Bach Hellfritsch

125

125

Diabetiker, 63 år, hælsår



Michel Bach Hellfritsch

126

126

4 mdr. senere: Tuber avulsion



Michel Bach Hellfritsch

127

127

Caput på metatarserne



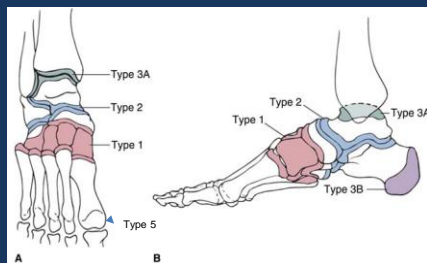
Michel Bach Hellfritsch

128

128

Anatomisk lokalisering

Brodsky anatomisk klassifikation av Charcot arthropati (Typ 1–3B) med Trepman modifiering (Typ 4 och 5)



”Brodsky’s anatomiska klassifikation av Charcot fot”

Fra van der Ven et al., 2009

- 1 Midfot: Tarsometatarsal, naviculocuneiform
- 2 Hindfot: Subtalar, talonavicular, calcaneocuboid
- 3A Ankle: Tibiotalar
- 3B Calcaneus: Tuberosity fracture
- 4 Multiple regions: Sequential, concurrent
- 5 Forefot: Metatarsophalangeal

Fra Rosenbaum et al., 2015

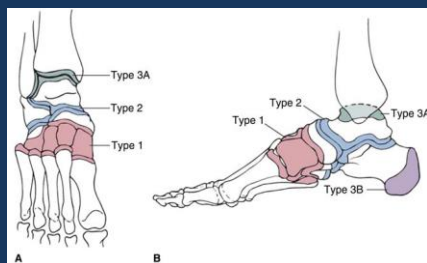
Michel Bach Hellfritsch

129

129

Anatomisk lokalisering

Brodsky anatomisk klassifikation av Charcot arthropati (Typ 1–3B) med Trepman modifiering (Typ 4 och 5)



”Brodsky’s anatomiska klassifikation av Charcot fot”

Fra van der Ven et al., 2009

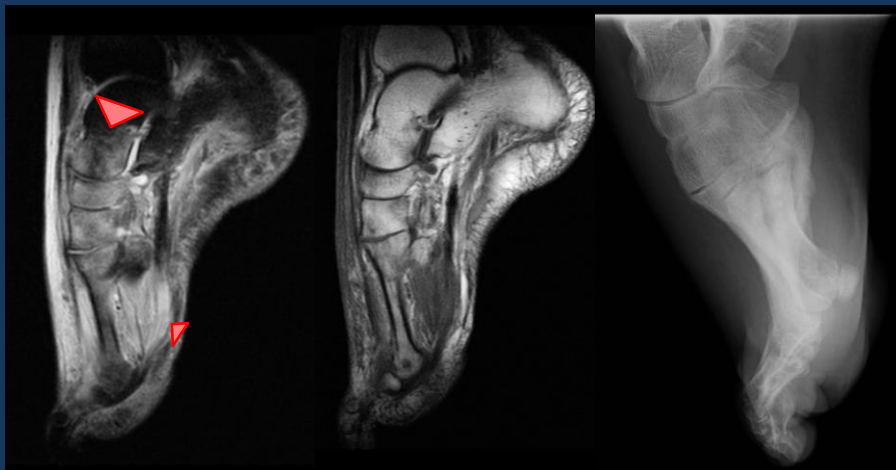
- 1 Midfot: Tarsometatarsal, naviculocuneiform
- 2 Hindfot: Subtalar, talonavicular, calcaneocuboid
- 3A Ankle: Tibiotalar
- 3B Calcaneus: Tuberosity fracture
- 4 Multiple regions: Sequential, concurrent
- 5 Forefot: Metatarsophalangeal

Fra Rosenbaum et al., 2015

Michel Bach Hellfritsch

130

130



Yngre kvinde med knoglemarvsødem (Charcot), samt muskelødem og atrofi (Neuropati).

Michel Bach Hellfritsch

131

131

Behandling af neuropatisk artropati er AKUT

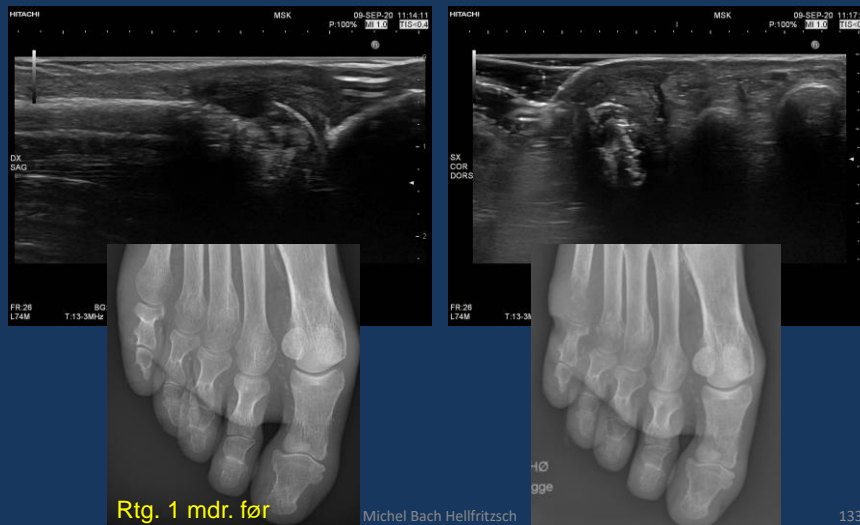
- Øjeblikkelig immobilisation af foden i bandage
- Efter healing støttende bandage
- Eventuelt korrigerende osteotomier

Michel Bach Hellfritsch

132

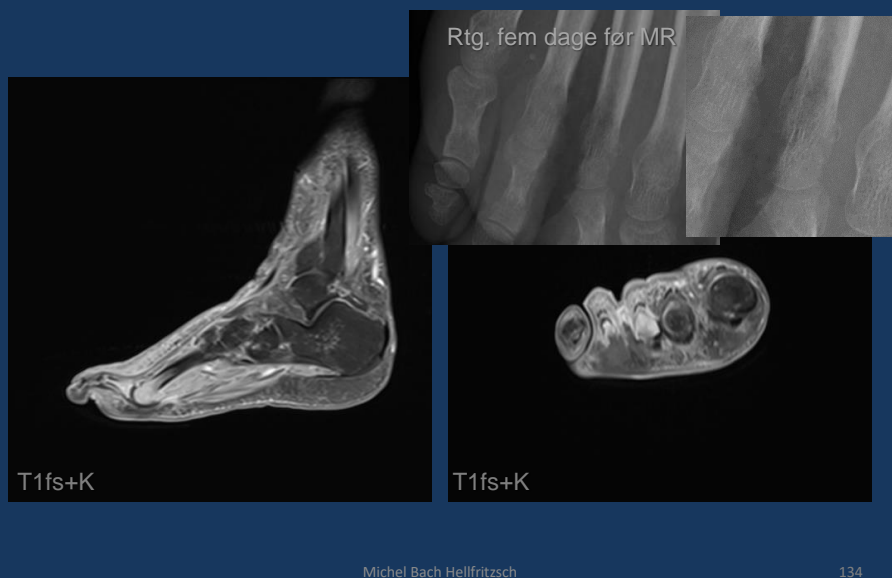
132

Osteit set ved UL og efterfølgende RTG



133

Osteit med absces



134

Litteratur

Michel Bach Hellfritsch

135

135

Litteratur: Bøger

- Berquist: "Imaging of the foot and ankle", Wolters Kluwer | Lippincot Williams & Wilkins, 2011
- Waldt et al.: "Measurements and Classifications in Musculoskeletal Radiology", Thieme
- Szeimies et al.: "Diagnostic imaging of the foot and ankle", Thieme, 2015
- Kramer and Karantanas: "MRI Foot and Ankle", Breitenseher Publisher, 2016
- Bontranger et al.: "Textbook of radiographic positioning and related anatomy", Mosby Elsevier.

Michel Bach Hellfritsch

136

136

Litteratur: Artikler

- Rosenbaum et al.: "Classifications in Brief: Eichenholtz Classification of Charcot Arthropathy" Clin. Orthop. Relat. Res. 2015, 473: 1168-1171.
- Van der ven et al: "Charcot Neuroarthropathy of the Foot and Ankle", J Am Acad Orthop Surg 2009, 17: 562-571.