



# Muskuloskeletal radiologi -påbyggnadskurs

(nivå 2 enligt ESR)

Välkommen till kursen i muskuloskeletal radiologi som kommer att hållas i Göteborg den 12-15 maj 2025.

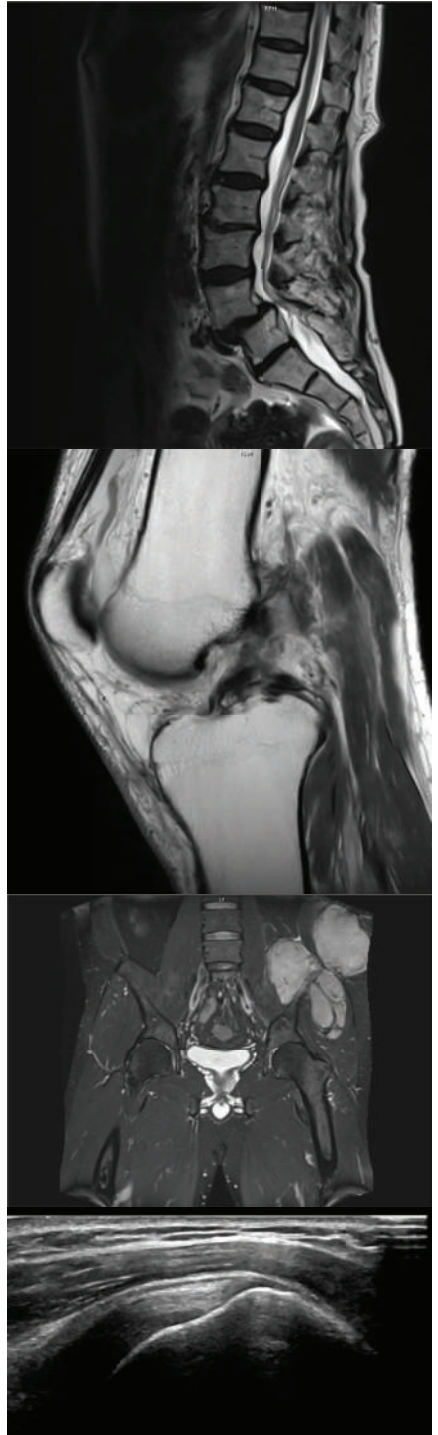
Målgruppen för kursen är ST-läkare (år 3-5) samt specialister som vill vidareutveckla och fördjupa sina kunskaper inom systematisk granskning av röntgenbilder, datortomografi, ultraljud och magnetresonans.

Målet med kursen är att träna på en systematisk bedömning av undersökningar och fördjupa de kliniskt viktiga aspekterna av muskuloskeletal radiologi inom områdena trauma, inflammationer, infektioner och tumörer inom alla modaliteter. En viktig del av kursen består av återkoppling från ortopedier. En stor del av kursen ägnas åt praktisk analys av undersökningar under handledning av en erfaren radiolog.

**Pawel Szaro,**  
Sahlgrenska Universitetssjukhuset,  
Göteborgs Universitet  
Ordförande för Svensk Förening för  
Muskuloskeletal Radiologi (SFMSR)



Läs mer och anmäl  
dig via QR-kod





#### **Föreläsare:**

*MG: Mats Geijer<sup>1</sup>, radiolog*

*PS: Pawel Szaro<sup>1</sup>, radiolog*

*HF: Hanna Fogel<sup>1</sup>, radiolog*

*KG: Khaldun Gataa<sup>1</sup>, radiolog*

*ZA: Zlatan Alagic<sup>2</sup>, radiolog*

*TS: Tomas Söderman<sup>3</sup>, radiolog*

*VG: Vladislavs Gordins<sup>1</sup>*

*KNH: Katarina Nilsson Helander<sup>1</sup>*

*MS: Mikael Sansone<sup>1</sup>*

*Tumörteamet<sup>1</sup>*

*1. Sahlgrenska Universitetssjukhuset*

*2. Karolinska Universitetssjukhuset*

*3. Akademiska sjukhuset, Uppsala*

# Program

## **12.05.2024 – Måndag**

10:00–10:30: Välkommen, introduktion, information om subspecialisering inom muskuloskeletal radiologi (PS)

10:30–12:00: Knä (PS)

12:00–13:00: Lunch

13:00–13:45: Knä med ulj demonstration (PS)

13:45–14:30: Axel (PS)

14:30–14:45: Fika

14:45–15:30: Axel med ulj demonstration (PS)

15:30–16:30: Återkoppling från ortoped till radiologer – axel och knä (VG)

## **13.05.2024 – Tisdag**

08:30–10:00: Tumördiagnostik (ZA)

10:00–10:30: Fika

10:30–11:15: Tumörer (HF)

11:15–12:00: Tumörer (HF)

12:00–13:00: Lunch

13:00–13:45: Återkoppling från ortoped till radiologer – tumörer (Tumörteamet)

13:45–14:15: Biopsier och interventioner (KG)

14:15–15:00: Inflammatoriska sjukdomar (KG)

15:00–15:15: Fika

15:15–16:30: Infektioner (PS)

## **14.05.2024 – Onsdag**

08:30–10:00: Artros och proteser (KG)

10:00–10:30: Fika

10:30–12:00: Hand handled med ulj demonstration (TS)

12:00–13:00: Lunch

13:00–14:00: Spondylartriter (MG)

14:00–15:00: Fot och fotled (PS)

15:00–15:15: Fika

15:15–16:30 Återkoppling från ortoped till radiologer – fotled (KH)

*Kursmiddag kl. 19:00*

## **15.05.2024 – Torsdag**

08:30–9:45: Metabola och genetiska sjukdomar (MG)

09:45–10:00: Fika

10:00–11:15: Höft (MG)

11:15–12:00 Återkoppling från ortoped till radiologer – höft (MS)

12:00–13:00: Lunch

13:00–14:30: Ryggdiagnostik (KG)

14:30–14:45: Fika

14:45–16:00: Armbåge med ulj demonstration (PS)

16:00–16:30: Frågestund, quiz, kursavslutning (PS, MG)

# Kurs: MRT leder

18.09.2024

Pawel Szaro

Sahlgrenska University Hospital,

Gothenburg, Sweden.



@drpawelszaro



## Muskuloskeletal radiologi -påbyggnadskurs (nivå 2 enligt ESR)

Välkommen till kursen i muskuloskeletal radiologi som kommer att hållas i Göteborg den 12-15 maj 2025.

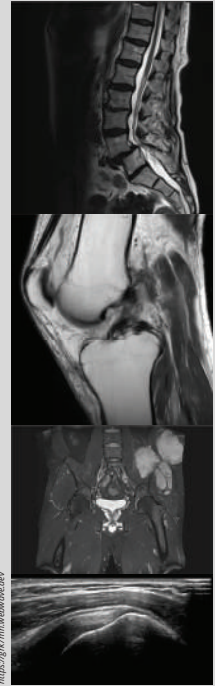
Målgruppen för kursen är ST-läkare (år 3-5) samt specialister som vill vidareutveckla och fördjupa sina kunskaper inom systematisk granskning av röntgenbilder, datortomografi, ultraljud och magnetresonans.

Målet med kursen är att träna på en systematisk bedömning av undersökningar och fördjupa de kliniskt viktiga aspekterna av muskuloskeletal radiologi inom områdena trauma, inflammationer, infektioner och tumörer inom alla modaliteter. En viktig del av kursen består av återkoppling från ortopedier. En stor del av kursen ägnas åt praktisk analys av undersökningar under handledning av en erfaren radiolog.

Pawel Szaro,  
Sahlgrenska Universitetssjukhuset,  
Göteborgs Universitet  
Ordförande för Svensk Förening för  
Muskuloskeletal Radiologi (SFMSR)



Läs mer och anmäl dig via QR-kod



<https://gfm.wabwone.de/v>

1

## Schema

8.00-8.10 Fika

8.10-8.15 Välkommen till kursen; *Pawel Szaro*

8.15-8.50 Introduktion till MR-teknik – *Seppo Koskinen*

Paus

9.00-10.00 MR Axel – rotatorkuff – *Pawel Szaro*

Paus

10.15-11.00 MR Axel – instabilitet, andra orsaker till axelsmärta – *Seppo Koskinen*

Paus

11.15-12.00 MR armbåge (1) stabilitet (senor och ligament) – *Pawel Szaro*

**Paus – lunch**

13.15-14.00 MR armbåge (2) övrigt (nerver, skelett, brosk) – *Pawel Szaro*

Paus

14.15-16.15 MR handled; *Seppo Koskinen*

16.15 Avslutning och kursutvärdering; *Pawel Szaro*

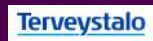
2

## INTRODUKTION TILL MR-TEKNIK

ST-kurs Muskuloskeletal MR - Övre extremitet  
RÖNTGENVECKA 2024 ÖREBRO

SEPPÖ KOSKINEN, M.D., Ph.D

Enheten för radiologi  
Institutionen för klinisk vetenskap, intervention  
och teknik (CLINTEC)  
Karolinska Institutet/Karolinska Universitetssjukhus  
Radiolog, Terveystalo  
Konsult, ME Radiologi KS Solna



1

## DISPOSITION

- MR LEDER - ALLMÄNT
- MR-SEKVENSER

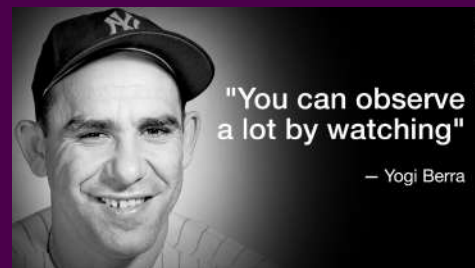
2

## LÄRANDEMÅL

- Förstå allmänna krav och förutsättningar för en MSK-MRT av hög kvalitet
- Förstå och förklara MR sekvensernas för- och nackdelar i klinisk MSK radiologi, ffa ang. leder



3



4

## LEDER

- BRA BILDER
  - Inga rörelseartefakter
  - Bra anatomisk upplösning
    - FOV 8-16 cm
    - Matris > 256
    - Snitt ≤ 3 mm
  - Använd en passlig spol
  - Ha rätta sekvenser

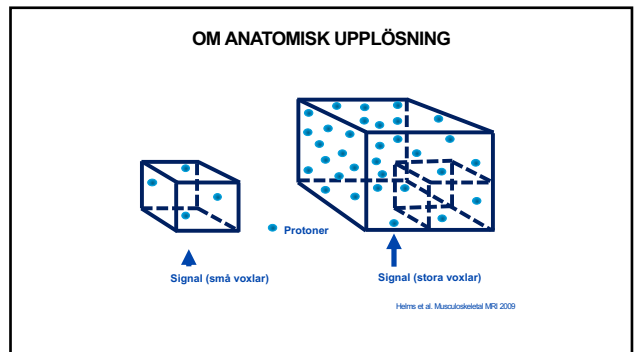
5



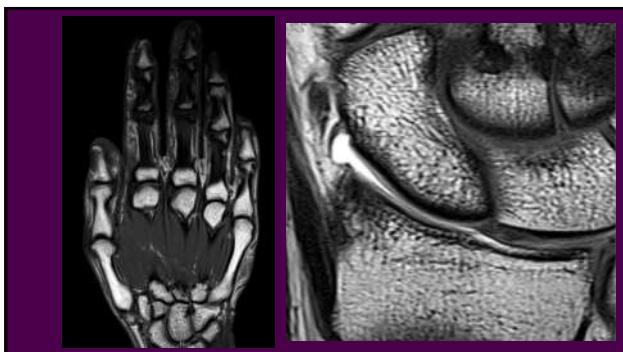
6



7



8



9

### 1.5 T vs. 3.0 T

- Signal är proportionell mot fältstyrkan i kvadrat
- Bruset är linjärt proportionellt mot fältstyrkan
- 1.5 T -> 3.0 T, SNR\* fördubblas (100%)
- Men i praktik får man ca 60% bättre SNR

\* Signal-To-Noise

A comparison chart between 1.5T and 3.0T MRI parameters. The chart lists various parameters and their relative values for 1.5T and 3.0T. For example, SNR is 1.0 for 1.5T and 2.0 for 3.0T. Other parameters like T1, T2, and T2\* are also compared.

10

### MÅL

- Visualisera anatomin (hög upplösning)
- Visualisera patologiska tillstånd (fatsat)
- Beskriva och karakterisera patologiska tillstånd
- I tre plan (AX, SAG, COR)
- För att kunna diagnostisera ledernas patologiska tillstånd

11

### 2D-FSE

Sekvens	Ekotid (TE)
T2	>60 ms
Intermediär	30-60 ms
PD	10-30ms

A warning triangle icon with an exclamation mark inside, indicating a caution or important note.

12

## 2D-FSE

- ETL < 10 för PD/IM annars blir bilderna suddiga/oskarpa
- TE < 40 ms, kom ihåg magisk vinkel-artefakt
- TE < 50 ms maximerar SNR
- TR > 3000 ms bra kontrast mellan brosk och ledvätska

13

## FETTSUPPRIMERING

- Att framhäva vätska och ödem för att detektera och karakterisera patologiska förändringar
- Mycket viktigt i dagens MSK MRT

14

## FETTSUPPRIMERING

- CHEMICAL SHIFT ("FAT SAT")
  - CHESS- chemical shift based fat suppression
  - WATER EXCITATION (DESS, VIBE, COSMIC)
  - DIXON
- INVERSION
  - STIR – short TI inversion recovery
  - SPIR - spectral presaturation with inversion recovery
  - SPAIR – spectral adiabatic inversion recovery

15



16

4650/93

DIXON (DIXON, IDEAL)



IN-PHASE

WATER

FAT ONLY

OPPOSED-PHASE

17

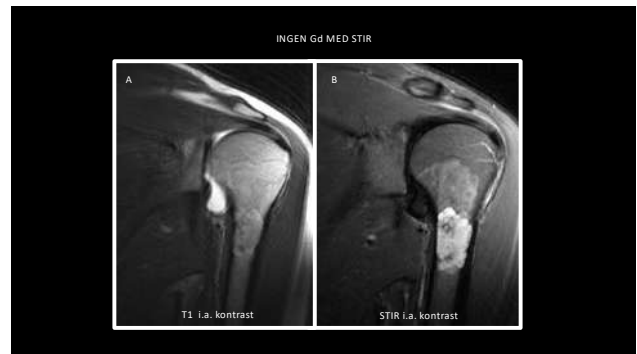
## FETTSUPPRIMERING

- INVERSION
  - STIR – short TI inversion recovery
  - SPIR - spectral presaturation with inversion recovery
  - SPAIR – spectral adiabatic inversion recovery
- STIR – ingen Gd
- SPIR/SPAIR – Gd OK

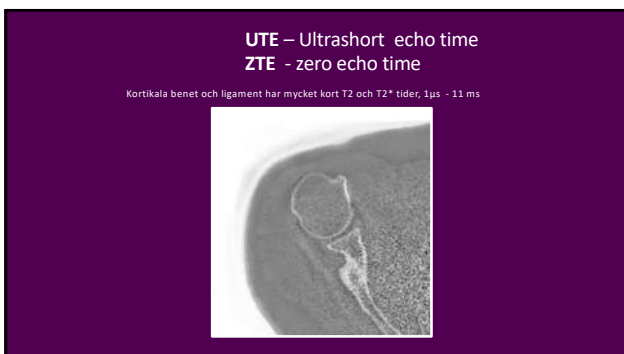
18



19



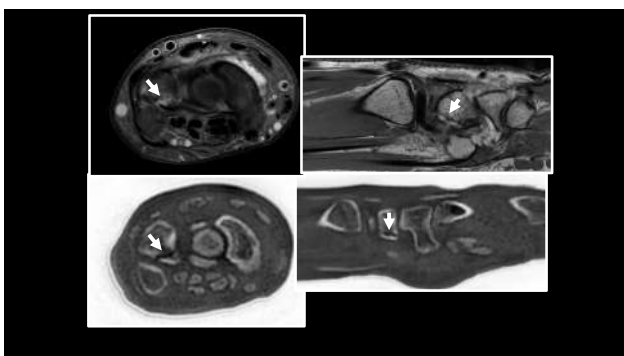
20



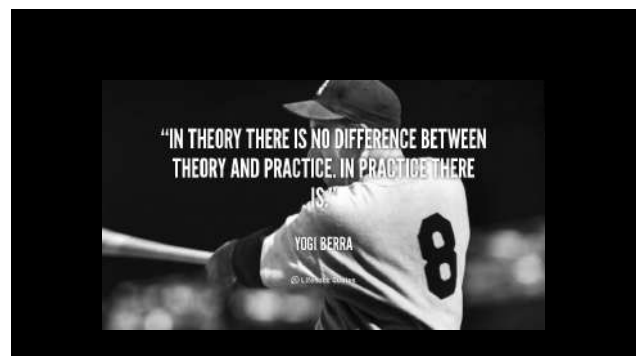
21



22



23



24

## MÅL

- Visualisera anatomin (hög upplösning)
- Visualisera patologiska tillstånd (fatsat)
- Beskriva och karakterisera patologiska tillstånd
- I tre plan (AX, SAG, COR)
- För att kunna diagnostisera ledernas patologiska tillstånd

25

## APPROACH

- **PD/T2 fatsat**
  - Brosk, ligament, benmärg, ödem, vätska
- **T1**
  - benmärg
- **PD**
  - Anatomi, tendinos
- **T2\*** för hemosiderin, kondrokalsinos

26

## HYALINBROSK

- Cellulärmatrix: kondrocyter 4%
- Extracellulärmatrix:
  - Collagen II (15-20%)
  - Proteoglykaner (3-10%)
  - Vatten (65-85%)
  - GAG

27

## HYALINBROSK

- Senare broskdegeneration
  - Nedbrytning och minskning av proteoglykaner
  - Ulceration – flöde av proteoglykaner till ledvätska
  - Vatten ↓ → förmåga att tåla belastning ↓

28

## SEKVENNS

- 2D IM-v FSE med och utan fatsat
- 3D FSE (CUBE, SPACE)



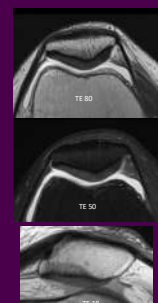
- SPGR
- FLASH

29



## 2D-FSE

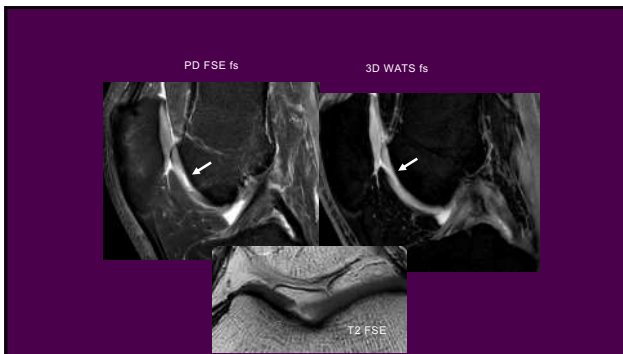
Sekvens	Ekotid
T2	>60 ms
Intermediär	30-60 ms
PD	10-30ms



Link: TM: MR imaging in osteoarthritis: histologic, radiologic, and sequencies. Radiol Clin North Am 2006;47:617-52

30






31

MRT leder -  
undersökningsteknik

IM/T2 Fat Sat\* FSE x 3  
+  
T1 / PD / T2

LÄGG TILL  
T2\* för hemosiderin, kondrokalsinos

*\*IM FSE 3100/34, T2-viktad FSE 4000/50*



32

**MERA SEKVENSER**

- 3D FSE (CUBE, SPACE)
  - Isotropiska voxelar
  - Roll i MSK MR är (fortfarande) oklar
    - Allt för att minska bruset kan minska us tiden avsevärt
- DWI ?

- DESS
- VIBE
- FIESTA
- FSPGR
- SPGR
- FLASH

} gradient eko, också i 3D

33



34

**MIN PERSONLIGA OPINION**

- GRADIENT EKO BILDER HAR BEGRÄNSAD ROLL I MSK MRT

35

**VIKTIGT** 

- En sekvens som är ödemsensitiv / vattensensitiv/ water sensitive

36

**MRA - magnetresonansartrografi**

- = intra-artikularkontrast med utspätt Gd
- Bättre diagnostik och med större konfidens
- T1 fatsat x 3 + 1 vattensensitiv sekvens
- T1/T1 fs + IM sekvenser
- Indikationer bl.a.
  - Axel, höft labrumrupturer
  - Cuff-rupturer
  - TFCC, SL, LT rupturer i handled
  - Postoperativ menisk
  - Ligamentskador i armbåge
  - Intra-artikulära fria fragment
- Komplikationsfrekvensen är extremt låg (6/13300)

Hugo PC, Newberg AH, Newman JS, Wietner SM. Complications of arthrography. Semin Musculoskelet Radiol 1998;2(4):345-8.

37

**FALLGROPAR MED (FÖR) KORT TE**

38

**TE 10                      TE 100**

Senor och ligament har kort T2-relaxationstid som ökar om vinkel mellan senan och B0 är 55°  
TE-beroende (<37 ms) "THE MAGIC ANGLE"

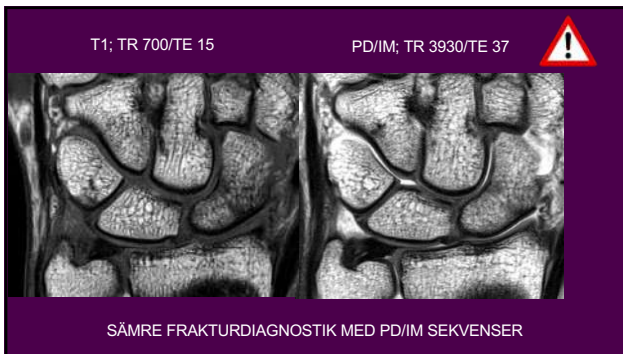
39

40

41

**FALLGROPAR MED PD**

42



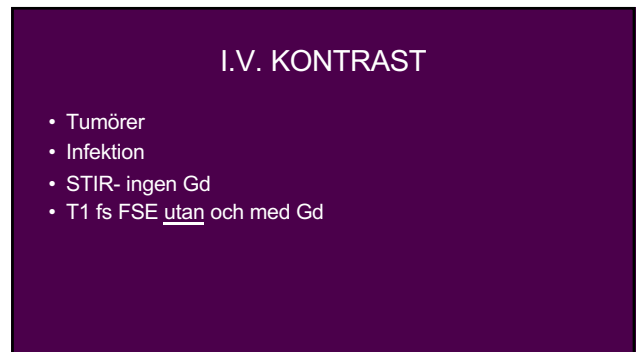
43



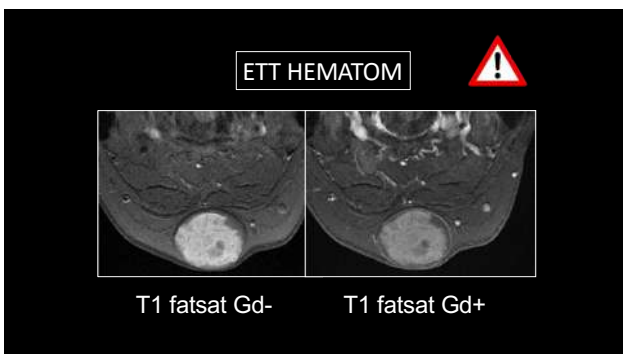
44



45



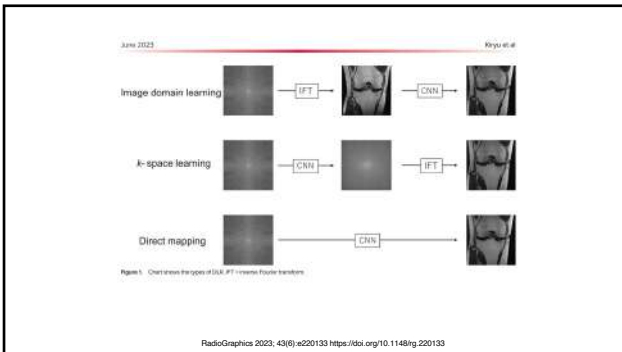
46



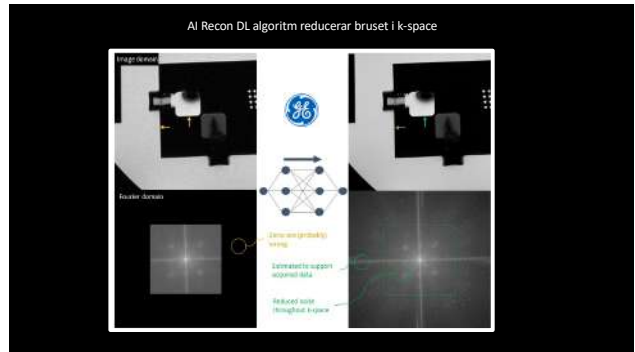
47



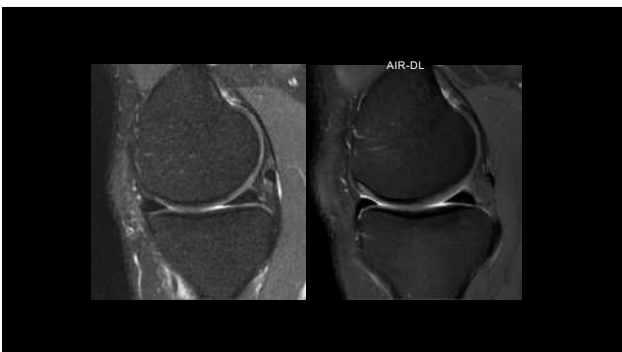
48



49



50



51



52



53



54



55



56

**Fat suppression techniques**

- Chemical shift based
  - CHES (fat sat)
  - Water excitation
  - Dixon techniques (fat water separation)
- Inversion based
  - STIR
- Hybrid
  - SPAIR
  - SPR

**Table 1: Advantages and Disadvantages of Different Fat-Suppression Techniques in Musculoskeletal MR Imaging**

Technique	Imaging Time	SNR	SAR	Effect of Metal	B <sub>1</sub> Sensitivity	B <sub>1</sub> Sensitivity	Preferred Field Strength
Chemical fat saturation	Short <sup>1</sup>	High	Medium	Strong	Sensitive	Sensitive	High
STIR	Long	Low	High	Minimal	Insensitive	Insensitive	Indifferent
SPAIR	Long	High	High	Strong	Sensitive	Sensitive	High
SPAIR	Long	High	High	Strong	Sensitive	Insensitive	High
Water excitation	Short	High	Low	Strong	Sensitive	Insensitive	Medium <sup>1</sup>
Dixon	Long	High	Low	Minimal	Insensitive (three- or four-point Dixon)	Insensitive	Medium <sup>1</sup>

Gruber et al. Fat-Suppression Techniques for 3-T MR Imaging of the Musculoskeletal System. MedImaging 2014. 26:217-223

57

**LEDER**  
• FSE T1

**+**

- anatomisk
- fett, blödning
- meniskpatologi
- Gd
- benmärgspatologi

**-**

- inte vattensensitiv
- lägre sensitivitet för benmärgsödem jmf med STIR och T2 FatSat

58

**LEDER**  
• FSE PD

**+**

- anatomisk
- meniskpatologi

**-**

- inte vattensensitiv
- låg sensitivitet för benmärgspatologi och frakturer
- "magisk vinkel"

59

**LEDER**  
• FSE T2

**+**

- vattensensitiv
- Bra tumor-muskelkontrast
- kan påvisa benmärgspatologi med fatsat
- metallartefakterna reducerade

**-**

- dålig sensitivitet för benmärgs patologi utan fatsat

60

## LEDER

• Gradient eko GE T2\*

+

- ligament (bra upplösning)
- fria fragment, små blödningar (susceptibilitet artefakter från hemosiderin)

-

- (mycket) låg sensitivitet för benmärgspatologi
- omfattande metallartefakter
- "magisk vinkel"

61

## LEDER

STIR


+

- ben-mjukdelspatolgi
- homogen fettsupprimering

-


- relativt låg SNR
- inte med Gd

62



# Rotator cuff

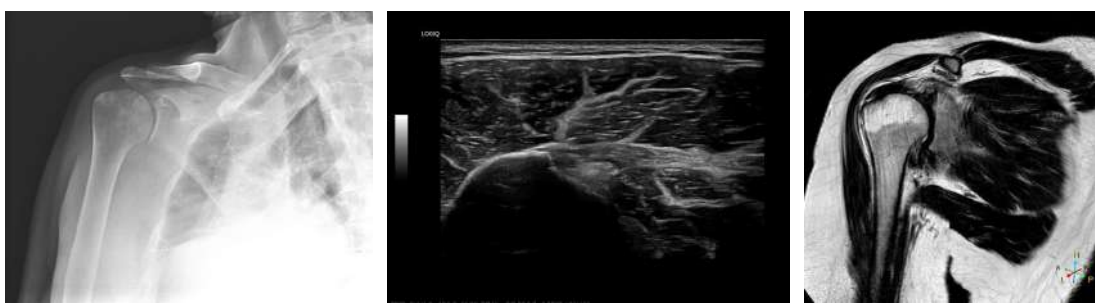
Pawel Szaro  
Sahlgrenska University Hospital,  
Gothenburg, Sweden.



@drpawelszaro

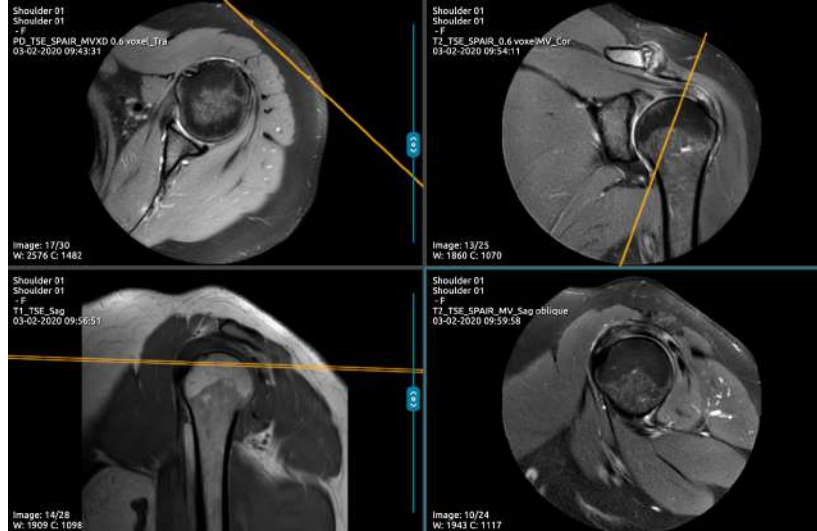
3

## Diagnostic imaging



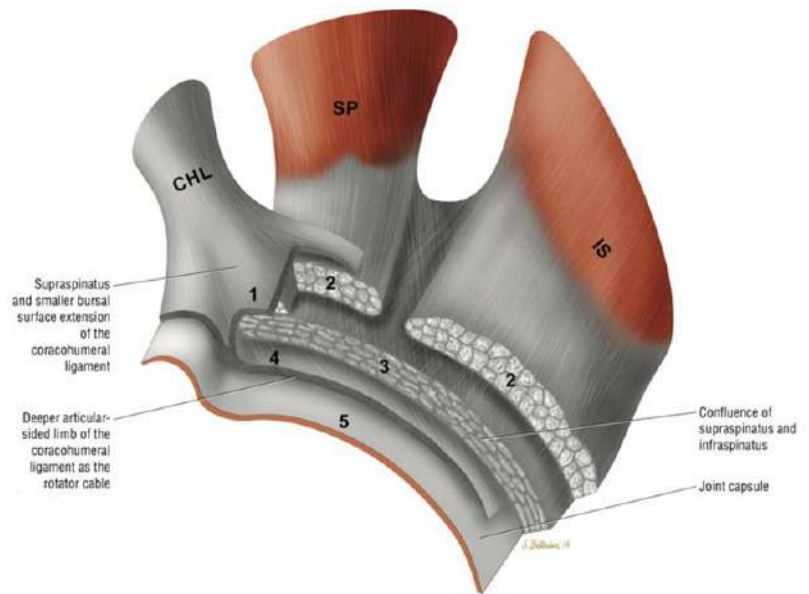
4

# MRI



5

# Rotator cuff



6

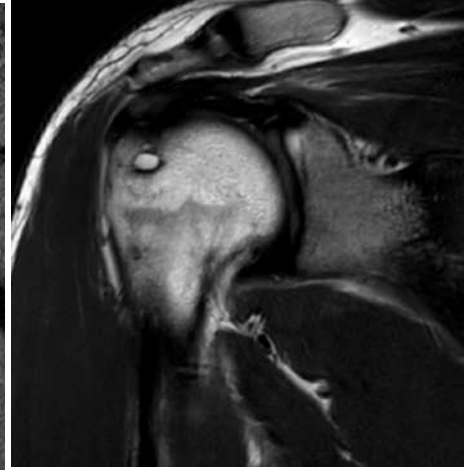


## Tendinosis

- Förtjockad sena
- Högsignalförändringar – obs magic angle
- Andra degenerativa förändringar tex cystor vid infästningen
- Avsaknad av parallella, linjära fibrer
- Vanligen äldre patienter



PDFS

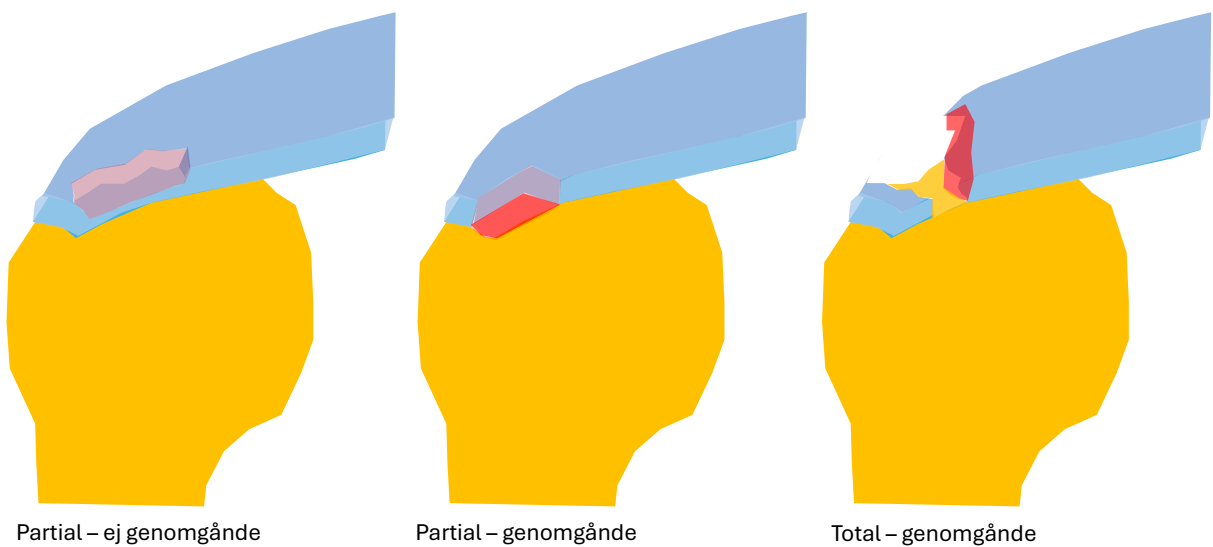


T2

7

7

## Terminology

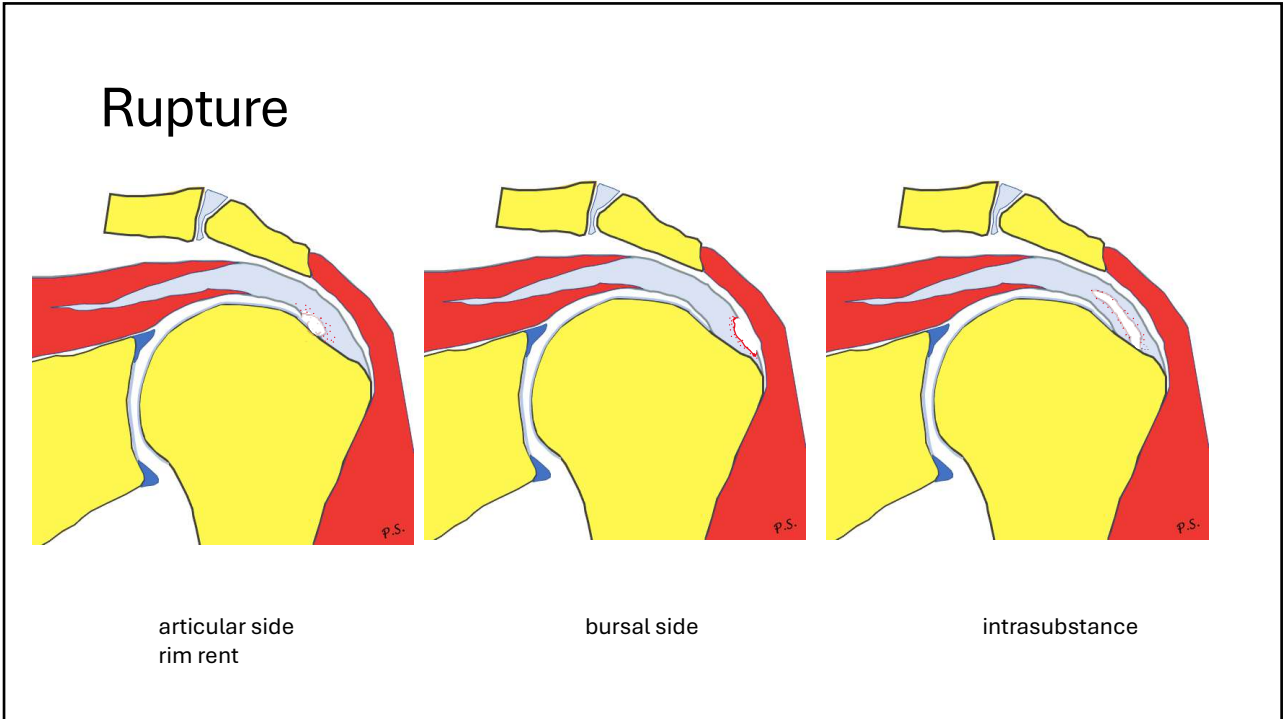


Partial – ej genomgånde

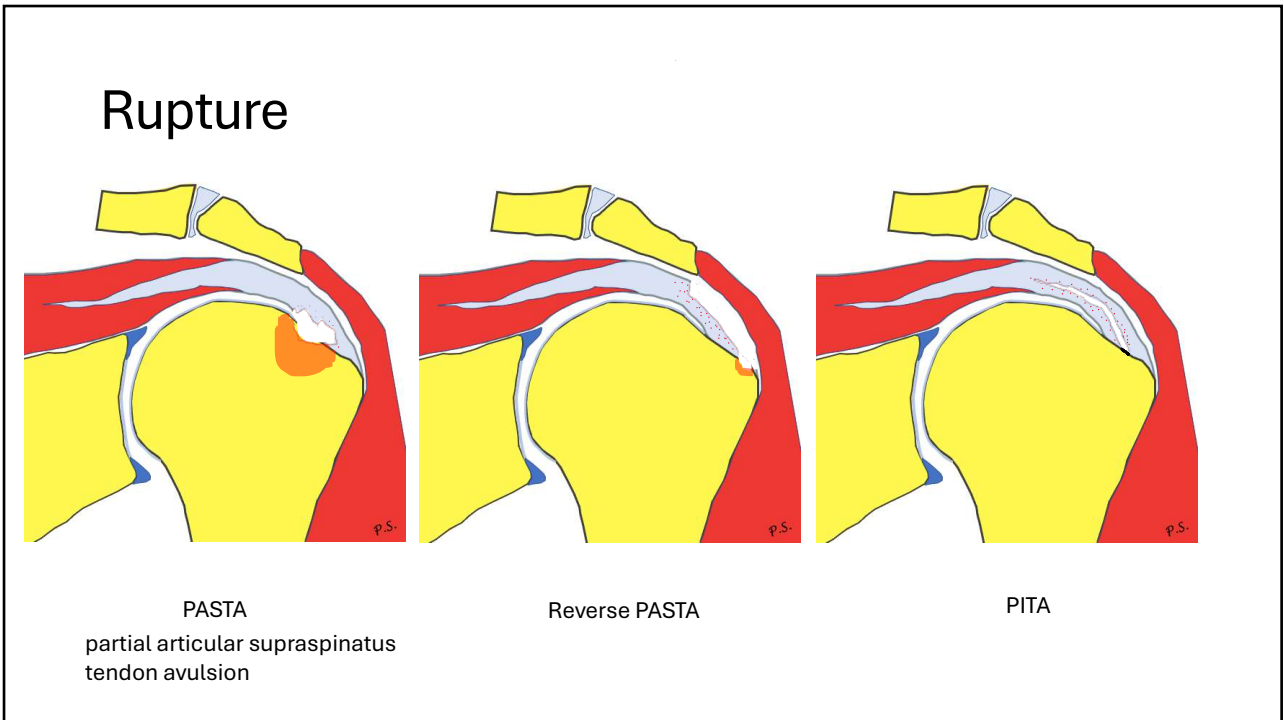
Partial – genomgånde

Total – genomgånde

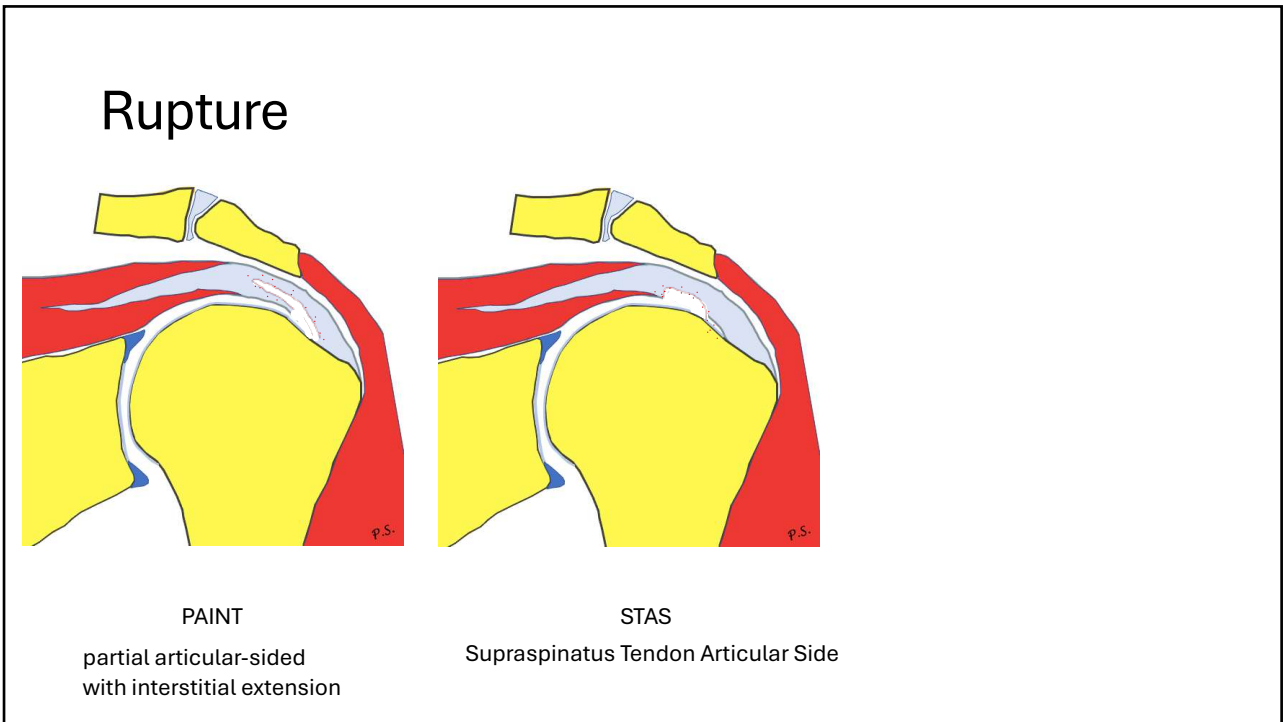
8



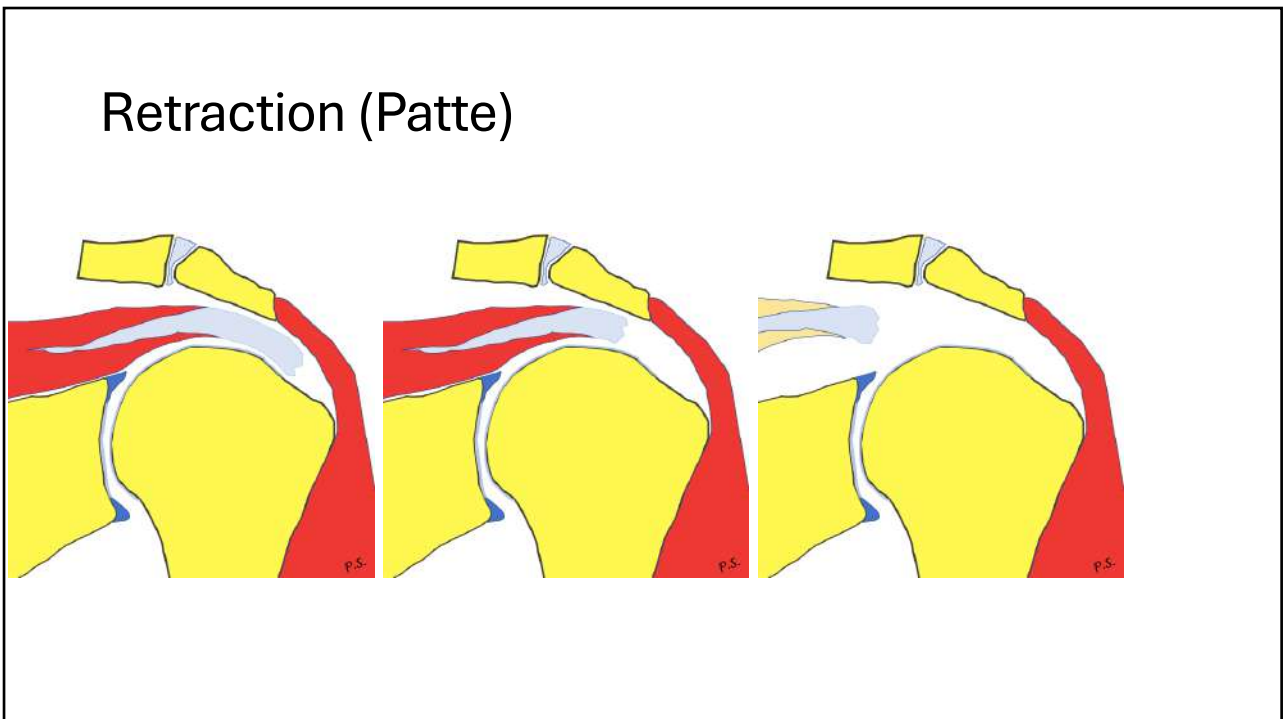
9



10

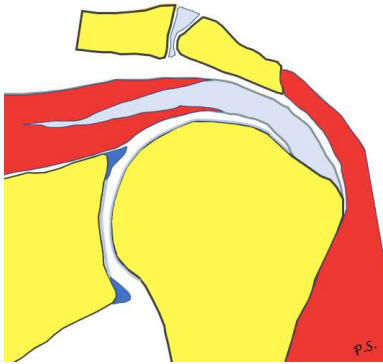


11

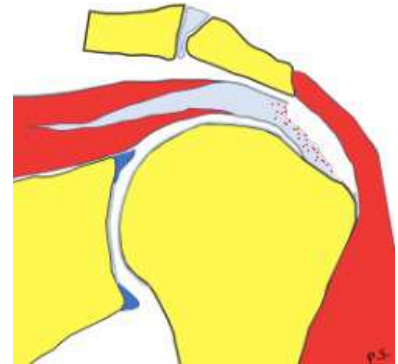


12

# Grading

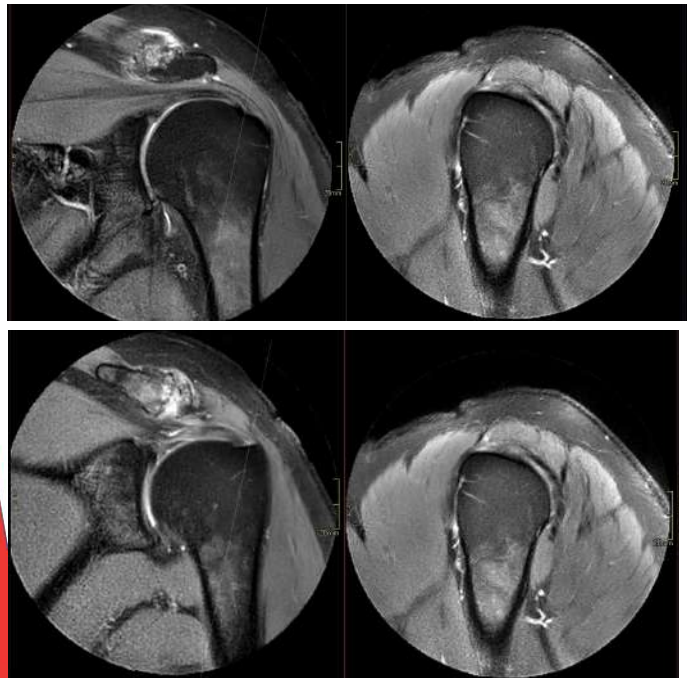
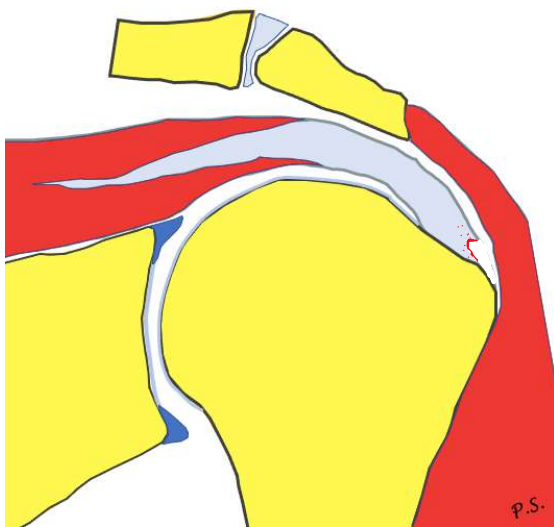


- 1. <3 mm
- 2. 3-6 mm
- 3. >6 mm

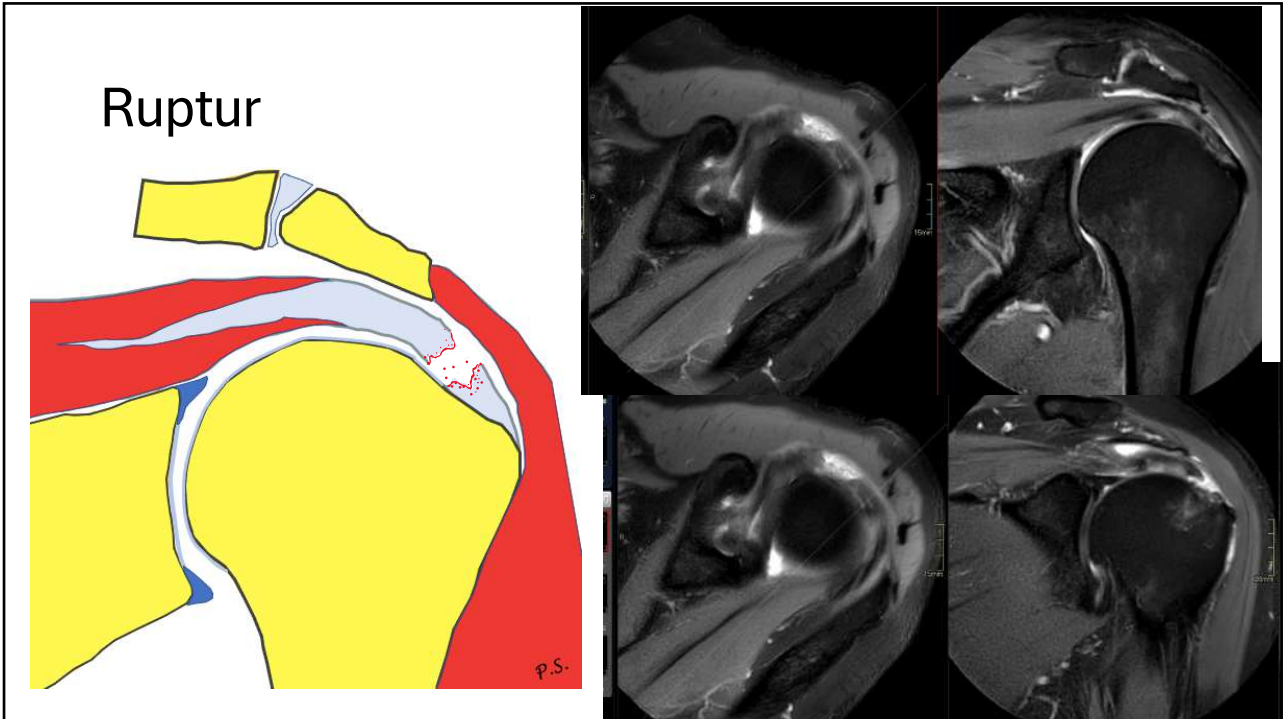


13

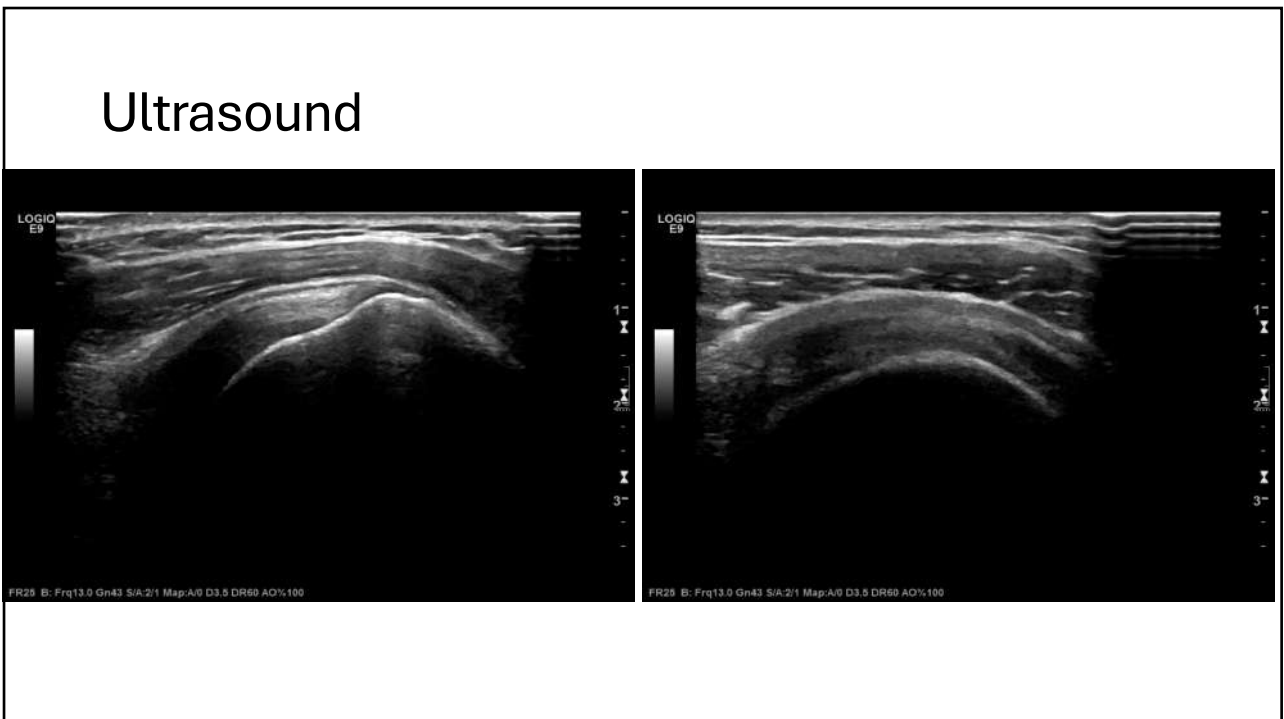
# Rupture



14



15

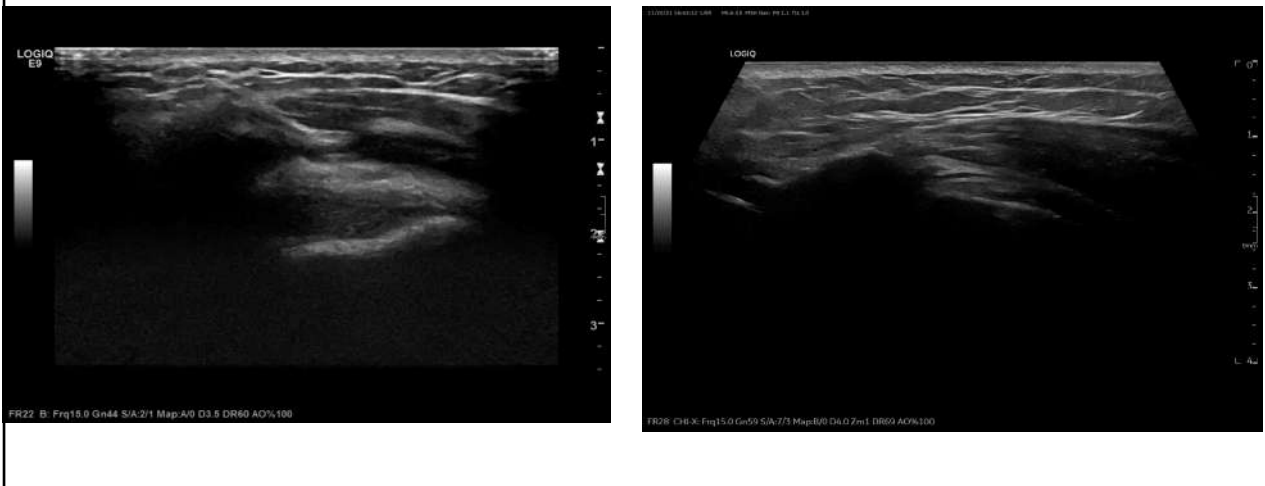


16



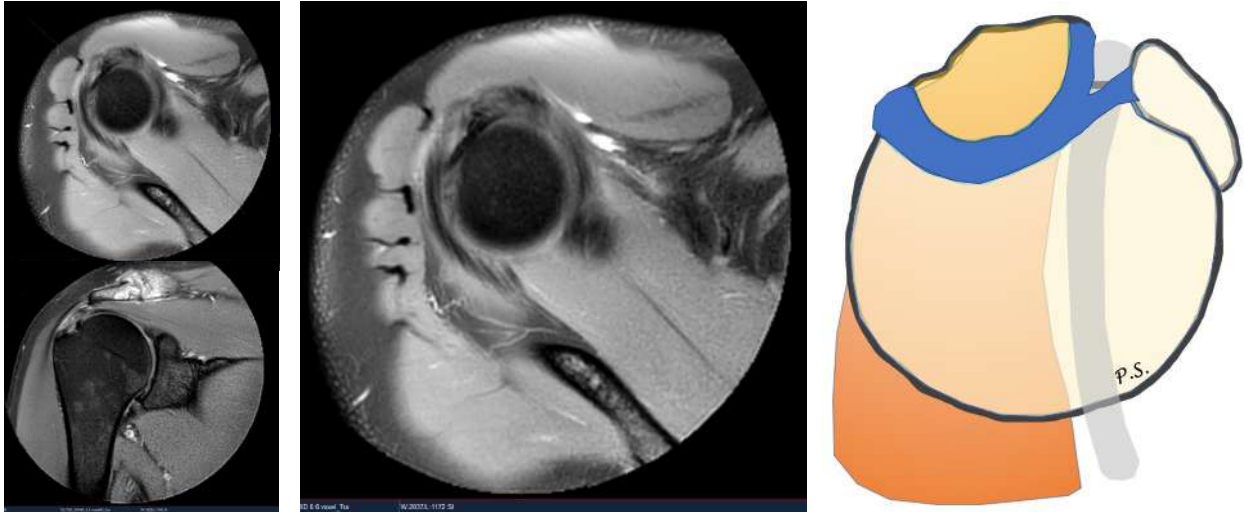
17

## Subacromial impingement



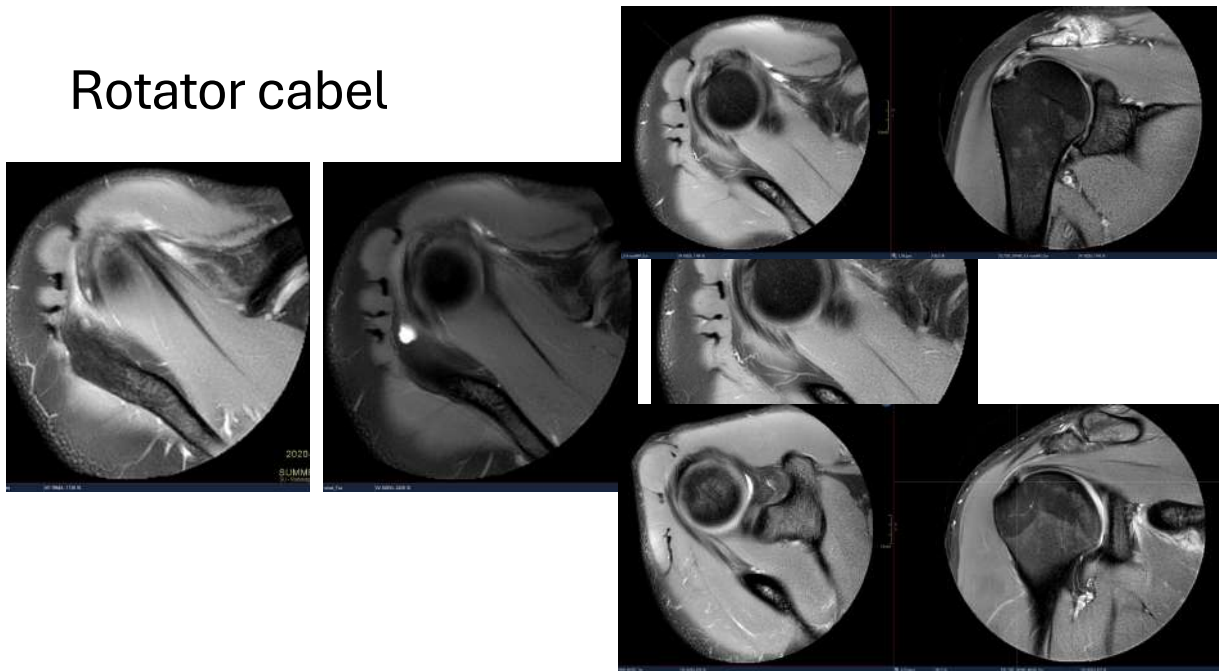
18

# Rotator cabel



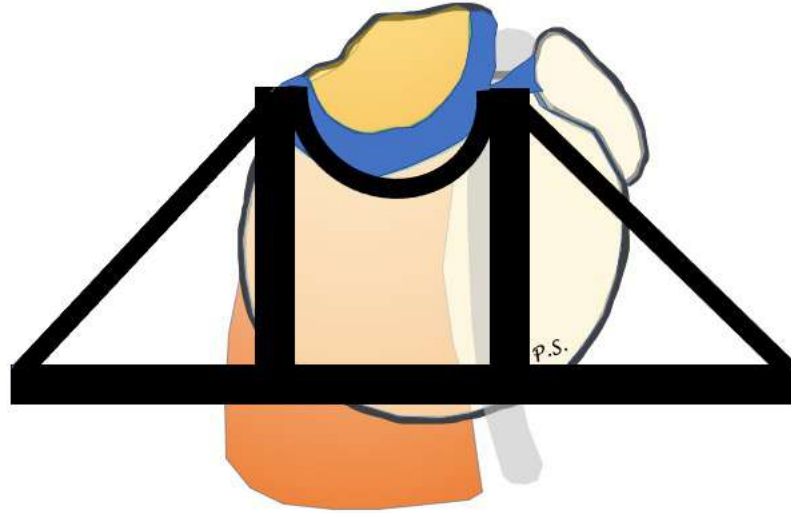
19

# Rotator cabel



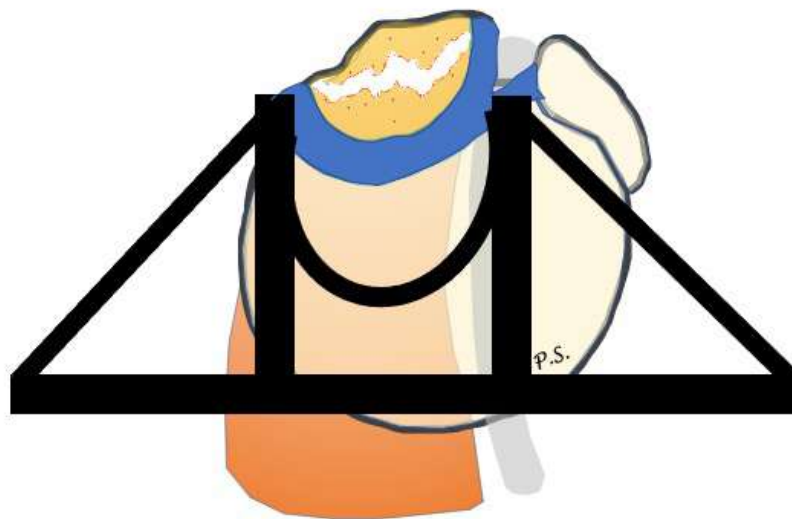
20

Biomechanical suspension-bridge model for a rotator cuff tear



21

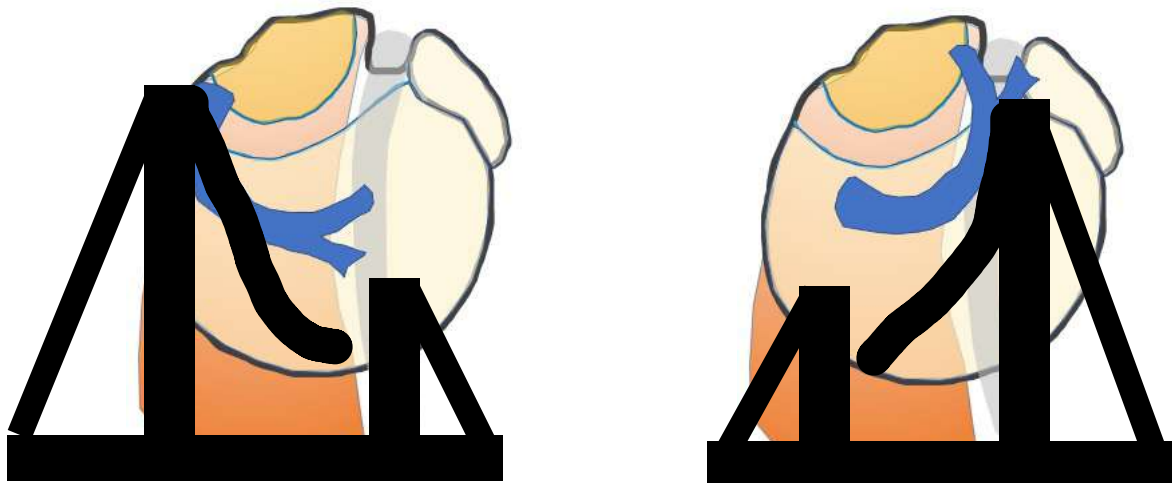
Biomechanical suspension-bridge model for a rotator cuff tear



22

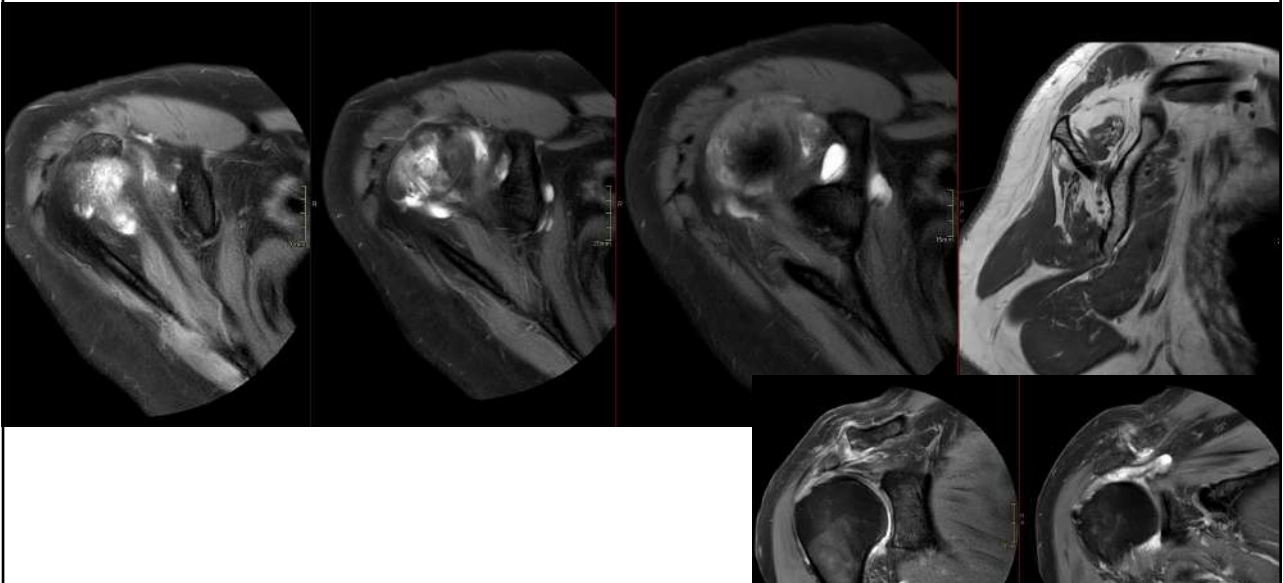


### Biomechanical suspension-bridge model for a rotator cuff tear

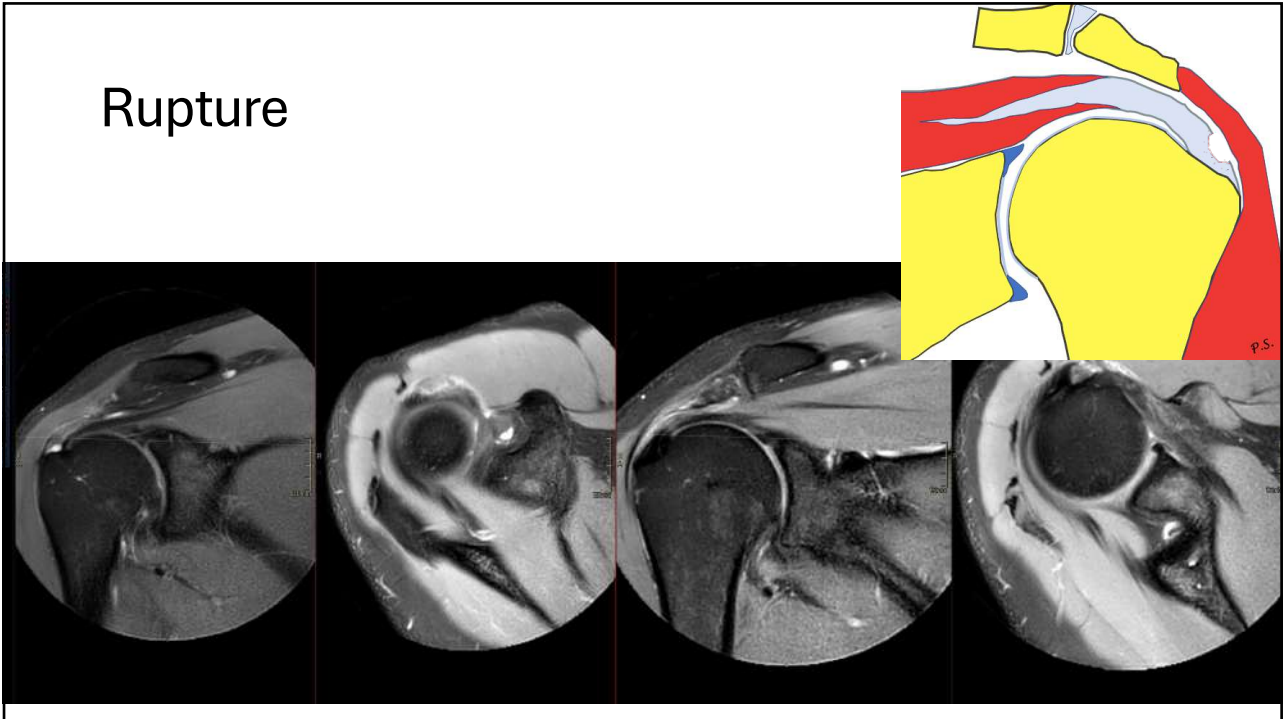


23

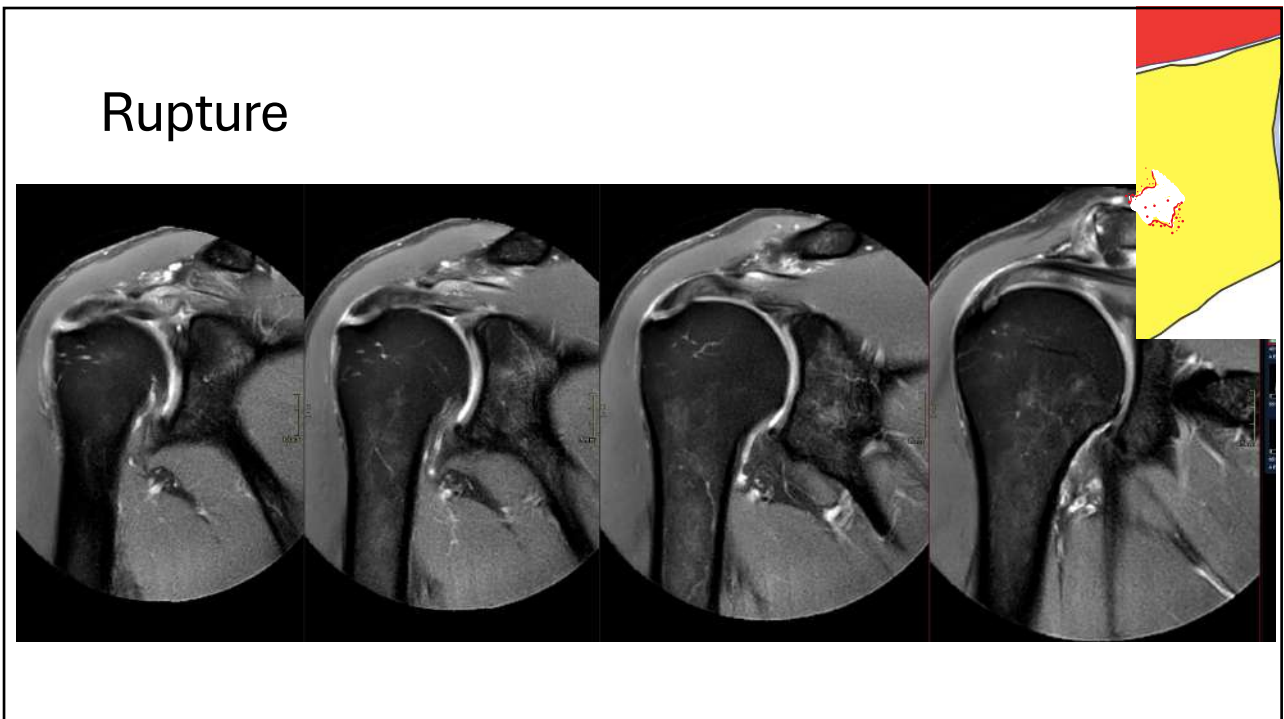
### Kabel



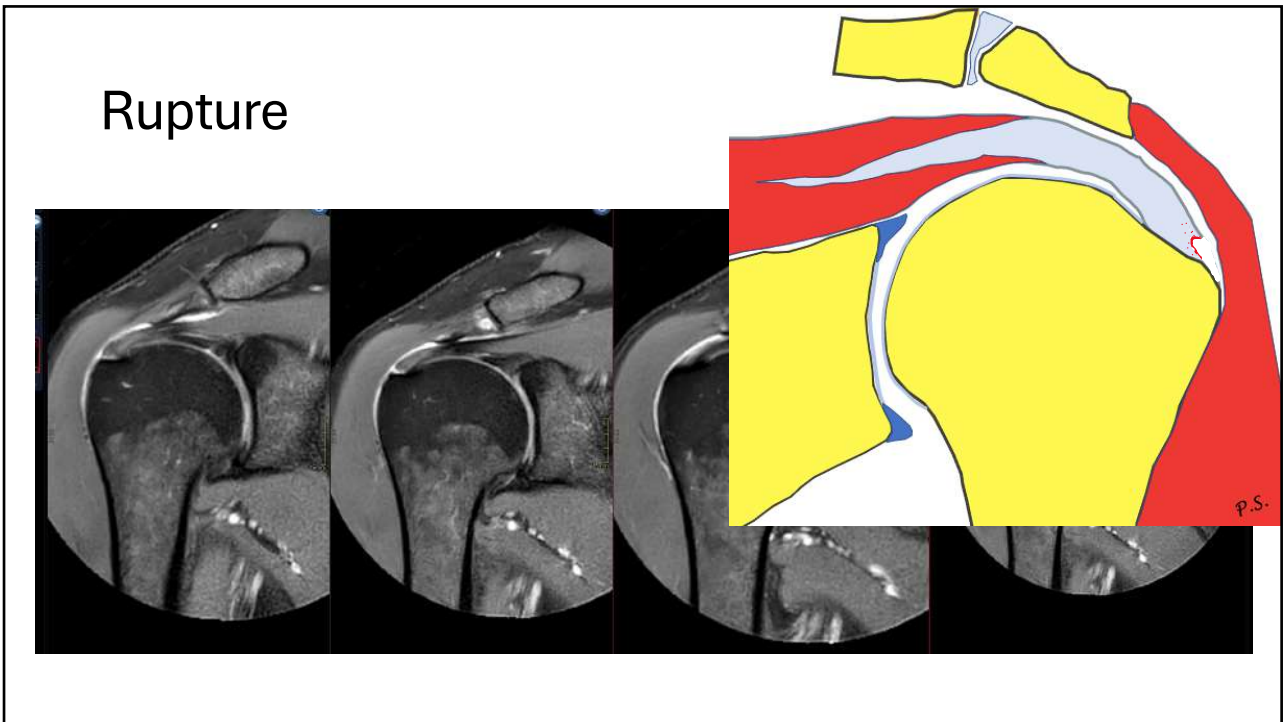
24



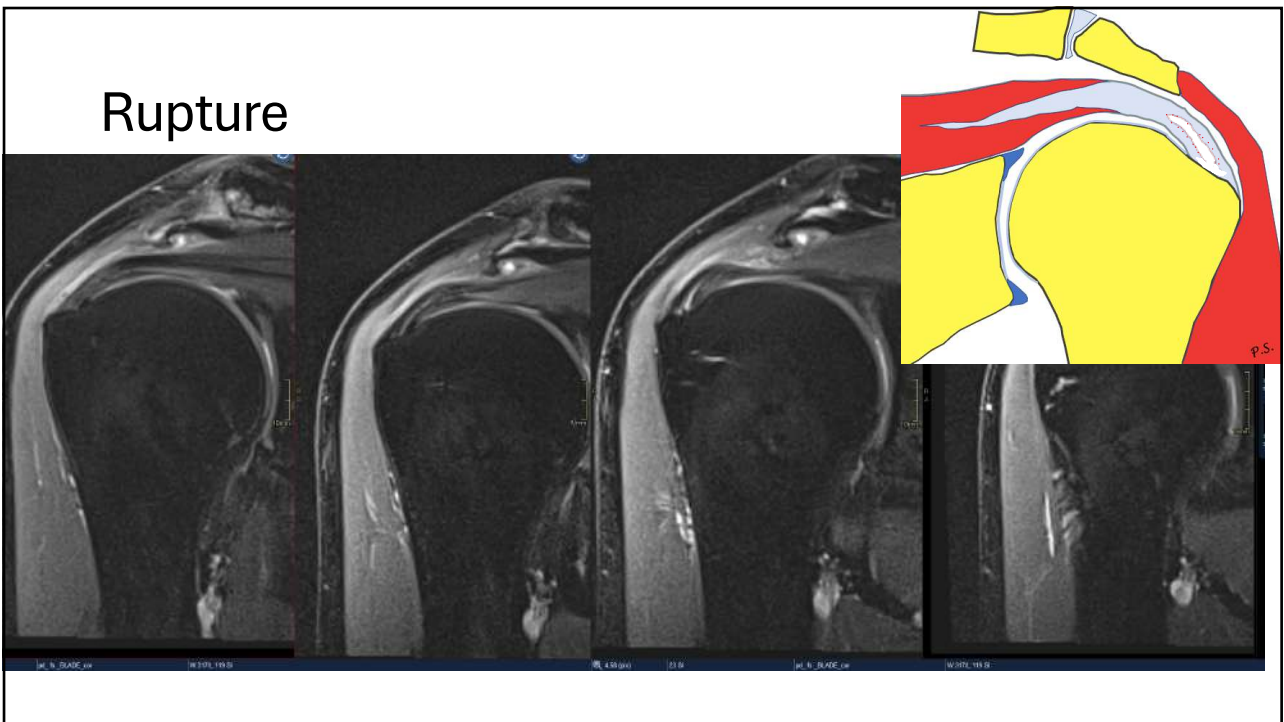
25



26

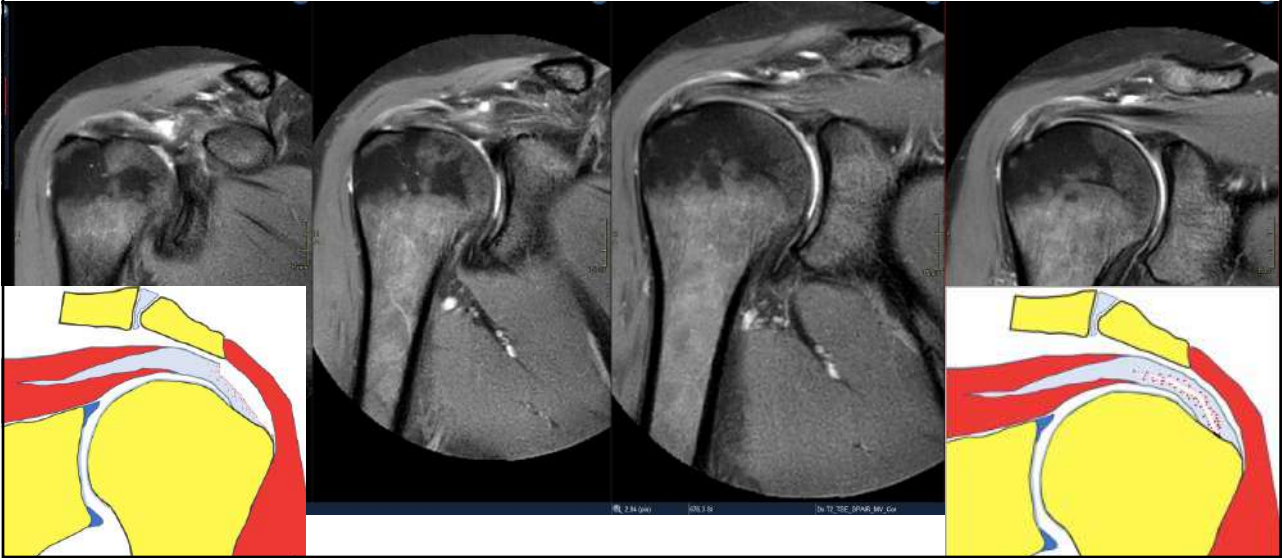


27



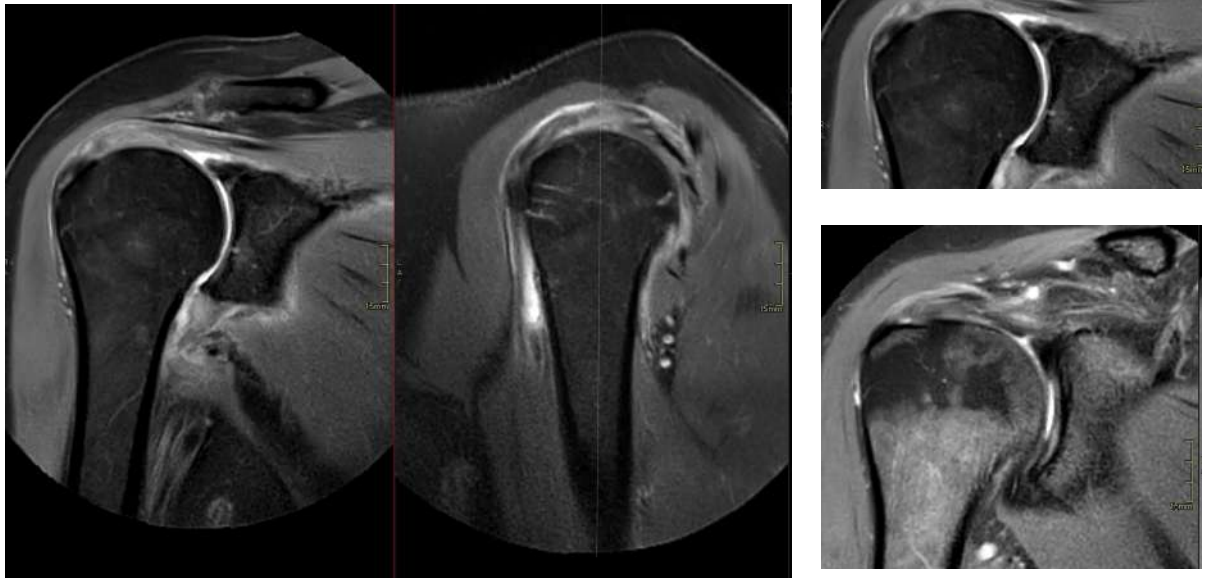
28

# Rupture



29

# Tendinosis



30

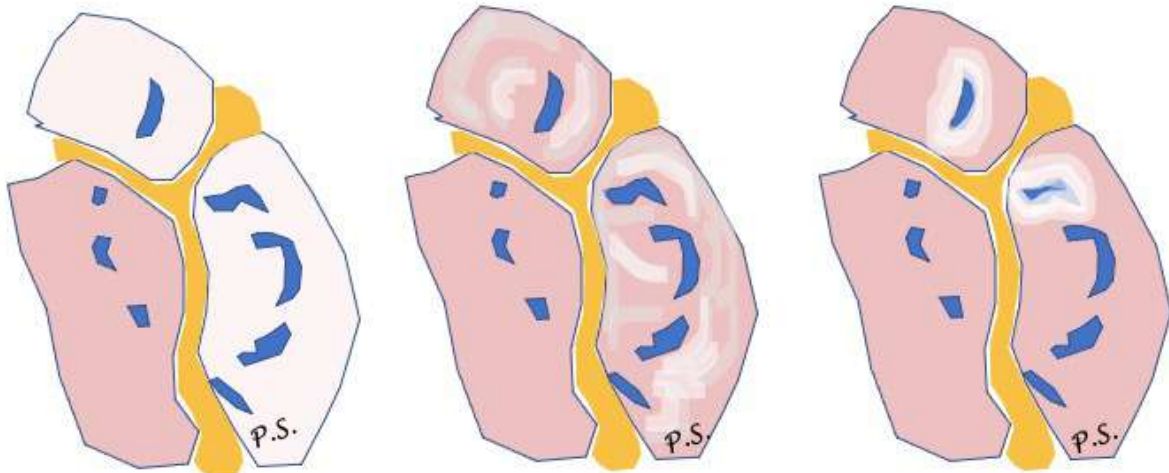
# Impingement



31

## Nerve

## Trauma



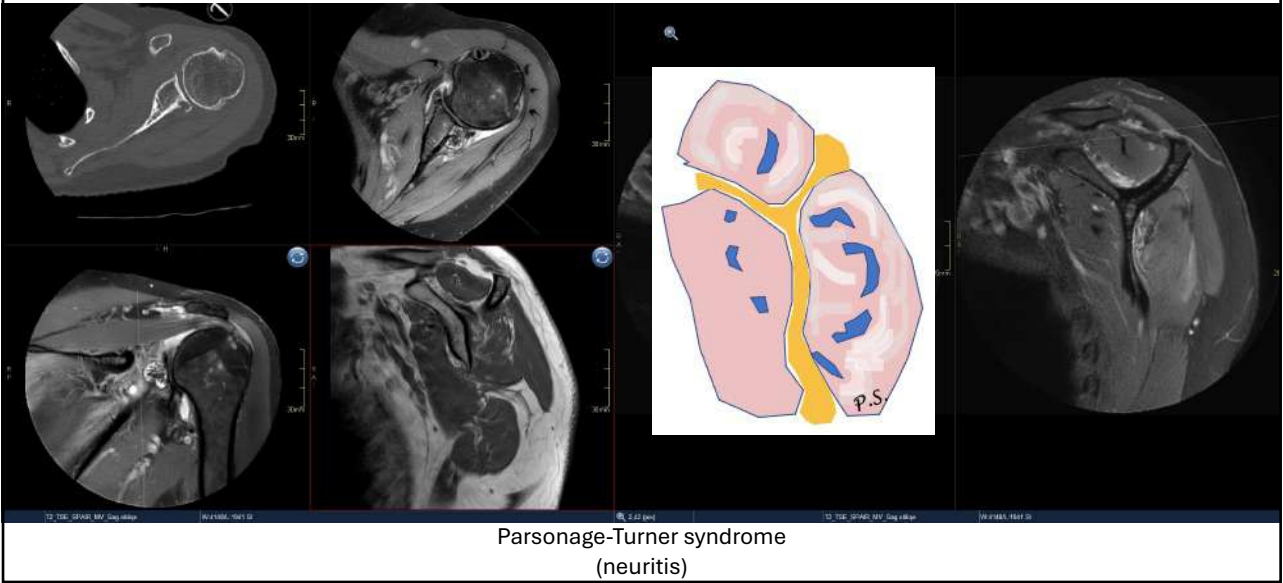
Nerve entrapment

Parsonage-Turner syndrome (neuritis)

Trauma

32

# Muscle



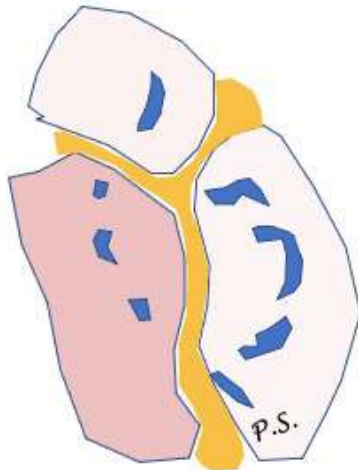
33

# Muscle

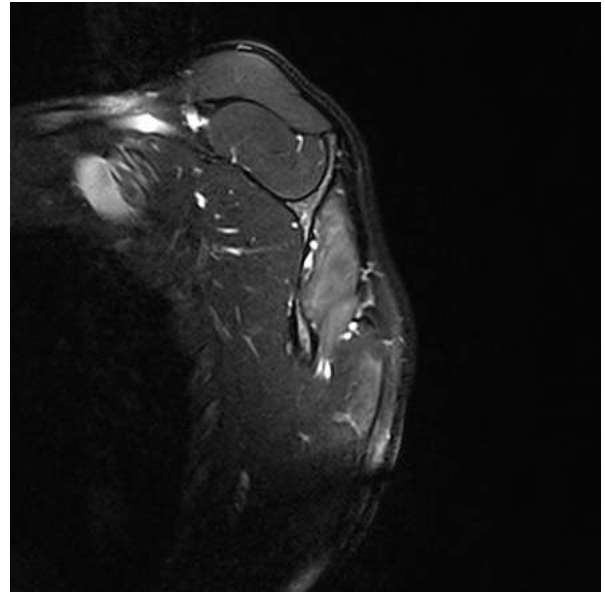


34

## Muscle



Nerve entrapment

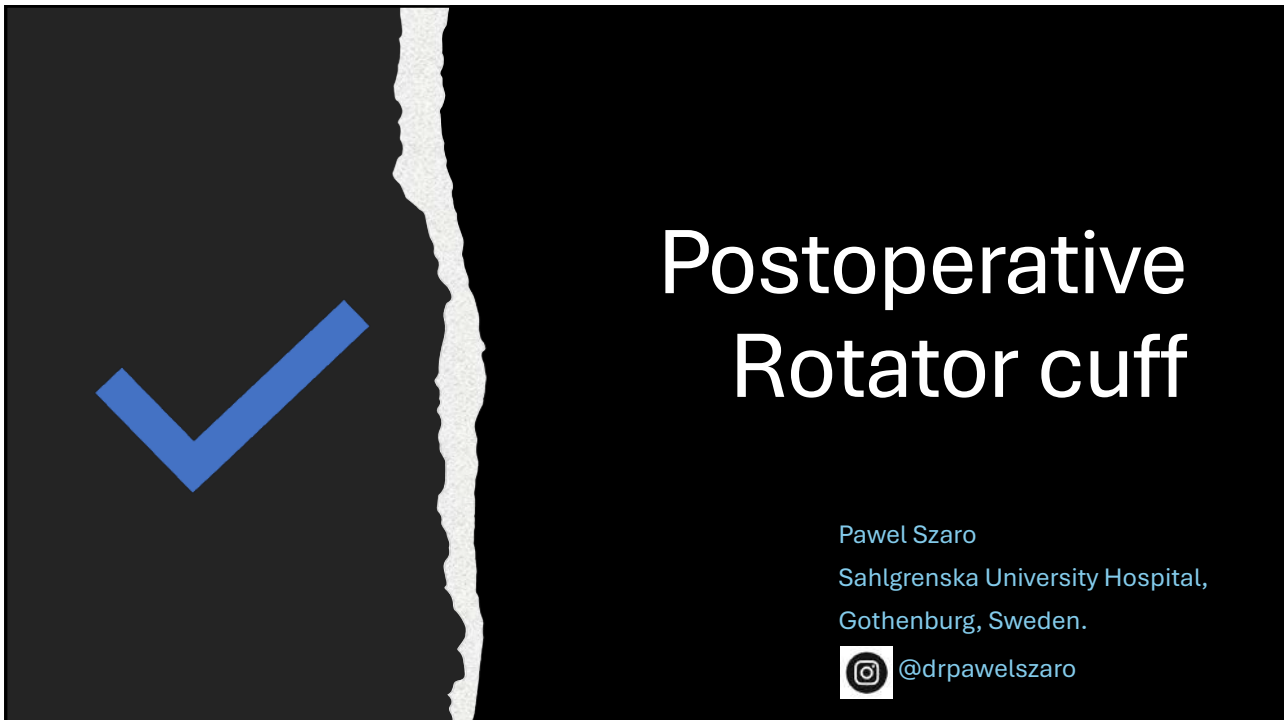


35

## Rapport - rupture

- localization of the rupture
- % of the tendon – full thickness? the whole tendon?
- fat atrophy
- muscle belly

36



37

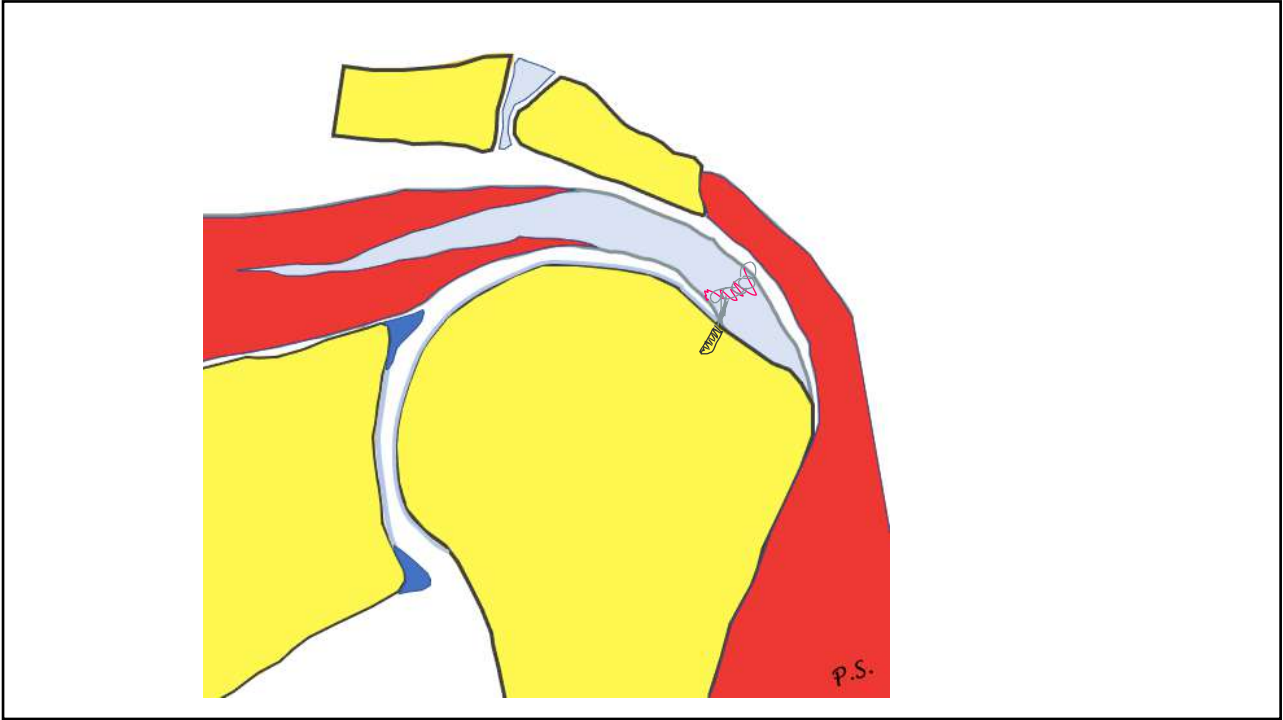
## Postoperative shoulder

### Structure

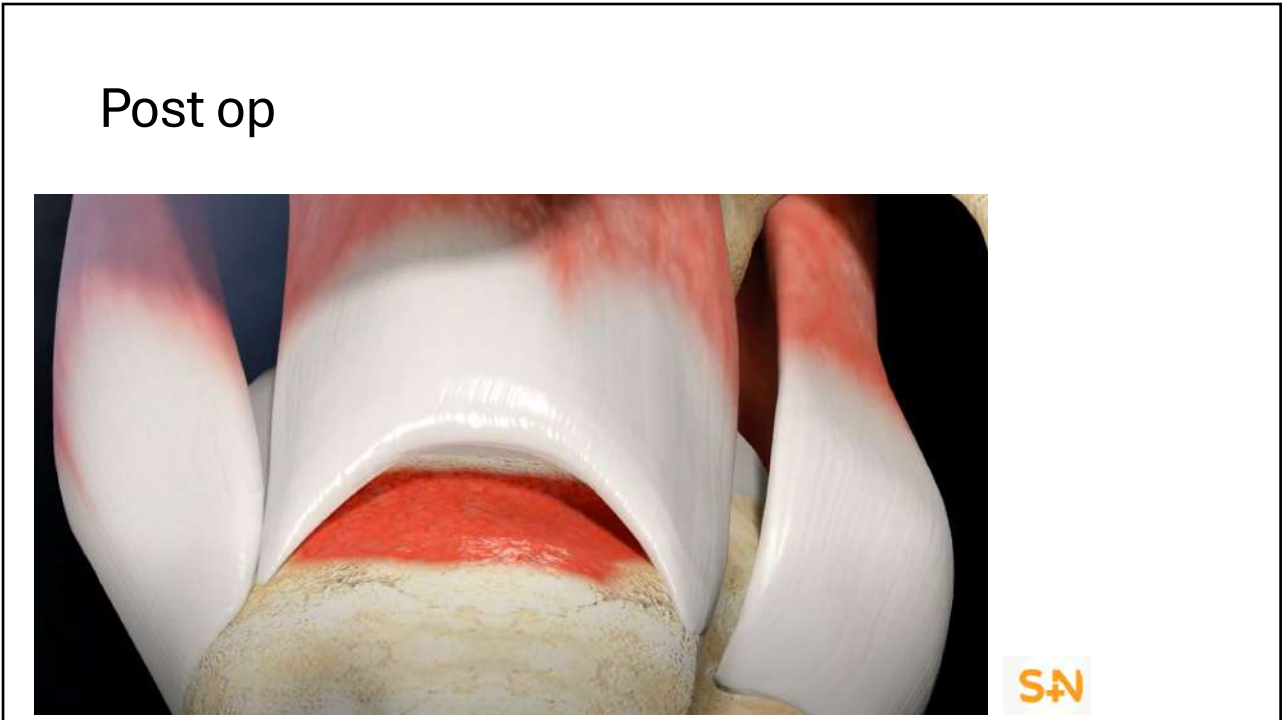
- Surgical disruption of watertight cuff is not rare
  - Communication between joint space and subacromial space is not rare
  - Defects or retears <1 cm usually do not correlate with clinical findings
  - Arthrography: contrast penetration from joint space to subacromial space
- Signal:
    - Returns to normal only in 1/10
    - Edema-like signal may be seen for as long as 5 years
    - Fibrosis/scarr
    - Granulation tissue

38

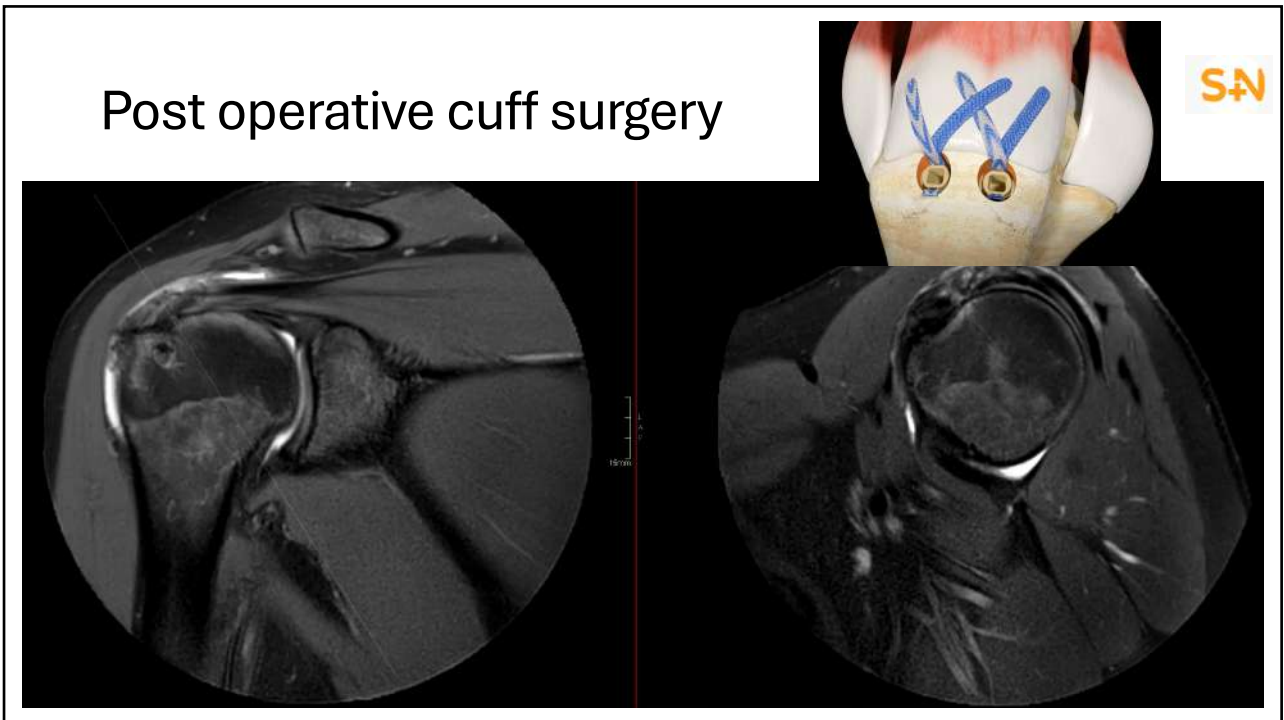




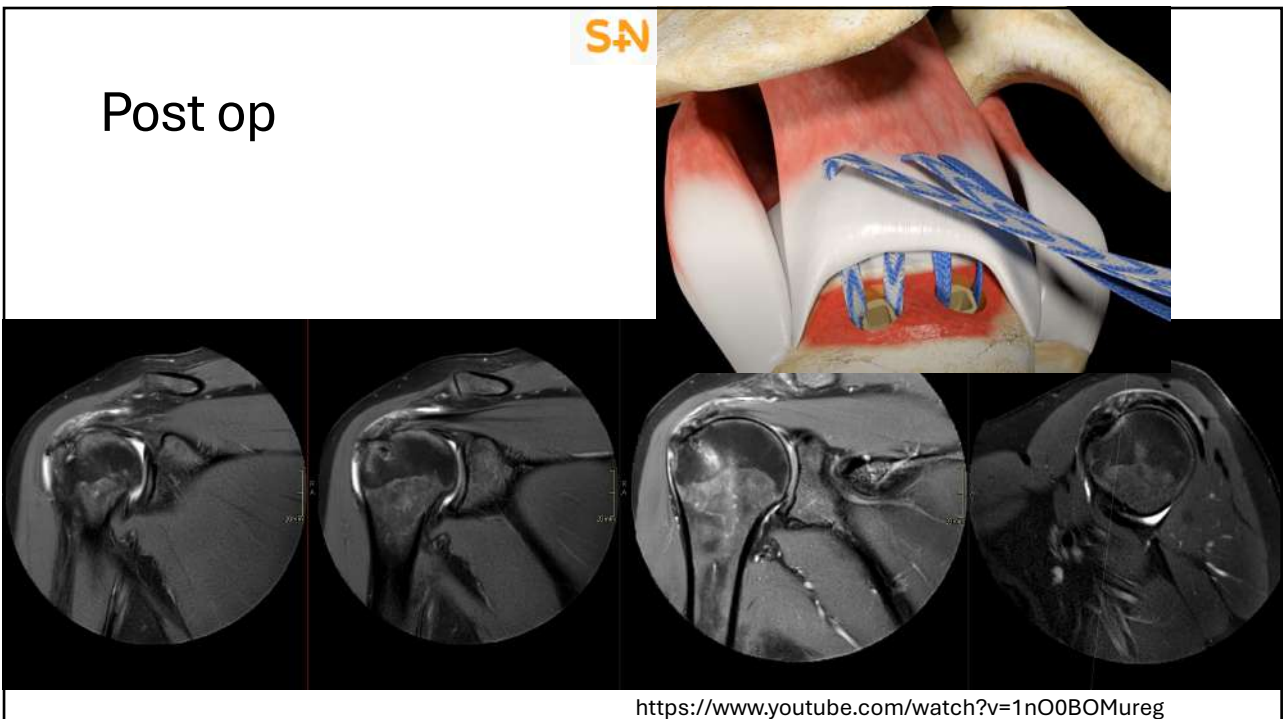
39



40

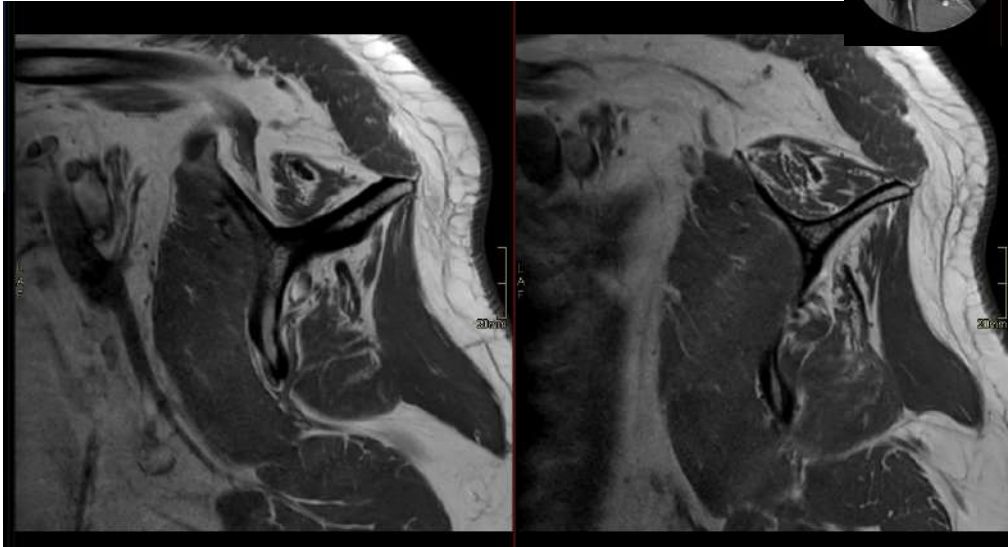


41



42

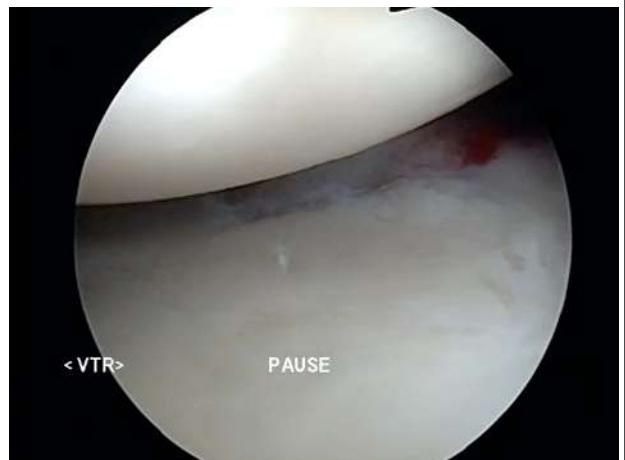
# Atrophy



43

# Subacromial debridement

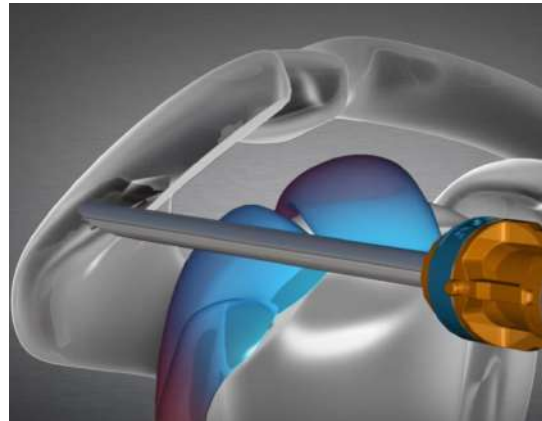
- Subacromial subdeltoid bursa is debrided or removed →
  - granulation tissue
  - fluid



44


## Subacromial decompression

- Enlarging of subacromial space
- Osseous burring/excision of undersurface of the anterior acromion
- If arthrosis of AC is present distal clavicle resection is done
- Removal of: subacromia bursa and fat



[https://www.youtube.com/watch?v=Lw\\_wCAAtK\\_jM](https://www.youtube.com/watch?v=Lw_wCAAtK_jM)

45




**Muskuloskeletal radiologi -påbyggnadskurs**  
(nivå 2 enligt ESR)

Välkommen till kursen i muskuloskeletal radiologi som kommer att hållas i Göteborg den 12-15 maj 2025.

Målgruppen för kursen är ST-läkare (år 3-5) samt specialister som vill vidareutveckla och fördjupa sina kunskaper inom systematisk granskning av röntgenbilder, datortomografi, ultraljud och magnetresonans.

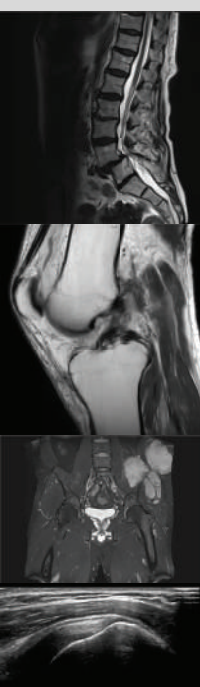
Målet med kursen är att träna på en systematisk bedömning av undersökningar och fördjupa de kliniskt viktiga aspekterna av muskuloskeletal radiologi inom områdena trauma, inflammationer, infektioner och tumörer inom alla modaliteter. En viktig del av kursen består av återkoppling från ortopederna. En stor del av kursen ägnas åt praktisk analys av undersökningar under handledning av en erfaren radiolog.

Pawel Szaro,  
Sahlgrenska Universitetssjukhuset,  
Göteborgs Universitet  
Ordförande för Svensk Förening för  
Muskuloskeletal Radiologi (SFMRSR)




Läs mer och anmäl dig via QR-kod

<https://gu.se/77m-wbhwaw-dbr>



# Thank you!

[pawel.szaro@gu.se](mailto:pawel.szaro@gu.se)

 [@drpawel szaro](https://www.instagram.com/dr pawel szaro)

46

## MR AXEL – INSTABILITET, ANDRA ORSAKER TILL AXELSMÄRTA

ST-kurs Muskuloskeletal MR - Övre extremitet  
RÖNTGENVECKA 2024 ÖREBRO

SEPPÖ KOSKINEN, M.D., Ph.D

Enheten för radiologi  
Institutionen för klinisk vetenskap, intervention  
och teknik (CLINTEC)  
Karolinska Institutet/Karolinska Universitetssjukhus  
Radiolog, Terveystalo  
Konsult, ME Radiologi KS Solna



1

## MRT axel

- Undersökningsteknik, anatomi och normala varianter
- Instabilitet / luxation
- Ganglier
- Impingement
- Adhesiv capsulit (frusen axel / frozen shoulder)
- Kalkaxel

2

## MRT axel

- *Undersökningsteknik, anatomi och normala varianter*
- Instabilitet / luxation
- Ganglier
- Impingement
- Adhesiv capsulit (frusen axel / frozen shoulder)
- Kalkaxel

3

## MR axel

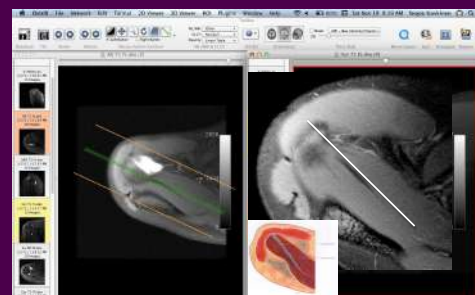
- PD/T2 FSE Fat Sat x 3
  - T2 FSE cor tendinos vs. ruptur
  - T1 sag muskelatrofi
  - MR Arthrografi (MRA)
    - ger ökad information av labrum, kapsel, ligament, rotator cuff-skador
    - Bättre diagnostisk konfidens
    - T1 FSE FatSat x 3 + T2 FSE FatSat Cor
  - i.v. Gd: infektion, tumörer
- många olika protokoll som fungerar kliniskt (nästan) lika bra*

4

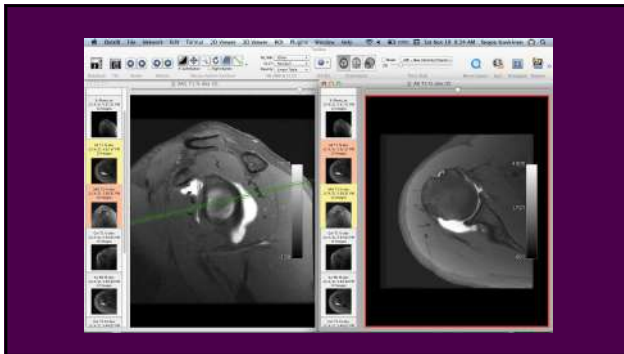
- Överarm i lätt (10°-20°) utåtrotation
  - Bättre visualisering av subscapularis och bakre labrum
- Eller neutralläge (tummen upp)



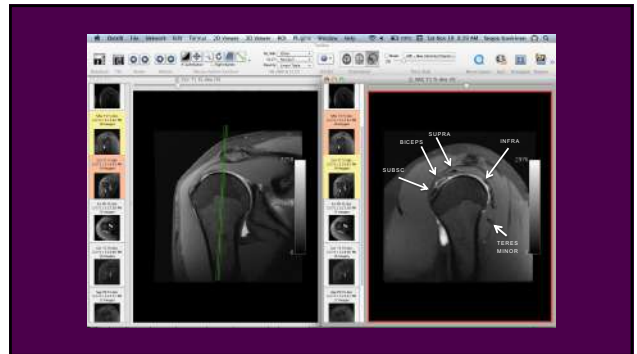
5



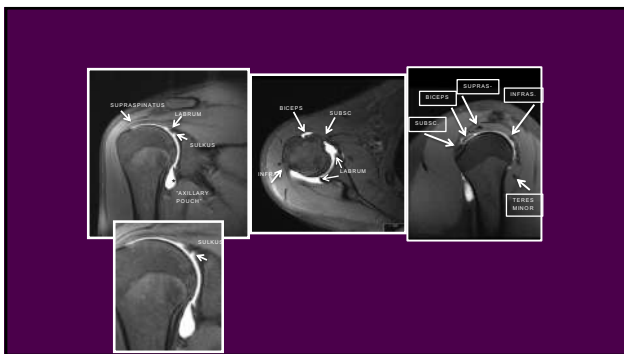
6



7



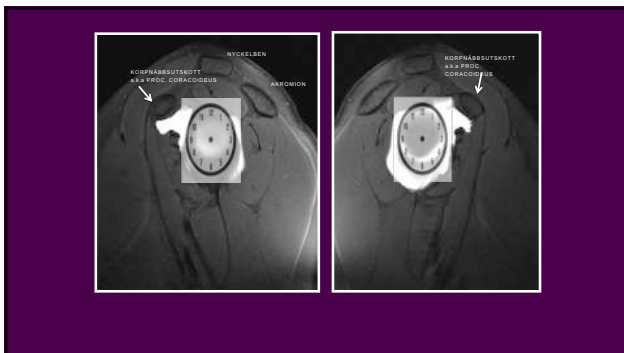
8



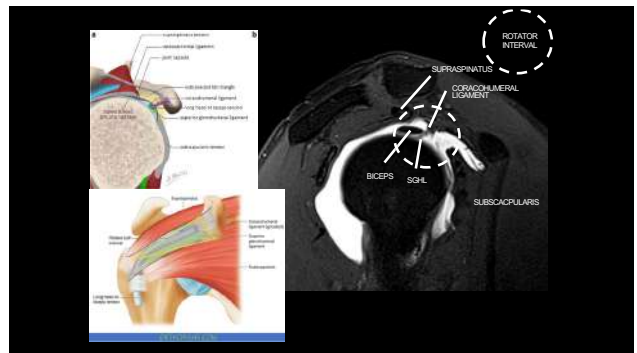
9



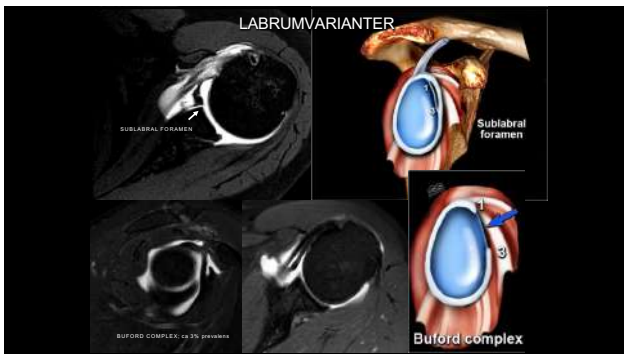
10



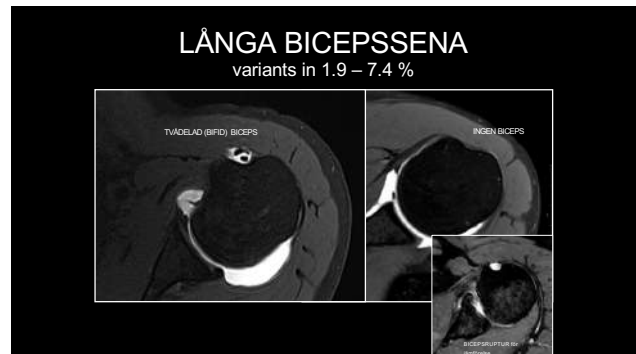
11



12



13



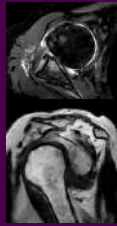
14

### MRT axel

- Undersökningsteknik, anatomi och normala varianter
- Instabilitet / luxation
- Ganglier
- Impingement
- Adhesiv capsulit (frusen axel / frozen shoulder)
- Kalkaxel

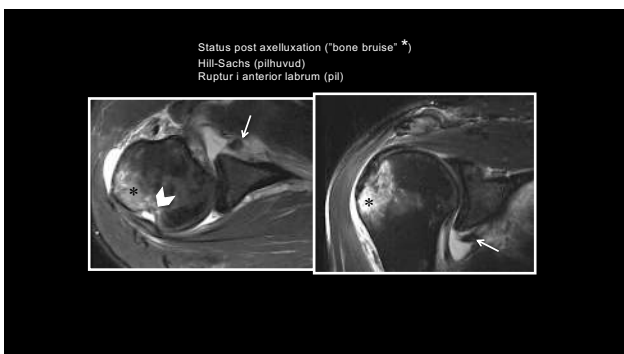
15

### Instabilitet/luxation



- Hypermobilitet -> traumatisk luxation
- Främre luxation vanligast < 90%
- Postlux instabilitet hos yngre
- Postlux kuffskada hos äldre
- Spektrum av labrumskada
- Hill-Sachs
- benkontusion

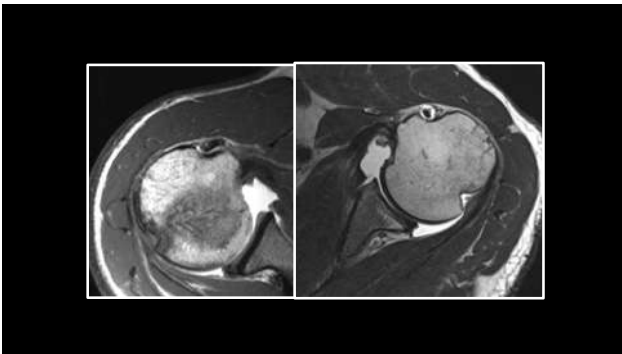
16



17



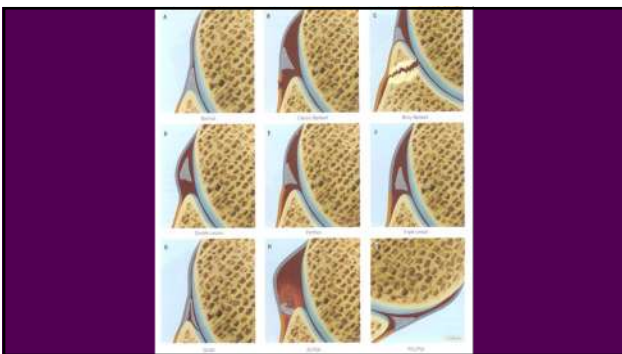
18



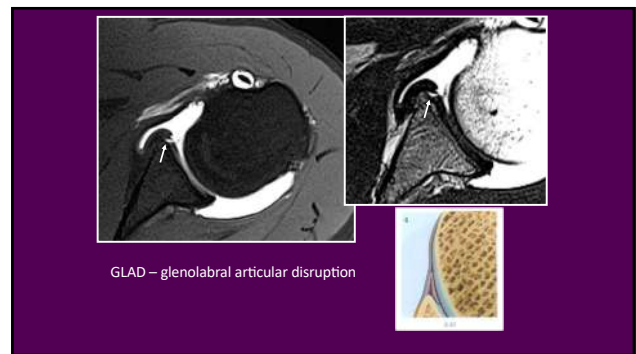
19



20



21



22

### BICIPITOLABRAL KONTRAKTION BLK

- 1 – tajt och stadig infästning vid superiora glenoid
- 2 - sulkus mellan superior labrum och glenoid
- 3- meniskoid labrum

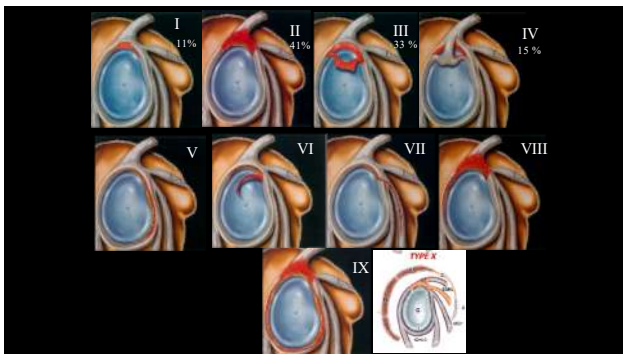
23

### SLAP

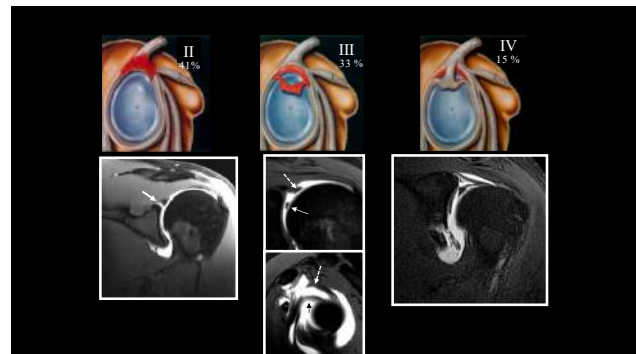
- SLAP: Superior Labral tears from Anterior to Posterior
- Skadorna sitter i övre delen av labrum
- Uppkommer ofta under kraftig excentrisk kontraktion av biceps eller en kompressionskraft vid fall på utsträckt arm som resulterar i en avulsion av övre delen av labrum (SLAP II)
- Olika typer, bättre att beskriva fyndet istf klassificering

24





25



26

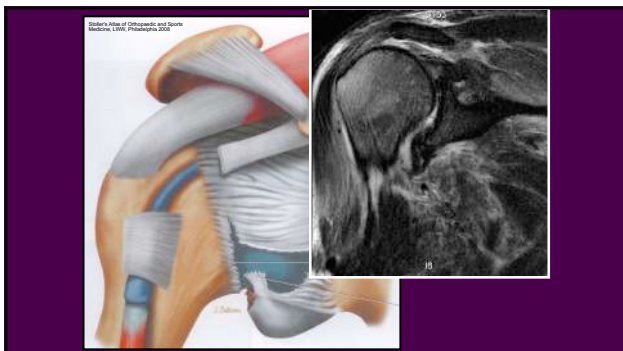


27

### IGHL – inferior glenohumeral ligament

- Anterior band
- Axillary pouch
- Posterior band
- IGLLC (Inferior Glenohumeral Ligament Labral Complex) utgångspunkt i glenoid, labrum ellen glenoid hals
- Infästning vid humerus anatomiska hals

28

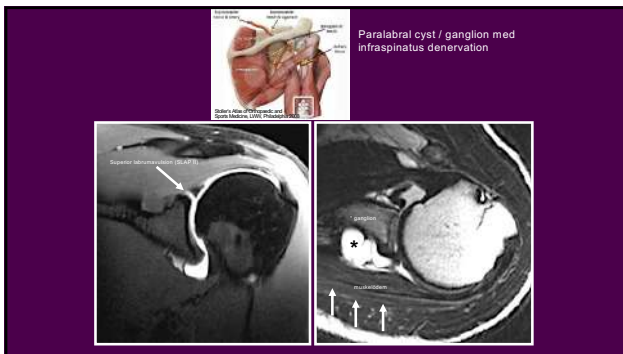


29

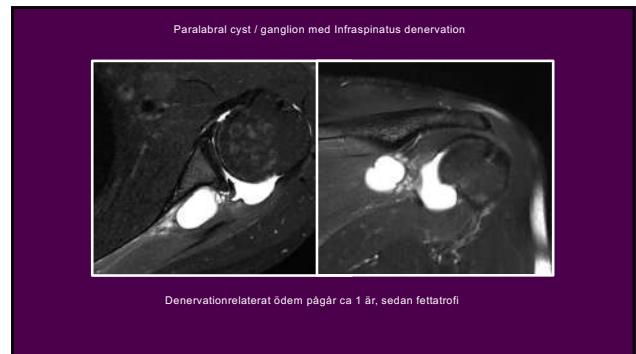
### MRT axel

- Undersökningsteknik, anatomi och normala varianter
- Instabilitet / luxation
- Ganglier
- Impingement
- Adhesiv capsulit (frusen axel / frozen shoulder)
- Kalkaxel

30



31



32



33

### MRT axel

- Undersökningsteknik, anatomi och normala varianter
- Instabilitet / luxation
- Ganglier
- **Impingement**
  - strukturer mellan akromion och caput humeri kommer i kläm och gör ont
- Adhesiv capsulit (frusen axel / frozen shoulder)
- Kalkaxel

34



35

### OS ACROMIALE

prevalens 1-8 %, kan predisponera för impingement

Pre-acromion  
vanligast Mid-acromion  
Meta-acromion

© 2010 Elsevier. A review of the histologic pathophysiology and clinical management. August 2008, JCOAT Open Access 4(8):521-522. DOI:10.1002/jco.14400

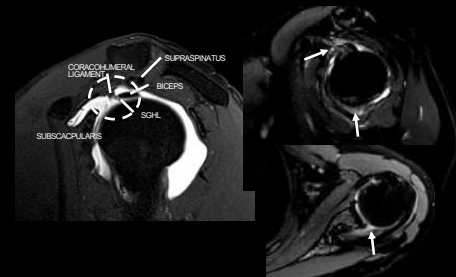
36

## MRT axel

- Undersökningsteknik, anatomi och normala varianter
- Instabilitet / luxation
- Ganglier
- Impingement
- **Adhesiv capsulit (frusen axel / frozen shoulder)**
  - sammanväxning (fibrotisering) och kontraktur av den glenohumeralal ledkapseln
- Kalkaxel

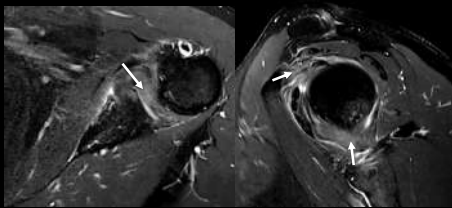
37

## Adhesiv capsulit (frozen shoulder)



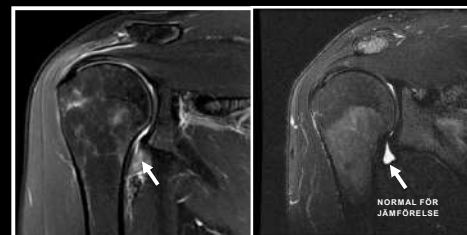
38

## Adhesiv capsulit (frozen shoulder)



39

## Adhesiv capsulit (frozen shoulder)



40

## MRT axel

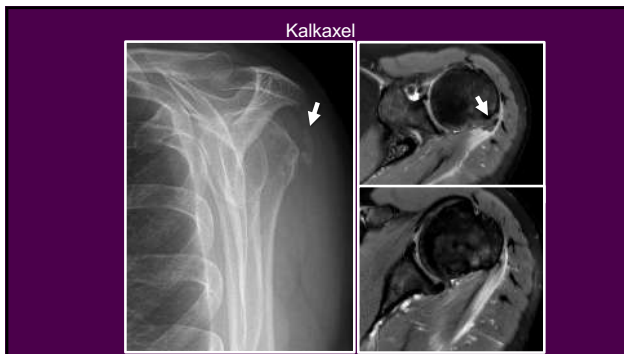
- Undersökningsteknik, anatomi och normala varianter
- Rotatorokufftendinos
- Rotatorokuffruptur
- Ganglier
- Impingement
- Instabilitet / luxation
- Adhesiv capsulit (frusen axel / frozen shoulder)
- **Kalkaxel**

41

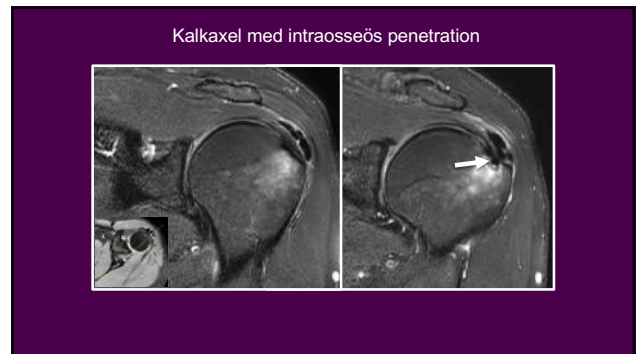
## MRT axel

- Kalkaxel
  - Peritendinitis calcarea debuterar ofta med snabbt insättande, svåra axelsmärter och palpationsömheter på framsidan av axeln strax under acromion
  - 30-50 år gamla
  - Kvinnor > män
  - Kalkutfällning i supraspinatussena, oftast låg signal i alla sekvenser (kalk, jmf med slätlig) med associerat mjukdelsödem
  - Intratendinos kalkutfällning kan penetrera intraosseöst genom kortikalt ben i humerus, och orsaka erosion och omfattande benödem ("Intraosseous migration of intratendinous calcification")

42



43



44

**MRT axel: standardutlåtande**

MRT Vänster Axel utan kontrast

**FRÅGESTÄLLNING/ANAMNES**  
43 år gammal

**JÄMFÖRELSE/IGAMLA UNDERSÖKNINGAR**  
Det finns inga tidigare undersökningar för att jämföra i PACS.

**RADIOLOGISKA FYND**

**UTGÅVNING AV GLENOHUMERALE LED**  
Ingen utgåvning.

**ROTATOR CUFF och ASSOCIERADE STRUKTURER**  
Rotator cuff: Det finns en genöppnad av 10-12 mm i rotator vid supraspinatus sensars infästning, dvs en så kallad "rim rent"-ruptur. Lätt förhöjning vid subscapularis kraniala infästning. Infraspinatus och teres minor är intakta.

Muskler: Ingen muskelpåttur. Ingen muskelödem eller atrofier.

Acromioclavicular led: Ingen subluxation eller lesion. Lätt AC-led artros. Inferiort om acromion ses ett 10x4mm stort ganglion.

**LÅNGA BICEPSENSNAN**  
Lätt degenerering i bicepsnivan med medial subluxation. Ingen pulley-lesion.

**BEN och BENMÄRG**  
Bens: Ingen fraktur, stressreaktion, eller andra patologiska förändringar.  
Benmärg: Normal signal.

**BRÖSK**  
Inga bröskskador.

**LÄSSEL**  
Intakt.

**SAMMANFATTNING**

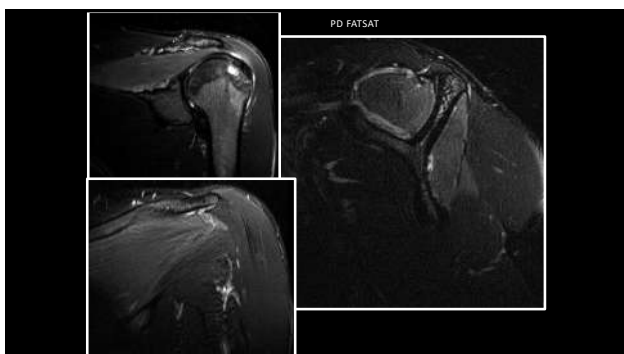
1. Ruptur vid supraspinatus infästning
2. Bicepsdegeneration i subscapula
3. subscapularisensens degeneration

45

**FALL**

- 32 år gammal man, palpationsömheter och vilovärk i vä axel sedan en vecka. Kraftnedsättning. Tidigare frisk, ingen skada
- Granskningsfallet visas efter spontan förfrågan vid ortopedron och ortopederna undrar om musklernas signal
- Du är den enda radiolog och dina medarbetare väntar på ditt svar
- Vad blir ditt muntliga utlåtande ?

46

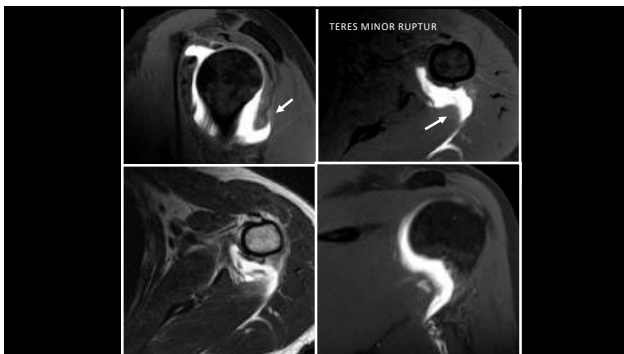


47

**PARSONAGE-TURNER SYNDROME**

- Akut brachial radikulit
- N. SUPRASCAPULARIS i 97% AV FALL
- Idiopatisk; men kan vara
  - Post-operativ
  - Post-infektiös
  - Post-traumatisk
  - Post-vaccin
- Incidens 1.64/100 000
- Mycket starka smärtor, muskelatrofi (muskelförtvining), benutskotten på axelleden börjar synas allt tydligare.
- Läkningförloppet är relativt långt, läker ut inom några år hos de flesta patienterna

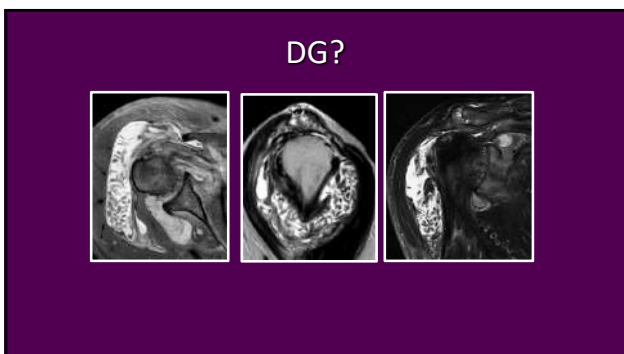
48



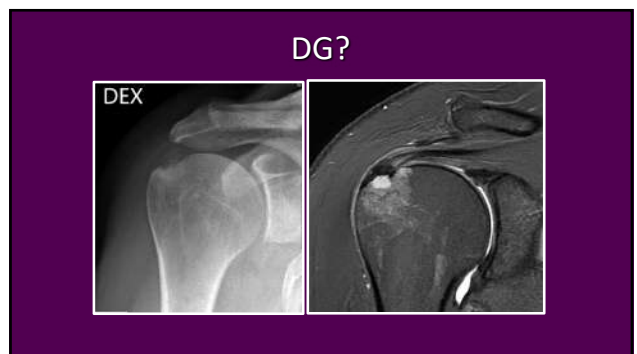
49



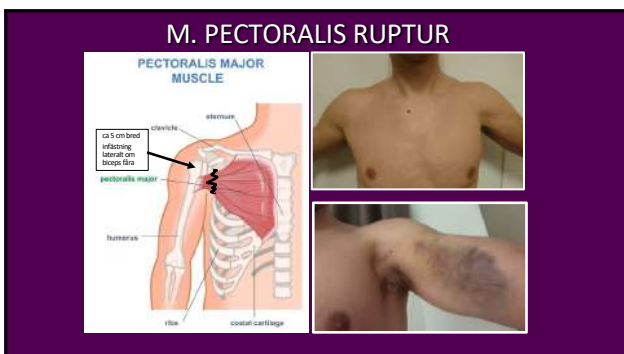
50



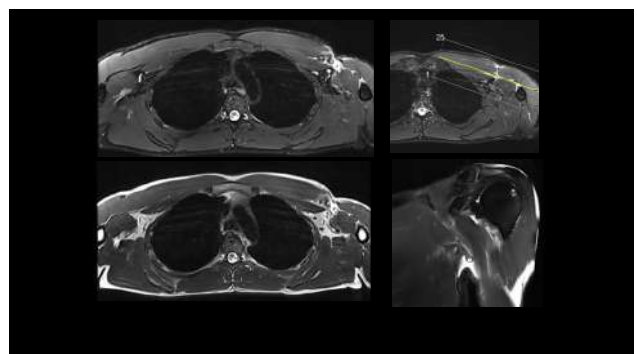
51



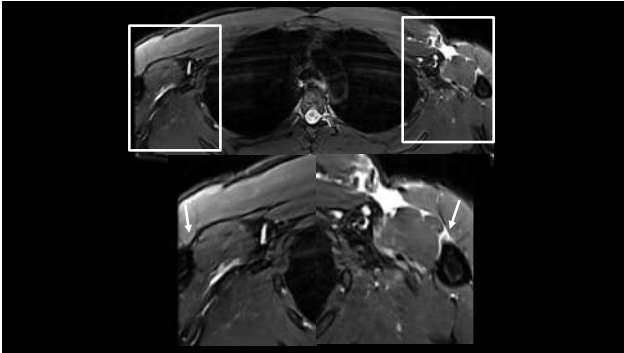
52



53




54



55




56




# MRI elbow

Pawel Szaro  
Sahlgrenska University Hospital,  
Gothenburg, Sweden.

 @drpawelszaro

1

## MRI



64 Armbåge	1,5T Före kontrast	1,5T Efter kontrast	3T Före kontrast	3T Efter kontrast
64A Armbåge Standard M6400D M6400S	PD tra PD SPAIR tra T1 cor PD SPAIR cor PD SPAIR sag		PD tra PD SPAIR tra T1 cor PD SPAIR cor PD SPAIR sag	
64B Armbåge Tumör/Infektion Gd M6490D M6490S	T1 DIXON tra STIR cor (All sag vid förändring ventral/dorsalt) PD SPAIR sag	GD T2 tra GD T1 SPIR tra GD T1 SPIR sag GD T1 SPIR cor	T1 DIXON tra STIR cor (All sag vid förändring ventral/dorsalt) PD SPAIR sag	GD T2 tra GD T1 SPIR tra GD T1 SPIR sag GD T1 SPIR cor
64A Armbåge Tumör utan Gd M6400D M6400S	STIR cor T1 tra T2 tra PD SPAIR sag		STIR cor T1 tra T2 tra PD SPAIR sag	
64A Armbåge Skelett M6400D M6400S	T1 cor STIR cor T1 tra		T1 cor STIR cor T1 tra	
64A Biceps Muskeldruptur Långt FOV M6400D M6400S	T1 cor STIR cor T2 SPAIR tra PD DIXON sag FABS-sekvens: Armen över huvudet PD SPAIR sag		T1 cor STIR cor T2 SPAIR tra PD DIXON sag FABS-sekvens: Armen över huvudet PD SPAIR sag	
64A Armbåge Kärlmissbildning M6400D M6400S	T1 tra STIR cor STIR sag STIR tra		T1 tra STIR cor STIR sag STIR tra	
64A Armbåge Standard <b>Metal</b>	PD tra MARS+VAT PD cor MARS+VAT PD sag MARS+VAT STIR tra STIR cor STIR sag T1 cor MARS+VAT			
64A Armbåge Tumör/Infektion <b>Metal</b>	STIR cor STIR sag T1 tra MARS PD sag MARS	T2 tra MARS T1 tra MARS T1 cor MARS T1 sag MARS		

2



3

## Structures - checklist

- Biceps tendon
- Triceps tendon
- Common flexor tendon
- Common extensor tendon
- Brachialis tendon
  
- Synovial fringe

- Radial Collateral Ligament Complex
  - lateral ulnar collateral ligament
  - annular ligament
  - lateral collateral ligament
  
- Ulnar Collateral Ligament Complex
  - anterior bundle
  - posterior bundle
  - transverse bundle

4



## MRI evaluation

Axial	Sagittal	Coronal
Biceps Triceps Common tendons Colateral ligaments Nerves Vessels	Cartilage Bones (coronoid proces) Fluid Triceps Biceps	Common tendons Colateral ligaments

5

## Utlåtande

MRI höger/vänster Armbåge

- Ingen synovitis/utgjutning.
- Inget benmärgsödem.
- Brosk förefaller normalt.
- Ligamentum collaterale radiale, ligamentum collaterale ulnare samt lig. anulare radii ordinärt.
- Flexorfästet utan ruptur eller tendinos. Extensorfästet utan ruptur eller tendinos.
- Bicipitoradial bursa och olekranon bursa normalt. Biceps brachii fäste på tuberositas radii normalt.
- Triceps brachii fäste på olekranon normalt.
- Nervus ulnaris ligger i sulcus, inga tecken på luxation, ordinär struktur.
- Nervus medianus ordinärt.
- Posterior interosseous nerve - ordinärt.

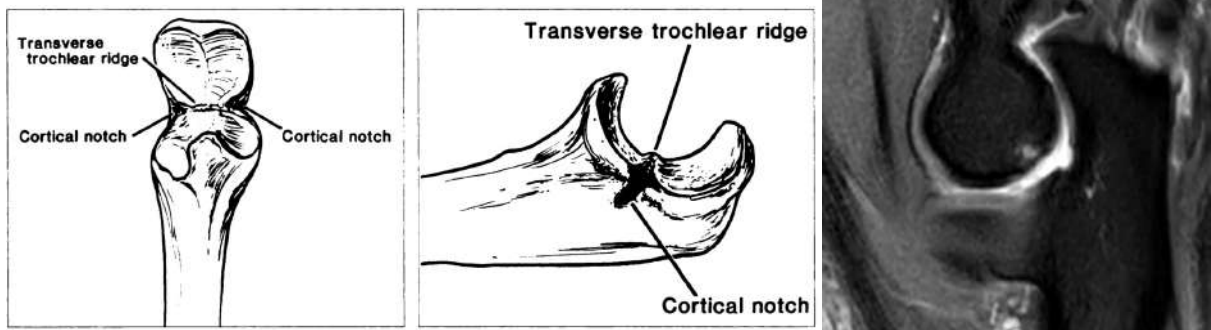
6

### Pitfall – on the capitulum



8

### Pitfall – in the trochlear notch



9

## Synovial plicae

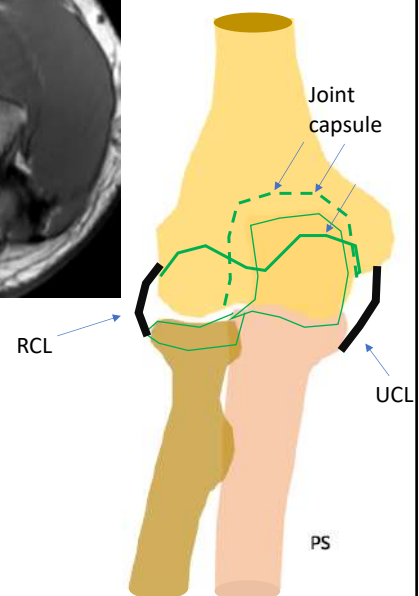
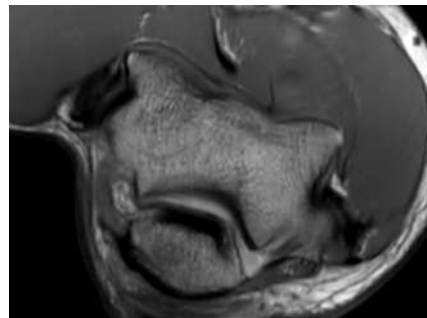
- the posterolateral plica
- lateral elbow pain known *the synovial fold syndrome*
- **snapping** in dynamic entrapment between the radial head and capitellum and often produces



10

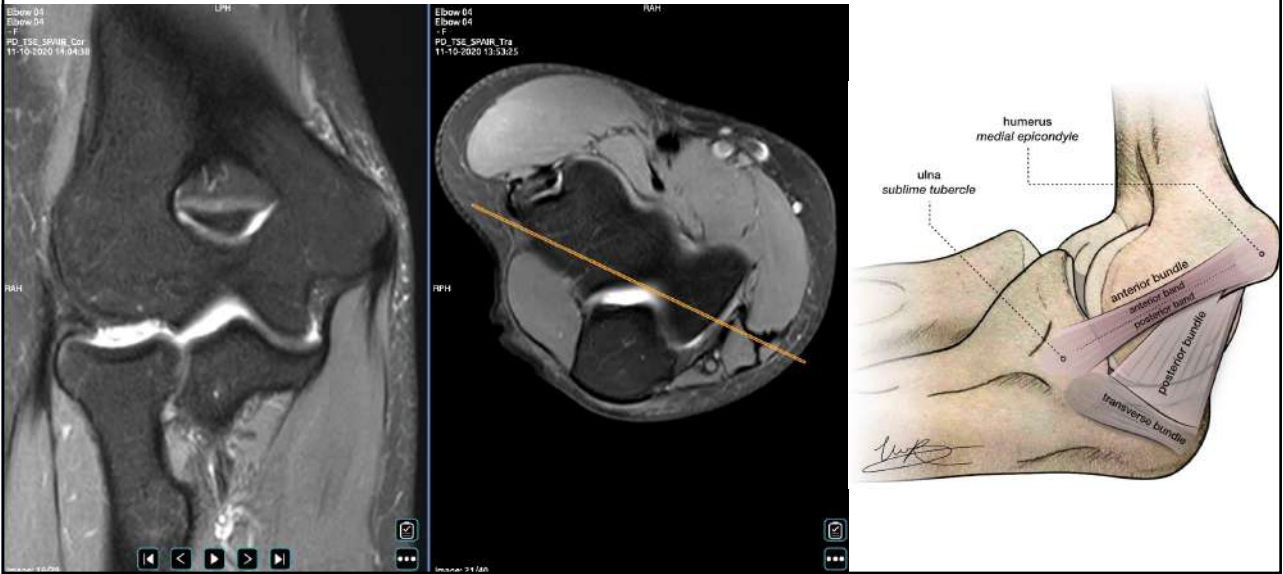
## Joint capsule

- critical role in elbow joint stability
- anterior capsule resistance to
  - hyperextension
  - valgus stress
- posterior capsule resistance to
  - hyperflexion
  - posterior direct forces



11

# Ulnar collateral ligament complex



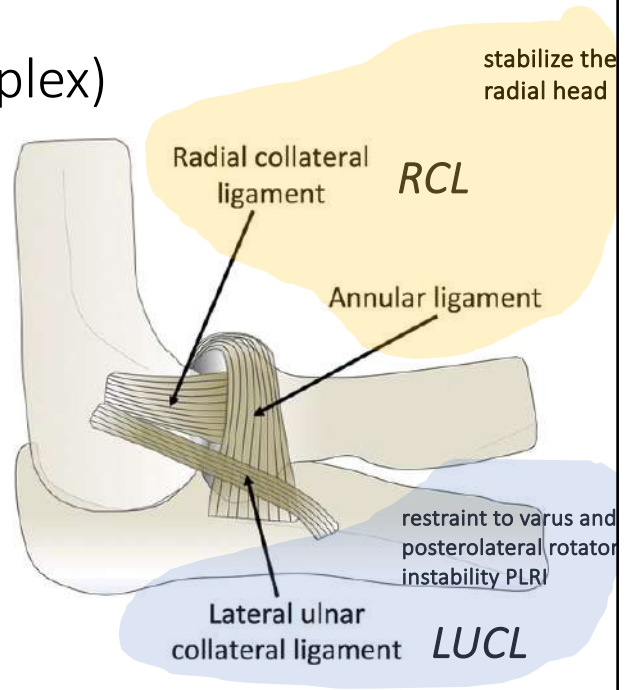
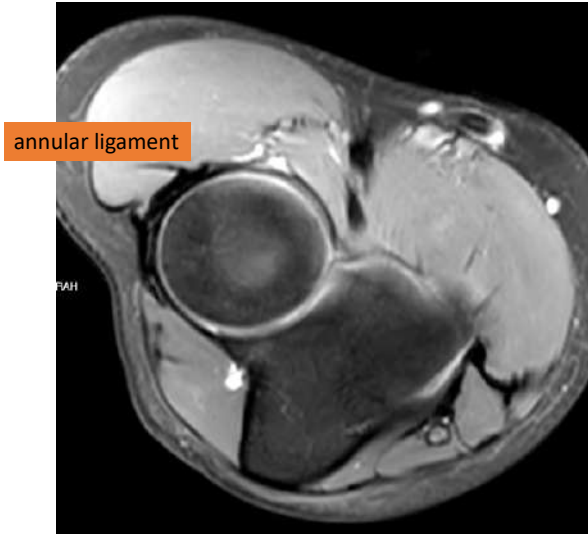
12

# Ulnar collateral ligament complex



13

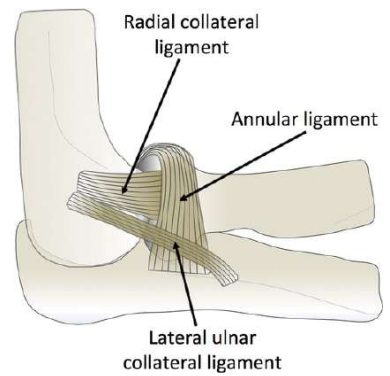
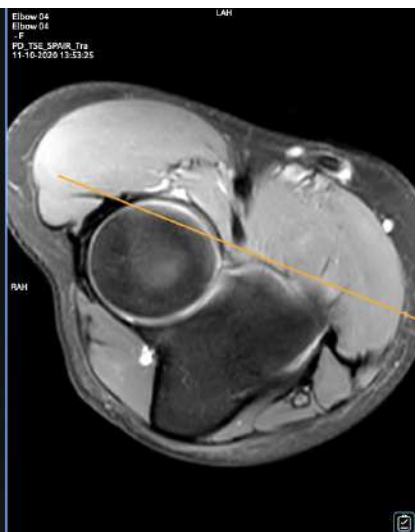
# "Lateral" ligament (complex)



14

# "Lateral" ligament (complex)

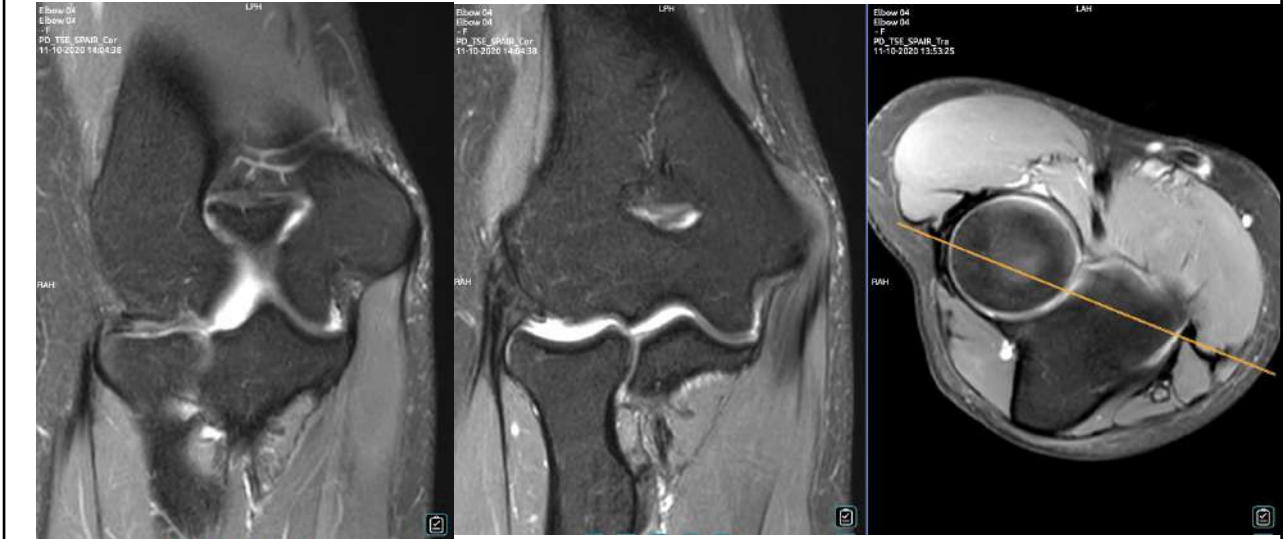
radial collateral ligament



15

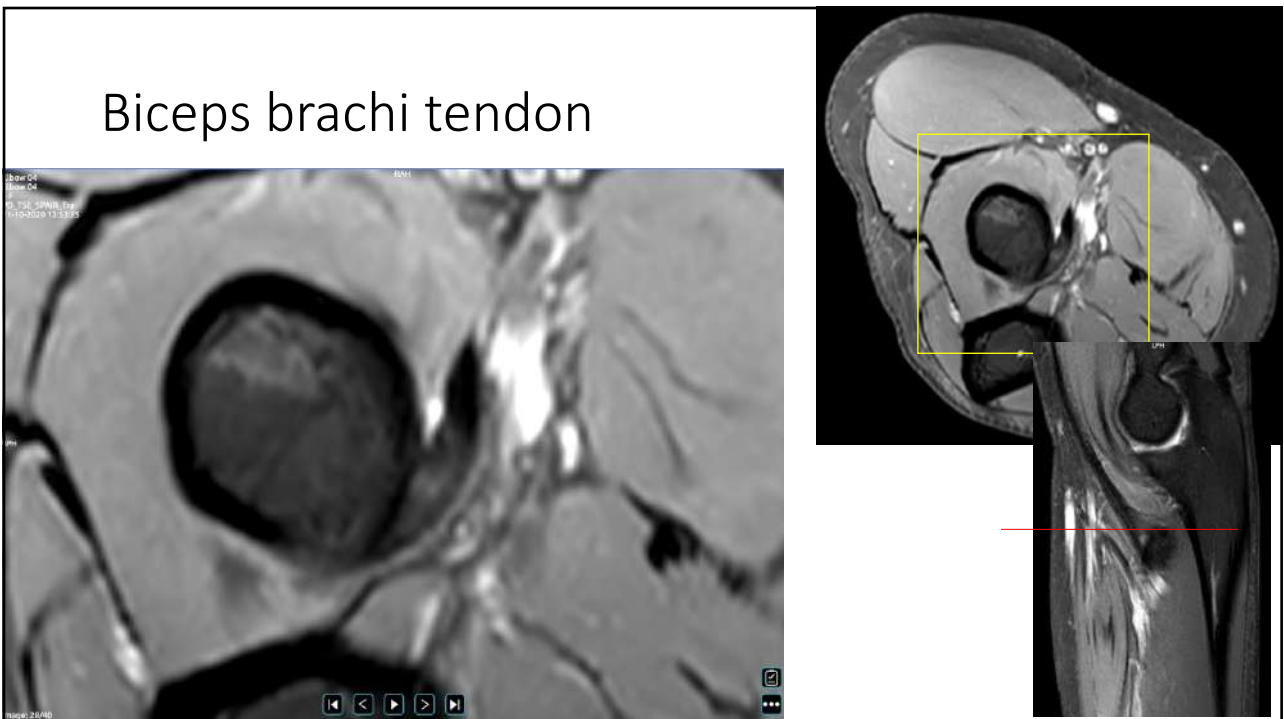
# "Lateral" ligament (complex)

lateral ulnar collateral ligament

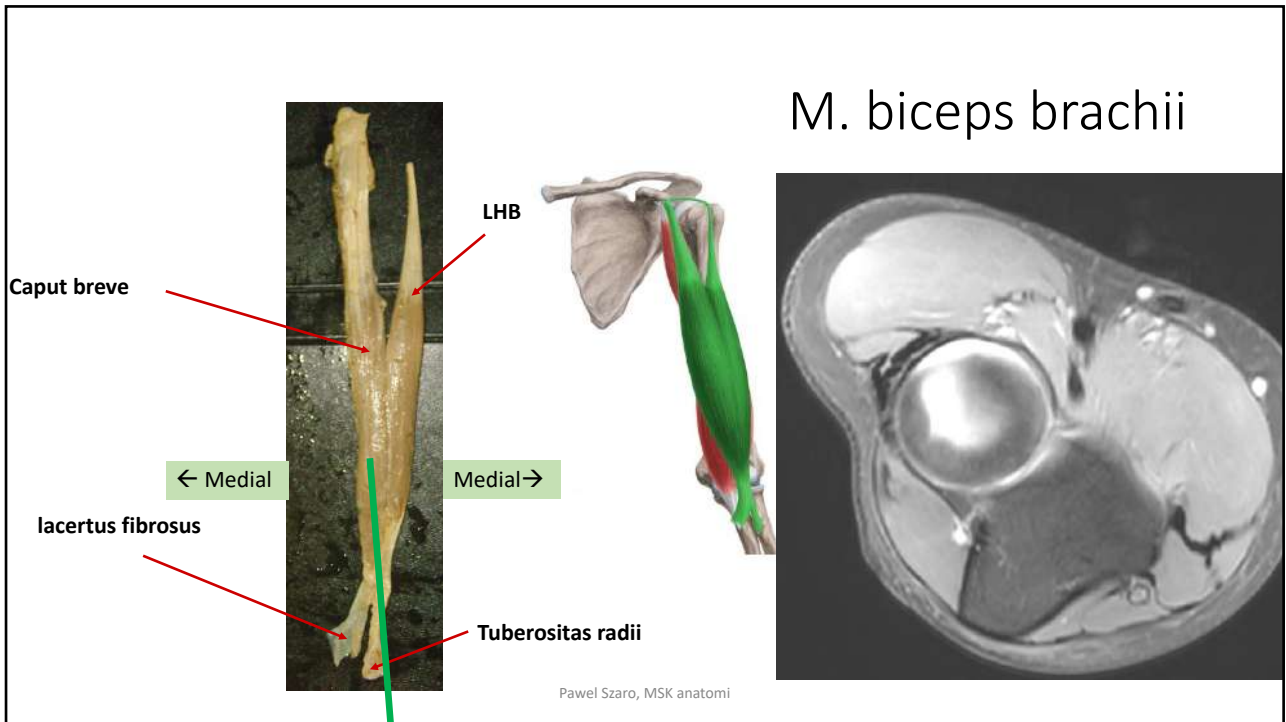


16

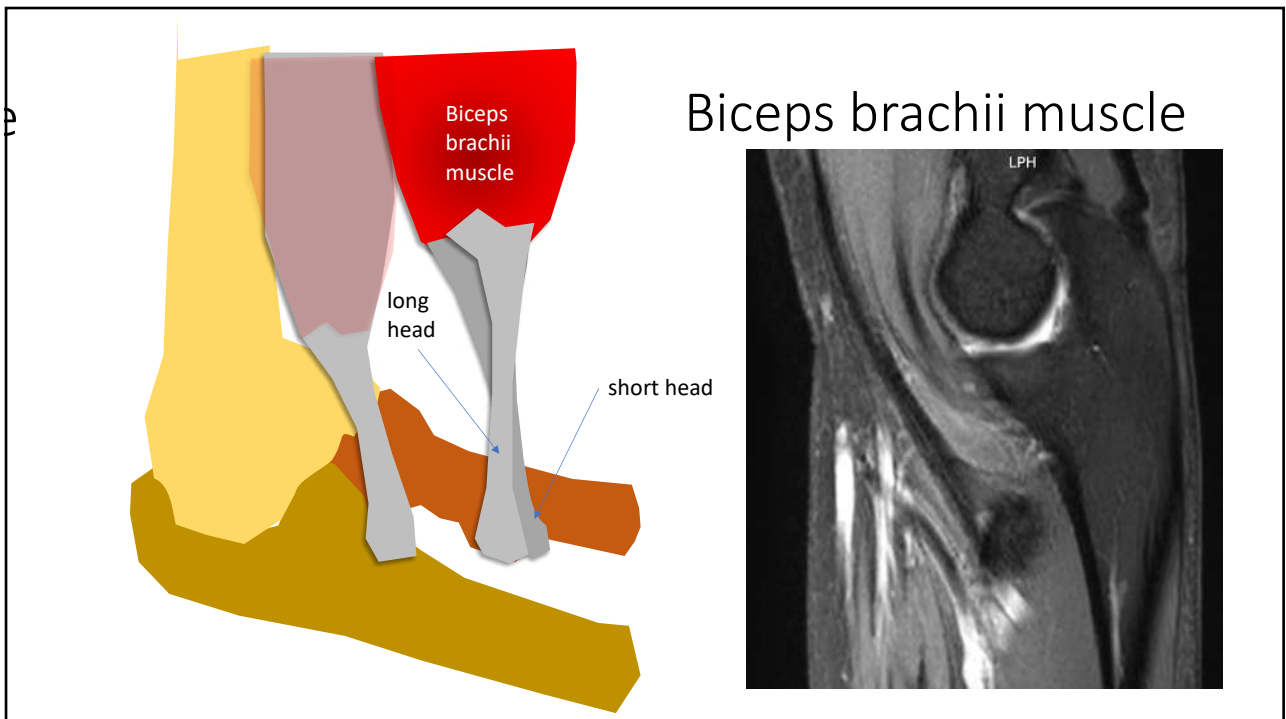
# Biceps brachi tendon



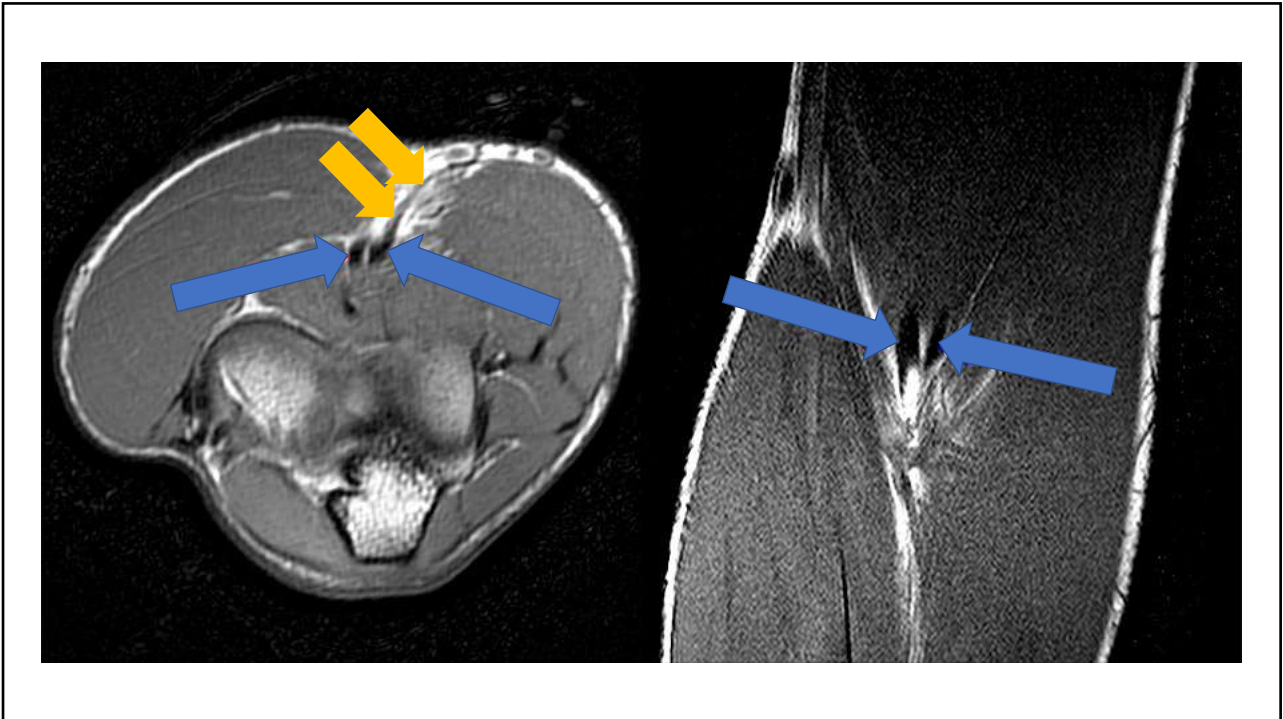
17



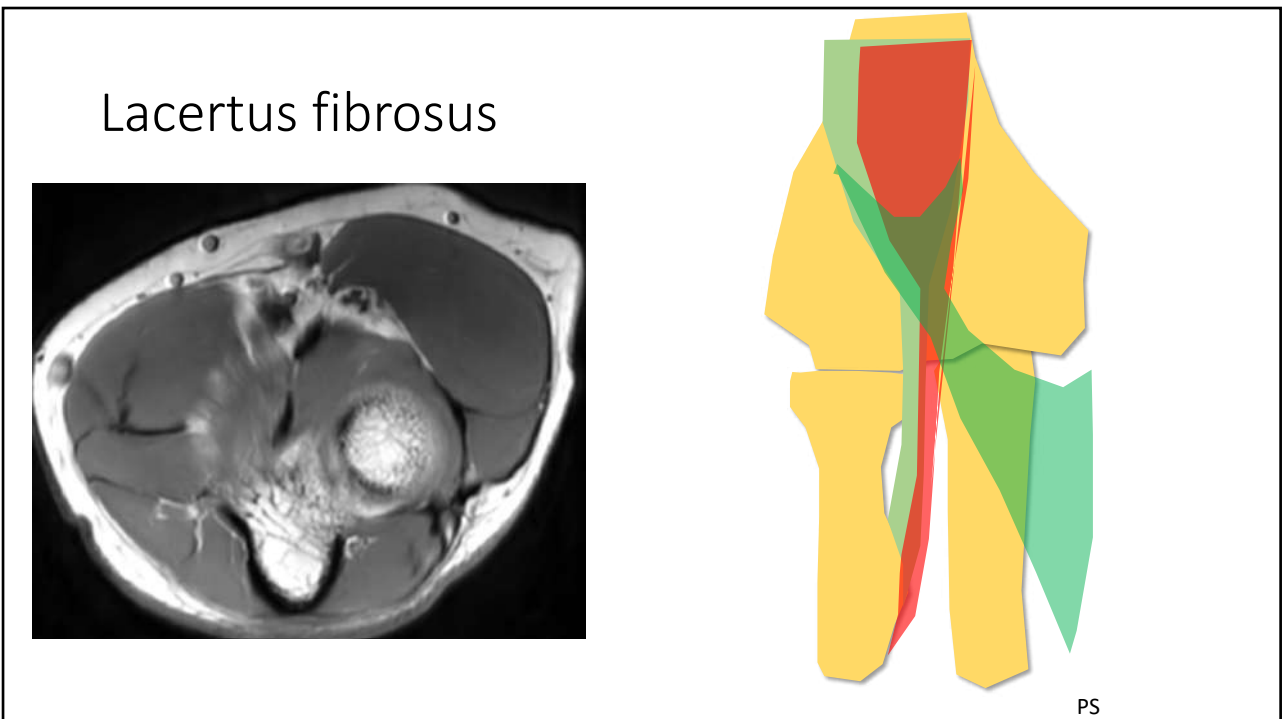
18



19



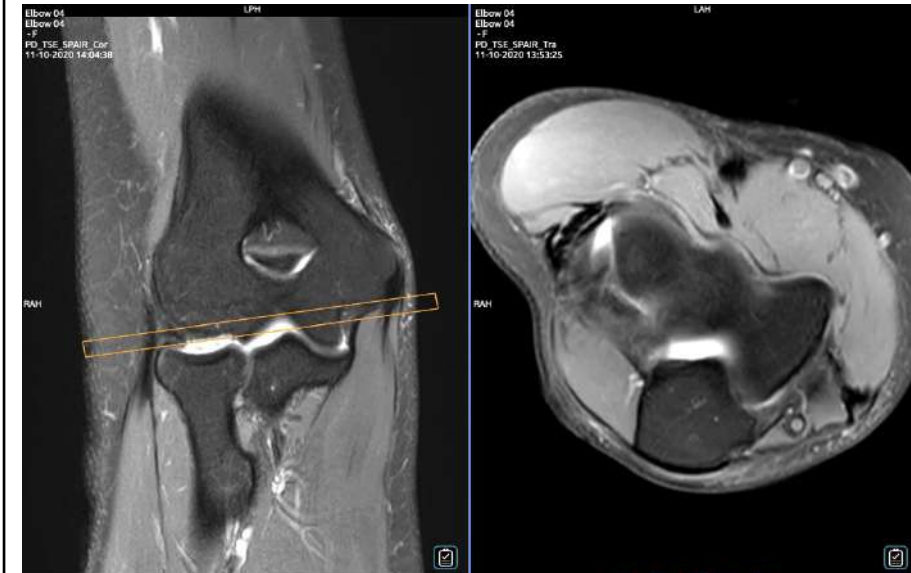
20



21

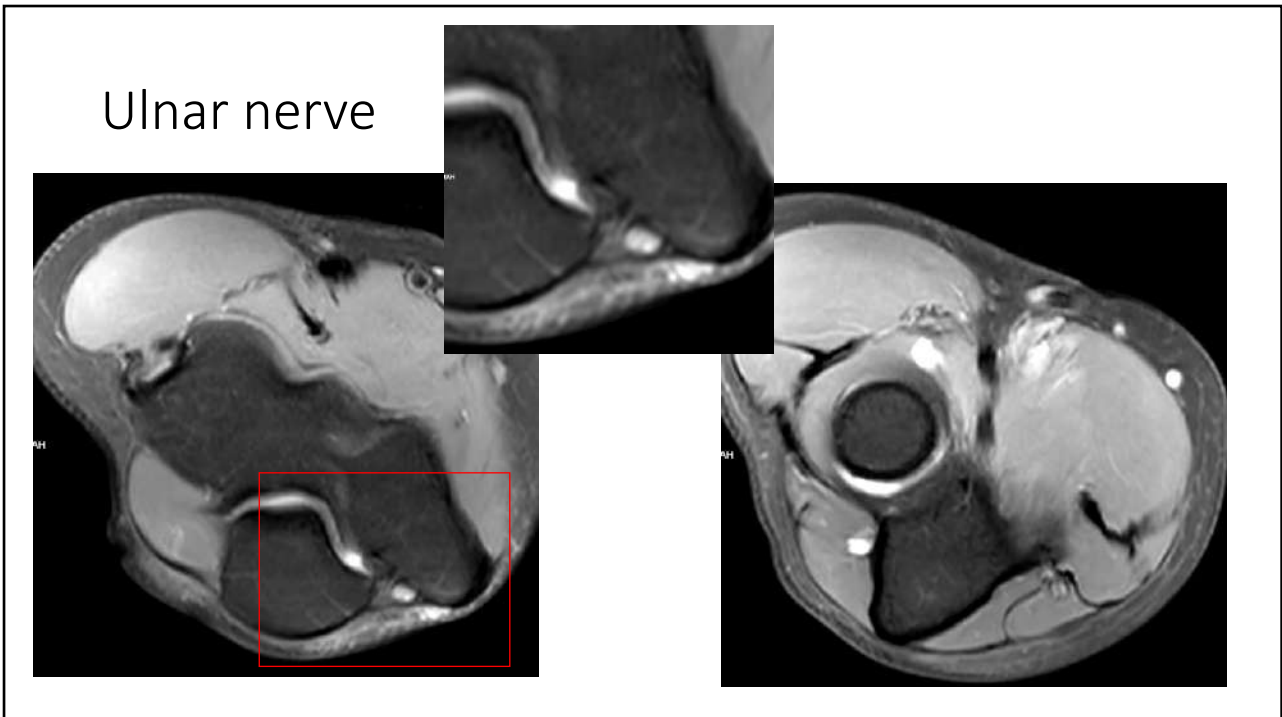


# Common flexor tendon

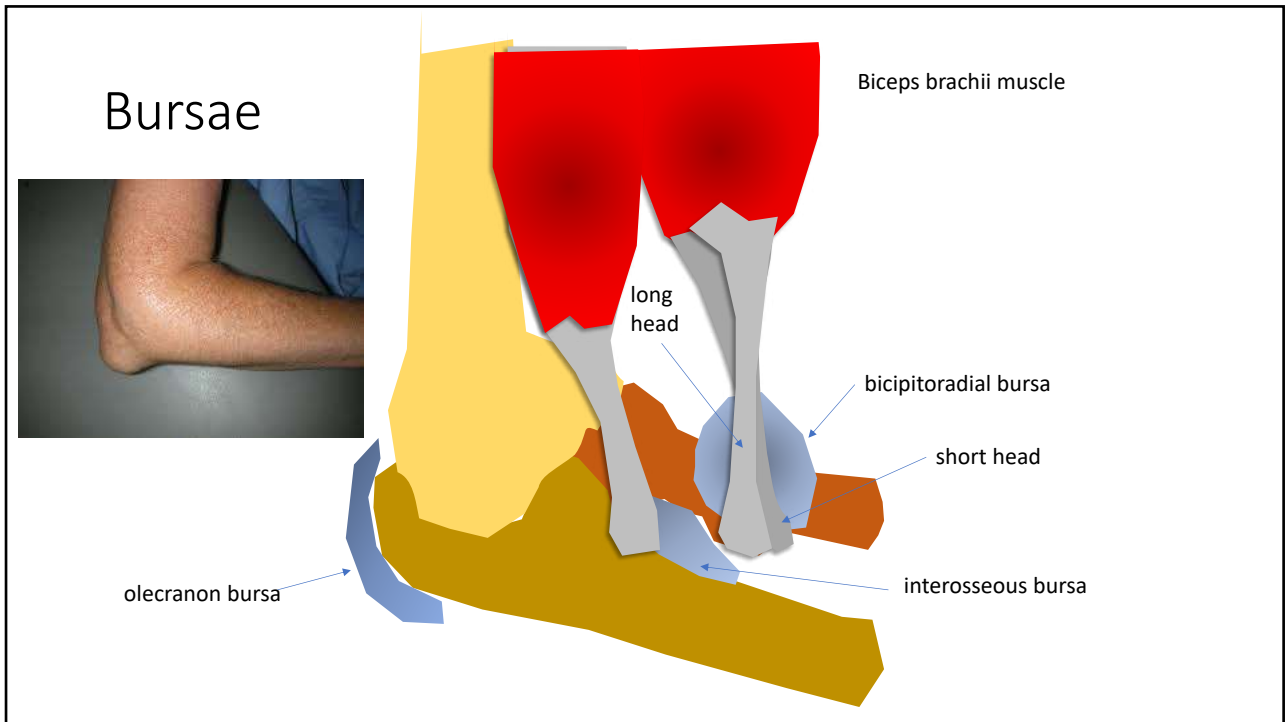


22

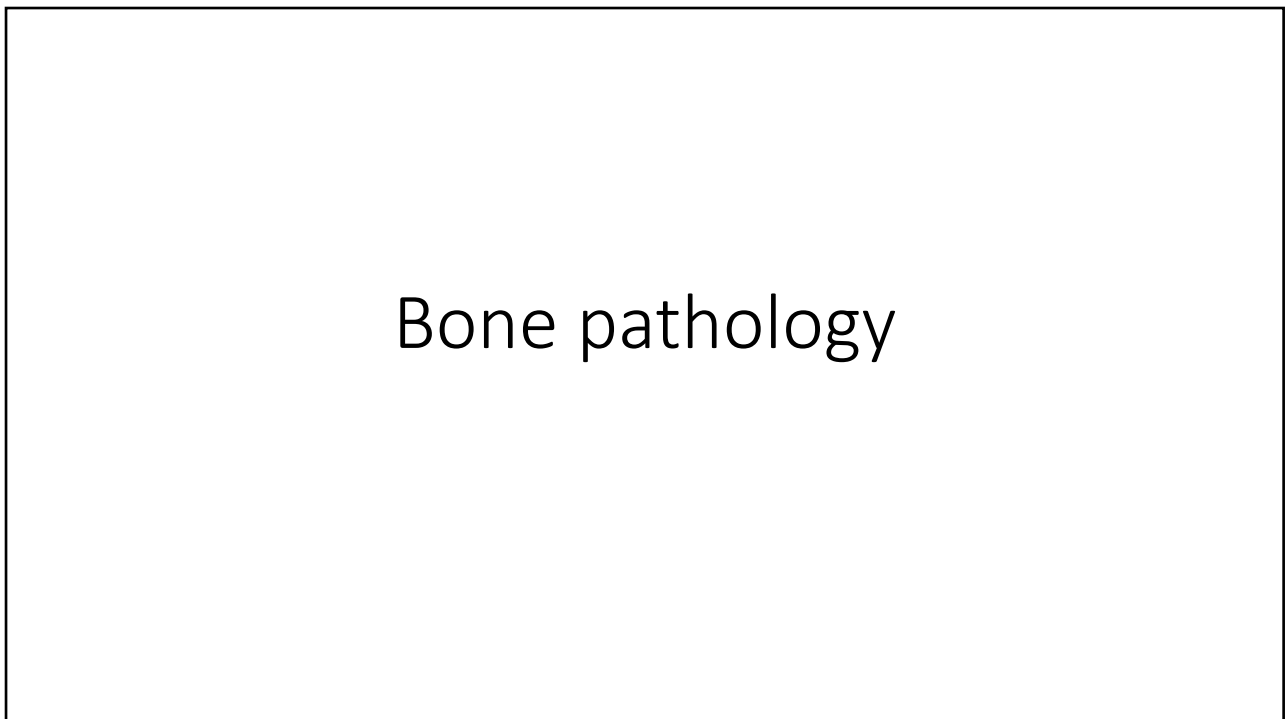
# Ulnar nerve



23



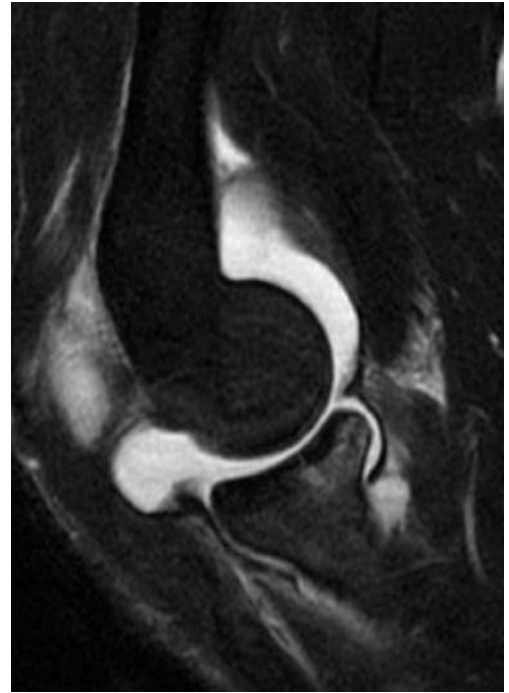
24



25

## Acute trauma

- Bone contusion
- Fracture
  - linear component T1W or T2W-images
- Contusions or fractures involving the radial head and posterior capitellum - posterior dislocation
  - inspect the collateral ligaments!



26

## Acute trauma

- Bone contusion
- Fracture
  - linear component T1W or T2W-images
- Contusions or fractures involving the radial head and posterior capitellum - posterior dislocation
  - inspect the collateral ligaments!



27

## Acute trauma

- Bone contusion
- Fracture
  - linear component T1W or T2W-images
- Contusions or fractures involving the radial head and posterior capitellum - posterior dislocation
  - inspect the collateral ligaments!



28

## Acute trauma

- Bone contusion
- Fracture
  - linear component T1W or T2W-images
- Contusions or fractures involving the radial head and posterior capitellum - posterior dislocation
  - inspect the collateral ligaments!



29

## Stress fractures

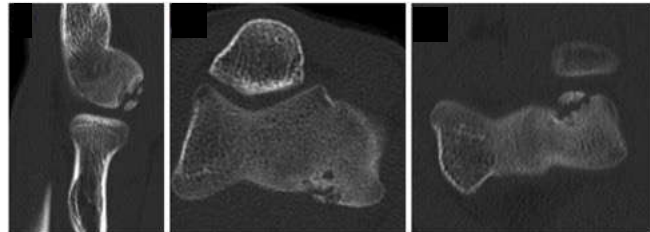
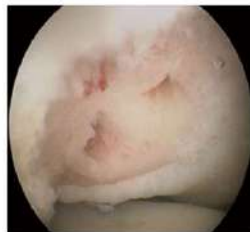
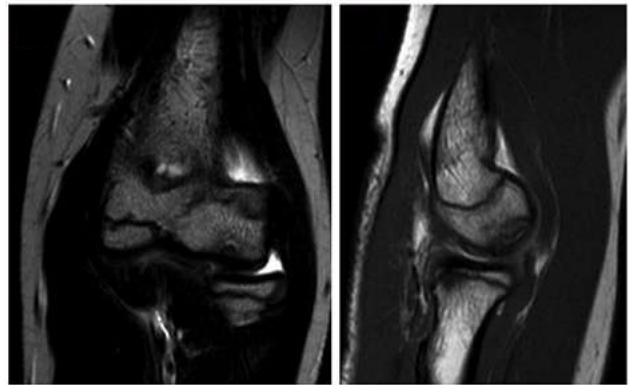
- 90% olecranon fracture
- chronic traction of the triceps
- forces along the posteromedial joint that occur in the valgus overload syndrome



30

## Osteochondral lesions

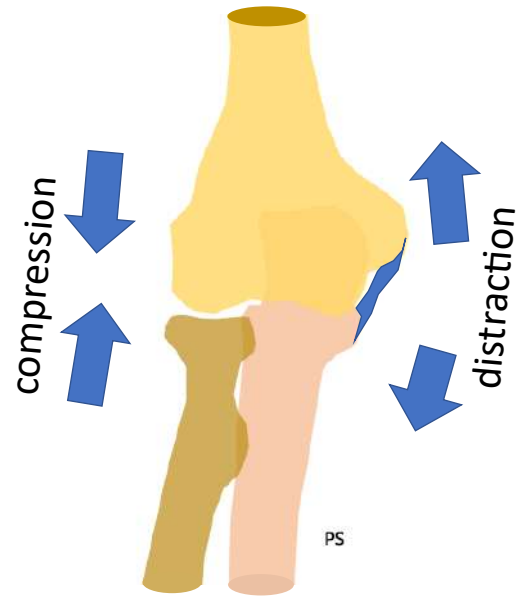
- role of imaging
  - provide information about the stability



32

## Valgus overload

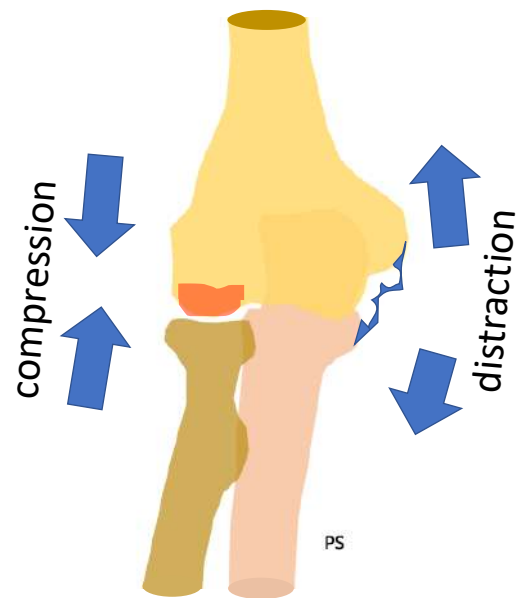
- Who?
  - overhead sports
- MRI appearance:
  - UCL
    - tensile failure and laxity
  - capitellum
    - an osteochondral lesions
    - subchondral edema
  - posteromedial elbow joint
    - cartilage loss
    - osteophyte formation



33

## Valgus overload

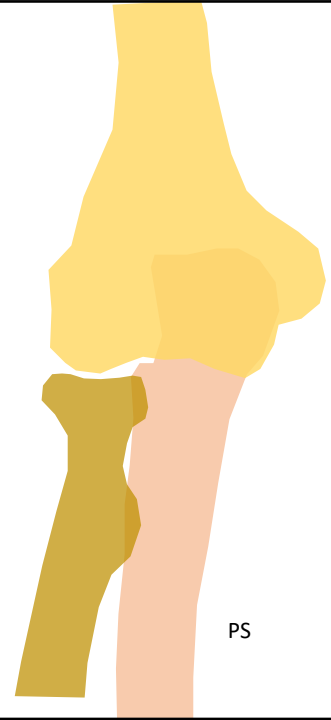
- Who?
  - overhead sports
- MRI appearance:
  - UCL
    - tensile failure and laxity
  - capitellum
    - an osteochondral lesions
    - subchondral edema
  - posteromedial elbow joint
    - cartilage loss
    - osteophyte formation



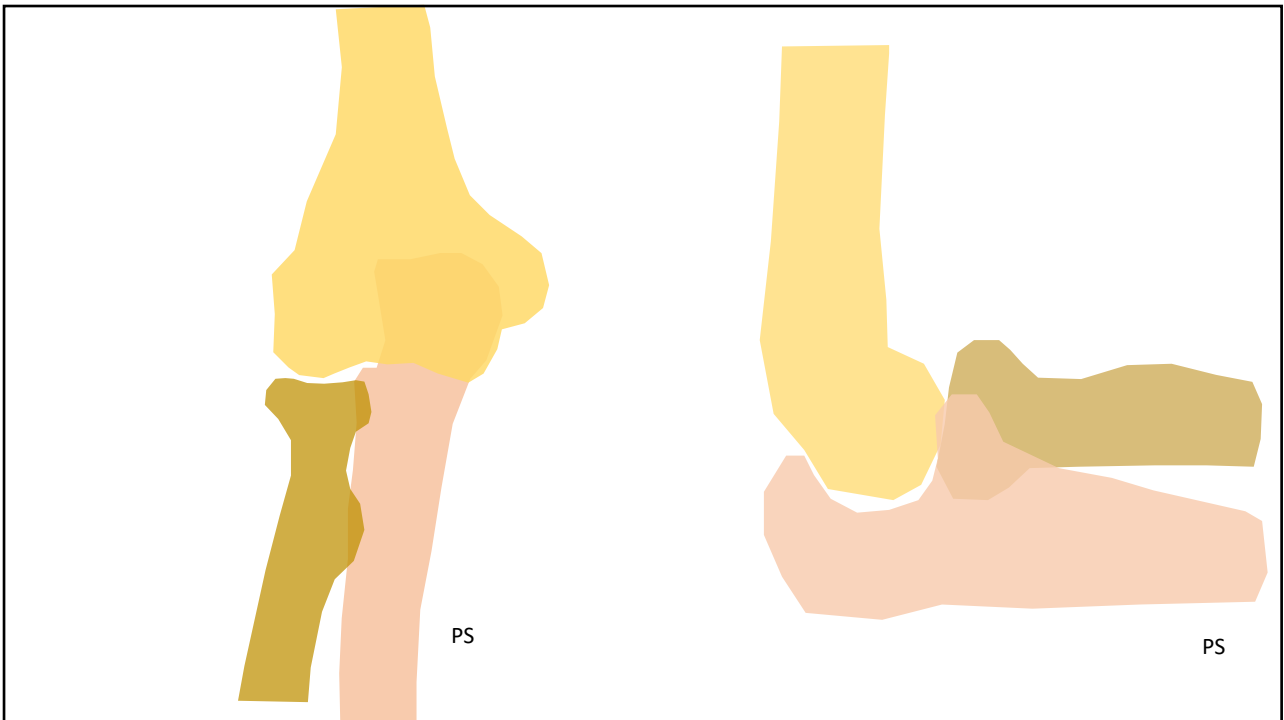
34

# Dislocations

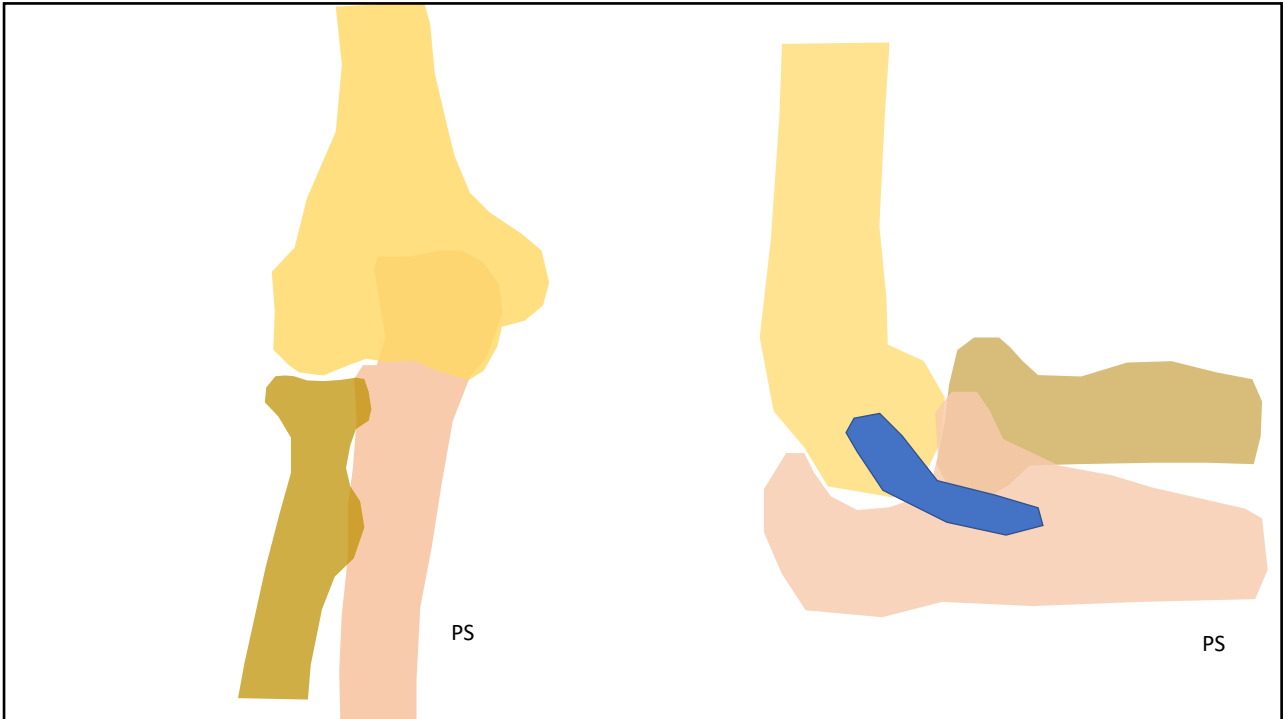
- Posterolateral rotatory instability - most common pattern of recurrent instability



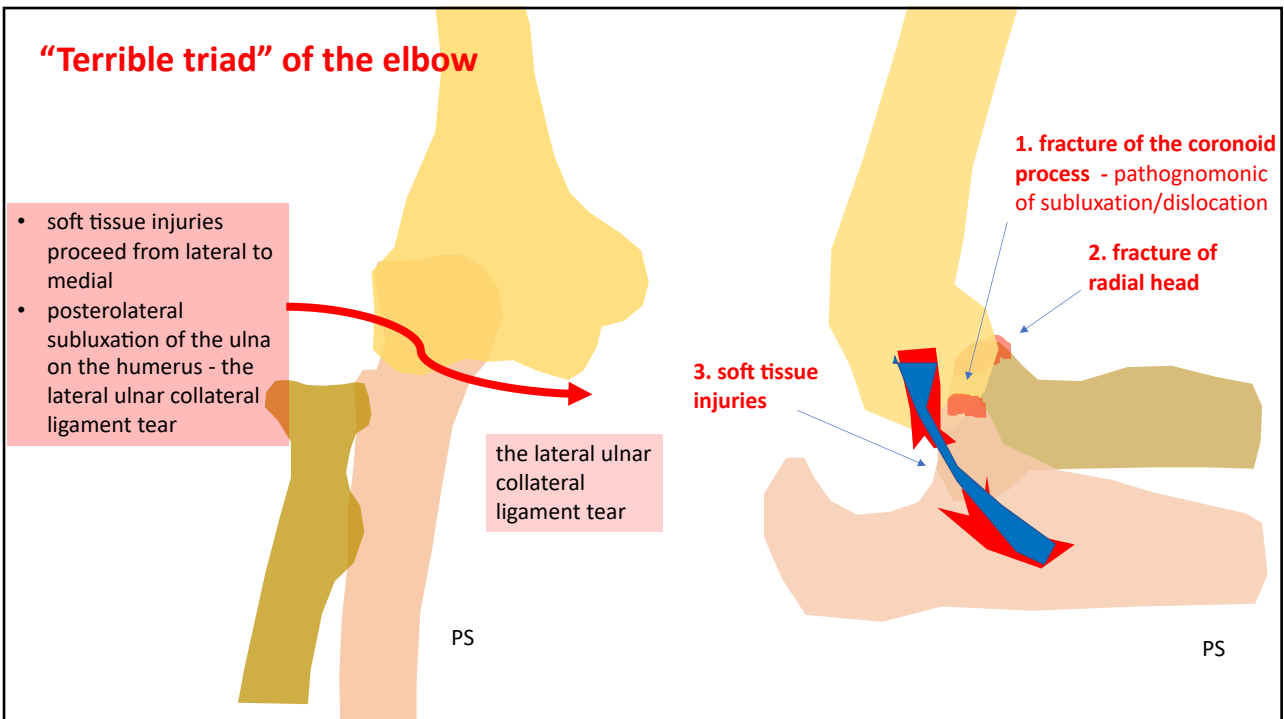
35



36



37

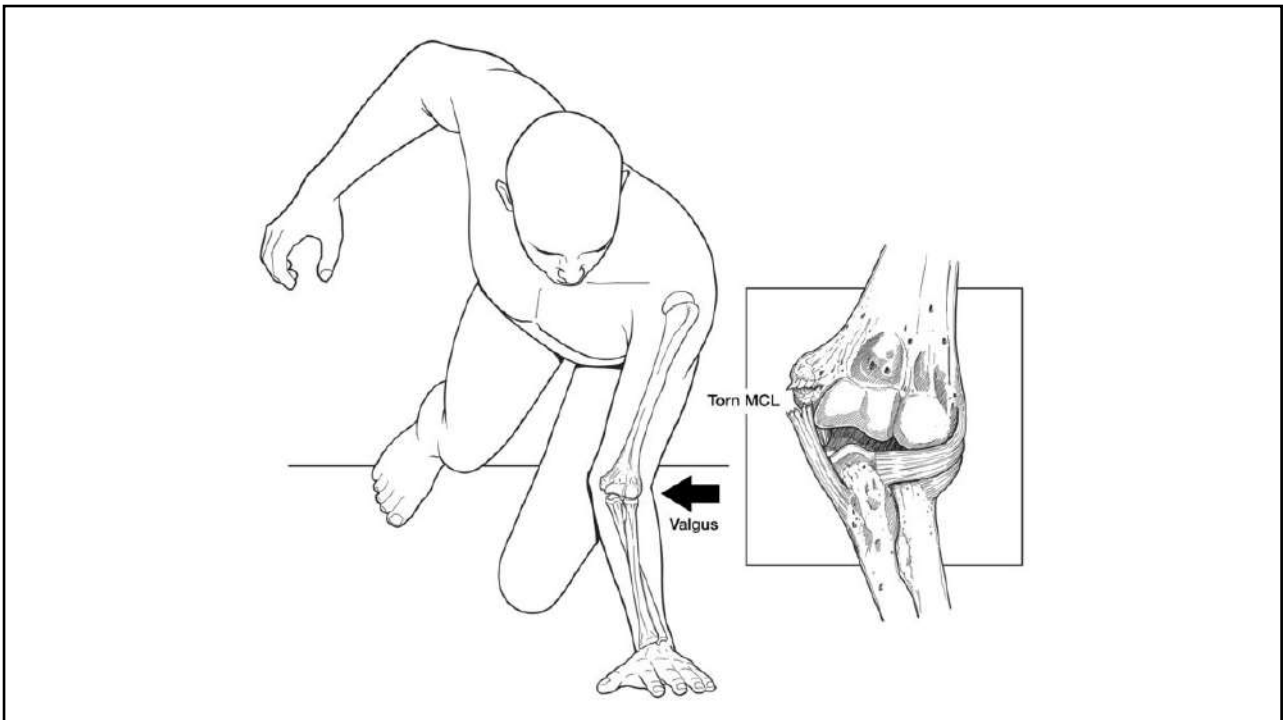


38



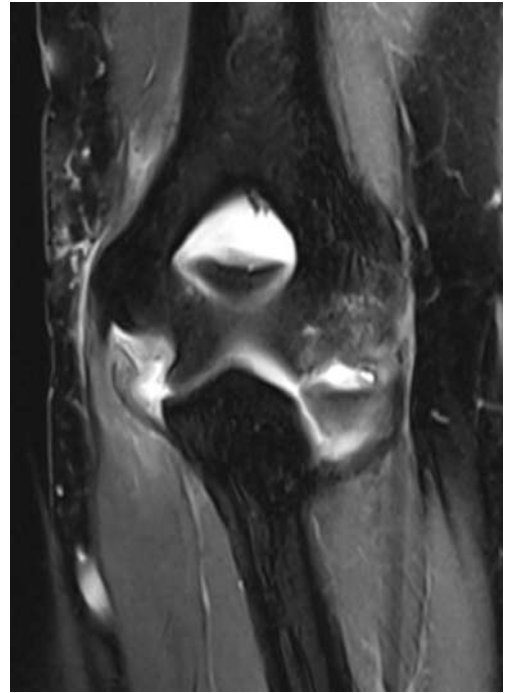


39



40

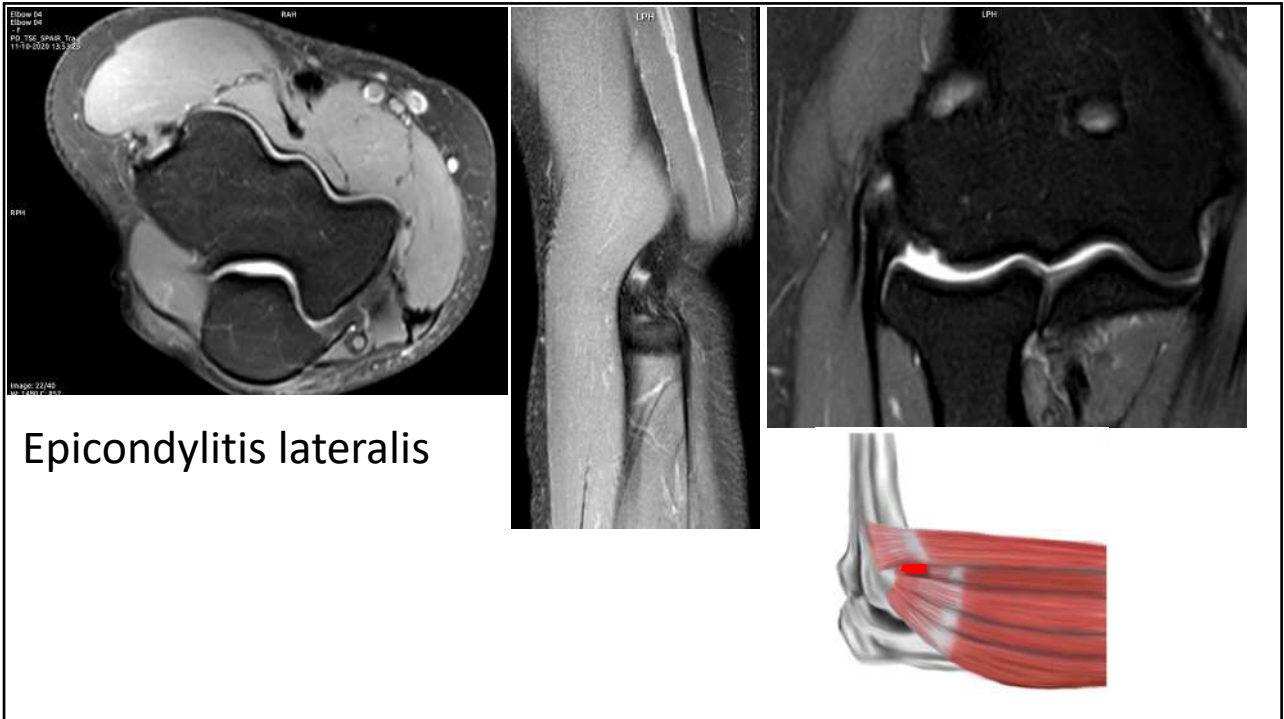
UCL



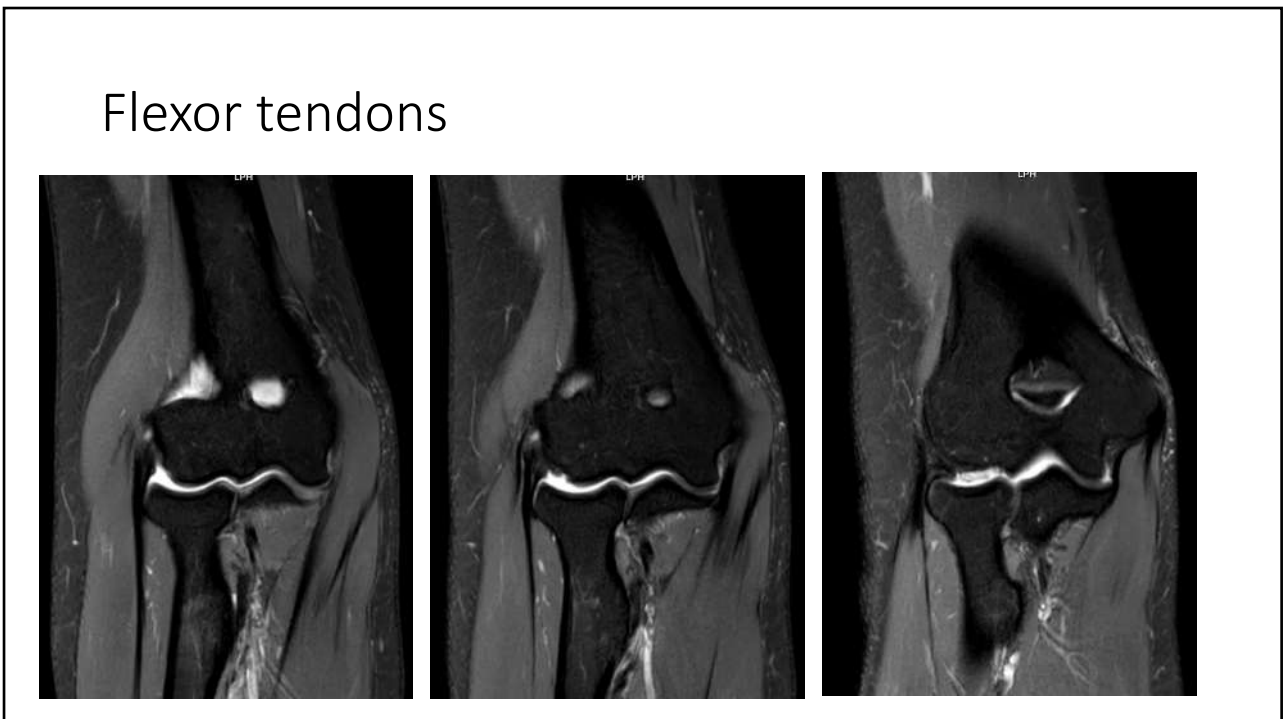
41

## Tendon and Muscles: Pathology

42



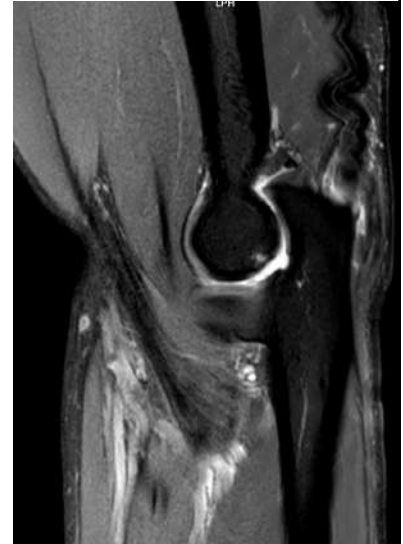
44



45

## Rupture of the triceps tendon

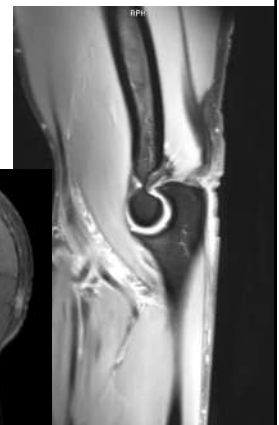
- An acute injury - most common in weight lifters and other athletes
- Ruptures:
  - localisation: olecranon insertion
  - complete tears: quite rare
  - partial tears: more common
- Associated findings
  - olecranon bursitis,
  - subluxation of the ulnar nerve,
  - fracture of the radial head



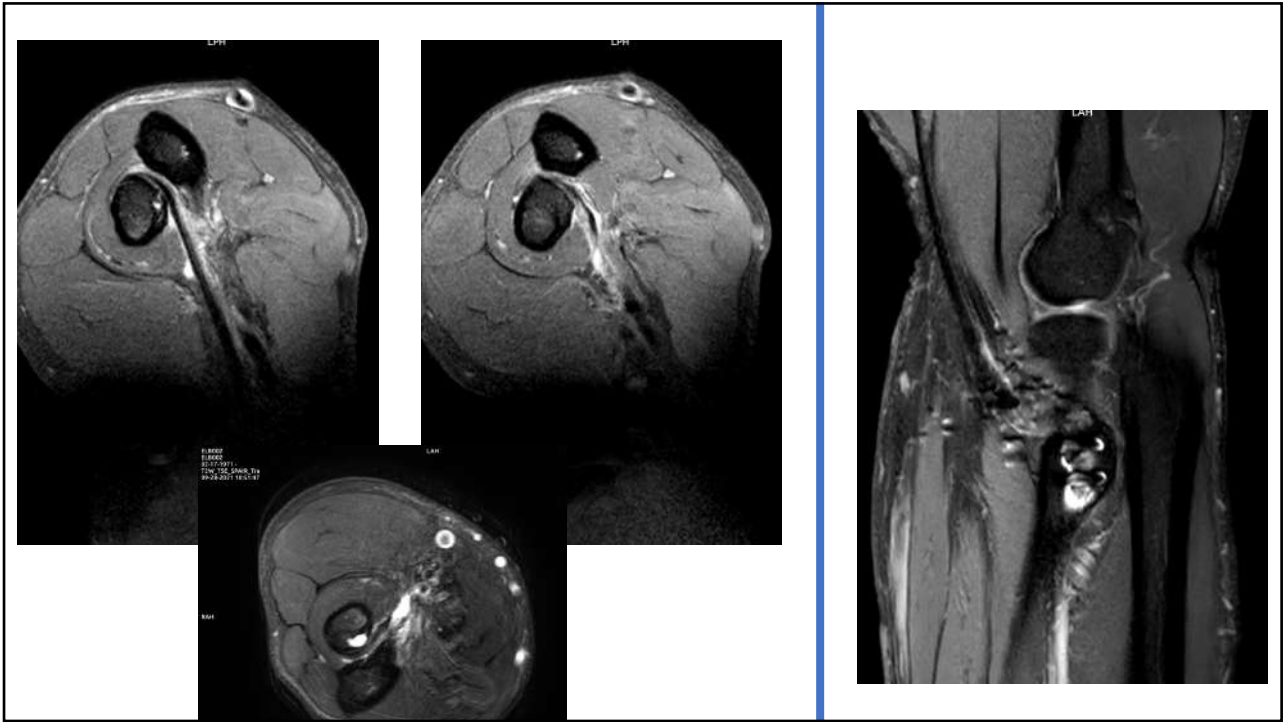
46

## Rupture of the tendon of the biceps brachii muscle

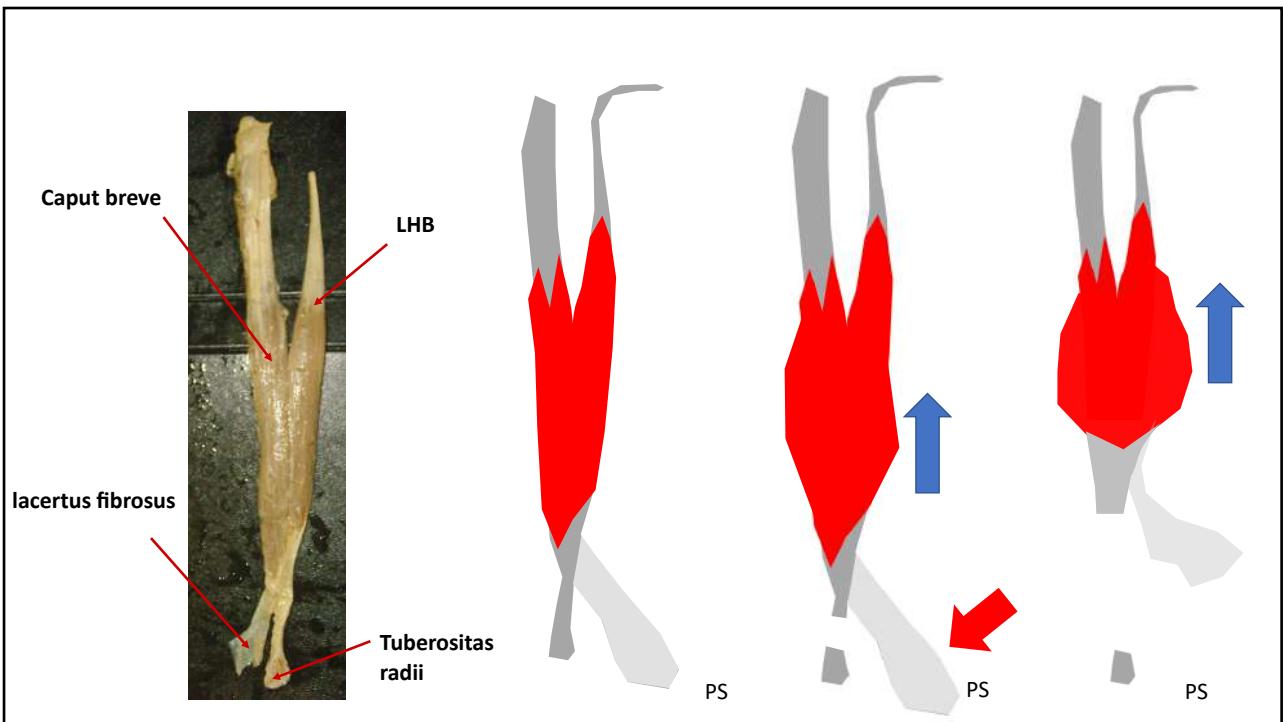
- forced hyperextension to a flexed and supinated forearm
- Accurate clinical diagnosis may be difficult



47

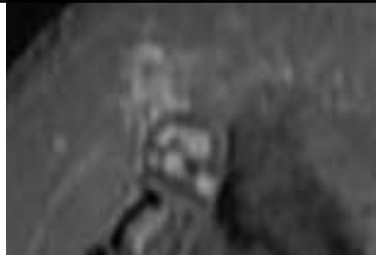


48



49

# Nerves



## Pathology

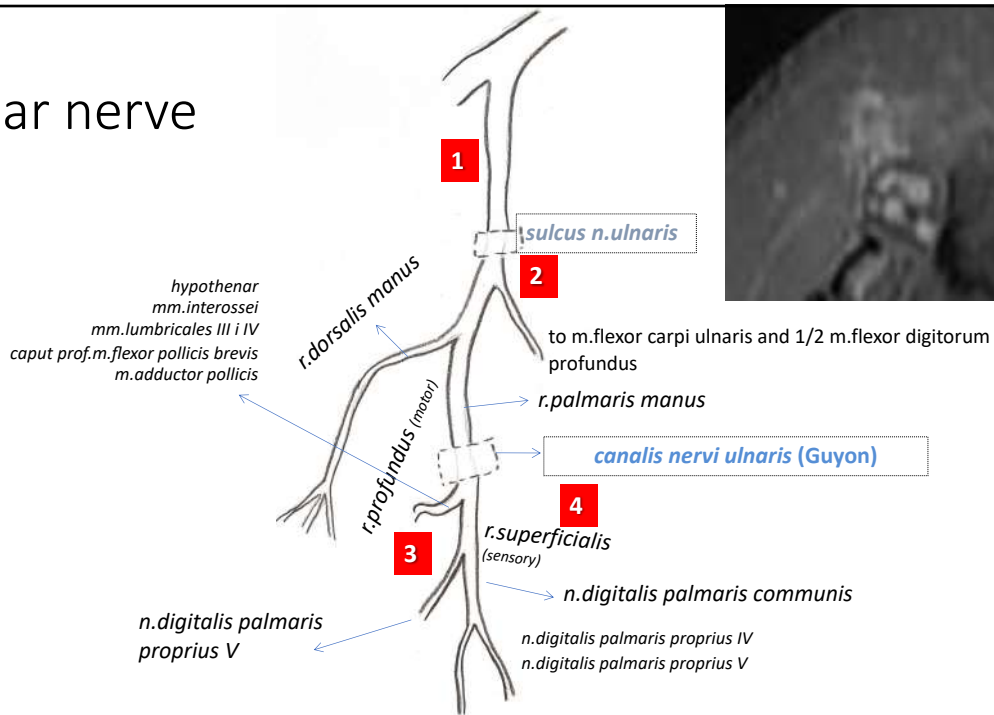
- compression/entrapment
- “non- entrapment”
  - infection
  - polyneuropathy
  - acute trauma
  - iatrogenic injury during arthroscopy

## MRI findings:

- changes within the muscles which is innervated by the nerve:
  - acute proces:
    - high signal intensity on T2W images with an acute process - edema
    - high signal intensity on T1-weighted images - fatty atrophy

50

# Ulnar nerve



51

# Ulnar nerve



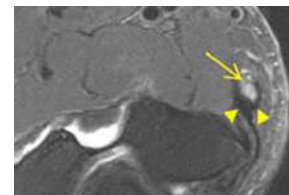
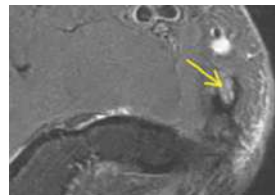
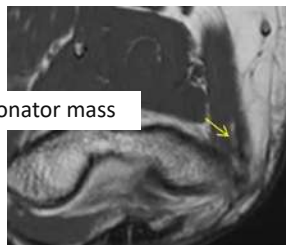
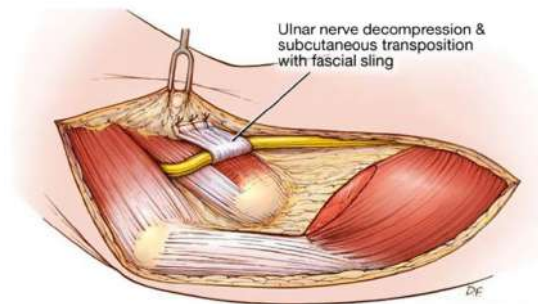
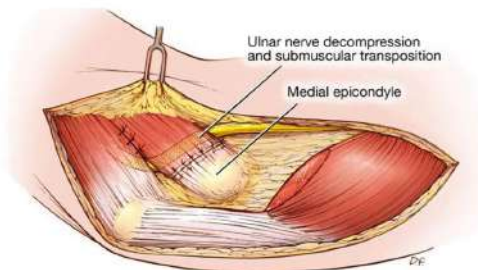
## Nerve entrapment

- commonly occurs in the cubital tunnel
- etiology:
  - medial trochlear osteophyte
  - anconeus epitrochlearis muscle
  - adjacent soft tissue mass

- nerve is enlarged,
- fascicles of varying size,
- increased signal intensity on T2W images - can be seen in asymptomatic patients

52

# Surgically transposed nerve

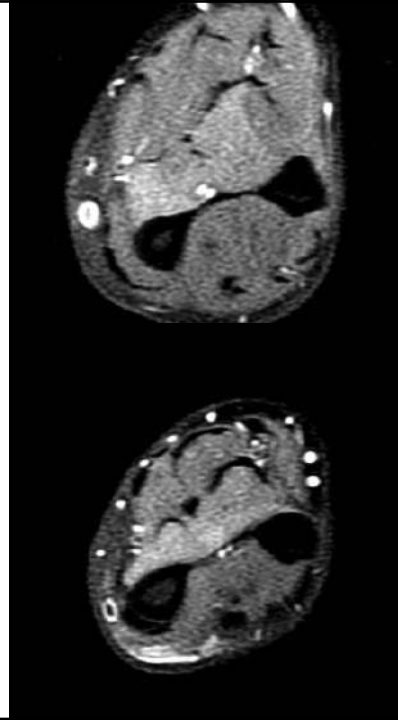


53

# Median nerve

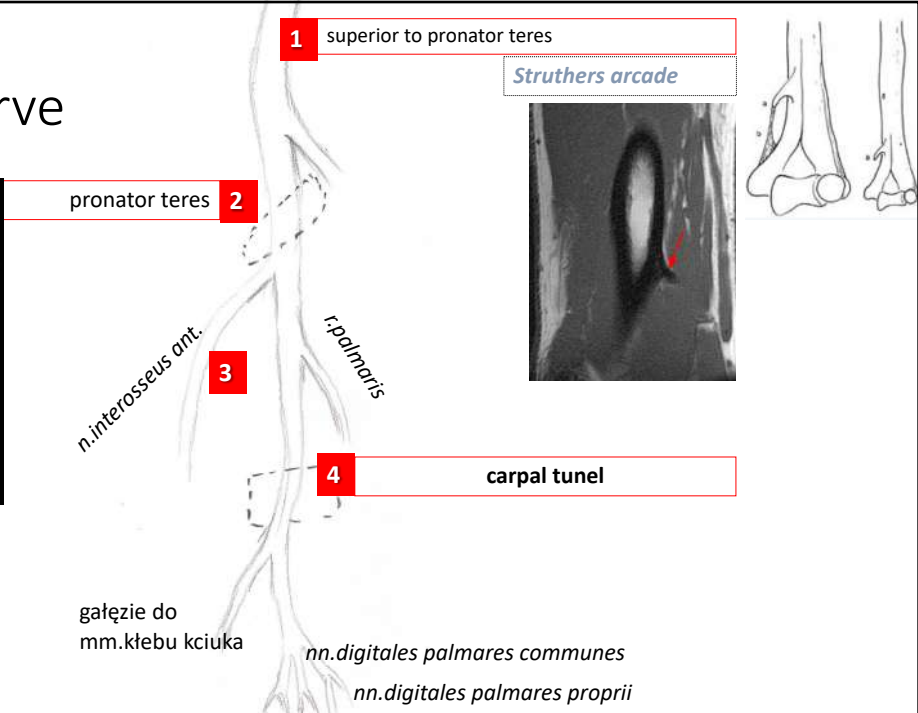
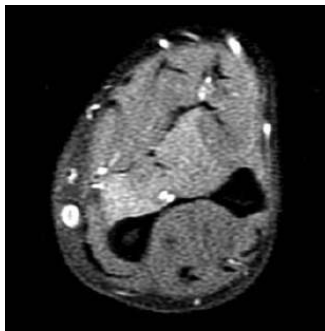
## Nerve entrapment

- *supracondylar process* emanating from the anterior cortex of the distal humerus,
- *ligament of Struthers* (supracondylar process syndrome)
- *the pronator teres muscle*
- under the *fibrous arch* of the flexor digitorum profundus (pronator syndrome).
- distally, the *anterior interosseous nerve* may be injured or compressed by an adjacent mass (anterior interosseous nerve syndrome)



54

# Median nerve



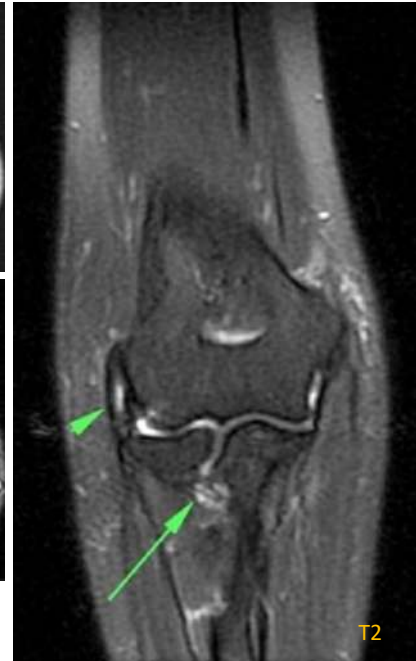
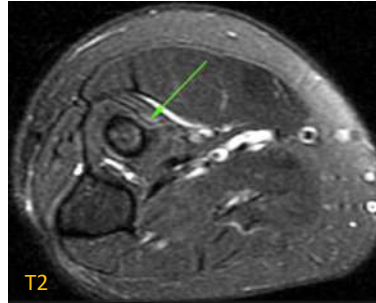
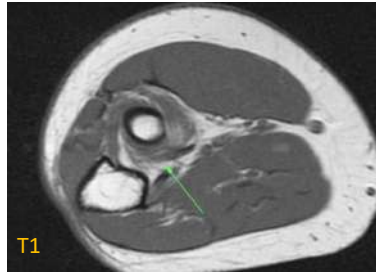
55



# Radial nerve

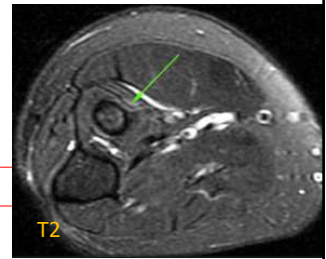
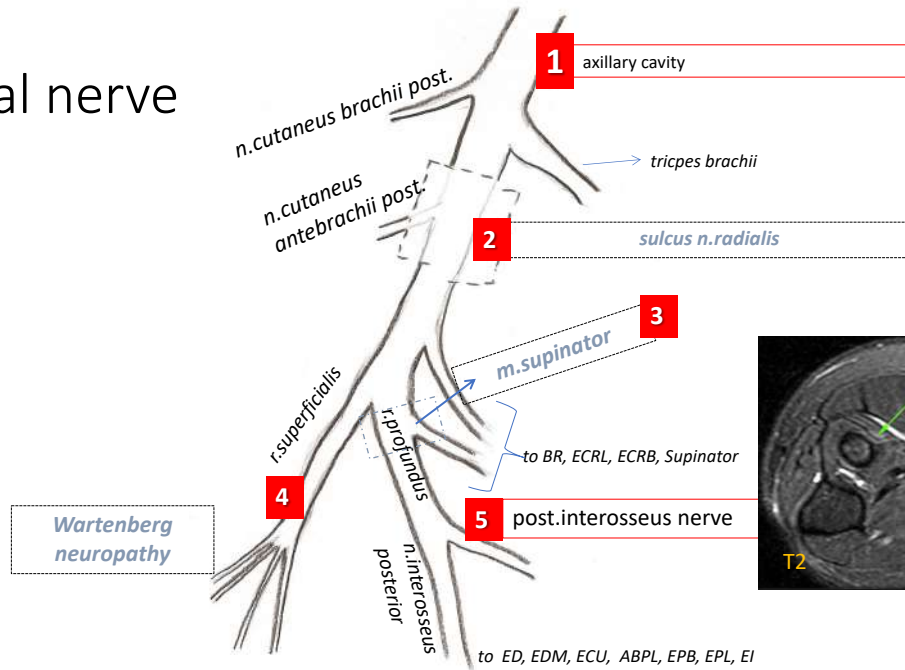
## Nerve entrapment

- sulcus nervi radialis
- supinator muscle
- the arcade of Frohse



56


# Radial nerve



57

## Bursae

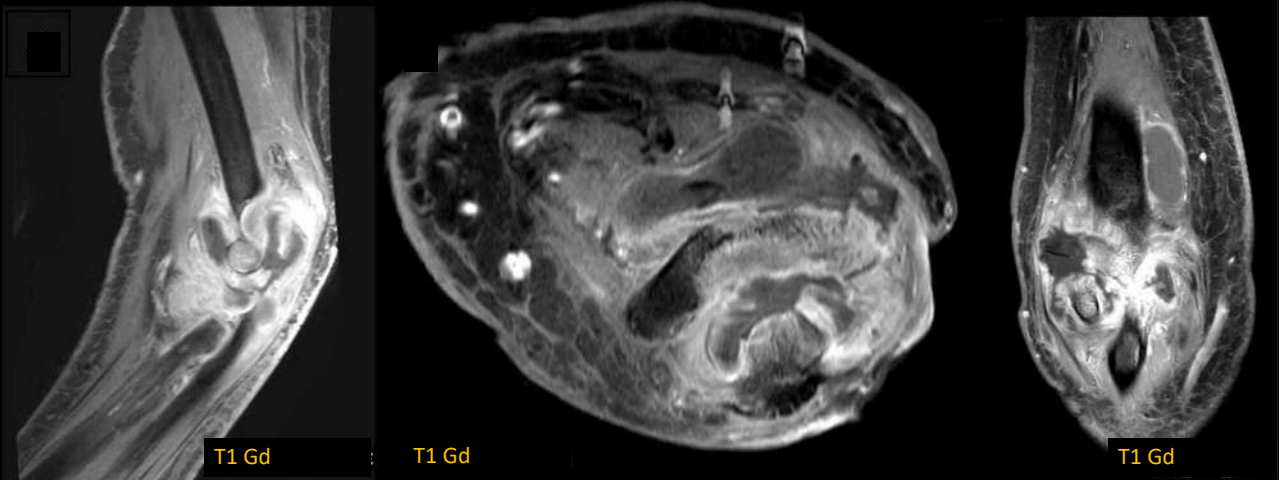
- olecranon bursa
- radiobicipital bursa
- interosseous bursa



- bursal distention
- high signal intensity fluid
- infection or hemorrhage:
  - more heterogeneous material on T2W images
  - pronounced synovial enhancement on T1-weighted with Gd

biceps tendon

58



T1 Gd      T1 Gd      T1 Gd

Fever, joint pain, swelling, redness, and warmth

59



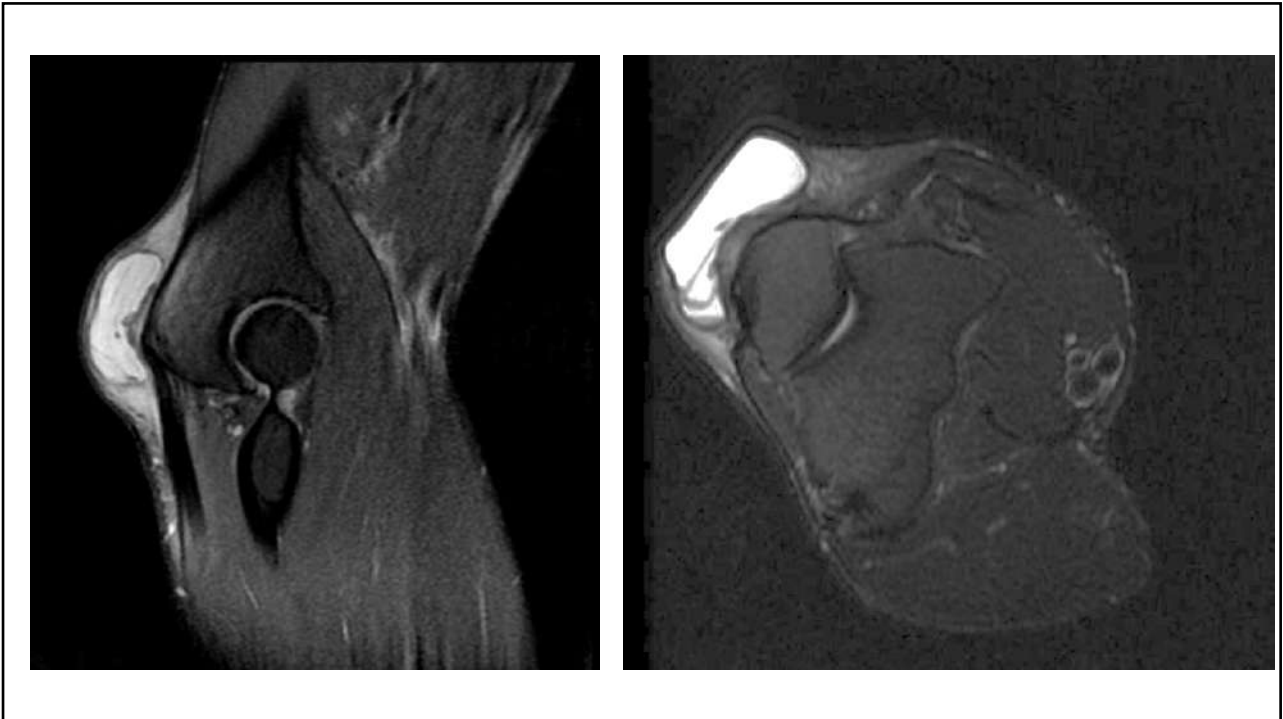
60

## Septic arthritis

- Any destructive monoarticular process should be regarded as infection until proven otherwise.
- Accurate correlation with clinical and laboratory findings as well as joint aspiration is recommended



61



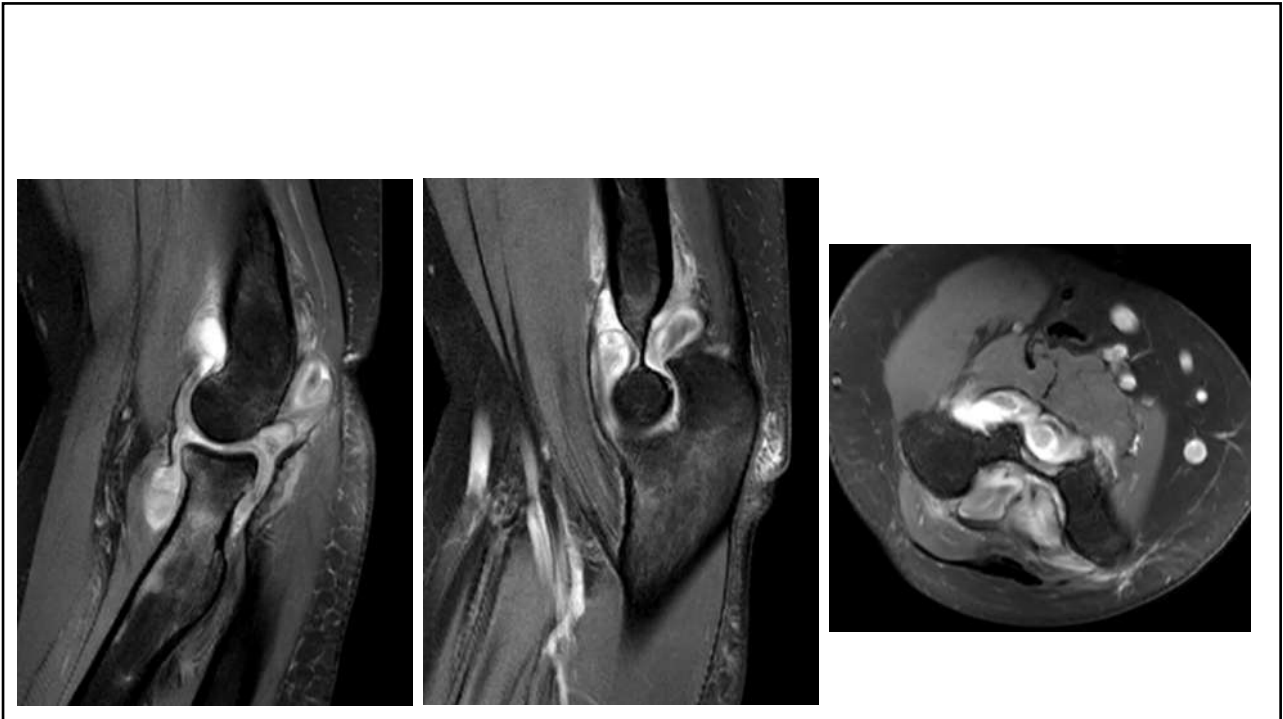
62

## Olecranon bursitis

- results from an inflammatory cause
  - septic bursitis - only 25%
  - to bacterial penetration of microtrauma or hematogenous seeding.



63



64

## Synovitis

- The most common cause of synovitis In an active, healthy person is overuse of the joint.
- However, synovitis is also common in people who have some form of inflammatory arthritis.

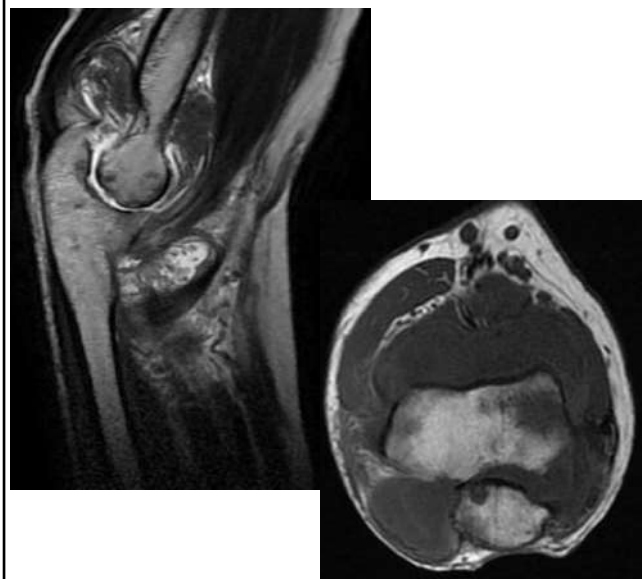


65



66

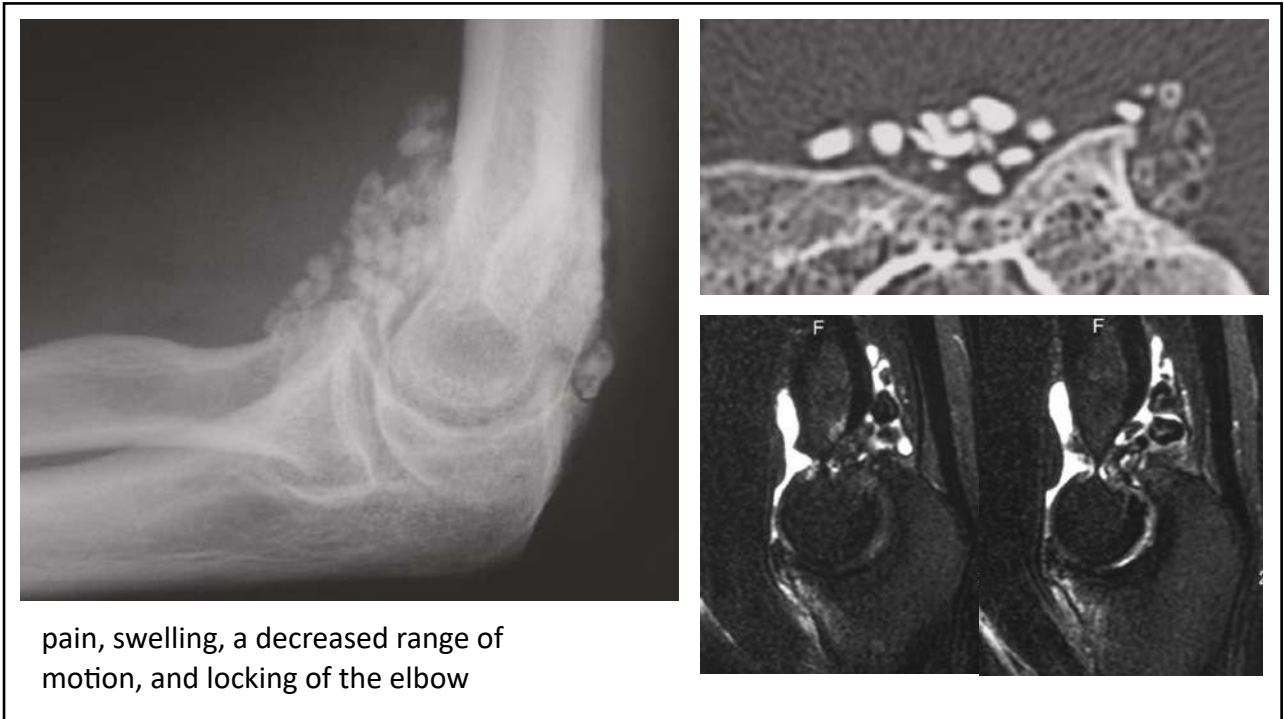
## Synovial inflammation



### Noninfectious synovial inflammatory processes

- Rheumatoid arthritis
- Gout
- Sodium urate crystals
- Seronegative spondyloarthropathies
- Calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease
- Pigmented villonodular synovitis (PVNS)

67



68



69

# Thank you!

**Pawel Szaro**

**Sahlgrenska University Hospital, Gothenburg**

[pawel.szaro@gu.se](mailto:pawel.szaro@gu.se)



**@drpawelszaro**



## Muskuloskeletal radiologi -påbyggnadskurs (nivå 2 enligt ESR)

Välkommen till kursen i muskuloskeletal radiologi som kommer att hållas i Göteborg den 12-15 maj 2025.

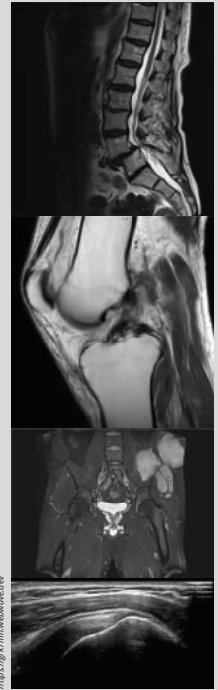
Målgruppen för kursen är ST-läkare (år 3-5) samt specialister som vill vidareutveckla och fördjupa sina kunskaper inom systematisk granskning av röntgenbilder, datortomografi, ultraljud och magnetresonans.

Målet med kursen är att träna på en systematisk bedömning av undersökningar och fördjupa de kliniskt viktiga aspekterna av muskuloskeletal radiologi inom områdena trauma, inflammationer, infektioner och tumörer inom alla modaliteter. En viktig del av kursen består av återkoppling från ortopedier. En stor del av kursen ägnas åt praktisk analys av undersökningar under handledning av en erfaren radiolog.

Pawel Szaro,  
Sahlgrenska Universitetssjukhuset,  
Göteborgs Universitet  
Ordförande för Svensk Förening för  
Muskuloskeletal Radiologi (SFMSR)



Läs mer och anmäl  
dig via QR-kod



<https://igf.umu.se/webinare/dr>



## MR HANDLED - HAND

ST-kurs Muskuloskeletal MR - Övre extremitet  
RÖNTGENVECKA 2024 ÖREBRO

SEPPÖ KOSKINEN, M.D., Ph.D

Enheten för radiologi  
Institutionen för klinisk vetenskap, intervention  
och teknik (CLINTEC)  
Karolinska Institutet/Karolinska Universitetssjukhus  
Radiolog, Terveystalo  
Konsult, ME Radiologi KS Solna



1

## HANDLED

- PATIENTEN LIGGER
  - på ryggen – surface coil vid sidan – kräver homogent magnetfält, brett gantry
  - på magen – knäspol, handledsspol - > mitt på magnetfältet ("sweet spot")
  - Se till att patienten ligger bekvämt och stilla

2



3

## AVBILDAT OMRÅDE handled- hand

- 2-3 mm
- FOV 8- 12 cm
- i.v. Gd: tumörutredning, artrit, infektion

4

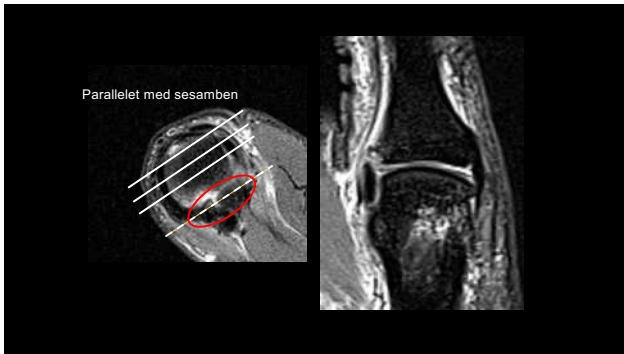
## SEKVENSER

- AX
  - T1
  - T2 FATSAT
- KOR
  - T2 FATSAT
  - T1
- SAG
  - T1
- PD FATSAT X
  - 3
- T1 KOR

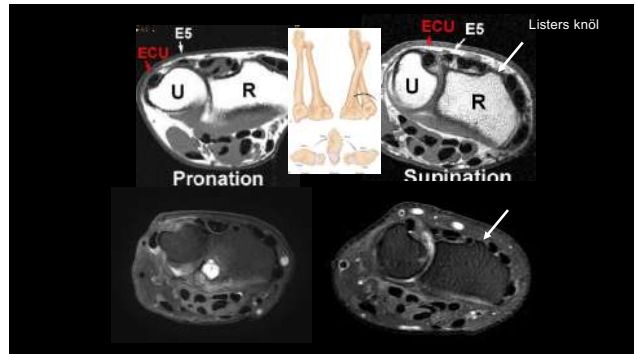
5



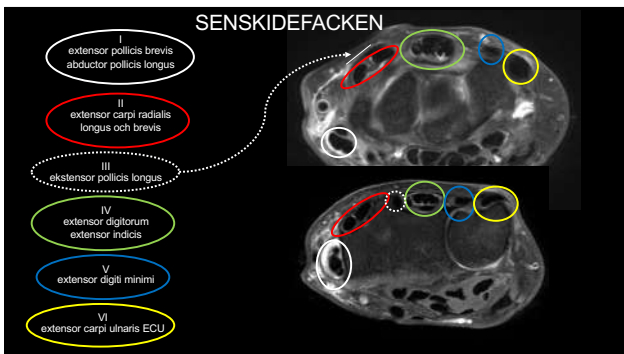
6



7



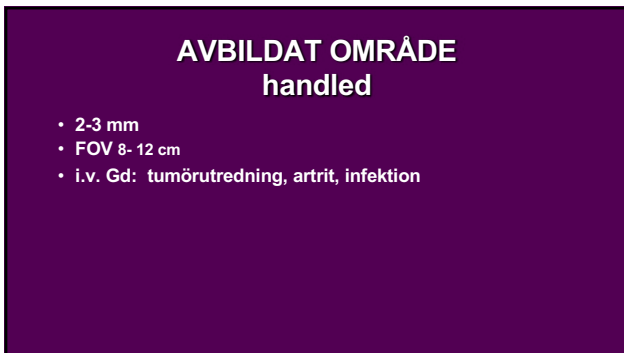
8



9



10



11

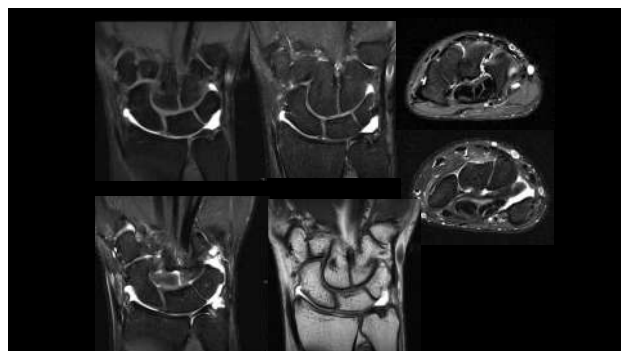


12

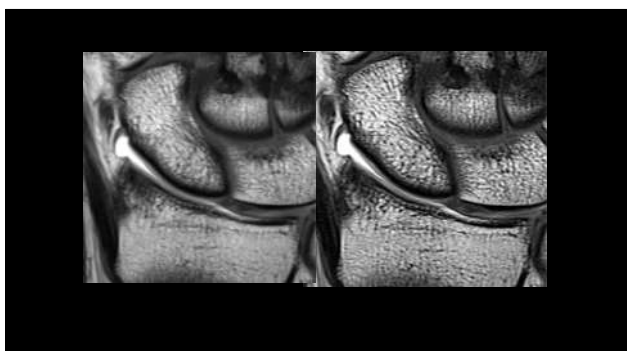
## MAGNETARTROGRAFI HANDLED

- indikationer
  - TFCC-skada.
    - Sensitivitet med TFC-rupturer >90%
  - Ligamentskador SLL, LT
    - SLL: Sensitivitet 86-92%, specificitet 46-100%

13



14



15

## MAGNETARTROGRAFI HANDLED

- 2-4 ml radiokarpalled
  - UL-styrd, genomlysning, palpation
- 23 G nål (0.6mm)
- 1 cm distalt om Listers knöl 15° kraniellt och antydd radially
- Undvik scapholunarspringa -> risk för att spruta in kontrast både i radiokarpalled OCH i interkarpal (midcarpal) led



16

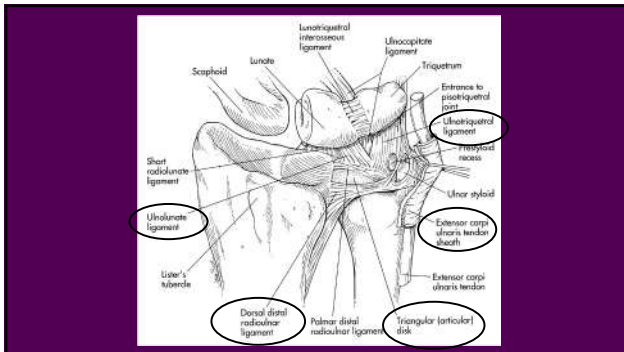
## TFCC

- Central för (DRUJ) stabilitet
- Överför axial belastning från karpus till ulna
- Ansvarig för ulnar karpal stabilitet

17

- TFCC: anatomi
  - TFC Dorsal och volar radioulnarligament
  - Volart ulnolunate och ulnotriquetralligament
  - Meniskhomolog
  - ECU senskida
  - Ulnar kollateral ligament
  - Triangularligament

18



19

### TFC-skada

(Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. *J Hand Surg Am* 1989; 14A:594-600)

–akut

- **1A:** 1 mm bredd spalt centralt, 2-3 mm från radiusfästet, radioulnarligament är intakta. Den vanligaste skadan
- **1B:** avulsion ulnart, kan ha associerad fraktur i proc styloideus ulnae
- **1C:** perifert, distal ulnolunate- och ulnotriquetral-ligamentruptur. Ovanlig och svårt att diagnostisera med MRT
- **1D:** avulsion från radiusfaste. Ovanlig, relativt lätt att diagnostisera med MRT

20

### TFC-skada

–kronisk

- **2A:** TFC degeneration
- **2B:** 2A+ kondromalasi i lunatum och/eller ulna
- **2C:** TFC perforation + kondromalasi i lunatum och/eller ulna
- **2D:** 2C + LT ligamentruptur
- **2E:** 2D + ulnokarpal- och DRUJ-artros

21



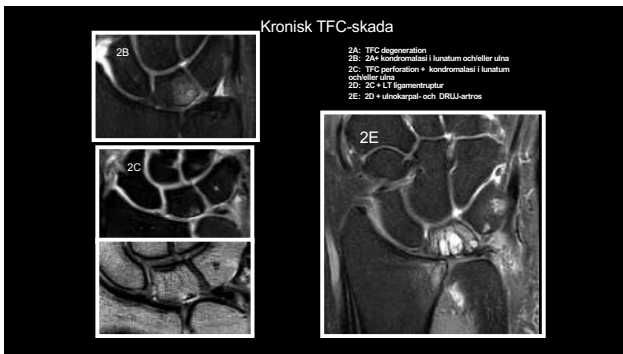
22



23



24



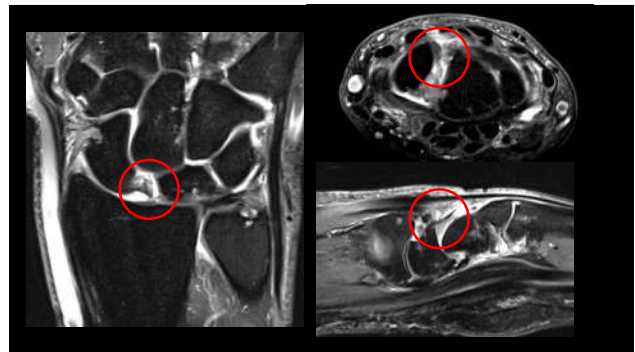
25



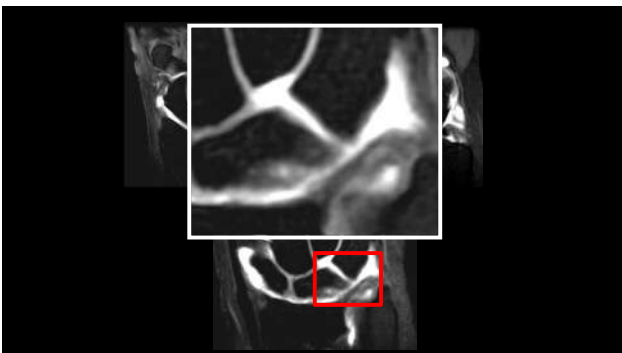
26



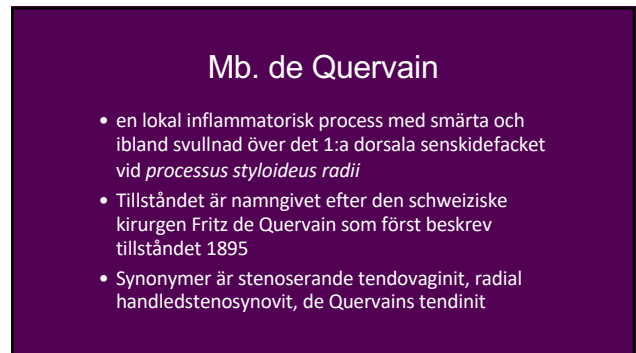
27



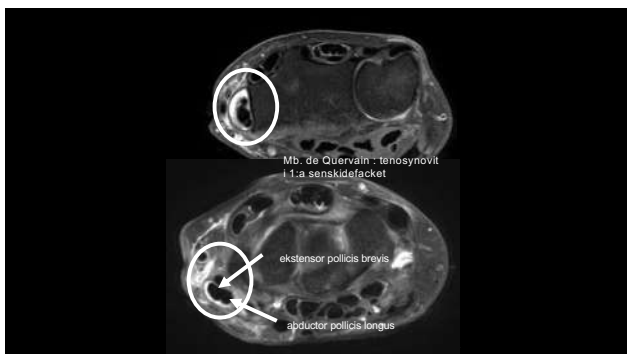
28



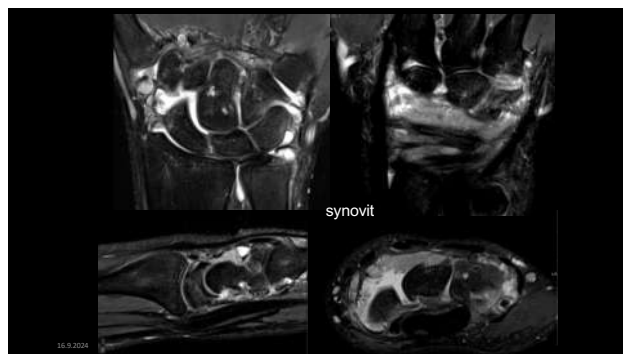
29



30



31



32

**MR HAND**

- Karpaltunnelsyndrom
- Okkulta frakturer
- Senor
- Tummens kollaterala ligament
- Inflammatoriska förändringar
- Tumörer (ben, mjukdelar)

33

n. medianus (pil) storlek och signal kan normalt variera efter karpal tunnel operation

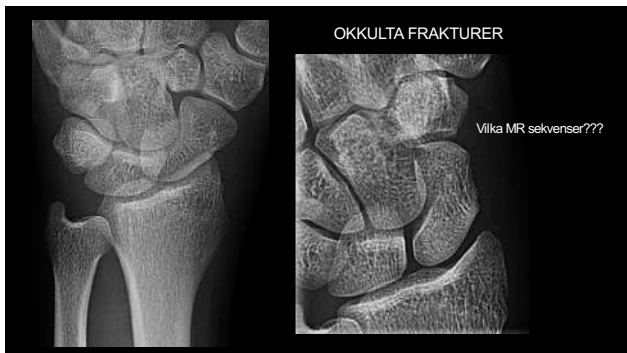
**KARPALTUNNEL SDR**

Compressed median nerve  
Carpal ligament  
Median nerve

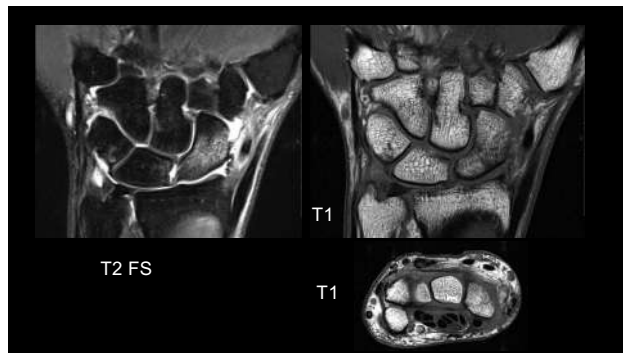
**Klinisk diagnos**  
MRT för att diagnostisera expansiva förändringar (tumörer, ärr, ganglier, anatomiska varianter (m. palmaris profundus) osv.)

Normal n. medianus

34



35



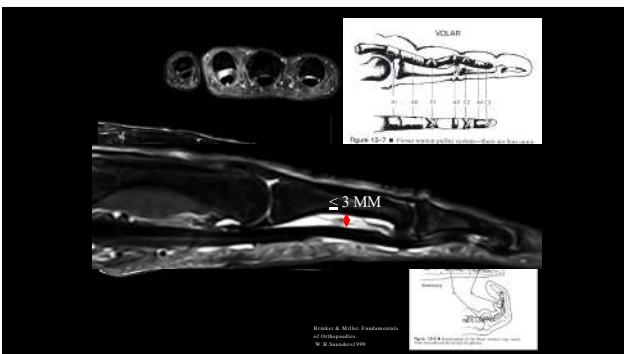
36



37



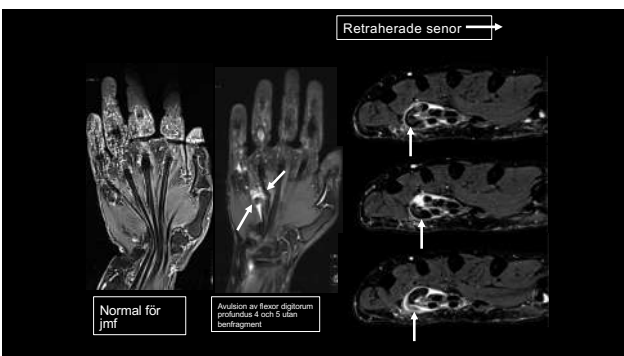
38



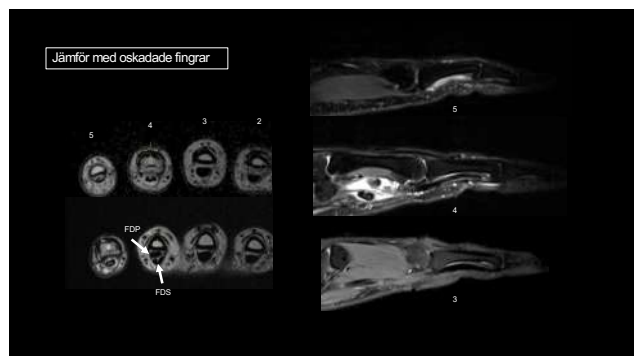
39



40



41



42

### Volar platta-skada



- Ligamentös proximalt i proximal falang
- Kärtilaginos vid distal infästning
- hyperextension av PIP-led
- Utan eller med benfragment distalt

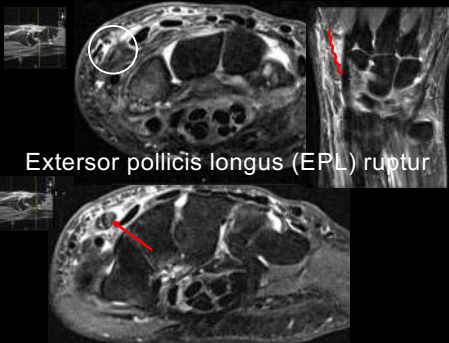
43

### Volar platta-skada utan benfragment



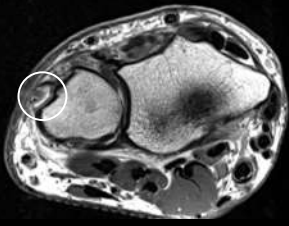
44

### Extensor pollicis longus (EPL) ruptur



45

### Extensor carpi ulnaris (ECU) ruptur



46

### Gamekeeper (Skier's) Thumb



47

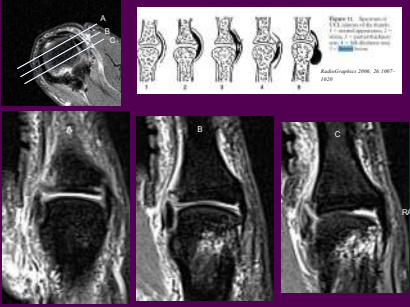


Figure 10. Anatomic diagrams (A-E) and MRI scans (A-C) illustrating ligamentous injuries of the knee. A: Anterior view of the knee joint. B: Sagittal MRI of the knee. C: Coronal MRI of the knee. RADIAL is indicated on the right.

48

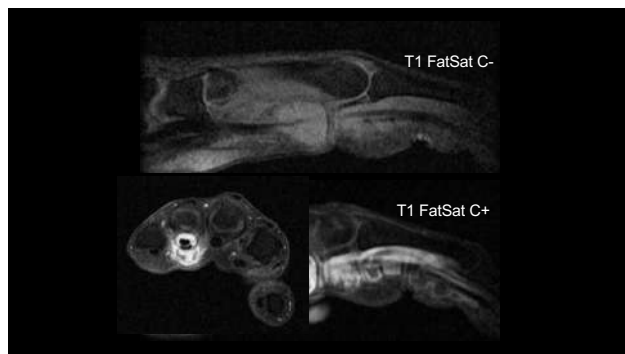


### Gamekeeper (Skier's) Thumb

- MCP I hyperabduction
- UCL ruptur
- Utan eller med avulsionsfragment
- MRI to diagnostisera Stener lesion
  - UCL ligger dorsalt om adductor pollicis muskels aponeurosis
  - UCL är inte längre i kontakt med benet, ingen läkning



49



50

# TUMÖRER

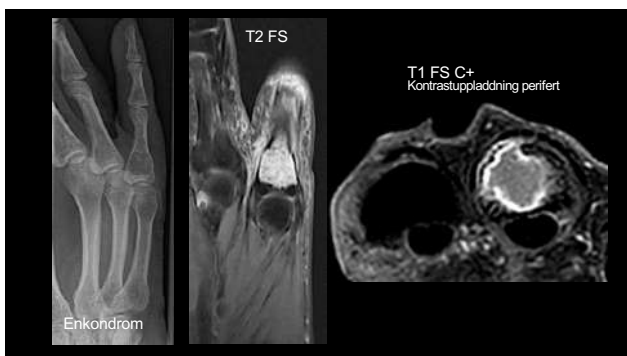
51

**TABLE 5-1. BONE TUMORS AND TUMOR-LIKE CONDITIONS IN THE HAND AND WRIST<sup>1,2,3</sup>**

Lesions	No. of Total Cases	No. in Hand and Wrist
<b>Benign</b>		
Enchondroma	735	292 (39.7%)
Cartil. cell tumor	1,381	156 (11.2%)
Osteoid osteoma	1,061	65 (6.1%)
Acroparosteal bone cyst	753	42 (5.6%)
Osteochondroma	727	28 (3.8%)
Osteoblastoma	225	3 (1.3%)
Chondroblastoma/Fibroma	112	4 (3.6%)
Enostosis <sup>4</sup>	1,177	37 (3.1%)
Fibrous dysplasia	347	12 (3.5%)
Benign vascular tumor	233	6 (2.6%)
Intraosseous ganglion	70	6 (8.6%)
Simple bone cyst	367	12 (3.3%)
Fibrous defect	305	2 (0.6%)
Chondroblastoma	244	1 (0.4%)
Histiocytoma	385	1 (0.3%)
<b>Malignant</b>		
Malignant vascular tumor	88	0 (0%)
Fibrosarcoma	331	1 (0.3%)
Chondrosarcoma	1,460	30 (2.1%)
Osteosarcoma		
High grade	2,956	14 (0.4%)
Conal low grade	42	1 (2.4%)
Parosteal	157	1 (0.6%)
Periosteal	37	1 (2.7%)
Malignant fibrous histiocytoma	255	0 (0%)
Ewing's sarcoma	2,062	12 (0.6%)
Metastasis	5,280	27 (0.5%)
Myeloma	1,054	2 (0.2%)
Lymphoma	634	6 (0.9%)

<sup>1</sup>Does not include Osler's disease or Maffucci's syndrome.  
<sup>2</sup>Does not include multiple hereditary exostosis.

52



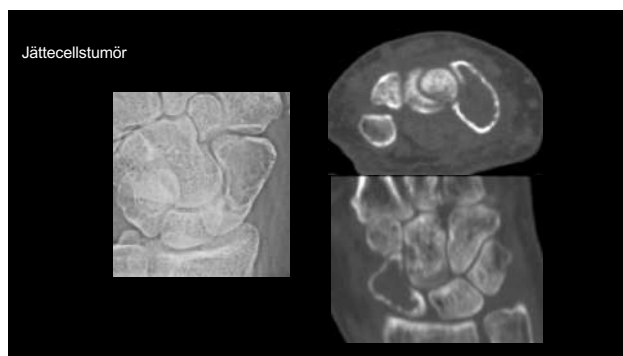
53



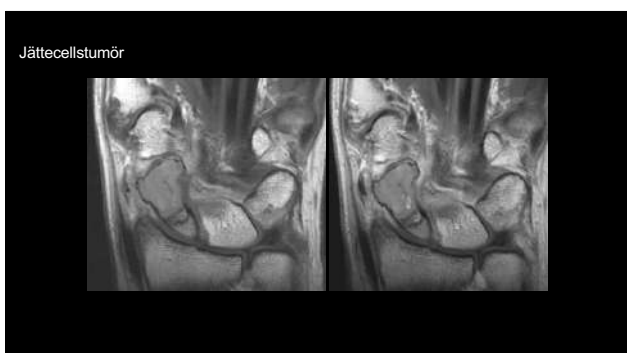
54



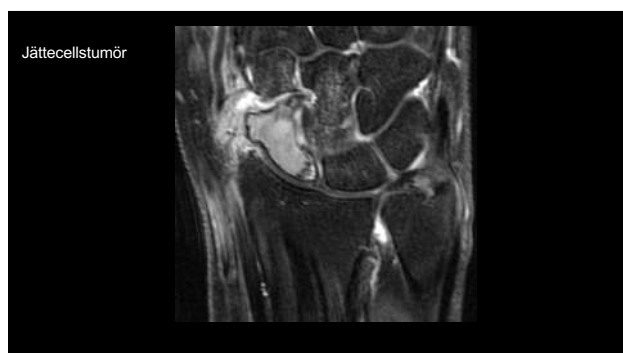
55



56



57

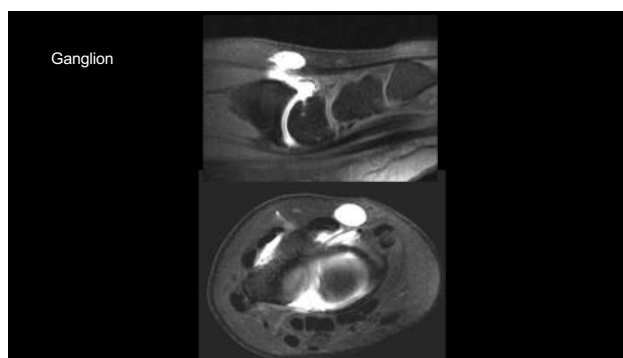


58

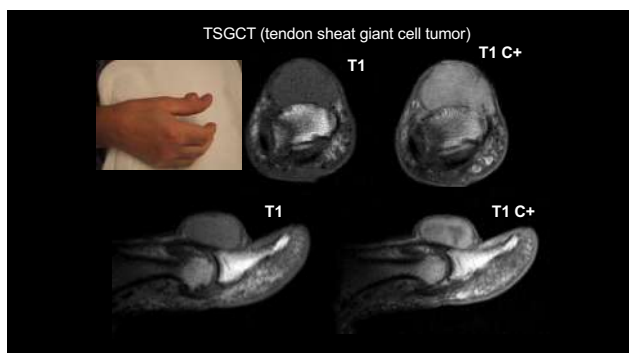
**TABLE 5-2. SOFT-TISSUE TUMORS AND TUMOR-LIKE CONDITIONS IN THE HAND AND WRIST<sup>1,2,3</sup>**

Lesions	No. of Total Cases	No. in Hand and Wrist
<b>Benign</b>		
Ganglion cyst	—	—
Pigmented villonodular synovitis (GCT tendon sheath)	410	180 (44%)
Hemangioma	443	53 (12%)
Lipoma	402	24 (6%)
Glomus tumor	52	27 (52%)
Neurofibroma	65	16 (25%)
Nodular fasciitis	19	2 (11%)
Myxoma	49	1 (2%)
Perineural pseudotumor	182	20 (11%)
<b>Malignant</b>		
Synovial sarcoma	229	19 (8%)
Fibrosarcoma	311	13 (4%)
Malignant fibrous histiocytoma	381	7 (2%)
Rhabdomyosarcoma	91	3 (3.2%)
Leiomyosarcoma	70	1 (1.4%)
Malignant peripheral nerve sheath tumor	94	4 (4.2%)
Epithelioid sarcoma	31	10 (32%)
Liposarcoma	307	1 (0.3%)
Extraskeletal chondrosarcoma	28	5 (18%)

59



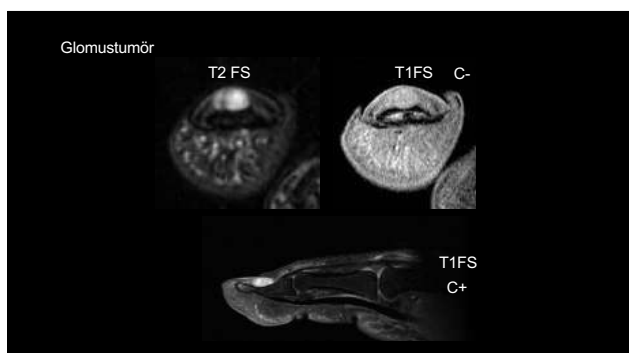
60



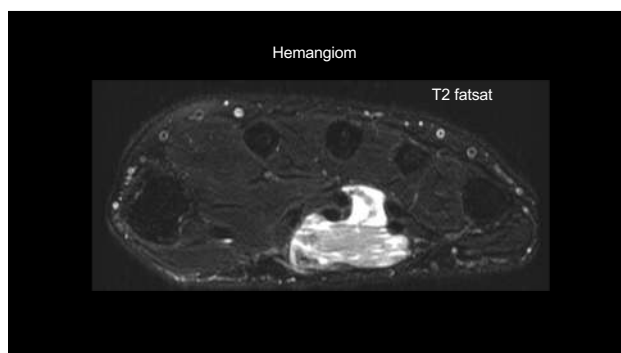
61



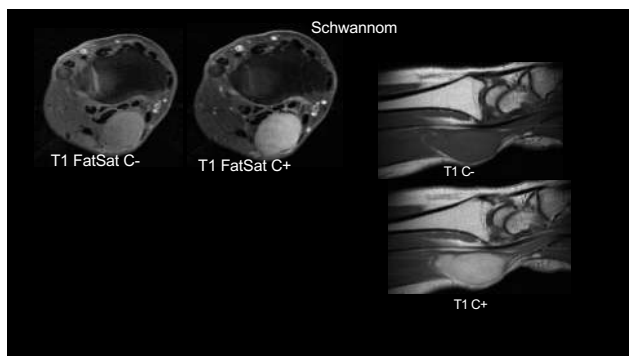
62



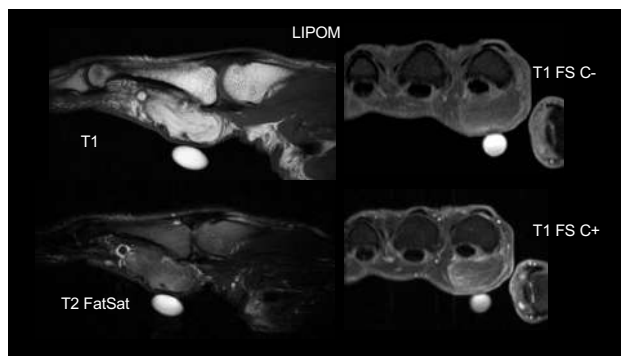
63



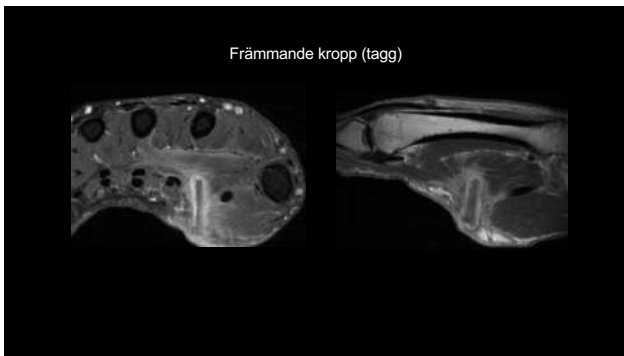
64



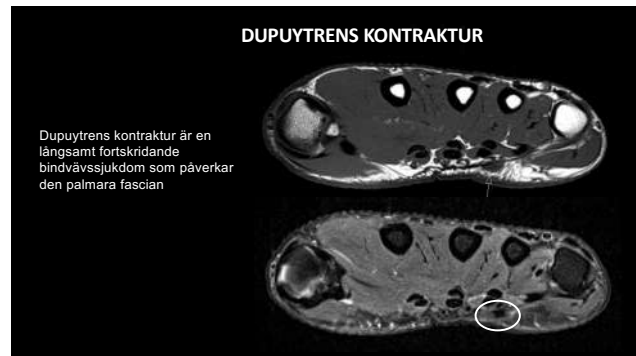
65



66



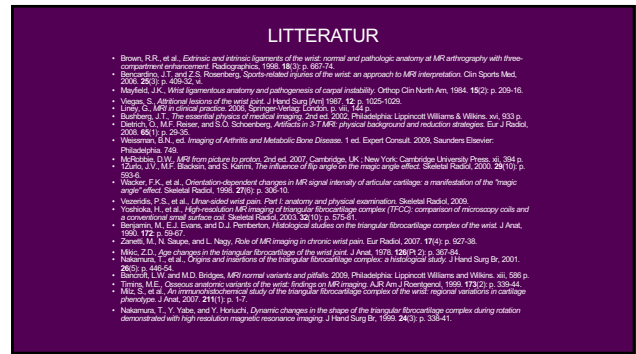
67



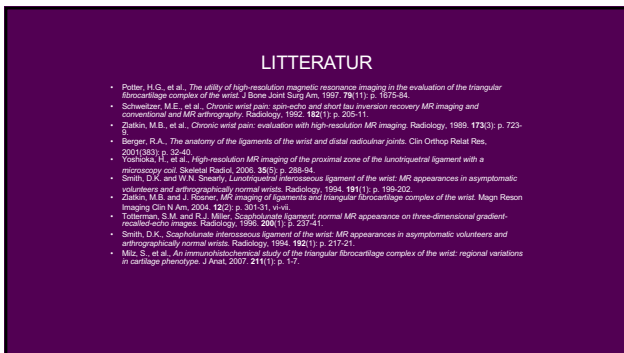
68



69



70



71