

MR Axel

Björn Lundin, doc, öl

Verksamhetsområde (VO) Bild och Funktion (BoF)

Skånes universitetssjukhus, Lund

Sim



Axelns biomekanik

Statiska stabiliserare:

Ben, brosk, labrum, negativt intraartikulärt tryck, ledkapsel, ligament

Muskler (rörlighet/dynamiska stabiliserare):

Rotatorcuffen

(Supraspinatus, Infraspinatus, Subscapularis, Teres minor)

Övrig muskulatur verkande direkt på glenohumeralleden

(Deltoideus, Biceps, Coracobrachialis)

Scapulothoracala muskler

(Serratus anterior, Trapezius, Latissimus dorsi, Rhomboideus, Pectoralis major, Pectoralis minor, Levator scapulae)

Utöver humeroscapularleden:

Acromioclavikularleden

Sternoclavikularleden

Bilddiagnostik av axel

Röntgen

alltid första metod??

MR eller UL

främst när klinisk bedömning av rotatorcuffen svår

MRA eller CTA

främst vid instabilitet och rotatorcuffskador för
verifiering/kartläggning av skada inför op-beslut

CT

främst preop för bedömning glenoidens utseende
och förekomst av bendestruktion före artroplastik,
eller akut för kartläggning fraktursystem/felställning

Axeldiagnostik MR

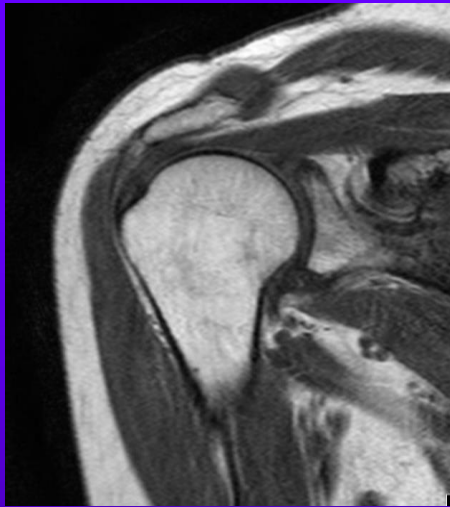
Subacromiella smärttillstånd

Instabilitet

(Övrigt: t.ex. artrit, artros, nekros, resttillstånd efter fraktur)

MR Axel

oblique cor



sag

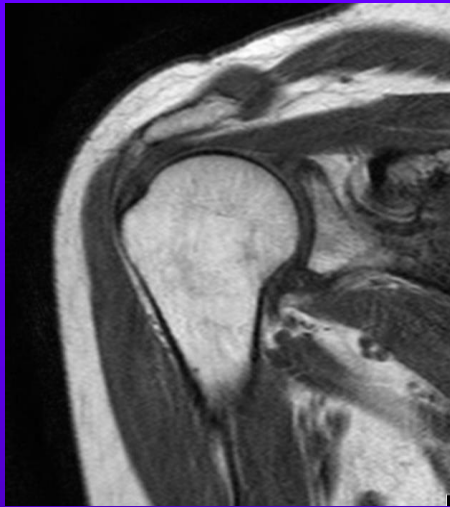


ax



MR Axel

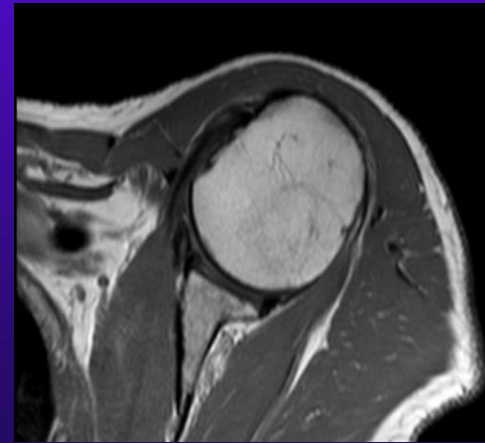
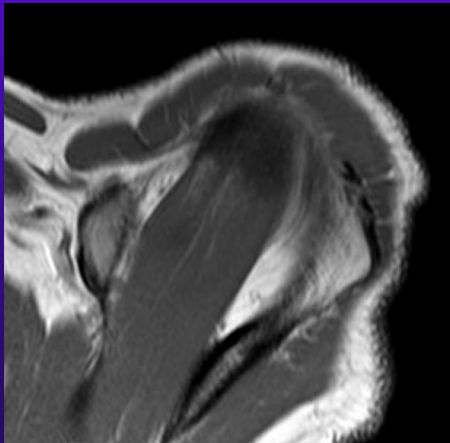
oblique cor



sag

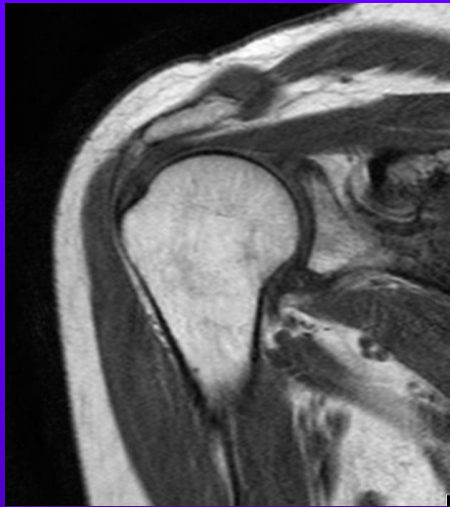


ax



MR Axel

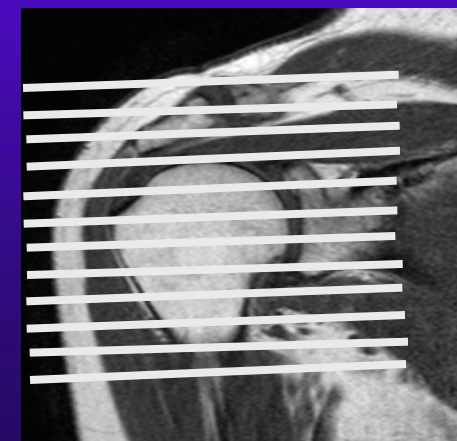
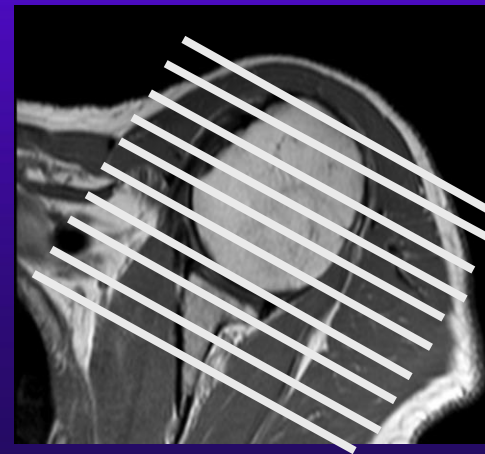
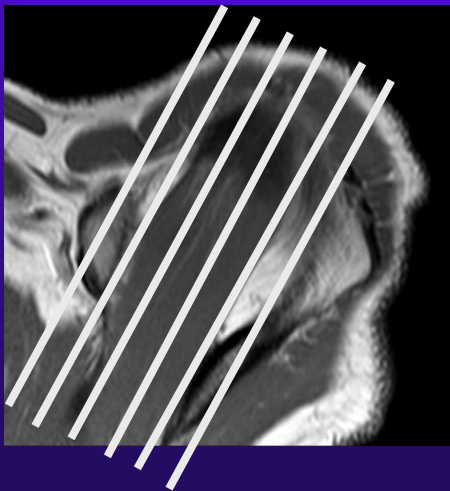
oblique cor



sag



ax

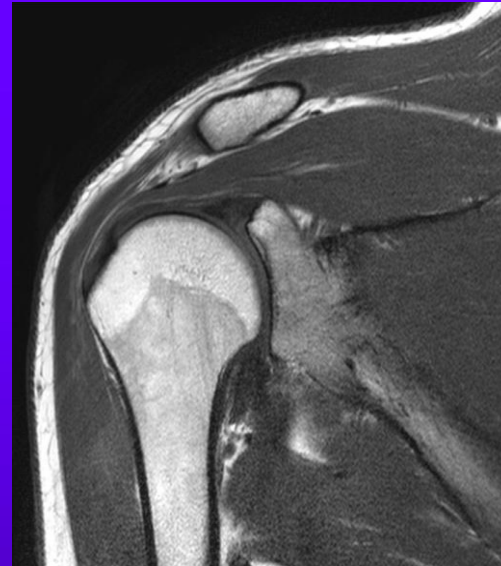


MR Axel protokoll

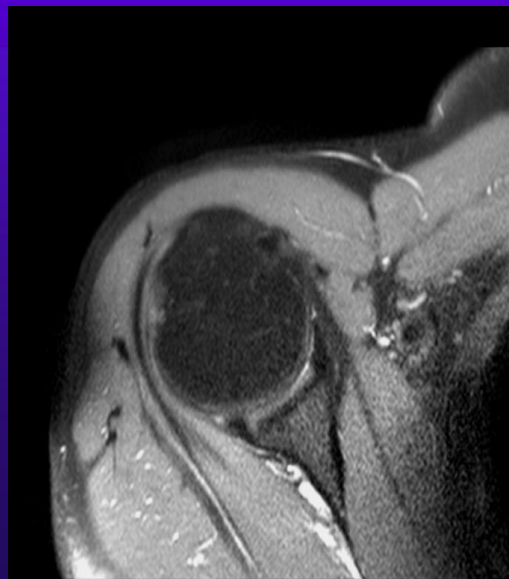
Cor TSE
Pd FS



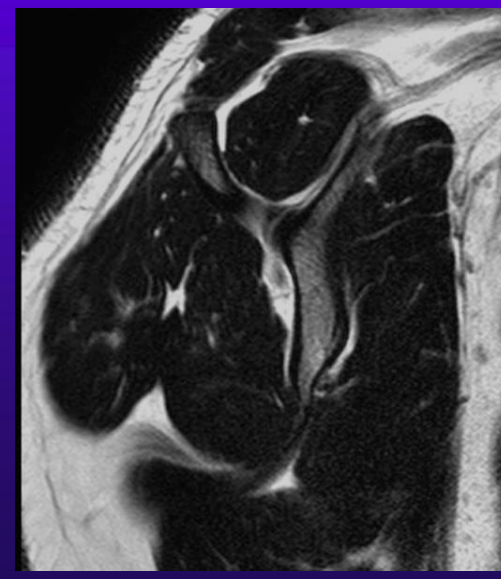
Cor TSE
T1



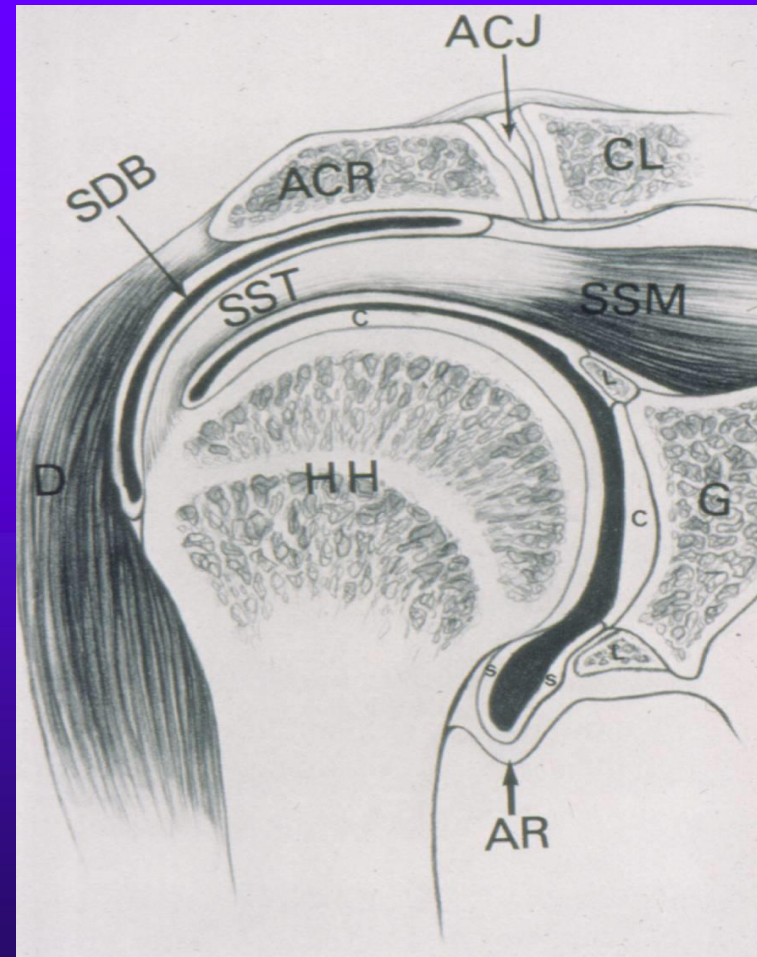
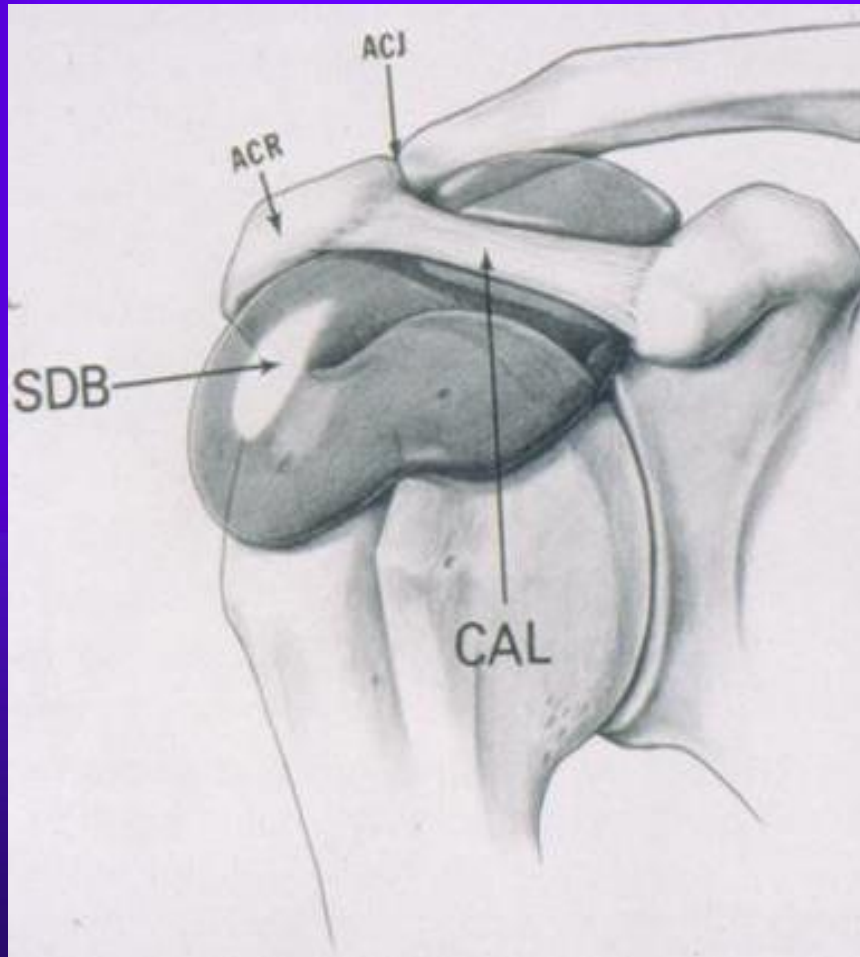
Ax TSE
Pd FS



Sag TSE
T2



Subacromiella rummet



Rotatorcuffen

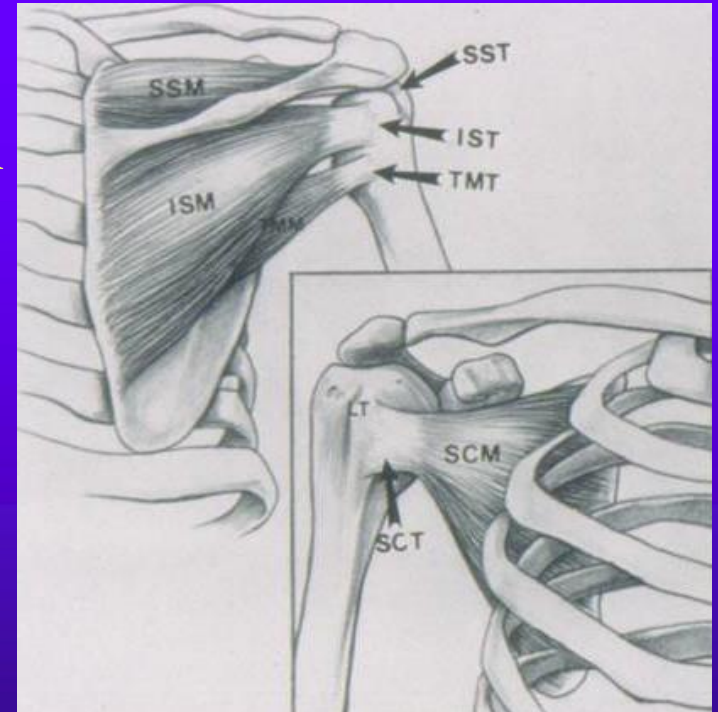
Sjukliga tillstånd i rotatorcuffen vanligaste orsaken till smärta/funktionsnedsättning i axeln

Supraspinatus (SSp) - abduktion

Infraspinatus (ISp) - utåtrotation

Teres Minor (TMi) - utåtrotation

Subscapularis (SSc) - inåtrotation/adduktion



Rotatorcuffen

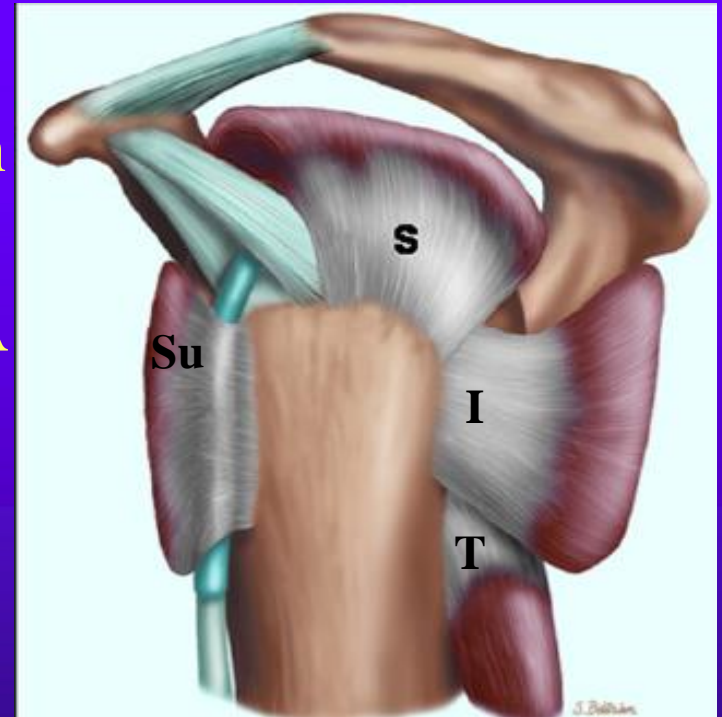
Sjukliga tillstånd i rotatorcuffen vanligaste orsaken till smärta/funktionsnedsättning i axeln

Supraspinatus (SSp) - abduktion

Infraspinatus (ISp) - utåtrotation

Teres Minor (TMi) - utåtrotation

Subscapularis (SSc) - inåtrotation/adduktion



Rotatorcuffen

Sjukliga tillstånd i rotatorcuffen vanligaste orsaken till smärta/funktionsnedsättning i axeln

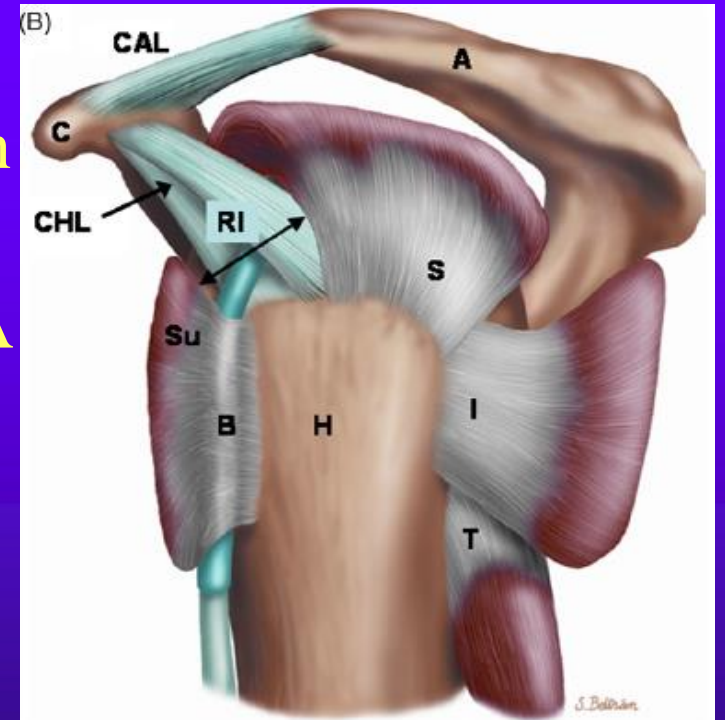
Supraspinatus (SSp) - abduktion

Infraspinatus (ISp) - utåtrotation

Teres Minor (TMi) - utåtrotation

Subscapularis (SSc) - inåtrotation/adduktion

Rotator Interval (RI) är utrymmet mellan SSp- och SSc senorna lateralt om processus coracoideus där bicepsen och CHL löper



A

P

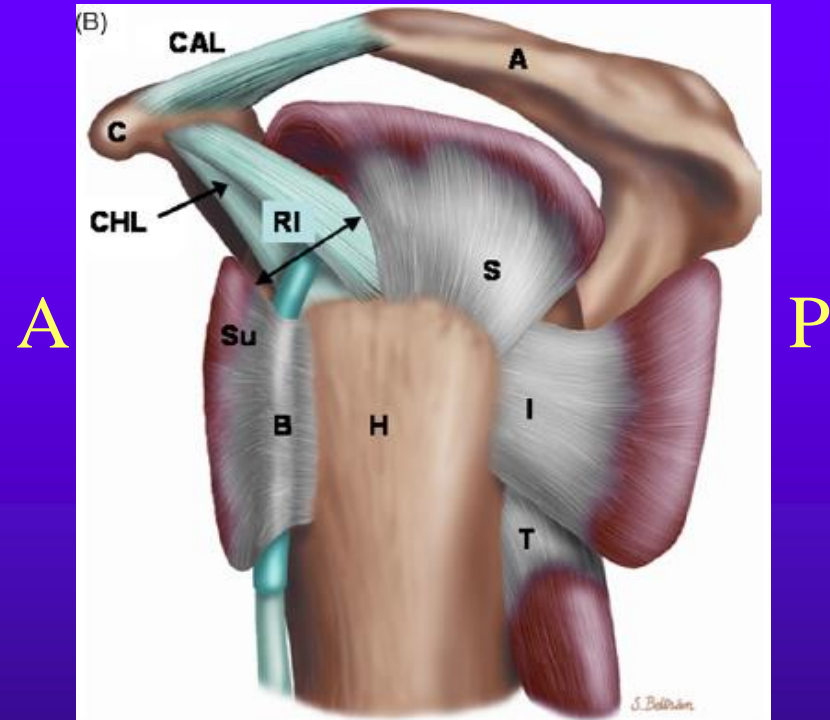
Rotatorcuffruptur

Börjar oftast anteriort i SSp och propagerar framåt mot RI eller bakåt mot ISp eller i båda riktningar

ISp näst vanligast (ofta extension från SSp)

RI engagemang kan ge luxation av bicepssenan

SSc oftast extension från SSp, men kan förekomma isolerat efter trauma (främre luxation), vid subcoracoid/anterosuperior impingement, eller iatrogen efter op inom glenoid/coracoideus



Rotatorcuffen

Sjukliga tillstånd i rotatorcuffen vanligaste orsaken till smärta/funktionsnedsättning i axeln

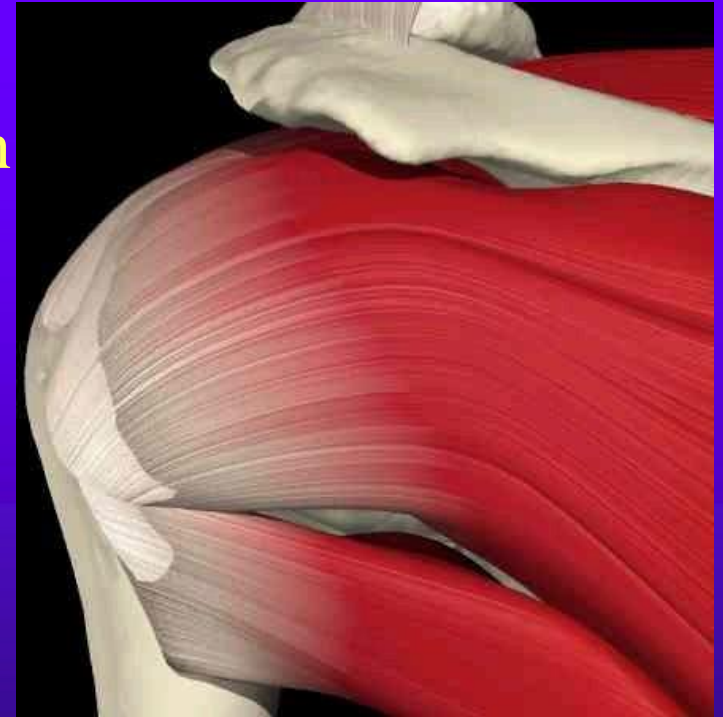
Supraspinatus (SSp) - abduktion

Infraspinatus (ISp) - utåtrotation

Teres Minor (TMi) - utåtrotation

Subscapularis (SSc) - inåtrotation/adduktion

Rotator Crescent är den mest distala delen av rotatorcuffen där senorna är sammanhängande

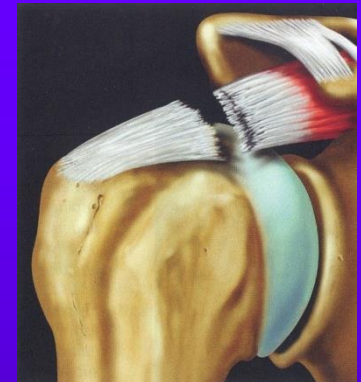
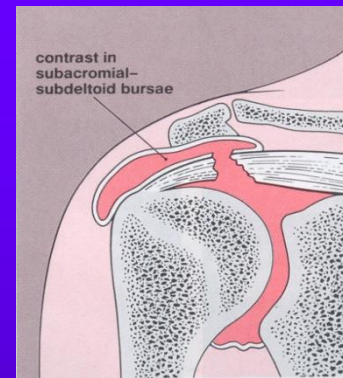
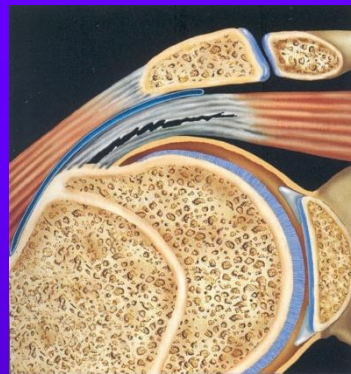
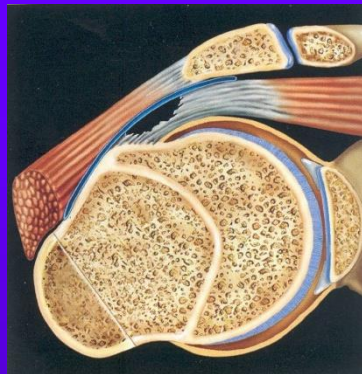
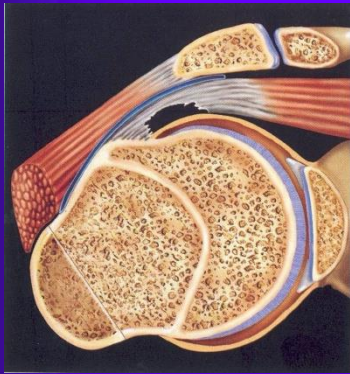


Rotatorcuffruptur

Partiell

Genomgående

(Total)



artikulär

bursal

intratendinös

grad 1 < 25% (<3mm)

grad 2 25-50% (3-6mm)

grad 3 > 50% (>6mm)

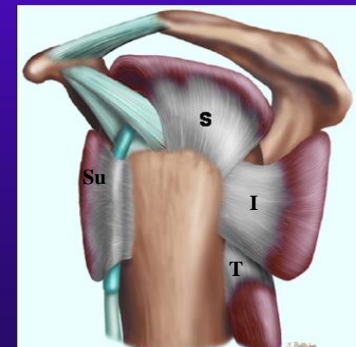
grad 3 > 50% = signifikant ruptur

små < 1cm

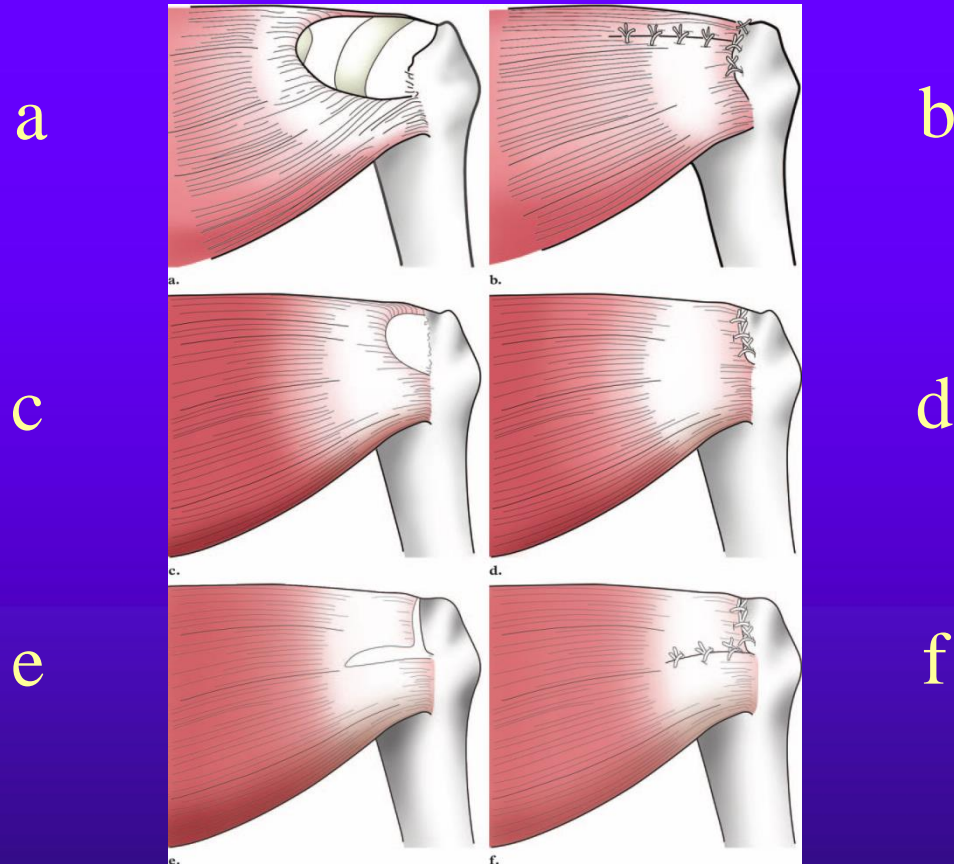
medium 1-3cm

stora 3-5cm

massiva > 5cm

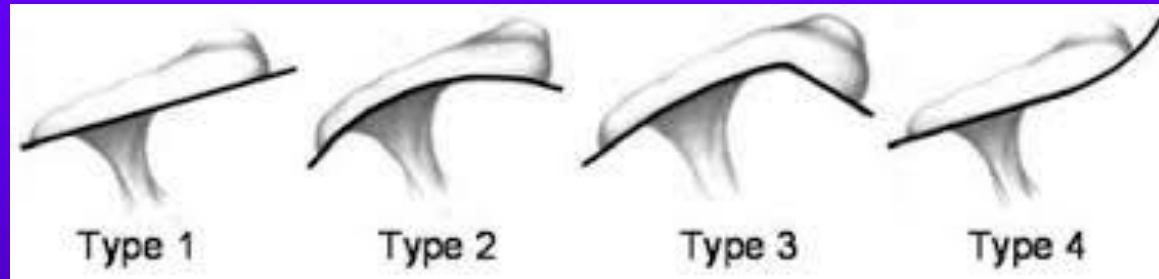


Rotatorcuffruptur

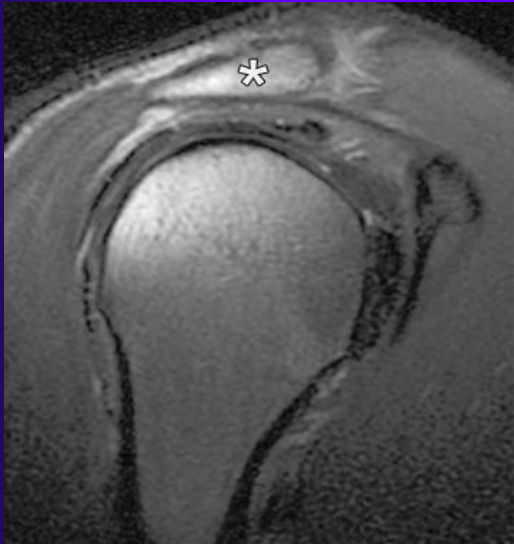


Tendon tears. Drawings illustrate a U-shaped tear before (a) and after (b) repair, a crescentic tear before (c) and after (d) repair, and an L-shaped tear before (e) and after (f) repair.

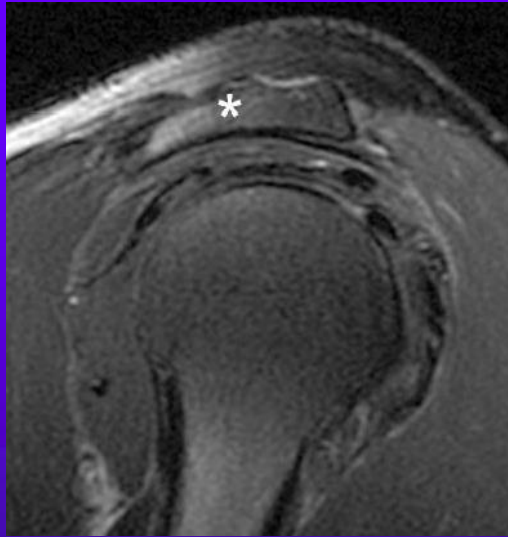
Acromions form



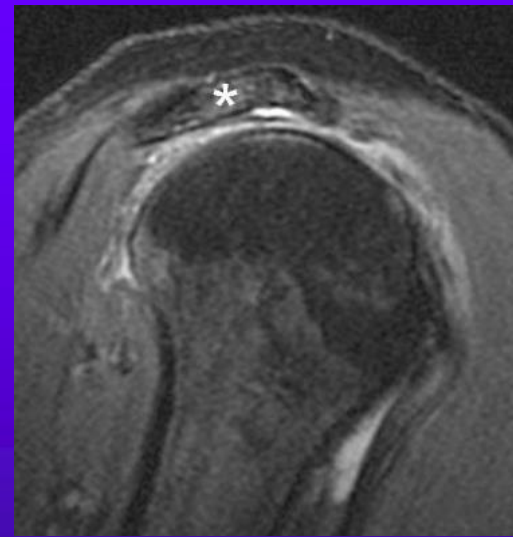
Acromions form



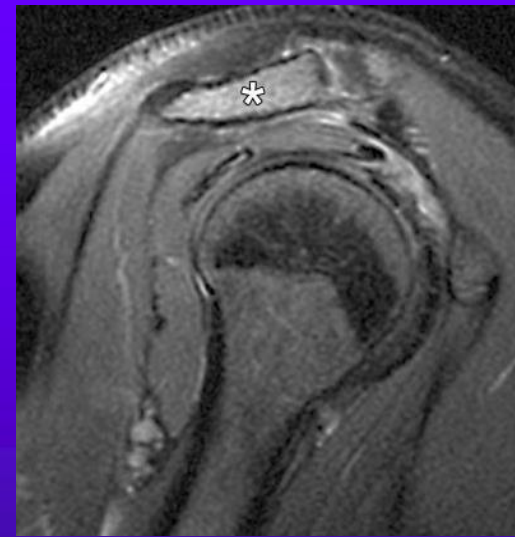
1



2

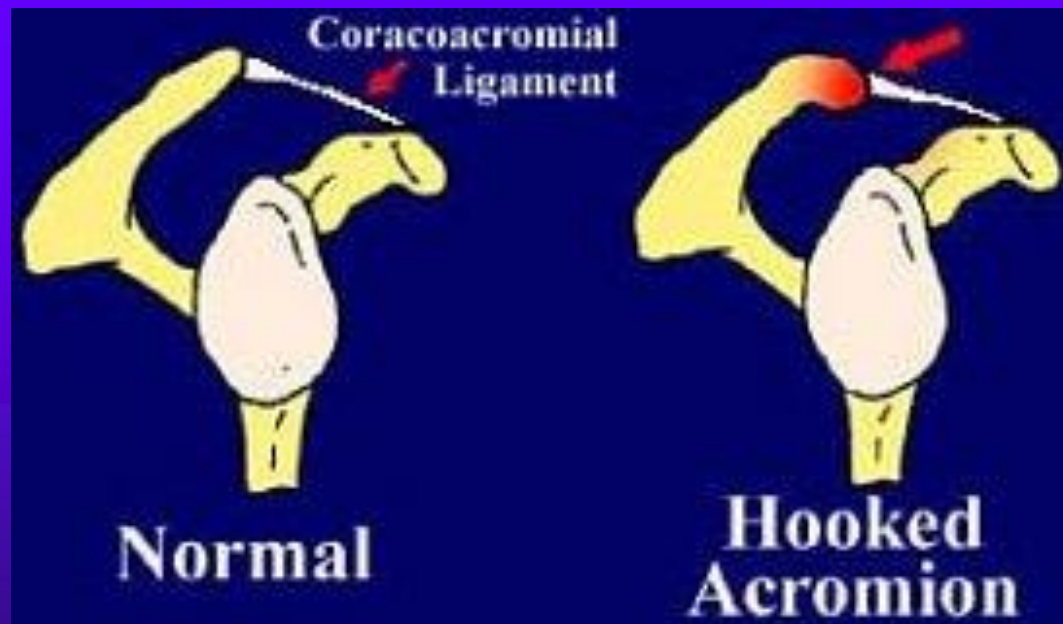


3

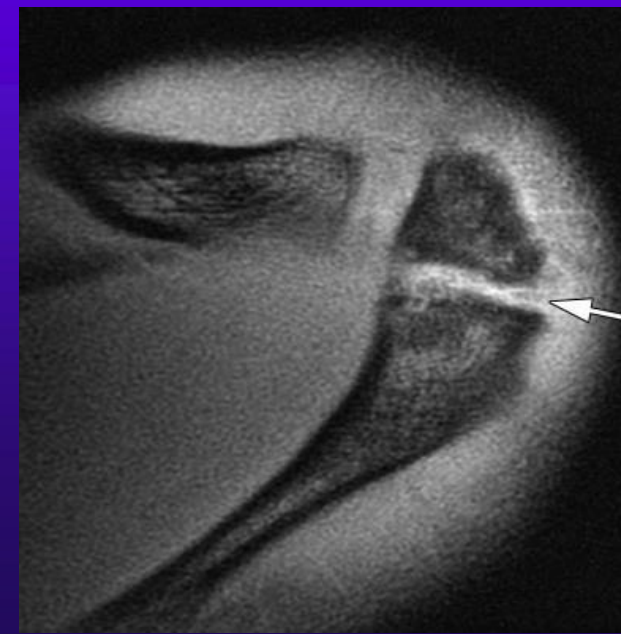
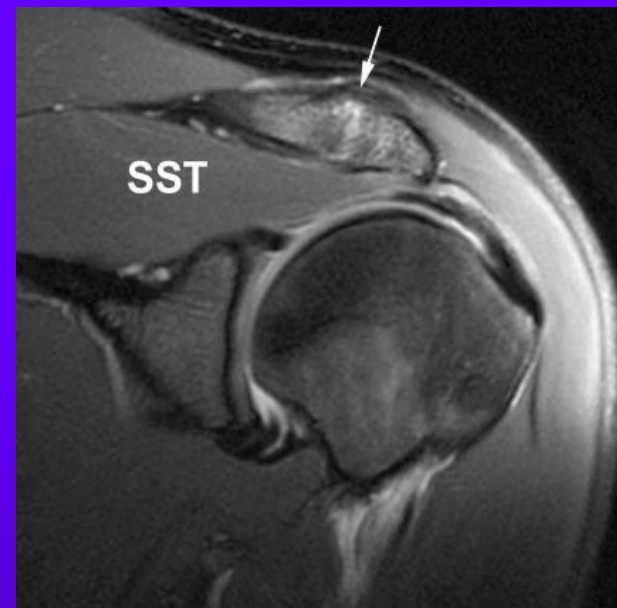
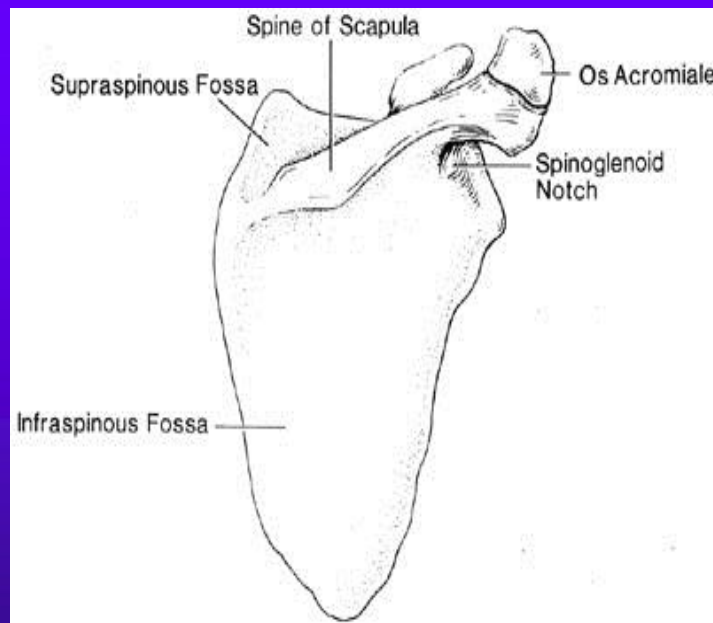
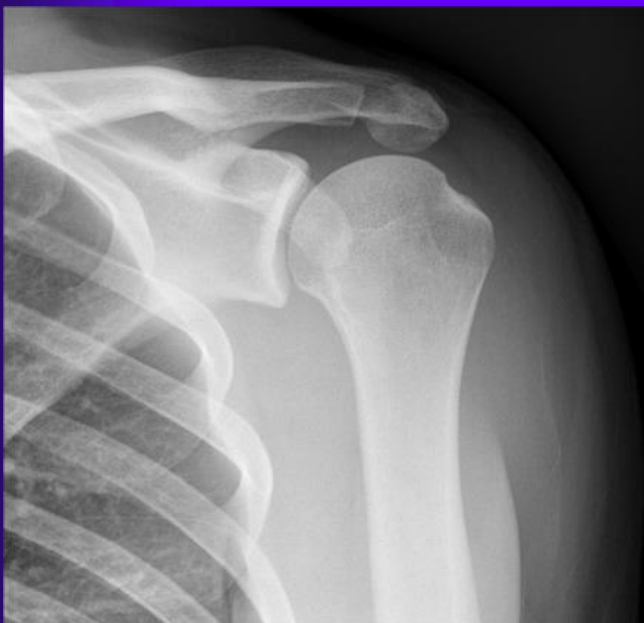


4

Acromions form



Os acromiale



Impingement

Tendinos

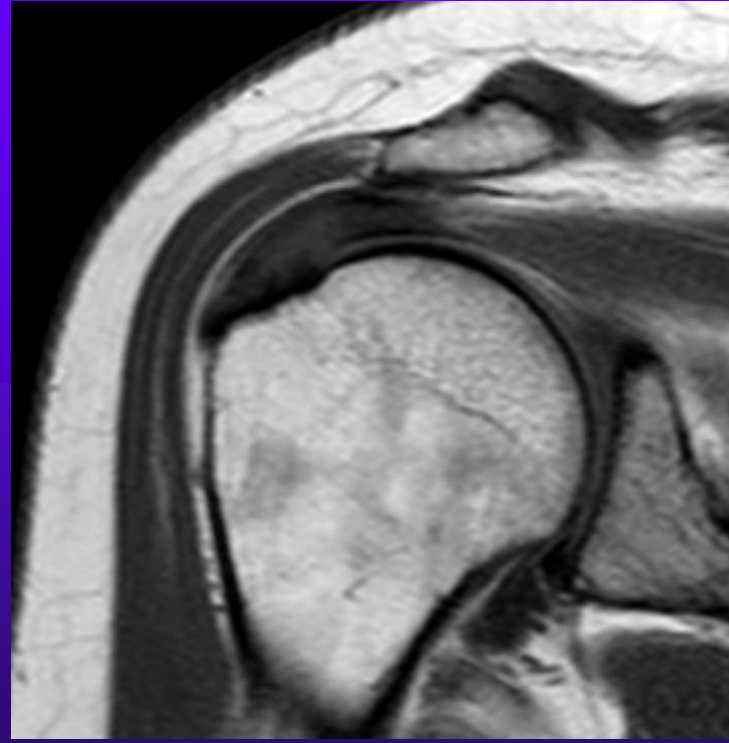
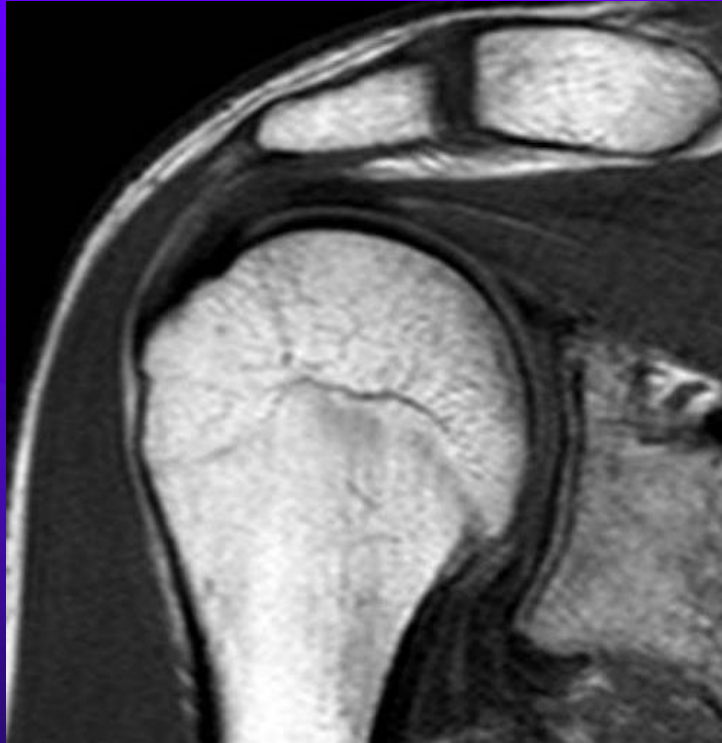
Partiell ruptur

Genomgående ruptur

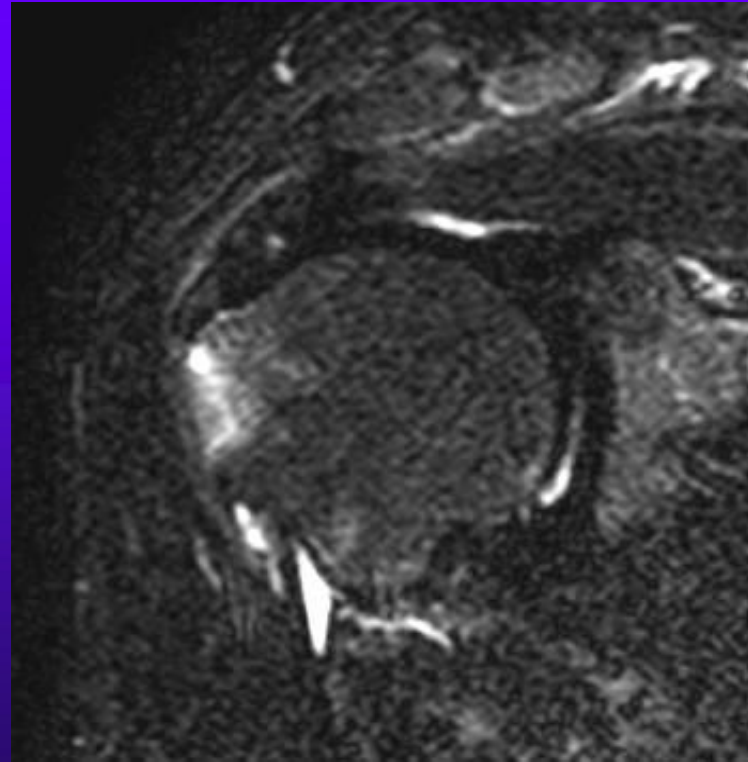
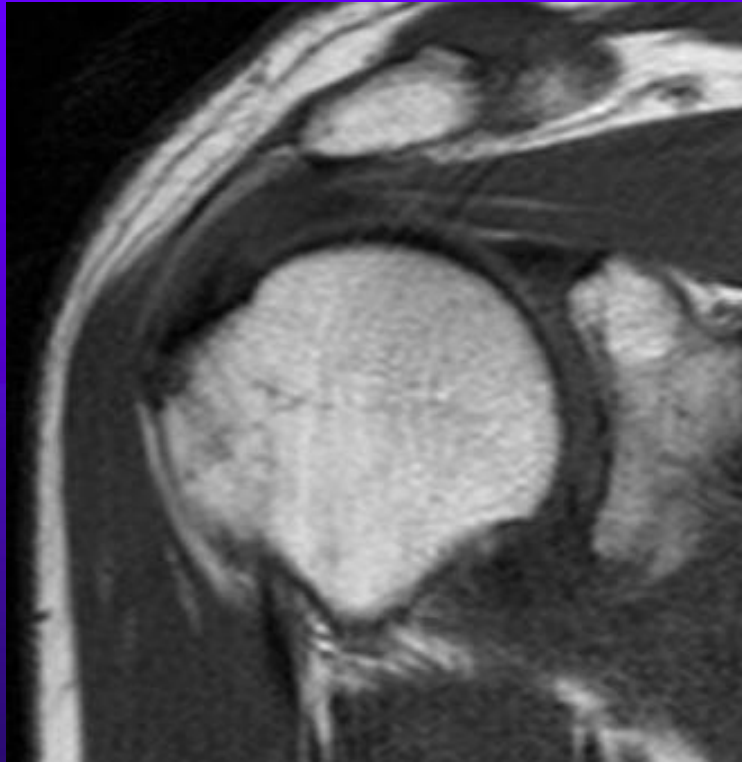
Retraktion

Muskelatrofi

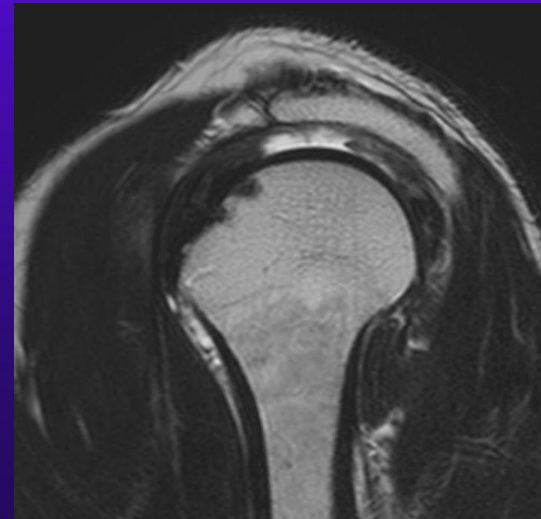
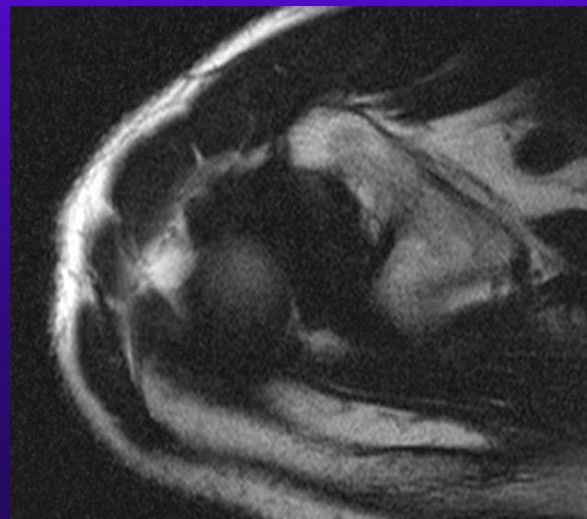
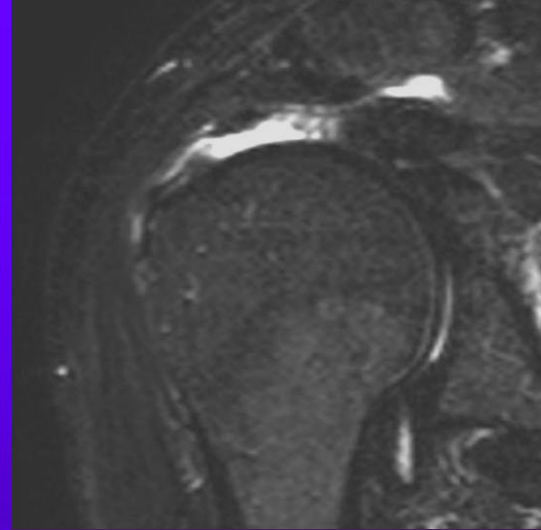
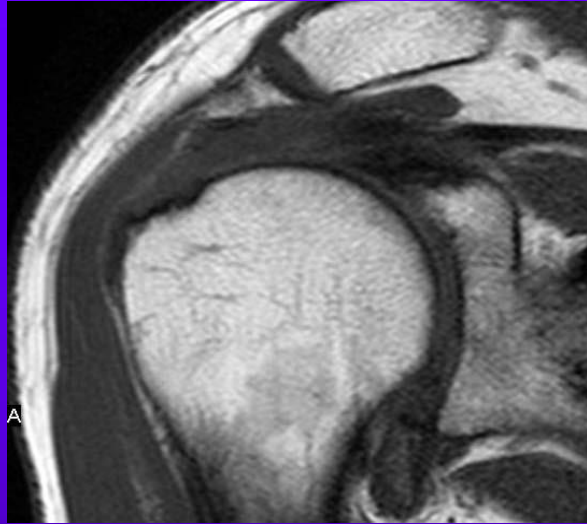
Tendinos



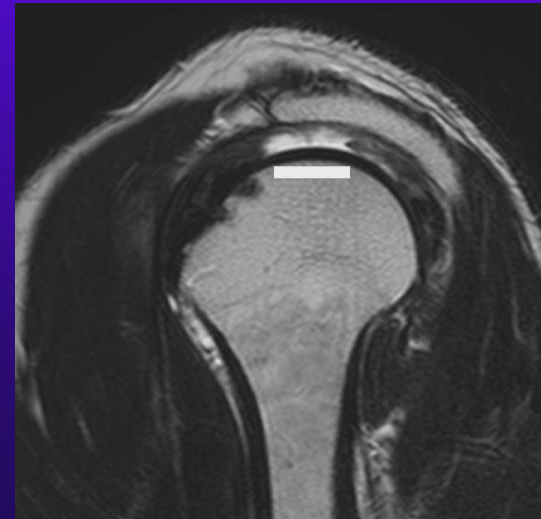
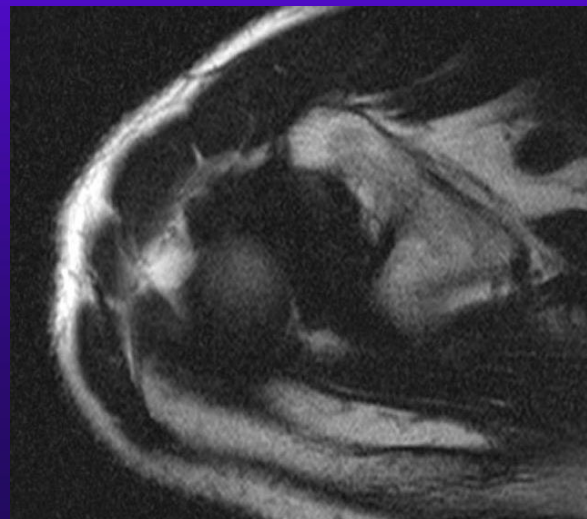
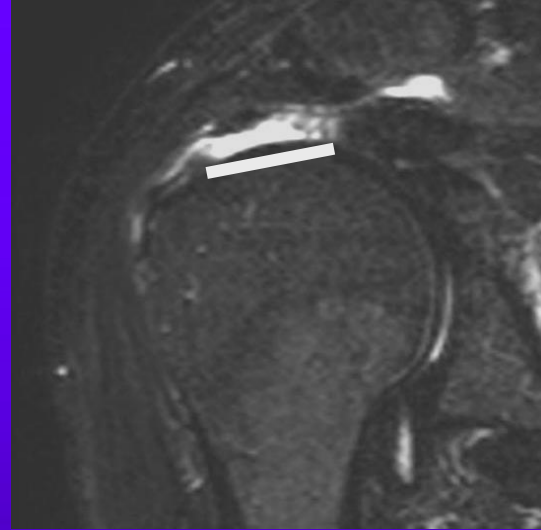
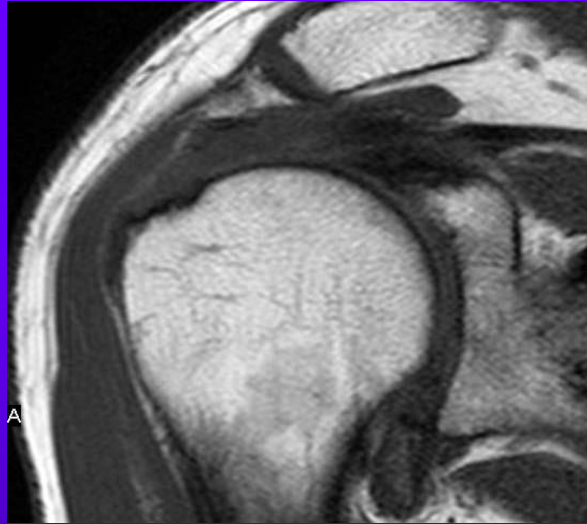
Partiell ruptur



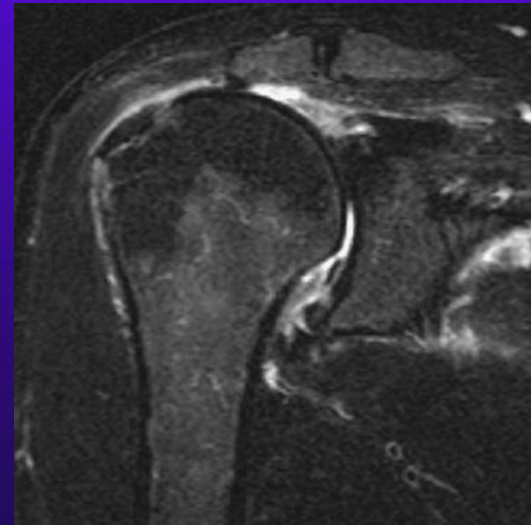
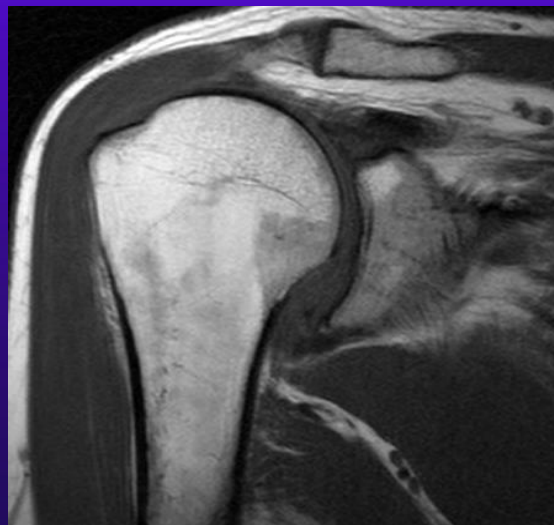
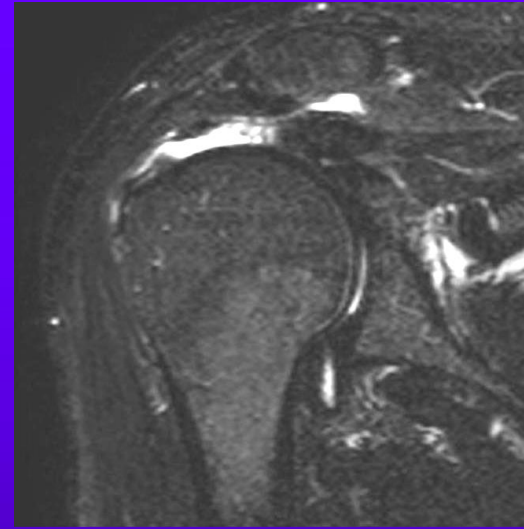
Genomgående ruptur



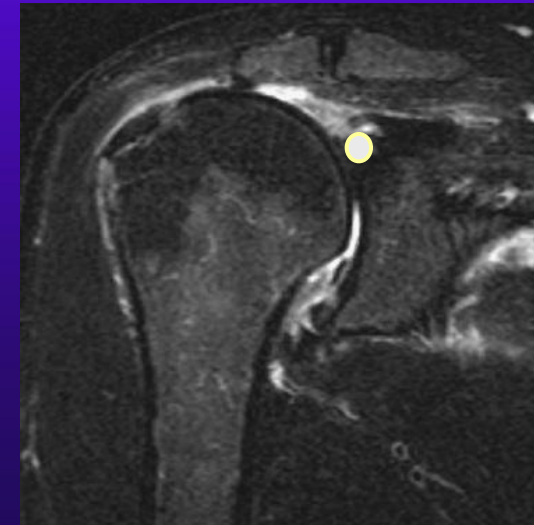
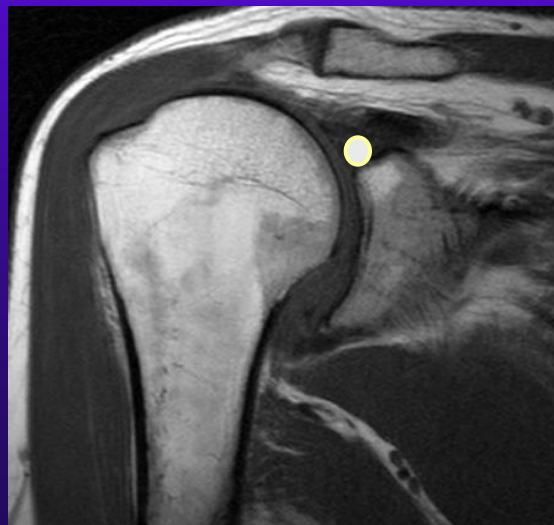
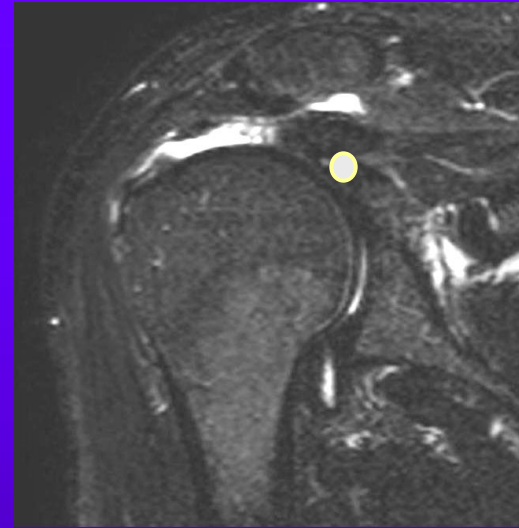
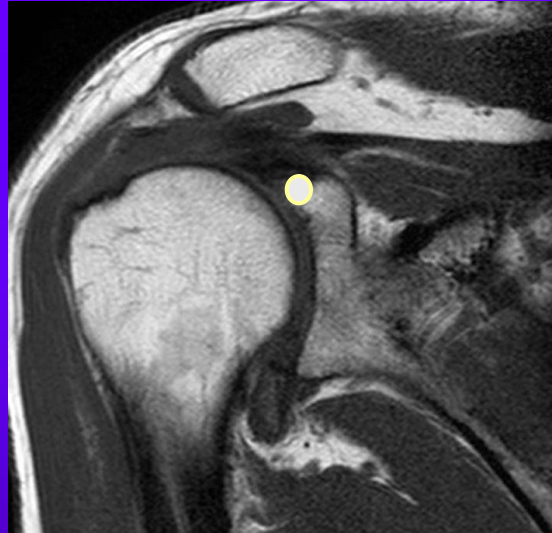
Genomgående ruptur



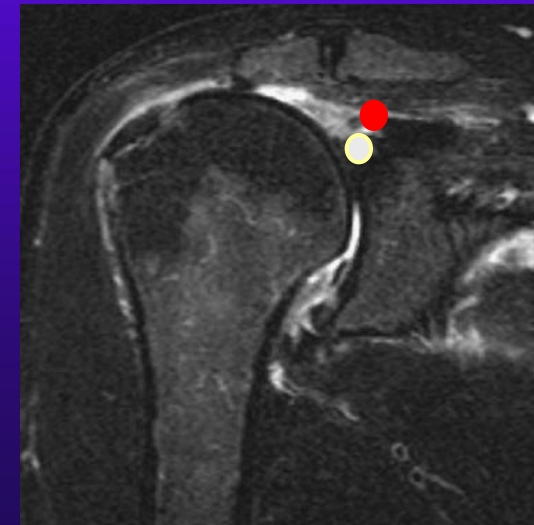
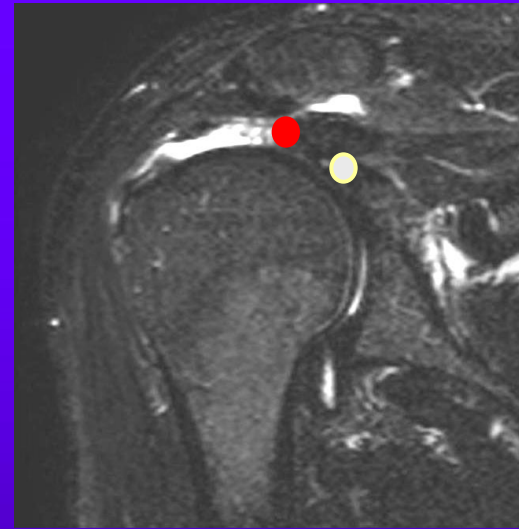
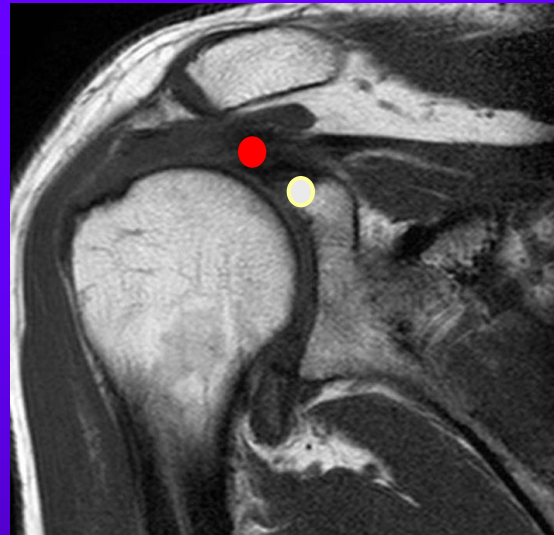
Senretraktion



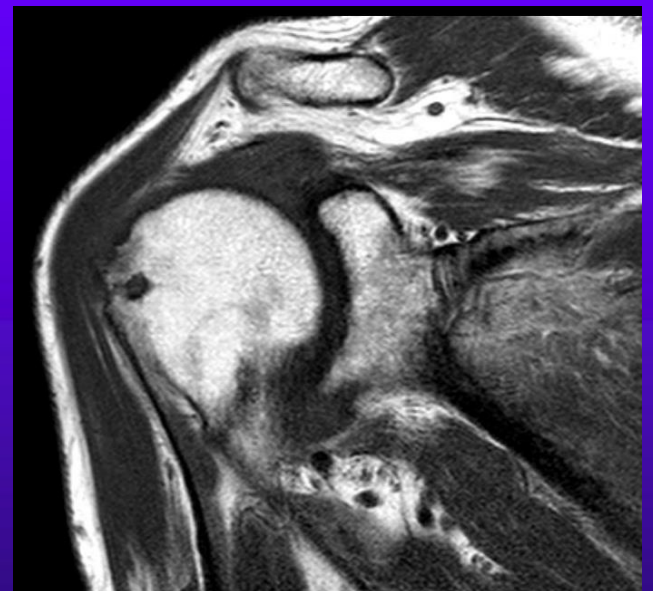
Senretraktion



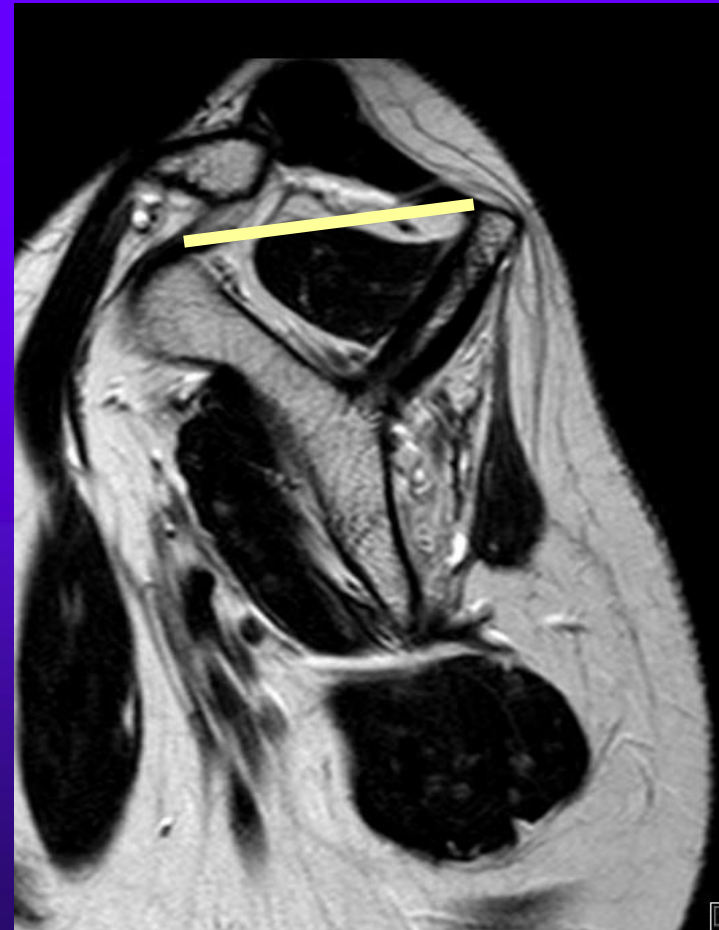
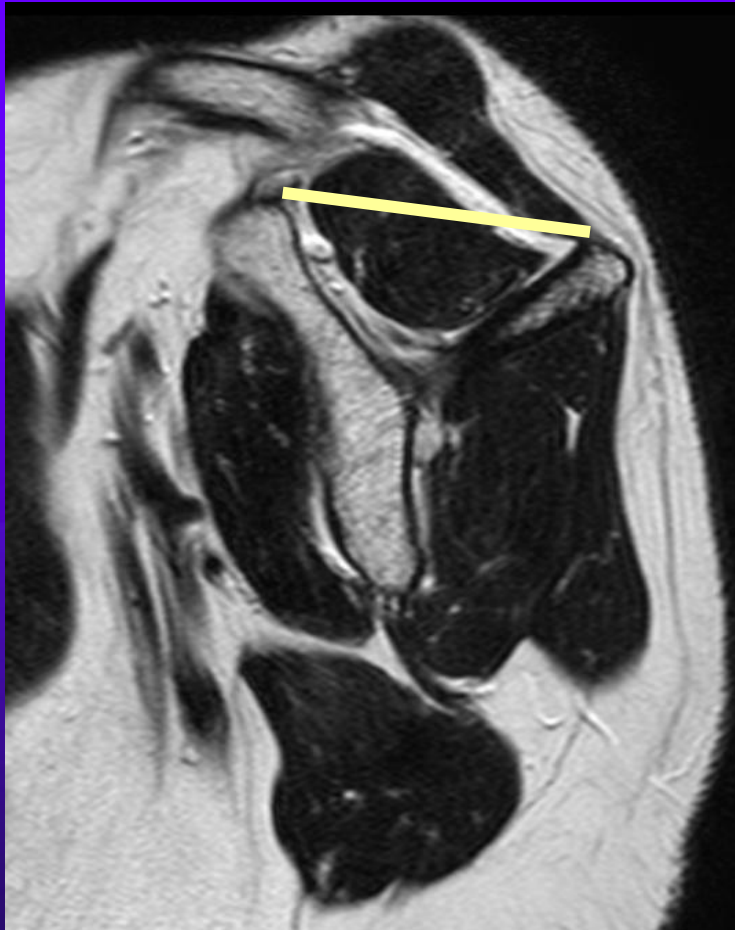
Senretraktion



Muskelatrofi



Muskelatrofi



Bicepsenan

”Biceps pulley/sling”
bildas av SGHL, CHL

”Transversal humeral ligament”
utgörs av fibrer från CHL, SSp, SSc

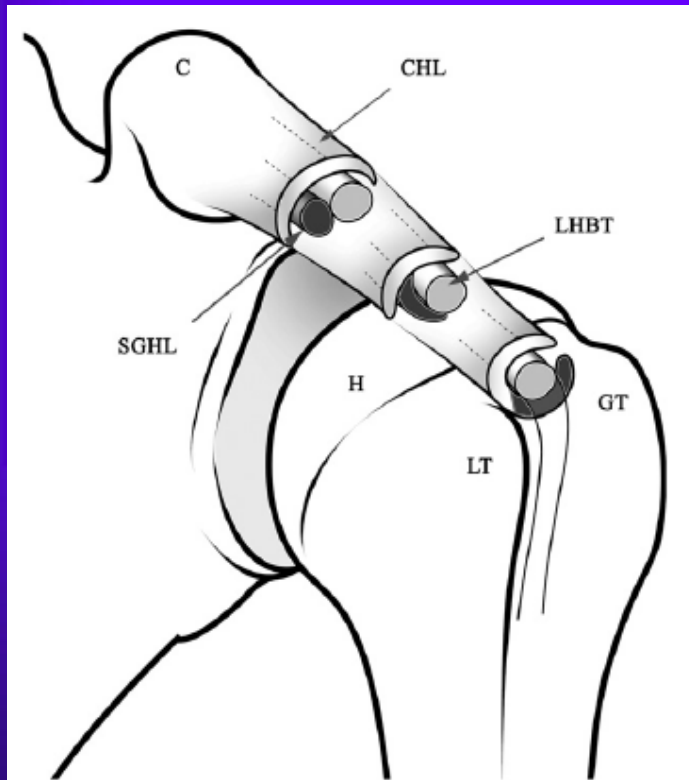
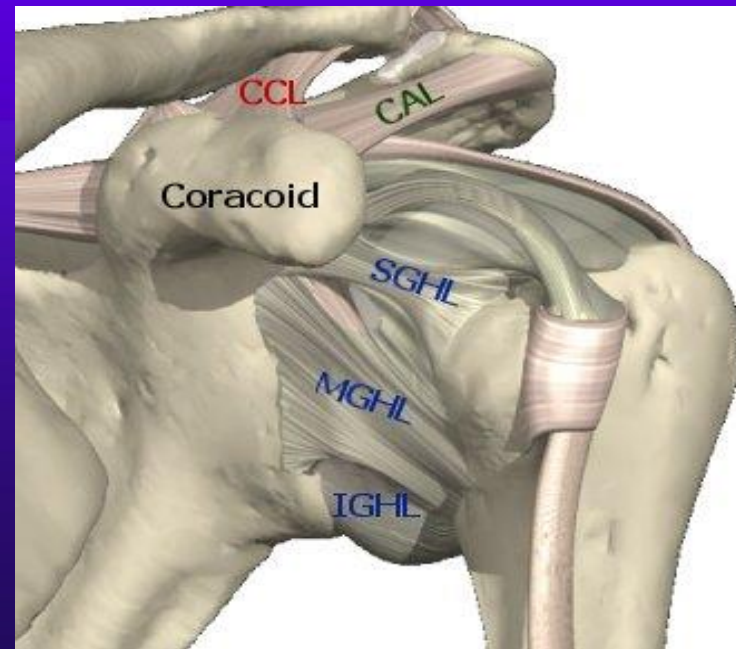


Figure 2 Diagrammatic representation of the biceps reflective pulley system. CHL, coracohumeral ligament; SGHL, superior glenohumeral ligament; C, coracoid process; LHBT, long head of biceps tendon; H, humeral head; GT, greater tuberosity; LT, lesser tuberosity.

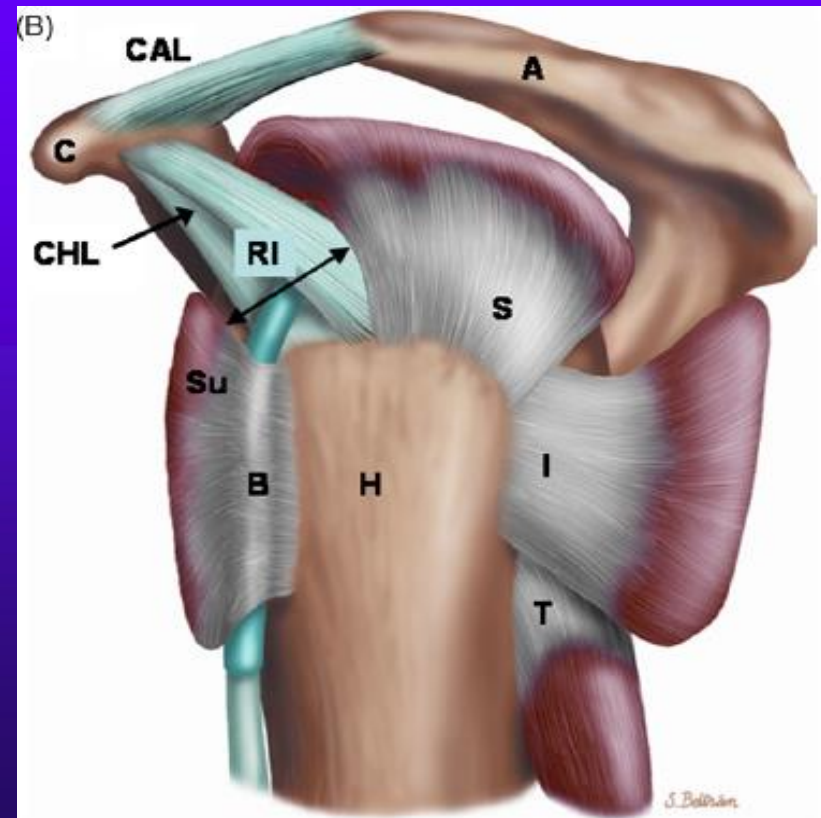
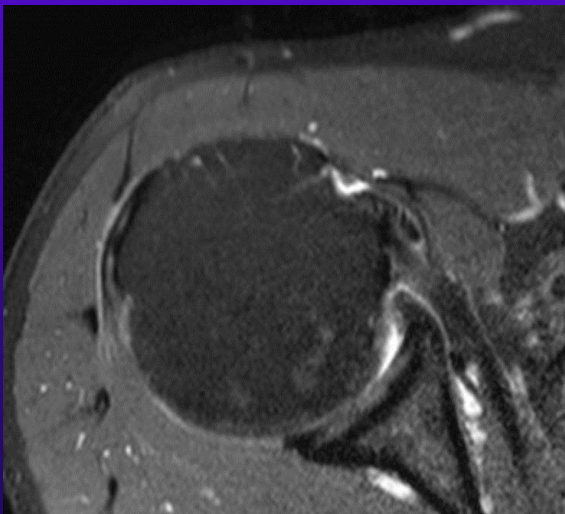
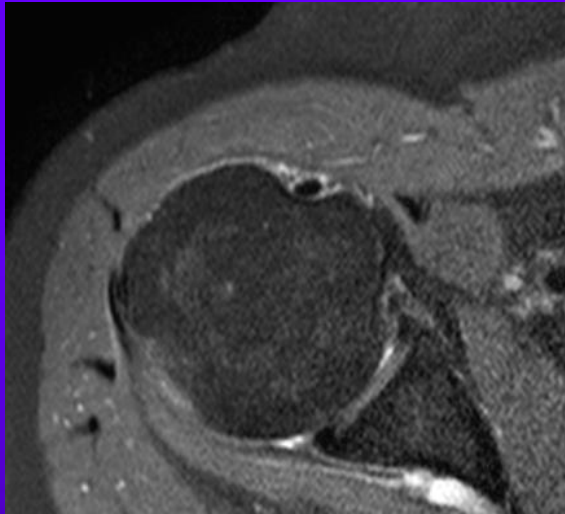


Bicepsenan

Luxation

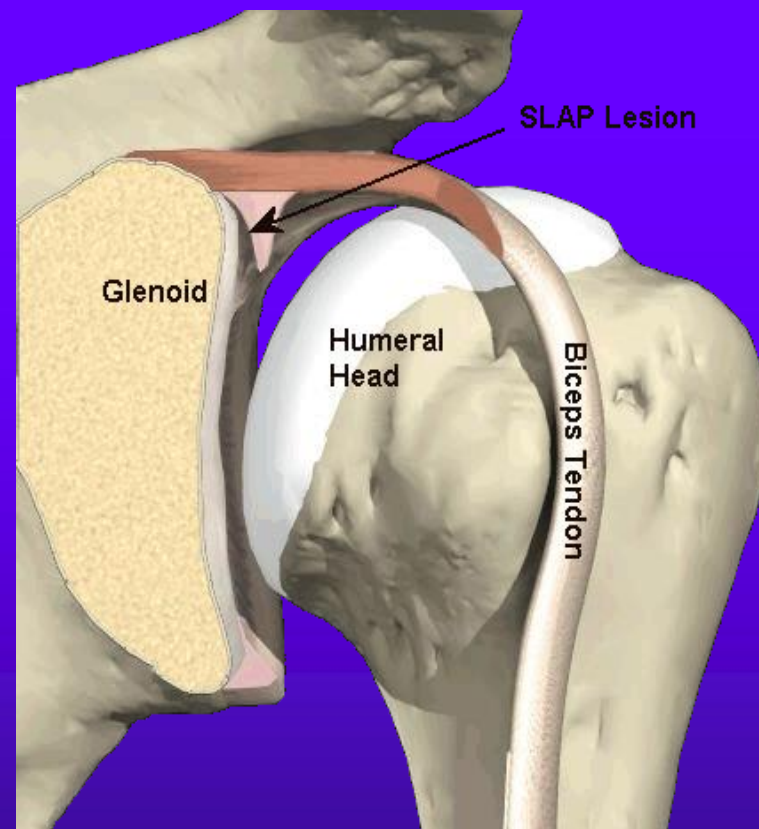
”Biceps pulley/sling”

”Transversal humeral ligament”



Bicepssenan

SLAP-lesioner



Typ 1 (~10%) Fransighet labrumytan

Typ 2 (~40%) Avlösning labrum + biceps

A anterior

B posterior

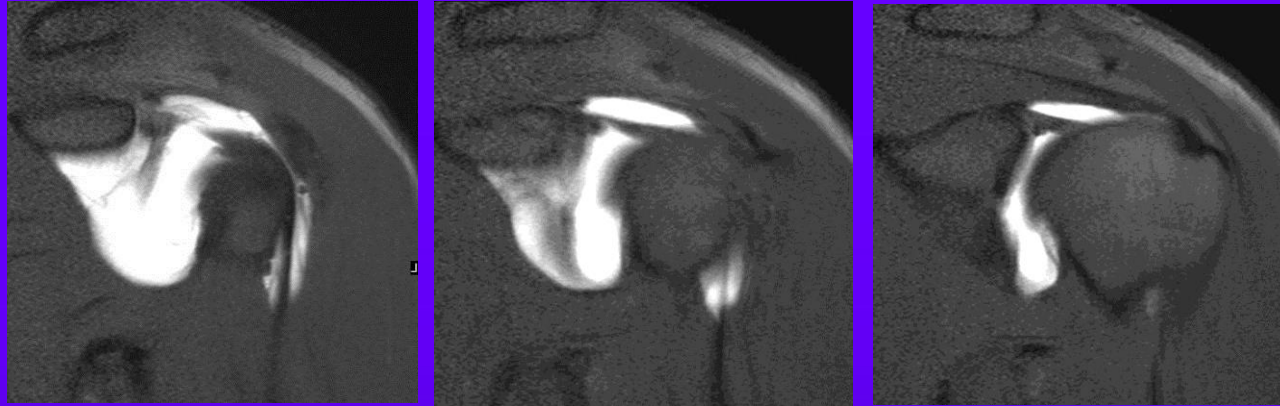
C kombinerad anterior-posterior

Typ 3 (~30%) Lösgörande labrum men inte biceps

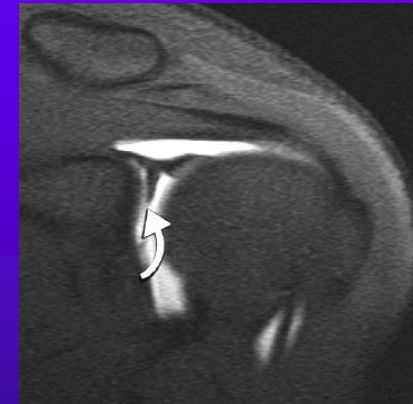
Typ 4 (~15%) = Typ 3 + ruptur bicepssenan

..etc..etc..Typ 10

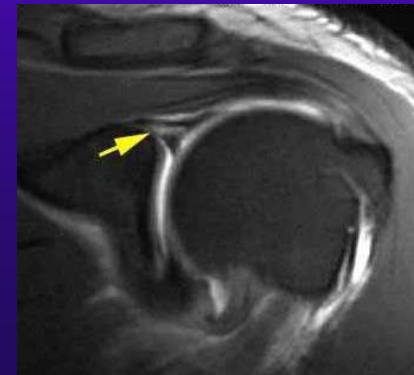
Bicepsseenan



Sublabral recess



SLAP-lesion



MR-artro axel

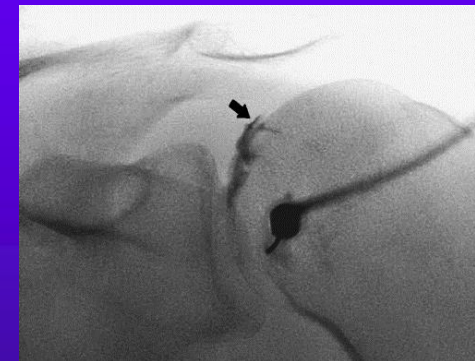
Ryggläge, nedviden 30°, utåtrotation

Nedre medial kvadranten



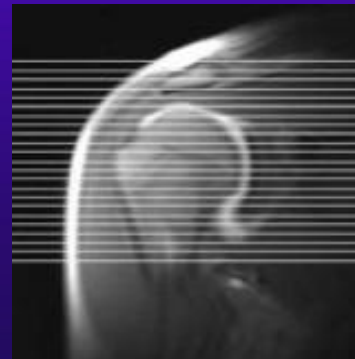
2-3ml jodkontrastmedel

10-15ml gadoliniumkontrastmedel 2mmol



T2 x 1 plan

T1 x 3 plan



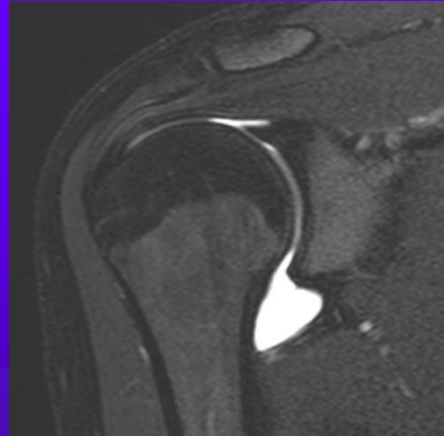
MR-artro axel

Indikationer:

Instabilitet, SLAP, Fri kropp, Rotator intervall, Adhesiv capsulit, Post op axel, Diff part-/ggående rotatorcuffruptur

Protokoll:

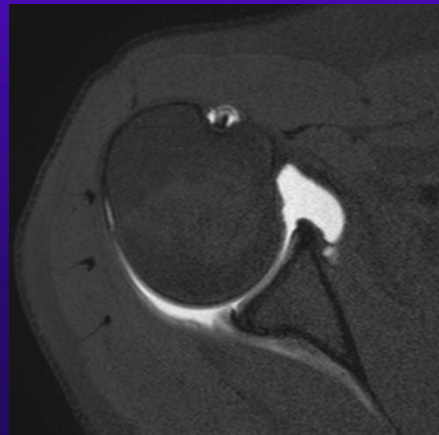
T2 Cor



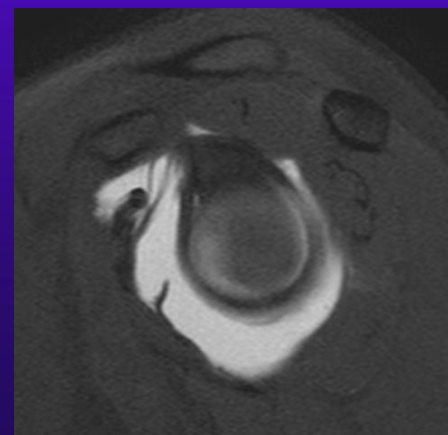
T1 FS Cor



T1 FS Ax



T1 FS Sag



Axeldiagnostik

Subacromiella smärttillstånd

Instabilitet

(Övrigt: t.ex. artrit, artros, nekros, restillstånd efter fraktur)

Instabilitet

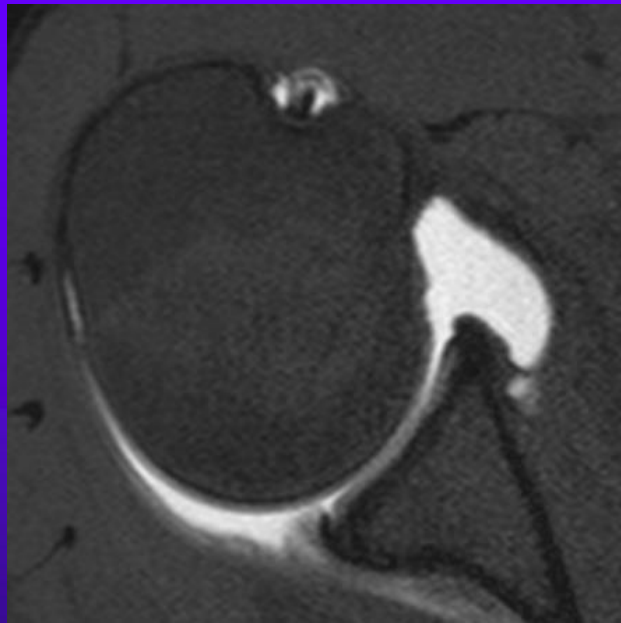
Ledkapsel

Labrum

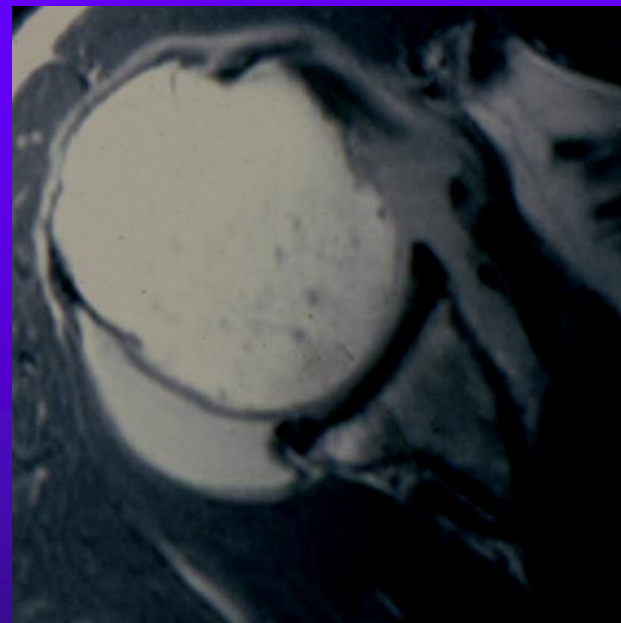
Glenoid

Glenohumerala ligament

Ledkapsel



Normal



Kapselavlösning

Labrum

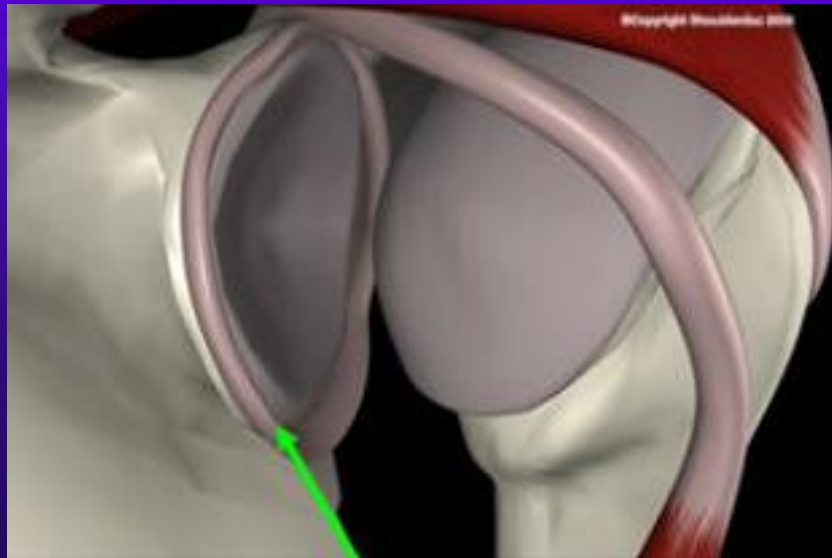
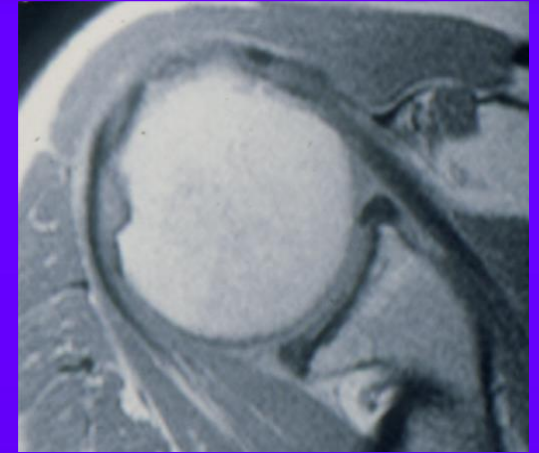
Mjukt fibrokartilaginärt brosk

Ökar glenoidens djup och ger optimal passform

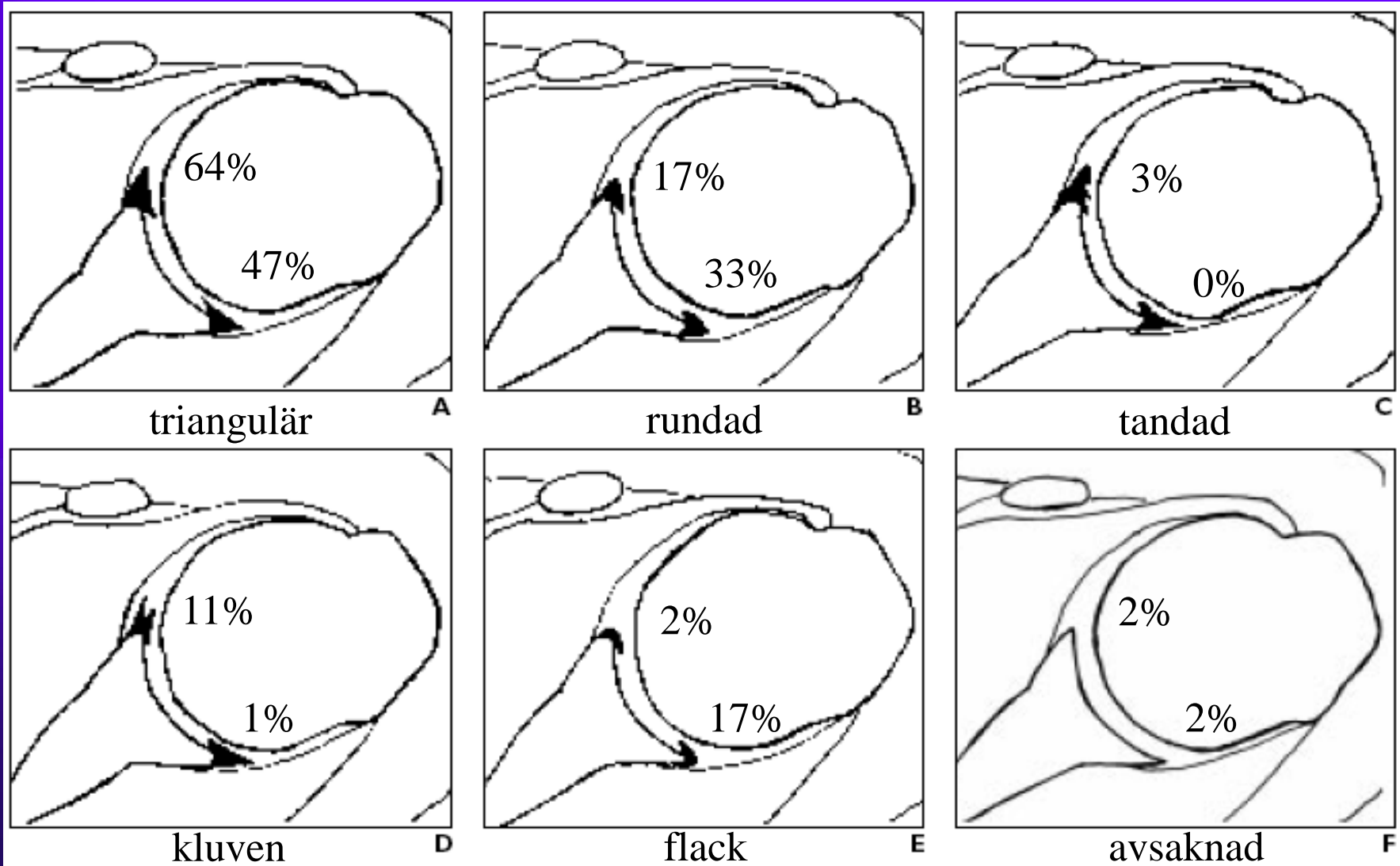
Sluter tät med resulterande "sugeffekt" och negativt tryck

Stötdämpare för "shear" rörelser → hjälper till centrera caput

Ursprung för glenohumerala ligament



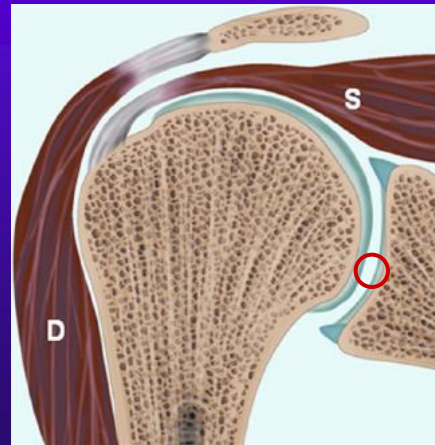
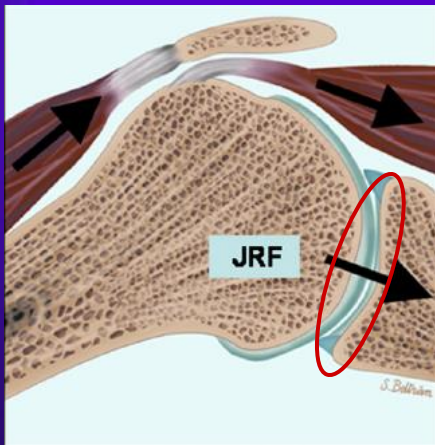
- Yang Hee Park, et al. AJR 2000;175:667-672
108 MR-artro på 95 symptomfria män 19-24 år



Glenoiden

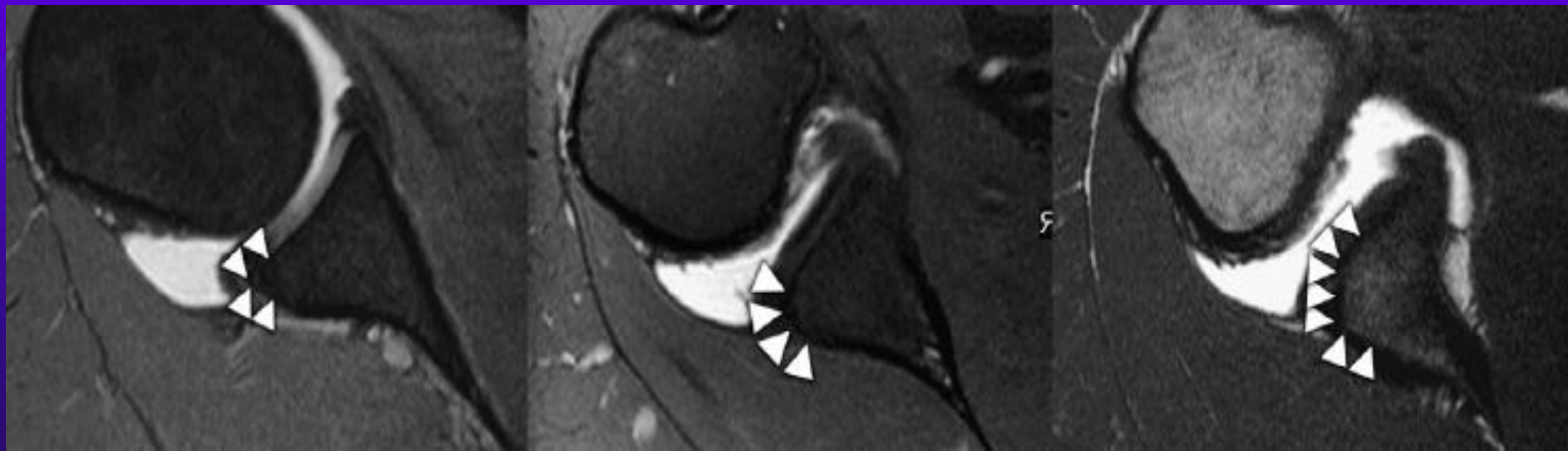
Max 30% av humerus ledyta ledar mot glenoidens ledyta

I abduktion glenoiden/caput samma radie → stor kontaktyta, liten tryckbelastning
I adduktion är glenoidens radie större än caputs → central kontaktpunkt



Tubercle of Assaki

Glenoiden



Triangular

J-shaped

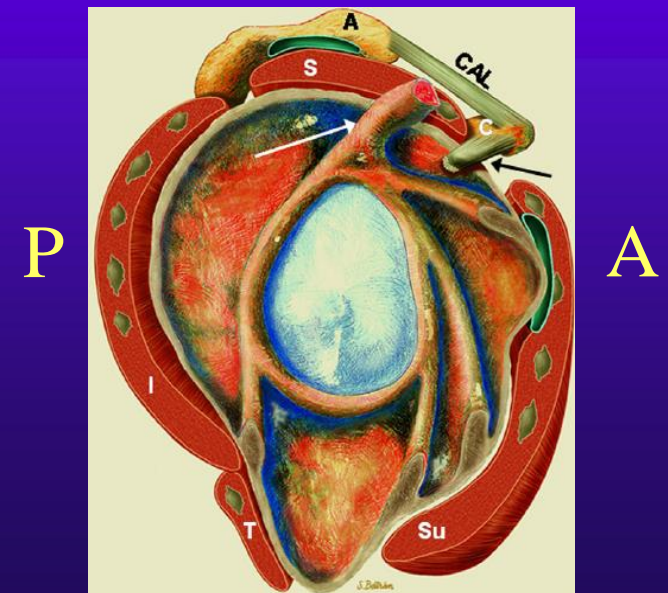
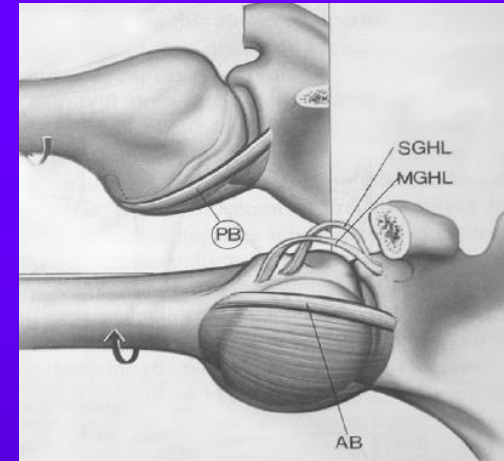
Deltoid

Glenohumeral ligament (GHL)

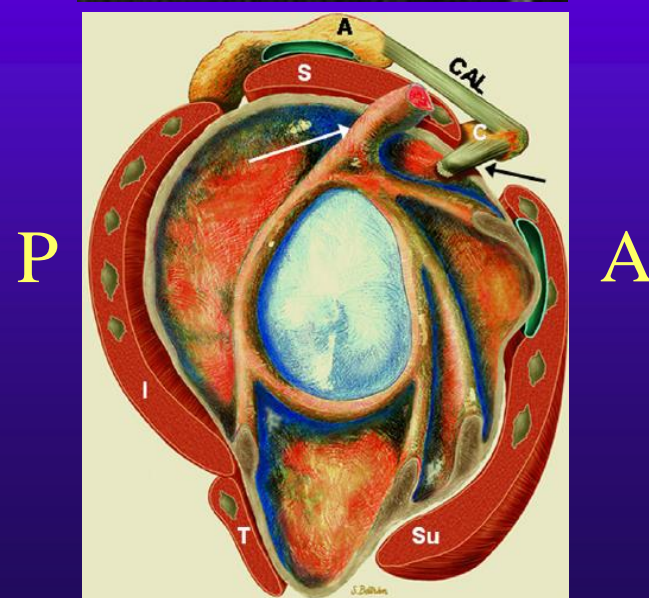
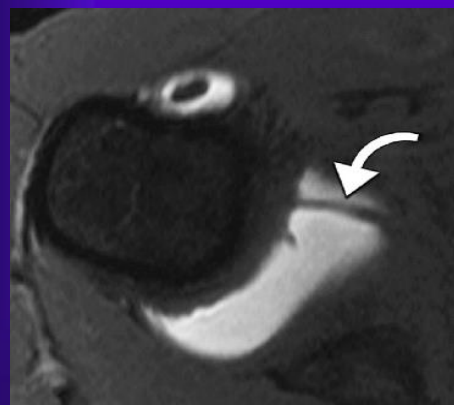
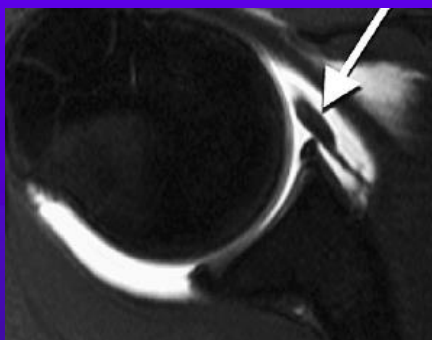
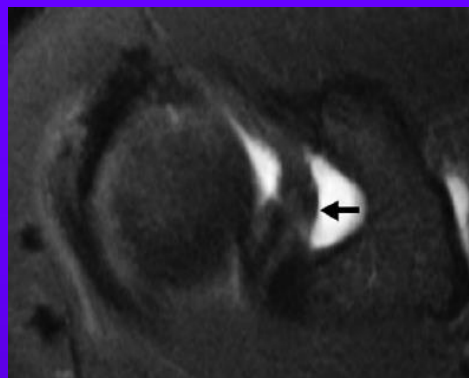
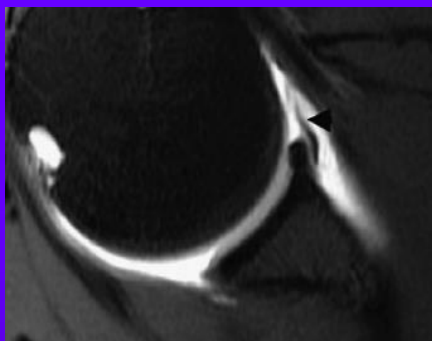
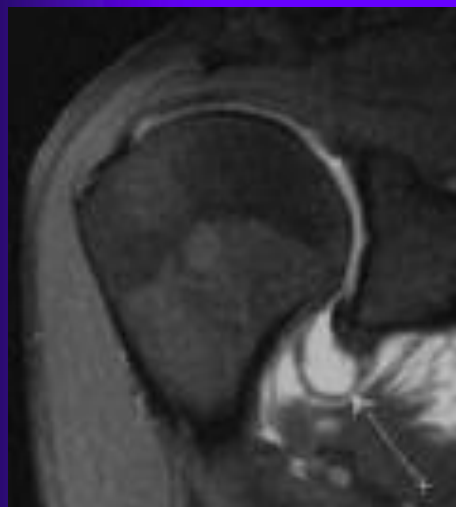
SGHL, MGHL: anterosuperiora labrum till tuberculum minus. SGHL (saknas 10%) löper parallellt med CHL som är 3ggr starkare. MGHL (saknas 30%) kan vara förtjockat och ingå i Buford-complex

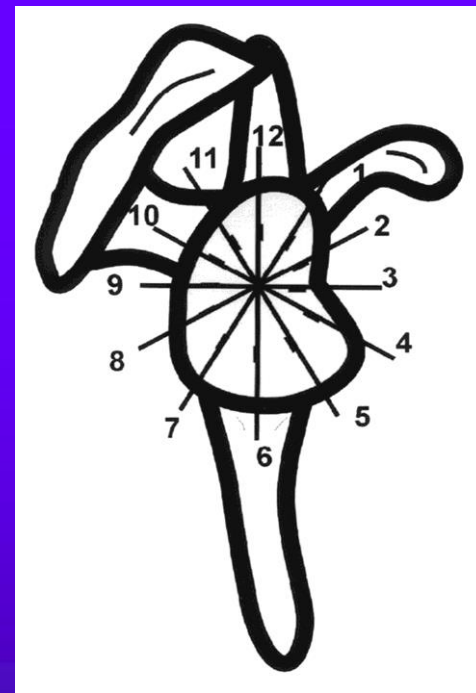
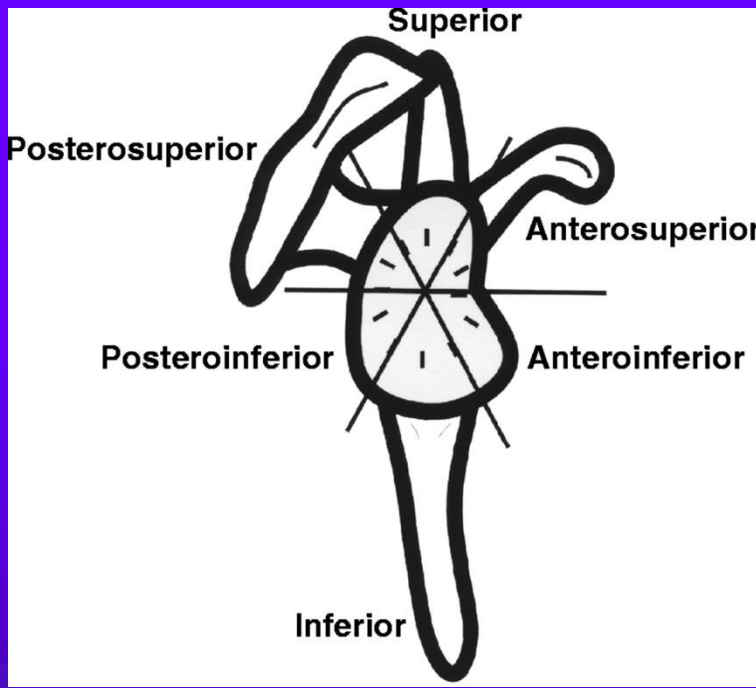
IGHL: anteriort- och posteriort band från ant- resp posteriora labrum till collum chirurgicum. Mellan banden ett hängmatteliknande veck.

IGHL:s anteriora band är viktigast – Bankartskada är avslitning anterioinferiora labrum pga översträckning av detta ligamentband

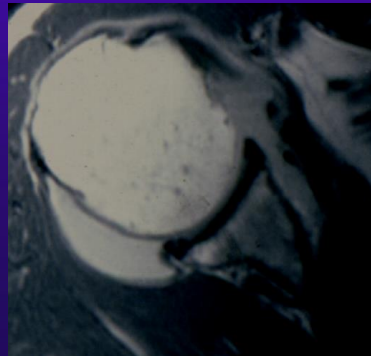


Glenohumeral ligament (GHL)

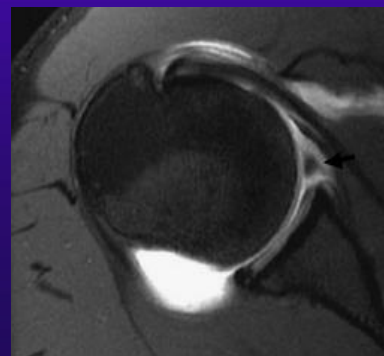




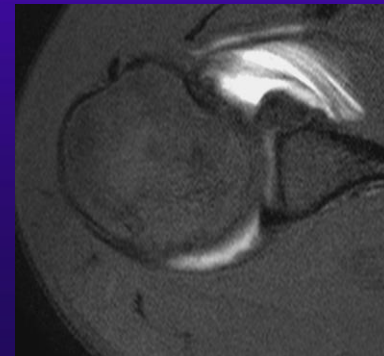
kapselavlösning



fBankart



bBankart



Fynd vid främre instabilitet

Kapselavlösning

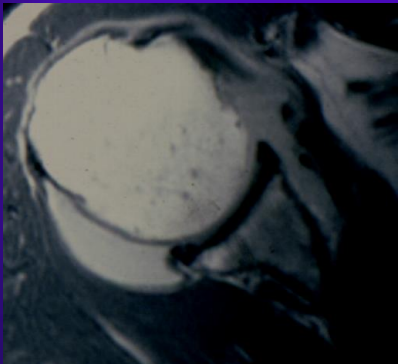
Fibrös Bankart - labrum avlöst utan periost/ben

Perthes - labrum avlöst med periost men ej komplett

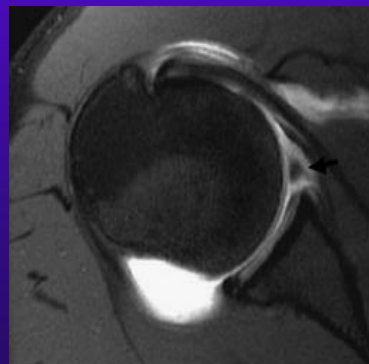
ALPSA - labrum avl m periost ej kompl men recessbildn

Benig Bankart - labrum med ben avlöst

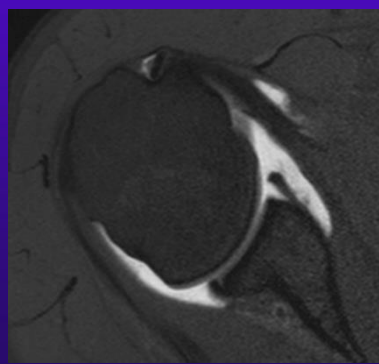
kapselavlösning



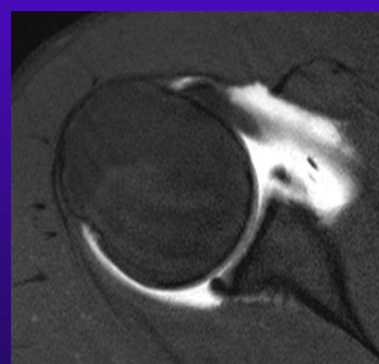
fBankart



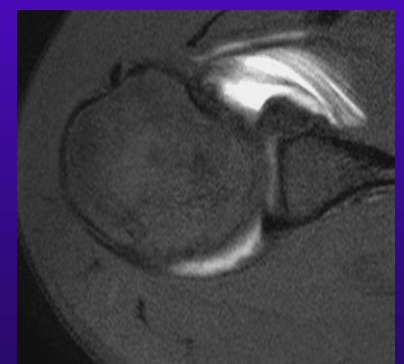
Perthes



ALPSA



bBankart



Fynd vid främre instabilitet

HAGL (Humeral Avulsion of the Glenohumeral Lig) - IGHL avlöst från humerus

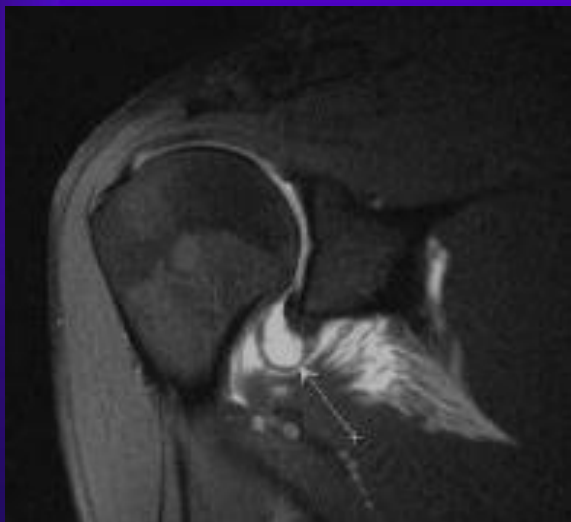
BHAGL (Bony HAGL) - IGHL med benfragment avlöst från humerus

Floating AIGHL (F Ant Inf GlHum Lig) - IGHL avlöst glenoiden och humerus

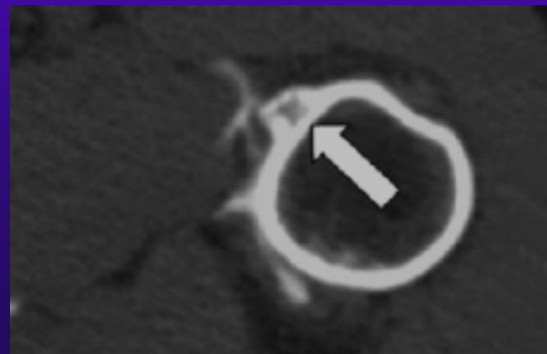
ALIPSA (Ant Lig Perios Sleev Avul) - IGHL, periost o recessbildn u skada labrum

”XXYY” - IGHL rupturerad på mitten

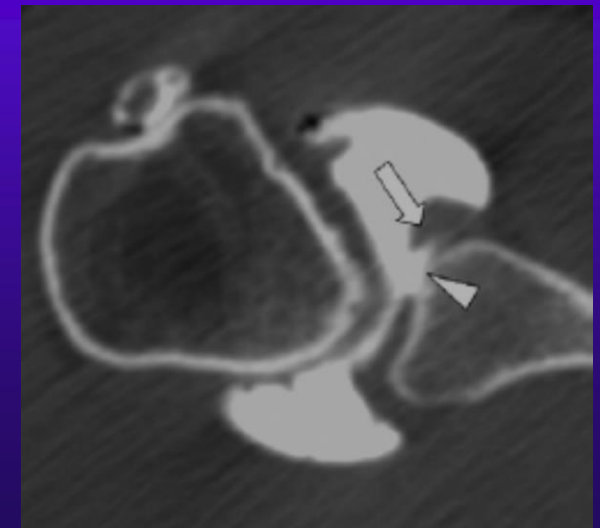
GLAD (GlenoLabral Articular Disruption) - labrumruptur med broskskada



BHAGL



GLAD



Fynd vid bakre glenoidkanten

- Patologi mycket ovanligare än vid främre glenoidkanten
- Vid bakre och flerriktad instabilitet, och som "contre-coup" vid främre instabilitet

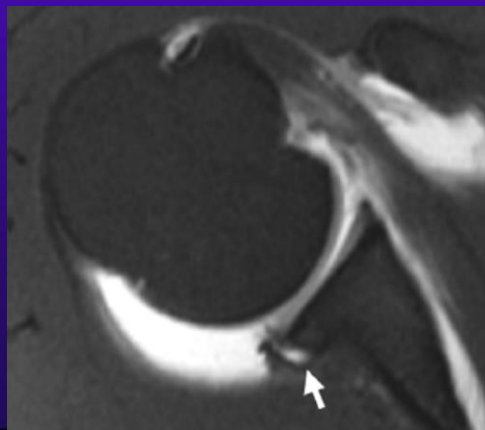
omvänd fBankart

omvänd bBankart

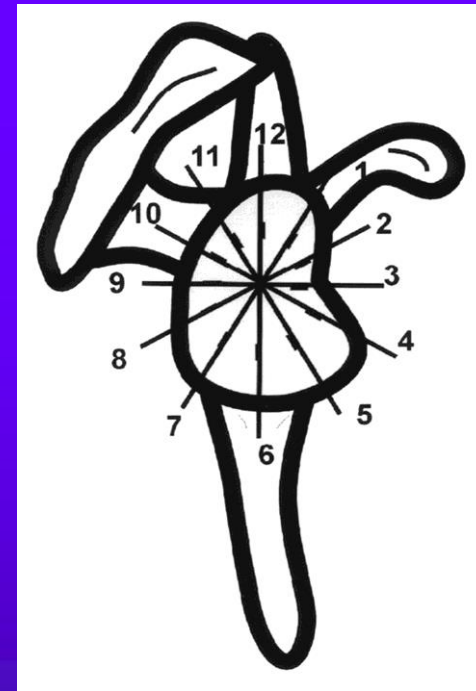
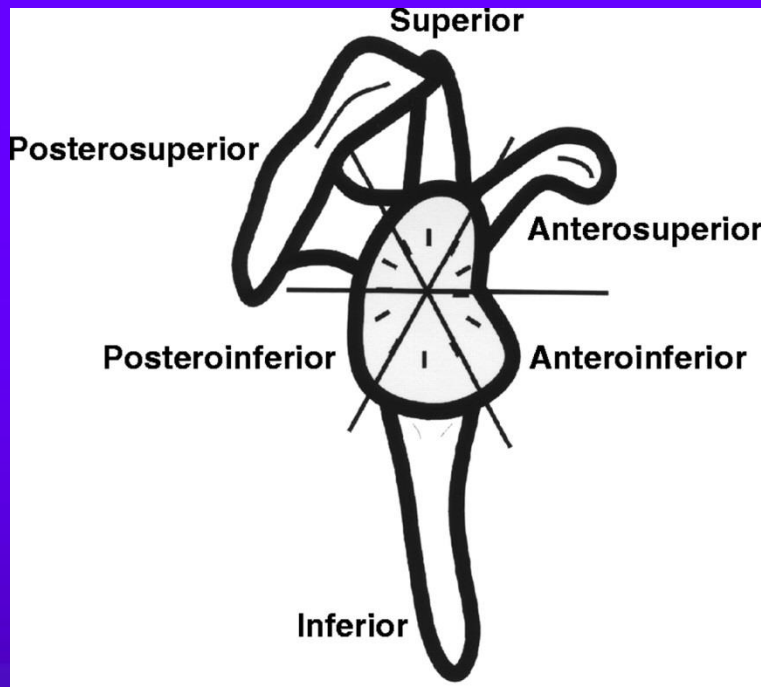
POLPSA (POst Labrocaps Periost Sleeve Avuls) – avl bakre kapsel/labrum/periost med recessbildning

Bennet – extraartikulär kapselavlösning pga slitning i IGHL, ev med sekundär mjukdelsförkalkning

POLPSA



Granskning/utlåtande MR-artro axel



1) Ant/Post/Sup/Inf kapselavlösning

2a) Labrumruptur från kl till kl utan synlig benskada

2b) Labrumruptur från kl till kl m benfragment mätande ca XxYxZmm

3) Övrigt

Granskning konventionell MR-axel

- 1) Ökad mängd vätska i humeroscapularled o/e bursa subdeltoideus
- 2) Caputs läge
- 3) Degenerativa cystor i caput vid seninfästningar
- 4) Tendinos (signalökning/förtjockning/förtunning senor: rotatorcuff/biceps)
- 5) Senruptur (vilken/vilka senor omfattas)
 - a) - partiell (grad 1-3)
 - artikulär
 - bursal
 - intratendinös
 - b) - genomgående
 - storlek (sag och cor)
 - grad av senretraktion
 - c) - engagemang av rotator intervall (bicepsenelux).
- 6) Muskelatrofi (volymminskning, förfettning)
- 7) Acromion (form, osteofyter, os acromiale, attrition)
- 8) AC-leden (degeneration/artros med pålagringar, eller artrit med usurer)
- 9) Ligament (degeneration/förtjockning; coracoacromial-, coracohumeral-)
- 10) Labrum (uppenbar/misstänkt skada)
- 11) Övrigt (humeroscapularledsartros/artrit, tumör, fraktur, benmärgs- eller mjukdelsförändring)

