

MR ramenního kloubu: zobrazení manžety rotátorů

M. Keřkovský, M. Mechl, A. Šprláková-Puková,
A. Štouračová

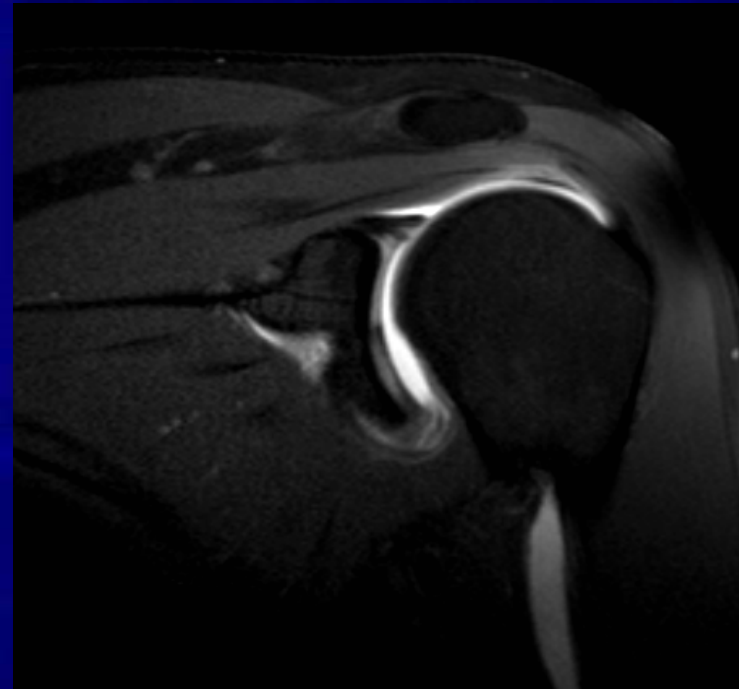
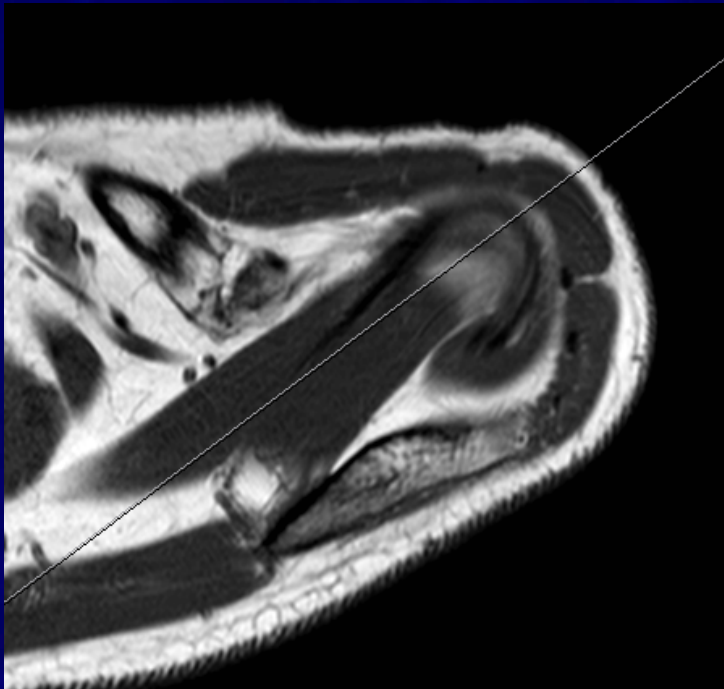
Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN Brno

MR zobrazení

- **Nativní**
 - neinvazivní
 - zobrazení skeletu a manžety rotátorů
 - omezené hodnocení glenoidálního labra a glenohumerálních vazů
- **Přímá MR artrografie**
 - zvýšený kontrast „měkkých“ struktur ramene, vizualizace patol. zatékání KL
 - detailní hodnocení patologie manžety rotátorů i glenoidálního labra
- **Zobrazovací diagnostika rotátorové manžety:**
 - Akutní trauma ramene → **UZ**
 - **MR**: nejasný UZ nález, chronické potraumatické či pooperační stavy

Protokol

- Povrchové cívky – dedikovaná ramenní cívka nebo flexibilní cívky
- Vyšetřovací roviny
 - koronární – paralelně s průběhem m. supraspinatus
 - sagitální - kolmá na výše uvedenou
 - transverzální



Protokol

- Nativní vyšetření

Sekvence	Rovina	Čas
PD SPAIR	cor	4:05
PD SPAIR	sag	5:08
T1	cor	3:02
3D WATSc	tra	4:55
PD mSPIR	tra	3:27

SPAIR, SPIR, ProSet – fat suppression
WATSc – Water Selective cartilage scan
WATScf – Water Selective fluid scan

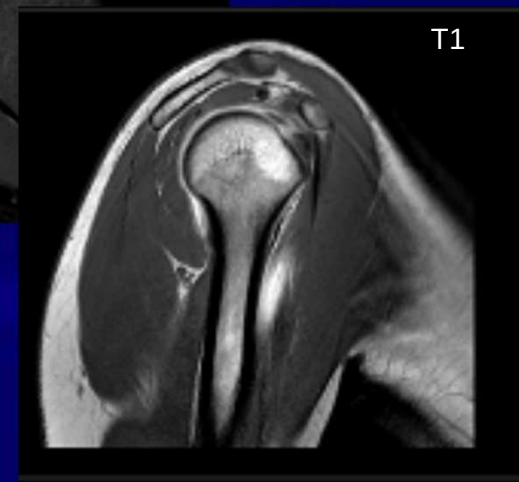
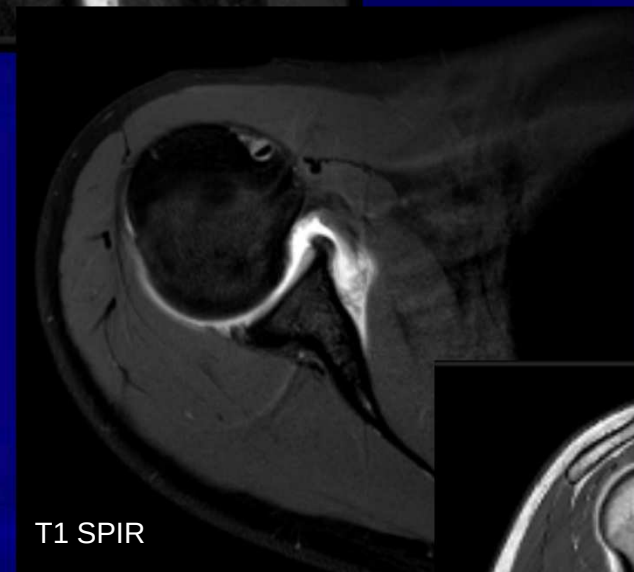
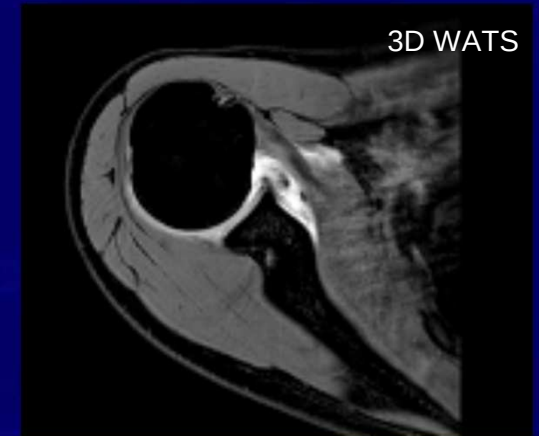


Protokol

- Arthrografie

Sekvence	Rovina	Čas
PD SPAIR	cor	4:05
T1	cor	3:02
3D WATSc	tra	4:55
T1	sag	3:53
T1 SPIR	cor	4:13
T1 SPIR	tra	4:44

SPAIR, SPIR, ProSet – fat suppression
WATSc – Water Selective cartilage scan
WATScf – Water Selective fluid scan



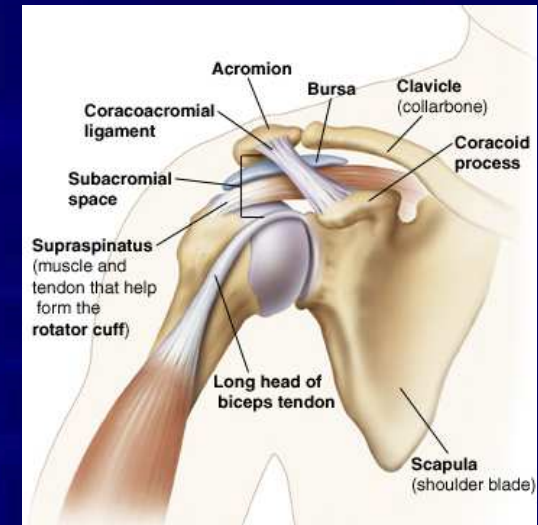
MR artrografie

- Aplikace KL vleže, pod skiaskopickou kontrolou – přední přístup
- KL: 0,1ml Dotarem, 5 ml jodová KL, 10ml Mesocain, cca 5ml fyziol. roztok, celkové aplikované množství 10 -15 ml
- Přesné zaměření místa vpichu – při okraji hlavice humeru, laterálně od proc. coracoideus
- Skiaskopická kontrola správné distribuce aplikované KL



Anatomie

- Caput humeri - cavitas glenoidalis scapulae
- Pouzdro kloubní
- **Manžeta rotátorů**
- Vazy zesilující kloubní pouzdro
- Synoviální váčky (SA burza)
- Kloub akromioklavikulární a sternoklavikulární
- Skloubení lopatky s hrudníkem



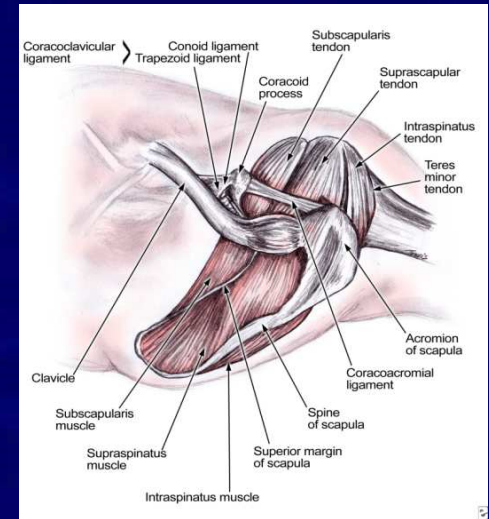
<http://therehabcenterpt.blogspot.cz>



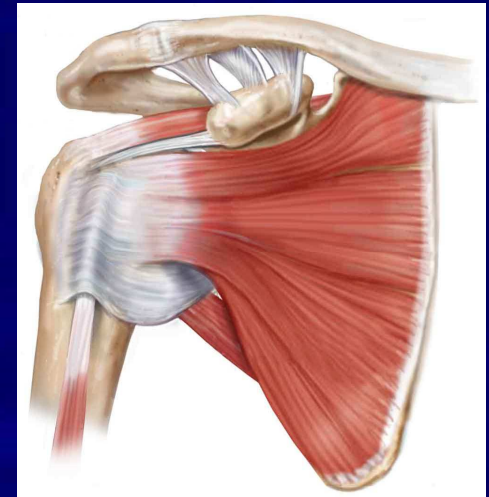
<http://www.aidmyrotatorcuff.com>

Anatomie

- **Rotátorová manžeta:**
m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis
- Tonus svalů manžety udržuje hlavici v kloubu
- RM s kloubním pouzdem odděluje dutinu kloubu od prostoru SA bursy
- Šlacha bicepsu dělí RM na část ventrální – mediální (m. subscapularis) a dorsální – laterální (ostatní svaly)
- Mechanicky nejexponovanější místo – šlacha m. supraspinatus
- Rotátory zodpovědny za počáteční fázi abdukce (do 60 st.)

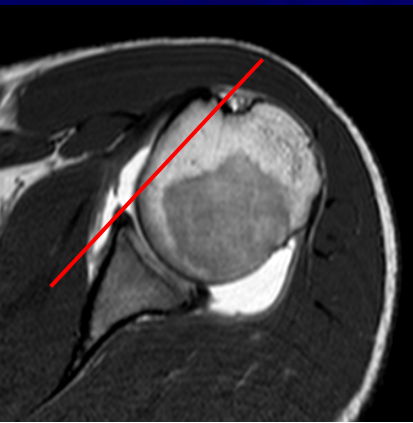
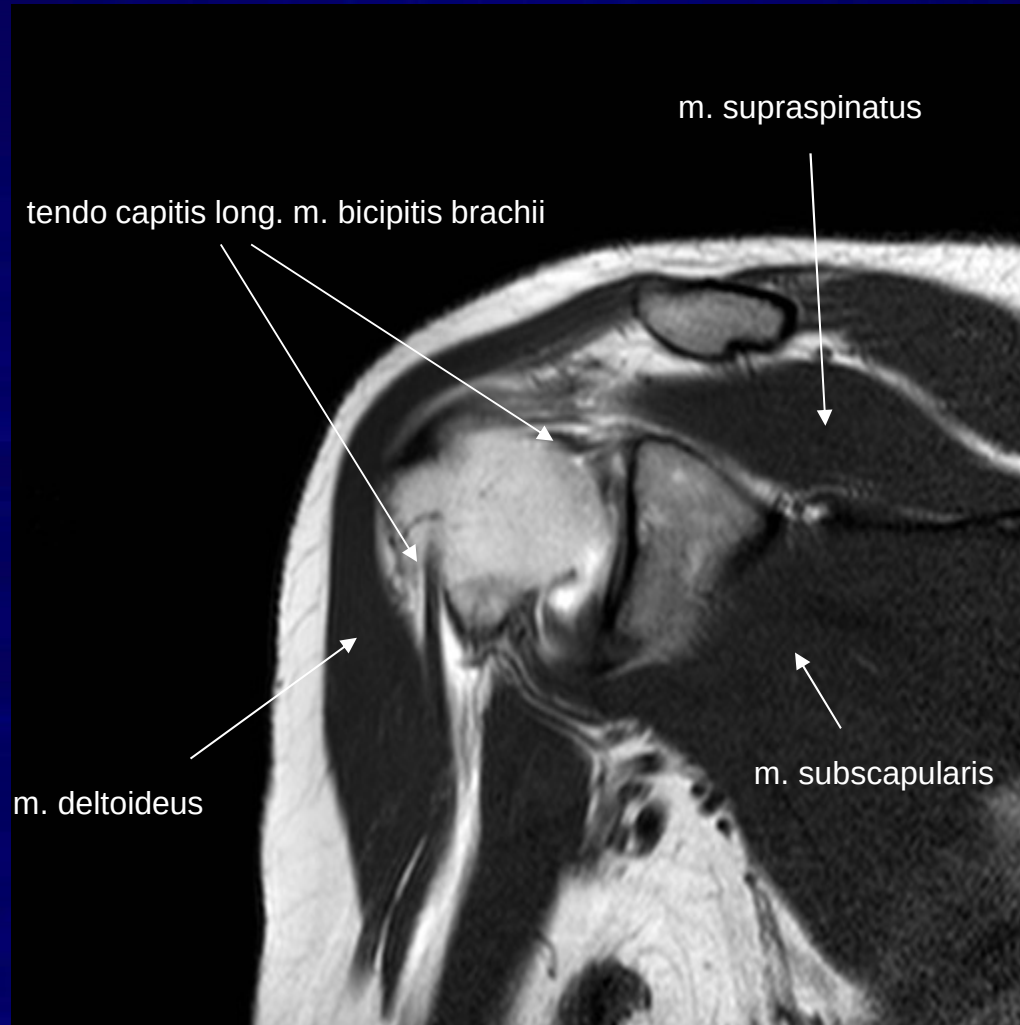


<http://emedicine.medscape.com>

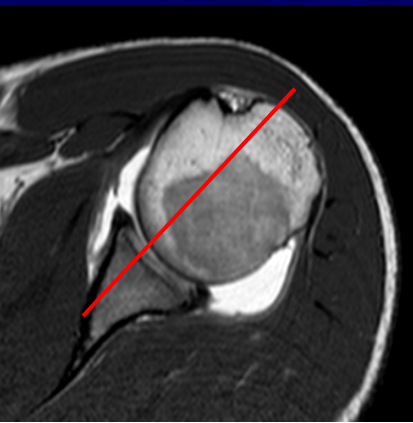
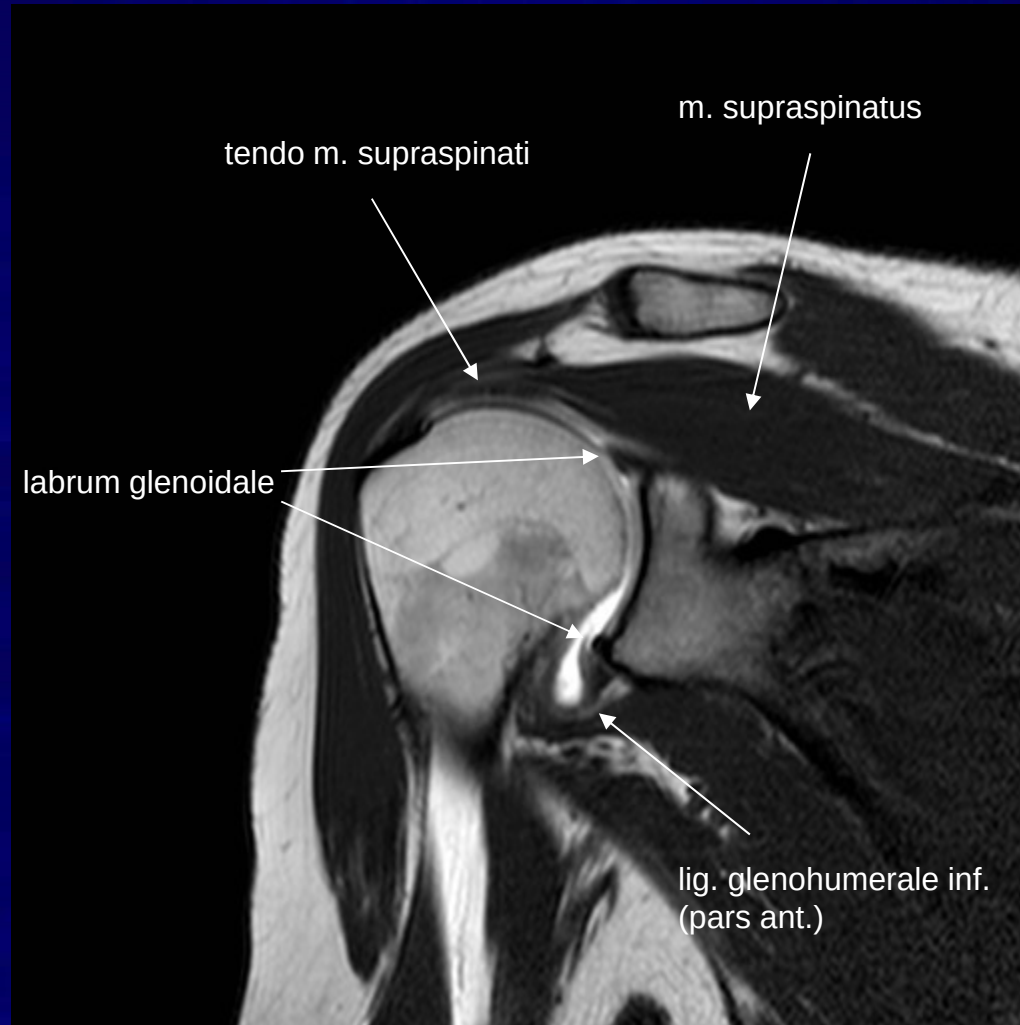


<https://neckandback.com/conditions/rotator-cuff-syndrome-shoulder-impingement-syndrome/>

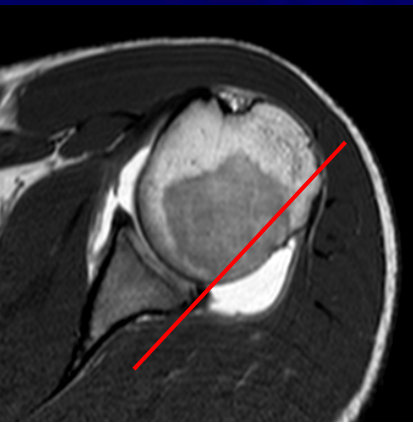
Anatomie



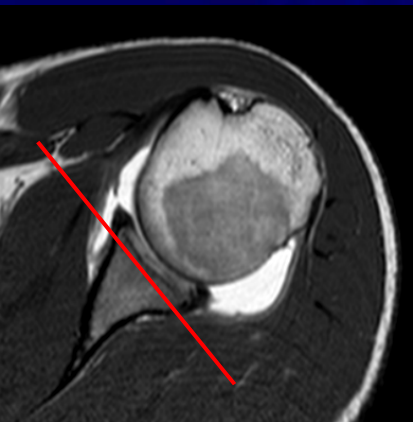
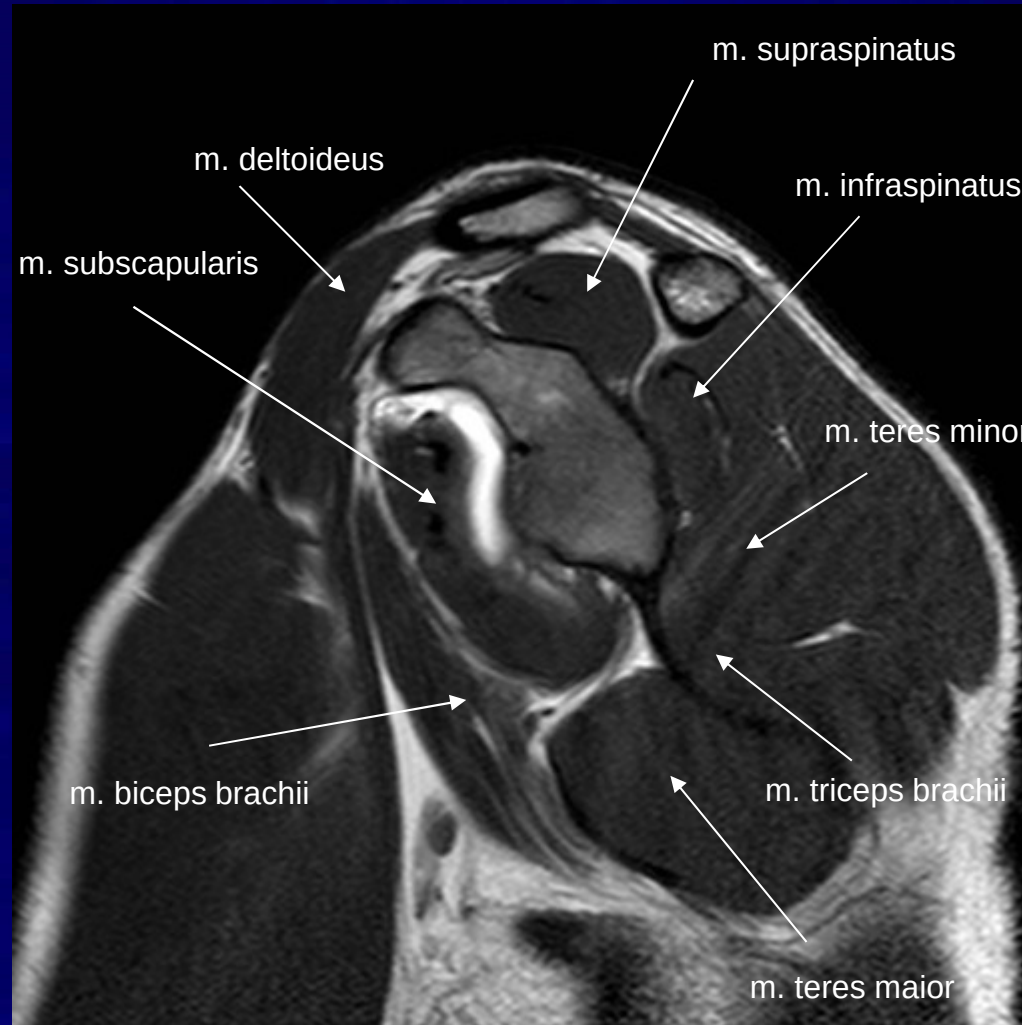
Anatomie



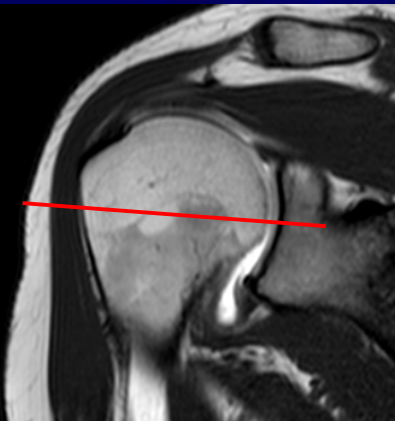
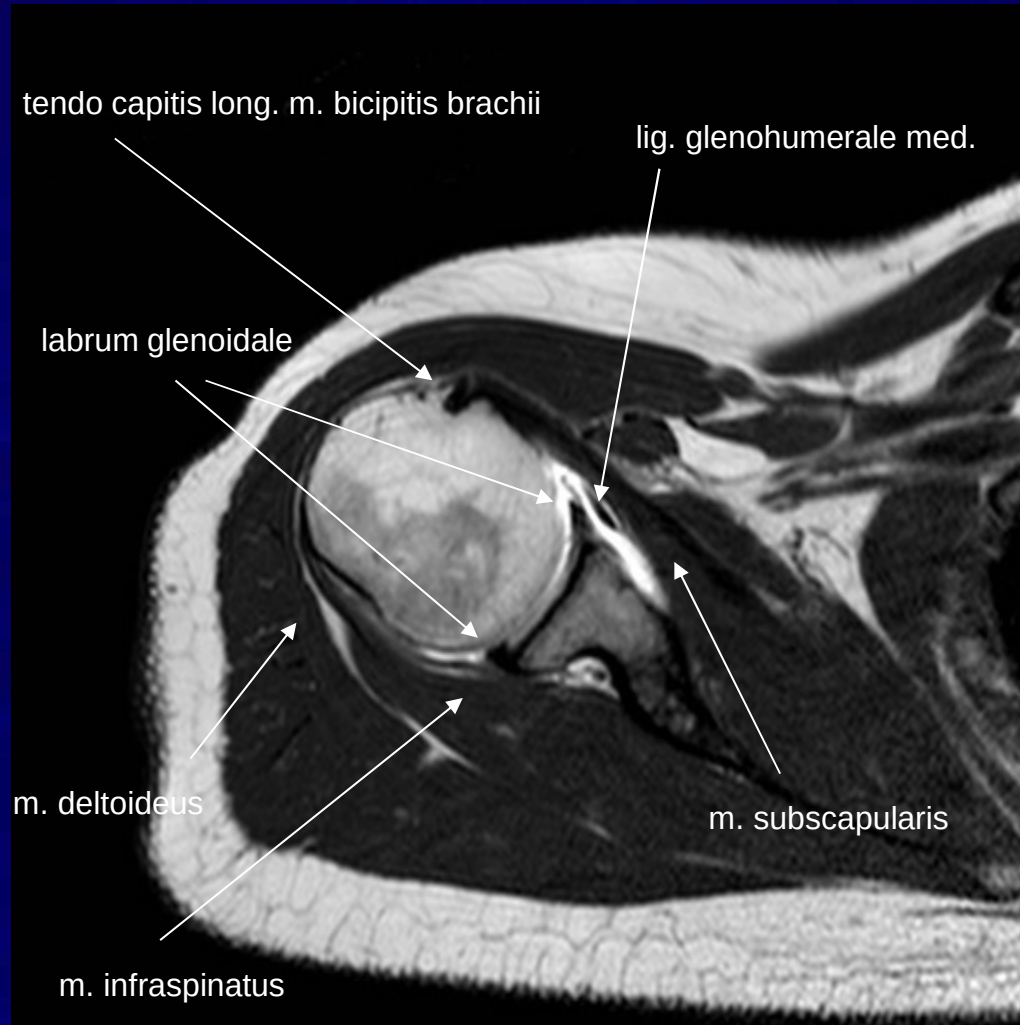
Anatomie



Anatomie

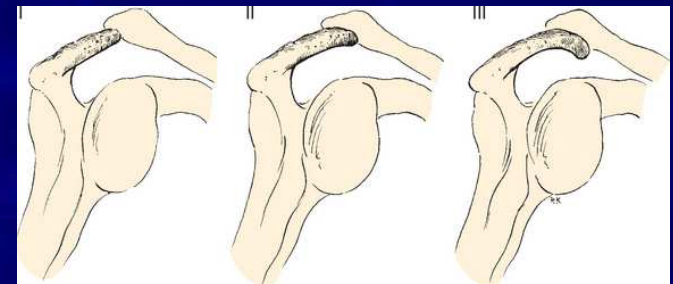
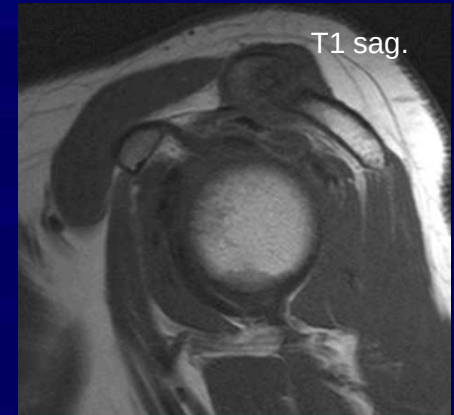


Anatomie



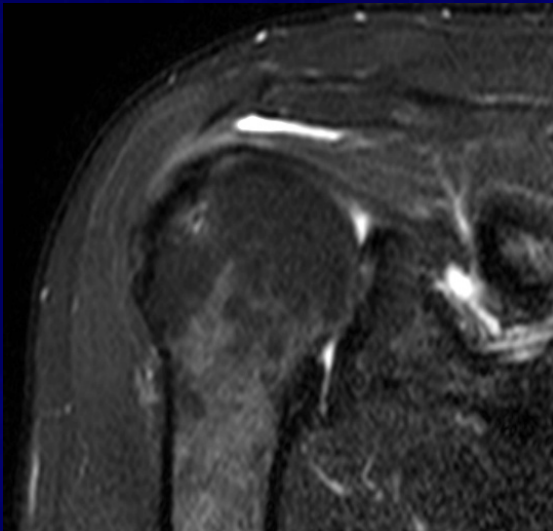
Subakromiální impingement

- Útlak šlach manžety rotátorů a SA burzy mezi hlavicí humeru a strukturami korakoakromiálního oblouku: proc. coracoideus, lig. coracoacromiale, **acromion**
- Klinické projevy: bolesti, ztuhlost a omezení pohybu
- Příčiny
 - osteofyty - acromion, AC skloubení
 - kongenitální konfigurace akromia – klasifikace dle Biglianiho: typ III je predispozicí k impingementu [Morrison,1987]
 - potraumatické změny
 - os acromiale
- Následky
 - iritace subakromiální burzy – SA bursitis
 - poškození šlach manžety rotátorů:
tendinóza, ruptura

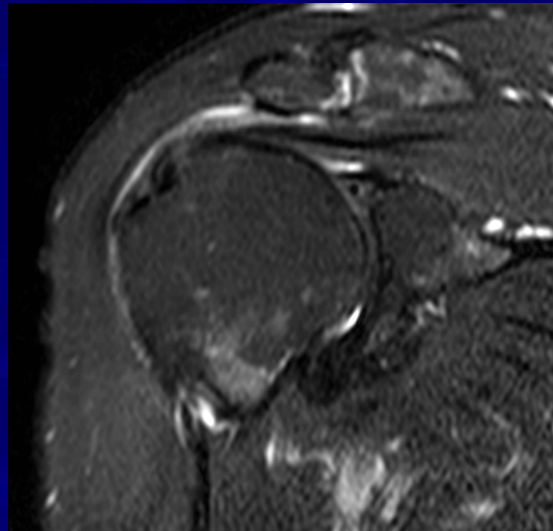


Subakromiální bursitis

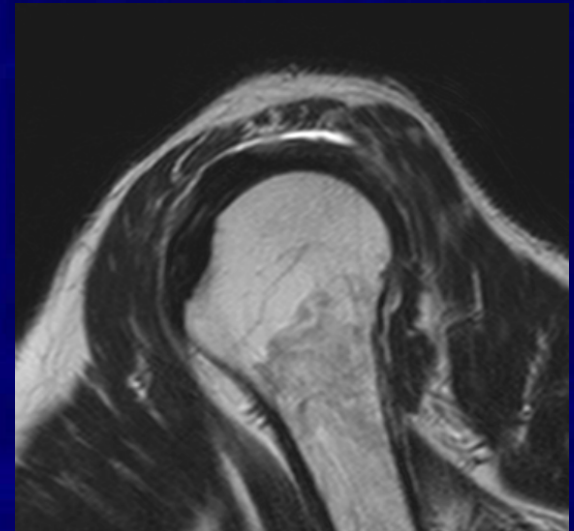
- součást impingement syndromu
- asociace s poškozením šlach RM
- T2 hyperintenzita tekutinového obsahu, zesílení synoviální výstelky burzy



T2 SPAIR cor.



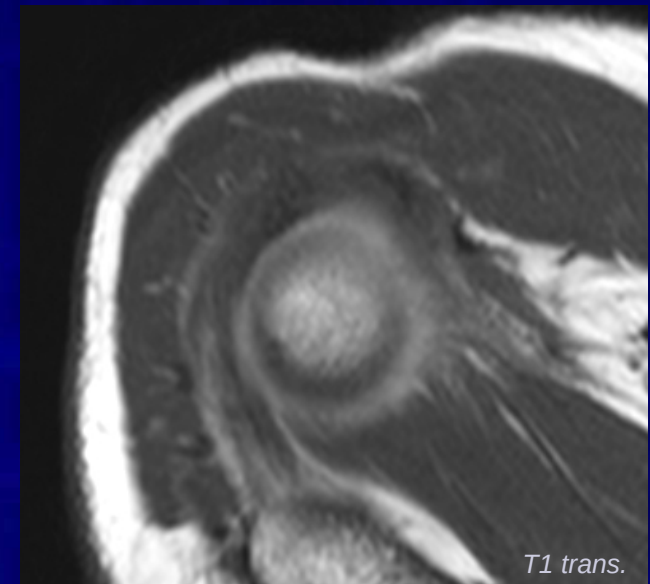
T2 SPAIR cor.



T1 TSE sag.

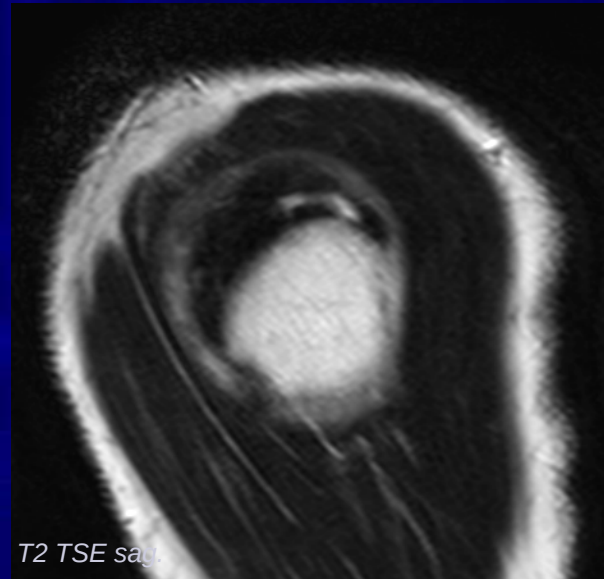
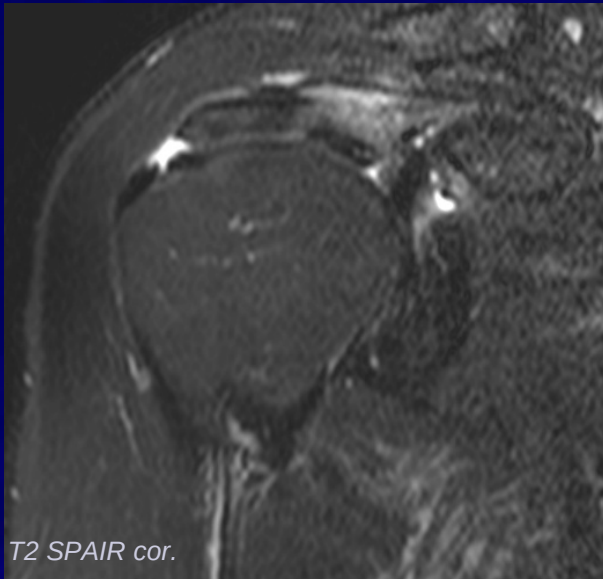
Tendinóza

- **Normální obraz šlach RM:** nízký signál na všech typech sekvencí (obdoba např. menisků a vazů kolenního kloubu)
- Degenerace šlach - tendinóza: zvýšení T1 i T2 signálu
 - T2 signál izointenzní se svaem → tendinóza
 - T2 signál vyšší než sval → ruptura
- Postižení zejména šlachy m. supraspinatus
- Tendinóza m. subscapularis v rámci korakohumerálního impingementu
- **Artefakt magického úhlu**
 - průběh kolagenních vláken v úhlu cca 55° vůči statickému magnetickému pole - mírná hyperintenzita šlach na sekvencích s krátkým TR/TE
 - řešení: sekvence s dlouhým TE (T2 s potlačením signálu tuku)



Ruptura RM

- **Parciální ruptura** - na straně SA burzy, kloubu nebo ruptury intersticiální
 - SLAC: superior labrum-anterior cuff
 - PASTA: partial articular supraspinatus tendon avulsion
- **Kompletní ruptura** – procházející celou tloušťkou šlachy, vzniká komunikace mezi prostorem kloubu a SA burzy
- Masivní ruptura – kompletní ruptura minimálně dvou šlach
- MR obraz: T2 hyperintenzita – tekutina vyplňující defekt

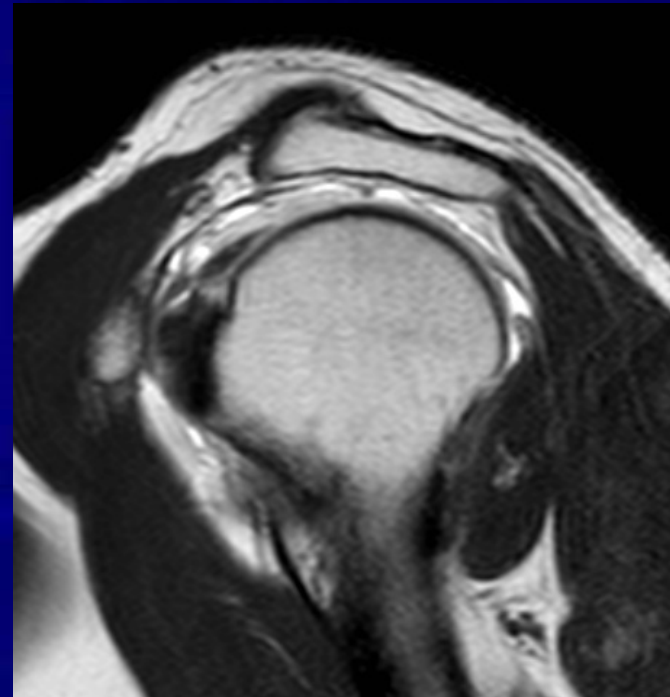


Ruptura RM

- **Přímá MR artrografie**
 - relat. menší význam než v případě labrálních lézí
 - vizualizace drobnějších parc. defektů na kloubní straně
 - průkaz patologické komunikace prostoru kloubu a SA burzy u kompletní ruptury
 - lepší vizualizace retrakce pahýlu šlachy



T1 SPIR cor.

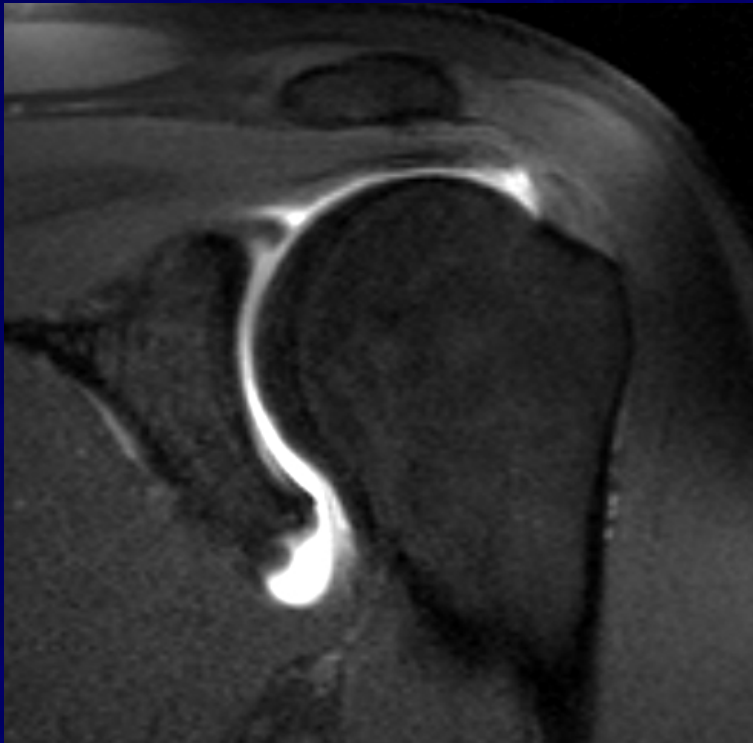


T1 TSE sag.

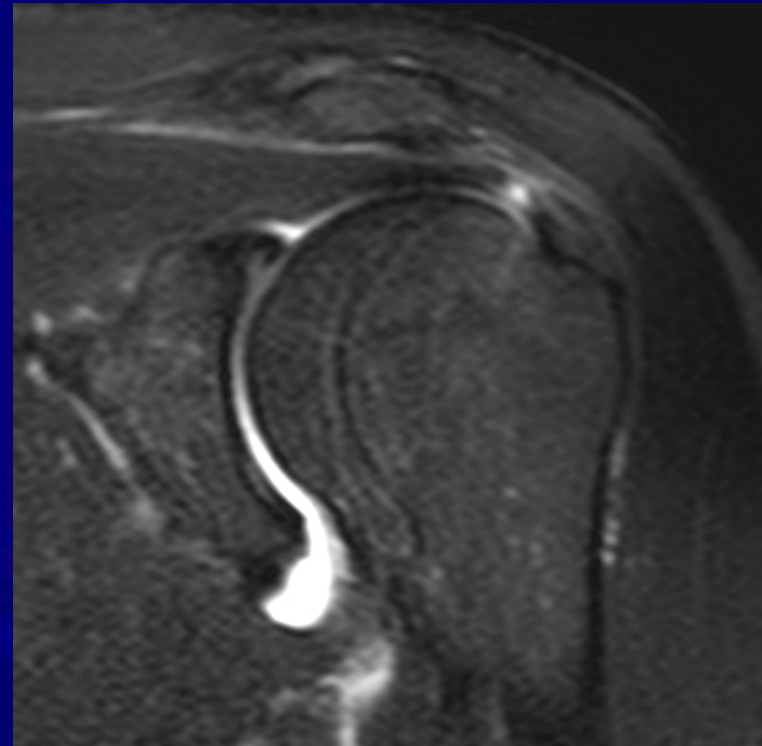
Ruptura RM

- Přímá MR artrografie

Parciální ruptura



T1 SPIR cor.

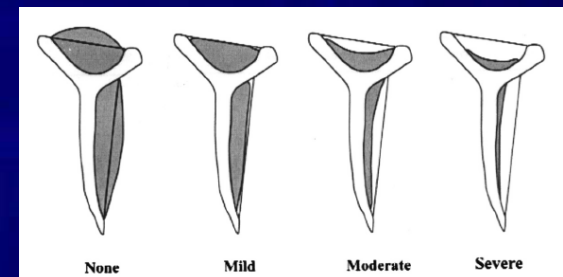
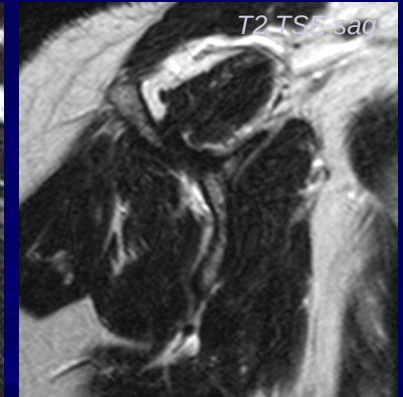
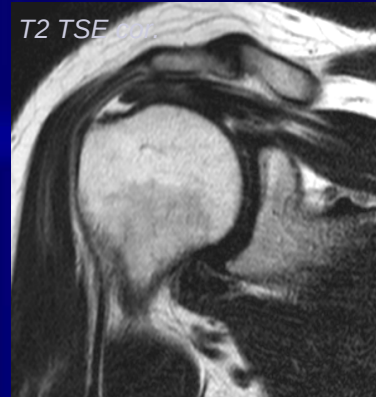


T2 SPAIR cor.

Ruptura RM

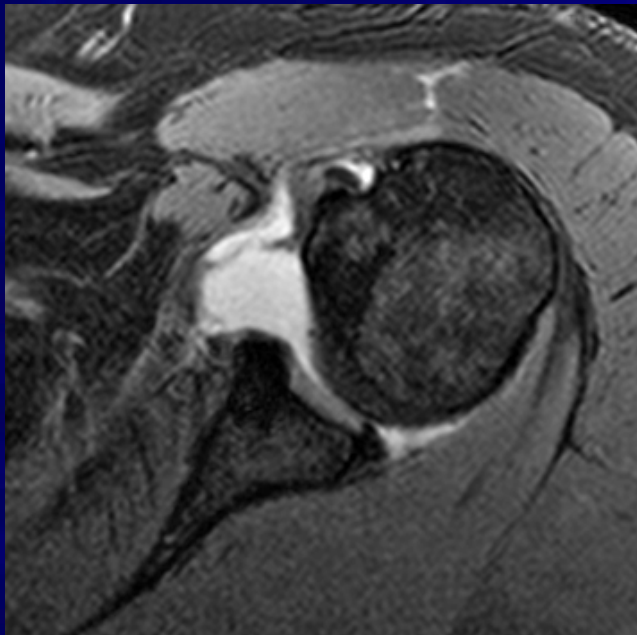
Hodnocení

- Kompletní x parciální defekt, lokalizace
- Rozsah – velikost defektu v koronární a sagitální rovině
 - malý defekt do 1cm, střední 1-3cm, velký 3-5cm, masivní nad 5cm.
- Míra retrakce pahýlu šlachy (Patteho klasifikace)
 - I: blízko úponu
 - II: nad hlavici humeru
 - III: k okraji glenoidu
- Hodnocení svalové atrofie
 - klasifikace do 4 stupňů (Warner, Goutallier)
 - horší výsledky operace se zvyšujícím se stupněm atrofie [Gladstone, 2007]

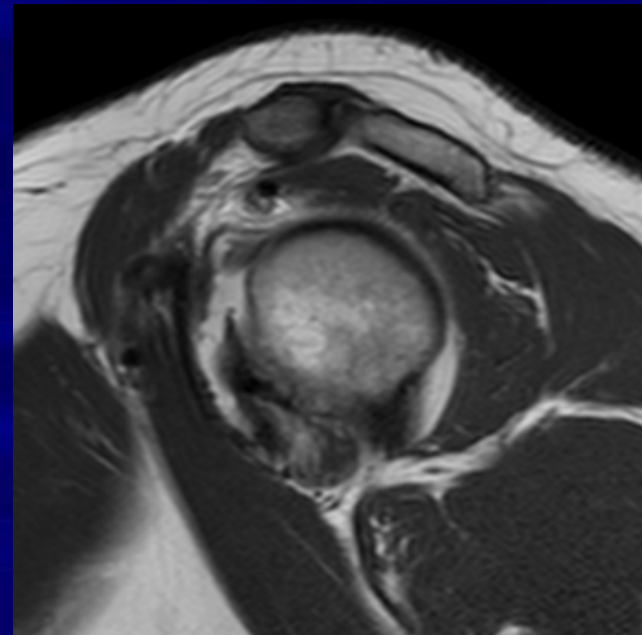


Ruptura RM

- Ruptura šlachy **m. subscapularis**
 - parciální, kompletní
 - izolovaná – hyperextenze s výraznou zevní rotací
 - často sdružená s rupturou laterální části manžety (masivní ruptury)
 - asociace se subluxací šlachy dlouhé hlavy bicepsu
 - hodnocení – axiální rovina



THRIVE trans.



T1 sag.

Závěr

- MR je spolehlivou metodou pro zobrazení lézí manžety rotátorů
- Zhodnocení kontinuity a patol. změn struktury šlach
- Indikace při nejednoznačném UZ nálezů, u chronických potraumatických ev. pooperačních stavů
- Předoperační rozvaha – zhodnocení retrakce šlach a svalové atrofie
- Přímá MR artrografie může zlepšit kvalitu zobrazení, ale pro zobrazení manžety rotátorů není zásadní.

