

Akutní sonografické vyšetření muskuloskeletálního systému

Marie Maxová

Klinika radiologie a nukleární medicíny FN Brno a LF MU Brno

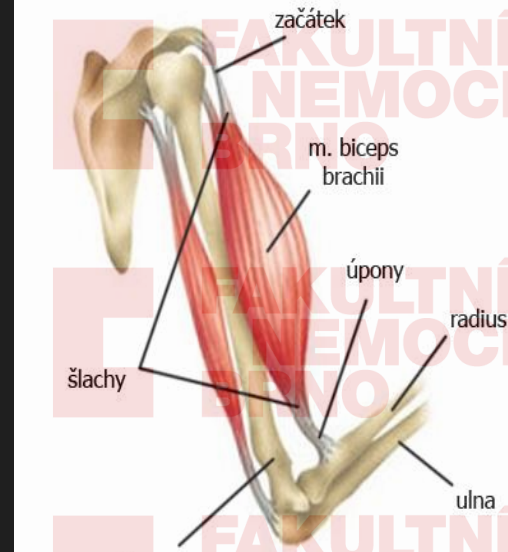
Indikace

- **Obecně** - nález významně ovlivní diferenciální diagnostiku potíží pacienta a/nebo terapii (akutní operační řešení, medikace) a odložení vyšetření/terapie by významně poškodilo funkci orgánu
- U MSK jsou indikace sporné a liší se dle pracoviště
- Pacient přichází s **náhle** vzniklými potížemi
- **Trauma šlach, vazů a svalů** – přímé (komprese proti kosti) x nepřímé (tah)
- **Výpotky v kloubech, burzách, synovitida** - záněty

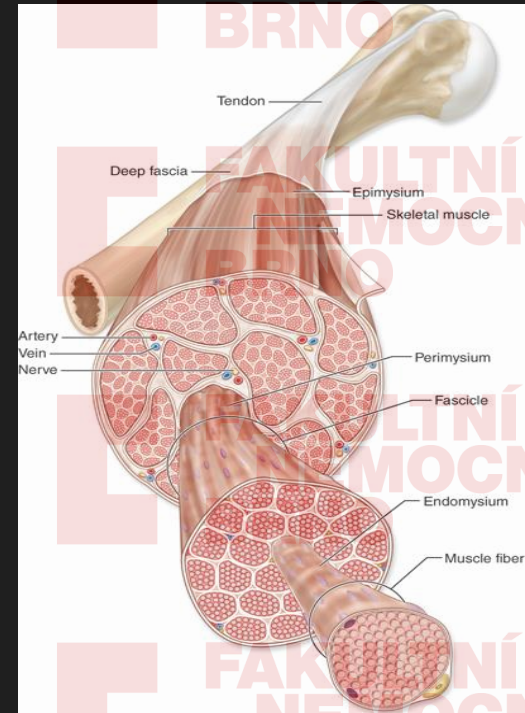
Předpoklady kvalitního vyšetření

- **Znalost anatomie a patofyziologie**
 - přístupové body, dynamické vyšetření, komprese
- **Znalost normálního UZ obrazu**
 - plynulost struktur, echostruktura, echogenita, srovnání
 - doppler - hyperemie v okolí traumatu x hematom x tumor
 - artefakty (anizotropie → falešná hypoechogenita)
- **Vhodná sonda a schopnost s ní zacházet**
 - **lineární sonda** (12–18 MHz) – cíleně, povrchové struktury
 - **konvexní sonda** (5 MHz) – přehled, hluboké struktury
 - fokus, hloubka, panoramatický snímek...

- **Sval** (musculus) = funkční složka aktivního pohybového aparátu, cca 600, většina párová, klidový **tonus**
- **Šlacha** (tendo) = uspořádaný **pruh** tuhého fibrozního vaziva ze snopců paralelních kolagenních fibril, připojuje sval ke kosti
- **origo** – **svalové bříško** – **úpon**
- **myotendinozní junkce**
= spojení sval. vláken se šlachou, vazivo svalu postupně sílí a pokračuje ve šlachu, generuje kontrakci, **nejčastější místo ruptury**
- **Vaz** (ligamentum) = svazek kolagenních a elastických vláken **podobný šlaše**, zpevňuje kloubní pouzdro nebo izolovaně spojuje sousední kosti



https://is.muni.cz/do/fsp/s/e-learning/kineziologie/auth/pages/zakladni_slozky.html



Source: Anthony L. Mescher: Junqueira's Basic Histology, 14th Edition.
www.accessmedicine.com
Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved.

SVAL

fascie - hyper
fibroadipozní septa - hyper
svalová vlákna - hypo

transverzálně – jemná síť

longitudinálně – lineární uspořádání

ŠLACHA, vaz

Left

transverzálně - tečkovitost

Achillova šlacha

longitudinálně

panoramatický snímek

- 5

Lat

Medial

m.flexor digitorum
profundus et superficialis

lig. talofibulare anterius

mediální kolaterální vaz kolene

Druhy poranění SVALU

0. Namožení – žádný UZ korelát, MR edém

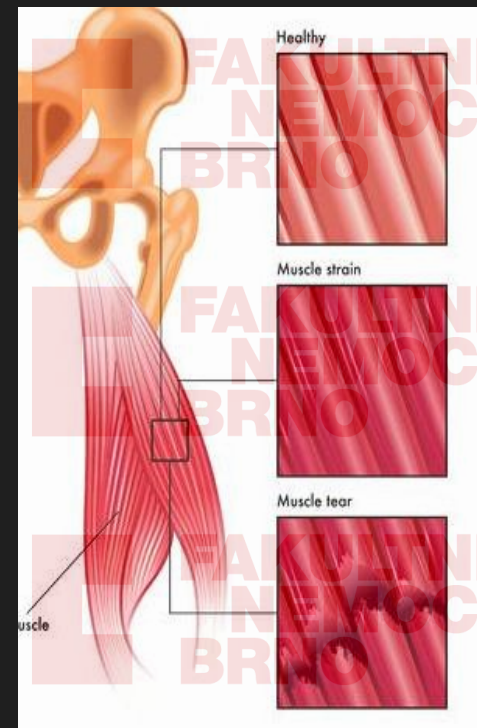
1. Natažení - „plamínkovité/„peříčkovité“ hypoechogenity paralelní se sval. vlákny, mikrotrhliny

2. Ruptura

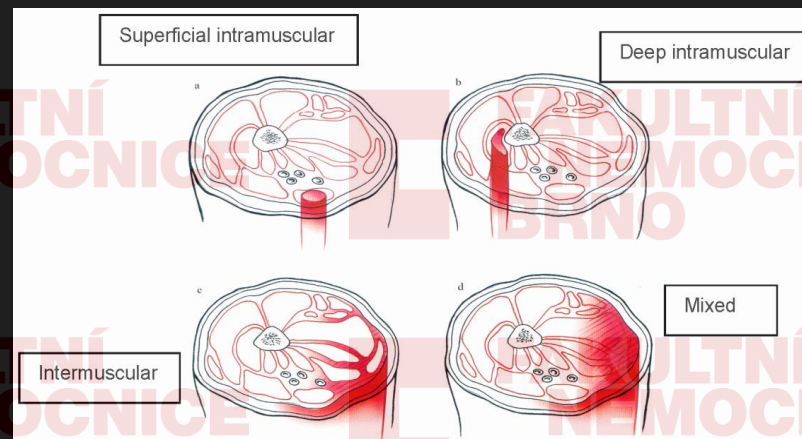
- poškození a přerušení (trhlina) vláken a cév svalu, sept, někdy i fascie, častěji v myotendinozní junkci
- **parciální x kompletní**

3. Hematom, krvácení

- ukazuje na poškození svalových struktur, ale jeho velikost nemusí odpovídat rozsahu jejich poškození
- bez vaskularizace
- **ohraničený intra- / inter- muskulární**
- X
- **difuzní prokrvácení**



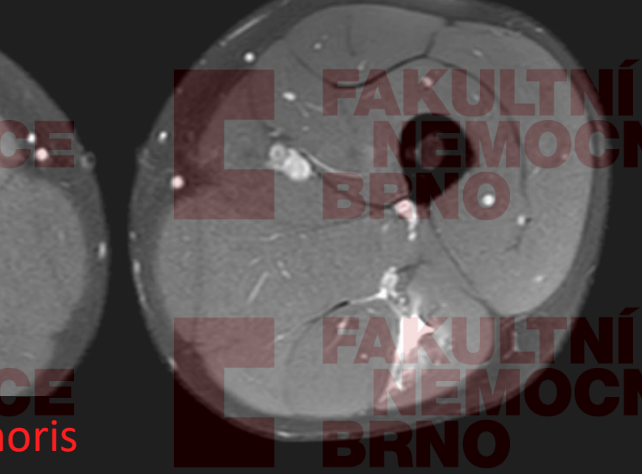
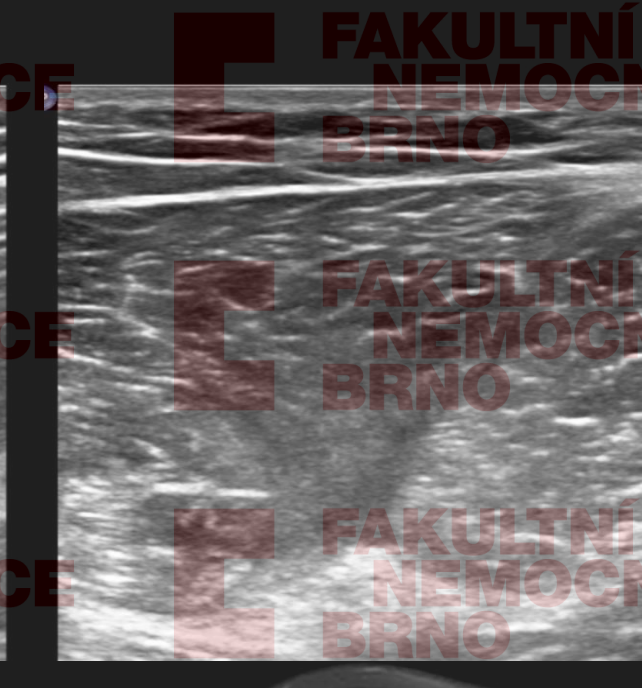
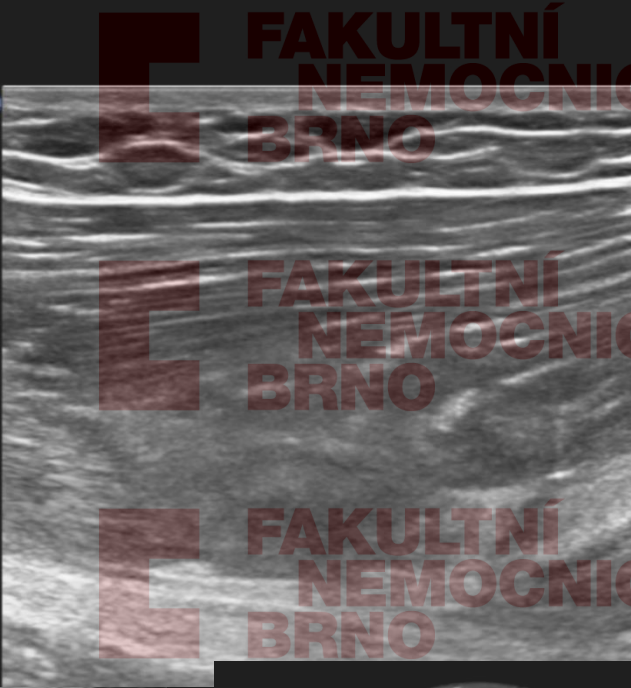
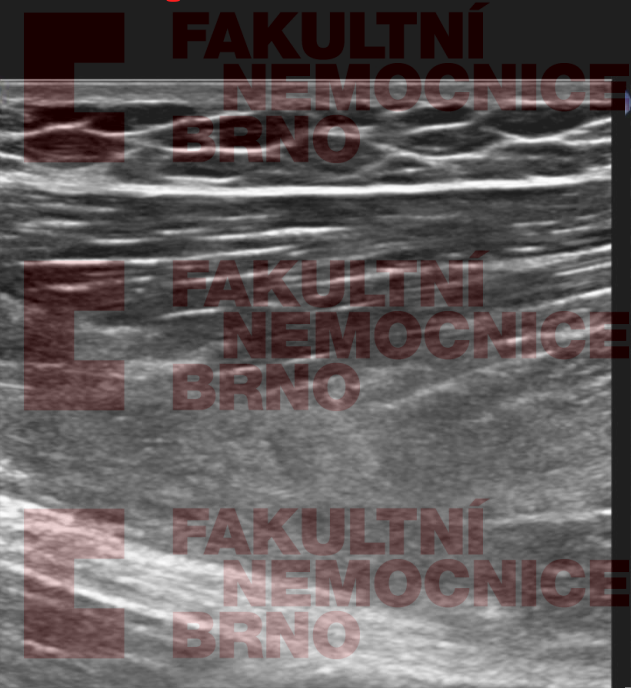
<https://hanslodge.com/clip-art/strain-cliparts-24.htm>



<https://www.intechopen.com/books/muscle-injuries-in-sport-medicine/the-treatment-of-muscle-hematomas>

Parciální ruptura

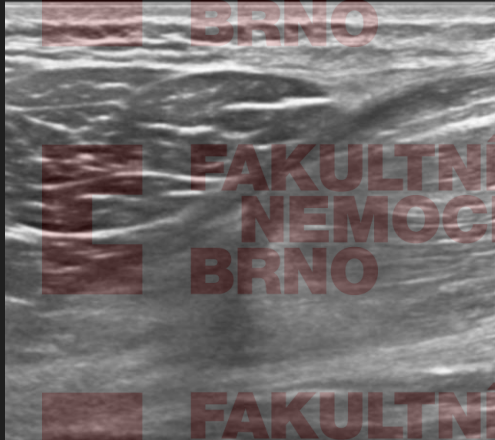
- více než 5%, není postižen celý průměr svalu
- dezorganizace struktury, chaos, hypoecho. linie
- v periferii svalu při fascii



parciální ruptura m. biceps femoris

Kompletní ruptura

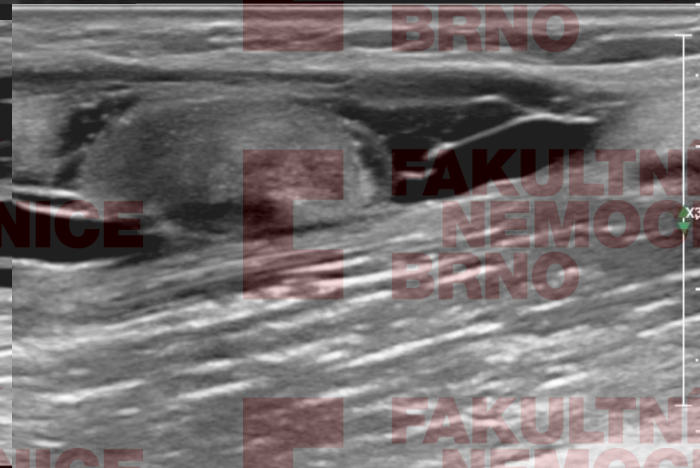
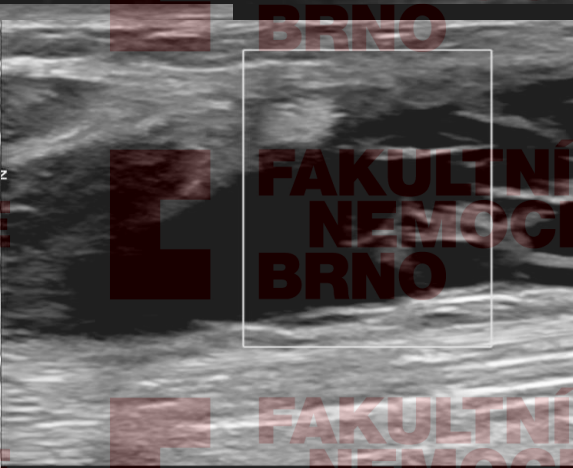
- přerušení napříč **celým svaem**
- pahýl svalu „plave“ v tekutině
- kontrakce pahýlů → **defekt**
- ztráta funkce



m. biceps femoris



m. gastrocnemius mediální hlava



kompletní ruptura distální porce m. biceps brachii včetně šlachy

Hematom – vzhled a vývoj ve svalu se neliší od jiných lokalit

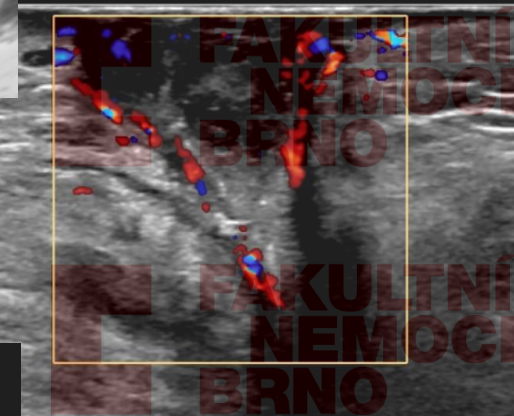
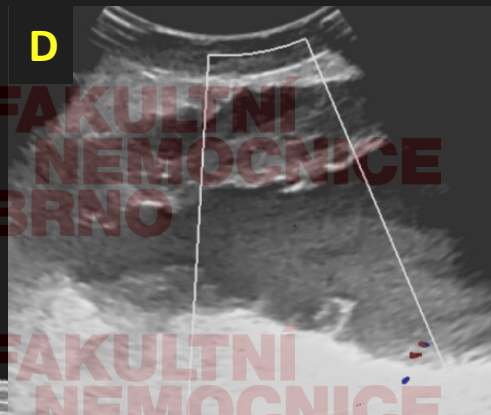
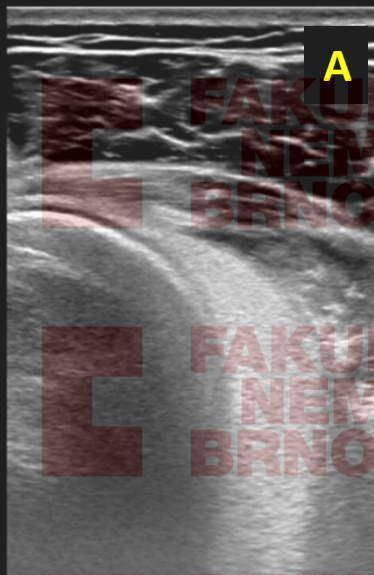
A. aktivní krvácení a hyperakutní fáze - **hyperechogenní**

B. desítky minut - homogenně **hypoechogenní**

C. hodiny - **vrstvení = smíšená echogenita** (koagulace, organizace)

D. dny - **ztekucení = anechogenní** → punkce

E. týdny - **echogenní vaskularizovaná tkáň z periferie do centra**,
zmenšování = prorůstání granulační tkáně, hojení



Intramuskulární

- nitrosvalově
- nepravidelná formace
- expanzivní chování

P Off
Res P
SonoCT
XRES

+

m. quadriceps femoris

svaly volární plochy předloktí

Intermuskulární

- rozlévá se mezi svaly
- krev podél sval. obalů
- poškozením cév epimysia



transverzálně

longitudinálně

Difuzní prokrvácení

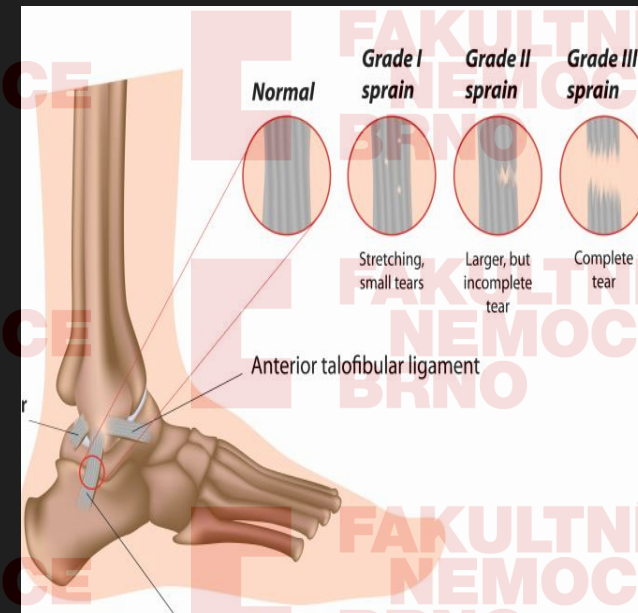
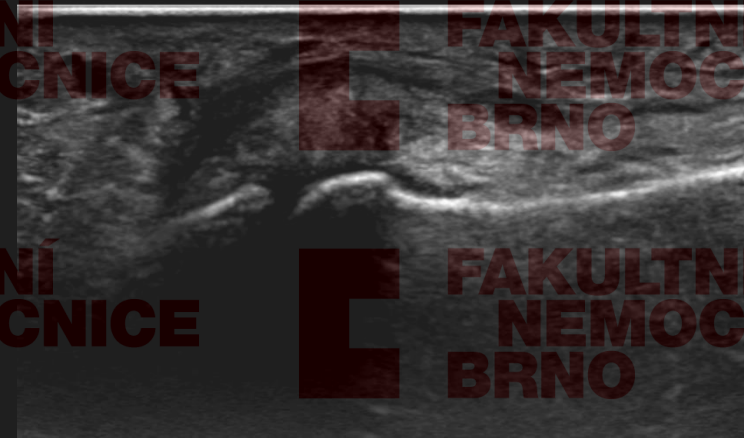
- neostře ohraničená area
- zvýšená echogenita
- poškození vaskular. sept

m. peroneus longus et brevis a m. hallucis longus

STIR
T2

Druhy poranění ŠLACHY a vazů

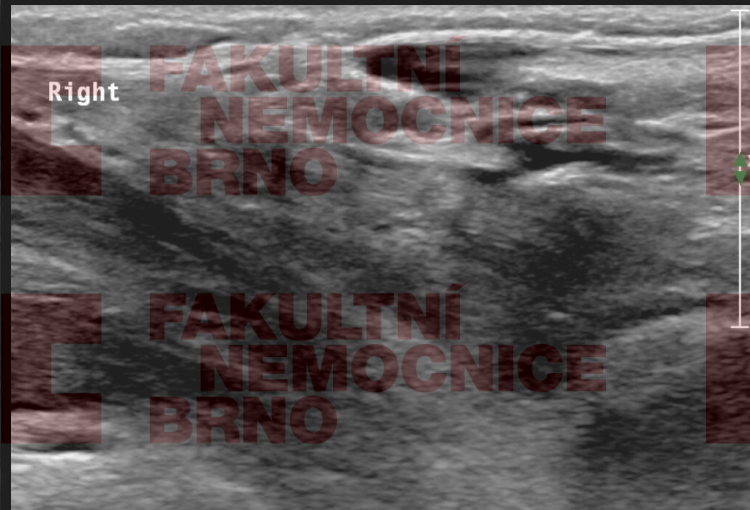
- **parciální ruptura = trhlina**
 - kontinuita vláken porušená v části
 - dezorganizace, chaos v části zesílené šlachy
 - hypoechogenní linie
- fokální zúžení šlachy
- **kompletní ruptura**
 - úplné porušení kontinuity
 - pahýl šlachy retrahovaný
- **hematom, edém, prokrvácení**



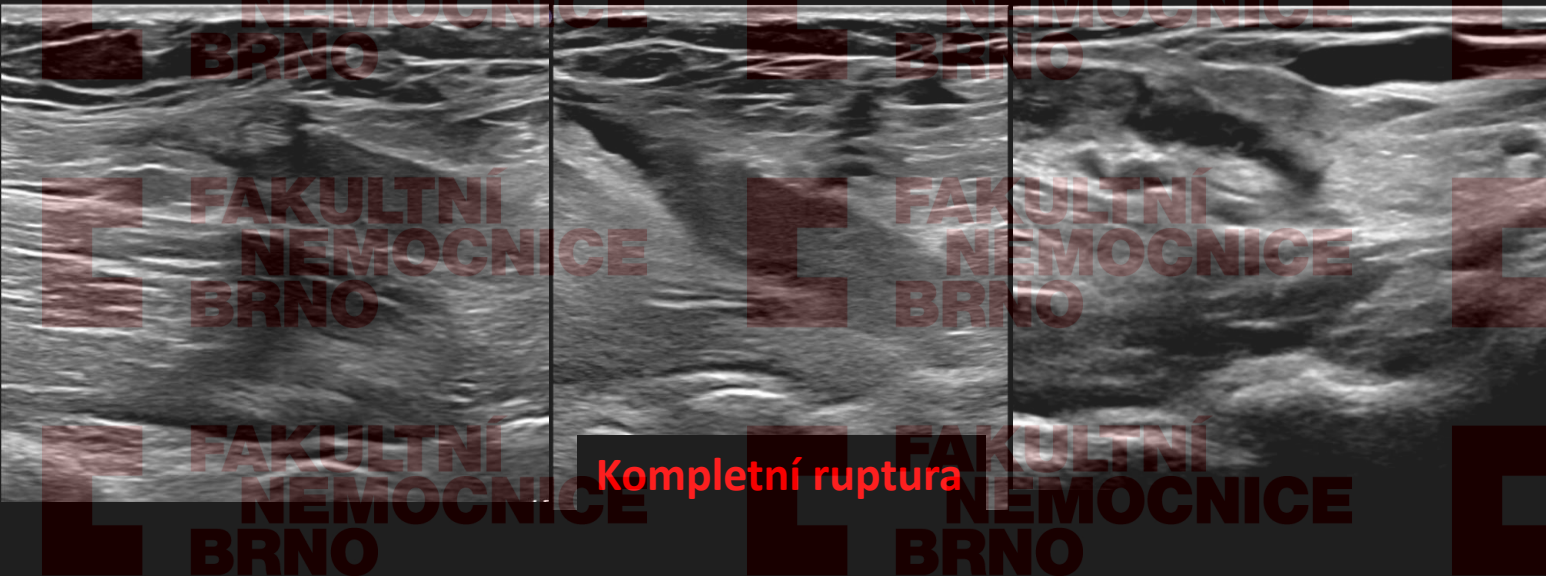
Musculus biceps brachii – distální úpon



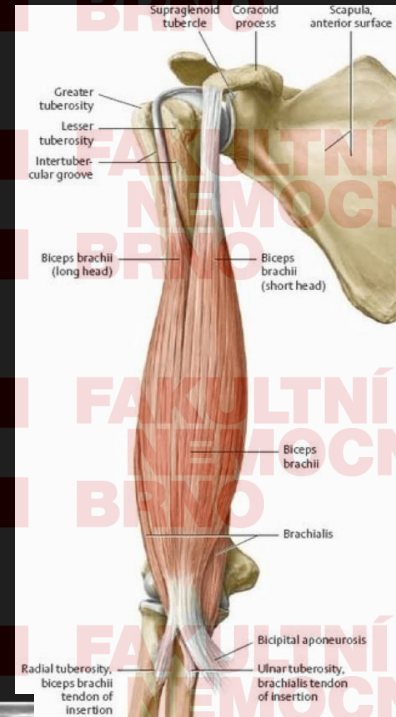
Normální UZ obraz



Parciální ruptura



Kompletní ruptura



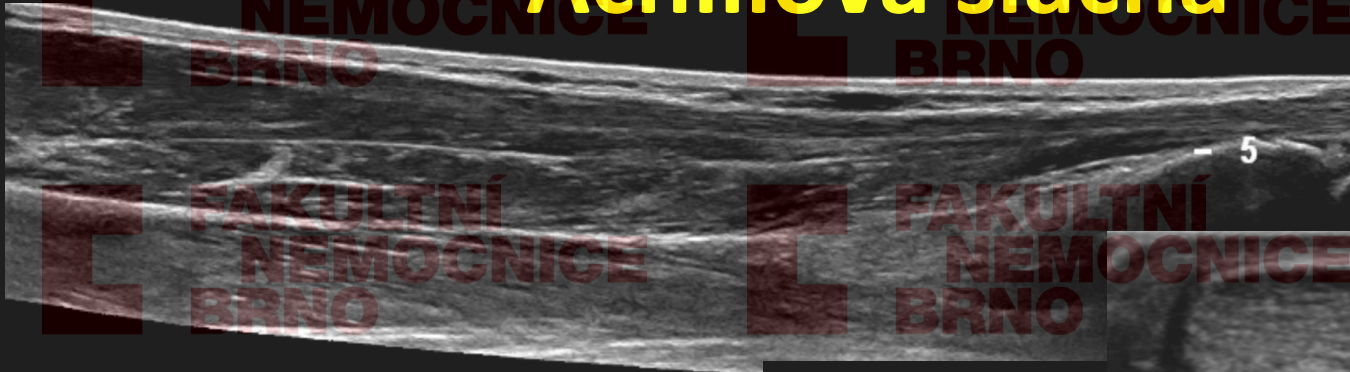
<https://cambridgeshoulder.co.uk/wp-content/uploads/2017/06/Fig-1.-Biceps-Anatomy.png>



Achillova šlacha



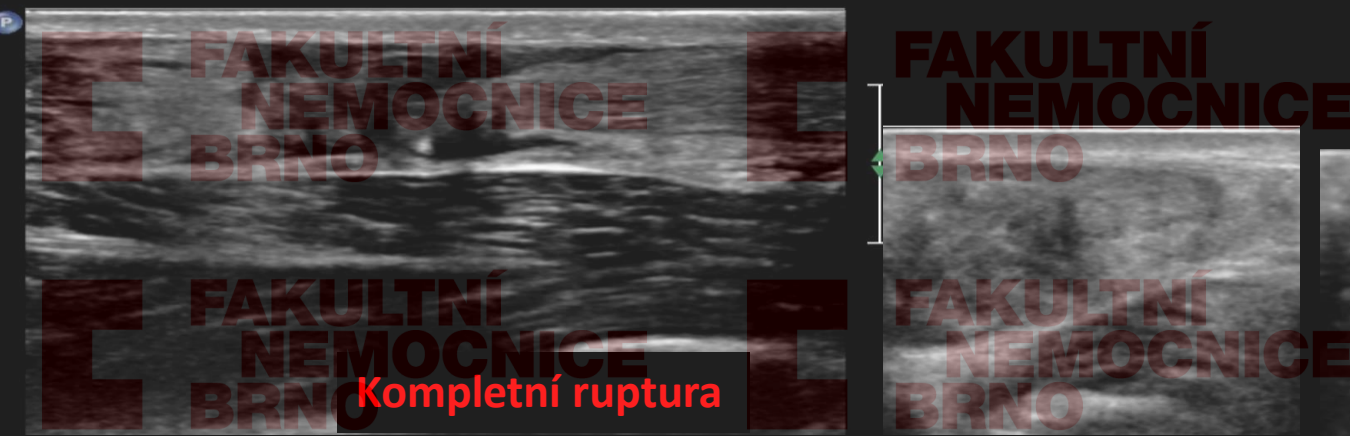
https://www.daviddarling.info/encyclopedia/A/Achilles_tendon.html



Normální obraz



Parciální ruptura



Kompletní ruptura

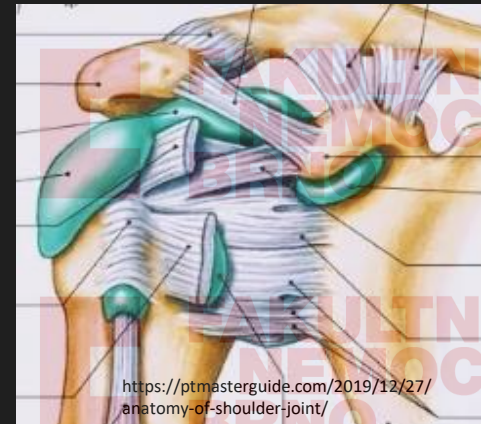
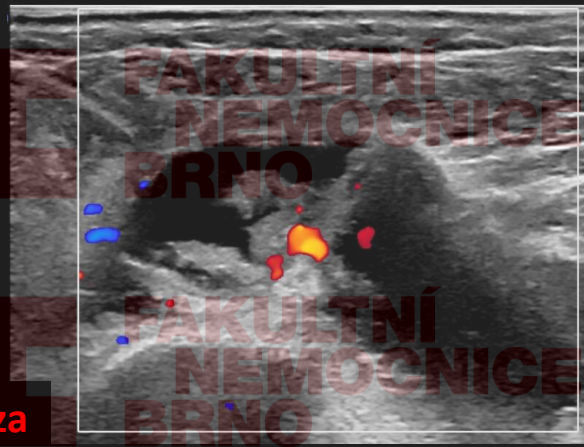


VÝPOTEK

- = **zvýšení množství tekutiny** – anechogenní (zahuštění → hypoechogenní)
- zánět, infekce, trauma
- **v kloubu** = efuze (koleno, rameno, hlezno, kyčel)
- **v burze** = tíhový váček se synoviální tekutinou a výstelkou
- **ve šlachové pochvě** – zápěstí, ruka, hlezno
- výstelka zesílená a zvýšeně prokrvená = **synovitida, bursitida, ten(d)osynovitida**



Subdeltoidní burza





Hlezno – ventrálně



Kýčel - ventrálně

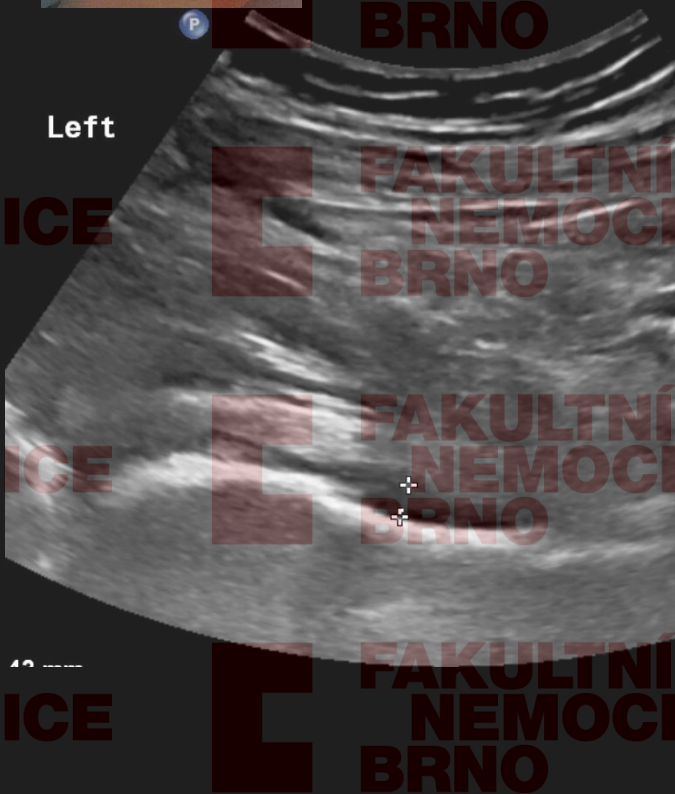


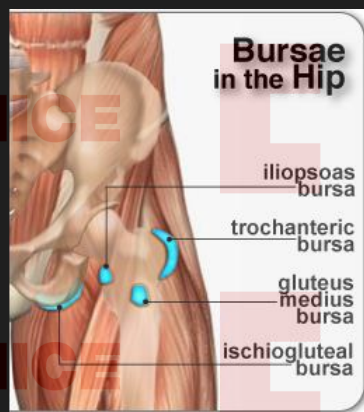
Koleno - suprapatellárně



Zahuštěný výpatek

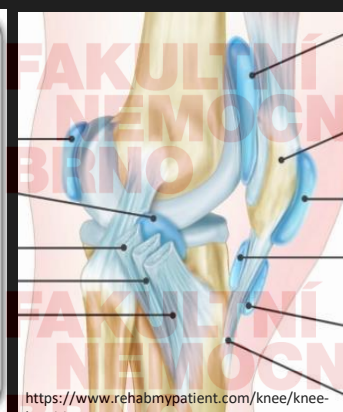
Left



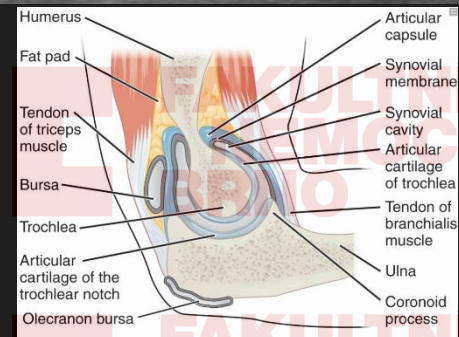
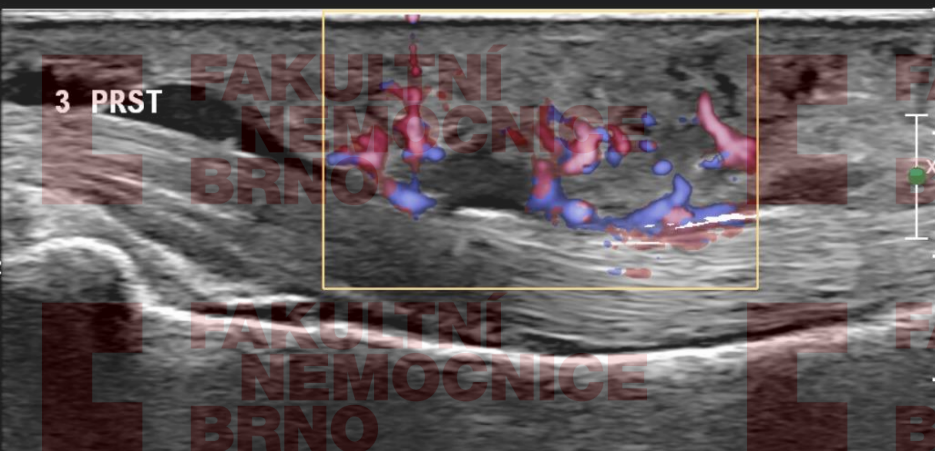
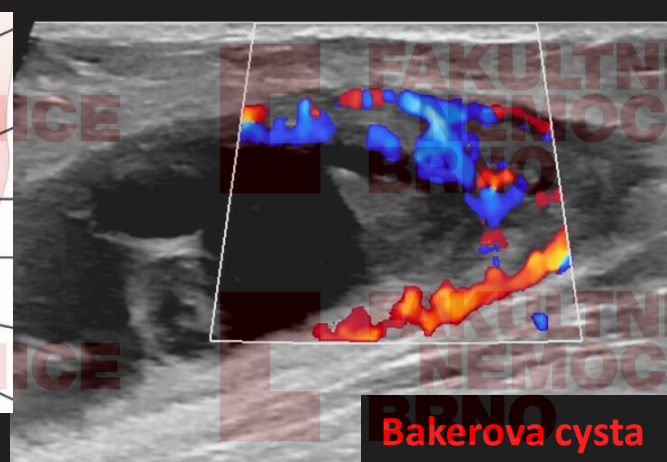


<https://mendmyhip.com/hip-trochanteric-bursitis-pain/hip-trochanteric-bursitis-treatment.php>

Trochanterická burza

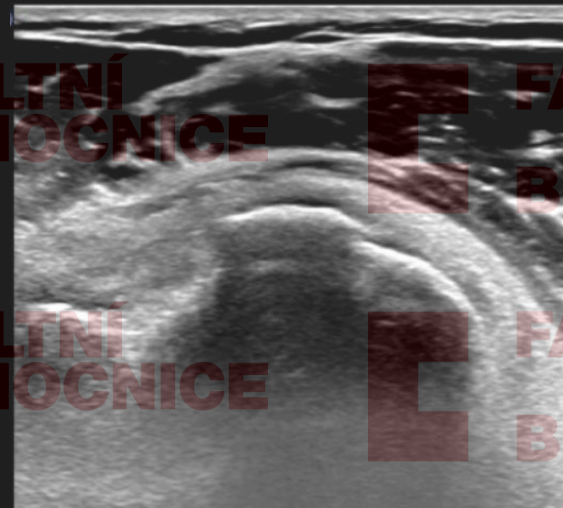


<https://www.rehabmypatient.com/knee/knee->



<https://www.perami.org/2017/index.php/id/edukasi/dokter/255-olecranon-bursitis.html>

...a někdy můžete objevit i frakturu



TAKE HOME MESSAGE

- přístup, anatomie a vhodná sonda
- uspořádanost X **setření a narušení struktury, chaos, porušení plynulosti**
- **porovnávat, !doppler!**, anizotropie šlachy
- **ruptura** – parciální x kompletní
- **hematom** – formace x lem x difuzní prokrvácení
vývoj, ukazuje na poškození svalových struktur, ale jeho velikost nemusí odpovídat rozsahu tohoto poškození!
- **synovitida, bursitida, tenosynovitida** = výpotek +
zmnožená a zvýšeně prokrvená výstelka

Děkuji za pozornost



Zdroje

- https://books.google.cz/books?id=LWyJDAAAQBAJ&pg=PA48&lpg=PA48&dq=development+of+intramuscular+hematoma&source=bl&ots=CXFpJyH7Z3&sig=D1w8OZO_4NR30CZjKpyldoFbXw8&hl=cs&sa=X&ved=2ahUKEwizh570mujfAhURZ1AKHS2dC4o4FBDoATAEegQIBRAB#v=onepage&q=development%20of%20intramuscular%20hematoma&f=true
- <http://keywordsuggest.org/gallery/589912.html>
- <https://www.broava.com/what-is-a-tendon-injury/>
- <https://hanslodge.com/clip-art/strain-cliparts-24.htm>
- <https://www.epainassist.com/muscles-and-tendons/muscle-tear-types-treatment>
- <https://www.intechopen.com/books/muscle-injuries-in-sport-medicine/the-treatment-of-muscle-hematomas>
- <http://www.radiologyassistant.nl/en/p4a47de30059ba/muscle-mr-traumatic-changes.html#i4aa5567f0d056>
- <https://www.epainassist.com/muscles-and-tendons/muscle-tear-types-treatment>
- <https://radiopaedia.org/>