

Poranění svalů a šlach v sonografickém obraze

Marie Maxová

Klinika radiologie a nukleární
medicíny FN Brno a LF MU Brno

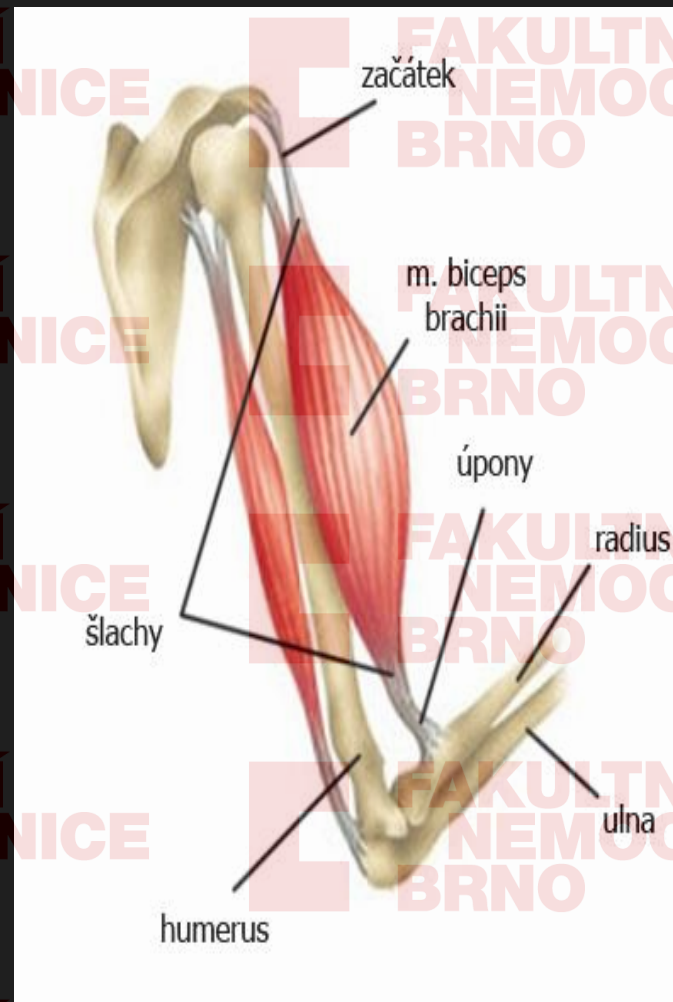
Co je sval a šlacha?

aneb opakování je matka moudrosti 1.

- **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**

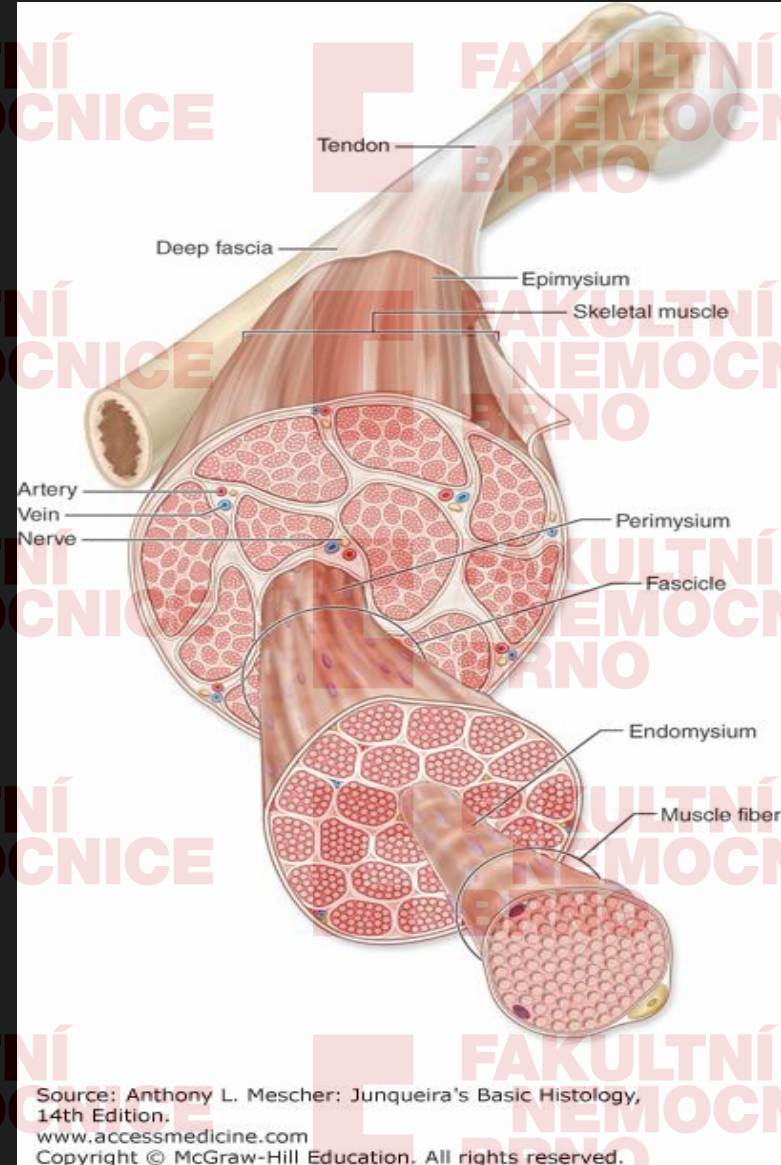
origo (začátek proximálně) – **svalové bříško** – **úpon** (inzerce distálně)



Co je sval a šlacha?

aneb opakování je matka moudrosti 2.

- příčně pruhovaná **svalová vlákna** → **snopce**
- **vazivo** - obaluje a spojuje sval. vlákna
 - **endomysium**, snopce - **perimysium**, celý sval - **epimysium**
- povrch krytý souvislou vrstvou silnějšího vaziva - **fascie**
- cévy, nervy
- **myotendinozní junkce**
 - = spojení svalových vláken se šlachou, vazivo svalu se mění v silnější a pokračuje ve šlachu
 - generuje kontrakci
 - nejčastější místo ruptury



SVAL

fascie - hyper
fibroadipozní septa - hyper
svalová vlákna - hypo

transverzálně

longitudinálně

ŠLACHA

Left

transverzálně

longitudinálně

myotendinozní junkce

Sonografické vyšetření

- Metoda volby – rychlá, levná, s vysokou výpovědní hodnotou
- **Vysokofrekvenční lineární sonda 9-18MHz**
- Sonografický obraz odráží vláknitou stavbu svalu i šlachy – **LONGITUDINÁLNÍ USPOŘÁDANOST**
- transverzálně jemná síť u svalů a tečkovitost u šlach
- **anizotropie šlachy** = falešná hypoechogenita způsobená „špatným“ úhlem sondy → vždy kombinovat podélný a příčný řez
- **porovnat** s druhou stranou/na sobě
- **dynamické vyšetření** – pohyb
- **doppler** – prokrvení (hyperemie v okolí traumatu, hematom vs. měkkotkáňová vaskularizovaná expanze)

Druhy poranění svalu

0. Namožení — žádný UZ korelát, MR edém

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

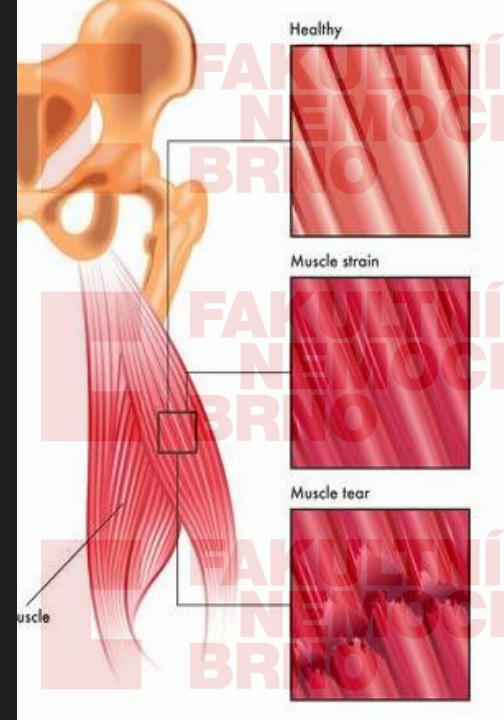
2. Ruptura

- trauma přímé (komprese proti kosti)/nepřímé (tah)
- poškození a přerušení vláken a cév svalu, sept a někdy i fascie, častěji v myotendinozní junkci

- **parciální (trhlina) x kompletní**

3. Hematom, krvácení

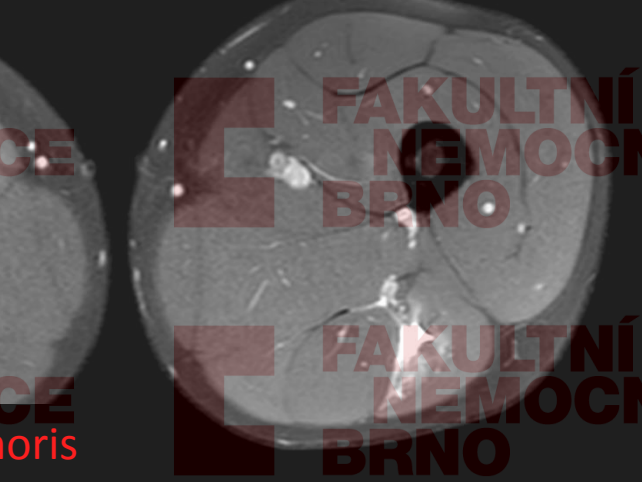
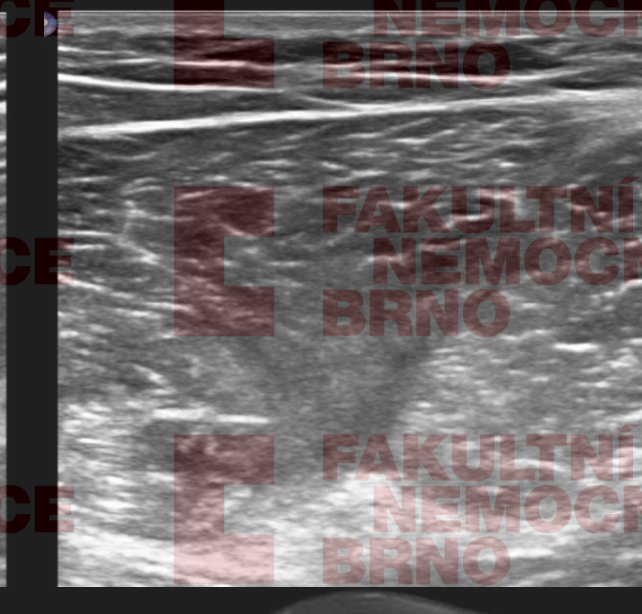
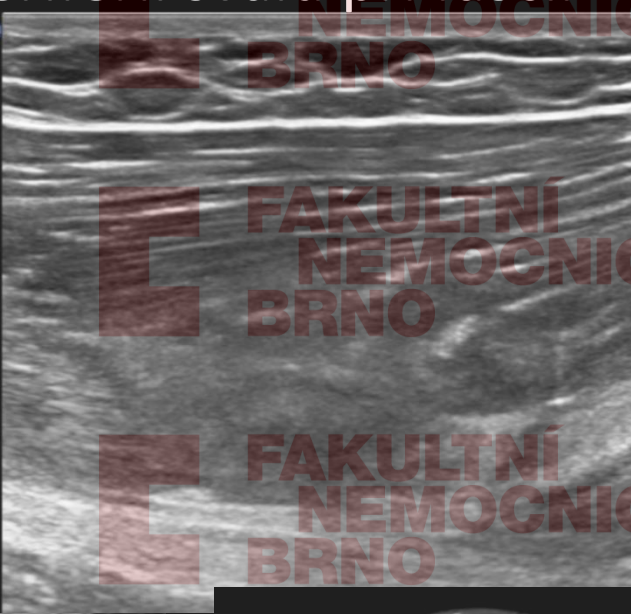
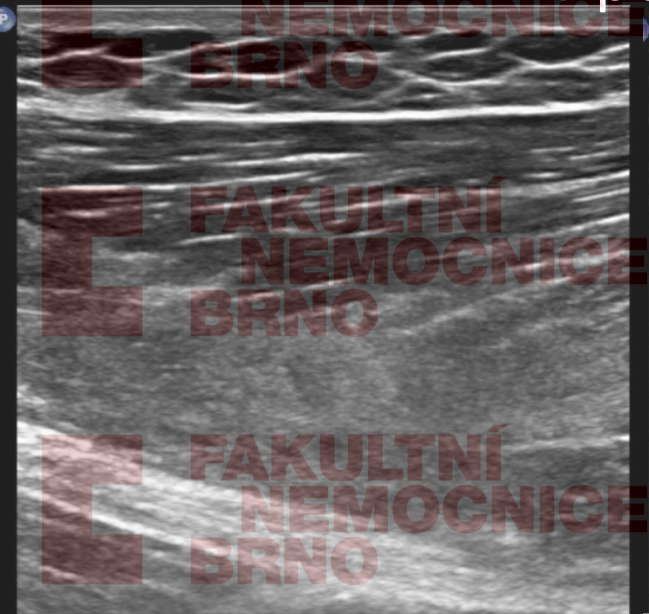
- ukazuje na poškození svalových struktur, ale jeho velikost nemusí odpovídat rozsahu jejich poškození



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

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

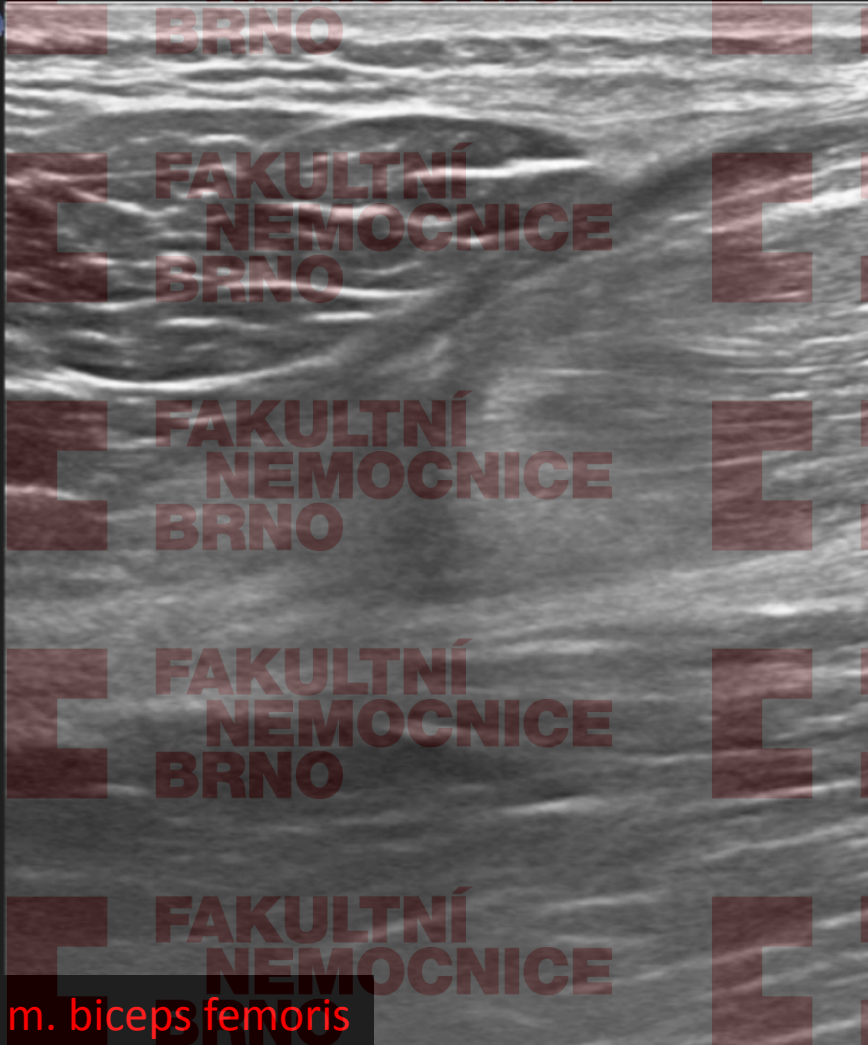
Kompletní ruptura

- přerušení napříč **celým svaem**

- pahýl svalu „plave“ v tekutině

- kontrakce pahýlů → **defekt**

- ztráta funkce

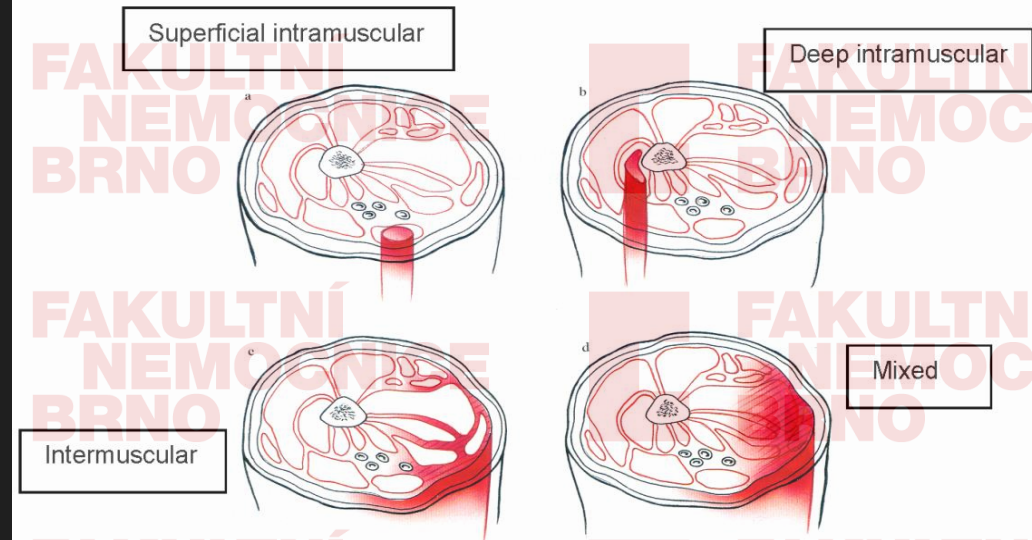


m. biceps femoris



m. gastrocnemius mediální hlava

Hematom



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

- neliší se od hematomů jinde v těle → vývoj:
 - A. aktivní krvácení a hyperakutní fáze - **hyperechogenní**
 - B. desítky minut - homogenně **hypoechogenní**
 - C. hodiny - **vrstvení** (oddělování složek krve – sérum, buňky, fibrin) = koagulace, organizace
 - D. dny – **ztekucení** = anechogenní → punkce
 - E. týdny - **echogenní vaskularizovaná tkáň z periferie do centra**, zmenšování = prorůstání granulační tkáně, hojení

Intramuskulární

- nitrosvalově

- nepravidelná kavita

- expanzivní chování

P Off
Res P
SonoCT
XRES

+

- 5

+

m. quadriceps femoris

- 5

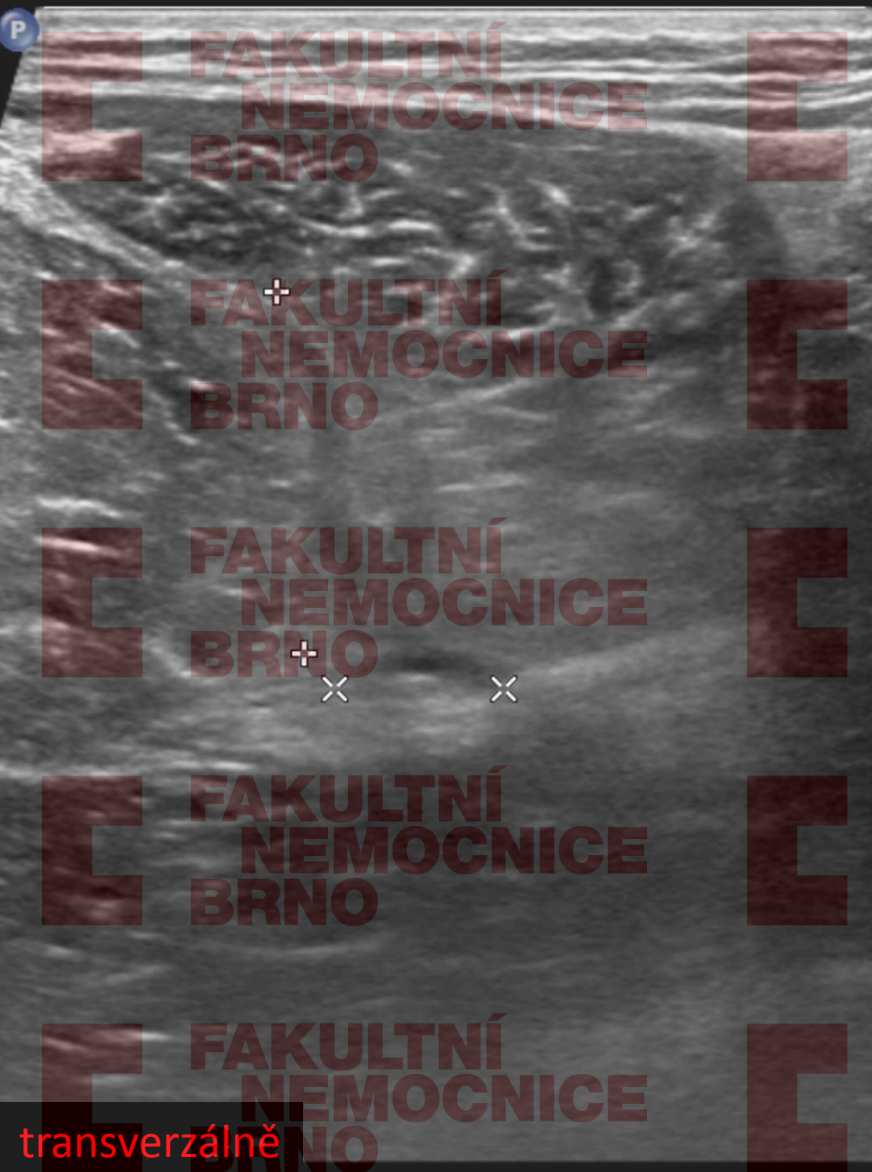
svaly volární plochy předloktí

Intermuskulární

- rozlévá se mezi svaly

- krev podél sval. obalů

- poškozením cév epimysia



longitudinálně

transverzálně

Difuzní prokrvácení

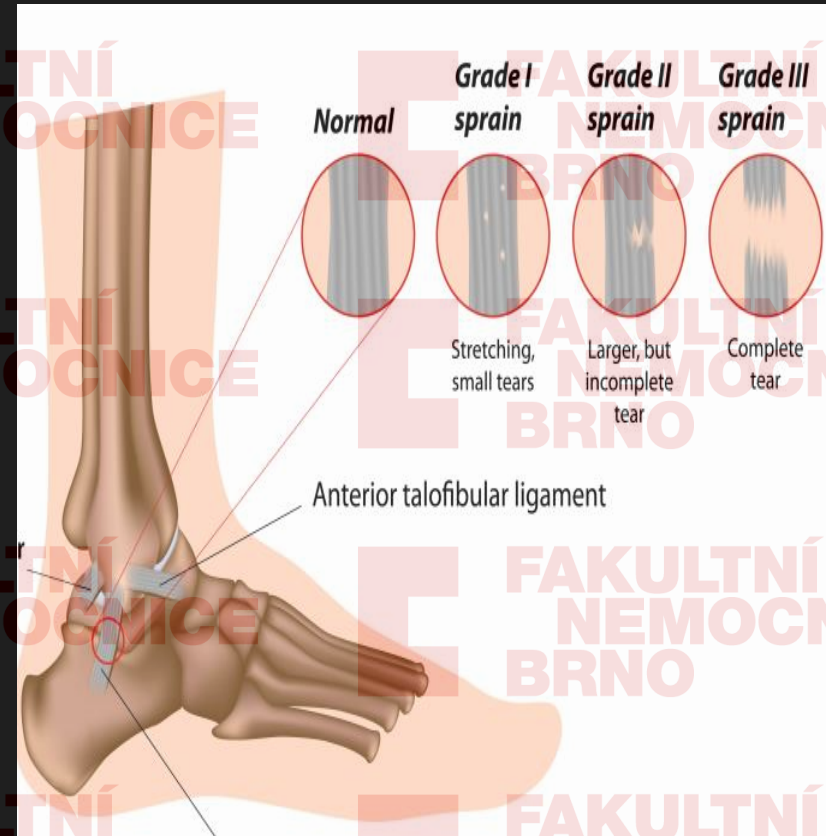
- zvýšení echogenity
- poškození vaskular. sept

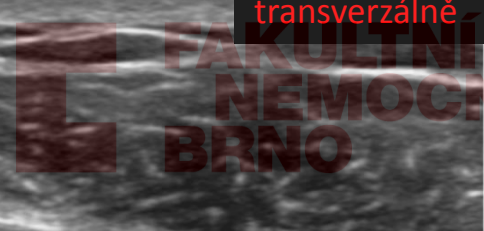
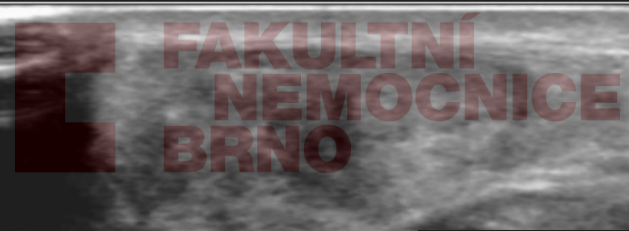
m. peroneus longus et brevis a m. hallucis longus

STIR
T2

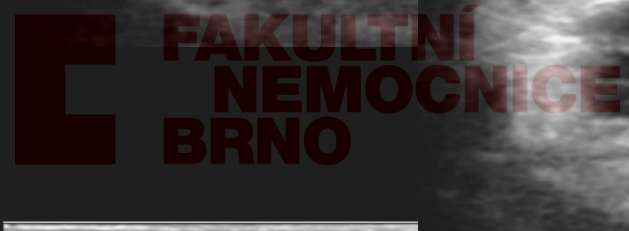
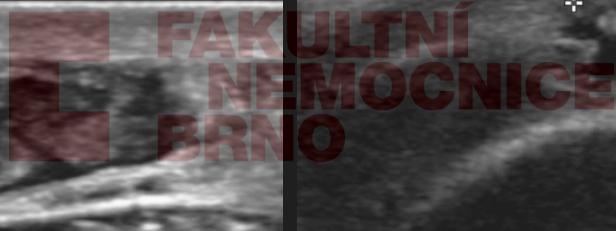
Šlachy (+ vazy)

- **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**





transverzálně



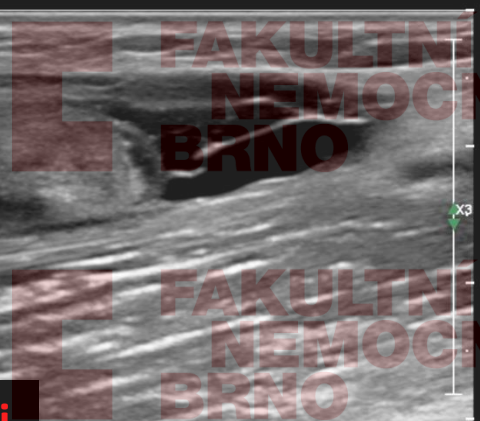
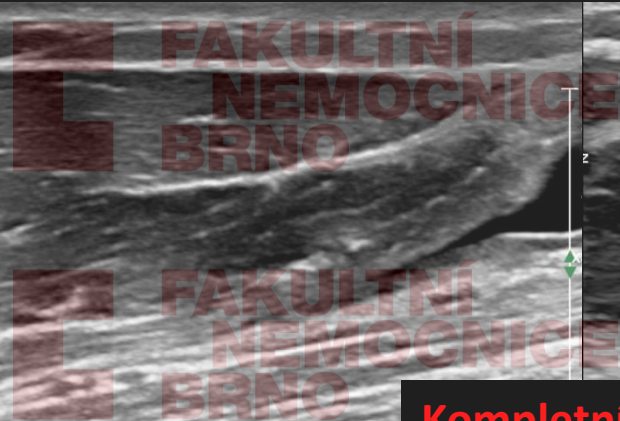
0.03 cm

Kompletní ruptura rotátorové manžety

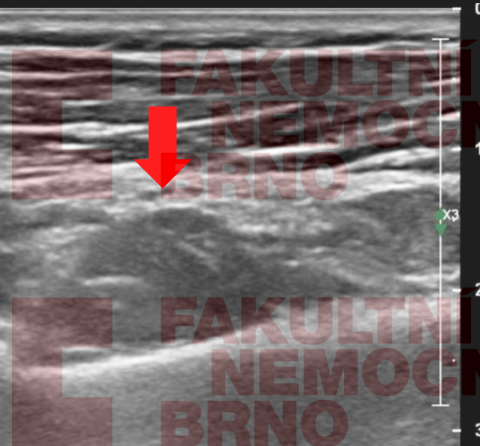
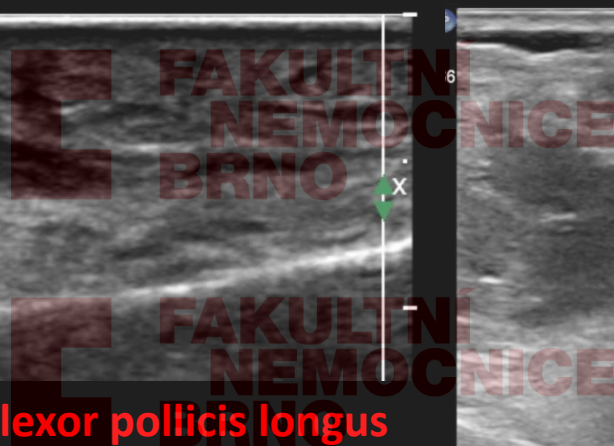


Kompletní ruptura Achillovy šlachy

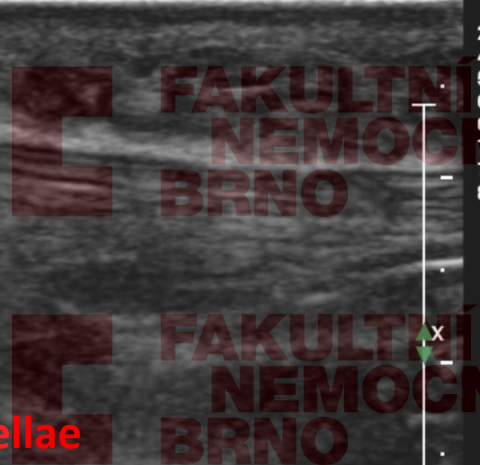
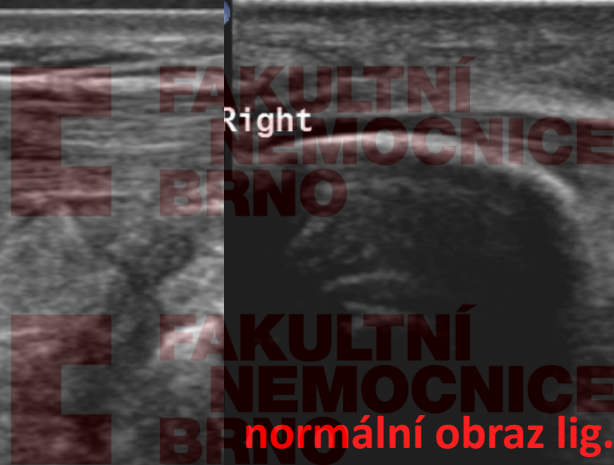
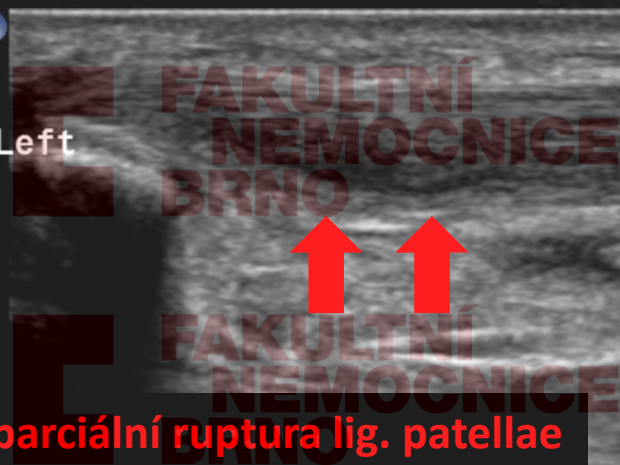
Normální obraz rotátorové manžety



Kompletní ruptura distální šlachy m. biceps brachii



Kompletní ruptura šlachy m. flexor pollicis longus



Right

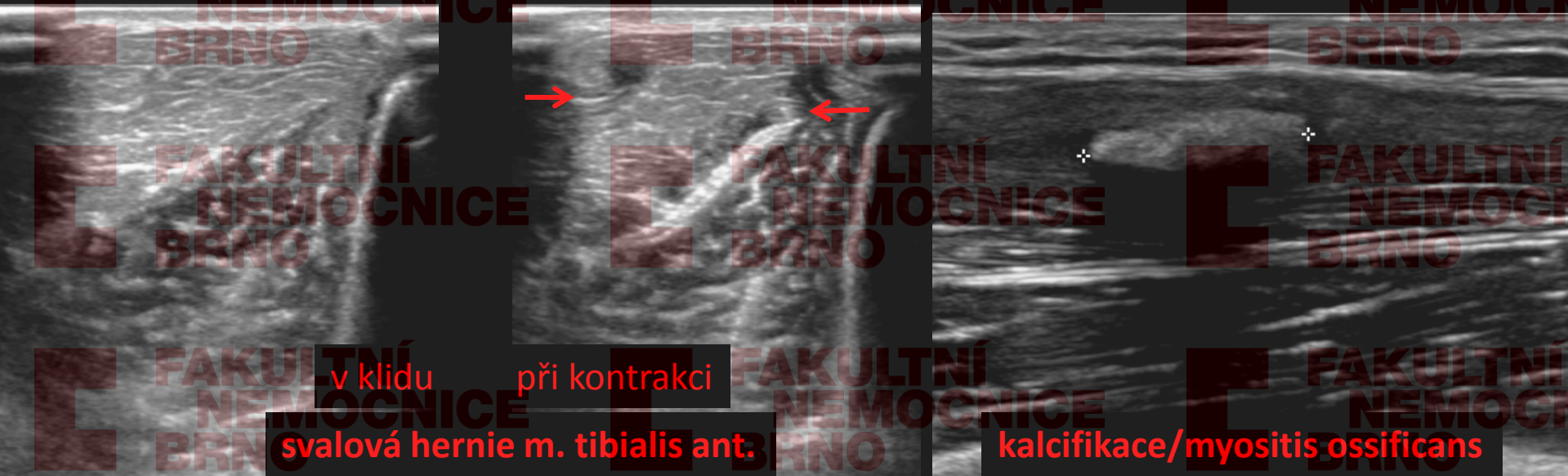
Left

parciální ruptura lig. patellae

normální obraz lig. patellae

Následky

- Jizva, atrofie, kalcifikace, funkční deficit
- Compartment sy – útlak nervů expanzivitou léze (hematom, difuzní prokrvácení)
- **Myositis ossificans circumscripta**
 - extraoseální formace kosti bez zánětu, benigní, „don't touch lesion“ – histologicky imituje osteosarkom, na rtg – sytá periferie + centrální projasnění
- **Svalová hernie** - při porušení fascie



TAKE HOME MESSAGE

- uspořádanost X **setřeni struktury, neuspořádanost, chaos, porušení plynulosti**
- anizotropie šlachy
- **porovnávat, doppler**
- **ruptura** – parciální x kompletní
- **hematom** – kavita x lem tekutiny x difuzní prokrvácení, vývoj, ukazuje na poškození svalových struktur, ale jeho velikost nemusí odpovídat rozsahu tohoto poškození

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/>