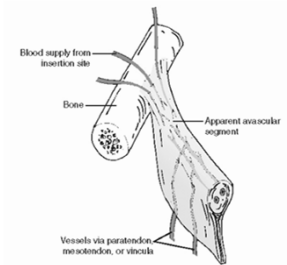
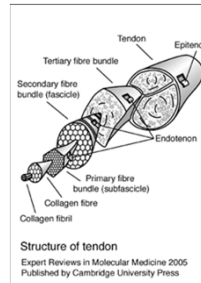


INAK ÉS SZALAGOK MR DIAGNOSZTIKÁJA

Somogyi Rita

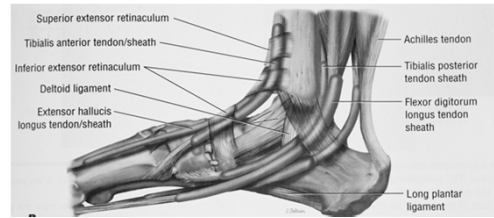
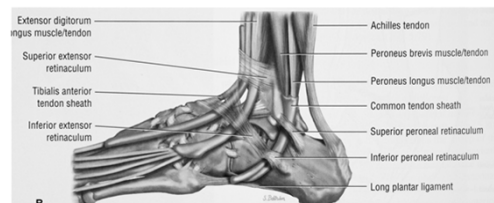
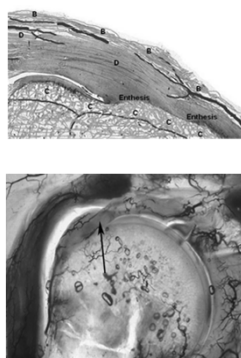
Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Radiológia és Izotópdiaosztika

INAK FELÉPÍTÉSE



Structure of tendon
Expert Reviews in Molecular Medicine 2005
Published by Cambridge University Press

INAK VASCULARIZÁCIÓJA

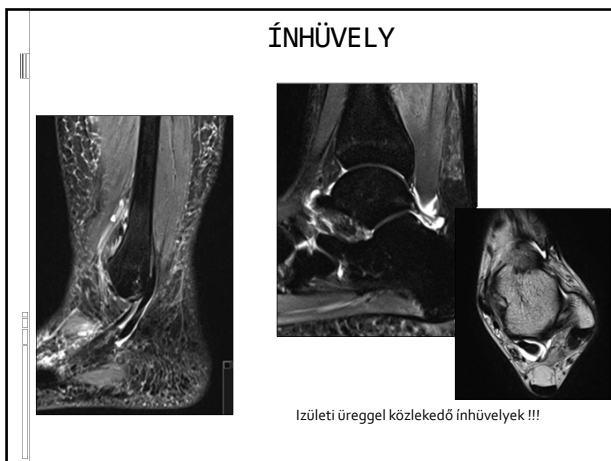
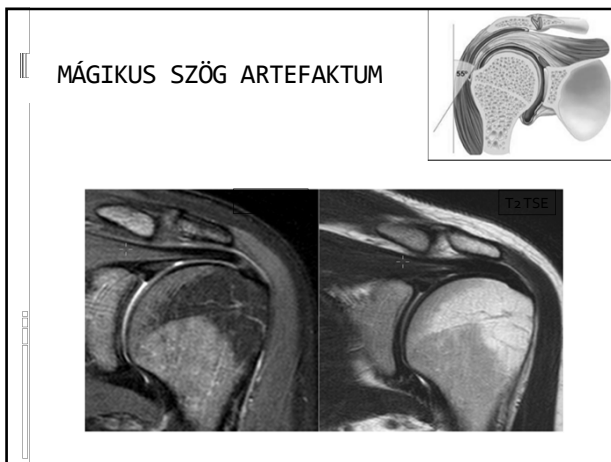
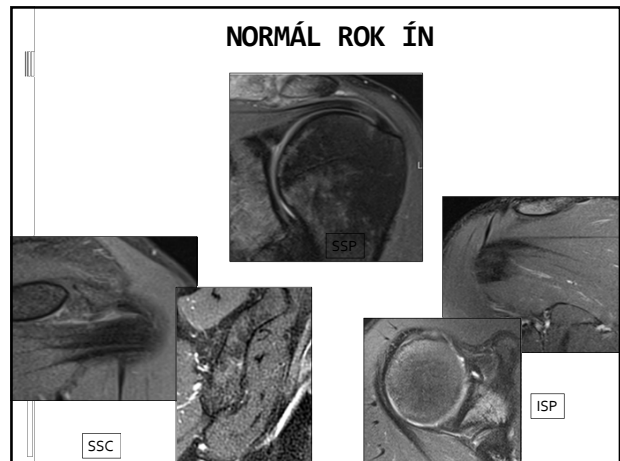
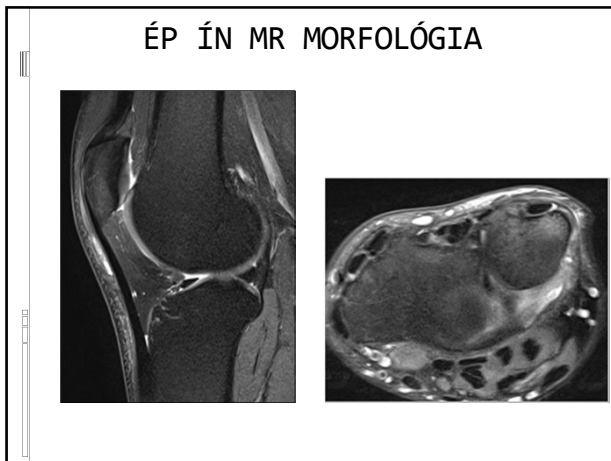


INAK FELÉPÍTÉSE

- Ínak felépítése:
 - Ín-izom átmenet
 - Ín alapállomány
 - Ín-csont átmenet (enthesis)
 - +/- Ínhüvely
- Inak (szalagok) mechanikai tulajdonságait befolyásoló tényezők
 - Öregedés
 - Túleröltetés, microtrauma
 - Gyógyszerek, betegségek
 - Immobilizáció, remobilizáció

ÉP ÍN MR MORFOLÓGIA

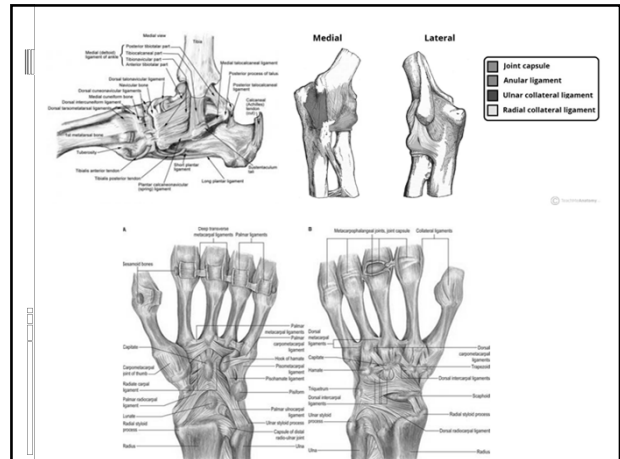
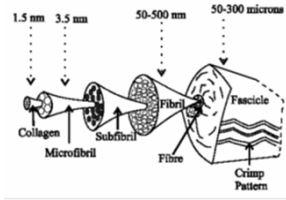
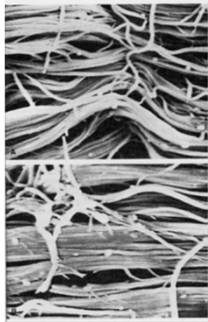




ÍZÜLETI SZALAGOK

COMPONENT	LIGAMENT	TENDON
<i>Cellular Materials:</i>		
Fibroblasts	20%	20%
<i>Extracellular:</i>		
Water	60-80%	60-80%
Solids	20-40%	20-40%
Collagen	70-80%	Slightly higher
Type I	90%	95-99%
Type III	10%	1-5%
Ground substance	20-30%	Slightly lesser
Elastin	Up to 2X collagen	Scarce

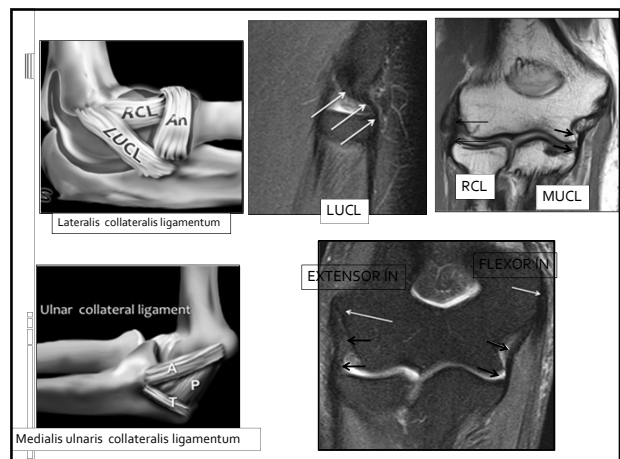
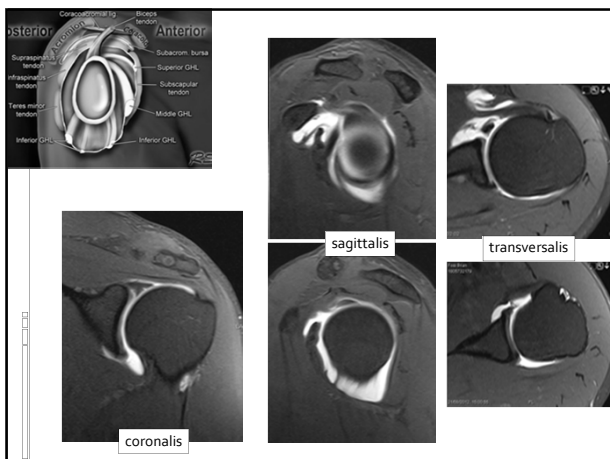
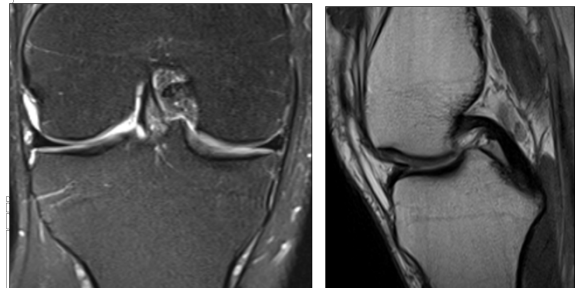
ÍZÜLETI SZALAGOK



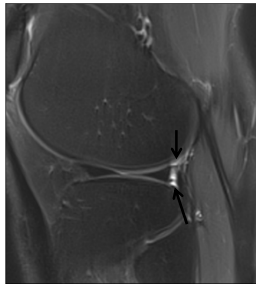
SZALAGOK

- Csont-csont és csont-ligamentum
- Gyakran multiplex és komplex felépítés
- Statikus stabilizátorok gyakrabban
- Intraarticularis és extraarticularis elhelyezkedés
- Rendkívül variabilisek, gyakori az anatómia variáció
- Vannak „különleges” szalagok:
 - Lig. popliteomeniscalis
 - Lig. Wrisberg, Humprey
 - Lig. transversum menisci

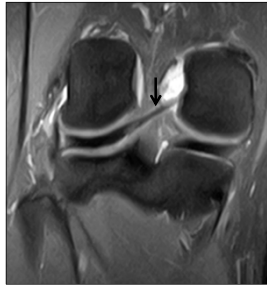
ÉP SZALAG MR MORFOLÓGIA



„KÜLÖNLEGES” SZALAGOK



Lig. popliteomeniscale



Wrisberg ligamentum

KÓROS ÍN / LIGAMENTUM MR MORFOLÓGIA

- **Jelintenzitás változás:** jelfokozódás, inhomogenitás
 - Degeneráció
 - Gyulladás
 - Szakadás
 - Infiltráció: köszvény, CPPD, amyloid depozíció
- **Alaki változás:** kiszélesedés, elvékonyodás, folytonossághiány
 - Fokális
 - Diffúz

TERMINOLÓGIA

INAK

- Tendinosis
- Enthesitis - tendinitis
- Peritendinitis
- Tenosynovitis
- Szakadás
- Avulziós sérülés
- Ín sublúxió, luxáció

SZALAGOK

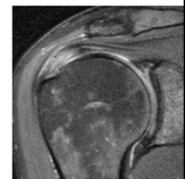
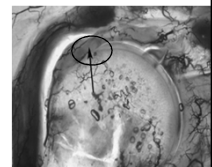
- Mucoïd degeneráció
- Enthesitis
- Megnyúlás ??
- Részleges szakadás
- Teljes szakadás
- Avulziós sérülés

ÍN DEGENERÁCIÓ

- Fiziológias „öregedési folyamat”
- +/- túleröltetés, microtrauma
- +/- klinikai tünetek

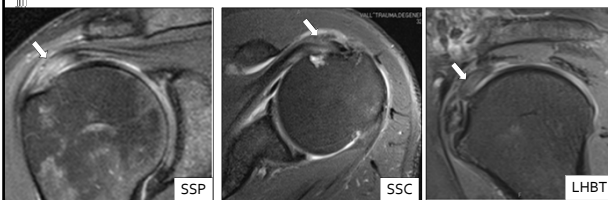
▪ „kritikus zóna” (relatív hipovascularisatio)

- Pathológia:
 - Kollagén rost fibrilláció, víz molekula abszorpció
 - Mucoïd tartalom felszaporodás
 - Eosinophil és fibrillaris degeneráció

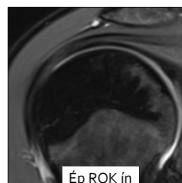


W.B Stetson, JBJS, 2005 (87)

TENDINOSIS

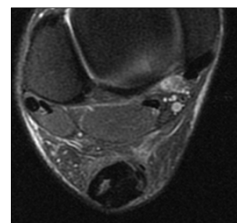


- PDTSE: jelfokozódás (T2 TSE: normál /intermediér jel)
- ín megvastagodása
- ép felszíni kontúr

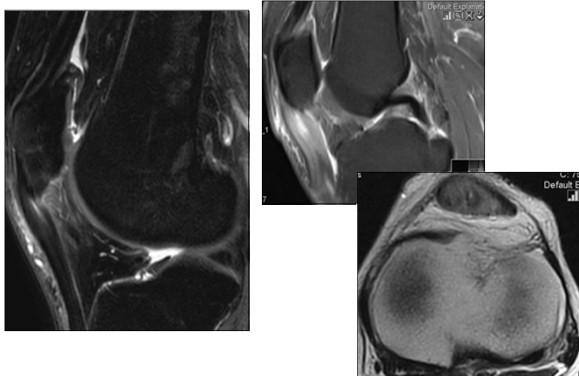


Ép ROK ín

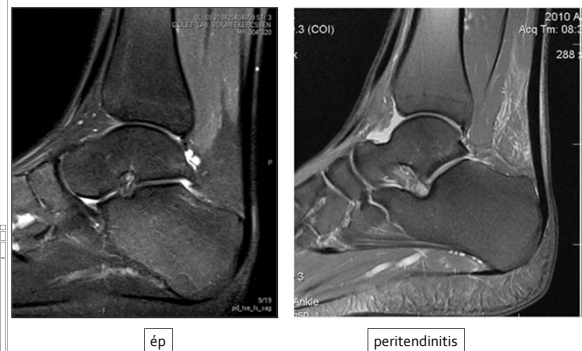
ACHILLES TENDINOSIS



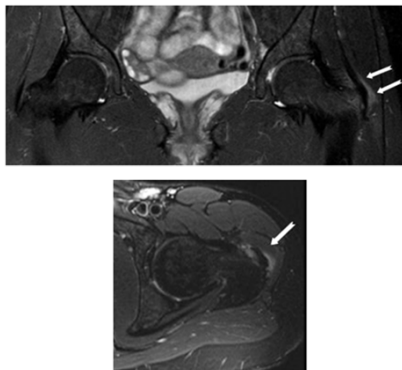
PATELLA ÍN TENDINOSIS



PERITENDINOSIS



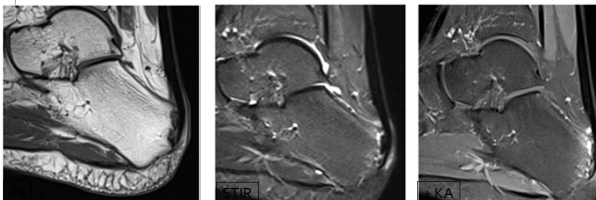
PERITENDINITIS



ACL MUCOID DEGENERÁCIÓ

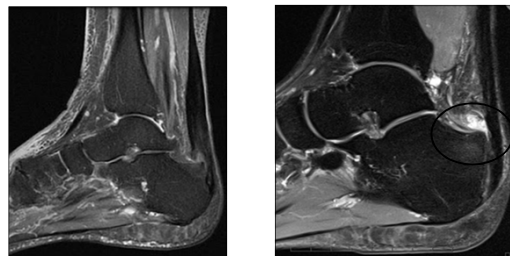


ENTHESITIS (insertionalis tendinitis)



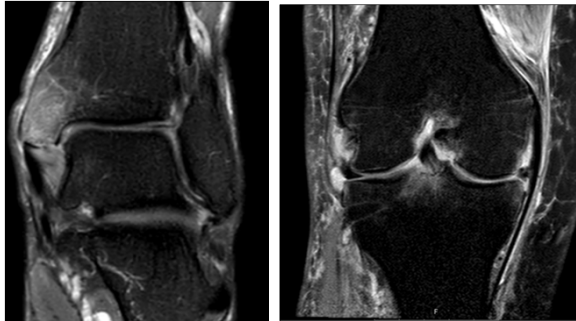
- Erosió, csontödéma
- Lágyrészödéma
- Peritendinitis vagy tenosynovitis
- Klinikum: +++
- **Krónikus gyulladásos arthritis első jele lehet !!**

MECHANIKUS ENTHESOPATHIA Haglund deformitás

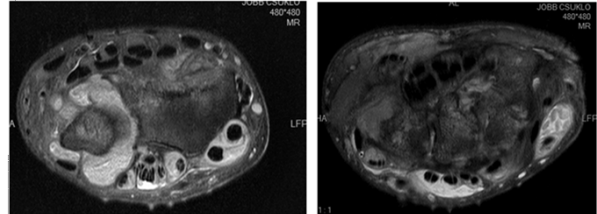


- prominens calcaneus postero-superior perem ↔ ín (cipő !!)
- tendinosis , +/-partialis ruptura
- retrocalcanealis bursitis

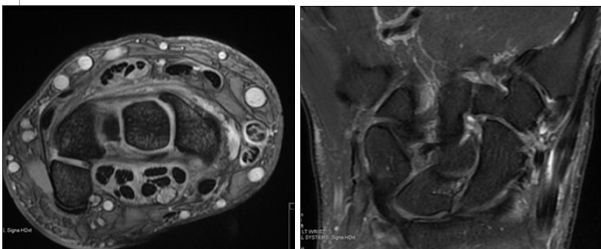
ENTHESITIS II.



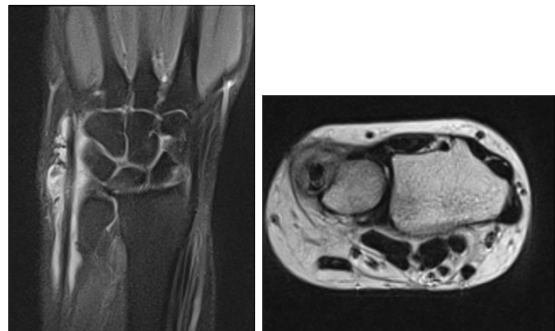
TENOSYNOVITIS



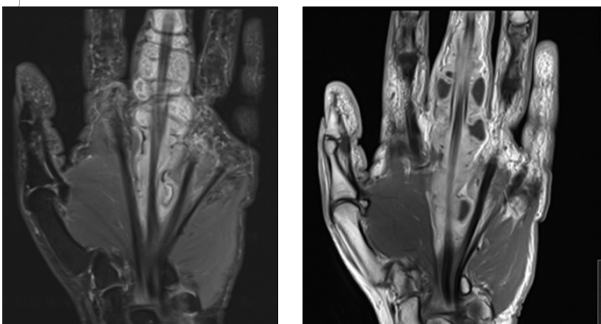
DE QUERVAIN TENOSYNOVITIS



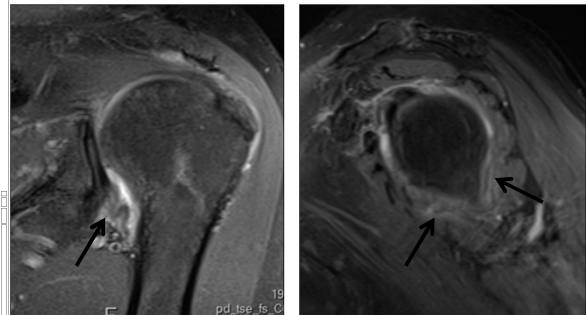
ECU TENOSYNOVITIS



INFEKTIV TENOSYNOVITIS



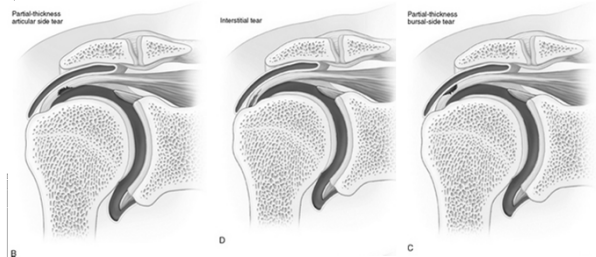
ADHESIV CAPSULITIS



ÍN SZAKADÁS

- Komplet - részleges
- Áthatoló - nem áthatoló szakadás
- Horizontális vagy longitudinális (split)

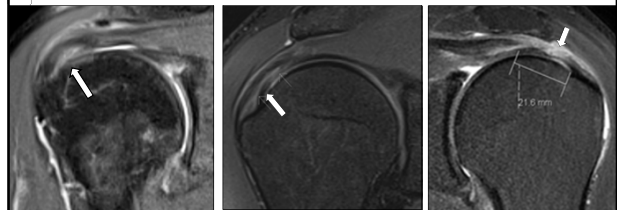
RÉSZLEGES SZAKADÁS



RÉSZLEGES SZAKADÁS



RÉSZLEGES ROK SZAKADÁS



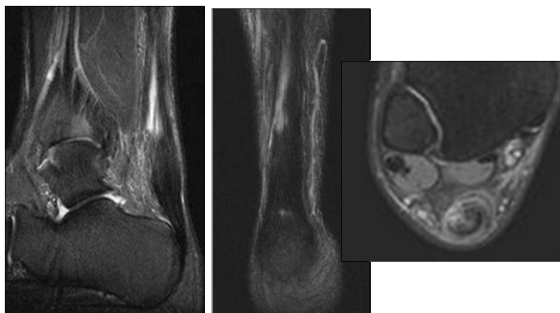
Articularis felszíni

Intratendinosus

Bursalis felszíni

- Jelfokozódás az ín felszínén / centralisan (T2 és PD WI)
- Nincs vagy részleges in retrakció (flap- képződés)
- Ín egyenetlensége / elvékonyodása

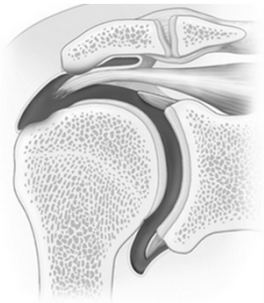
RÉSZLEGES ACHILLES ÍN RUPTURA



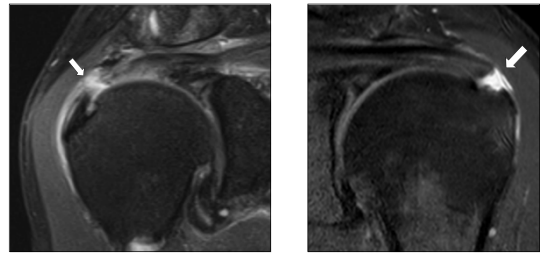
KÖZÖS EXTENSOR ÍN SZAKADÁS



ÁTHATOLÓ SZAKADÁS



ÁTHATOLÓ SSP SZAKADÁS

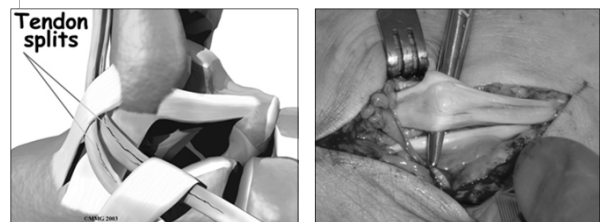


- Teljes ín defektus, folytonosság hiány
- + / - ín retrakció
- Folyadék / synovialis proliferáció a ruptura helyén

KOMPLETT ACHILLES RUPTURA

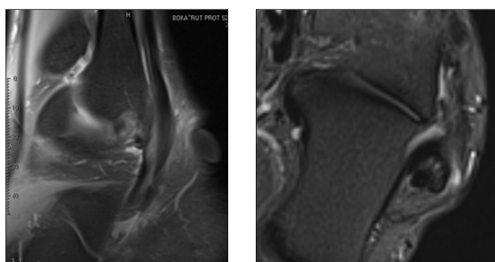
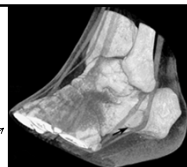


LONGITUDINALIS SZAKADÁS



PERONEUS BREVIS LONGITUDINALIS RUPTURA

- Traumás (szupinációs bokasérülés)
- Nem-traumás (krónikus impingement)
 - Peronealis tuberculum hypertrophia



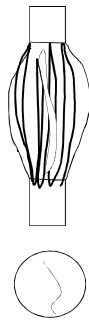
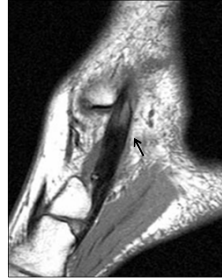
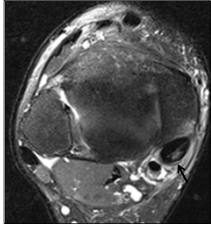
PERONEUS LONGUS RUPTURA

- Szupinációs sérülés (plantarflexio > 15°)
- Hypertrophiás peronealis tuberculum



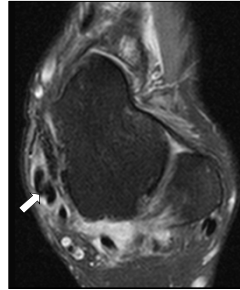
TP TENDINOPATHIA I.TÍPUS

- fusiformis kiszélesedés
- longitudinális fissurák
- tenosynovitis társulhat



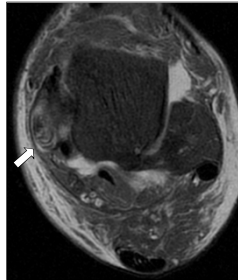
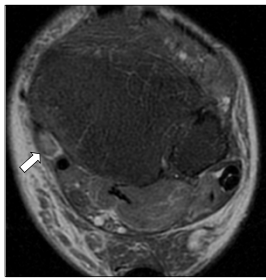
TP TENDINOPATHIA II.TÍPUS

- Elvékonyodott ín („chewing-gum”)
- Split ruptura



TP TENDINOPATHIA III.TÍPUS

- Teljes szakadás, retrakció
- Üres ín hüvely



LIGAMENTUM SZAKADÁS

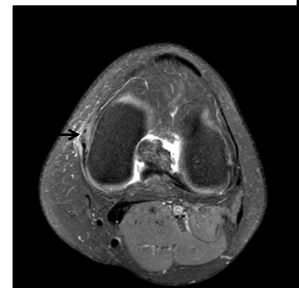
- Elongáció, kiskokú (~ grade 1)
- Részleges (~ grade 2)
- Áthatoló komplett szakadás (~ grade 3)

GRADE 1 SÉRÜLÉS



- Ödémás, elongált
- Ödéma a szalag környezetében

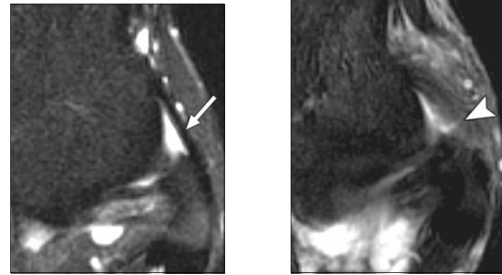
GRADE 2 RÉSZLEGES SZAKADÁS



GRADE 3 TELJES SZAKADÁS



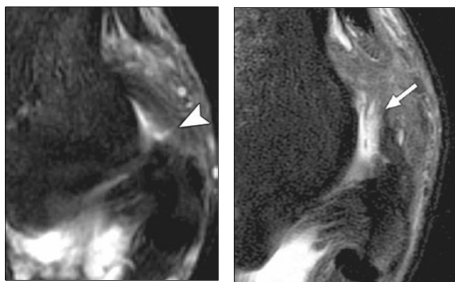
LATERALIS BOKASZALAG SÉRÜLÉS



Intact TFA

TFA részleges szakadás

LATERALIS BOKASZALAG SÉRÜLÉS



Részleges TFA ruptura

Teljes TFA ruptura

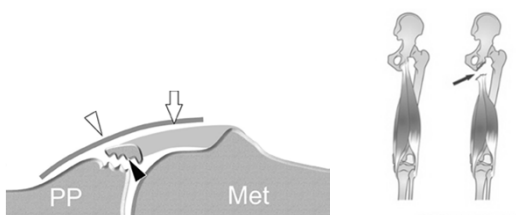
HAGL LAESIO



Labrum

AVULZIÓS SÉRÜLÉS

- Ínak, ligamentumok és ízületi tok tapadások
 - +/- csont corticalis avulzió
 - porcos apophysis avulzió (apophysitis)



AVULZIÓS SÉRÜLÉS KÉPALKOTÓ DIAGNOSZTIKA

- Hagyományos röntgen diagnosztika
- Ultrahang
- CT
- MRI

MRI

- Társsérülések (pl. meniscus-, szalag-, porcsérülés, csont contusio) diagnosztikája
- Differenciáldiagnosztika : szubakut / krónikus esetek !
- Csont-avulzióval nem járó ínsérülések kimutatása
 - Ha nem készül vagy nem „értékelhető” az ultrahang

MRI

SEGOND FRACTURA

Lateralis capsularis jel

- 75-100% ACL ruptura
- 65-75% MM/LM ruptura
- csontcontusio

Campos J et al. Pathogenesis of the Segond fracture, Radiology, 2001 (219): 381-86

SEGOND FRACTURA

BICEPS FEMORIS ÍN AVULZIÓ

- + LCL és ACL szakadás
- + meniscus sérülések
- + m. popliteus sérülés

APOPHYSITIS – KRÓNIKUS AVULZIÓS SÉRÜLÉS

Schlatler-Osgood

Sinding-Larsen-Johansson

IN SUBLUXÁCIÓ, DISZLOKÁCIÓ

- Csontcsatornában, csont kiboltosulások környezetében futó ínak
- Ligamentumokkal, retinaculumokkal rögzítve
- Ok: csontsérülések, szalag és retinaculum vagy környező ínak, izmok sérülései

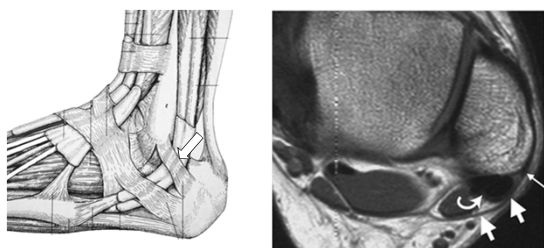
SPR SZAKADÁS/LUXATIO

- Mechanizmus:
 - Inversió sérülés – LCL sérülések mellett !!
 - Aktív dorsalflexio + peroneus izom kontrakció (Si, korcsolya)
- Dinamikus uh +++



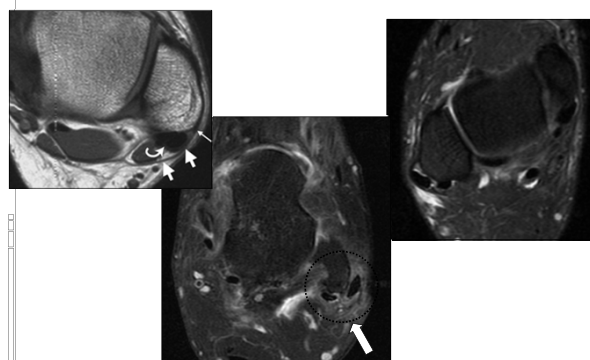
superior peronealis retinaculum

SUPERIOR PERONEALIS RETINACULUM (SPR)

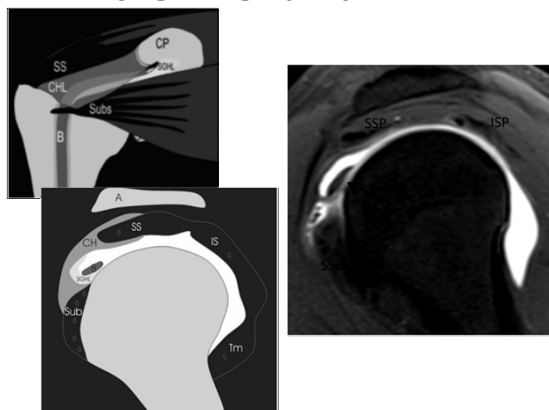


- Dinamikus uh +++

SUPERIOR PERONEALIS RETINACULUM RUPTURA

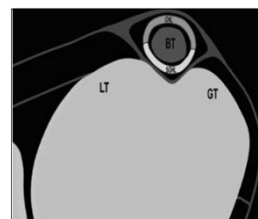


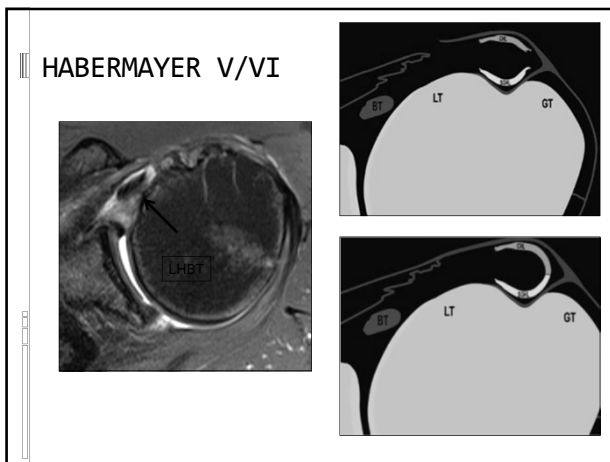
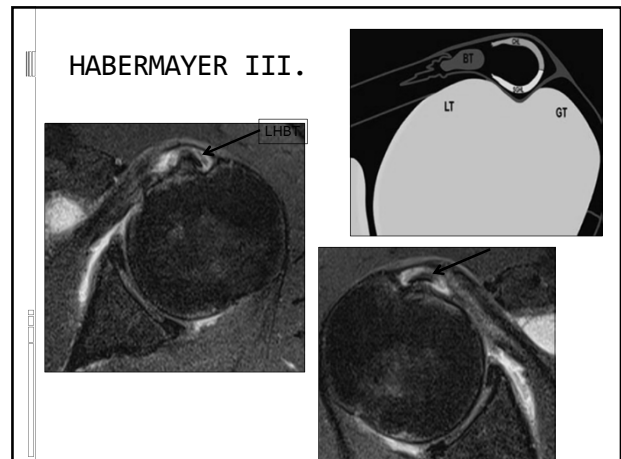
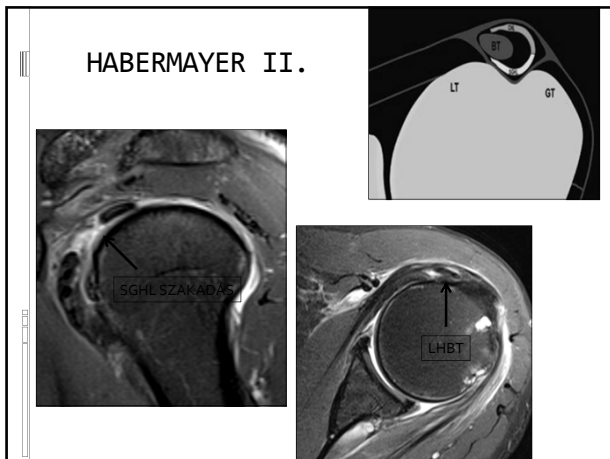
BICEPS ÍN ÉS ROTATOR INTERVAL



BICEPS ÍN INSTABILITÁS HABERMAYER osztályozás

- EXTRA-ARTICULARIS
 - Subluxáció I. és II. típus
 - Luxáció III. és IV. típus
- INTRA-ARTICULARIS
 - Luxáció V és VI. típus

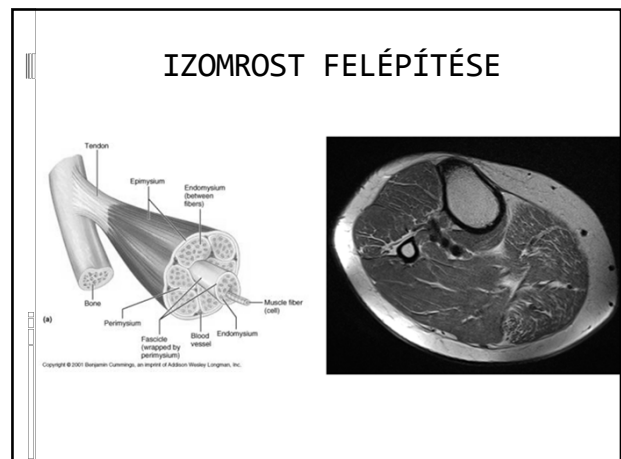


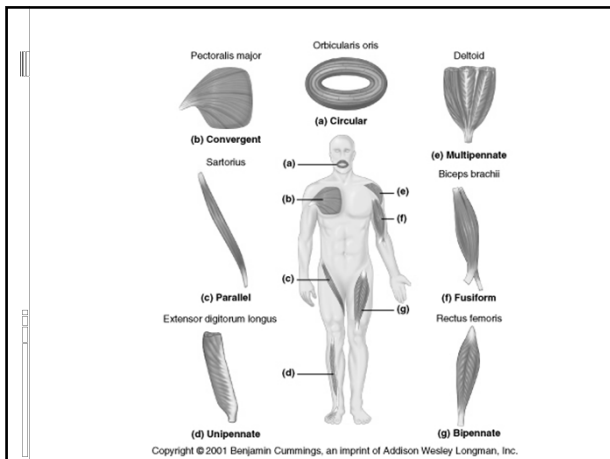


- ### ÖSSZEFOGLALÁS
- Collagénrostok – jelszegény T1 és T2
 - Inak
 - csont-izom
 - viszonylag uniform
 - Szalagok
 - csont-csont, csont-szalag
 - variábilisak, komplexek
 - Kóros MR morfológia
 - Jelintenzitás változás : ödéma
 - Alaki változás : duzzanat, elvékonyodás, hiány

IZMOK MR DIAGNOSZTIKÁJA

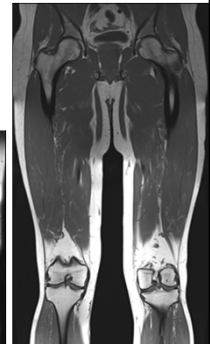
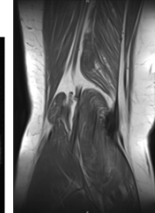
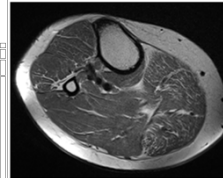
Dr. Somogyi Rita
Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Radiológia





ÉP IZOM MORFOLÓGIA

- Általában szimmetrikusak
- Külső kontúr éles, általában konvex
- T1 és T2 szekvencián is hipointenz



KÓROS IZOM MR MORFOLÓGIA

- Ödéma
- Atrophia
- Tértfoglaló lágyrész képlet

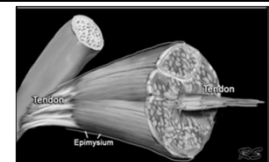
KÓROS IZOM MR MORFOLÓGIA

- Ödéma - **leggyakoribb !**
 - Izomsérülés
 - Gyulladás
 - Vascularis törtézés (myonecrosis, compartment sy.)
 - Denerváció korai formája
- Atrophia
- Tértfoglaló lágyrész képlet

IZOMSÉRÜLÉS

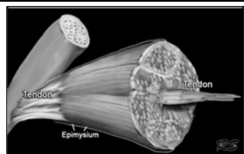
- Izom húzódás - szakadás
- Contusio
- Haematoma

IZOM SZAKADÁS



- Ödéma, folyadék az izomrostok, izom-ín átmenet és /vagy izomfascia mentén – változatos morfológia (jellegzetes mintázata /morfológiája van egyes izmok sérülésének)
- Lokalizáció:
 - Izom-ín átmenet
 - Myofascialis sérülés
 - (Ín szakadás)

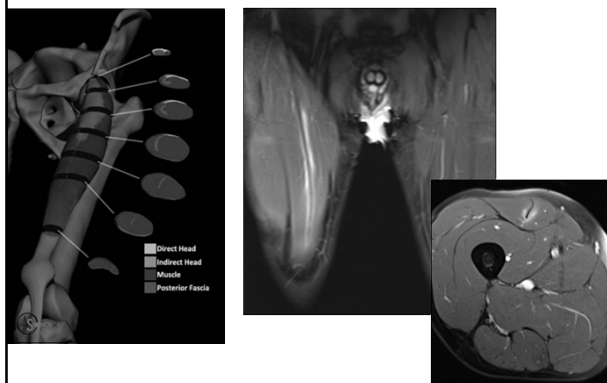
IZOM SZAKADÁS



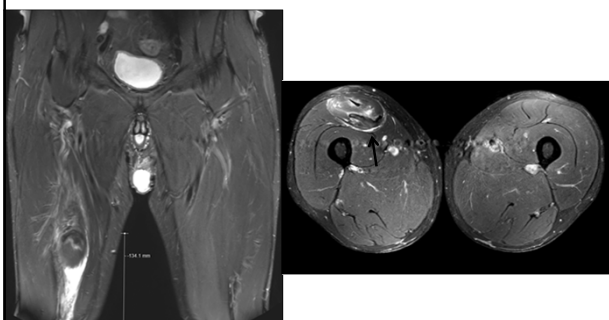
- Hosszú fusiformis morfológiájú izmok , melyek 2 ízületen áthaladnak
 - Hamstring
 - M. rectus femoris, quadriceps izomcsoport
 - M. gastrocnemius
 - M. biceps brachii

www.radiologiasistant.nl

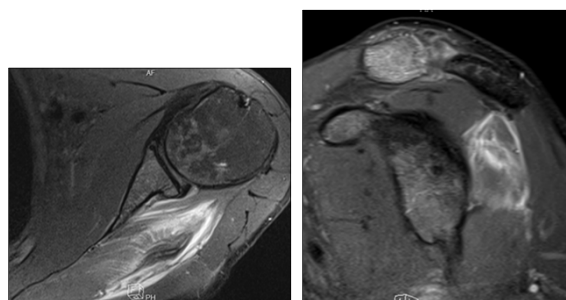
RECTUS FEMORIS SZAKADÁS



RECTUS FEMORIS KOMPLETT SZAKADÁS



M. INFRASPINATUS SZAKADÁS

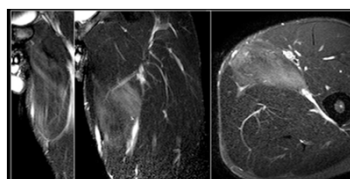


IZOM SZAKADÁS FOKOZATAI

- Többféle klasszifikációs rendszer
 - O'Donoghue, Ryan
 - Petrons, Chan
 - Müncheni konszensus grading - 2013
 - BAMIC grading (British Athletics Muscle Injury Classification) - 2014.

IZOM SZAKADÁS FOKOZATAI

- Grade 0 vagy funkcionális neuromuscularis sérülés
 - Nincs képalkotó morfológia jele
 - DOMS (delayed onset muscle soreness)

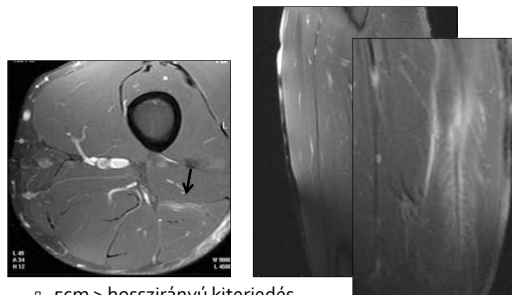


http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=viewsection&pi=121409&t1=39653&searchkey=

IZOM SZAKADÁS FOKOZATAI

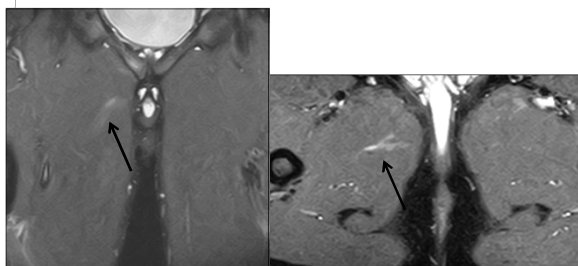
- **Grade 1-3(4)**
 - Izomszakadás hossza és keresztmetszeti kiterjedése
 - Izmon belüli lokalizáció
 - Myotendinosus átmenet
 - Myofascialis régió
 - Ín érintettség

KISFOKÚ IZOM SZAKADÁS

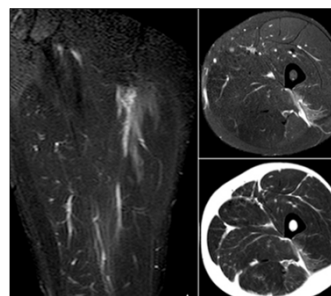


- 5cm > hosszirányú kiterjedés
- 10%-nál kisebb keresztmetszeti kiterjedés

KISFOKÚ IZOM SZAKADÁS



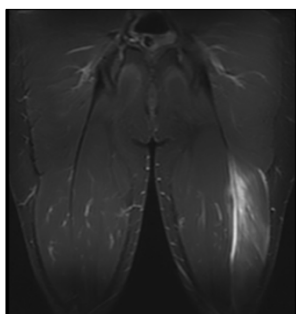
MÉRSÉKELT IZOM SZAKADÁS



- 5-15 cm hosszirányú kiterjedés
- 10-50% közötti keresztmetszeti kiterjedés

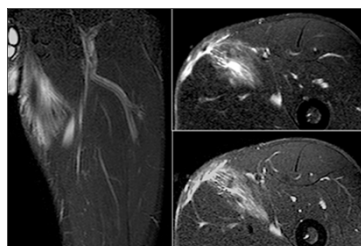
http://posterimg.netkey.at/es/viewing/index.php?module= viewing_poster&task=viewsection&pid=121409&t=39553&searchkey=

MÉRSÉKELT IZOM SZAKADÁS



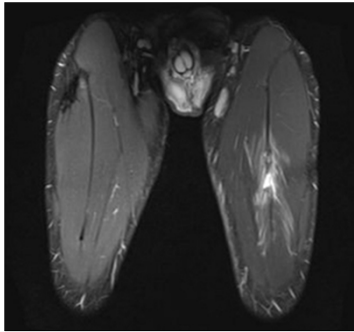
- Biceps femoris sérülés

SÚLYOS FOKÚ IZOM SZAKADÁS

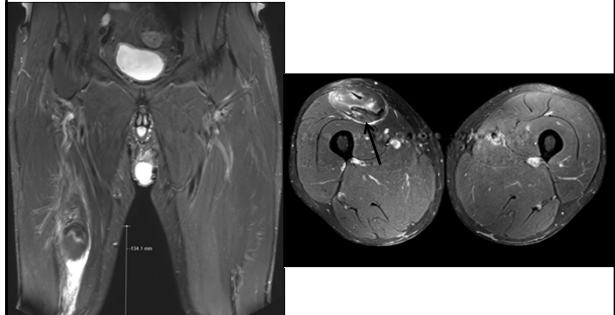


- 15 cm < hosszirányú kiterjedés
- 50% < keresztmetszeti kiterjedés

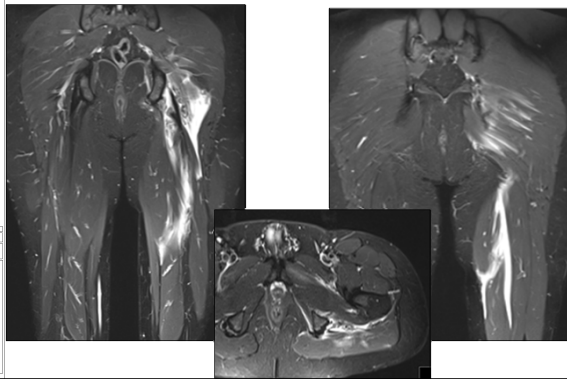
SÚLYOS FOKÚ IZOM SZAKADÁS



RECTUS FEMORIS KOMPLETT SZAKADÁS



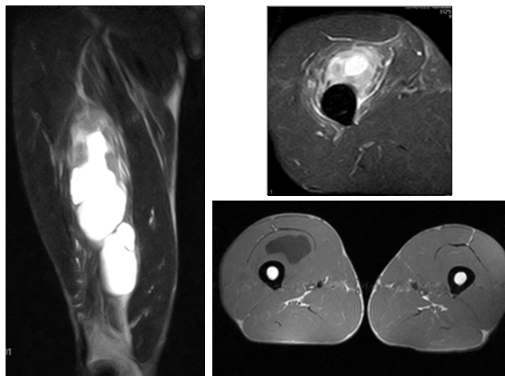
KOMPLETT PROXIMALIS HAMSTRING SZAKADÁS



IZOM CONTUSIÓ

- Direkt erőbehatás
- Sérülés az erőbehatás lokalizációjában
 - Felső izmok
 - Bárhol az izomban (*nem jellemző MTJ lokalizáció*)
- MRI: ödéma – folyadék - haematoma
- Társuló subcutan ödéma, csontcontusió

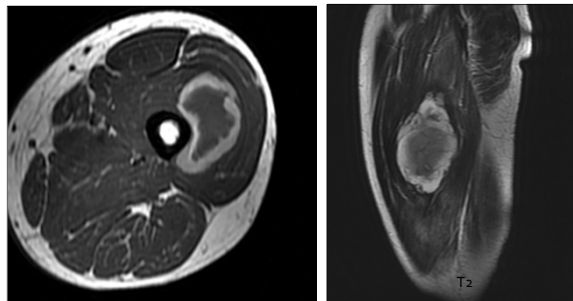
IZOM CONTUSIÓ



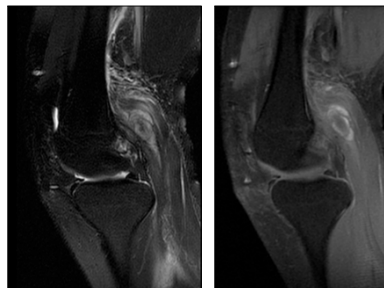
HAEMATOMA

Stages of hematoma		T1	T2
Hyperacute	< 24hrs		
Acute	1-3 days		
Early Subacute	> 3 days		
Late subacute	> 7 days		
Chronic	> 14 days		

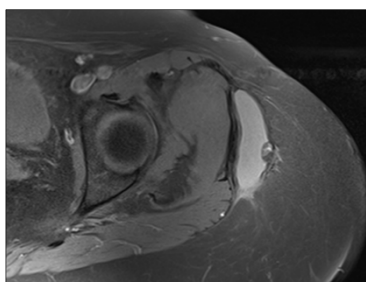
HAEMATOMA AZ M. VASTUS INTERMEDIUSBAN



RÉSZLEGES IZOMSZAKADÁS ÉS HAEMATOMA A M. GASTROCNEMIUS MEDIALISBAN

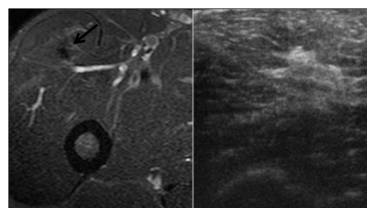


MORELL-LAVALLE LAESIÓ

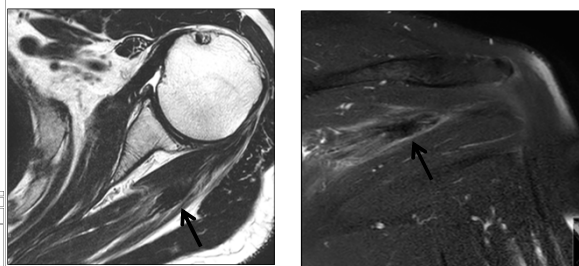


KRÓNIKUS IZOMSÉRÜLÉS

- Ín megvastagodása
- (Peritendinosus) izom atrophia és zsíros infiltráció



KRÓNIKUS IZOMSÉRÜLÉS

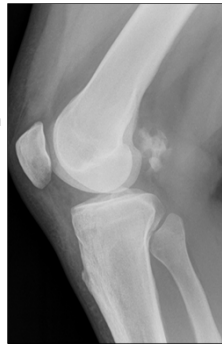


SZÖVŐDMÉNYEK

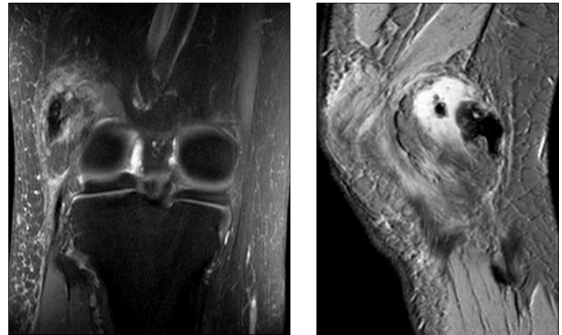
- Myositis ossificans
- Compartment szindróma
- Calcificáló myonecrosis
- Izom hernia (UH!)

MYOSITIS OSSIFICANS

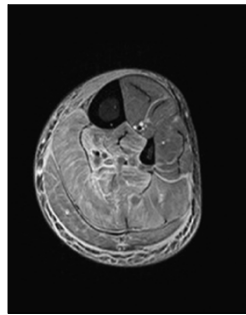
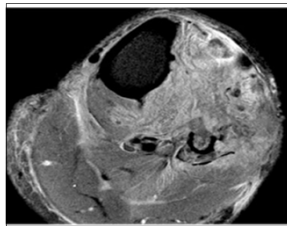
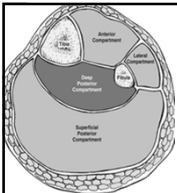
- Heterotrop ossificatio az izmokban
- Csont közelében, de nincs kapcsolat a csonttal (DDG! –parosteal osteosarcoma)
- Lamellaris , gyakran koncentricus



MYOSITIS OSSIFICANS

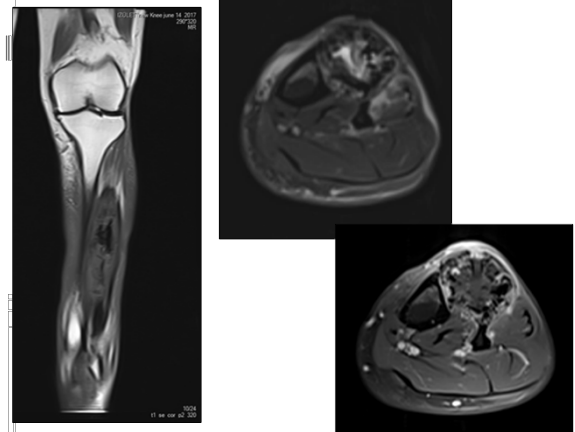


COMPARTMENT SZINDRÓMA



KALCIFIKÁLÓ MYONECROSIS

- Ritka posztraumás szövődmény
- Késői dystrophiás kalcifikáció
- Lábszár (1 teljes izom vagy compartment)
- Izom necrosis, széli kalcificatio
- Rtg: fusiformis lapos-plakkszerű meszesedések
- MRI: centralisan folyadéktartalom, heterogén SI



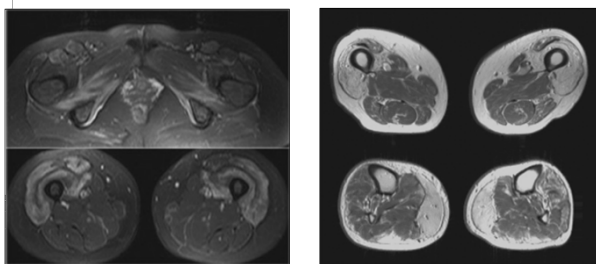
KÓROS IZOM MR MORFOLÓGIA

- Ödéma – leggyakoribb
 - Trauma ✓
 - Inflammatorikus és autoimmun myositisek
 - Infektív myositis
- Atrophia
- Kóros lágyrészképlet

INFLAMMATORIKUS MYOSITIS

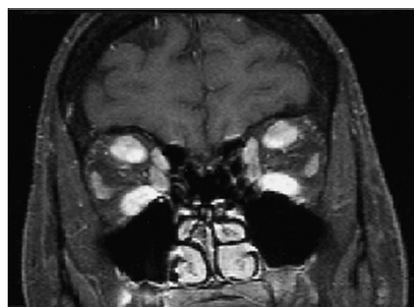
- Szimmetrikus, több izom
- Compartmentektől és beidegéstől független lokalizáció
- Izom ödéma + perifascialis folyadék + subcután ödéma
- Emelkedett CK
- *Pl. Polymyositis, dermatomyositis, zárványtestes myositis*

ZÁRVÁNYTESTES MYOSITIS



<http://www.radiologyassistant.nl/en/p4ae30bb452e53/muscle-mr-non-traumatic-changes.html>

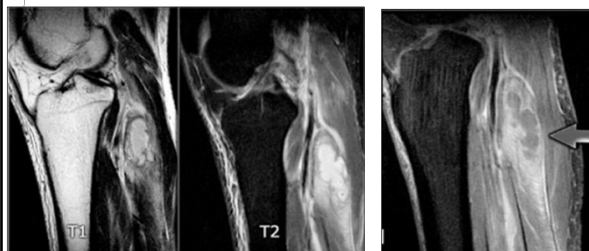
ENDOKRIN OPTHALMOPATHIA



INFEKTIV MYOSITIS

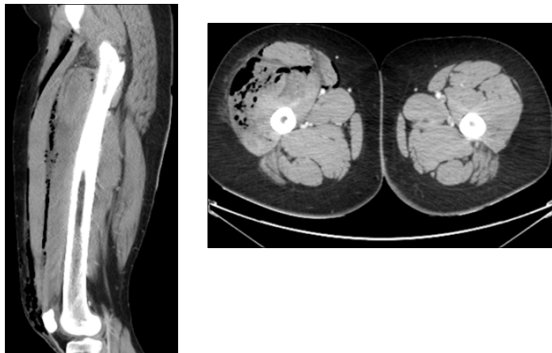
- Predisponál: DM, immunhiány, penetráló sérülés
- Ok:
 - Haematogén
 - Környező gyulladás (osteomyelitis, cellulitis)
- MR morfológia
 - Ödéma (izom, fascia, subcutis)
 - Tályogképződés

PYOMYOSITIS

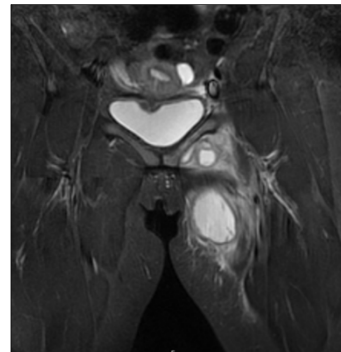


<http://www.radiologyassistant.nl/en/p4ae30bb452e53/muscle-mr-non-traumatic-changes.html>

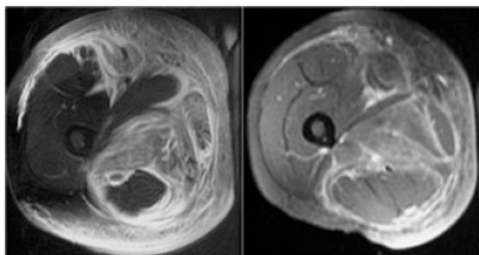
PYOMYOSITIS



PYOMYOSITIS



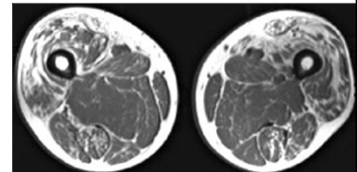
NEKROTIZÁLÓ FASCIITIS



<http://www.radiologyassistant.nl/en/p4ae30bb452e53/muscle-mr-non-traumatic-changes.html>

KÓROS IZOM MR MORFOLÓGIA

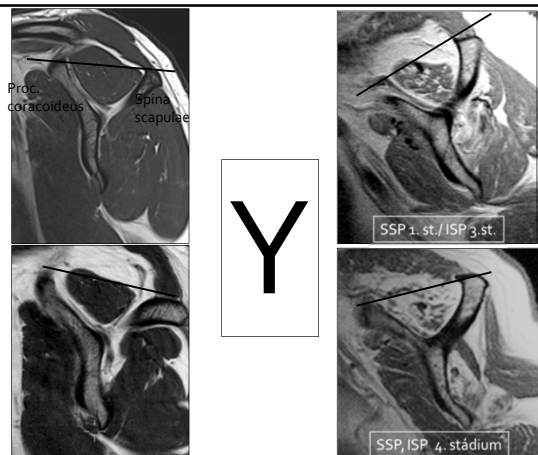
- Ödéma
- Atrophia és zsíros infiltráció
 - Inaktivitás
 - Ideg kompressziós kórképek - denerváció
 - Izom dystrophiák
- Kóros lágyrészkeplet



POLIO VÍRUS OKOZTA IZOMATROPHIA

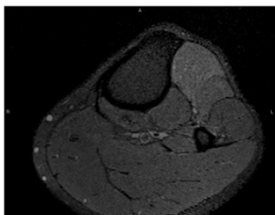


<http://www.radiologyassistant.nl/en/p4ae30bb452e53/muscle-mr-non-traumatic-changes.html>

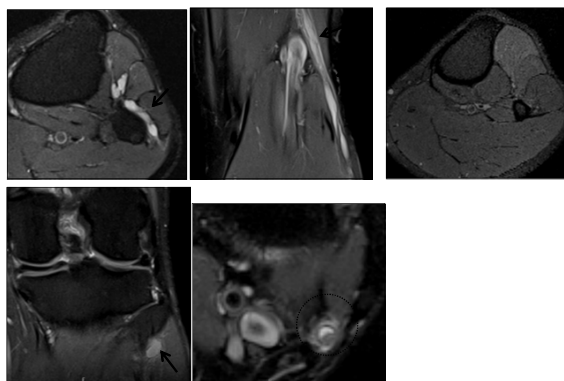


IZOM DENERVÁCIÓ

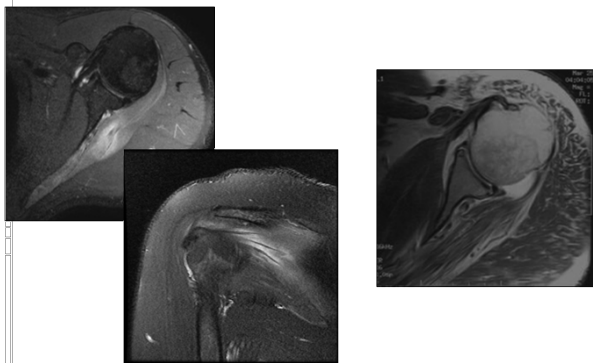
- Akut : nincs MR jel
- Subakut : ödéma és pseudohypertrophia
- Késői subacut: ödéma és atrophia
- Krónikus: atrophia és zsíros infiltráció



N.PERONEUS INTRANEURALIS GANGLION CYSTA



PRESONAGE TURNER SZINDRÓMA



KÓROS IZOM MR MORFOLÓGIA

- Ödéma
- Atrophia és zsíros infiltráció
- Kóros lágyrészképlet az izmon belül
 - Haematoma
 - Abscessus
 - Tumor

ÖSSZEFOGLALÁS

- Ép izomszövet: T1-T2 WI hipo-intermedier SI
- Leggyakoribb kóros MR morfológia jel: ödéma
- Izomsérülések:
 - funkcionális
 - Izomszakadások (MTJ és myofascialis régió !)
 - Izomcontusio
- Myositis: ödéma !
 - Inflammatorikus myopathia (autoimmun...)
 - Infektiv myositis