



Szabolcs Hetényi 2016

A térd MR vizsgálata

Dr. Hetényi Szabolcs
Telemedicine Clinic, Barcelona



Szabolcs Hetényi 2016

Az előadás célja

- Rutin térd MRI protokoll
- Strukturált térd MRI lelet
 - Keresztzalagok
 - Mediális/laterális tibiofemorális compartment
 - Anterior compartment
 - Folyadék
 - Csont
 - Egyéb
- Gyakoribb sérülésmechanizmusok

Szabolcs Hetényi 2016

Az előadás célja

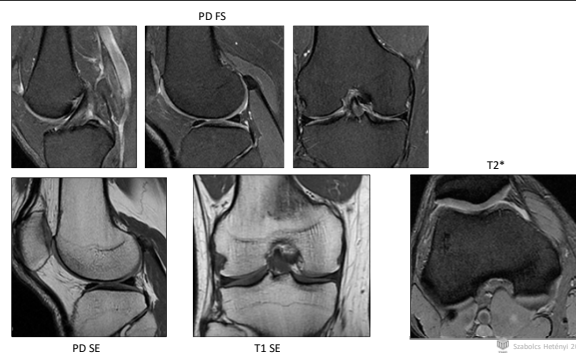
- Rutin térd MRI protokoll
- Strukturált térd MRI lelet
 - Keresztzalagok
 - Oldalszalag rendszerek (mediális, laterális)
 - Meniscusok
 - Hyalinporc, subchondrális porcşövet
 - Anterior compartment
- Gyakoribb sérülésmechanizmusok (esetbemutató)

Szabolcs Hetényi 2016

Rutin térd protokoll

Sequence	FOV cm	Slice mm	TR ms	TE ms
Cor PD FS	14-16	3	2000-3000	20-40
Cor PD SE	14-16	3	2000-3000	20-40
Sag PD FS	14-16	3	2000-3000	20-40
Sag T1	14-16	3	500-800	minimum
T2 GRE	16	4	500-600	10-20

Szabolcs Hetényi 2016



Szabolcs Hetényi 2016

Szalagok

- LCA – 2 köteg (AM, PL)
- LCP – 2/4 köteg (PM, AL)
- Mediális szalagrendszer
- Laterális szalagrendszer

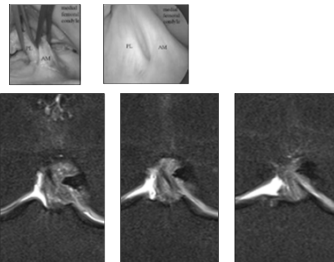
Szabolcs Hetényi 2016

LCA

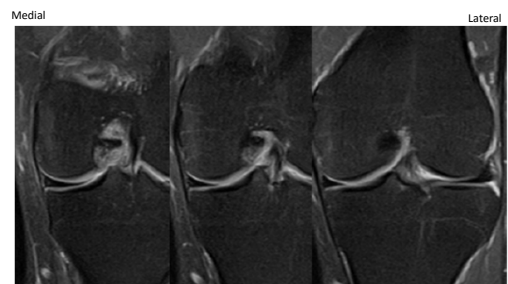
- Intraarticularis
- Extrasynovialis
- 2 kötege van : Anteromediális, Posterolaterális
- Ered: Laterális femorcondylus mediális oldalán
- Tapad: Tibia eminantia intercondylares
- A tibia ventralis dislokációját akadályozza meg a femurhoz képest

Szabolcs Hetényi 2016

Elülső keresztszalag 2 kötege



Szabolcs Hetényi 2016



Szabolcs Hetényi 2016

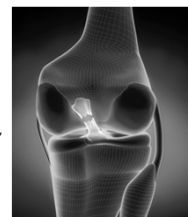
LCA: 3 síkban



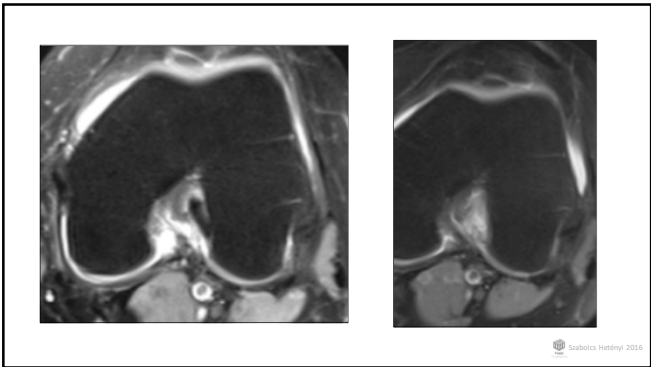
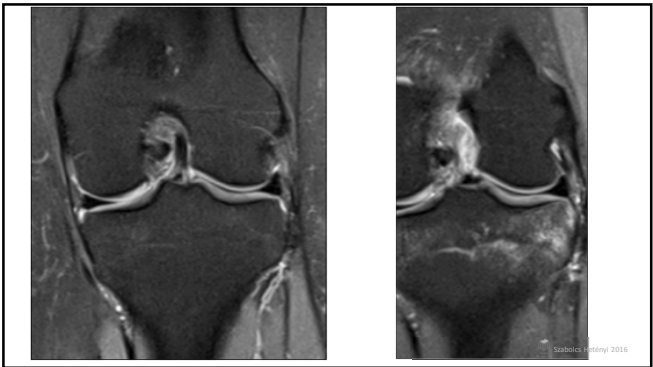
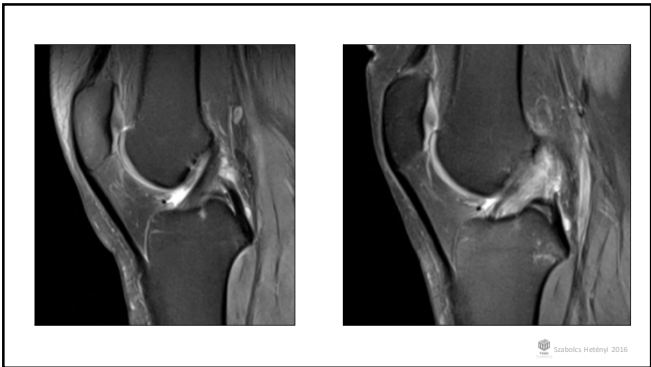
Szabolcs Hetényi 2016

Elülső keresztszalag sérülés (LCA)

- LCA (lig. Collaterale anterior) fontos belső térdstabilizáló szalag
- Túlnyújtást gátolja
- Elsősorban nem ütközés közben sérül,
- Comb be-, lábcsár kiforgatva, valgus.
- Nőknél háromszor gyakoribb
- Sérülés következménye függ az instabilitás mértékétől, valamint a járulékos lágyrész és csontsérülésektől



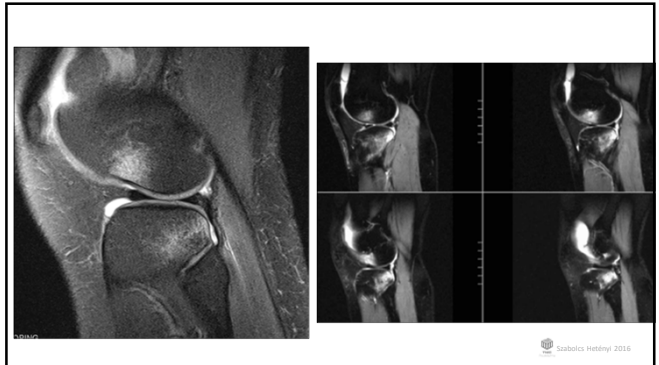
Szabolcs Hetényi 2016



LCA sérülés egyéb jelei

- Pivot shift contusio
 - Laterális femurcondylus laterális oldala
 - Laterális tibiacondylus hátsó része
- Meniscusok vertikális szakadása
 - Kosárfül szakadás
- PL sarok sérülés
 - Popliteus izom sérülés
 - Lig. arcuatum
- Gyerekeknél tibialis avulsió törés

Szabolcs Hetényi 2016



Szabolcs Hetényi 2016

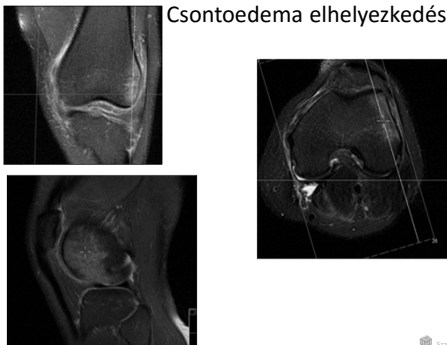


Szabolcs Hetényi 2016

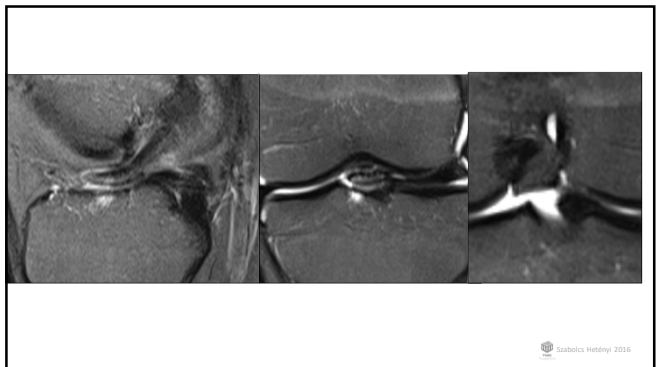


Szabolcs Hetényi 2016

Csontoedema elhelyezkedése



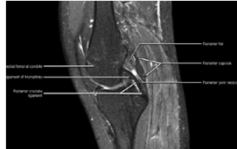
Szabolcs Hetényi 2016



Szabolcs Hetényi 2016

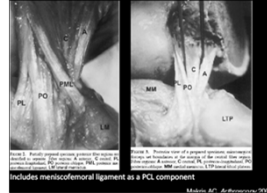
LCP

- Mediális femurcondylus laterális részétől a tibia posterior intercondylaris fossájához halad
- A tibia hátsó luxatióját akadályozza meg a femurhoz képest
- LCA-nál kétszer erősebb
- Ritkábban sérül



Szabolcs Hetényi 2016

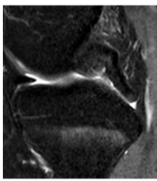
4 bundle concept



Szabolcs Hetényi 2016

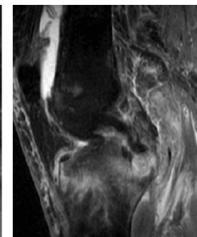
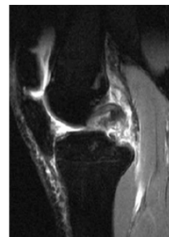
LCP szakadás

- Ritkább mint az LCA
- Lipohemarthrosis
- Intersticiális vs. Avulzió
- Dashboard injury, hyperextensio



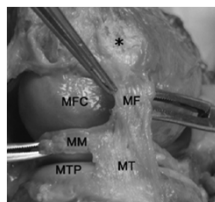
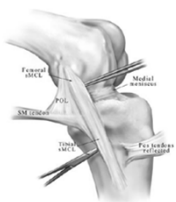
Szabolcs Hetényi 2016

LCP szakadás



Szabolcs Hetényi 2016

Mediális stabilizáló szalagrendszer

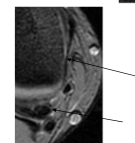
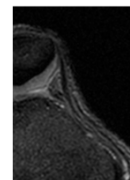


Szabolcs Hetényi 2016

Mediális stabilizáló szalagrendszer

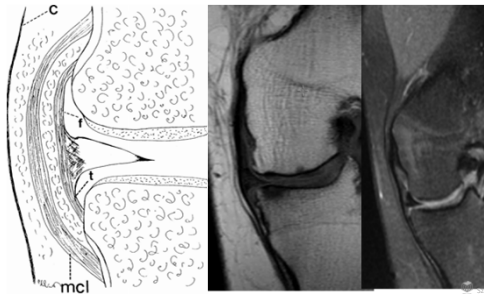
• Mediális támogató szalagrendszer:

- Elülső rész:
 - Medialis retinaculum (MPFL)
- Középső rész:
 - Tibialis oldalszalag
 - Medialis tok szalag
- Hátsó rész:
 - Posterior oblique ligament
 - Oblique popliteal ligament
 - Semimembranosus complex



Szabolcs Hetényi 2016

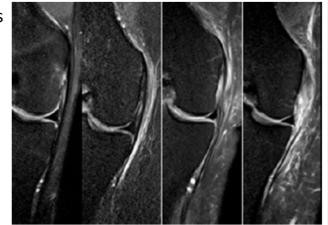
Tibiális oldalszalag/tokszalag



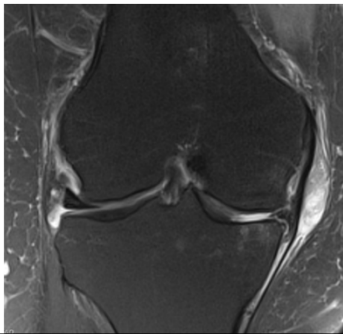
De Maesseneer M et al. Radiographics 2000;20:583-589

LCM sérülés stádiumok

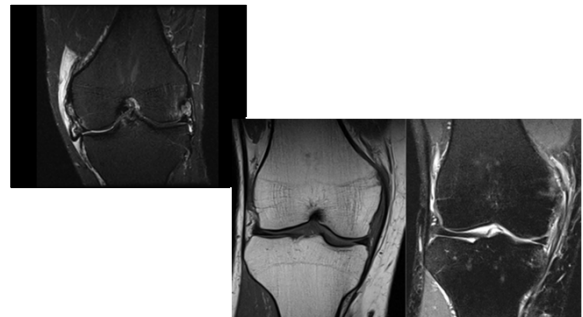
- I. Fok – húzódás – oedema, vérzés
- II. Fok – részleges szakadás
 - LCM – egyenetlen szerkezetű
- III. Fok – teljes szakadás
 - Klinikailag instabil



Szabolcs Hetényi 2016



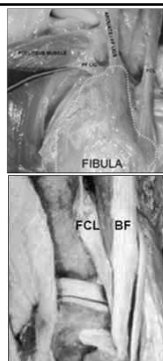
Szabolcs Hetényi 2016



Szabolcs Hetényi 2016

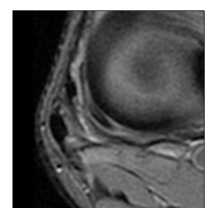
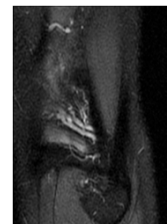
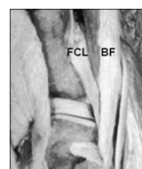
Laterális támogató szalagok:

- Hátsó rendszer
 - Biceps femoris in
 - Fibular collateralis szalag
 - Popliteus ín
 - Lig. Arcuatum
 - Meniscomfemorális szalagok
- Középső
 - Anterolaterális szalag
- Elülső
 - Tractus iliotibialis
 - Laterális patellaris retinaculum



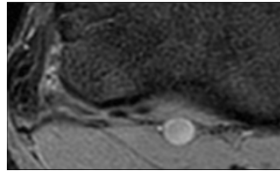
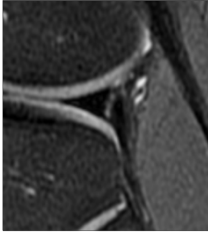
Szabolcs Hetényi 2016

Fibularis kollaterális szalag/biceps femoris ina



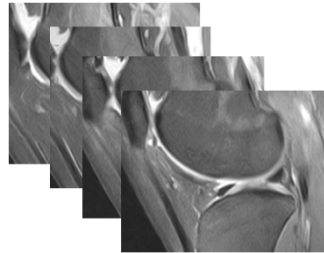
Szabolcs Hetényi 2016

Popliteus izom/ín



Szabolcs Hetényi 2016

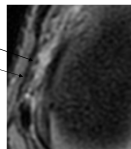
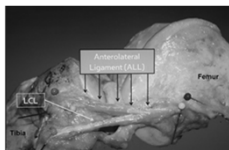
Meniscoefemoralis szalagok



- Wrisberg - posterior
- Humphry - anterior

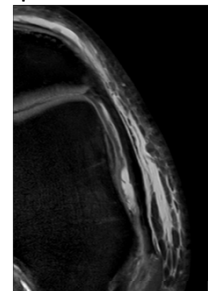
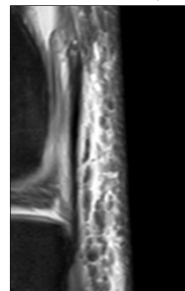
Szabolcs Hetényi 2016

Anterolaterális szalag



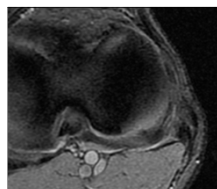
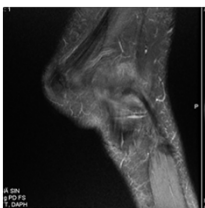
Szabolcs Hetényi 2016

Tractus Iliotibiális/lateralis patella retinaculum



Szabolcs Hetényi 2016

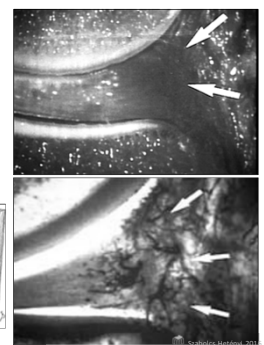
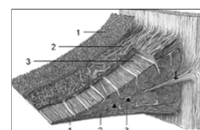
Laterális (fibuláris) kollaterális szalag



Szabolcs Hetényi 2016

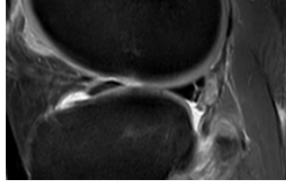
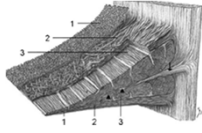
Meniscusok

- Funkció
 - Axialis nyomás csökkentés
 - Stabilitás: menisco-capsularis tapadás
- Normál jeledás: homogén alacsony
- ↑ Jeladás, TE 15 ms
 - Vascularis
 - Folyadék
 - Kontúzió
 - Myxoid degeneráció



Szabolcs Hetényi 2016

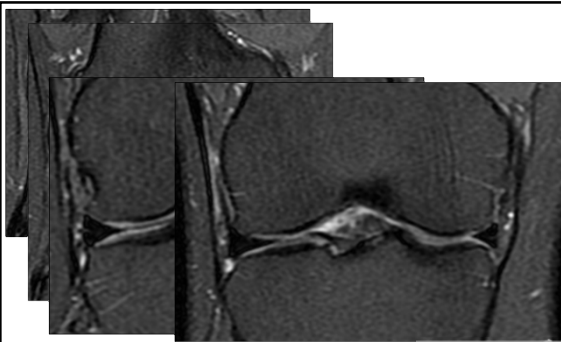
Hosszanti körkörös kollagén rostok



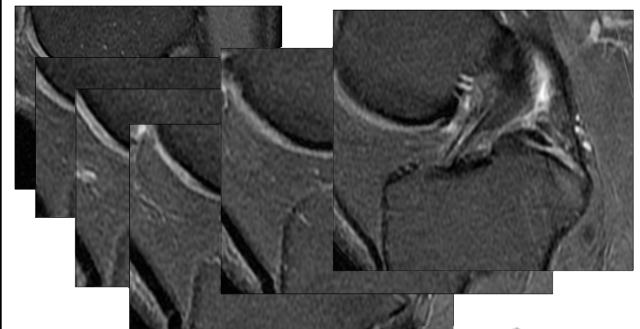
Szabolcs Hetényi 2016

Healthy Medial Meniscus

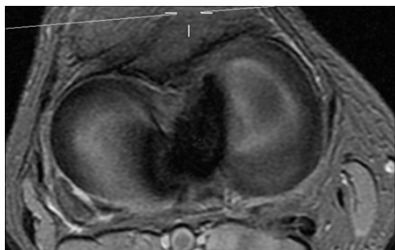
Szabolcs Hetényi 2015



Szabolcs Hetényi 2016

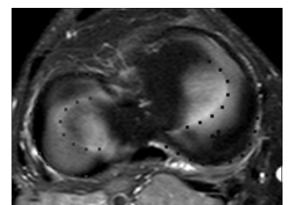


Szabolcs Hetényi 2016



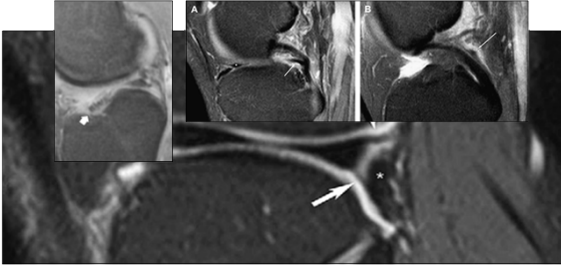
Szabolcs Hetényi 2016

Meniscus stabilizátorok



Szabolcs Hetényi 2016

Normál variáns:



Szabolcs Hetényi 2016

Variáns – meniscal flounce



Szabolcs Hetényi 2016

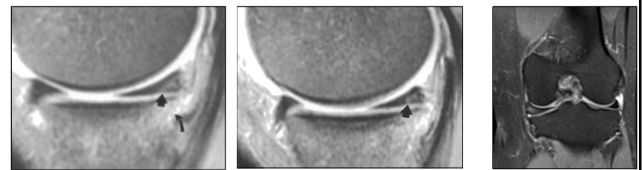
Discoid Meniscus



Laterális: mediális 100:1
Coronalis síkban 15 mm-nél
szélesebb
Wrisberg-variáns:
A hátsó szarv nem tapad a
hátsó tokhoz:
Szubluxációt okozhat.

Szabolcs Hetényi 2016

Meniscus kontúzió



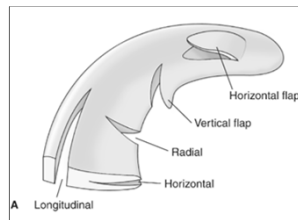
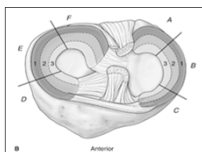
Use of the "Two-Slice-Touch"
Rule for the MRI Diagnosis
of Meniscal Tears

Editor A. Jo Smit
Michael J. Telle

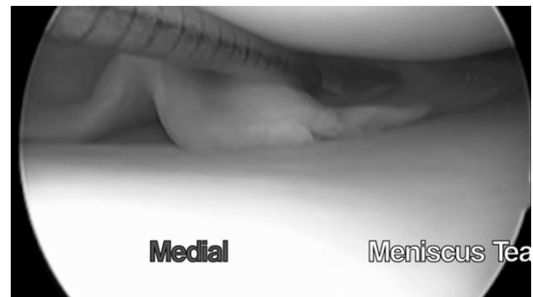
Szabolcs Hetényi 2016

Meniscus szakadás

- Helye
- Iránya
- ISAKOS

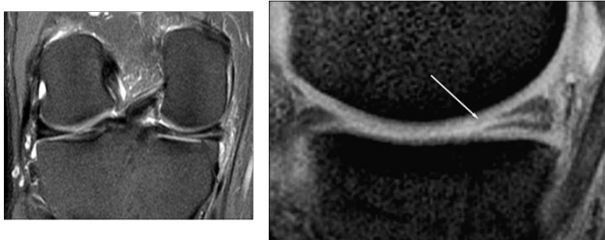


Szabolcs Hetényi 2016

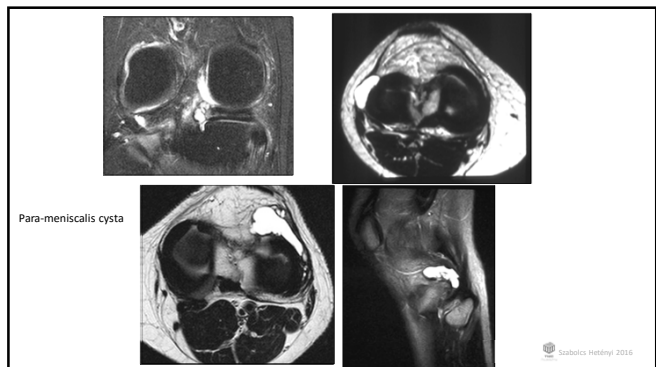


Szabolcs Hetényi 2016

Horizontális szakadás



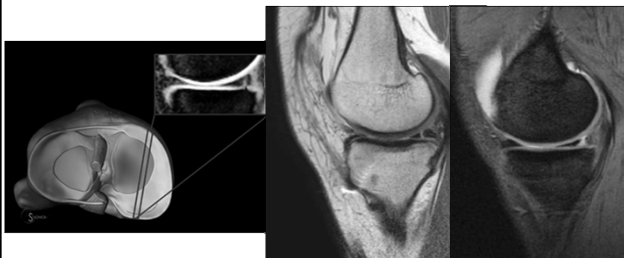
Szabolcs Hetényi 2016



Para-meniscal cysta

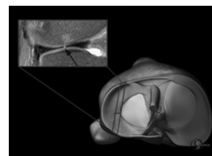
Szabolcs Hetényi 2016

Vertikális longitudinális szakadás



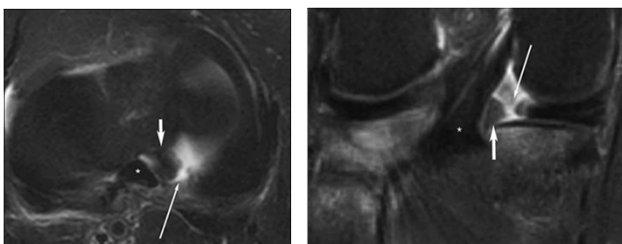
Szabolcs Hetényi 2016

Vertikális radiális szakadás



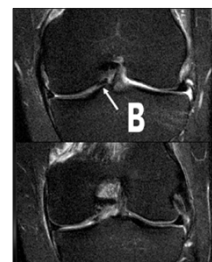
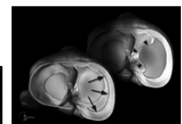
Szabolcs Hetényi 2016

Mediális meniscus hátsó gyökének vertikális radiális szakadása



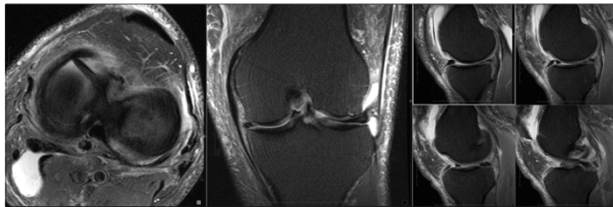
Szabolcs Hetényi 2016

Kosárfül szakadás



Szabolcs Hetényi 2016

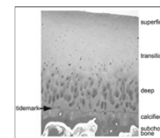
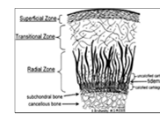
Kosárfül szakadás



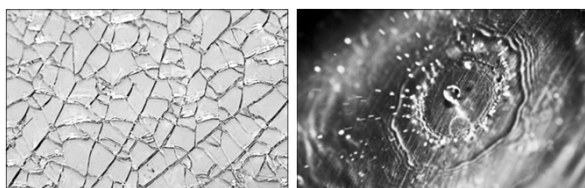
Szabolcs Hetényi 2016

Hyalin porc morfológia

- Összetétel: 70% víz, 20% kollagén, 5-10% proteoglikánok
- 5 réteg
 - Lamina splendens
 - Superficialis réteg, horizontális kollagén rostok (enyhén emelkedett T2 jel)
 - Átmeneti zóna, ferde kollagén rostok, intermediate T2 jel
 - Radiális zóna, vertikális lefutású kollagén rostok
 - Csontosodó zóna, alacsony T2 jel

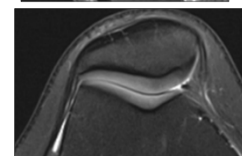
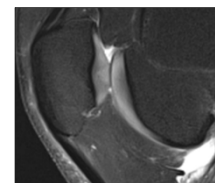


Szabolcs Hetényi 2016



Szabolcs Hetényi 2016

- Rutin térd vizsgálatnál használt szekvenciák:
 - PDFS az ízületi folyadékban alacsonyabb jeladás
 - PD, T1 intermediate jel



Szabolcs Hetényi 2016

- Általában 3 réteg látható

Porc elváltozások, grading

- Outerbridge Classification
- Osteoarthritis Research Society International (OARSI)
- International Cartilage Repair Society (ICRS)

Szabolcs Hetényi 2016

Outerbridge Classification

Grade	Cartilage key feature
0	No abnormality
I	Softening
II	Shallow ulceration or blister-like swelling
III	Partial-thickness fibrillation or deep ulceration not extending to the bone or thinning
IV	Exposure of the subchondral bone

Szabolcs Hetényi 2016

The OARSI classification

Grade	Cartilage key feature
0	Surface intact
1	Surface intact, edema
2	Surface discontinuity
3	Vertical fissures
4	Erosion
5	Denudation
6	Deformation

Szabolcs Hetényi 2016

ICRS Definitions

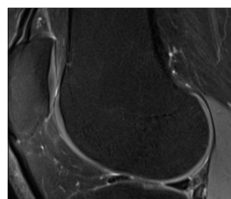
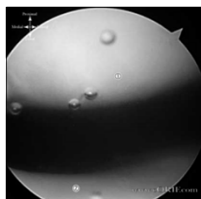
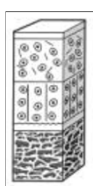
Grade	Cartilage key feature
0	Normal
1	Surface fibrillation and /or superficial laceration
2	Partial thickness defect<50% of thickness
3	Partial thickness defect>50% of thickness
4	Full thickness defect with extension into subchondral bone

Szabolcs Hetényi 2016

ICRS 0 – Normal cartilage

ICRS Cartilage Injury Evaluation Package

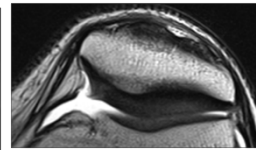
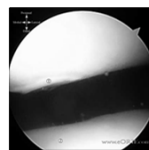
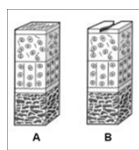
www.eorif.com



Szabolcs Hetényi 2016

ICRS Grade 1 – Nearly normal cartilage

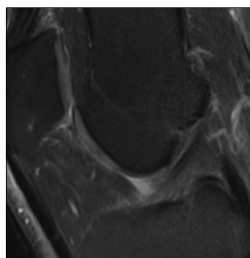
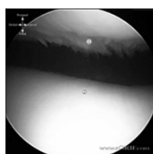
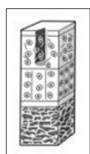
- Felületi elváltozások



Szabolcs Hetényi 2016

ICRS Grade 2 – Abnormal

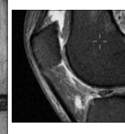
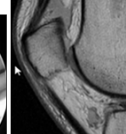
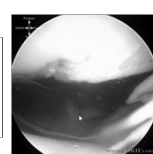
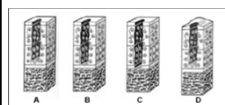
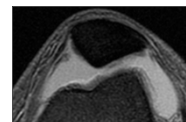
- Elváltozások a porcvastagság feléig hatolnak



Szabolcs Hetényi 2016

ICRS grade 3 – Súlyos elváltozás

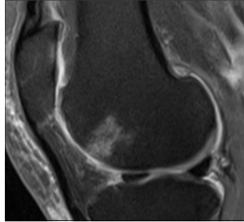
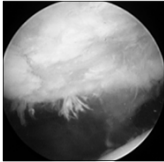
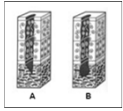
- A porcelváltozások
 - A porcvastagság több, mint 50%-ig hatolnak (A)
 - Az elcsontosodó rétegig hatolnak (B)
 - De nem érik el a subchondráis csontrejteget (C)
 - Felpuposodott porc felszín (D)



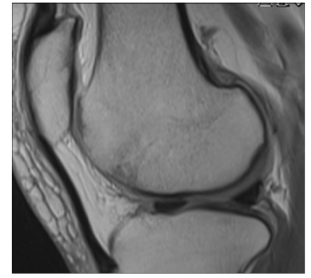
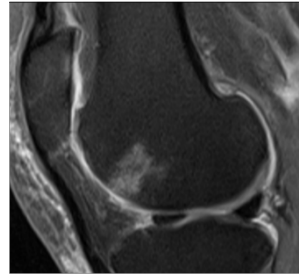
Szabolcs Hetényi 2016

ICRS grade 4 - Súlyos elváltozás

- A porcelváltozás érinti a subchondrális csontot is



Szabolcs Hetényi 2016



Szabolcs Hetényi 2016

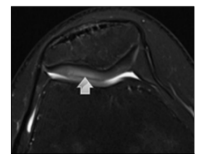
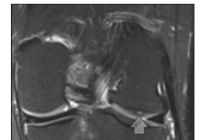
Porcelváltozások leírása

- Chondromalacia /felpuhulás
- Porc degeneráció/ Chondrocalcinosis
- Porcfelszín elmosódottsága, felszíni eróziók
- Porc fissura
- Körülírt porchiány
- Kiterjedt porchiány
- Delamináció
- Áthatoló porchiány
- Osteochondralis laesiók (törés, OCD)
- Porc hypertrofia (postoperatív, graft)

Szabolcs Hetényi 2016

Chondromalacia/ felpuhulás

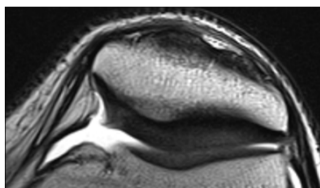
- Earliest stage, initially involves the deeper cartilage layers due to fluid imbibition
- Softening on arthroscopy probing
- MRI: focal areas of increased T2 signal with loss of layered differentiation
- Nonspecific finding
- T2 mapping higher sensitivity



Szabolcs Hetényi 2016

Porcfelszín elmosódottsága, felszíni eróziók

- Korai stádium
- MRI: Megtartott porcvastagság, de egyenetlen felszín

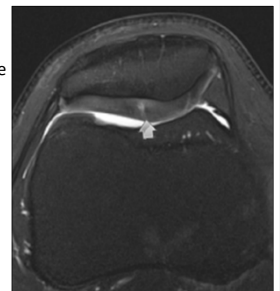


Szabolcs Hetényi 2016

Porc fissura

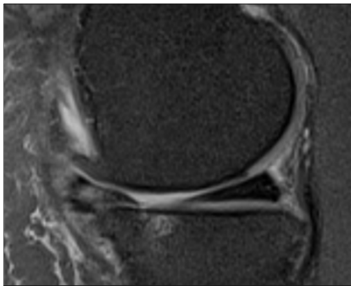
- <2mm T2 hyperintenz jel, vertikális vagy ferde lefutású

- Enyhe (<50%)
- Fokozott (>50%)

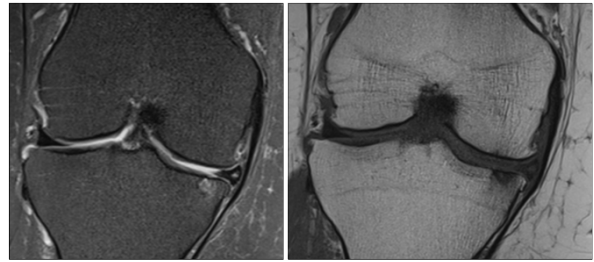


Szabolcs Hetényi 2016

Körülírt/kiterjedt porchiány



Szabolcs Hetényi 2016



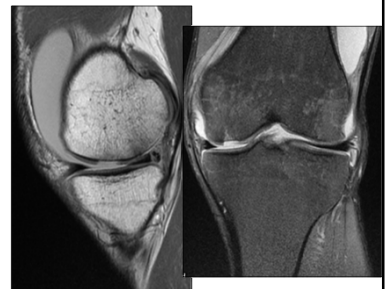
Szabolcs Hetényi 2016



Szabolcs Hetényi 2016

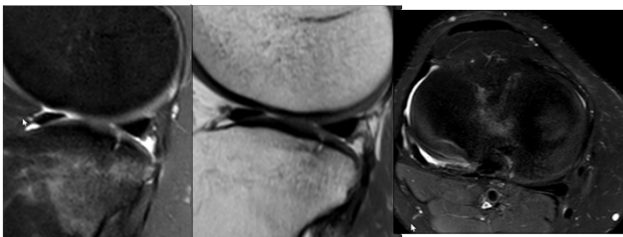
Porc törés

- Traumás eredetű porchiány, mely a subchondrális réteget nem érinti
- Csontcontusio azonban előfordulhat



Szabolcs Hetényi 2016

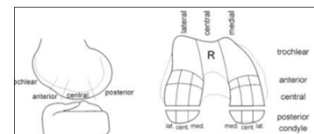
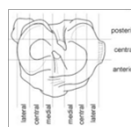
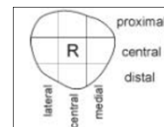
Osteochondrális törés



Szabolcs Hetényi 2016

Hogyan írjuk le az elváltozást

- Méret (hossz x szélesség)
- Hely
 - Patella
 - Femur
 - Tibia



Szabolcs Hetényi 2016

Patellofemorális ízület

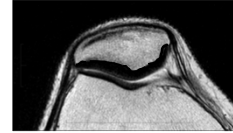
- Patella sesamoid csont
- A patella ízfelszíne a femur trochleájával ízesül
- Convex medialis felszín, konkáv laterális
- Zsir testek
- Stabilizátorok (aktív, passzív)



Scabolics Hentényi 2016

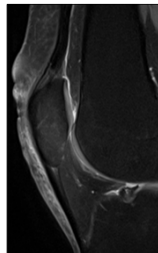
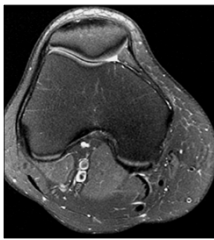
Axialis síkban: Patella vs femoralis trochlea

- Patella 4 felszíne
- Mediális
- Vertex
- Laterális
- Laterális tuberculum
- Stabilizátorok: VMO, VLO, MPFL, LPFL



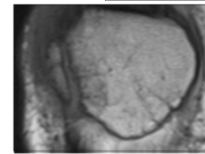
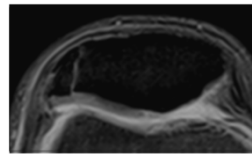
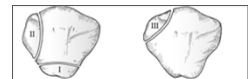
Scabolics Hentényi 2016

Anatómia



Scabolics Hentényi 2016

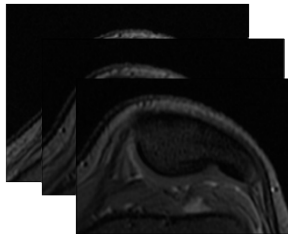
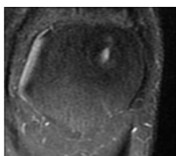
Variáns –patella bipartita



Scabolics Hentényi 2016

Anatomiai variáns – Dorsalis defektus

- Ép hyalin porcborítás
- Subchondrális csontiány
- Laterális ízfelszín



Scabolics Hentényi 2016

Patella alta/baja (sagittalis sík)

- Közép saggitális kép
- Insall-Salvati módszer: patella ín /patella hossz
- Nagyjából hasonló értékűek
- Insall-Salvati normal érték 1.02 +/- 0.13
- Patella alta >1.3 (1.1 + 2SD)
- Patella baja <0.8



Scabolics Hentényi 2016

Patella alta



Index	Normal	Patella alta	Patella baja
Insall-Salvati	1.0	>1.3	<0.8
Mod. Insall-Salvati	1.25	>2	

Scabolics Hettényi 2016

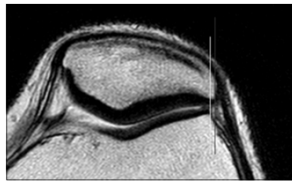
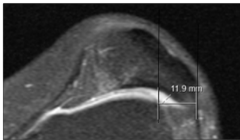
Patella alta



Scabolics Hettényi 2016

Patella subluxáció

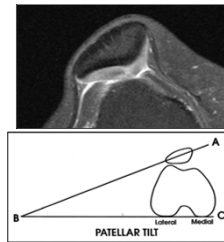
- Enyhe 5 mm
- Közepes 5-10 mm
- Súlyos >10 mm
- NB: folyadékgyülem növelheti



Scabolics Hettényi 2016

Patella tilt (laterál felé fokozottan nyitott)

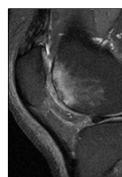
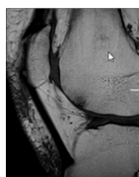
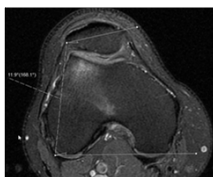
- Tilt: A patella axiális síkban mért leghosszabb átmérőjének síkja és a posterior intracondylaris volar által bezárt szög
- Emelkedett érték oka lehet:
 - VMO gyengeség
 - Laterális stabilizátor feszesség
 - Csontor morfológiai anomália
- Laterális subluxációval vagy nélkül
- Többször okoz tünetet mint a subluxáció
- Normal < 5-10 fok



Scabolics Hettényi 2016

Excessive Lateral Pressure Syndrome (ELPS)

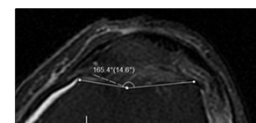
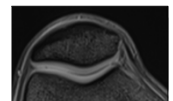
- Megnövekedett patella tilt (laterális nyitás)
- Laterális patella subluxáció nélkül



Scabolics Hettényi 2016

Trochlear sulcus (hypoplasia/dysplasia)

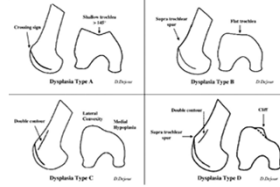
- A sulcus trochlearis sekély (<3 mm)
- Sulcus szög >145 fok, hypoplasia utal
- Patella lateris irányban subluxált
- Gyakran okoz patella luxatiót



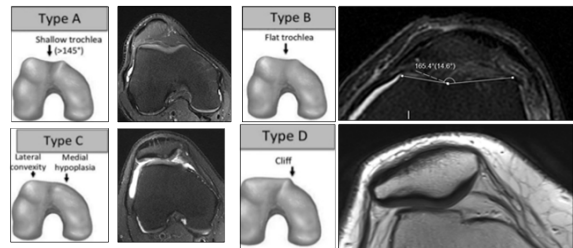
Scabolics Hettényi 2016

Trochlea dysplasia – Dejour beosztás

- 4 típus (A-D)
- A legenyhébb

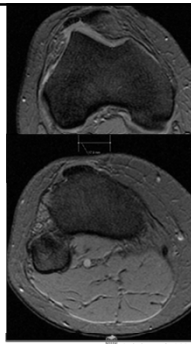


Dejour A – D



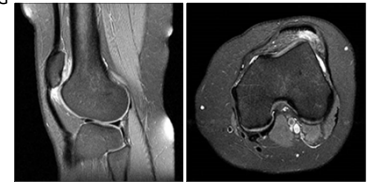
TT-TG távolság

- Mennyire laterálisan helyezkedik el a tuberositas tibiae a trochlea árokhoz képest
- Abnormalis az instabilitások 56-93 %-ban.
 - 0-14 mm normal
 - 17 mm enyhe emelkedés
 - 19 mm közepes
 - 21 mm súlyos
- A végtag helyzete befolyásolhatja az értéket (flexio, kirotáció)



Excessive lateral friction syndrome

- Általában megnövekedett TT-TG távolság áll a háttérben
- Vagy patella alta
- Az infrapatelláris zsírtest felső-laterális része a patella ín és a femur közé szorul.

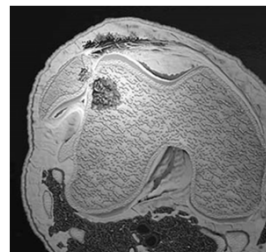


Patella instabilitás fő jelei:

- Trochlea dysplasia (Dejour A-D)
- Patella alta (Insall-Salvati >1.3-1.5)
- TT-TG távolság > 20 mm
- Patella tilt >10 fok

Szabolcs Hetényi 2016

A patella átmeneti laterális luxációj



- 2-3%-a az MR-rel vizsgált térd traumas elváltozásoknak
- Spontán redukció
- A beteg nem tudja mi történt
 - (Sokszor a beutaló orvos sem)
 - ?LCA szakadás

Szabolcs Hetényi 2016

Patella luxáció, strukturális elváltozások

- Laterális femurcondylus és a patella mediális részének contusiója
- Osteochondrális sérülés, szabad ízületi test
- Hydrops
- MPFL szakadás (patella, femur)
- VMO izomsérülés
- Következményes Patella tilt
- Trochlear dysplasia (96%)/patella alta (ok)



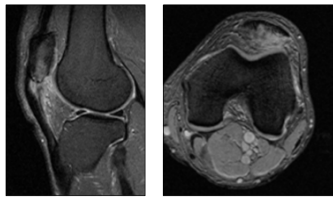
A patello-femorális ízület légrészképletei

- Quadriceps ín distalis része
- Patella ín
- Patella retinaculum
- Plicae
- Zsírtestek
- Tendinopátia
- Tendinosis
- Peritendonitis
- Ínszakadás
- Gyulladás/tumor

Scabolics Hentényi 2016

Patella tendinopathia

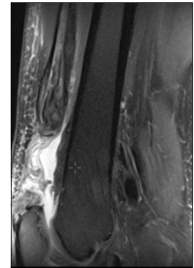
- Tendinopatia/ részleges szakadás
- Megvastagodott ín
- Peritendonitis
- Jumper's knee
- DDx: Mb. Sidning-Larsen-Johansson



Scabolics Hentényi 2016

Quadriceps ín szakadás

- Ínszakadás leírása:
 - Proximalis vs distalis
 - Részleges vs teljes
 - Csont-ín separatio
 - visszahúzóds mértéke
 - Izom érintettség
 - Hematoma vs folyadékgyűlem
 - Compartment syndroma
 - Neuropatia

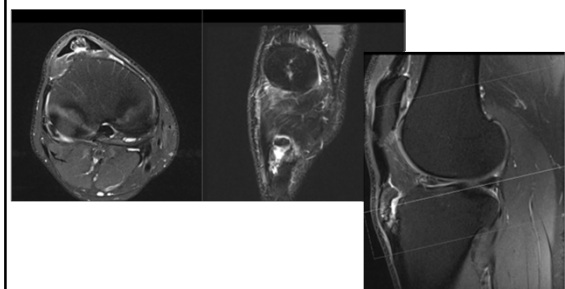


Scabolics Hentényi 2016

Mb. Schlatter- Osgood

- Tibial osteochondrosis
- Def: Tractios apophysitis a lig. patellae tibialis tapadásánál
- 20-30% kétoldali
- Klinikai diagnózis
- Tumor, osteomyelitis, bursitis kizárása

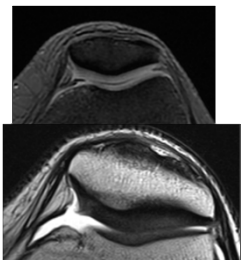
Scabolics Hentényi 2016



Scabolics Hentényi 2016

Plica anatomia

- Embrionalis synovialis membrán
- Fibroelasticus szövet
- Supra, para (**med**/lat), infra
- Plica syndroma (flexio)



Two MRI images of a knee joint. The top image is a coronal view showing the plica as a dark, fibrous structure. The bottom image is a sagittal view showing the plica as a bright, fibrous structure.

 Székely Gábor 2016

A coronal MRI scan of a knee joint. A large, dark, well-defined mass is visible in the suprapatellar region, extending posteriorly into the popliteal space. This is characteristic of a Baker's cyst. The surrounding joint structures, including the femur, tibia, and patella, are visible. The mass is hyperintense on T2-weighted imaging, indicating fluid content.

Lig. mucosum (inferior plica) szakadás

Technical parameters:

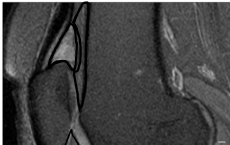
- Slice: 3 mm
- Dist: 3.3 mm
- TR: 3000
- TE: 35
- AC: 3

MR Protocol:

- pd_SPAR
- Reaching: RAO, VOR
- Phylo's Medical Systems, Inter
- SARAKU
- Col: SENSE-Knee-16
- Pos: PFI
- Lat: L / RIN
- Series: 101
- Image 21 of 28
- SDG000011_11_00_05

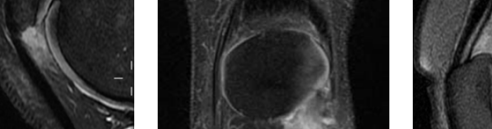
Zsírtestek

- Suprapatelláris
 - Quadriceps
 - Prefemorális
- Infrapatelláris (Hoffa)



Scabolics Hétinyi 2016

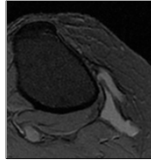
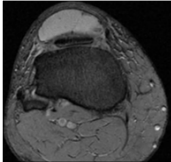
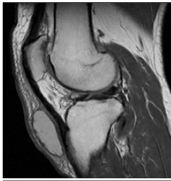
Zsírtest impingement / friction syndrome



The image displays three MRI scans of a hip joint, illustrating Zsírtest impingement / friction syndrome. The scans are arranged horizontally. The leftmost scan is a sagittal view showing the femoral head and acetabulum. The middle scan is an axial view showing the femoral head and acetabulum. The rightmost scan is a sagittal view showing the femoral head and acetabulum. All three scans show a large, dark, irregular mass (the Zsírtest) impinging on the femoral head and acetabulum, causing significant joint space narrowing and bone marrow edema.

Bursák

- Pes anserinus
- Prepatelláris
- Suprapatelláris
- Infrapatelláris
 - Mély
 - Felszíni



Hentényi 2016



Szabolcs Hentényi 2016