



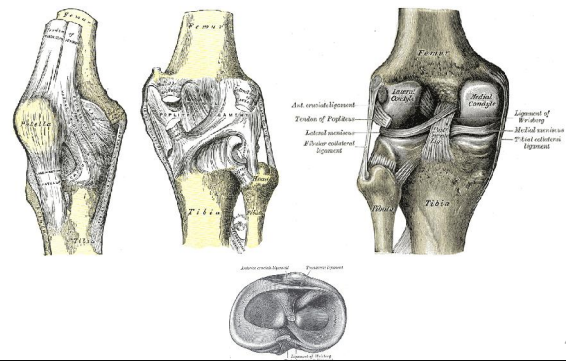
MRT knäled

Mats Geijer
Docent, överläkare
SUS Lund

- Grundläggande anatomi
- Grundläggande patofysiologi
- Strukturerna
 - Menisker
 - Korsband, kollateralligament
 - Extensorapparat
 - Benmärg
 - Vätska
 - Ledbrosk

Anatomi

Anatomi



Meniskofemorala ligament

- Mellan mediala femurkondylen och laterala meniskens bakhorn
- Syns i 82% av MR-undersökningar
- Humphrys ligament
 - ventralt om PCL
 - 74%
- Wrisbergs ligament
 - dorsalt om PCL
 - 69%
- Båda hos 50% av yngre personer



Posterolaterala komplexet

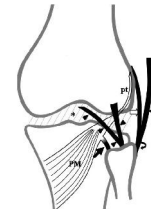
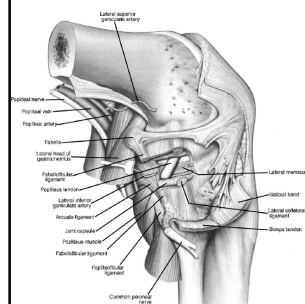
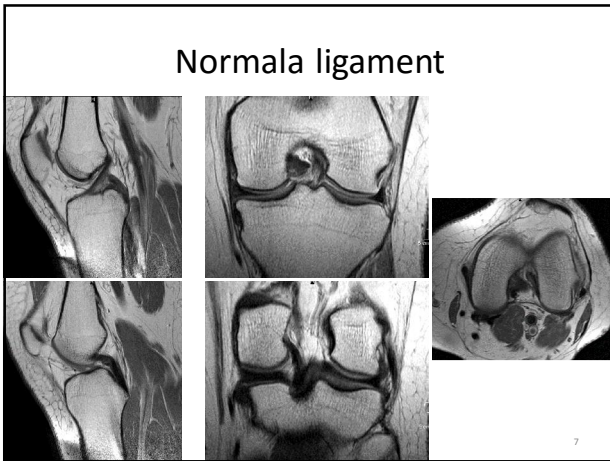


Fig. 3 The structures of the posterolateral corner of the knee inserting in the fibular head. From medially to laterally popliteus muscle (PM), PFL (thin black arrows), arcuate ligament (arrowheads) with a medial limb spanning the popliteus muscle and a lateral limb that joins the lateral joint capsule, conjoint tendon (curved arrow) formed by fibular collateral ligament (FCL, open arrow) and biceps femoris tendon (BFT, thick black arrow) inserting on the lateral aspect of the fibular head.

Davies et al. (2004) The posterolateral corner of the knee. Anatomy, biomechanics and management of injuries. *Injury* 35, 68-75.

Lee et al. (2003) Arcuate sign of posterolateral knee injuries: anatomic, radiographic, and MR imaging data related to patterns of injury. *Skeletal Radiol* 32, 619-27.



Anatomi

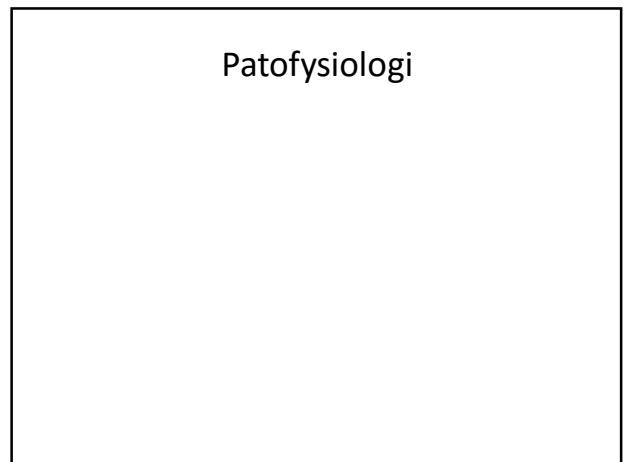
- Plicae
 - Suprapatellär plica
 - Komplettert ger avstängd bursa suprapatellaris
 - Infrapatellär plica = ligamentum mucosum
 - Vanligast
 - Mediopatellära plica
 - Laterala patellära plica
- Synoviala veck
- Plica syndrome - förtjockad fibrotisk plica enda fyndet vid smärtande knä

Garcia-Valtuille et al. Anatomy and MR imaging appearances of synovial plicae of the knee. Radiographics 2002;22:775-784.

Anatomi

- Hoffas fettkropp
 - Albert Hoffa 1859-1907
- Vertikalt veck
- Horisontellt veck 14-90%
- Synovium
- Hoffas sjukdom (artrofibros)

Saddik D, McNally EG, Richardson M. MRI of Hoffa's fat pad. Skeletal Radiol 2004;33:433-44.



Degenerativ meniskruptur

- Grad 0
- Grad 1
- Grad 2
- Grad 3
 - minst 2 intilliggande snitt
- Grad 4
- Meniscal frounce
- Bow-ties

Trauma

- Menisker
 - Longitudinella
 - Enkla degenerativa
 - Bucket-handle
 - Displaced bucket-handle
 - Radiella
 - Radial tear
 - Parrot-beak
 - Flap tear
 - Flipped meniscus
 - Meniscocapsular separation
 - Komplex ruptur

Kriterier för meniskruptur

- Otvetydig grad 3
- Abnorm morfologi
- Frånvaro av eller dislocerad menisk (utan anamnes på kirurgi)
- Meniskokapsulär separation

13

Direkta tecken på ligamentskada

- Synlig ruptur - diskontinuitet
- Felaktig riktning på fibrer
- Avsaknad av ligament (för t.ex. främre korsband på både sagittala och coronala sekvenser)
- Avulsion med/utan benfragment

14

Benmärg

- Benmärgsödem
- Kontusion
- Blödning
- Bone marrow oedema syndrome
- Hög signal på vattenkänsliga sekvenser
- Indistinkt gråhet på T1
- Konversion/rekonversion

Ledbrosk

- Ändrad signal
- Tunnare
- Fokala defekter
- Fibrillering
- Frakturer
- Delaminering

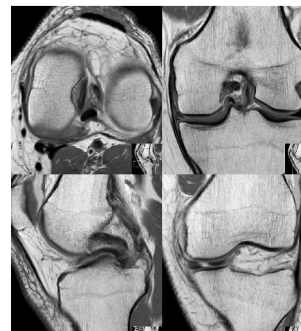
Strukturer

1. Menisker
2. Korsband, kollateralligament
3. Extensorapparat
4. Benmärg
5. Vätska
6. Ledbrosk

Bucket handle-ruptur




- Longitudinell ruptur, både vertikal och horisontell förekommer
- Meniskfragment inslaget i leden
- 3 ggr vanligare medialt
- Kan följas på cor snitt
- Kan ses på ax snitt



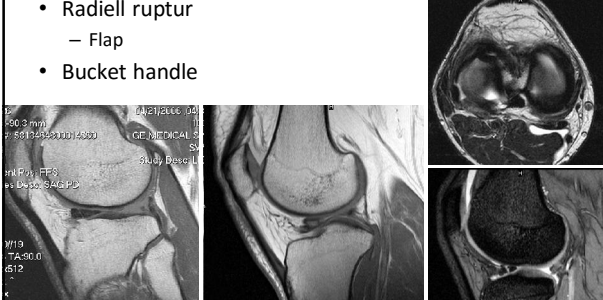
Bucket handle-ruptur

- Bow tie saknas
- Mindre bakhorn än framhorn mediala menisken
- Double PCL sign
- Dubblerat framhorn
- Flipped meniscus




Flipped meniscus

- Inslagen menisk
- Radiell ruptur
 - Flap
- Bucket handle



Radiell ruptur

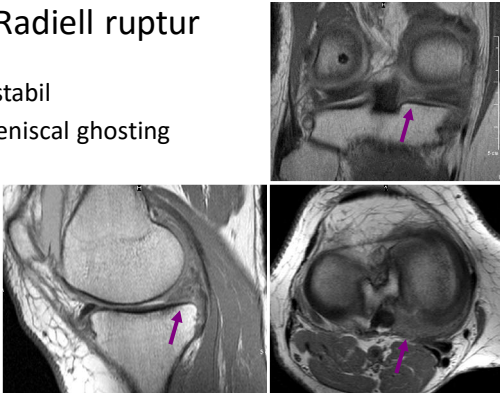
- Radial tear
- Parrot-beak tear
- Flap tear
- Instabil
- Avkortad (truncated) menisk
- Wandering cleft sign
- Meniscal ghosting



21

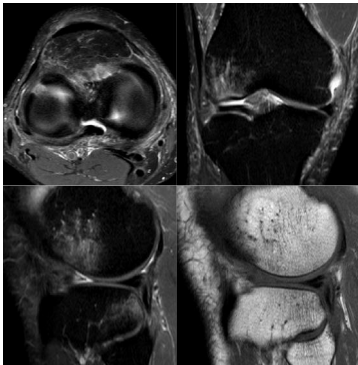
Radiell ruptur

- Instabil
- Meniscal ghosting



22


Instabil radiell ruptur



23

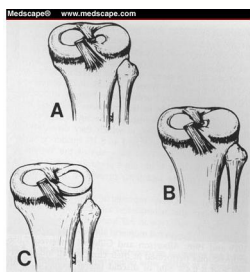
Meniskokapsulär separation

- Vanligast i bakhornet
- Ruptur av förbindelse mellan meniskens bakhorn och kapsel
- Longitudinell ruptur perifert i meniskens bakhorn
- Många falskt positiva MR, alternativt läker innan artroskopi
- Stark koppling till främre korsbandsruptur



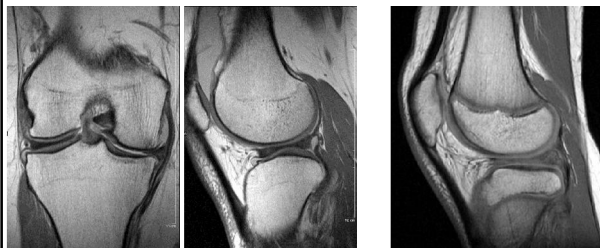
Diskoid menisk

- Lateralt 1,5-3%, medialt 0,1-0,3%. Vanligare hos asiater
- För många bow-ties
- 3 typer
 - A inkomplett
 - B komplett
 - C Wrisberg (hypermobil, saknar bakre fäste utom Wrisbergs ligament)
- Instabilitet, smärta
- Hög incidens ruptur
- Behandling menisectomy



25

Diskoid menisk



26

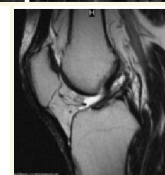
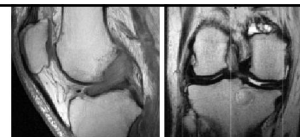
Strukturer

1. Menisker
2. Korsband, kollateralligament
3. Extensorapparat
4. Benmärg
5. Vätska
6. Ledbrosk

Mucoid degeneration

- Mucoid degeneration av främre korsbandet (<0,5%)
- Mucinös degeneration
 - Korsbandsganglion (Ca 1%)

Bergin et al.: Anterior cruciate ligament ganglia and mucoid degeneration. AJR 2004;182:1283-7.



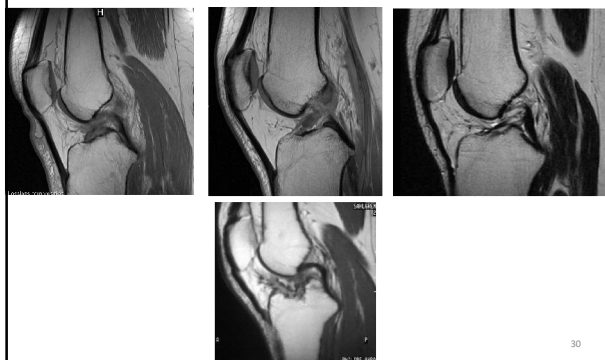
Främre korsbandsskada

- Vanlig skada
 - Twisting injury – rotationsvåld, pivot shift
 - Valgusvåld (clip injury)
- Associerade subtila frakturer
 - Segondfraktur
 - Lateral femoral condyle notch sign
- Avulsion av eminentia intercondyloidea hos barn



29

Främre korsbandsruptur



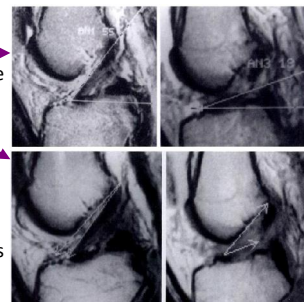
30

Främre korsbandsruptur

- Ca 90% kan diagnostiseras kliniskt
- MR hjälper med att bekräfta/utesluta ruptur i tveksamma fall (stora, feta, muskelförsvår, ont)
- Största rollen för MR att utesluta/bekräfta associerade skador
 - Posterolateral corner-skada (lateral kollaterallig., biceps femorissena, popliteussena, posterolateral kapsel) - instabilitet
 - Bakre korsbandsruptur - svårdiagnostiserat kliniskt
 - Meniskruptur - re-ruptur vanligt om korsband saknas
 - Extensorapparatskada/förändring (chondromalacia patellae, patellarligamentskada, andra skador) - förhindrar patellagraftskörd
- Viktigt att med MR utvärdera hela skadebilden

Förutom direkta även indirekta tecken

- ACL angle (56/30°) 45
- ACL – Blumensaat line angle (-2/26°) 15
- PCL angle
- PCL bowing ratio
- Posterior displacement lateral meniscus
- Anterior drawer sign
- Depth lateral femoral sulcus



Gentili et al (1994) Anterior cruciate ligament tear: indirect signs at MR imaging. *Radiology* 193, 835-40.

32

Indirekta röntgentecken

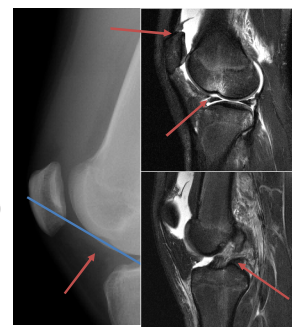
- Benkontusion
 - laterala femurkondylen och bakre tibiaplatån (pivot-shift-skada)
 - kissing contusions - främre tibia och femur (hyperextensionsskada)
- Segondfraktur
- Deep sulcus sign (lateral femoral condyle notch sign) - mer än 2 mm djup impression i laterala femurkondylen
- Hemartros



33

Idrottsskador

- Rotationsvåld under fotboll
- Hemartros
- The lateral femoral condyle notch sign (impressionsfraktur laterala femurkondylen)
- 85-90% chans främre korsbandsruptur



34

Partiell ruptur främre korsband

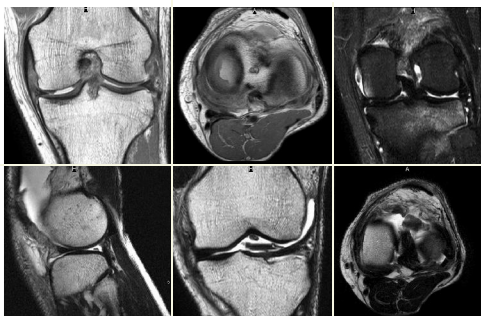
- Klinisk diagnos
 - History of injury to the anterior cruciate ligament
 - Positive Lachman test with a firm end point
 - Negative pivot-shift test
 - KT-1000 side-to-side difference of <5mm
 - Arthroscopic evidence of injury to the anterior cruciate ligament
- MR-bedömning vansklig eller omöjlig
 - The laxity of the ligament cannot be accurately assessed
 - MRI is not a useful tool for diagnosing partial tears of the anterior cruciate ligament
- Johnson, D. ACL made simple. Springer 2004.

35

Partiell ruptur främre korsband

- MR bra på komplett ruptur
- 10-43% av alla rupturer är partiella
- MR kan inte alltid skilja komplett från stor partiell ruptur
- Normal MR utesluter inte partiell ruptur
- Stora rupturer samvarierar med andra stora skador - till artroskopi
- Små rupturer har få andra skador - till konservativ behandling

Multipla skador

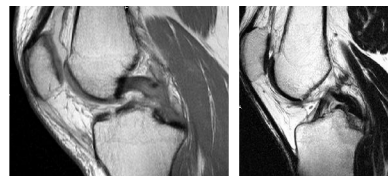


Flipped lateral menisk, broskfraktur mediala femurkondylen, kollateralligamentskador

37

Ruptur bakre korsband

- Mindre vanlig
- Ofta avulsion av fästet
- Mera svårbehandlad än främre korsbandsskada



38

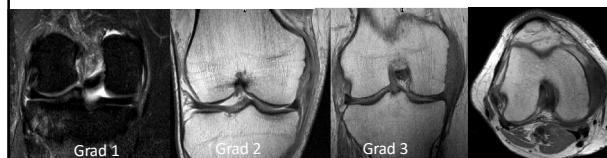
Avulsion bakre korsbandsfäste



Mediala kollateralligamentet

- Gradering
 - 0: Normal
 - I: Sträckning av ligamentet, smärta längs ligamentet. MR: Ödem medialt om ligamentet.
 - II: Partiell ruptur, lätt instabilitet. MR partiell diskontinuitet, ödem.
 - III: Komplet ruptur, grav instabilitet: MR komplett diskontinuitet.
- MR bäst på grad 0 och grad III.

Yao et al. (1994) MR imaging of tibial collateral ligament injury: comparison with clinical examination
Skeletal Radiol 23:521-524



Strukturer

1. Menisker
2. Korsband, kollateralligament
3. Extensorapparat
4. Benmärg
5. Vätska
6. Ledbrosk

Extensorapparat

- Sinding-Larsen - Johansson
- Osgood - Schlatter
- Quadricepsena
 - Röntgen
 - Ultraljud
 - MRT
- Patellarfraktur
- Patellarligament
 - Patella alta (Insall-Salvati)
 - Patellar sleeve avulsion
 - Jumper's knee
 - Avulsion från tuberositas tibiae



42

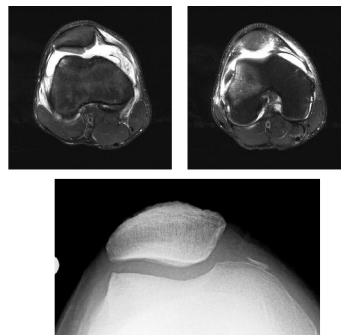
Knäluxation

- Tibiofemoral luxation är vanligare än man tror
 - Sällan på röntgenbilder
 - Ofta i spontanreponerat tillstånd på MRT
 - Allvarliga multipla mjukdelsskador
- Patellarluxation
 - Vanlig
 - Alltid åt lateralsidan
 - Leta efter osteochondrala fragment
 - Avslagna från patellas mediala kant
 - Ligger ofta vid laterala femurkondylen
 - Använd CT eller MRT vid tveksamhet



Peltola 2011: Multidetector computed tomography evaluation of bony fragments and donor sites in acute patellar dislocation. Acta Radiologica 43

Patellarluxation



44

Strukturer

1. Menisker
2. Korsband, kollateralligament
3. Extensorapparat
4. Benmärg
5. Vätska
6. Ledbrosk

Benmärg

- Benmärgsödem
 - Posttraumatiskt kontusionsödem
 - Typiska mönster vid olika skadetyper
 - Posttraumatiskt frakturödem
 - Stressfraktur
 - Osteonekros
 - Tumör
- Varierande grad av röd benmärg i distala femur

SONK - spontaneous osteonecrosis of the knee

- Ahlbäcks sjukdom
- 62-årig kvinna
- Plötslig knäsmärta



Jurés 2013: The natural course of spontaneous osteonecrosis of the knee (SPONK). Acta Orthopaedica

Stressfraktur



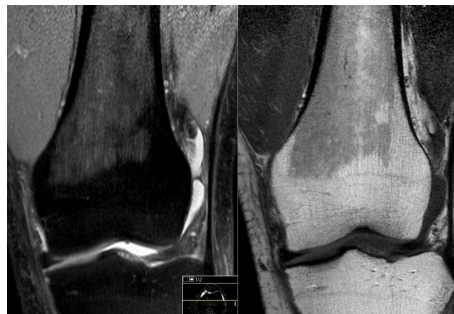
48

Medullär stress

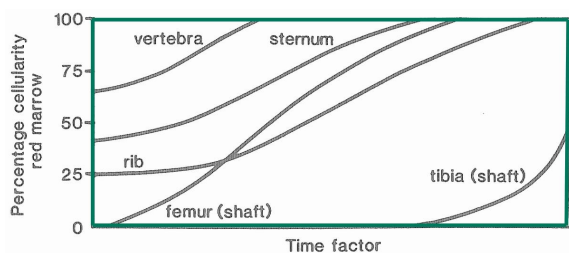
- Ökat syrebehov
 - Rökare
 - Adipositas
 - Menstruationer
 - Hög fysisk aktivitet
 - Strålbehandling
 - Blodmalignitet
 - Restriktiva benmärgsjukdomar
- Det behövs mera röd benmärg



36 år kvinnlig gymnastiklärare



Rekonversion vid medullär stress



Rekonversion

PD-sekvenser. 2 års uppföljning

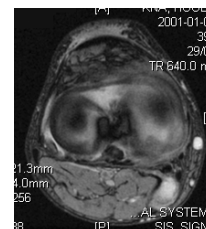


Strukturer

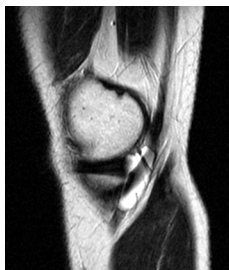
1. Menisker
2. Korsband, kollateralligament
3. Extensorapparat
4. Benmärg
5. Vätska
6. Ledbrosk

Vätska

- Utgjutning
 - Synovial ledvätska
 - Hemartros
 - Lipoartros
- Strukturer
 - Bakercysta (kan brista)
 - Pes anserinusbursa
 - Meniskganglion

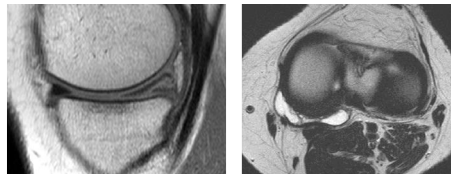


Pes anserinusbursit



55

Meniskganglion



56

Strukturer

1. Menisker
2. Korsband, kollateralligament
3. Extensorapparat
4. Benmärg
5. Vätska
6. Ledbrosk

Gradering av gonartros

TABLE 2: Kellgren-Lawrence Radiographic Grading Scale of Osteoarthritis of the Tibiofemoral Joint

Grade of Osteoarthritis	Description
0	No radiographic findings of osteoarthritis
1	Minute osteophytes of doubtful clinical significance
2	Definite osteophytes with unimpaired joint space
3	Definite osteophytes with moderate joint space narrowing
4	Definite osteophytes with severe joint space narrowing and subchondral sclerosis

TABLE 3: Ahlback Radiographic Grading Scale of Osteoarthritis of the Tibiofemoral Joint

Grade of Osteoarthritis	Description
0	No radiographic findings of osteoarthritis
1	Joint space narrowing < 3 mm
2	Joint space obliterated or almost obliterated
3	Minor bone attrition (< 5 mm)
4	Moderate bone attrition (5–15 mm)
5	Severe bone attrition (> 15 mm)

TABLE 4: Brandt Radiographic Grading Scale of Osteoarthritis of the Tibiofemoral Joint

Grade of Osteoarthritis	Description
0	No radiographic findings of osteoarthritis
1	< 25% joint space narrowing with secondary features
2	50–75% joint space narrowing without secondary features
3	50–75% joint space narrowing with secondary features
4	> 75% joint space narrowing with secondary features

Note—Secondary radiographic features of osteoarthritis include osteophytes, subchondral sclerosis, and subchondral cysts.



Central osteofyt

58

MR vid gonartros

- Meniskruptur obligat vid grav gonartros (Boegård)
- Hög prevalens meniskruptur vid klinisk gonartros, både symptomatisk och asymptomatisk
- Ingen skillnad i smärta vid artros utan/med meniskruptur
- Meniskruptur påverkar ej funktion
- Ingen grund för rutinmässig MR av gonartros
 - Bhattacharyya et al. (2003) The clinical importance of meniscal tears demonstrated by magnetic resonance imaging in osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg Am 85:4-9.

59

Unga patienter – gamla knän

Knäbesvär i medelåldern är ofta artros

EWA ROOS, professor, sjukgymnast, institut för idrott och biomekanik, Syddansk Universitet, Odense, Danmark
eroos@health.sdu.dk

STEFAN LOHMANDER, professor, överläkare, ortopedi, kliniska vetenskaper Lund, Lunds universitet



Roos & Lohmander (2009) Unga patienter – gamla knän.

Knäbesvär i medelåldern är ofta artros. Läkartidningen 106:1645-1648.

SAMMANFATTAT

Knäartros är vanligt redan i medelåldern.

Meniskskada kan vara första tecknet på artros.

Information, träning och viktnedgång utgör grunden i artrosbehandling. Denna behandlingsgrund är effektiv

i sig, men den förbättrar också effekten av farmakologisk och kirurgisk behandling.

Artroskopisk kirurgi är inte effektivt som behandling vid meniskskada och artros hos medelålders personer.

Litteratur

- Sanders T.G. and Miller M.D. (2005) A systematic approach to magnetic resonance imaging interpretation of sports medicine injuries of the knee. Am J Sports Med 33: 131-148.

61