

MENISK- OCH KORSBANDS-SKADOR

Meniskkirurgi görs i princip för att lindra symtom. Kirurgin kan innebära risk för artrosutveckling hos äldre. Evidensen för korsbandskirurgi är svag. I viss idrott och i vissa yrken ställs stora krav knästabilitet, vilket motiverar kirurgisk stabilisering.



HARALD ROOS, docent, överläkare, ortopediska kliniken, Universitetssjukhuset i Lund
harald.roos@skane.se
MAGNUS FORSSBLAD, med dr, överläkare, Capio Arthro Clinic, Stockholm

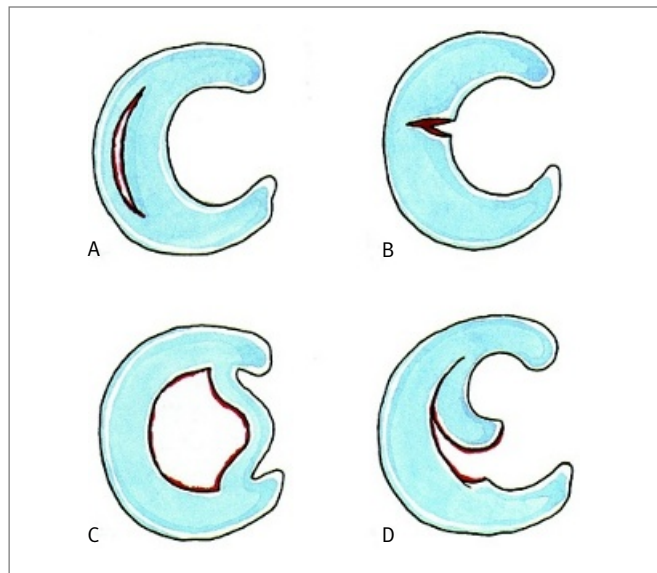
magnus.forssblad@capio.se
JON KARLSSON, professor, överläkare, ortopediska kliniken, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg
jon.karlsson@vgregion.se

De medicinska indikationerna för kirurgisk behandling av menisk- och korsbandsskador i knäleden bygger framför allt på symtomatisk behandling.

Operation, ålder och risk för artros

Avseende meniskskada rekommenderas akut behandling i de fall då reparation är möjlig med sutur eller annan form av refixation. Detta gäller framför allt unga patienter med färsk skada. Vid akut låst knä med extensionsdefekt gäller subakut operation inom några dagar. Vid meniskskada hos medelålders personer gäller symtombehandling. I många fall är meniskskadan tecken på en degenerativ process i hela knäet, med ökad risk för artrosutveckling efter meniskkirurgi. En meniskskada utan symtom, som upptäcks t ex vid magnetkameraundersökning, bör inte opereras. Det finns inga bevis för att meniskfixation minskar risken för artrosutveckling på medellång eller lång sikt. Meniskresektion ökar sannolikt risken för artros, men detta är svårtolkat med tanke på att skadan i sig kan vara ett tecken på tidig artros.

Korsbandskirurgi görs idag endast med titthålsoperation, oftast som ett dagkirurgiskt ingrepp. Korsbandsrekonstruktion leder till förbättrad stabilitet, och därmed bättre funktion i samband med både idrott och arbete. Korsbandet ersätts antingen med en del av knäskålssenan eller med hamstringsenorna. Den senare tekniken är idag vanligare i Sverige, enligt Svenska korsbandsregistret. Korsbandsrekonstruktion är i huvudsak symtombehandling och har inte visat sig minska risken för artrosutveckling på sikt. Indikationerna är knutna till ålder och aktivitet. Det finns få vetenskapligt starka studier om nyttan av korsbandskirurgi. Vissa belägg finns för att korsbandsrekonstruktion ger bra resultat avseende funktion på kort och medellång sikt. Sannolikt opereras ungefär 50 procent av alla korsbandsskador i Sverige idag. Indikationen för kors-



Figur 1. Meniskruptur, olika skadetyper. A: Perifer ruptur (kan ofta repareras). B: Horisontell ruptur (oftast laterala menisken). C: Bucket handle-ruptur (knät är låst med nedsatt extension). D: Flapruptur i samband med meniskdegeneration. Samtliga illustrationer: Annette Dahlström

bandsrekonstruktion är starkare vid associerade skador, speciellt hos unga individer. Säkra belägg för korsbandskirurgins nytta på lång sikt saknas idag.

MENISKER

Meniskernas huvudsakliga funktion är att ta upp stötar i knäleden. Detta sker genom en fördelning av kraft i samband med belastning och rörelse. Tidigare ansågs menisken ha en relativt liten betydelse för knäledens funktion. Detta ledde tyvärr ofta till att mer eller mindre total meniskektomi gjordes. Det är nu väl känt att meniskerna har stor betydelse för att minska stötblastningen, dvs en intakt menisk kan minska risken för artrosutveckling. Meniskerna bidrar dessutom till knäledens stabilitet och möjligtvis proprioception. En normal menisk är således viktig för normal knäfunktion. Flera studier har visat att partiell eller total meniskektomi kraftigt ökar risken för artrosutveckling [1].

Menisken består huvudsakligen av broskliknade vävnad, där huvudbeståndsdelarna är vatten, kollagen och proteoglykaner. Kollagenet är huvudsakligen av typ I. Eftersom proteoglykaninnehållet i meniskerna är lägre än i ledbrosket binder meniskerna mindre vatten än ledbrosket. Den laterala menisken är

SAMMANFATTAT

Behandlingen av menisk- och korsbandsskador är huvudsakligen symtomatisk.

Meniskskada med extensionshinder bör åtgärdas subakut.

En degenerativ meniskskada med mekaniska symtom bör åtgärdas, medan smärta i sig inte är en operationsindikation.

Huvudprincipen för behandling av akut främre korsbandsskada är muskulär rehabilite-

ring med utvärdering efter 3–4 månader.

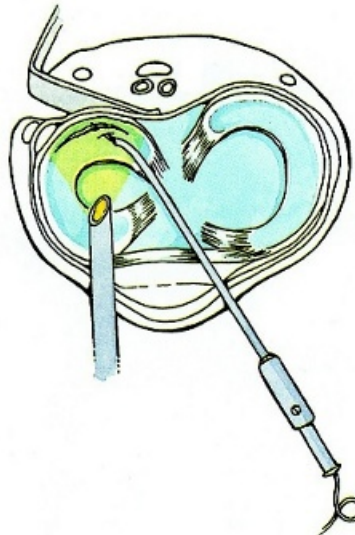
Hög aktivitetsnivå och reparerbar meniskskada kan utgöra indikationer för subakut korsbandsrekonstruktion.

Såväl menisk- som korsbandsskada innebär ökad risk för tidig artrosutveckling.

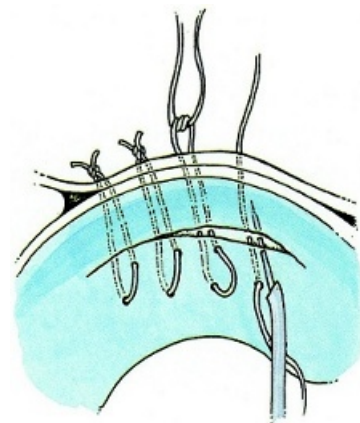
Det saknas evidens för att meniskbevarande kirurgi eller korsbandsrekonstruktion reducerar risken för artros.



Figur 2. Meniskreparation (suture). På denna bild används pilar av resorberbart material.



Figur 3. Meniskreparation med sutur, placering av suturer inuti leden.



Figur 4. Bilden visar hur suturer knyts över ledkapseln. Flera andra tekniska variationer finns beskrivna.

mer mobil är den mediala, vilket har betydelse för uppkomsten av skador. Meniskerna är endast blodförsörjda närmast ledkapselfästningen, och det är endast 10–30 procent av den perifera delen som är blodförsörjd [2]. På senare år har det blivit alltmer aktuellt att reparera skadade menisker, men detta är endast möjligt om skadan är belägen relativt långt perifert, just med hänsyn till blodförsörjningen.

Skadetyper och incidens

Meniskskador kan indelas i traumatiska och degenerativa [3]. Traumatiska skador förekommer huvudsakligen hos unga, idrottsaktiva personer, ibland kombinerade med andra skador på korsband och/eller ledband. Traumatiska skador är vanliga-re medialt än lateralt. Degenerativa skador kan ha varierande utseende, t ex klyvskador, s k flapskador, och de kan också vara komplexa (Figur 1). Degenerativa skador förekommer huvudsakligen hos medelålders och äldre.

Numera anses det alltmer att en degenerativ skada är ett led i, eller snarare ett tidigt tecken på, artros i knäleden [4]. Det har visat sig att risken för artrosutveckling vid operation med resektion är större hos äldre än hos yngre. Incidensen av meniskskador är runt 6–12 per 10 000 invånare och år. Speciella riskfaktorer är ledbands- och korsbandsskador [5]. Korsbandsrekonstruktion reducerar risken för meniskskada, men trots detta uppvisar även korsbandsopererade knän större risk för meniskskada med tiden, även om knäledens stabilitet är bra.

Behandling

Behandlingen av meniskskador inriktas på behandling av symtomen, såsom låsningar, upphakningar, smärta och svullnad. Den traditionella behandlingen har varit meniskresektion, ofta total, men på senare år finns en strävan att göra resektionen mer begränsad. Med artroskopets tillkomst har allt fler meniskbesparande operationer gjorts, och på allra senaste år har intresset och kunskapen för reparationer (suture/fixation) ökat markant. Detta beror bl a på ökande kunskap om meniskens betydelse för knäledens funktion. Meniskreparation kan endast göras hos unga individer med god läkningsförmåga och vid perifera rupturer.

Meniskektomi och meniskreparation leder till markant oli-

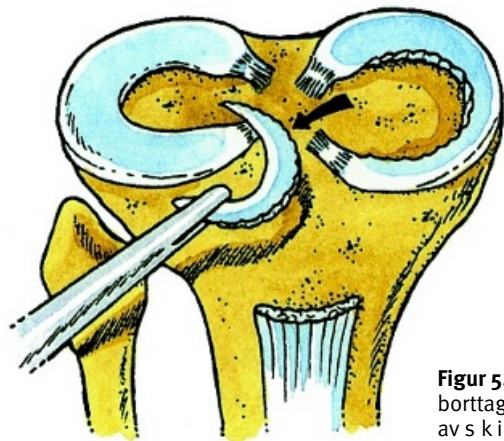
ka rehabiliteringstider efter operation. Efter meniskektomi är återhämtningstiden ofta relativt kort, men den kan variera från några veckor upp till flera månader. Den längre återhämtningstiden är sannolikt betingad av att det samtidigt finns en begynnande artros i leden. Efter en meniskreparation kan det ta upp till ett halvår att återhämta sig, mest beroende på att den postoperativa regimen är mycket mer strikt, med ortosbehandling och avlastning. Detta leder till att många unga, aktiva idrottsmän efterfrågar meniskektomi i stället för meniskreparation.

Meniskreparation är den behandlingsrutin som de senaste åren har utvecklats i Sverige för patienter under 30–35 år med kapselnära ruptur (Figur 2–4). Det finns ett flertal olika metoder att reparera kapselnära rupturer, t ex suturer eller resorberbara pilar [6]. Även om de flesta föredrar suturer idag finns det ingen avgörande skillnad mellan de olika fixationsmetoderna i ett antal randomiserade studier. Läkningens procenten är runt 70–80. Risken för reruptur eller utebliven läkning ligger på 20–30 procent. Övriga meniskskador opereras också med artroskopisk teknik, ofta i lokalanestesi [7]. Komplikationer som postoperativ infektion, blödning eller trombos är sällsynta.

Behandlingsresultat

Korttidseffekterna av meniskresektion är som regel goda, även om tidiga röntgenförändringar uppträder oftare efter lateral meniskektomi än efter medial [4]. Vid samtidiga broskförändringar är resultaten sämre [8]. Det funktionella resultatet är signifikant bättre vid traumatiska skador än vid degenerativa [9, 10]. Vidare är behandlingsresultatet sämre vid extensiv resektion [11]. Vid partiell meniskresektion är resultatet bättre hos yngre (under 35 år) och hos män än hos kvinnor. Resektionens storlek verkar dock inte ha avgörande betydelse för artrosutvecklingen på sikt.

Det viktigaste är att utvärdera långtidseffekterna. Det står klart att meniskresektion ökar risken för artrosutveckling: efter 15 år har ungefär 50 procent av patienterna radiologiska tecken på artros, enligt en litteraturstudie [12]. I en studie av långtidseffekterna efter total meniskektomi i ett i övrigt oskadat knä var artrosprevalensen nästan 50 procent [1]. Skillna-



Figur 5. Meniskektomi, borttagning av en del av skivans inslagen menisk.

den jämfört med åldersmatchade kontroller är hög. Oavsett om partiell eller total meniskektomi utförs föreligger ökad artrosrisk, och typen av ruptur är sannolikt viktigare än resektionens storlek [13]. På lång sikt är dock artrosrisken större efter total meniskresektion.

Indikationer för behandling

Meniskkirurgi är i huvudsak symtombefriande. Diagnostisk artroskopi är inte indicerad. Vid diagnostisk oklarhet bör i stället undersökning med magnetkamera (MR) genomföras, som dock aldrig blir vägledande, utan det är den kliniska diagnosen som avgör om meniskoperation görs eller inte. Vid tveksamhet avseende diagnos eller vid otillfredsställande operationsresultat är MR-undersökning alltid indicerad; här gäller att magnetkamera snarare än förnyad artroskopi bör utföras. MR-undersökning bör helt ersätta diagnostisk artroskopi.

Meniskfixation. Inga avgörande skillnader finns mellan de olika teknikerna för meniskfixation, dvs pilar eller suturer. Det finns dock ett flertal randomiserade studier, de flesta relativt små, som visar små skillnader. Tekniken är krävande, och efterbehandlingen delikat och ofta tidskrävande. Den viktigaste indikationen för meniskfixation är longitudinell ruptur i väl blodförsörd menisksubstans, dvs den perifera tredjedelen, hos patienter under 35 år. Det går dock inte att utläsa en exakt åldersgräns av litteraturen, men läkningsbetingelserna är sämre vid något högre ålder.

Vid låst knä, dvs mekaniskt hinder, bör operation alltid ske inom en vecka. Vid longitudinell ruptur med låsningar, då ingen rörelseinskränkning föreligger, bör operation ske inom en månad. Vid longitudinell skada utan låsningar men med upphakningar bör operationen ske inom tre månader. En osäker indikation för meniskfixation är longitudinella meniskskador i vaskulariserat område hos patienter över 35 år och longitudinella meniskskador hos patienter med instabila knän, dvs korsbandsinsufficiens. Vid longitudinella meniskskador utanför vaskulariserat område eller som är mer än sex månader gamla föreligger inte indikation för meniskfixation.

Meniskresektion. Indikation för meniskresektion gäller framför allt vid symtomgivande meniskskada i de fall då meniskfixation inte är indicerad. Partiell resektion är indicerad vid tecken på meniskskada, framför allt då inga eller minimala degenerativa förändringar föreligger. Ålder har ingen betydelse vid val av operation i dessa fall (Figur 5). Om mekaniska symtom förekommer, såsom låsningar och/eller upphakningar, även vid samtidiga tecken på degenerativa förändringar,

kan partiell meniskresektion vara av värde och har inte visat sig med säkerhet öka eller påskynda artrosprocessen.

Tiden har avgörande betydelse. Vid mekaniska symtom med låsningar/upphakningar och svullnad bör operation ske inom tre månader. Vid aktivitetsberoende smärta och smärta vid vridningar, huksittande och liknande bör operationen ske inom sex månader – om den överhuvudtaget behöver göras. Oklar knäsmärta, även i de fall där MR-undersökning visar en degenerativ meniskskada, är inte indikation för meniskresektion. I knän med klara tecken på artros, där det inte föreligger mekaniska symtom med låsningar/upphakningar, bör inte meniskektomi utföras även om MR-undersökning har visat degenerativ meniskskada.

Sammanfattningsvis föreligger bristande eller svag evidens för att ge helt entydiga svar på när meniskresektion och/eller meniskfixation skall utföras. Meniskkirurgi handlar om symptomlindring. I vissa fall, t ex vid låst knä, föreligger indikation för akut operation, som bör genomföras inom några dagar. Meniskreparation bör genomföras inom en eller högst tre månader, framför allt hos personer under 35 år. Åldersgränsen är dock flytande, men det finns studier som tyder på att menisken blir mer utsatt för degenerativa skador efter 35 års ålder [4, 14].

KORSBAND

Det finns endast möjlighet att diskutera indikationer för behandling av främre korsbandsskada. Bakre korsbandsskada är relativt sällsynt, och det finns idag ingen entydig forskning som kan avgöra om operativ behandling av en sådan skada är nödvändig eller i vilka situationer den behövs. Bakre korsbandsskada opereras på endast ett fåtal kliniker i landet idag, och en liknande centralisering bör även fortsättningsvis gälla. Främre korsbandsskada är däremot vanlig, med incidenssiffror motsvarande ungefär 100:1. Sidoledbandsskador opereras sällan (Figur 6).

Incidens och skadetyper

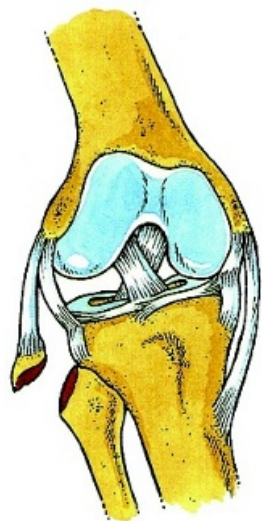
Incidensen är inte känd, men uppskattningsvis sker det runt 6 000 främre korsbandsskador i Sverige årligen. Anledningen till att incidensen inte är helt känd är sannolikt att alla patienter inte har så uttalade besvär att de behöver opereras. I en aktuell studie där alla patienter med svullet knä efter en vridning blev föremål för MR-undersökning noterades en incidens på 8 korsbandsskador på 10 000 invånare i åldersgruppen 10–64 år [15].

Skadan är antingen partiell eller total (Figur 7). Det vanligaste symtomet och det som leder till att patienten söker hjälp är att knäet viker sig (»giving-way«). Detta symtom är dessutom det som leder till att patienten behöver opereras. Det finns bäst vetenskapliga bevis för operativ behandling hos unga och aktiva individer, medan äldre kan ha minst lika stort behov av operation. Det som ofta styr att operation väljs som behandling är hög aktivitetsnivå, inte sällan i form av ett fysiskt krävande yrke eller idrott. Det finns dock endast begränsat vetenskapligt stöd för att just dessa patienter är i störst behov av operation.

Behandling

Behandlingen är antingen icke-operativ, i form av sjukgymnastiskt styrd rehabilitering, eller operativ. Vid icke-operativ behandling bygger patienten upp extra god muskelstyrka runt knäleden, stärker reflexer och tränar rörlighet. Korsbandet läker i allmänhet inte, men övriga strukturer kan bidra till att skapa funktionell stabilitet.

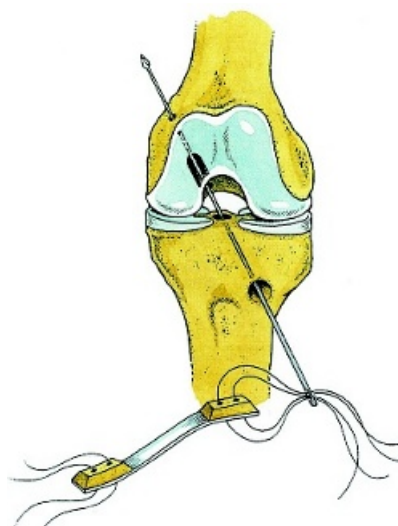
Ibland används stabiliserande ortos, åtminstone under en övergångsfas, men i regel kan t ex en idrottare inte få funktio-



Figur 6. Skada på yttre sidobandet med avsliten benbit. Denna skada kräver ofta en akut operation.



Figur 7. Korsbandsskada.



Figur 8. Korsbandsoperation med patellasetransplantat. Det nya korsbandet placeras med hjälp av ett rikt-instrument.



Figur 9. Fixation med s k interferenceskruvar i båda ändar. Flera andra möjligheter för fixation finns beskrivna.

nell knästabilitet genom att använda en stabiliserande ortos. Den andra möjliga behandlingen är stabilisering av knäleden genom ligamentrekonstruktion (Figur 8 och 9).

Idag används alltid titthålssteknik, där antingen knäskålsenan eller hamstringssenorna används för att ersätta det skadade korsbandet. Metoden att sy ihop ett skadat korsband eller ersätta det med konstgjort material har inte fallit väl ut och används inte idag. I vissa länder, framför allt USA, används ofta allograft (sena från en avliden person), men detta förekommer knappast alls i Sverige. Operationen tar oftast runt 60 minuter och kan med fördel göras i dagkirurgi.

Rehabiliteringen tar minst sex månader. Flera färskas studier visar att rehabiliteringstiden faktiskt är avsevärt längre än man tidigare har diskuterat, och i de flesta fall har patienten inte återhämtat sig fullt ut förrän det har gått ett år. Det finns gånganalysstudier som visar ogynnsamma avvikelser ännu senare än så, och det finns även indikationer på att ledbrösket inte återställt sin normala struktur upp till två år efter skadan. I vissa fall är barn i behov av en korsbandsoperation [16]. Korsbandsoperation är fullt möjlig rent tekniskt, och utan att tillväxtzonerna hos växande individer skadas.

Det pågår en ständig diskussion om när en korsbandsoperation skall genomföras: akut (inom några dagar), halv akut (inom 4–6 veckor) eller i kroniskt/elektivt skede och då hos patienter som har uttalade besvär av vikningstendens. De flesta studier har visat fördelar med att operera i halv akut skede, men detta är inte entydigt [17]. Associerade skador på menisker och/eller brosk har avgörande betydelse: om det exempelvis finns möjlighet att reparera en skadad menisk, då föreligger ofta indikation för att åtgärda även korsbandet i akut eller halv akut skede. Vid misstanke om associerad meniskskada är MR-undersökning av stor betydelse för att bättre kunna planera tidpunkten för en operation.

Behandlingsresultat

Den operativa behandlingen är säker och risken för komplikationer liten. Slutresultatet efter korsbandsrekonstruktion anses vara tillfredsställande, med återhämtning av god stabilitet och funktion hos runt 90 procent av patienterna. Vid långtidsuppföljningar har det visat sig att resultatet är bra hos 75–95

procent av patienterna [18]. Ett antal prospektiva och randomiserade studier har jämfört olika graftalternativ för att ersätta det skadade främre korsbandet. I stora drag kan det konstateras att resultaten är likvärdiga efter användning av knäskålsenan respektive hamstringssenorna avseende funktion och laxitet. Hamstringssenorna används dock avsevärt mer idag, åtminstone i Sverige, sannolikt på grund av enklare och smärtfriare rehabilitering och det faktum att patienterna har mindre problem med att krypa på knä efteråt. Det verkar dock som om risken för en grafraktur är större efter operation med hamstringssena. Det som återstår att undersöka i stora, välkontrollerade, randomiserade studier är behovet av korsbandsoperation. Idag finns ingen prospektiv, randomiserad, välkontrollerad studie som jämför icke-operativ och operativ behandling av en främre korsbandsskada.

Förutom att skapa förbättrad funktion och stabilitet är den viktigaste frågan vilken effekt en korsbandsoperation har på artrosutveckling på medellång och/eller lång sikt. Det är från många studier känt att risken för artros efter en främre korsbandsskada är hög och att ca 50 procent uppvisar röntgenologiska tecken på artros 15 år efter skadan. Det finns idag inga avgörande bevis för att en korsbandsoperation förhindrar denna artrosutveckling. I en okontrollerad studie från USA [19] visade det sig att patienter som genomgått korsbandsoperation hade större risk att utveckla artros än de som behandlades konservativt. Detta resultat är sannolikt betingat av en stark selektion, beroende på den okontrollerade studiedesignen.

Risken för artrosutveckling kan vara förknippad med om korsbandsskadan är associerad med en meniskskada eller inte [20]. Patienter med icke-operativt behandlade knän har sannolikt ökad risk för meniskskada och därmed ökad risk för artros, beroende på den kvarstående instabiliteten. Ett instabilt knä kan således indirekt bidra till artrosutveckling. Detta utgör dock inte en operationsindikation.

Indikationer för operation av främre korsbandsskada

Den viktigaste anledningen till att operera ett skadat korsband är att återställa funktionen i knäet; detta för att patienten skall kunna lita på benet och belasta det i situationer där vridmoment kan förekomma, både i idrott och i yrkesliv. Ytterligare

anledning är att minska risken för följdskador, såsom meniskskador, broskskador och artros. Bevisföringen är indirekt, dvs följdskador uppstår i större utsträckning vid icke-operativ behandling [21]. Tyvärr finns inga välkontrollerade studier som beskriver naturalförloppet på ett bra sätt.

Den viktigaste indikationen för korsbandsrekonstruktion är funktionell instabilitet, dvs att knäet viker sig och/eller går ur led. Denna indikation är mycket subjektiv och har olika valör hos olika individer och i olika situationer. Indikationen är således relativ. Indikationen för korsbandsrekonstruktion ökar vid yngre ålder och högre aktivitet, men det finns inga bestämda gränser. Detta innebär att huvudprincipen för behandling av en främre korsbandsskada är en icke-operativ regim initialt. Denna regim skall innehålla ett väl strukturerat rehabiliteringsprogram. Råd om aktivitetsmodifiering för att undvika hastiga vridmoment bör också vara en del av en sådan regim.

I idrotter som fotboll, handboll och innebandy är det i det närmaste ett krav att knäet är mekaniskt stabilt, medan ett sådant krav endast är relativt i t ex ishockey. Liknande krav finns också inom vissa yrken, t ex sjöman, ställningsbyggare, brandman och polis, där hög belastning ingår. Även här saknas absoluta indikationer, men praxis är att denna typ av patienter erbjuds operativ behandling redan i initialskedet (halvakut).

Det måste påpekas att det finns vissa korsbandsskadade patienter som kan återgå till stabilitetskrävande aktiviteter enligt ovan utan operation. Någon metod att identifiera dessa patienter finns dock inte i nuläget.

Ålder i sig är varken indikation eller kontraindikation. Med den skonsamma titthålstekniken finns det ingen övre ålders-

gräns. Behovet av korsbandskirurgi är dock mycket begränsat hos individer över 50 år.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att det inte är möjligt att utifrån nuvarande vetenskaplig kunskap ställa enkla indikationskrav för korsbandsrekonstruktion: operationen är uppenbarligen nödvändig för vissa individer men inte för andra. Med visst vetenskapligt stöd kan det slås fast att det föreligger indikation för akut operation hos dels patienter med höga krav på knästabilitet vid utövande av arbete och/eller idrott, dels patienter med associerade skador (meniskskada som är möjlig att reparera och komplicerade ledbandsskador).

Om dessa förutsättningar inte föreligger rekommenderas icke-operativ behandling, vilket primärt innebär rehabilitering i tre månader eller mer utan deltagande i kontaktidrott, så att knäet inte viker sig under tiden. Efter denna tidsperiod görs en ny bedömning av patientens knäfunktion för att avgöra behovet (inte indikationen) av korsbandsrekonstruktion. Dessa patientgrupper bör prioriteras avseende korsbandskirurgi. Antalet rekonstruktioner är runt 3 000 årligen, vilket betyder att runt hälften av skadade korsband blir föremål för rekonstruktion. Idag registreras alla korsbandsoperationer, vilket betyder att vi i framtiden bättre kommer att kunna förutsäga naturalförloppet.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

På www.nko.se finns bakgrundsmaterialet.

REFERENSER

1. Roos H, Laurén M, Adalberth T, Roos EM, Jonsson K, Lohmander LS. Knee osteoarthritis 21 years after meniscectomy. The prevalence of radiographic changes compared to matched controls. *Arthritis Rheum.* 1998;41:687-93.
2. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med.* 1982;10:90-5.
3. Englund M, Lohmander LS. Risk factors for symptomatic knee osteoarthritis fifteen to twenty-two years after meniscectomy. *Arthritis Rheum.* 2004;50:2811-9.
4. Englund M. Meniscal tear – a feature of osteoarthritis. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2004;75:1-45.
5. Adalberth T, Roos H, Lauren M, Åkeson P, Sloth M, Jonsson K, et al. Magnetic resonance imaging, scintigraphy, and arthroscopic evaluation of traumatic hemarthrosis of the knee. *Am J Sports Med.* 1997;25:231-7.
6. Albrecht-Olsen P, Kristensen G, Burgaard P, Jørgensen U, Tørrholm C. The arrow versus horizontal suture in arthroscopic meniscus repair. A prospective randomised study with arthroscopic evaluation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999;7:268-73.
7. Forssblad M, Jacobson E, Weidenhielm L. Knee arthroscopy with different anaesthesia methods: a comparison of efficacy and cost. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004;12:344-9.
8. Roos EM, Östenberg A, Roos H, Ek-dahl C, Lohmander SL. Long-term outcome of meniscectomy; symptoms, function and performance tests in patients with or without radiographic osteoarthritis compared to matched controls. *Osteoarthritis Cartilage.* 2001;9:316-24.
9. Englund M, Roos EM, Lohmander LS. Impact of type of meniscal tear on radiographic and symptomatic knee osteoarthritis: a sixteen year follow-up of meniscectomy with matched controls. *Arthritis Rheum.* 2003;48:2178-87.
10. Menetrey J, Siegrist O, Fritschy D. Medial meniscectomy in patients over the age of fifty: a six year follow-up study. *Swiss Surg.* 2002;8:113-9.
11. Rockborn P, Messner K. Long-term results of meniscus repair and meniscectomy; a 13-year functional and radiographic follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000;8:2-10.
12. Lohmander SL, Roos H. Knee ligament injury, surgery and osteoarthritis. Truth and consequences? *Acta Orthop Scand.* 1994;65:605-9.
13. Englund M, Roos EM, Roos HP, Lohmander LS. Patient-relevant outcomes fourteen years after meniscectomy: influence of type of meniscal tear and size of resection. *Rheumatology.* 2001;40:631-9.
14. Roos H, Ornell M, Gärdsell P, Lohmander SL, Lindstrand A. Soccer after anterior cruciate ligament injury – and incompatible combination? A national survey of incidence and risk factors and a 7-year follow-up of 310 players. *Acta Orthop Scand.* 1995;66:107-12.
15. Frobell R, Lohmander LS, Roos H. Acute traumatic hemarthrosis of the knee – poor agreement between clinical assessment and MRI findings. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17:109-14.
16. Janary PM, Wikström B, Hirsch G. The influence of transphyseal drilling and tendon grafting on bone growth: an experimental study in the rabbit. *J Pediatr Orthop.* 1998;18:149-54.
17. Shelbourne KD, Wilkens JH, Mol-labashy A, DeCarlo M. Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation. *Am J Sports Med.* 1991;19:332-6.
18. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ.* 2003;81:646-56.
19. Daniel DM, Fithian DC. Indications for ACL surgery. *Arthroscopy.* 1994;10:434-41.
20. von Porat A, Roos EM, Roos H. High prevalence of osteoarthritis 14 years after an anterior cruciate ligament tear in male soccer players: a study of radiographic and patient-relevant outcomes. *Ann Rheum Dis.* 2004;63:269-73.
21. Andersson C, Odensten M, Gillquist J. Knee function after surgical or non-surgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament: a randomised study with a long-term follow-up period. *Clin Orthop.* 1991;143:255-63.