

S2k - Leitlinie Meniskuserkrankung

der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU)

Autoren:

Prof. Dr. med. Roland Becker, Prof. Dr. med. Matthias Buchner, Dr. rer. medic. Jürgen Förster, Prof. Dr. med. Karl-Heinz Frosch, Dr. med. Andreas Losch, Prof. Dr. med. Philipp Niemeyer, PD Dr. med. Sven Scheffler, Prof. Dr. med. Christian H. Siebert

Beteiligte

Fachgesellschaften:

Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)
Berufsverband der Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie (BVOU)
Berufsverband für Arthroskopie (BVASK)
Deutsche Kniegesellschaft (DKG)
Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (GOTS)
Deutscher Verband für Physiotherapie – physio Deutschland (ZVK)
Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA)

Diese Leitlinie wurde konsentiert durch

a) die Leitlinienkommission der DGOOC:

Prof. Dr. Andreas Halder (Vorsitzender), Prof. Dr. Thomas Wirth, Prof. Dr. Bernd Kladny, Prof. Dr. Stefan Rehart, Prof. Dr. Christian H. Siebert, Prof. Dr. Marcus Richter, Dr. Bernd Wiedenhöfer, PD Dr. Michael Putzier, Prof. Dr. Andreas Eisenschenk, Dr. Martin Lautenbach, Prof. Dr. Ulrich H. Brunner, Dr. Jörn Dohle, Dr. Hazibullah Waizy, Prof. Dr. Andreas Roth, Dr. Cordelia Schott, Dr. Hermann Locher, PD Dr. Francisco F. Fernandez, Dr. U. Oberschelp, Prof. DR. Bernhard Greitemann, Dr. Eberhardt Schneider

b) die Leitlinienkommission der DGU:

Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Vorsitzender), Prof. Dr. Felix Bonnaire, Priv. Doz. Dr. K. Dresing, Prof. Dr. P. Kirschner, Dr. R. Kübke, Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Linhart, Prof. Dr. P. Lobenhoffer, Prof. Dr. N.M. Meenen, Prof. Dr. H. Siebert, Prof. Dr. E. G. Suren, Dr. B. Wittner

Inhalt

Versorgungsbereich und Adressaten der Leitlinie	3
Synonyme	3
Schlüsselwörter	3
Hintergrund	3
Definition	3
Ätiologie	4
Pathogenese	4
Pathophysiologie	4
Klassifikation	5
Prävention	6
Anamnese	6
Diagnostik	7
Differentialdiagnosen	9
Scores	10
Konservative Therapie Meniskusläsion	10
Operative Therapie von Meniskusrissen	12
Prognose	17
Perspektiven, Ausblick	17
Literaturverzeichnis	19

Versorgungsbereich und Adressaten der Leitlinie

Die Leitlinie richtet sich an alle an der Diagnostik und Therapie beteiligten Berufsgruppen (Chirurgen, Physiotherapeuten, ambulante / stationäre Orthopäden) sowie Betroffene (Patienten mit Meniskuserkrankung) und Leistungserbringer (Krankenkassen, Rentenversicherungsträger).

Synonyme

Meniskusläsion, Meniskusschaden, Meniskopathie, Meniskusriss, Meniskusruptur, Meniskusverletzung, Meniskusganglion, Scheibenmeniskus

Schlüsselwörter

Meniskusläsion, Meniskusriss, Meniskopathie

Hintergrund

Die Inzidenz von Meniskusläsionen in der Gesamtbevölkerung steigt mit Zunahme des Alters und Ausmaß der degenerativen Veränderungen des Kniegelenkes. Eine klare Zuordnung der klinischen Beschwerden zur Arthrose oder zum Meniskusschaden ist durch die geringe Spezifität der klinischen Untersuchungstests schwierig. Dieses führte zu einer bisher sehr begrenzten Anzahl an klinischen Studien, die die Indikation zur konservativen Therapie des symptomatischen Meniskusschadens analysieren.

Bei Personen im Alter zwischen 50 und 90 Jahren zeigen sich verschiedene Prävalenzen einer Meniskusläsion [Englund et al. 2008]:

- Bei einer gleichzeitig vorliegenden Arthrose ist die Prävalenz 63% (Kellgren-Lawrence Grad 2-4)
- Bei fehlender Arthrose und fehlenden Schmerzen zeigt sich eine Prävalenz von 23%
- Bei Schmerzen aber fehlender Arthrose tritt eine Meniskusläsion mit einer Prävalenz von 32% auf.

Definition

Statement 1:

Eine Meniskusläsion liegt vor, wenn die Kontinuität von Meniskusgewebe unterbrochen ist bzw. die Funktion gestört ist. Dabei können verschiedenen Lebensaltern typische Läsionen zugeordnet werden.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Ätiologie

Statement 2:

Eine Meniskuserkrankung wird durch ein Trauma, durch wiederholte Mikrotraumatisierung oder durch Alterungsvorgänge verursacht.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Menisken funktionieren als Lastverteiler, Bremsklötze, Stoßdämpfer und Stabilisator im Bereich des Kniegelenks. Dabei können Läsionen folgende Ursachen haben:

- Knieverdrehtrauma mit Kombination von axialer Belastung und Rotationsscherkräften können zu Meniskusläsionen führen
- Kombination von Meniskusläsion mit Ruptur des vorderen Kreuzbandes ist häufig; dabei bevorzugte Verletzung des Hinterhorn des Außenmeniskus; seltener ist der Innenmeniskus betroffen
- Erhöhtes Risiko für Meniskusläsionen bei fehlendem Kreuzband, hierbei ist der Innenmeniskus häufiger betroffen
- Primäre Degeneration bei vorzeitigen Alterungsprozessen des Meniskusgewebes ohne nachweisbares Trauma infolge von Überlastung und/oder Achsenfehlstellungen und/oder Knorpelschäden.
- Wiederholtes Mikrotrauma: Bei regelmäßigem Arbeiten in der Hocke kommt es überdurchschnittlich häufig zu degenerativen Schäden des Innenmeniskushinterhorns.

Pathogenese

Trauma: Tritt vorzugsweise bei jüngeren und aktiven Patienten auf und setzt eine Bewegung des Gelenkes über die physiologisch vorgegebenen Grenzen hinaus voraus. Der Innenmeniskus ist fest mit dem Innenband verwachsen. Bei Verletzungen des Innenbandes und der Kapsel besteht dadurch zusätzlich die Gefahr der Innenmeniskusläsion. Der Außenmeniskus ist stärker beweglich, er liegt dem konvexen lateralen Tibiaplateau auf und folgt dem Femurkondylus besser. Er ist von Läsionen weniger häufig betroffen.

Degeneration: Die zentralen zwei Drittel der Meniskussubstanz werden per diffusionem ernährt, das kapselnahe Drittel ist gefäßversorgt. Die Übergangszone zwischen beiden Bezirken ist gleichzeitig die Prädilektionsstelle für die Ausbildung von Längsrissen. Degenerativ vorgeschädigte Menisken können während physiologischer Kniebewegungen reißen.

Pathophysiologie

Statement 3:

Infolge von Meniskusschäden verkleinert sich die lastübertragende Fläche und somit die Gelenkstabilität. Der Druck auf den hyalinen Gelenkknorpel wird größer mit der Folge einer vermehrten Degeneration des hyalinen Knorpels bis zur Entstehung einer Kniegelenksarthrose.

(Konsens mit 87,5% Zustimmung der Autoren)

Klassifikation

Statement 4:

Die Einteilung von Meniskusrissen erfolgt nach Risslokalisation und Rissform, sowie der Qualität des Meniskugewebes.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Die Einteilung kann beschreibend in Bezug auf den vom Riss betroffenen Teil des Meniskus erfolgen, wobei zwischen Vorderhorn, Pars intermedia und Hinterhorn unterschieden wird. Als weiterer Parameter zur Beschreibung der Lokalisation des Meniskusrisses wird der Abstand zur Meniskusbasis herangezogen, wobei hier die „rote“ (basis- bzw. kapselnahe) von der „rot-weißen“ und der „weißen“ Meniskuszone mit Bezug auf die Gefäßversorgung unterschieden wird. Auf Basis dieser, die Lokalisation betreffende, Einteilung haben sich verschiedene Klassifikationssysteme entwickelt. Die Einteilung nach Warren in die Kategorien A-F (Innenmeniskus: Hinterhorn A, Pars intermedia B, Vorderhorn C; Außenmeniskus: Vorderhorn D, Pars Intermedia E, Hinterhorn F) nach dem betroffenen Meniskusanteil und in die Kategorien 0-3 (0: basisnah; 3: am freien Meniskusrand) nach dem Abstand des Risses zur Kapsel kann hier exemplarisch herangezogen werden [Warren 1985].

In Ergänzung zur Klassifikation nach Lokalisation kann eine Einteilung der Meniskusrisse nach Rissmorphologie erfolgen. Hierbei werden nach Trillat Längsrisse von Horizontalrissen, Radiärrissen, Lappenrissen und komplexen Rissen unterschieden. Eine Sonderform stellt der Korbhenkelriss dar, der einen longitudinalen basisnahen Riss darstellt, bei dem die Anheftung des Meniskus sowohl im Vorderhorn- als auch im Hinterhornbereich intakt ist [Trillat 1962].

Als weitere Subentität werden Verletzungen der Meniskuswurzel betrachtet. Diese Verletzungen umfassen Verletzungen der meniscotibialen und auch –femorale Ligamente, sowie Radiäreinrisse bis 1 cm Abstand zur tibialen Meniskusinsertion des medialen und lateralen Meniskus. Die Klassifikation erfolgt nach West in eigentliche Avulsionen der Meniskuswurzel (Typ 1), Radiärrisse bis 1 cm Abstand zur Wurzel (Typ 2), Komplexverletzungen der Meniskuswurzel mit radiärer Komponente (Typ 3) und longitudinaler Komponente [West 2004].

Als weitere Klassifikationsansätze können Meniskuseinrisse gemäß der Ätiologie in eher degenerativ verursachte und traumatische Einrisse des Meniskus, sowie anhand kernspintomographischer Kriterien unterteilt werden. Während die Einteilung auf Basis der Ätiologie in vielen Fällen nicht eindeutig ist, basiert die kernspintomographische Einteilung auf den in der MRT-Untersuchung nachgewiesenen Signalveränderungen der Meniskussubstanz. Die Einteilung in Grad I, Grad II (nicht zur Meniskusoberfläche ziehende Signaländerung), sowie in Grad III (lineare bis zur Oberfläche ziehende Signalalteration) korreliert mit dem arthroskopischen Nachweis eines Meniskusrisses [Stoller et al. 1987].

Prävention

Empfehlung 1:

Zur (primären) Vorbeugung von Meniskusläsionen sollten lange statische Belastungen, besonders mit ungleichmäßiger Verteilung der Belastung und Belastungsspitzen vermieden werden. Diese treten besonders auf bei:

- Knieflexion und -rotation, z.B. Schneidersitz, tiefe Hocke usw.
- Kniehyperextension
- Pathologischer Varus- oder Valgusstellung
- Kombinationen dieser Gelenkstellungen
- Instabilitäten des Kniegelenkes.

(Konsens mit 87,5% Zustimmung der Autoren)

Empfehlung 2:

Zur (sekundären) Vorbeugung von Meniskusläsionen sollten kurze dynamische Belastungen, besonders mit ungleichmäßiger Verteilung der Belastung und Belastungsspitzen, vermieden werden. Durch eine Gewichtsreduktion können die einwirkenden Kräfte positiv beeinflusst werden.

Diese Belastungen entstehen:

- o bei feststehendem Fuß (Punctum fixum) und/oder
 - o Belastungsverlagerung auf einem Fuß (z.B. Einbeinstand)
- durch
- o Flexion oder Extension im Kniegelenk
 - o Rotation im Kniegelenk
 - o Kombination von Flexion bzw. Extension und Rotationsbewegungen.

Dies tritt z.B. auf bei Bewegungen und (Kontakt-)Sportarten mit

- o Schnellen Richtungswechseln
- o Start-Stopp-Bewegungen
- o Sprung- und Abstoßbewegungen.

(Konsens mit 87,5% Zustimmung der Autoren)

Anamnese

Empfehlung 3:

Folgende Informationen sollten bei der Anamnese gewonnen werden:

- Ausschluss eines schmerzauslösenden Ereignis
- Ausschluss von Blockaden oder Schnappphänomen
- Ausschluss von subjektivem Instabilitätsgefühl
- Schmerzen im medialen oder lateralen Gelenkspalt
- Schmerzverstärkung (z.B. Belastung; Gelenkposition)
- Schwellneigung bzw. Ergussbildung.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Als typischer Verletzungsmechanismus wird vom Patienten in der Regel eine Rotationsbewegung des flektierten und belasteten Kniegelenkes im Sinne eines indirekten Traumas angegeben. Direkte Traumatisierungen des Meniskus stellen eine Seltenheit dar und sind z.B. in Kombinationen mit Frakturen des Tibiakopfes zu beobachten. Auch eine rezidivierende Mikrotraumatisierung ist als potentielle Ursache für das Entstehen eines Meniskusrisses anerkannt, was sich durch die grundsätzliche Möglichkeit der Anerkennung als Berufskrankheit widerspiegelt.

Bezüglich der klinischen Symptomatik bei Vorhandensein eines Meniskusrisses werden belastungsabhängige Schmerzen, sowie eine Druckschmerzhaftigkeit über dem entsprechenden Gelenkspalt als charakteristisch angesehen. Diese lassen sich in der Regel durch Rotationsstress bzw. Varus- / Valgusstress verstärken. Ein wandernder Schmerzcharakter in Abhängigkeit des Beugegrades weist ebenfalls auf das Vorliegen einer Meniskuspathologie hin. Sich auf den Gelenkspalt projizierende Schmerzen z.B. beim in die Hocke gehen können ebenfalls als hinweisgebend betrachtet werden. Blockaden werden bei instabilen und / oder eingeschlagenen Meniskusanteilen beobachtet, sind aber nicht obligat. Reizergüsse und eine Instabilitätssymptomatik werden als unspezifische Symptome angesehen.

Für die Erfassung der Krankengeschichte sind folgende Fragen als Hinweis auf eine Meniskusverletzung zu berücksichtigen:

- Bestehen belastungsabhängige Schmerzen, sowie eine Druckschmerzhaftigkeit über dem entsprechenden Gelenkspalt?
- Bestehen Blockaden?
- Bestehen weitere Symptome wie Reizergüsse und Instabilität?
- Besteht ein Nacht- oder Ruheschmerz?
- Lassen sich diese durch eine spezifische Bewegung oder gezielten Stress verstärken?
- Zeigt sich ein wandernder Schmerzcharakter in Abhängigkeit der Gelenkstellung?

Diagnostik

Empfehlung 4:

Die Diagnose einer Meniskusläsion ist meist klinisch zu stellen und kann durch bildgebende Verfahren bestätigt werden.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Die umfassende klinische Untersuchung inklusive der Beurteilung der angrenzenden Strukturen bei entkleidetem Skelettabschnitt ist ausschlaggebend für Therapigestaltung.

Klinische Meniskustests, wie McMurray-Test mit einer Sensitivität von 70,5% und einer Spezifität von 71,1% sind dabei relevant.

Klinische Zeichen sind Druckschmerz über dem betroffenen Gelenkspalt sowie Provokationstests, die den jeweiligen Meniskus und das Gelenkkompartiment mit entsprechenden Flexions-, Rotationsbewegungen sowie Varus- / Valgusstress unter

Druck setzen.

Durch die Kombination von verschiedenen klinischen Tests im Zusammenhang mit der Anamnese kann die korrekte Diagnose einer Meniskusläsion in 88% (medial) und 92% (lateral) gestellt werden [Hegedus et al 2007; Mohan et al 2007].

Statement 5:

Bei dislozierten Meniskusrupturen zeigen sich neben der richtungweisenden Anamnese häufig die folgenden klassischen Symptome:

- *lokale belastungsabhängige Schmerzen*
- *Ergussbildung*
- *Blockierungen*
- *Bewegungseinschränkung*
- *Extensionsdefizit mit endgradigen Schmerz.*

Dabei sind Ergüsse und Blockaden oft mit eingeschränkter Beweglichkeit (z.B. Streckhemmung) verbunden.

Empfehlung 5:

Achsfehlstellungen und Muskelminderungen sollen berücksichtigt werden.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Empfehlung 6:

Bei der klinischen Diagnostik soll die Beurteilung folgender Begleitverletzungen mit eingeschlossen werden:

- *extraartikuläre Pathologien (v.a. Hüfte und Wirbelsäule, muskuläre Veränderungen)*
- *Instabilitäten des Bandapparates (Kollateralbänder, Kreuzbänder)*
- *Pathologien des Patellofemoralgelenks*
- *Weitere intraartikuläre Pathologien (Knorpel, Knochenmark)*

Empfehlung 7:

Bei unklarer Ergussbildung kann der Punktion des Kniegelenkes, ggf. mit Synovialanalyse, eine entsprechende zusätzliche diagnostische Bedeutung zukommen.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Empfehlung 8:

Als bildgebendes Verfahren sollte ein MRT bei Verdacht auf Kniebinnenschädigung durchgeführt werden.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Die MRT-Diagnostik weist eine hohe diagnostische Treffsicherheit zwischen 90 und 93% auf [Rycewicz et al 2007], bestätigt den klinischen Verdacht einer Meniskusläsion und kann zudem weitere intraartikuläre Pathologien (z.B. des Knorpels) darstellen, ist aber stark von Untersucher und Bildqualität abhängig.

Empfehlung 9:

Ein Röntgenbild des Kniegelenkes in zwei Ebenen gibt Aufschluss über begleitende knöcherne Verletzungen sowie bestehende degenerative Veränderungen und sollte z. B. nach Traumatisierung durchgeführt werden.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Statement 6:

Röntgenaufnahmen unter Belastung können zusätzliche Auskunft über den Zustand des Gelenkkompartimentes bzw. des Gelenkknorpels geben.

Statement 7:

Bei der Röntgenuntersuchung zur Beurteilung des Gelenkspaltes empfiehlt sich die die 45°/10° Belastungsaufnahme im anterior-posterioren Strahlengang nach Rosenberg. Im Vergleich zur Standaufnahme besitzt diese eine höhere Aussagekraft bezüglich der Gelenkspaltverschmälerung.

(Konsens mit 87,5% Zustimmung der Autoren)

Empfehlung 10:

Im Einzelfall soll die Notwendigkeit für zusätzliche spezielle Röntgenaufnahmen (Ganzbeinaufnahmen des Beines unter Belastung zur Beurteilung der Beinachse, Aufnahmen zur detaillierteren Darstellung des Patellofemoralgelenks etc.) oder die Sonographie geprüft werden.

Differentialdiagnosen

Empfehlung 11:

Folgende zusätzliche Diagnosen (Begleitverletzungen, Komorbiditäten) oder Differentialdiagnosen sollten berücksichtigt werden:

- *Beinachsendeformität*
- *degenerative Veränderungen (unikompartimentelle oder generalisierte Gonarthrose)*
- *Erkrankungen aus dem entzündlich-rheumatischen Formenkreis (z.B. rheumatoide Arthritis)*
- *Erkrankungen und Verletzungen des Patellofemoralgelenks (z.B. Instabilität, Dysplasie)*
- *Frakturen*
- *Knochenmarködem / Bone Bruise*

- *Läsionen des Kniebandapparates (wie z.B. Kreuzband-, Seitenband- und Kapselverletzungen)*
- *Morbus Ahlbäck*
- *Muskel-/Sehnendysfunktionen*
- *Osteochondrosis dissecans*
- *Pathologien der Synovia (villonoduläre Synovialitis, Chondromatose)*
- *Plica Syndrome (z. B. Plica mediopatellaris)*
- *Stoffwechselerkrankungen (z.B. Gicht, Pseudogicht)*
- *traumatische Knorpelerkrankungen oder osteochondrale Läsionen*
- *Tumoren.*

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Scores

Statement 8:

Folgende klinische und radiologische Scores sind für die wissenschaftliche Darstellung von Ergebnissen bzw. für die Vergleichbarkeit von Studien hilfreich:

- *ICRS Score für Knorpelopathologien [Brittberg 2003]*
- *IKDC Score (International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form) [Hefti et al. 1993]*
- *Klassifikation der Arthrose nach Kellgren und Lawrence in seiner überarbeiteten Form*
- *Klassifikation der Meniskuspathologie im MRT nach Stoller et al. [Stoller et al. 1987]*
- *KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) [Roos et al. 1998]*
- *Lysholm [Lysholm, Gilchrist 1982] und / oder Tegner Score [Tegner, Lysholm 1985]*
- *Radiologische Klassifikation der Arthrose nach Kellgren und Lawrence [Kellgren, Lawrence 1957].*

Konservative Therapie Meniskuläsion

Generell wird der akute, traumatische Meniskusschaden als Indikation zur konservativen Therapie ausgeschlossen [Biedert 2000; Gauffin 2014; Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013; Yim 2013]. Sämtliche Studien zur Indikation der konservativen Therapie bei symptomatischer Meniskuläsion beziehen sich auf den degenerativen Schaden des Meniskus. Es werden zwei Patientenkollektive unterschieden: Der Meniskusschaden des nicht-degenerativ veränderten Kniegelenkes und des degenerativ veränderten Kniegelenkes [Biedert 2000; Gauffin 2014; Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013; Yim 2013]. Die überwiegende Anzahl der klinischen Studien untersuchten das Ergebnis der konservativen Therapie im Vergleich zur Meniskusteilresektion bei Patienten, die eine deutliche Degeneration des Gelenkkompartiments und einen symptomatischen Meniskusschaden aufwiesen

[Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013]. Das einzige klinische Symptom, das eine konservative Therapie in dieser Patientengruppe ausschließt, ist die Gelenkblockade [Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013].

Nach Diagnosesicherung der Meniskusläsion im MRT und Ausschluss anderer operationsrelevanter Veränderungen wurde eine konservative Therapie in prospektiv randomisierten Studien untersucht [Biedert 2000; Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013]. Die Ergebnisse wurden mit der operativen Meniskusteilresektion verglichen. Studienübergreifend konnte festgestellt werden, dass eine konservative Therapie zu einer Schmerzreduktion und Funktionswiederherstellung des betroffenen Kniegelenkes führen kann [Biedert 2000; Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013]. In diesen Studien wurde ein Therapieversagen in 25% [Biedert 2000]- 33% [Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013] in der Gruppe der konservativen Therapie beobachtet. Das Versagen dieser Behandlungsmaßnahmen wurde in 90% der Fälle innerhalb von 6 Monaten und zu 100% nach 12 Monaten festgestellt [Biedert 2000; Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013]. Die Therapieversager konnten durch eine operative Intervention zum gleichen Therapieerfolg geführt werden, wie die primär operierten bzw. erfolgreich konservativ behandelten Patienten [Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013]. 5 Jahre nach der Meniskusteilresektion zeigten sich < 4% Therapieversager [Biedert 2000; Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013].

Es gibt aktuell keine Untersuchungen zu Art und Umfang der physiotherapeutischen Behandlung von Patienten mit symptomatischem Meniskusschaden. Vorliegende Studien berichten über eine drei – achtwöchige [Gauffin 2014; Herrlin 2007; Katz 2013; Yim 2013]. Phase der physiotherapeutischen Behandlung zwei bis drei Mal pro Woche. Sämtliche Studien empfehlen Übungen zur Muskelkräftigung und Gelenkstabilisierung, sowie Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit. Zusätzlich wurden die Patienten angeleitet eigenständig über eine Phase von weiteren 2-3 Monaten täglich Spannungs- und Bewegungsübungen fortzusetzen [Herrlin 2007; Sihvonen 2013; Yim 2013].

Studien zur Untersuchung einer medikamentösen Therapie bei symptomatischem Meniskusschaden existieren in der aktuellen Literatur nicht. Sämtliche Studien, die eine konservative Behandlung untersucht haben, empfehlen, dass bei Bedarf nicht-steroidale Antiphlogistika symptomadaptiert eingenommen werden können. Empfehlungen zu zeitlichem Umfang und Tagesdosis können basierend auf vorliegenden Studien nicht gegeben werden.

Es existieren aktuell nur zwei vergleichende prospektiv-randomisierte Studien zur konservativen und operativen Therapie bei symptomatischen Meniskusläsionen im arthrosefreien Kniegelenk [Yim 2013] [Gauffin 2014]. Yim verglich den symptomatischen Innenmeniskusschaden bei Patienten älter 43 Jahren (Durchschnitt 53 Jahre) ohne radiologisch sichtbarer Gelenkarthrose [Yim 2013]. Nach 2 Jahren konnte kein Unterschied im klinischen Ergebnis hinsichtlich Aktivitätsniveau, subjektiver Zufriedenheit und Fortschreiten einer Gelenkabnutzung festgestellt werden. Lediglich das Aktivitätsniveau konnte früher bei operativer Versorgung wiederhergestellt werden (nach 3 Monaten). In der Untersuchung von Gauffin [Gauffin 2014] wurden 150 Patienten (45-64 Jahren) aus einem Versorgungszentrum ohne radiologisch sichtbare Gelenkdegeneration mit einem symptomatischen Innenmeniskusschaden in eine konservative (Physiotherapie) und eine operative (arthroskopische Teilresektion + Physiotherapie) Behandlungsgruppe randomisiert. 12 Monate nach Intervention konnte in beiden Therapiegruppen eine signifikante

Verbesserung der Beschwerden und Gelenkfunktion erreicht werden, wobei es zu einer signifikant höheren Schmerzreduktion, Verbesserung des Aktivitätsniveaus und Sportfähigkeit in der operativen Gruppe kam. Eine Konversion von konservativer zu operativer Therapie wurde in 17% innerhalb von 3 Monaten beobachtet.

Derzeit gibt es Hinweise, dass komplexe Rissformen und Extrusionen des Meniskus einen Risikofaktor für die Entstehung einer Arthrose darstellen [Badlani 2013] [Englund 2009]. Eine Gewichtsabnahme kann den Schmerz und das Arthroserisiko signifikant reduzieren [Teichtahl 2014].

Empfehlung 12:

Ein primär konservativer Therapieversuch nach Meniskusläsionen kann durchgeführt werden bei:

- *Patienten mit negativen klinischen Meniskuszeichen, aber Nachweis einer Meniskusläsion im MRT [Englund 2012; Englund 2008]*
- *symptomatischen Patienten mit degenerativen Gelenkveränderungen (röntgenologisch Kellgren-Lawrence Grad 3 und 4) ohne Blockadephänomen unter dem Hinweis, dass die Wahrscheinlichkeit eines Therapieerfolges bei ca. 70% liegt, jedoch eine dann stattfindende operative Intervention zu einem erfolgreichen klinischen Ergebnis führen kann [Biedert 2000; Herrlin 2007; Herrlin 2012; Katz 2013].*

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Eine Therapieempfehlung zur primär konservativen Therapie für Patienten ohne oder mit geringem Knorpelschaden (radiologisch Kellgren-Lawrence Grad 0-2, MRT ICRS I Grad und II Grad) und symptomatischer Meniskusläsion [Yim 2013; Gauffin 2014] kann aufgrund der widersprüchlichen Studienlage nicht gegeben werden.

Operative Therapie von Meniskusrissen

Meniskusrisse stellen ein potentiellies Risiko für die Entstehung einer Arthrose [Englund 2013] dar. Komplexe Meniskusrisse sowie die Extrusion von Meniskugewebe sind prognostisch negative Faktoren für die Arthroseentstehung [Badlani 2013].

Meniskusrisse werden operativ entweder mit der Entfernung der eingerissenen und instabilen Meniskusanteile oder durch Naht des Meniskugewebes therapiert.

Für die Art der operativen Versorgung von Meniskusrissen gibt es keine eindeutige präoperative Möglichkeit die Behandlung festzulegen. Inwieweit eine Meniskusnaht möglich ist, kann anhand der MRT nicht entschieden werden. Die Indikation zu operativen Therapiemaßnahmen basiert auf der klinischen Untersuchung.

Die mediale Meniskusteilresektion zeigt nach 10 Jahren gute klinische Ergebnisse. Von den operierten Patienten schätzen 91,1% ihr Knie als normal oder nahezu normal ein [Chatain 2001]. Nach 15 Jahren zeigte die isolierte Meniskusresektion bei stabilem vorderem Kreuzband gute und sehr gute Ergebnisse in 88% [Burks 1997]. Die Aussagen bezüglich des Umfangs der Meniskusresektion auf die

Arthroseentstehung sind kontrovers. Während Andersson et al. [Andersson-Molina 2004] keinen direkten Einfluss feststellten, berichteten Englund et al. [Englund 2004], dass nach partieller Meniskusresektion ein geringeres Arthroserisiko im Vergleich zur kompletten Resektion besteht.

Biomechanische Untersuchungen ergaben, dass nach Außenmeniskusresektion eine um mindestens 200% höhere femorotibiale Belastung [Peña 2006]. Langzeitergebnisse nach lateraler Meniskusresektion zeigen im Vergleich zur medialen Meniskusresektion schlechtere klinische Ergebnisse im Lysholm- und IKDC-Score [Nawabi 2014, Salata 2010]. Die Arthroseinzidenz nach lateraler Meniskusresektion beträgt nach 22 Jahren 53% [Hulet 2014].

Der Grad der Knorpeldegeneration zum Zeitpunkt der Arthroskopie scheint einen direkten Einfluss auf das klinische Ergebnis nach partieller Meniskusresektion zu besitzen. Patienten mit einer Knorpeldegeneration bis Grad 2 zeigen bessere klinische Ergebnisse als Patienten die eine Knorpeldegeneration von Grad 3 und 4 aufweisen [Matsusue 1996].

Fünf randomisierte Studien mit einem Evidenzlevel von 1 verglichen die klinischen Ergebnissen nach operativer oder konservativer Behandlung von degenerativen Meniskuläsionen [Gauffin 2014, Herrlin 2007, Herrlin 2013, Katz 2013, Yim 2013]. Die beiden Studien von Herrlin et al. untersuchen das gleiche Patientenkollekt zu unterschiedlichen Nachuntersuchungszeitpunkten (2-5 Monate und nach 2-5 Jahren). Ausgeschlossen waren bei den genannten Untersuchungen Patienten, die über einen plötzlichen Beschwerdebeginn berichteten und über Schnapp- oder Blockierungsphänomene klagten. Drei Studien zeigten, dass nach 6-12 Monaten 17-35% der Patienten aufgrund einer erfolglosen konservativen Behandlung eine arthroskopische Operation erhielten, die zu einer Besserung der Beschwerden führte [Gauffin 2013, Herrlin 2013, Katz 2013]. Herrlin et al. fand keine klinischen Unterschiede zwischen beiden Gruppen [Herrlin 2013]. Im Gegensatz dazu berichtet Katz et al. über ein schlechteres Ergebnis nach konservativer Therapie im Vergleich zur operativen Behandlung, welches aus der Wechselrate der konservativen Patienten in die operative Gruppe resultierte [Katz 2013].

Gauffin et al. [Gauffin 2013] zeigte eine signifikant stärkere Schmerzreduktion nach der Arthroskopie im Vergleich zur konservativen Behandlung.

Eine weitere Level-1 Studie verglich die arthroskopische Meniskusresektion mit der arthroskopischen Lavage bei Patienten mit degenerativem Innenmeniskusschaden und einer maximaler Knorpeldegeneration von Kellgren und Lawrence Gd.1. [Sihvonen 2013].

Zwischen beiden Gruppen bestanden keine Unterschiede im Lysholm- und WOMET-Score. Sowohl die Lavage als auch die Arthroskopie führten zu einer Beschwerdelinderung.

Statement 9:

Die Prognose nach einer Meniskusteilentfernung wird durch folgende Faktoren günstig beeinflusst [Chatain 2001].

- *ein Alter unter 35 Jahre*
- *fehlende Knorpelschäden*
- *geringes Körpergewicht*

- *intakte und verbleibende Meniskusbasis nach Teilresektion*
- *keine degenerativen Gelenkveränderungen*
- *orthograde Achsenverhältnisse*
- *stabiler Bandapparat.*

(Konsens mit 87,5% Zustimmung der Autoren)

Es besteht eine stärkere Arthroseprogression nach Meniskusresektion im Vergleich zur Meniskusnaht (88% nach Resektion gegenüber 40% nach Naht) [Stein 2010]. Aus diesem Grunde sollte man versuchen, einen Meniskusriss zu nähen. Die klinische Erfolgsrate nach Meniskusnaht wird mit 85% angenommen [Ahn 2010]. Die Meniskusnaht zeigt in systematischen Literaturanalysen bessere klinische Langzeitergebnisse bei jedoch höheren Revisionsraten (23% für Außenmeniskus, 29,9% für den Innenmeniskus) [Paxton 2011, Tengrootenhuysen 2011]. Die tatsächliche Heilung eines Meniskusrisses wird aus makroskopischer Sicht (d.h. Evaluation anhand von Rearthroskopie im Rahmen von Studien) mit 75% angenommen [Kopf 2011]. Dabei sind die Heilungsraten für den Außenmeniskus höher als für den Innenmeniskus [Lyman 2013, Paxton 2011]. Höhere Heilungsraten nach Meniskusrefixation zeigen sich bei frühzeitiger Versorgung innerhalb von 6 Wochen im Vergleich zu einer späteren Versorgung (83% vs. 52% Heilungsrate) [Tengrootenhuysen 2011]. Die Meniskusrefixation besitzt auch in Kombination mit einer vorderen Kreuzbandplastik eine höhere Heilungsrate [Frosch 2005, Kalliakmanis 2008, Lyman 2013].

Die Fixationstechnik besitzt keinen wesentlichen Einfluss auf das klinische Ergebnis nach einer Meniskusrefixation (Heilungsrate 86,5 – 92,4%) [Kalliakmanis 2008]. Alle Nahttechniken weisen eine höhere Stabilität bezüglich der Kräfte auf, die an einer Meniskusläsion wirken [Becker 2002, Becker 2006]. Die posteromedialen oder posterolateralen Strukturen des Kniegelenkes sind bei der inside-out oder outside-in Naht im Gegensatz zur all-inside Nahttechnik operativ darzustellen. Es besteht bei der inside-out und outside-in Techniken das Risiko der Verletzung von neurovaskulären Strukturen [Anderson 2009, Jurist 1989]. Daher empfiehlt es sich im Hinterhorn- und Intermediärbereich die Nutzung von all-inside Nahttechniken mit speziell dafür entwickelten Nahtankersystemen. Im Falle des Versagens einer Meniskusnaht haben Untersuchungen gezeigt, dass daraus keine ausgedehnte Resektion erforderlich wird, sodass bei geeignetem Meniskusriss primär eine Meniskusnaht angestrebt werden sollte [Pujol 2011].

Bei instabilen Kniegelenken (am häufigsten in Kombination mit der vorderen Kreuzbandruptur) ist bei Meniskusnaht eine Stabilisierung des Kniegelenkes wichtig. Wurzelausrisse hingegen haben eine ungünstigere Prognose hinsichtlich der Arthroseentwicklung [Guermazi 2013, Han 2010, Robertson 2009].

Für den Meniskusersatz besteht nach derzeitiger Literaturlage keine eindeutige Empfehlung bezüglich der Indikationsstellung. Bei einem vollständigen Meniskusverlust und korrespondierenden Beschwerden wird die Indikation zum Meniskusersatz (z.B. Meniskusallgraft) gestellt. Mit guten 10- Jahresergebnissen scheinen die „Fresh Frozen Allografts“ vorteilhafter gegenüber lyophilisierten Transplantaten zu sein [Verdonk 2006]. Drei Jahre nach Implantation eines Meniskusallgraft zeigten sich eine signifikante Schmerzreduktion und gute klinische Ergebnisse in 94% der Fälle [Vundelinckx 2014]. Die Extrusion des Meniskustransplantates scheint keinen Einfluss auf das klinische Ergebnis zu

besitzen [Koh 2012].

Nach einer Meniskusteilresektion ist ein artifizierender Meniskusteilersatz möglich. Für ein Kollagenmeniskusimplantat bestehen gute Langzeitergebnisse mit signifikanter Schmerzreduktion ohne erhöhte Arthroseraten 6 - 10 Jahre nach Einsatz des Meniskusersatzes [Monllau 2011, Zaffagnini 2007]. Es werden auch positive Effekte des Kollagenmeniskusimplantates in Kombination mit valgusierender Korrekturosteotomie beschrieben [Linke 2006].

Neben dem Kollagenmeniskusimplantat steht ein zweiter partieller Meniskusersatz aus Polyurethan zur Verfügung. Erste klinische Ergebnisse zeigen eine Verbesserung der klinischen Beschwerden basierend auf dem KOOS, KSS und VSA [Schüttler 2014].

Empfehlung 13:

Chirurgische Therapie nach Meniskusläsionen sollte durchgeführt werden bei:

- *Blockierungsphänomenen*
- *Traumatischen Verletzungen des Meniskusgewebes*
- *Degenerativem symptomatischen Meniskusschaden mit Einklemmungsbeschwerden ohne relevante Knorpeldegeneration (Kellgren Lawrence Grad 0-1, ICRS<2)*
- *Patienten mit degenerativem Meniskusschaden und Blockierungsphänomenen bei höhergradiger degenerativer Knorpelveränderung (K-L. Grad III.- IV)*
- *Persistierenden Meniskusbeschwerden nach konservativer Behandlung [Herrlin 2013, Katz 2013].*

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Meniskusnaht oder Meniskusresektion

Empfehlung 14:

Die Entscheidung zur Meniskusresektion oder Meniskusnaht kann nach entsprechender Aufklärung unter Berücksichtigung des Patientenwunsches nur intraoperativ anhand der folgenden Kriterien getroffen werden:

- *Lokalisation und Form des Meniskusriss (Rot-Rot Zone, Rot-Weiß Zone, Weiß-Weiß Zone) [Arnoczky 1988]*
- *Beinachse bzw. Achsabweichungen*
- *Stabilität des Gelenkes [Allen 2000]*
- *Ausmaß der begleitenden degenerativen Knorpelpathologie (Grad der Arthrose)*
- *Gesundheitszustand des Patienten bzw. Begleiterkrankungen*
- *makroskopische Beschaffenheit des Gewebes (z.B. bei z. N. Voroperation, älterem Trauma).*

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Empfehlung 15:

Eine Meniskusteilresektion sollte durchgeführt werden bei:

- Meniskusrissen in der Weiß-Weiß-Zone
- Instabilem Kniegelenk (anteroposteriore oder mediolaterale Instabilität) ohne stabilisierenden Eingriff
- Varus- oder Valgusdeformität bei bestehender Knorpelschädigung Grad III und IV
- Nicht reponierbaren Korbhenkelrissen
- Komplexen Meniskusrissen, die bis in die Zone 1 nach Cooper (basisnah bzw. meniskosynovialer Übergang) reichen
- stark degenerativem oder mechanisch zerstörtem Gewebe.

(starker Konsens mit 100% Zustimmung der Autoren)

Empfehlung 16:

Eine Meniskusnaht sollte durchgeführt werden bei:

- instabilem Kniegelenk in Kombination mit einer Bandstabilisierung
- bevorzugt bei jüngeren Patienten bzw. bei fehlenden degenerativen Veränderungen.
- Meniskusrissen in der RR oder RW- Zone
- Stabilem Kniegelenk. [Bach 2005, Belzer 1993]

(Konsens mit 87,5% Zustimmung der Autoren)

Prognose

Insgesamt ist die Prognose abhängig von individuellen Patientenfaktoren, den Begleitverletzungen und -erkrankungen, der Therapie, der Weiterbehandlung und der Mitarbeit des Patienten.

Perspektiven, Ausblick

Die sparsame Resektion von Meniskugewebe mit der alleinigen Entfernung der irreparablen Anteile hat zum Ziel das Risiko einer Arthroseentwicklung zu reduzieren [Badlani 2013].

In der Zukunft wird der Meniskuserhalt bzw. –ersatz zum Schutz des Knorpels und der Gelenkflächen immer mehr in den Vordergrund rücken und dies mit Verfahren mit einer möglichst geringen Morbidität. Hier könnten neuartige Ansätze wie biologisch abbaubare Meniskusgerüste hilfreich sein. Die Meniskusrekonstruktion könnte u.a. durch neue Implantate, dem Einsatz von Wachstumsfaktoren oder durch gentechnische Ansätze verbessert werden. Andere Gerüste oder Scaffolds aus unterschiedlichen Materialien mit und ohne Zellbeimpfung könnten für die Zukunft an

Bedeutung gewinnen [Sgaglione 2003]. Speziell in Hinblick auf den Erhalt und Wiederaufbau des Außenmeniskus wird deren Bedeutung steigen.

Zellbasierte Therapieansätze mit z. B. mesenchymalen Stammzellen bilden neue Heilungsansätze, insbesondere im avaskulären Bereich der Menisken [Brucker 2013]. Das Ziel dieser Maßnahmen stellt die Reparation oder Rekonstruktion des Meniskus mit einem belastbaren, haltbaren und biologisch Gewebe dar.

Diese Ansätze bilden ein Weg bezüglich des Erhaltens der normalen Gelenkfunktion in einer immer älter und vermutlich auch zunehmend adipöser werdenden Gesellschaft [Salata 2010]. Präventive Ansätze werden an Wertigkeit gewinnen. Hierbei kommt insbesondere einer Vermeidung oder Behandlung von Übergewicht eine große Bedeutung zu.

Stand: 05.05.2015

Literaturverzeichnis

- Ahn JH, Lee YS, Yoo JC, et al. (2010) Clinical and second-look arthroscopic evaluation of repaired medial meniscus in anterior cruciate ligament-reconstructed knees. *Am J Sports Med* 38:472-7
- Allen CR, Wong EK, Livesay GA, et al. (2000) Importance of the medial meniscus in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *J Orthop Res* 18:109-15.
- Anderson AW, LaPrade RF (2009) Common peroneal nerve neuropraxia after arthroscopic inside-out lateral meniscus repair. *J Knee Surg* 22:27-9.
- Andersson-Molina H, Karlsson H, Rockborn P (2002) Arthroscopic partial and total meniscectomy: A long-term follow-up study with matched controls. *Arthroscopy* 18:183-9.
- Arnoczky SP, Warren RF (1982) Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med* 10:90-5.
- Bach BR, Dennis M, Balin J, et al. (2005) Arthroscopic meniscal repair: Analysis of treatment failures. *J Knee Surg* 18:278-84.
- Badlani JT, Borrero C, Golla S, et al. (2013) The effects of meniscus injury on the development of knee osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative. *Am J Sports Med* 41(6):1238-1244. doi:10.1177/0363546513490276.
- Becker R, Stärke C, Heymann M, et al. (2002) Biomechanical properties under cyclic loading of seven meniscus repair techniques. *Clin Orthop Relat Res* 400:236-45.
- Becker R, Brettschneider O, Gröbel KH, et al. (2006) Distraction forces on repaired bucket-handle lesions in the medial meniscus. *Am J Sports Med* 34:1941-47.
- Belzer JP, Cannon WD (1993) Meniscus Tears: Treatment in the Stable and Unstable Knee. *J Am Acad Orthop Surg* 1:41-47.
- Biedert RM (2000) Treatment of intrasubstance meniscal lesions: a randomized prospective study of four different methods. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 8(2):104–108. doi:10.1007/s001670050195.
- Brittberg M, Winalski CS (2003) Evaluation of cartilage injuries and repair. *J Bone Joint Surg Am* 85-A (Suppl 2):58–69.
- Brucker U, Feucht J, Becker R, et al. (2013) Intraoperative biologische Augmentation am Meniskus Arthroskopie 26:105-113.
- Burks RT, Metcalf MH, Metcalf RW (1997) Fifteen-year follow-up of arthroscopic partial meniscectomy. *Arthroscopy* 13:673-9.
- Chatain F, Robinson AH, Adeleine P, et al. (2001) The natural history of the knee following arthroscopic medial meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 9:15-8.

- Englund M, Lohmander LS (2004) Risk factors for symptomatic knee osteoarthritis fifteen to twenty-two years after meniscectomy. *Arthritis Rheum* 50:2811-9.
- Englund M, Guermazi A, Gale D, et al. (2008) Incidental meniscal findings on knee MRI in middle-aged and elderly persons. *N Engl J Med*. 2008; 359(11):1108–1115. doi:10.1056/NEJMoa0800777.
- Englund M, Guermazi A, Roemer FW, et al. (2009) Meniscal tear in knees without surgery and the development of radiographic osteoarthritis among middle-aged and elderly persons: The Multicenter Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 60:831-9.
- Englund M, Roemer FW, Hayashi D, Crema MD, Guermazi A. (2012) Meniscus pathology, osteoarthritis and the treatment controversy. *Nature Reviews Rheumatology*. 2012;8(7):412–419. doi:10.1038/nrrheum.2012.69.
- Frosch KH, Fuchs M, Losch A, et al. (2005) Repair of meniscal tears with the absorbable Clearfix screw: results after 1-3 years. *Arch Orthop Trauma Surg* 125:585-91.
- Gauffin H, Tagesson S, Meunier A, et al. (2014) Knee arthroscopic surgery is beneficial to middle-aged patients with meniscal symptoms: a prospective, randomised, single-blinded study. *Osteoarthritis Cartilage* 10.1016/j.joca.2014.07.017
- Guermazi A, Hayashi D, Jarraya M, et al. (2013) Medial posterior meniscal root tears are associated with development or worsening of medial tibiofemoral cartilage damage: the multicenter osteoarthritis study. *Radiology* 268:814-21.
- Han SB, Shetty GM, Lee DH, et al. (2010) Unfavorable results of partial meniscectomy for complete posterior medial meniscus root tear with early osteoarthritis: a 5- to 8-year follow-up study. *Arthroscopy* 26:1326-32.
- Hefti F, Müller W, Jakob RP, Stäubli HU (1993). Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1993; 1(3-4):226-34.
- Hegedus EJ, Cook C, Hasselblad V, et al. (2007) Physical examination tests for assessing a torn meniscus in the knee: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 37(9):541-50.
- Herrlin S, Hållander M, Wange P, et al. (2007) Arthroscopic or conservative treatment of degenerative medial meniscal tears: a prospective randomised trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 15:393-401. doi:10.1007/s00167-006-0243-2.
- Herrlin SV, Wange PO, Lapidus G, et al. (2012) Is arthroscopic surgery beneficial in treating non-traumatic, degenerative medial meniscal tears? A five year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 21:358-64. doi:10.1007/s00167-012-1960-3.
- Hulet C, Menetrey J, Beaufils P, et al. (2015) Clinical and radiographic results of arthroscopic partial lateral meniscectomies in stable knees with a minimum follow up of 20 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 23:225-31.

- Jurist KA, Greene PW, Shirkhoda A (1989) Peroneal nerve dysfunction as a complication of lateral meniscus repair: a case report and anatomic dissection. *Arthroscopy* 5:141-7.
- Kalliakmanis A, Zourntos S, Bousgas D, et al. (2008) Comparison of arthroscopic meniscal repair results using 3 different meniscal repair devices in anterior cruciate ligament reconstruction patients. *Arthroscopy* 24:810-6.
- Katz JN, Brophy RH, Chaisson CE, et al. (2013) Surgery versus Physical Therapy for a Meniscal Tear and Osteoarthritis. *N Engl J Med* 368:1675-84. doi:10.1056/NEJMoa1301408.
- Kellgren JH, Lawrence JS (1957) Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis.* 16 (4):494-502.
- Koh YG, Moon HK, Kim YC, et al. (2012) Comparison of medial and lateral meniscal transplantation with regard to extrusion of the allograft, and its correlation with clinical outcome. *J Bone Joint Surg Br* 94:190-3.
- Kopf S, Stärke C, Becker R (2011) Klinische Ergebnisse nach Meniskusnaht Arthroscopie1-7.
- Linke RD, Ulmer M, Imhoff AB (2006) [Replacement of the meniscus with a collagen implant (CMI)]. *Oper Orthop Traumatol* 18:453-62.
- Lyman S, Hidaka C, Valdez AS, et al. (2013) Risk factors for meniscectomy after meniscal repair. *Am J Sports Med* 41:2772-8.
- Lysholm J, Gillquist J (1982) Evaluation of knee ligament surgery with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 10(3):150-4.
- Matsusue Y, Thomson NL (1996) Arthroscopic partial medial meniscectomy in patients over 40 years old: a 5-to 11-year follow-up study. *Arthroscopy* 12:39-44.
- Mohan BR, Gosal HS (2007) Reliability of clinical diagnosis in meniscal tears. *Int Orthop* 31(1):57-60.
- Monllau JC, Gelber PE, Abat F, et al. (2011) Outcome after partial medial meniscus substitution with the collagen meniscal implant at a minimum of 10 years' follow-up. *Arthroscopy* 27:933-43.
- Nawabi DH, Cro S, Hamid IP, et al. (2014) Return to play after lateral meniscectomy compared with medial meniscectomy in elite professional soccer players. *Am J Sports Med* 42:2193-8.
- Paxton ES, Stock MV, Brophy RH (2011) Meniscal Repair versus Partial Meniscectomy: A Systematic Review Comparing Reoperation Rates and Clinical Outcomes. *Arthroscopy* 27:1275-88.
- Peña E, Calvo B, Martinez MA, et al. (2006) Why lateral meniscectomy is more dangerous than medial meniscectomy. A finite element study. *J Orthop Res* 24:1001-10.

- Pujol N, Barbier O, Boisrenoult P, et al. (2011) Amount of meniscal resection after failed meniscal repair. *Am J Sports Med* 39:1648-52.
- Robertson DD, Armfield DR, Towers JD, et al. (2009) Meniscal root injury and spontaneous osteonecrosis of the knee: an observation. *J Bone Joint Surg Br* 91:190-5.
- Rodkey WG, DeHaven KE, Montgomery WH, et al. (2008) Comparison of the collagen meniscus implant with partial meniscectomy. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 90:1413-26.
- Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynon BD (1988) Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther* 28(2):88-96.
- Ryzewicz M, Peterson B, Siparsky PN, Bartz RL (2007) The diagnosis of meniscus tears: the role of MRI and clinical examination. *Clin Orthop Relat Res* 455:123-33.
- Salata MJ, Gibbs AE, Sekiya JK (2010) A systematic review of clinical outcomes in patients undergoing meniscectomy. *Am J Sports Med* 38:1907-16.
- Schüttler KF, Pöttgen S, Getgood A, et al. (2014) Improvement in outcomes after implantation of a novel polyurethane meniscal scaffold for the treatment of medial meniscus deficiency. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 10.1007/s00167-014-2977-6.
- Sgaglione NA, Steadman JR, Shaffer B, et al. (2003) Current concepts in meniscus surgery: resection to replacement. *Arthroscopy* 19 Suppl 1:161-88.
- Sihvonen R, Paavola M, Malmivaara A, et al. (2013) Arthroscopic partial meniscectomy versus sham surgery for a degenerative meniscal tear. *N Engl J Med* 369:2515-24.
- Stein T, Mehling AP, Welsch F, et al. (2010) Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. *Am J Sports Med* 38:1542-8.
- Stoller, D.W. et al. (1987) Meniscal tears: pathologic correlation with MR imaging. *Radiology* 163: 731-735.
- Tegner Y, Lysholm J (1985) Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res* 198:43-9.
- Teichtahl AJ, Wluka AE, Wang Y, et al. (2014) The longitudinal relationship between changes in body weight and changes in medial tibial cartilage, and pain among community-based adults with and without meniscal tears. *Ann Rheum Dis*. 73:1652–1658. doi:10.1136/annrheumdis-2013-203210.
- Tengrootenhuysen M, Meermans G, Pittoors K, et al. (2011) Long-term outcome after meniscal repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19:236-41.
- Trillat A (1962) Lésions traumatique du menisque interne du genou. Classement

anatomique et diagnostic clinique. Rev Chri Orthop 48: 551-560.

- Verdonk PC, Verstraete KL, Almqvist KF, et al. (2006) Meniscal allograft transplantation: long-term clinical results with radiological and magnetic resonance imaging correlations. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 14:694-706.
- von Lewinski G, Milachowski KA, Weismeier K, et al. (2007) Twenty-year results of combined meniscal allograft transplantation, anterior cruciate ligament reconstruction and advancement of the medial collateral ligament. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 15:1072-82.
- Vundelinckx B, Vanlauwe J, Bellemans J (2014) Long-term Subjective, Clinical, and Radiographic Outcome Evaluation of Meniscal Allograft Transplantation in the Knee. Am J Sports Med 42:1592-1599.
- Warren RF (1985) Arthroscopic meniscus repair. Arthroscopy 1; 170-172.
- West RV (2004) lateral meniscal root tears associated with anterior cruciate ligament injury: classification and management: Arthroscopy 20 Supp 1: e32-33.
- Yim JH, Seon JK, Song EK, et al. (2013) A Comparative Study of Meniscectomy and Nonoperative Treatment for Degenerative Horizontal Tears of the Medial Meniscus. Am J Sports Med 10.1177/0363546513488518.
- Yoon KH, Lee SH, Bae DK, et al. (2013) Does varus alignment increase after medial meniscectomy? Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 21:2131-2136.
- Zaffagnini S, Giordano G, Vascellari A, et al. (2007) Arthroscopic collagen meniscus implant results at 6 to 8 years follow up. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 15:175-83.

Erstellungsdatum: 12/1997

Überarbeitung von: 07/2015

Nächste Überprüfung geplant: 07/2018

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

© Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online