

Redaktion

Michael Jagodzinski, Obernkirchen
Phillipp Traut, Bad Oeynhausen
Christian Krettek, Hannover



Prävention, physiotherapeutische prä- und postoperative Behandlung sowie Rehabilitation der Arthrofibrose

Katja Kieslich¹ · Uwe Rückert²

¹Waldkliniken Eisenberg, Deutsches Zentrum für Orthopädie, Eisenberg, Deutschland

²Klinik Solequelle, Orthopädische Fachklinik für Rehabilitation, Bad Westernkotten, Deutschland

Zusammenfassung

Die physiotherapeutische und rehabilitative Behandlung der primären Arthrofibrose nach einem Gelenkersatz oder einer Gelenkrekonstruktion ist für alle Behandler eine Herausforderung, die aber erfolgreich bewältigt werden kann. Die unmittelbar postoperativ und in der anschließenden Rehabilitation erforderlichen Behandlungstechniken werden im Einzelnen dargestellt.

Schlüsselwörter

Gelenkersatz · Knie · Kreuzband · Physiotherapie · Heilung

In diesem Beitrag

- **Befund Arthrofibrose**
- **Behandlungsstrategie bei Knie-Endoprothese im Akuthaus**
Präoperative Schulungen · Postoperative Lagerung · Krankengymnastik · „Continuous passive motion“ · Kryotherapie · Lymphdrainage und Kinesiotaping · Mobilisation
- **Therapieangebote in einer Rehaklinik**
Manuelle Lymphdrainage · Basisches Fußbad · Fußreflexzonenmassage · Bindegewebsmassage · Continuous passive motion · Einzelgymnastik · Medizinische Einzeltrainingstherapie · Wassertherapie in der Knie-/Hüftgruppe · Gangschule · Spiegeltherapie · Mikrostromtherapie · Pulsierende elektromagnetische Felder (PEMF) · Autogenes Training und progressive Muskelrelaxation · Ernährungsberatung · Sozialberatung und psychologische Einzelgespräche · Informationsveranstaltungen
- **Zusatzverordnungen nach Bedarf**

Die Behandlung der Arthrofibrose stellt sowohl für die Behandler*innen als auch die Patient*innen ein schwieriges Thema dar. In der Physiotherapie werden diese Patienten über einen langen Zeitraum betreut, und die Physiotherapeut*innen erfahren viel über deren Nöte und Zukunftsängste. Umso wichtiger ist es, möglichst präventiv zu arbeiten, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer postoperativen Bewegungseinschränkung zu minimieren und die Interventionen bei ersten Anzeichen zu ändern. Für ein gutes Ergebnis ist ein frühzeitiger Befund wichtig, und beim stationären Übertritt in die Anschlussrehabilitation (AHB, Rehabilitation) die Information der weiteren Behandler, um die Therapie anpassen zu können.

Befund Arthrofibrose

Für den Befund Arthrofibrose hat Shelbourne schon 1996 [18] eine Einteilung vorgegeben. Anhand von Bewegungseinschränkungen (erfasst mithilfe der Neutral-Null-Methode) sowie Stand und Beweglichkeit der Patella kann festgestellt werden, welcher Grad der Arthrofibrose vorliegt. Die Diagnostik erfolgt immer

im Seitenvergleich. Zusätzliche Auffälligkeiten können das harte Endgefühl bei Bewegung sein. Auch geben die meisten Patient*innen eine Spannung im Knie, rezidivierende Schwellungen und Gelenkergüsse, die auf ein „complex regional pain syndrome“ (CRPS) hinweisen können, ein Schraubstockgefühl, Wärme und häufig einen patellofemorale Schmerzen an. Weitere Angaben sind Schmerzen in der Nacht, demzufolge die Betroffenen nicht zur Ruhe kommen. Anamnese und Diagnostik sollten interdisziplinär erfolgen.

Behandlungsstrategie bei Knie-Endoprothese im Akuthaus

Präoperative Schulungen

Am Beispiel der Knie-Endoprothese lässt sich darstellen, wie durch eine präoperative Aufklärung, ein frühzeitiges Erkennen im Akuthaus und ein Überdenken des Nachbehandlungsregimes Einfluss auf den Krankheitsverlauf ausgeübt werden kann.

Bei geplanter Operation existieren bereits verschiedene Studien und Empfehlungen [9, 23] bezüglich eines präoperati-



QR-Code scannen & Beitrag online lesen



Abb. 1 ▲ Continuous-passive-motion-Schiene bei Knie totalendoprothese, vom Patienten selbst bedient

ven Übungsprogramms, einschließlich der Aufklärung der Patient*innen. Dabei geht es um die Patientenbindung und die Motivation. Die Patient*innen müssen eine aktive Rolle in Bezug auf die eigene Gesundheit übernehmen. Zusätzlich geht es um eine realistische Darstellung und die funktionelle Erwartung der Patienten in der postoperativen Phase, den Einsatz von Hilfsmitteln und die Entlassungsplanung. Eine zu hohe präoperative Erwartung kann sich negativ auf das postoperative Ergebnis auswirken [16]. Es gibt einige in der Literatur beschriebene Risikofaktoren, wie zum Beispiel psychische Faktoren, Stress, Diabetes u. a. [25], die jedoch noch immer nicht ausreichend erforscht sind. Dennoch besteht die Möglichkeit, diese in der Zukunft in präventive Maßnahmen einzubeziehen.

Postoperative Lagerung

In der postoperativen Phase können die Patient*innen für 2 Tage in einer leichten Knieflexion gelagert werden. Dies ging mit einem signifikant geringeren Blutverlust bei flektiertem Knie, Schmerzlinderung und einer geringeren Schwellneigung einher. Das Heben des gestreckten Beins war in einer frühen Nachuntersuchung deutlich besser möglich als in der Kontrollgruppe [12].

Krankengymnastik

Eine frühzeitige Physiotherapie im Sinne der Krankengymnastik verkürzt die Verweildauer im Akuthaus. Hochwertige Einzelstudien belegen eine Verbesserung der Schmerzen, der Aktivität und des „range of motion“ (ROM) [8].

„Continuous passive motion“

In einem Cochrane Review [6] ergab sich eine eher kontroverse Studienlage zum Thema „continuous passive motion“ (CPM), wobei es Belege gibt, dass die CPM keine kurzfristig klinisch bedeutsamen Auswirkungen auf die Flexion des Kniegelenkes hat. Dies galt auch für die Funktion des Gelenks und die Lebensqualität der Betroffenen. Es gab nur sehr schwache Hinweise, dass die CPM das Risiko einer Narkosemobilisation verringert [13]. Sollte diese dennoch eingesetzt werden, sind die korrekte Einstellung und das Schmerzmanagement wichtig (■ Abb. 1). Weiterhin muss bei der aktuell kurzen Liegedauer der psychische Druck durch Verzicht auf den BQS-Standard von den Patient*innen genommen werden. Die noch aktuell häufige Forderung, vor Entlassung in die Rehabilitation eine Beugung von mindestens 90 Grad zu erreichen, sollte nicht erhoben werden [23, 25, 26].

Kryotherapie

Um die postoperative Schwellneigung zu mindern, wird eine moderate Kryotherapie [3, 15] im frühen postoperativen Bereich empfohlen. Bei moderaten Temperaturen zeigen sich eine antiinflammatorische und eine analgetische Wirkung. Dabei kam es v. a. am 2. postoperativen Tag zur vermehrten Abschwellung [15].

Zur Nutzung der Kryotherapie ist eine fachgerechte Einweisung wichtig. Die direkt postoperative Anlage eines Kühlpacks ist nicht zu empfehlen, da die Behandler*innen oder Patient*innen den zeitlichen Rahmen nicht überwachen können.

Lymphdrainage und Kinesiotaping

Auch die Lymphdrainage erwies sich als hilfreich. Jedoch ist es wichtig, dass diese am 1. bzw. spätestens am 2. postoperati-

ven Tag begonnen wird. Stoffwechsel und Mikrozirkulation werden angeregt sowie eine Verringerung der Zytokinkonzentration, eine Schmerzlinderung und die Entspannung der Patient*innen erreicht.

Zusätzlich können entstauende Übungen und Lagerungen durchgeführt werden.

Es wird ein deutlich größerer Effekt beschrieben [22], wenn die Lymphdrainage mit dem Kinesiotaping kombiniert wird. Schon in den ersten postoperativen Tagen waren bessere Ergebnisse in Bezug auf Schmerzen und Schwellung zu verzeichnen. Diese Behandlung kann die klassische pharmakologische Analgesie wirkungsvoll ergänzen.

Mobilisation

Eine frühzeitige postoperative Mobilisation der Patient*innen ist sehr wichtig, um die Komplikationsrate gering zu halten. Das empfohlene präoperative Training kann sehr hilfreich sein, denn es bewirkte in verschiedenen Studien [2] eine höhere funktionelle Leistungsfähigkeit, eine schnellere körperliche und funktionelle Erholung sowie eine kürzere Verweildauer in der Klinik.

Wichtig ist, dass die Patient*innen möglichst schnell wieder ein physiologisches Gangbild erreichen, angepasst an das Schmerzempfinden, die präoperative körperliche Aktivität und die Individualität des Patienten [9].

Therapieangebote in einer Rehaklinik

Prinzipiell kann jeder gut ausgebildete Physiotherapeut Patient*innen mit einer Arthrofibrose erfolgreich behandeln, wenn er die Erkrankung mit ihren zellulären und enzymatischen Ursachen kennt. Das „Verklebungsmodell“ mit mechanisch dominierter Behandlung darf keine Anwendung finden. Wenn diese Voraussetzungen ambulant nicht gegeben sind, empfiehlt sich eine stationäre oder ambulante Rehabilitation in einer Einrichtung, in der Ärzte und Therapeuten mit dem zellulären, zytokinbasierten Pathogenesemodell der primären Arthrofibrose vertraut sind [25]. Die folgenden



Abb. 2 ▲ Fußreflexzonenmassage zur positiven Beeinflussung des vegetativen Systems

therapeutischen Maßnahmen können ambulant und stationär Anwendung finden.

Manuelle Lymphdrainage

Die manuelle Lymphdrainage hat schon unmittelbar postoperativ, wie oben beschrieben, eine zentrale Bedeutung in der postoperativen Behandlung einer Knie-TEP. Bei Ausbildung einer Arthrofibrose wird diese Therapieform noch wichtiger, da die Ursachen für die Entwicklung dieser Komplikation verringert werden. Durch spezielle Druck- und Kreistechniken werden die Lymphgefäße zu vermehrter Ableitung der Stoffwechselprodukte angeregt; dies kann das Sauerstoff- und Nährstoffangebot in der Knie region normalisieren. Auch das vegetative System, das an der Steuerung der Heilungsprozesse beteiligt ist, wird balanciert. Der postoperativ oft erhöhte Sympathikotonus wird gesenkt. Zusätzlich wirken die sanften und rhythmischen Bewegungen entspannend, beruhigend und schmerzlindernd. Besonders wichtig für Arthrofibrosepatienten ist die Anpassung an die individuelle Schmerzempfindlichkeit. Die apparative intermittierende Kompression ist nicht geeignet, die manuelle Lymphdrainage zu ersetzen, da eine gute individuelle Anpassung meist nicht möglich ist [4, 7].

Basisches Fußbad

Mithilfe basischer Bäder wird der Körper über die Fußsohle entgiftet. Über eine Osmose kann der Körper den Säure-Basen-Haushalt ausgleichen. Nach dem Bad sollte viel getrunken werden, damit der Körper bei der Entsorgung der sauren Abbauprodukte unterstützt wird. Der Sympathikus als Teil des vegetativen Nervensystems versetzt den Körper bei Arthrofibrose in erhöhte Leistungsbereitschaft und hat den Abbau von Energiereserven zur Folge. Das warme Wasser beruhigt den Sympathikus, verbessert die Durchblutung und entspannt die Muskeln [7].

Fußreflexzonenmassage

Die Fußreflexzonenmassage wird als beruhigende Maßnahme eingesetzt und unterstützt die Wirkung des basischen Bades (▣ Abb. 2). Der Fuß ist der Spiegel des Körpers, organisch und psychisch. Eine Reflexzone ist ein bestimmtes Hautareal, auf das Reiz ausgeübt wird. Dieser wird zum Zentralnervensystem (ZNS) weitergeleitet, dort umgeschaltet und ruft eine Reaktion hervor. Durch die Fußreflexzonenmassage können einige Zustände, wie Stoffwechsel und Schmerz, positiv beeinflusst werden [14].

Bindegewebsmassage

Die Bindegewebsmassage beeinflusst ebenfalls das vegetative Nervensystem. Sie wird mithilfe therapeutischer Striche ausgeübt. Diese sind durch den Zug auf der Haut zu sehen, je nach Hautspannung von leicht dünn bis dick und dunkelrot, bis hin zur gewünschten Quaddelbildung. Die Fernwirkung im Körper ergibt sich über den Grenzstrang zum Gehirn; die Reize erfolgen segmentweise. Mit leichtem Strichen wird der Parasympathikus angesprochen, mit stärkeren der Sympathikus. Bei der Arthrofibrose ist der Parasympathikus wichtig, da dieser für die allgemeine Entspannung, Schlaf und vermehrte Ausscheidung zuständig ist [19].

Continuous passive motion

Die Motorschiene (CPM) kommt ebenso wie im Akuthaus auch in der Rehabilitation bei der Knieendoprothetik zum Einsatz (▣ Abb. 1). Auf zyklische, sich wiederholende Dehnung wird wegen einer möglichen Fibroblastenaktivierung verzichtet. Das Üben ist nur im schmerzfreien Bereich erlaubt [13, 17].

Einzelgymnastik

Bei Patient*innen mit einer Arthrofibrose werden schmerzhafte passive Dehnübungen vermieden, um nicht erneut fibrotische Prozesse zu begünstigen [24, 26]. Die Patienten werden nur leicht und nicht über die Schmerzgrenze hinaus mobilisiert. Mithilfe zusätzlicher osteopathischer Techniken werden die Selbstheilungskräfte des Körpers gefördert.

Medizinische Einzeltrainingstherapie

Die medizinische Trainingstherapie dient der Stabilität, Kraft und Ausdauer. Bei Patient*innen mit einer Arthrofibrose erfolgt diese stets in Einzelbetreuung. Auch hierbei wird besonders darauf geachtet, keine Schmerzen zu erzeugen und die Bewegungsgrenzen der Patient*innen nicht zu überschreiten. „Crossing“-Effekte werden durch Kräftigung der kontralateralen gesunden Körperhälfte genutzt (▣ Abb. 3).

Wassertherapie in der Knie-/ Hüftgruppe

Sobald die Wundheilung abgeschlossen ist, kann eine Therapie im Wasser erfolgen. Eine Wassertherapie entlastet die Gelenke, entspannt die Muskulatur, der Lymphabfluss wird gefördert, das Gewebe wird elastischer und Bewegungen sind leichter durchführbar (▣ Abb. 4).

Gangschule

Die Gangschule wird für die Patient*innen mit einer Arthrofibrose in der Ergotherapie einzeln durchgeführt. Sie zielt darauf ab, ein möglichst physiologisches Gangbild zurückzuerlangen oder eine Verbesserung zu erzielen. Des Weiteren werden



Abb. 3 ▲ Zur Stärkung der Stabilität, Kraft und Ausdauer wird die medizinische Trainingstherapie empfohlen



Abb. 4 ◀ Wassertherapie

gezielt Übungen zur Kniestabilität durchgeführt.

Spiegeltherapie

Spiegeltherapie eignet sich für alle Arthrosepatient*innen auch für die, die zusätzlich ein CRPS (M. Sudeck) entwickelt haben. Diese reparative Störung tritt häufig auf (bei etwa 15% aller Arthrosepatienten). Ein Spiegel wird so platziert, dass Bewegungen der nichtbetroffenen Seite als Bewegungen der betroffenen Seite sichtbar werden. Mit dem einseitigen Training der gesunden Seite wird durch das Spiegelfeedback ein Trainingseffekt erzielt, der auf die erkrankte Seite übertragen wird. Bewegungen oder die Wahrnehmung der erkrankten Seite können verbessert und Schmerzen reduziert

werden. Auch die Angst vor Schmerzen kann vermindert werden. Dies erhöht die psychische und physische Belastbarkeit [1, 5, 11].

Voraussetzungen zur Durchführung sind eine gute psychische Stabilität und kognitive Belastbarkeit bezüglich der Konzentrationsfähigkeit und Aufmerksamkeit der Patient*innen sowie geschulte Therapeut*innen der Ergo- und Physiotherapie zur Eignungsfeststellung und Durchführung.

Mikrostromtherapie

Mithilfe von Mikrostrom erfolgt eine elektrische Gewebestimulation zur Schmerzlinderung. Die Adenosintri-phosphat(ATP)-Synthese, die die Proteinsynthese stimuliert, wird mithilfe extrem schwacher elek-

trischer Ströme im Mikroamperebereich erhöht. Die bei Arthrosepatienten verminderte Energieversorgung des Gewebes und der Lymphabfluss werden verbessert. Heilungs- und Regenerationsprozesse im Stoffwechsel werden angeregt. Wundheilungsprozesse können verbessert werden.

Pulsierende elektromagnetische Felder (PEMF)

Durch diese beiden apparativen physikalischen Behandlungsmethoden (Mikrostrom und PEMF) kann nachweislich die Mikrozirkulation um bis zu 30% gesteigert werden, ähnlich wie durch eine Lymphdrainage mit verbessertem Abtransport der Zytokine und Stoffwechselprodukte sowie Normalisierung des Sauerstoff- und Nährstoffangebots in der Knieregion. In mehreren placebokontrollierten Doppelblindstudien konnte dieser Effekt für die Therapie mithilfe pulsierender elektromagnetischer Felder (PEMF) dokumentiert werden [10]. Diese Behandlungsform stellt eine sinnvolle Ergänzung dar, da sie auch in Eigenregie erfolgen kann und negative Behandlungsunterbrechungen vermieden werden können.

Autogenes Training und progressive Muskelrelaxation

Durch Anwendung dieser Entspannungsmethode kann der negative emotionale Stress als Folge der anhaltenden Schmerzen und Funktionsdefizite verringert wer-

den. Der Patient erfährt die Selbstwirksamkeit und kann diese Methode selbstständig weiterhin anwenden [20, 21].

Ernährungsberatung

Patient*innen mit einer Arthrofibrose erhalten bei Bedarf eine individuelle Einzelberatung zur unterstützenden gesunden Ernährung.

Sozialberatung und psychologische Einzelgespräche

Standardisiert erhalten Patient*innen mit einer Arthrofibrose ein psychologisches Einzelgespräch und eine orientierende Sozialberatung, um frühzeitig negative Kontextfaktoren zu erkennen. Denkbar sind die Gefahr einer Erwerbsminderung oder eines Arbeitsplatzverlustes, finanzielle Sorgen, Angst vor sozialem Abstieg, emotionaler Stress, chronische Schmerzproblematik und Depression. Bei Bedarf werden geeignete entlastende Maßnahmen durchgeführt, eingeleitet oder empfohlen.

Informationsveranstaltungen

Ergänzt werden die Therapien durch informative Vorträge zu den Themen Stressbewältigung, gesunde Ernährung, berufliche Zukunft, Schwerbehindertenrecht.

Zusatzverordnungen nach Bedarf

Nach individuellem Bedarf erhalten Arthrofibrosepatient*innen folgende Zusatzverordnungen: Hilfsmittelversorgung, ergotherapeutische Interventionen bezüglich der Aktivitäten des täglichen Lebens (ATL) – Schulungen, Adipositasgruppe (Lehrküche und Selbsthilfegruppe), Arbeitsplatzberatung (Einzelgespräch).

Fazit für die Praxis

- In der operierenden Klinik und in der späteren Rehabilitation sollten die Behandler*innen bei untypischem Verlauf frühzeitig an die Möglichkeit einer Arthrofibrose denken.
- Bei sofortigem Verzicht auf schmerzhafte Dehnübungen zur Mobilisation des betroffenen Kniegelenks und Einleitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Heilungsprozesse, die oben beschrieben wurden, können langjährige für Pa-

tient*innen und Behandler*innen unerfreuliche Verläufe verhindert werden.

- Zur Geduld sollte nur dann angeraten werden, wenn die Ursache für den schwierigen Verlauf benannt und die notwendigen therapeutischen Maßnahmen eingeleitet wurden.
- Wichtig sind die gute Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung aller an der Behandlung beteiligten Berufsgruppen.

Korrespondenzadresse



Katja Kieslich

Waldkliniken Eisenberg, Deutsches Zentrum für Orthopädie
07607 Eisenberg, Thüringen, Deutschland
k.kieslich@waldkliniken-eisenberg.de



Uwe Rückert

Klinik Solequelle, Orthopädische Fachklinik für Rehabilitation
Mühlenweg 13, 59597 Bad Westernkotten,
NRW, Deutschland
u.rueckert@klinik-solequelle.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K. Kieslich und U. Rückert geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Bekrater-Bodmann R (2015) Spiegeltherapie bei entzündlich-rheumatischen Schmerzen: Potenzial und Grenzen. *Z Rheumatol* 74(9):793–800
2. Calatayud J (2017) High-intensity preoperative training improves physical and functional recovery in the early post-operative periods after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 25:2864–2872
3. Chughtai M (2017) Cryotherapy treatment after unicompartmental and total knee arthroplasty: a review. *J Arthroplasty* 32(12):3822–3832
4. Földi M, Földi E (2010) Lehrbuch Lymphologie. Urban & Fischer
5. Hamzei F (2021) Spiegeltherapie in Physiotherapie und Ergotherapie, 1. Aufl. Springer, Heidelberg
6. Harvey LA (2014) Continuous passive motion following total knee arthroplasty in people with arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2014(2):CD4260
7. Hüter-Becker A, Dölken M (2011) Physikalische Therapie, Massage, Elektrotherapie und Lymphdrainage, 2. Aufl. Thieme
8. Henderson KG (2017) Active physiotherapy interventions following total knee arthroplasty in the hospital and inpatient rehabilitation settings: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy* 104(1):25–35
9. Jette DU (2020) American physical therapy association. Physical therapist management of total knee arthroplasty. *Phys Ther* 100(9):1603–1631
10. Klopp RC, Niemer W, Schmidt W (2013) Wirkungen verschiedener physikalischer Behandlungsmethoden auf die arteriöle Vasomotion und mikrohämodynamische Funktionsmerkmale bei Regulationsdefiziten der Organdurchblutung. Ergebnisse einer placebokontrollierten Doppelblind-studie. *J Complement Integr Med* 10(Suppl):41–49
11. Kraft E (2015) Spiegeltherapie zur Behandlung chronischer Schmerzen. *Neuroreha*, Bd. 1. Thieme, Stuttgart, S37–39
12. Li B (2017) Effect of two limb positions on venous hemodynamics and hidden blood loss following total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 30(1):70–74
13. Maniar RN et al (2012) To use or not to use continuous passive motion post-total knee recovery. *J Arthroplasty* 27:193–201
14. Marquardt H (2019) Lehrbuch der Reflexzonentherapie am Fuß, 8. Aufl. Thieme, Stuttgart
15. Martimbianco AL (2014) Effectiveness and safety of cryotherapy after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. A systematic review of the literature. *Phys Ther Sport* 15(4):261–268
16. Matsuda S, Kawahara S, Okazaki K, Tashiro Y, Iwamoto Y (2013) Postoperative alignment and ROM affect patient satisfaction after TKA. *Clin Orthop Relat Res* 471:127–133
17. Röhner E, Mayfarth A, Zippelius T (2017) Arthrofibrose – Dehnen nicht erwünscht. *Physiopraxis* 15(09):34–36
18. Shelbourne KD (1996) Classification and management of arthrofibrosis of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 24(6):857–862
19. Schiffter R, Harms E (2021) Bindegewebsmassage: Neuronale Abläufe – Befund – Praxis, 17. Aufl. Thieme, Stuttgart
20. Schultz JH (1987) Das Autogene Training, 18. Aufl. Thieme, Stuttgart
21. Stetter F, Kupper S (2002) Autogenic training: a meta-analysis of clinical outcome studies. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 27(1):45–98

22. Tornatore L (2020) Effects of combining manual lymphatic drainage and Kinesiotaping on pain, edema, and range of motion in patients with total knee replacement: a randomized clinical trial. *Int J Rehabil Res* 43(3):240–246
23. Traut P (2019) Orthopäden sollten Arthrofibrose früh den Kampf ansagen. Knie-Endoprothetik ist mehr als „nur“ Mechanik. *Orthop Rheuma* 22(2):13–14
24. Traut P (2022) Klinische Diagnostik, Differentialdiagnostik, Pathogenese- und Stadienmodell der Arthrofibrose. *Unfallchirurgie*. <https://doi.org/10.1007/s00113-022-01237>
25. Traut P, Faust I, Jagodzinski M, Traut PA, Stannat S, Krenn V (2018) Primäre Arthrofibrose nach Knie-Endoprothetik. Überlegungen zur konservativen und operativen Therapie. *Orthopädie Rheuma* 3:43–49
26. Traut P, Jagodzinski M, Rückert U (2022) Plädoyer für mehr Biologie in der Knie-Endoprothetik-Erfahrungen aus der Rehabilitation. 15. Endoprothetik-Kongress Berlin, Charite, 10.–12.02.2022 (Poster)

Prevention, physiotherapeutic preoperative and postoperative treatment and rehabilitation of arthrofibrosis

The physiotherapeutic and rehabilitative treatment of patients suffering from primary arthrofibrosis following total joint replacement or joint reconstruction is challenging for both patients and therapists. It can be successful if basic principles are applied. The necessary treatment techniques are presented in detail immediately postoperatively and in the subsequent rehabilitation process.

Keywords

Joint replacement · Knee · Cruciate ligament · Physical therapy · Healing