

# Die Anteromedialisierung der Tuberositas tibiae

Schmerzen im vorderen Abschnitt des Kniegelenks sind einerseits häufig bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen, andererseits im mittleren Lebensabschnitt [10]. Ausgelöst werden solche Schmerzen in verschiedenen anatomischen Strukturen des Gelenks mit Ausnahme des nicht innervierten hyalinen Gelenkknorpels [16]. Typischerweise treten Schmerzen die ihre Ursache im Kniestreckapparat selbst haben bei starker Belastung auf. Treppauf- und Treppabgehen, Bergauf-, und Bergabsteigen sowie der Übergang von einer körperlich wenig aktiven Lebensweise zu hoher Belastung z. B. bei Urlaubsbeginn sind bekannte Auslöser.

Auch die gut zentrierte Kniescheibe wird nur bandförmig, nie im Bereich ihrer gesamten Fläche und stets abhängig von der Beugstellung des Kniegelenks belastet [4]. Bei schlechter Zentrierung steigt der patellochleare Anpressdruck und die Belastbarkeitsgrenze des hyalinen Knorpels wird überschritten. Es kommt zur Erweichung, zum Aufbrechen also zur Chondromalazie und schließlich zum Knorpelverlust. Klinisch kann die Chondromalazie durch eine vermehrte patellochleare Krepitation identifiziert werden [6], ebenso ist die abriebbedingte Ergussbildung ein gut fassbarer klinischer Befund. Die kernspintomographische Darstellbarkeit des hyalinen Knorpels verbessert sich stetig, hat aber derzeit in der Routinediagnostik noch keine der Arthroskopie vergleichbare Schärfe erreicht.

Für eine patellochleare Artikulation, die nicht über das gesamte Bewegungsausmaß unter guter Kongruenz von Patella und Trochlea in der Transversalebene verläuft,

hat sich der Ausdruck „Malalignement“ eingebürgert. Darunter wird einerseits die Verschiebung der Kniescheibe aus der Trochlea femoris heraus nach medial oder nach lateral, andererseits jedoch auch eine Verkipfung der Kniescheibe, die zu einem Aufliegen lediglich der medialen oder lateralen Patellaanteile führt, verstanden.

Fulkerson et al. [5] haben 1987 die Ausdrücke „tilt“ (Verkipfung in der Horizontalebene) und „subluxation“ (Verschiebung in der Frontalebene) in die englischsprachige Literatur eingeführt. Der Ausdruck „subluxation“ ist unpräzise, da darunter definitionsgemäß jede Inkongruenz von Gelenkflächen verstanden wird. Die Position der Kniescheibe gegenüber der Trochlea femoris kann außer durch eine Lateral-/Medialverschiebung und eine Verkipfung auch durch einen Hoch- oder Tiefstand gekennzeichnet sein.

Die patellofemorale Arthrose ist ein Krankheitsbild des mittleren Lebensalters mit einem Häufigkeitsgipfel zwischen 40 und 60 Jahren [15]. Der Verlauf der idiopathischen patellofemorale Arthrose folgt mit erstaunlicher Konstanz demselben Muster: Die Kniescheibe verkippt und lateralisiert (■ Abb. 1), es kommt zu progressiven, gegenüberliegenden Knorpelschäden der lateralen, distalen Patellafläche und der lateralen Wange der Trochlea femoris. Problem ist der Schmerz, keineswegs eine Luxationstendenz oder Luxationsgefahr der Kniescheibe. Zur Darstellung von Lateralisation und Verkipfung haben Fulkerson et al. [5] die Computertomographie (CT) empfohlen.

Murray et al. [14] haben 1999 eine Kombination aus Patellatangentiaufnahme

in 30° Kniebeugung mit präzisen seitlichen Röntgenbildern des Kniegelenks in Streckung und 30° Beugung zur Beurteilung der patellochlearen Artikulation empfohlen. Für die kausale Behandlung der schweren symptomatischen therapieresistenten patellochlearen Arthrose werden 3 Verfahren angegeben: die Patellektomie, die isolierte Alloarthroplastik des Patellofemoralgelenks und die Versetzung der Tuberositas tibiae zumeist kombiniert mit einer Spaltung des Retinaculum patellae laterale. Die erstgenannten Verfahren werden hier nicht diskutiert.

Ziele einer operativen Behandlung mit Versetzung der Tuberositas müssen einerseits Druckentlastung und Rezentrierung der Kniescheibe, andererseits die Versorgung der Knorpelschäden sein. Eine Ventralisierung der Tuberositas tibiae senkt den patellaren Anpressdruck [2]. Allerdings haben die theoretischen Berechnungen von Maquet getäuscht. Die bei biomechanischen Messungen gefundenen Werte für die Drucksenkung [17] liegen erheblich unter den berechneten Werten. Als Anhalt darf gelten, dass aus jedem Millimeter Ventralisierung eine 2%ige Reduktion des Anpressdruck resultiert.

Die Medialisierung der Tuberositas ist zusammen mit der Spaltung des Retinaculum patellae laterale die logische Maßnahme zur Rezentrierung einer nach lateral verschobenen Kniescheibe. Neue biomechanische Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Kombination der Medialisierung mit der Retinakulumspaltung nötig ist, um erhöhte, unerwünschte Zugspannungen im Retinaculum patellae laterale zu vermeiden [8]. Auch der Effekt einer

Tabelle 1

**Ergebnisse der Nachuntersuchung von Patienten mit Fulkerson-Operation**

Patienten Nr.	Alter [Jahre]	IKDC-Gruppengrad (patellofemorale)	Untersuchungs- zeitraum	Postoperative Beweglichkeit [°]	
				Flexion	Extension
1	34	D	3 Jahre 7 Monate	130	0
2	51	D	3 Jahre 9 Monate	130	0
3	42	C	7 Monate	135	5
4	28	D	2 Jahre 5 Monate	140	0
5	26	C	2 Jahre 5 Monate	140	10
6	35	D	2 Jahre 7 Monate	135	10
7	55	B	1 Jahr 6 Monate	130	10
8	31	B	8 Monate	140	5
9	59	B	1 Jahr 6 Monate	135	10
10	59	B	7 Monate	135	10
11	41	B	9 Monate	135	0
12	32	B	2 Jahre 9 Monate	135	5
13	61	B	4 Jahre 8 Monate	135	0
14	43	B	1 Jahr 4 Monate	140	10
15	55	B	4 Jahre 5 Monate	130	0

IKDC-Gruppengrad Gruppengrad der patellofemorale Krepitation, A keine Krepitation, D patellofemorale Krepitation mit mehr als leichtem Schmerz

Medialverschiebung der Tuberositas auf den patellären Anpressdruck wurde mittlerweile biomechanisch objektiviert [12].

1983 hat Fulkerson ein Operationsverfahren angegeben, das es erlaubt, die Komponenten Medialisierung und Vorversetzung der Tuberositas sowie Spaltung des Retinaculum patellae laterale miteinander zu kombinieren (Abb. 2). Diese Osteotomie erlaubt zusammen mit der gezielten Behandlung des patellochlearen Knorpelschadens [13] eine kausale Behandlung der retropatellären Arthrose mit lateralverkippter und lateralverschobener Kniescheibe. Das Verfahren wird an unserem Hause seit 1996 eingesetzt, Nachuntersuchungsergebnisse für 15 Patienten liegen vor.

**Patienten und Methoden**

**Patienten**

Bei 16 Patienten wurde nach der unten beschriebenen Indikationsstellung eine Fulkerson-Operation durchgeführt; 15 davon, 9 Frauen und 6 Männer, konnten nachuntersucht werden. Eine Patientin war unbekannt verzogen. Das Durchschnittsalter betrug 43,4±13,3 Jahre, der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 2,3±1,4 Jahre. Das operierte Kniegelenk

wurde mit dem IKDC-Score (IKDC Knee Forms, 2000) und der visuellen Analogskala (VAS) prä- und postoperativ beurteilt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels t-Test für gepaarte Stichproben und dem Wilcoxon-Vorzeichentest.

**Indikationsstellung**

Die Indikation zur Fulkerson-Operation wird gestellt bei therapieresistenten Schmerzen im vorderen Kniebereich die belastungsabhängig auftreten und die einer konsequenten, medikamentösen und physiotherapeutischen sowie Bandagenbehandlung nicht zugänglich sind. Voraussetzung ist die röntgenologische Darstellung einer nach lateral verschobenen und verkippten Kniescheibe in der 45°-Tangentialaufnahme ergänzt durch eine Kernspintomographie (MRT), die die Eingrenzung der Knorpelschäden auf die laterale Hälfte des patellochlearen Gelenks erlaubt. Kontraindiziert ist der Eingriff bei gleichzeitig bestehender femorotibialer Arthrose sowie bei zu fortgeschrittenen Zuständen mit nahezu vollständigem patellären Knorpelverlust und/oder fixierter schwerster Patellaluxation.

Orthopäde 2004 · 33:218–223  
DOI 10.1007/s00132-003-0592-1  
© Springer-Verlag 2003

D. Kohn · O. Steimer · R. Seil

**Die Anteromedialisierung der Tuberositas tibiae**

**Zusammenfassung**

Mit der Anteromedialisierung der Tuberositas tibiae (Fulkerson-Operation) steht ein zuverlässiges Verfahren zur Behandlung der beginnenden und mittelgradigen Retropatellararthrose zur Verfügung. Eigene Resultate und die Ergebnisse in der Literatur zeigen, dass sich durch die Fulkerson-Operation bei enger Indikationsstellung, abhängig vom klinischen, röntgenologischen und kernspintomographischen Bild, Schmerzreduktion und Funktionsgewinn erzielen lassen. Die Operation vereint Rezentrierung und Druckentlastung des patellochlearen Gelenks. Nachbehandlung und berufliche sowie sportliche Rehabilitation müssen einer temporären Destabilisierung des proximalen Tibiadrittels über 6–8 Monate Rechnung tragen. Frakturen in diesem Bereich sind eine typische Komplikation der Methode.

**Schlüsselwörter**

Retropatellararthrose · Tuberositas-tibiae-Versetzung · Fulkerson-Operation · Anteromedialisierung · Retinakulumspaltung

**Anteromedialization of the tibial tubercle**

**Abstract**

Anteromedialization of the tibial tubercle (Fulkerson operation) predictably leads to pain reduction and better function in initial and moderate patellofemoral arthritis. This has been shown in the literature and is supported by our own results. The indication is based on symptoms, clinical evaluation, X-rays, and MRI. The Fulkerson operation combines recentering of the patella and reduction of patellofemoral pressure. Aftertreatment together with rehabilitation last for 6–8 months because anteromedialization leads to temporary destabilization of the proximal tibia. Proximal tibial fracture is a complication of Fulkerson operation if the tibia is stressed too early.

**Keywords**

Patellofemoral arthritis · Osteotomy of the tibial tubercle · Fulkerson operation · Anteromedialization · Lateral release

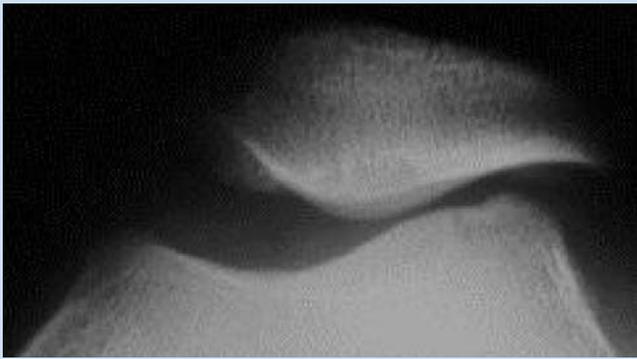


Abb. 1 ▲ Lateralisierte und leicht lateral verkippte Kniescheibe in der 45°-Tangentialaufnahme. Zusätzlich vermehrte Sklerosierung der subchondralen Knochenschicht der Patella, unregelmäßige Begrenzung der lateralen Trochleafläche. Klinisch vorwiegend, belastungsabhängiger Knieschmerz, wechselnde Ergussbildung. Diagnose: retropatellare Arthrose



Abb. 2 ▲ Selber Patient wie in Abb. 1 6 Wochen nach Anteromedialisierung der Tuberositas tibiae und lateraler Retinakulumspaltung. Die Position der Kniescheibe hat sich verbessert. Krankengymnastik mit Kräftigung des Vastus medialis obliquus ist zur weiteren Rezentrierung erforderlich

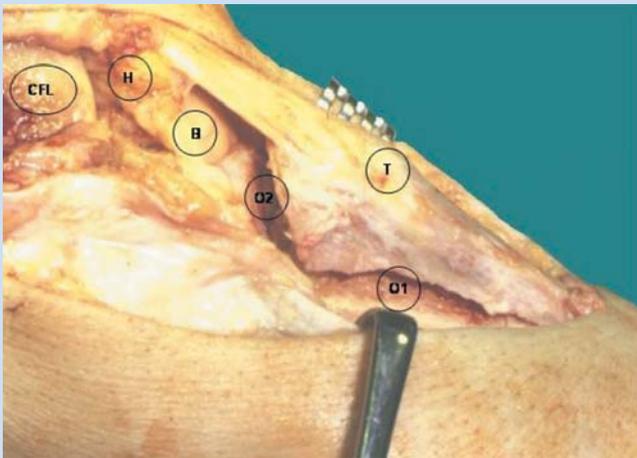


Abb. 3 ▲ Sicht von lateral nach Retinakulumspaltung und Anteromedialverschiebung der Tuberositas tibiae, rechtes Kniegelenk (T Tuberositas, O1, O2 Osteotomieflächen, B Bursa infrapatellaris eröffnet, H Hoffa-Kniefettkörper, CFL Condylus femoris lateralis). Nächster Schritt ist die Osteosynthese

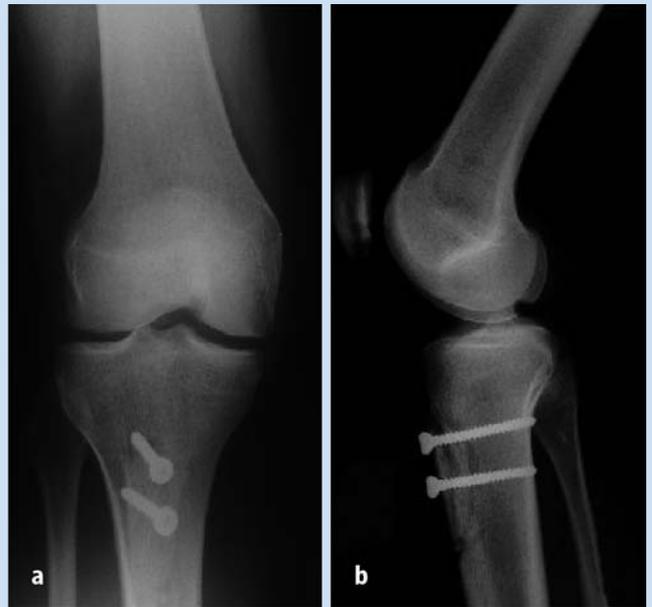


Abb. 4 ▲ Rechtes Kniegelenk a.-p. (a) und seitlich (b), 6 Wochen nach Anteromedialisierung der Tuberositas tibiae und übungstabiler Osteosynthese mit 2,45-mm-Kortikalisschrauben

## Operationstechnik

Erster Schritt ist die Kniegelenkarthroskopie, beginnend mit einer vollständigen Gelenkinspektion über den zentralen Zugang [11]. Im Rahmen dieser Arthroskopie können Nebenbefunde wie Meniskusläsionen, freie Körper und pathologische Plicae behandelt werden. Typischerweise erscheint die Kniescheibe bei patellochleärer Arthrose, beim Blick von distal im gesamten Bereich zwischen 0 und 70° Beugung lateralisiert. Für den letzten Untersuchungsschritt wird das Ar-

throskop auf den superomedialen Zugang umgesetzt [9]. Erst dieses Portal erlaubt eine wirklich gute Übersicht über das patellochleäre Gelenk und zeigt im typischen Falle die gegenüber liegenden Schäden von Patella und Trochlea in der lateralen Gelenkhälfte. Bei zunehmender Beugung taucht die Patella im beschädigten Bereich in ihr Gleitlager ein, was die Indikation bestätigt. Die Arthroskopie wird abgeschlossen und der Patient zur offenen Operation mit weit proximal sitzender Oberschenkelblutsperre umgelagert.

Der lange Hautschnitt verläuft beginnend über der Sehne des M. vastus lateralis lateral neben der Kniescheibe bis 7 cm unter die Tuberositas tibiae auf ca. 18 cm Länge. Es folgt die Spaltung des Retinakulum patellae laterale unter Koagulation oder Unterbindung der Vasa geniculata superiores laterales. Die Sehne des M. vastus lateralis bleibt unversehrt, die Retinakulumspaltung läuft dorsal der Sehne aus und hat mit Erreichen des Muskelbauchs die nötige Länge.

Die Spaltung der Membrana synovialis erfolgt nach Abschieben des fibrösen

Retinakulum von Gelenkspalthöhe bis in den oberen Rezessus. Der Hoffa-Kniefettkörper bleibt so weit als möglich unverehrt, nur fibröse Brücken werden durchtrennt. Die Patella wird evertiert und der Knorpelschaden durch Abtragen randständiger loser Knorpelschollen und Anbohren des bloßliegenden Knochens mit dem Bohrer des Durchmessers 2 mm bei möglichst dichtem Setzen der Bohrlöcher behandelt. Der Chondromalazieherd der Trochlea wird in gleicher Weise versorgt.

Nach Abschieben der anterolateralen Muskelgruppe vom Tibiakopf wird mit 2 langen Bohrern der Stärke 3,2 mm die Verlaufsrichtung der Osteotomie proximal und distal vorgegeben. Je stärker die Ausprägung der Arthrose, desto steiler wird osteotomiert, um eine kräftige Ventralisierung zu ermöglichen. Zwischen beiden Bohrern erfolgt die Osteotomie mit der oszillierenden Säge. Unter sorgfältiger Schonung des Lig. patellae, das durch einen Langenbeck-Retraktor in der Bursa infrapatellaris nach ventral gehalten wird, vervollständigt man mit Säge und Klingenneißel die Auslösung der Tuberositas.

Distal soll die Osteotomie unvollständig sein, um ein Scharnier für die Verschiebung des Fragments zu erhalten. Unter vorsichtigem Daumendruck erfolgt nun die gewünschte Dislokation des Tuberositasfragments mit vorläufiger Fixierung durch einen Kirschner-Draht. Das Knie wird unter Zug an der Quadrizepssehne mit einer Tuchklemme durchbewegt und die Zentrierung der Kniescheibe beurteilt (■ Abb. 3). Gegebenenfalls muss die Medialisierung verstärkt oder reduziert und der Kirschner-Draht erneut gebohrt werden. Ist eine gute patello-trochleare Kongruenz erreicht, wird die Tuberositas mit 2 4,5-mm-Kortikalisschrauben in Zugschraubentechnik refixiert. Die Durchbohrung des Tuberositasfragments erfolgt dabei mit dem Bohrer der Stärke 4,5 mm.

Die Richtung der Zugschrauben sollte von anterolateral nach dorsomedial gewählt werden, um die Osteotomieflächen möglichst senkrecht anpressen zu können. Insbesondere bei dünnen Weichteilen ist die Verwendung der Kopfraumfräse erforderlich, damit eine Prominenz der Schraubenköpfe vermieden wird. Eine intraope-

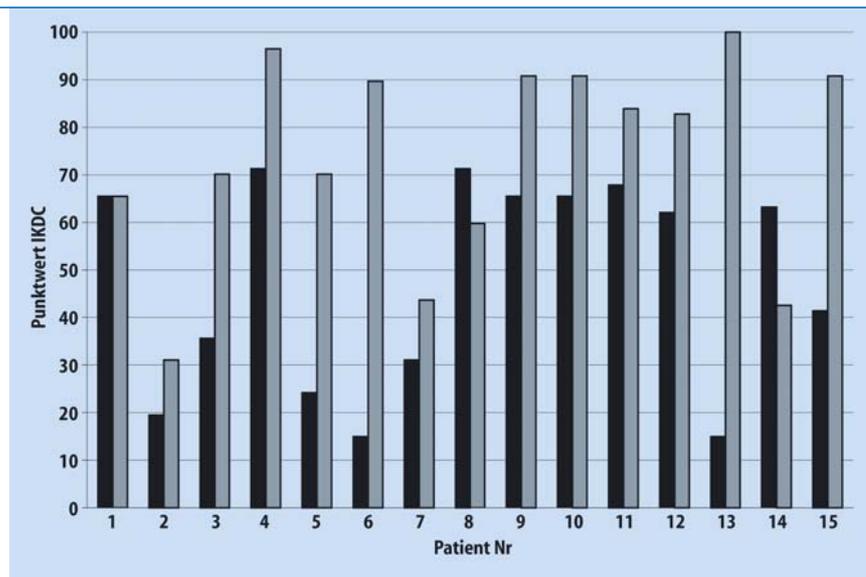


Abb. 5 ▲ IKDC-Punktwerte (schwarze Balken präoperativ erhobener IKDC-Punktwert in der subjektiven Beurteilung des Kniegelenks; graue Balken bei Nachuntersuchung erhobener IKDC-Punktwert in der subjektiven Beurteilbarkeit, x-Achse Patientenummer, y-Achse IKDC-Punktwert, 100 ist der maximal erreichbare Punktwert beim gesunden Kniegelenk)

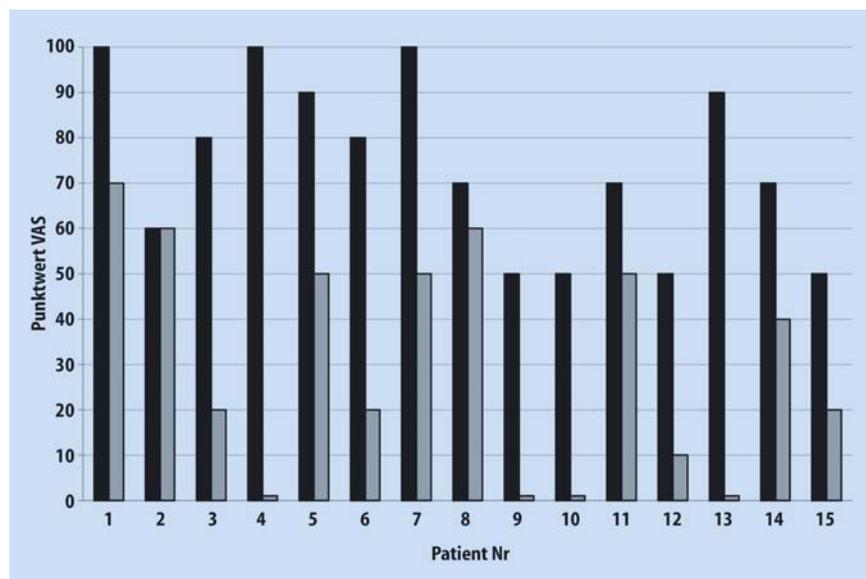


Abb. 6 ▲ VAS-Punktwerte (schwarze Balken präoperativ erhobener VAS-Punktwert der Schmerzintensität; graue Balken postoperativ erhobener VAS-Punktwert der Schmerzintensität, x-Achse Patientenummer, y-Achse VAS-Punktwert, 0 keine Schmerzen, 10 unerträgliche Schmerzen)

rativen Röntgenkontrolle prüft den korrekten Sitz der Schrauben, die für einen zuverlässigen Halt unbedingt die dorsale Tibiakortikalis perforieren müssen (■ Abb. 4).

Beim Weichteilverschluss darf eine Reinsertion der anterolateralen Muskelgruppe an das medial verschobene Fragment nicht erzwungen werden. Die synoviale Kapsel wird verschlossen, die Wunde und das Gelenk jeweils durch Saugdrainagen drainiert. Ein schonendes Behan-

deln der Weichteile ist ein wichtiges Detail dieser Operation, da bei stärkerer Anhebung der Tuberositas möglicherweise eine kritische Spannung derselben resultiert. Die stabile Fixierung erlaubt eine Nachbehandlung mit der Motorschiene.

### Nachbehandlung

Die Nachbehandlung ist abhängig von den Weichteilverhältnissen. Im Bereich zwi-

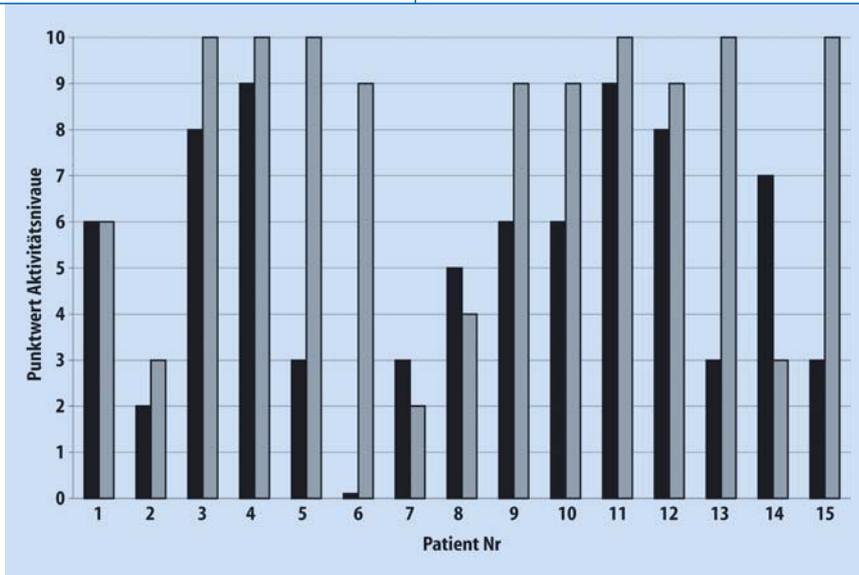


Abb. 7 ▲ Aktivitätsniveau (schwarze Balken präoperativ erhobener Punktwert des Aktivitätsniveaus, graue Balken postoperativ erhobener Punktwert des Aktivitätsniveaus, x-Achse Patientennummer, y-Achse Punktwert des Aktivitätsniveaus, 0 keine tägliche oder sportliche Aktivität möglich, 10 keinerlei Einschränkungen in der täglichen und sportlichen Aktivität)

schen 0–70° findet die Motorschiene für die ersten 2 postoperativen Wochen Anwendung. Gehen unter 20 kg Teilbelastung, abnehmbare Oberschenkelkünststoffhülle für 6 postoperative Wochen. Nach der Röntgenkontrolle erfolgt zunehmende Belastung mit Vollbelastung frühestens 8 Wochen postoperativ unter Vermeidung von Sprung- und Laufsportarten für 6 Monate.

## Ergebnisse

Es zeigte sich eine signifikante ( $p < 0,01$ ) Verbesserung im IKDC-Score zur subjektiven Beurteilung des Kniegelenks von präoperativ  $47,6 \pm 22,4$  auf postoperativ  $73,9 \pm 22,2$  Punkte (■ Abb. 5). Der maximal zu erreichende Punktwert beim gesunden Kniegelenk liegt bei 100 Punkten. Die Untersuchung der patellofemorale Krepitation erfolgte mit dem IKDC Gruppengrad. Dieser unterteilt sich in 4 Grade A bis D, wobei Gruppengrad A dem Normalbefund entspricht und Gruppengrad D eine „deutliche Krepitation mit mehr als leichtem Schmerz“ beschreibt. Die Untersuchung ergab 9-mal B, 2-mal C und 4-mal D. Hierbei bestand kein signifikanter Zusammenhang zum erreichten Punktwert in der subjektiven Beurteilung des Kniegelenks ( $p = 0,66$ ). Die mittlere Beweglichkeit des Kniegelenks betrug bei

Nachuntersuchung für die Flexion  $135 \pm 3,8^\circ$  und für die Extension  $5 \pm 4,6^\circ$ .

Die Auswertung der visuellen Analogskala (VAS) ergab eine signifikante Verbesserung der mittleren Schmerzintensität von präoperativ  $7,4 \pm 1,9$  auf postoperativ  $3 \pm 2,5$  Punkte: 0 Punkte bedeuteten hierbei keine Schmerzen, 10 Punkte unerträgliche Schmerzen (■ Abb. 6). Die einzelnen Zahlenwerte sind in ■ Tabelle 1 dargestellt.

Weiterhin zeigte sich eine Verbesserung des Aktivitätsniveaus von präoperativ  $5,2 \pm 2,7$  auf postoperativ  $7,1 \pm 3,1$  Punkte ( $p = 0,03$ ): 0 Punkte bedeuten, dass keine täglichen oder sportlichen Aktivitäten aufgrund von Kniebeschwerden möglich sind, 10 Punkte bedeuten keinerlei Einschränkungen in der täglichen und sportlichen Aktivität (■ Abb. 7).

## Diskussion

Die Anteromedialisierung hat im eigenen Krankengut und nach Literaturangaben zu guten klinischen Resultaten geführt. Cameron et al. [3] berichteten 1986 über 82% gute Ergebnisse bei Patienten mittleren Alters, wobei sie die besseren Ergebnisse bei den >45-Jährigen sahen. Fulkerson u. Shea [6] stellten ihre Resultate 1990 vor und hatten 93% gute oder exzellente 2-Jahres-Ergebnisse zu verzeichnen. Insbesondere sahen sie bei 51 aufeinanderfolgenden Fällen keine intra- oder postope-

rativen Komplikationen. Beim Vergleich ihrer 2- mit den 5-Jahres-Resultaten fanden sie keine Verschlechterung. Sie wiesen auf die technischen Grenzen der Methode hin, die eine Vorversetzung der Tuberositas bis 15 mm erlaubt. Sie halten insbesondere die arthroskopische Inspektion vom superomedialen Portal und die intraoperative Beurteilung der patellofemorale Artikulation beim Bewegen des Gelenks für wichtig.

Pidoriano et al. [15] setzten die Resultate in Bezug zur Lokalisation des patello-trochleären Knorpelschadens. Während Läsionen der lateralen Patellahälfte in 87% der Fälle mit guten und exzellenten Ergebnissen vereinbar waren, sank der Prozentsatz guter Resultate auf 50% bei Schäden der medialen Facette und auf nur 20% bei Läsionen der gesamten Kniescheibe. Wichtig ist auch die Aussage, dass zentrale vollschichtige Knorpelschäden der Trochlea femoris stets mit nicht zufriedenstellenden Resultaten vergesellschaftet waren. Damit ist die Indikation für das Verfahren auf die isolierten Schäden des lateralen patello-trochleären Gelenks einzugrenzen.

Bellemans et al. [1] führten bei ausschließlicher Verschiebung der Kniescheibe nur die Tuberositasversetzung ohne Retinakulumspaltung durch. Ihre Eingrenzung der Retinakulumspaltung auf Fälle mit zusätzlich verkippter Kniescheibe kann mit Vorliegen neuer biomechanischer Ergebnisse nicht mehr unterstützt werden [8].

Eine erhebliche und typische Komplikation der Anteromedialisierung ist die Fraktur der proximalen Tibia, die in 2,6% einer großen Patientenserie beim Übergang zur Vollbelastung gesehen wurde [18]. Die Tibia ist zumindest in den ersten 8 Wochen nach dem Eingriff bei vergleichsweise geringer Krafteinwirkung frakturgefährdet. Das Herabspringen von einer Stufe, ein Fahrradsturz, ein Sprung beim Ballettraining und ein einfaches Stolpern haben ausgereicht Spiral- oder Querfrakturen zu erzeugen [1].

Auch 6 Monate nach der Osteotomie ist die Tibia nicht vollständig belastungsfähig. So kam es bei der Landung nach Fallschirmsprung und beim Sprung von einer Stufe trotz problemlosen Vollbelastens im Alltag über bereits 10 oder mehr Wochen bei 2 Patienten zur Fraktur [7]. Die Frak-

turen ließen sich ganz überwiegend durch Ruhigstellung und Entlastung erfolgreich behandeln, sind aber dennoch als sehr schwerwiegende Komplikation zu werten.

Das große Tuberositasfragment destabilisiert das proximale Tibiadrittel für mindestens 6 Monate. Die Teilbelastungsphase sollte deshalb auf 8 Wochen ausgedehnt und die Wiederaufnahme von Sportarten, die mit erheblicher Krafteinleitung in den Unterschenkel verbunden sein können, sollte für 6 Monate ausgesetzt werden.

Obwohl vom Autor des Verfahrens die CT zu Indikationsstellung und Verlaufsuntersuchung empfohlen wird [5], erscheint eine präoperative Diagnostik durch Standardröntgenaufnahmen (Kniegelenk in 2 Ebenen und Patellatangentiaufnahme in 45°) ergänzt durch eine MRT sinnvoller. So erlaubt das CT zwar die überlagerungsfreie Darstellung des Patellofemoralgelenks auch in Streckung und zwischen der 0- und 30°-Position (die hintere Kondylentangente ist eine exzellente Referenzlinie). Aber durch das CT entstehen zusätzliche Kosten, eine zusätzliche Strahlenbelastung und es ist kein Zugewinn an Information über Gelenkknorpel, Menisken und Bänder möglich. Die MRT ist diesbezüglich überlegen. Ein selektiver Einsatz nur bei entsprechender klinischer Symptomatik und entsprechendem Röntgenbefund ist sinnvoll.

## Fazit für die Praxis

Mit der Anteromedialisierung der Tuberositas tibiae, verbunden mit einer Spaltung des Retinaculum patellae laterale, steht uns ein erfolgreiches operatives Verfahren zur Beherrschung der beginnenden und mittelgradigen Retropatellararthrose zur Verfügung. Die Operationstechnik ist anspruchsvoll aber gut standardisiert. Die Nachbehandlung muss der temporären Destabilisierung des proximalen Tibiadrittels Rechnung tragen.

Das Verfahren ist nicht zusammen mit der femorotibialen Alloarthroplastik einsetzbar. Es ist nicht zur Beherrschung schwerster Subluxationen, rezidivierender Luxationen oder beim kompletten, auch die mediale Hälfte der Patella erfassenden, Knorpelverlust geeignet.

## Korrespondierender Autor

Prof. Dr. D. Kohn

Orthopädische Klinik und Poliklinik,  
Universitätskliniken des Saarlandes,  
Kirrberger Straße, Gebäude 37, 66421 Homburg/Saar  
E-Mail: dieter.kohn@uniklinik-saarland.de

## Literatur

1. Bellemans J, Cauwenberghs F, Brys P, Victor J, Fabry G (1998) Fracture of the proximal tibia after Fulkerson anteromedial tibial tubercle transfer. A report of four cases. *Am J Sports Med* 26: 300–302
2. Bessette GC, Hunter RE (1988) The Maquet procedure. A retrospective review. *Clin Orthop* 232: 159–167
3. Cameron HU, Huffer B, Cameron GM (1986) Anteromedial displacement of the tibial tubercle for patellofemoral arthralgia. *Can J Surg* 29: 456–458
4. Carls J, Kohn D, Kirsch L, Carls G (1998) Ein in-vitro-Modell zur Erzeugung von Femurfrakturen und zur Untersuchung der Primärstabilität von Cerclagen. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 136: 126–131
5. Fulkerson JP, Schutzer SF, Ramsby GR, Bernstein RA (1987) Computerized tomography of the patellofemoral joint before and after lateral release or realignment. *Arthroscopy* 3: 19–24
6. Fulkerson JP, Shea KP (1990) Disorders of patellofemoral alignment. *J Bone Joint Surg Am* 72: 1424–1429
7. Godde S, Rupp S, Dienst M, Seil R, Kohn D (2001) Fracture of the proximal tibia six months after Fulkerson osteotomy. A report of two cases. *J Bone Joint Surg Br* 83: 832–833
8. Ishibashi Y, Okamura Y, Otsuka H, Tsuda E, Toh S (2002) Lateral patellar retinaculum tension in patellar instability. *Clin Orthop* 397: 362–369
9. Kasim N, Fulkerson JP (2000) Resection of clinically localized segments of painful retinaculum in the treatment of selected patients with anterior knee pain. *Am J Sports Med* 28: 811–814
10. Kohn D, Kelm J (2003) Operative Therapie beim vorderen Knieschmerz. *Sportorthop Sporttraumatol* 19: 11–18
11. Kohn D (1991) Arthroskopie des Kniegelenks – Diagnostik und operative Therapie. Urban & Schwarzenberg, München Wien
12. Kuroda R, Kambic H, Valdevit A, Andrich JT (2001) Articular cartilage contact pressure after tibial tuberosity transfer. A cadaveric study. *Am J Sports Med* 29: 403–409
13. Muller B, Kohn D (1999) Indication for and performance of articular cartilage drilling using the Pridie method. Indikation und Durchführung der Knorpel-Knochen-Anbohrung nach Pridie. *Orthopäde* 28: 4–19
14. Murray TF, Dupont JY, Fulkerson JP (1999) Axial and lateral radiographs in evaluating patellofemoral malalignment. *Am J Sports Med* 27: 580–584
15. Pidorianno AJ, Weinstein RN, Buuck DA, Fulkerson JP (1997) Correlation of patellar articular lesions with results from anteromedial tibial tubercle transfer. *Am J Sports Med* 25: 533–537
16. Post WR, Fulkerson JP (1992) Distal realignment of the patellofemoral joint. Indications, effects, results and recommendation. *Orthop Clin North Am* 23: 631–643
17. Singerman R, White C, Davy DT (1995) Reduction of patellofemoral contact forces following anterior displacement of the tibial tubercle. *J Orthop Res* 13: 279–285
18. Stetson WB, Friedman MJ, Fulkerson JP, Cheng M, Buuck D (1997) Fracture of the proximal tibia with immediate weightbearing after a Fulkerson osteotomy. *Am J Sports Med* 25: 570–574

## In eigener Sache

### DerOrthopaede.de Kongressanmeldung nur noch online

Nutzen Sie DerOrthopaede.de, um Ihre Veranstaltungen in den Springer Fachzeitschriften Medizin/ Psychologie und dem dazugehörigen Online-Angebot kostenlos anzukündigen.

**Bitte beachten Sie, dass wir nur noch Ankündigungen berücksichtigen werden, die uns online erreichen.**

Und so geht's:

- Klicken Sie auf DerOrthopaede.de den Button "Kongresse" an
- Wählen Sie dort "Kongresskalender" "Anmelden"
- Geben Sie nun Ihre Veranstaltung in die Eingabemaske ein
- Wählen Sie die Zeitschriften aus, in denen Ihre Ankündigung erscheinen soll
- Schicken Sie das ausgefüllte Formular online an die Verlagsredaktion

In den Print-Ausgaben unserer Zeitschriften bieten wir unseren Leser anschließend in der Rubrik "Termine" eine Auswahl aktueller Veranstaltungen. Eine erheblich umfangreichere Auflistung steht online zur Verfügung. Die Redaktion behält sich eine Auswahl von Ankündigungen vor.

Für Veranstaltungshinweise in Form von Anzeigen können Sie sich jederzeit an unsere Anzeigenabteilung wenden (anzeigen@springer.de).

Wir freuen uns auf Ihre Ankündigungen!

Mit freundlichen Grüßen

Ihre Redaktion  
Fachzeitschriften Medizin/Psychologie