

Manfred Nelitz

Grenzindikationen der Trochleaplastik

Zusammenfassung:

Die vertiefende Trochleaplastik stellt ein Standardverfahren in der Behandlung der patellofemoralen Instabilität mit guten klinischen Ergebnissen dar. Offene Wachstumsfugen am distalen Femur mit der potenziellen Gefahr des Auftretens von Wachstumsstörungen durch Verletzung der ventralen Fugenteile limitieren den Einsatz im Kindes- und Jugendalter. Bei sorgfältiger präoperativer Evaluation kann jedoch bereits bei Jugendlichen mit noch offenen Wachstumsfugen nach erfolgreichem pubertärem Wachstumsschub die operative Korrektur mit gutem Erfolg sicher durchgeführt werden.

Gleichzeitig stellen höhergradige Knorpelschäden an der Trochlea femoris eine technische Herausforderung dar und werden deshalb häufig als Kontraindikation gesehen. Liegen bereits fortgeschrittene Knorpelläsionen vor, muss die Indikation zur Trochleaplastik kritisch geprüft werden, aber auch in diesen Fällen sind noch gute klinische Ergebnisse möglich.

Schlüsselwörter:

Patellaluxation, patellofemorale Instabilität, Trochleadysplasie, Trochleaplastik, offene Wachstumsfugen, Chondromalazie

Zitierweise:

Nelitz M: Grenzindikationen der Trochleaplastik

OUP 2026; 15: 135–138

DOI 10.53180/oup.2026.0135-0138

Einleitung

Die Trochleadysplasie stellt den wichtigsten Risikofaktor für das Auftreten einer patellofemoralen Instabilität dar [1, 8, 12, 22, 24]. Dejour et al. [8] zeigten, dass bei 96 % aller Patientinnen und Patienten mit rezidivierenden Patellaluxationen eine Dysplasie der Trochlea femoris nachweisbar ist. Die einzige kausale Therapie der Patellainstabilität bei hochgradiger Trochleadysplasie ist deshalb die operative Normalisierung der Gleitrinne. Die vertiefende Trochleaplastik stellt mittlerweile ein Standardverfahren in der Behandlung der patellofemoralen Instabilität dar [3, 9, 20]. Die Indikation besteht bei nachgewiesener patellofemorale Instabilität mit rezidivierenden Luxationen der Patella und Vorliegen einer hochgradigen Trochleadysplasie mit konvexer Eingangsebene.

In der Literatur finden sich mehrere Follow-up-Studien von Knoch et al.

[25], Utting et al. [23], Blønd et al. [4], Nelitz et al. [16], McNamara [14] sowie Metcalfe et al. [15] und Hiemstra [11] mit guten klinischen Ergebnissen und hoher Patientenzufriedenheit.

Offene Wachstumsfugen am distalen Femur mit der potenziellen Gefahr des Auftretens von Wachstumsstörungen durch Verletzung der ventralen Fugenteile limitieren den Einsatz im Kindes- und Jugendalter und wurden von vielen Autorinnen und Autoren als Kontraindikation gesehen.

Gleichzeitig stellen höhergradige Knorpelschäden (Grad III–IV ICRS) an der Trochlea femoris eine technische Herausforderung dar und werden deshalb häufig als Kontraindikation gesehen. Leider werden bereits bei jungen Erwachsenen mit Patellainstabilität schwere Knorpelveränderungen gesehen.

Es stellt sich deshalb die Frage, inwieweit die Indikation zur Trochleaplastik erweitert werden kann.

Trochleaplastik bei offenen Wachstumsfugen

Das Vorliegen einer Trochleadysplasie ist auch beim noch wachsenden Skelett der wichtigste Risikofaktor einer patellofemoralen Instabilität [8, 12]. Eine alleinige weichteilige Stabilisierung ist bei Vorliegen einer schweren Trochleadysplasie auch bei Kindern meist nicht erfolgversprechend. Lediglich bei Kindern bis zu einem Alter von maximal 8–9 Jahren kann es möglicherweise durch eine weichteilige Rezentrierung der Patella zu einem Remodelling der dysplastischen Trochlea kommen. Liegt eine schwere Trochleadysplasie mit konvexer Eingangsebene und proximalem bump vor (high-grade Dysplasie), ist deshalb auch bei Jugendlichen die Notwendigkeit einer Trochleaplastik zu prüfen [6, 7, 12, 18, 19]. Da die operative Korrektur einer schweren Dysplasie der Trochlea femoris grundsätzlich mit der Gefahr einer möglichen Verlet-

Border indications of trochleoplasty

Abstract: Trochlear dysplasia is the most important risk factor for patellofemoral instability. Deepening trochleoplasty is a surgical procedure, which is able to reshape the dysplastic femoral trochlea in patients with patellofemoral instability. The ideal indication for trochleoplasty is documented patellofemoral instability and high-grade trochlear dysplasia. For adolescent patients with open distal femoral physis trochleoplasty can be safely performed up to 2 years before the projected end of growth with good clinical results without redislocation and with no growth disturbance. In addition even in the presence of degenerative changes of the patellofemoral joint for selected patients trochleoplasty shows acceptable clinical results. In conclusion neither open physes nor the presence of degenerative changes are strict contraindications.

Keywords: Patellar dislocation, patellofemoral instability, trochlear dysplasia, trochleoplasty, open growth plates, chondromalacia

Citation: Nelitz M: Border indications of trochleoplasty
 OUP 2026; 15: 135–138. DOI 10.53180/oup.2026.0135-0138

zung der distalen femoralen Fuge verbunden ist, wurde eine Trochleoplastik erst nach Verschluss der Wachstumsfugen im späteren Jugendalter empfohlen. Eigene Untersuchungen konnten jedoch zeigen, dass die vertiefende Trochleoplastik bereits vor Wachstumsabschluss ohne Risiko einer Wachstumsstörung erfolgen kann [18]. Voraussetzung ist die Beendigung des Wachstumsschubes, was bei Mädchen mit Beginn der Menarche erreicht ist. Dies ermöglicht eine deutlich frühzeitigere kausale Therapie des Hauptrisikofaktors Trochleadysplasie. Da bei Jugendlichen meist noch keine Sekundärschäden am patellofemorale Gelenk vorliegen, sollte die Trochleoplastik bei entsprechender Indikation deshalb so früh wie technisch möglich und sicher erfolgen [6, 18]. Mehrere Studien belegen die guten klinischen Ergebnisse der Trochleoplastik ohne Reluxation der Patella [6, 18]. Vom Autor wurden mittlerweile zwischen 2012 und 2025 bei 156 Patientinnen und Patienten mit offenen Wachstumsfugen eine Trochleoplastik durchgeführt (Abb. 1). Bei keiner Patientin bzw. keinem Patienten kam es dabei zu Wachstumsstörungen der distalen femoralen Wachstumsfuge. Für jüngere Patientinnen und Patienten vor Beendigung des Wachstumsschubes (mehr als 2 Jahre vor Wachstumsende) liegen keine Untersuchungen vor, eine Trochleoplastik kann deshalb für diese Patientinnen und Patienten nicht empfohlen werden.

Trochleoplastik bei femoropatellaren Knorpelschäden

Bei keinen oder geringen Knorpelschäden ICRS-Grad I und II sind gute bis sehr gute klinische Ergebnisse und eine hohe Patientenzufriedenheit beschrieben [2, 3, 11, 15, 16, 18]. Bei retropatellaren und vor allem trochlearen Knorpelschäden Grad III und IV ist die Indikation zur Trochleoplastik jedoch zurückhaltender zu stellen. Leider finden sich bei jungen Patientinnen und Patienten nicht selten bereits erhebliche degenerative Veränderungen.

Abbildung 2 zeigt einen 21-jährigen Patienten mit erkennbarer Lateralisation der Patella und Chondromalazie v. a. an der lateralen Trochleafacetten. Alleinige weichteilige Maßnahmen sind in diesen Fällen nicht erfolgversprechend (Abb. 3), ein fe-

moropatellarer Gelenkersatz sollte in diesem Alter ebenfalls vermieden werden und ist bei dem meist vorliegenden Malalignment mit einer hohen Versagensrate verbunden. Deshalb steht die Operateurin bzw. der Operateur vor der Herausforderung, den häufig noch jungen Patientinnen und Patienten mit sportlichem Anspruch eine therapeutische Option anzubieten.

Liegen bereits höhergradige Knorpelveränderungen in der Trochlea vor, muss die Indikation sehr individuell unter Abwägung der Risiken und möglicherweise unsicheren Erfolgsaussichten diskutiert werden, ist aber grundsätzlich noch möglich.

Die operative Korrektur ist in diesen Fällen deutlich schwieriger, da der Knorpel seine Elastizität verliert, es zum Bruch des Knorpel-Knochen-Fla-



Abbildung 1 Das intraoperative Bild zeigt eine schwere Trochleadysplasie mit großem Bump bei einem 14-jährigen Mädchen (a). Nach vertiefender Trochleoplastik (thin flap) wird der Flake mit einem Vicrylband fixiert, eine anatomische Rekonstruktion der Gleitrinne kann bei intaktem jugendlichen Knorpel und biegsamem Flake erreicht werden (b).

Abb. 1–6: M. Nelitz

kes kommen kann und die Fixation erschwert ist (Abb. 4) [17].

Die Resektion des supratrochlearen Spornes mit Resektionsarthroplastik, kombiniert mit einer Knorpeltherapie verbessert die Biomechanik des Patellofemoralgelenkes auch bei Vorliegen schwerer degenerativer Veränderungen (Abb. 5). Trotz der bekannten Risiken führen wir mittlerweile vermehrt operative Korrekturen auch bei Grenzindikationen durch. Die eigenen Ergebnisse sind dabei erfolversprechend, dies erklärt sich vermutlich durch die Tatsache, dass allein die Normalisierung des Patellaufes und die Druckentlastung der Patella zu einer Beschwerdereduktion führen. Mittlerweile überblicken wir 18 Patientinnen und Patienten, die über einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren ein weitgehend beschwerdefreies Femoropatellargelenk mit Wiederaufnahme sportlicher Aktivitäten und Verbesserungen im Kujala- und IKDC-Score zeigen.

Mehrere Studien zeigten außerdem, dass eine unbehandelte patellofemorale Instabilität insbesondere beim Vorliegen einer hochgradigen Dysplasie in einer Arthrose des Patellofemoralgelenkes mündet [10, 13, 24]. In einem Editorial im ESSKA-Journal wiesen Blond und Donell [5] zudem darauf hin, dass Kongruenz und reibungslose Kinematik des Patellofemoralgelenkes wichtiger als „normaler“ Knorpel seien.

Zusammenfassend kann aus Sicht des Autors in ausgesuchten Fällen nach vorheriger Risikoaufklärung die vertiefende Trochleaplastik auch bei Grad II-IV Knorpelläsionen angeboten werden (Abb. 5). Bei jungen Patientinnen und Patienten gibt es zudem keine wirkliche Therapiealternative, ohne operative Korrektur ist mit Rezidivluxationen und chronischen Beschwerden mit eingeschränkter Belastbarkeit des Kniegelenkes zu rechnen.

Trochleaplastik und Patellaosteotomie

In den Anfängen der Trochleaplastik wurde der Form der retropatellaren Gelenkfläche wenig Beachtung geschenkt. Insbesondere eine konkave patellare Gelenkfläche (Wiberg III)

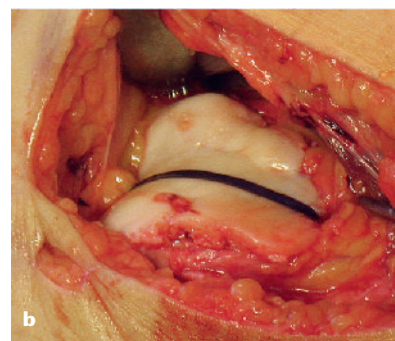
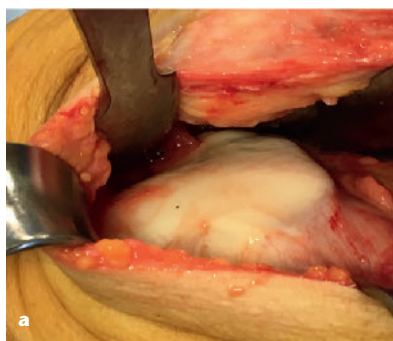


Abbildung 2 Das intraoperative Bild zeigt die typische Chondromalazie der lateralen Trochlea mit Elevation der konvexen Eingangsebene (a). Trotz der nicht mehr idealen Voraussetzung gelingt die Korrektur ohne Bruch des osteochondralen Lappens (b).

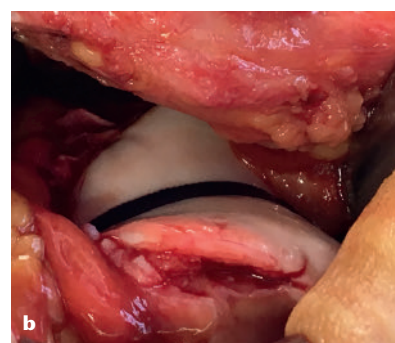
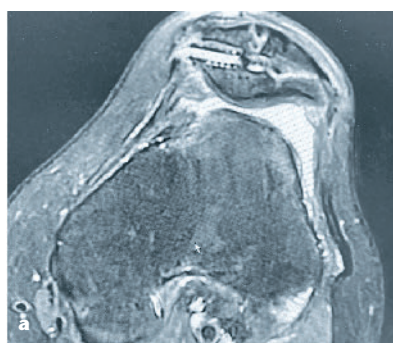


Abbildung 3 MRT-Bilder einer 24-jährigen Patientin mit schwerster Trochleadysplasie. Trotz des eindeutigen Befundes wurde eine MPFL-Rekonstruktion und eine OP nach Elmslie durchgeführt (a). Aufgrund anhaltender Instabilität Indikation zur Trochleaplastik. Das intraoperative Bild nach Trochleaplastik zeigt die Chondromalazie lateral, trotzdem gelang eine gute Rekonstruktion der Gleitrinne (b).

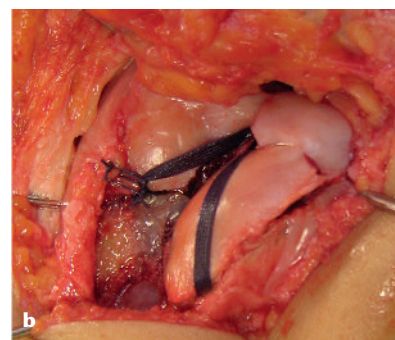
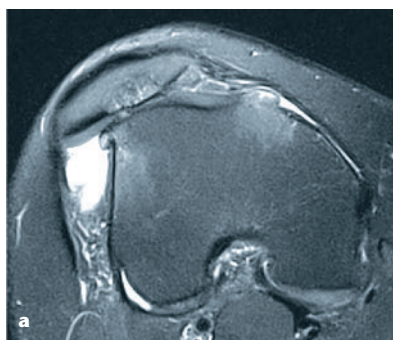


Abbildung 4 Schwere femoropatellare Arthrose bei 26-jährigem Patienten mit erkennbarer Lateralisation der Patella, Trochleadysplasie mit lateralem Osteophyten (a). Das intraoperative Bild nach Trochleaplastik zeigt den Bruch des osteochondralen Flake und erschwerte Fixation (b).

kann jedoch zu einer Inkongruenz des Femoropatellargelenkes und Verschlechterung der Kinematik führen. Abbildung 6 zeigt eine typische konvexe Gelenkfläche der Patella mit Hypoplasie der medialen Facette. In diesen Fällen können durch eine v-förmige Osteotomie der Patella [21] die bei-

den Patellafacetten wiederhergestellt und dadurch die Kongruenz mit der konkaven Eingangsebene nach Trochleaplastik verbessert werden. Bisher liegen jedoch keine verlässlichen Studien zu den Ergebnissen der kombinierten patellaren und trochlearen Korrektur vor.

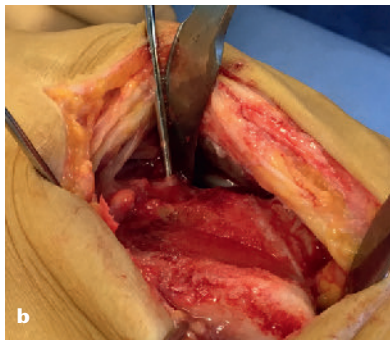
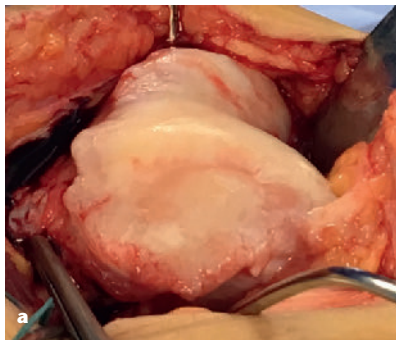


Abbildung 5 Das intraoperative Bild zeigt die Knochenglatze der lateralen Trochlea mit Osteophyten (a). Resektion der trochlearen Gelenkfläche als salvage procedure mit erkennbarer Rekonstruktion der Eingangsebene, da eine Trochleoplastik nicht mehr möglich war. Anschließend Deckung mit AMIC-Membran (b). Das seitliche Röntgenbild zeigt die Resektion des Bump (c).

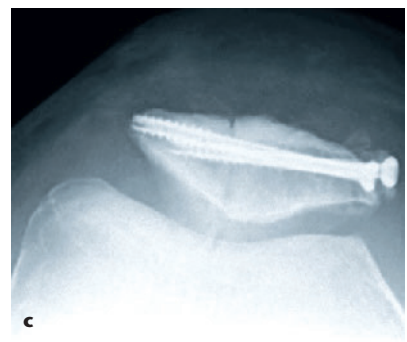
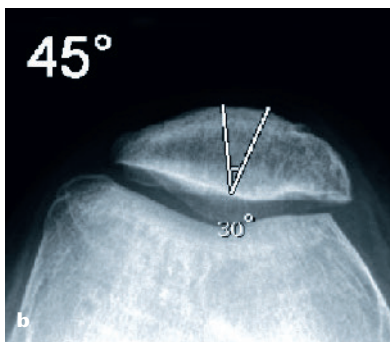
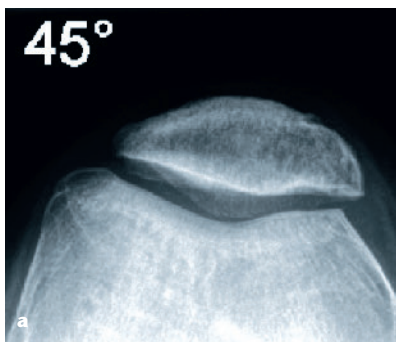


Abbildung 6 Die axiale Röntgenaufnahme zeigt die Inkongruenz zwischen patellarer Gelenkfläche und Trochlea femoris (a). Planung der Keilosteotomie (b). Normalisierung der Kongruenz nach closed-wedge Osteotomie (c).

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist die vertiefende Trochleoplastik von zentraler Bedeutung in der Behandlung der patellofemoralen Instabilität. Bei Vorliegen einer high-grade-Trochleadysplasie stellt sie die Therapie der Wahl dar. Eigene Untersuchungen konnten zeigen, dass die vertiefende Trochleoplastik bereits vor Wachstumsabschluss ohne Risiko einer Wachstumsstörung erfolgen kann [18]. Voraussetzung ist die Beendigung des Wachstumsschubes. Dies ermöglicht eine deutlich frühzeitigere kausale Therapie. Die Trochleoplastik sollte bei Jugendlichen bei entsprechender Indikation so früh wie technisch möglich und sicher erfolgen [6, 18]. Im Erwachsenenalter kann in ausgesuchten Fällen die vertiefende Trochleoplastik auch bei Grad III–IV Knorpelläsionen angeboten werden. Bei jungen Patientinnen und Patienten

gibt es zudem keine wirkliche Therapiealternative, da ohne operative Korrektur mit Rezidivluxationen und chronischen Beschwerden mit eingeschränkter Belastbarkeit des Kniegelenkes zu rechnen ist.

Bei Vorliegen einer konkaven patellaren Gelenkfläche (Typ Wiberg III) kann durch eine v-förmige Osteotomie der Patella die Kongruenz des femoropatellaren Gelenkes verbessert werden, verlässliche Studien zu den Ergebnissen der kombinierten patellaren und trochlearen Korrektur dazu liegen jedoch nicht vor.

Interessenkonflikte:
Keine angegeben.

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf:
www.online-oup.de.



Foto: privat

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Manfred Nelitz
 MVZ Oberstdorf
 Klinikverbund Kempten-Oberallgäu
 Akademische Lehrkrankenhäuser
 der Universität Ulm
 Trettachstr. 16
 87561 Oberstdorf
manfred.nelitz@mvz-oberstdorf.de