

Erhan Basad

Diagnostik bei patellofemorale Beschwerden und Instabilitäten

Klinische und bildgebende Entscheidungsfindung als Grundlage operativer Strategien

Zusammenfassung:

Patellofemorale Beschwerden und Instabilitäten stellen ein häufiges und klinisch relevantes Krankheitsbild dar. Die Ursache ist in der Regel multifaktoriell und umfasst knöcherne Dysplasien, ligamentäre Insuffizienzen sowie Achs- und Rotationsfehlstellungen. Eine isolierte Betrachtung einzelner Befunde führt nicht selten zu unzureichenden Therapieergebnissen. Ziel dieses Beitrags ist die Darstellung einer strukturierten klinischen und bildgebenden Diagnostik des Femoropatellargelenks mit besonderem Fokus auf die operative Entscheidungsfindung. Dargestellt werden die wesentlichen Elemente der klinischen Untersuchung sowie die Rolle der konventionellen Radiologie, der Magnetresonanztomografie und der Torsionsdiagnostik. Die diagnostischen Befunde werden im Kontext ihrer operativen Relevanz bewertet. Die klinische Untersuchung erlaubt eine erste funktionelle Einordnung der Instabilität. Die bildgebende Diagnostik dient der Identifikation prädisponierender Faktoren wie Trochleadysplasie, MPFL-Insuffizienz, Patellahochstand (Patella alta), Achs- und Tuberositasfehlstellungen. Erst die integrative Bewertung aller Parameter ermöglicht eine individuell angepasste operative Strategie. Die Diagnostik patellofemorale Instabilitäten muss ursachenorientiert und strategiegeleitet erfolgen. Isolierte operative Maßnahmen ohne vollständige Analyse der zugrunde liegenden Pathoanatomie erhöhen das Risiko für Rezidive und persistierende Beschwerden.

Schlüsselwörter:

Patellofemorales Gelenk, Patellainstabilität, Trochleadysplasie, MPFL, operative Strategie

Zitierweise:

Diagnostik bei patellofemorale Beschwerden und Instabilitäten. Klinische und bildgebende Entscheidungsfindung als Grundlage operativer Strategien

OUP 2026; 15: 103–107

DOI 10.53180/oup.2026.0103-0107

Einleitung

Beschwerden und Instabilitäten des patellofemorale Gelenks zählen zu den häufigsten Ursachen anteriorer Knieschmerzen, besonders bei jungen, aktiven Patientinnen und Patienten [17]. Während akute Patellaluxationen oft traumatisch entstehen, liegt der Mehrzahl der rezidivierenden Instabilitäten eine komplexe, multifaktorielle Pathoanatomie zugrunde. Neben ligamentären Verletzungen, insbesondere des medialen patellofemorale Ligaments (MPFL), spielen knöcherne Dysplasien, Patellahöhenanomalien (z. B. Patella alta), Achs-

und Rotationsfehlstellungen sowie eine Fehlposition der Tuberositas tibiae eine entscheidende Rolle [1, 2, 4].

In der klinischen Praxis besteht die Gefahr, einzelne pathologische Befunde isoliert zu bewerten und daraus operative Maßnahmen abzuleiten, ohne das Gesamtsystem des patellofemorale Gelenks ausreichend zu berücksichtigen. Dies kann zu unzureichenden funktionellen Ergebnissen, persistierenden Beschwerden oder Rezidivinstabilitäten führen. Insbesondere die isolierte Rekonstruktion des MPFL ohne Berücksichtigung knöcherner Prädispositionsfak-

toren ist ein häufiger Grund für Therapieversagen [3, 8, 16].

Ziel der Diagnostik bei patellofemorale Beschwerden ist daher nicht nur die Beschreibung morphologischer Abweichungen, sondern deren funktionelle und operative Relevanz. Eine strukturierte klinische Untersuchung in Kombination mit einer zielgerichteten bildgebenden Diagnostik bildet die Grundlage für eine individuelle, pathoanatomisch begründete operative Strategie. Die OP-Wahl sollte auf die Korrektur der dominanten Pathologie fokussiert sein.

Diagnostic evaluation of patellofemoral pain and instability

Clinical and imaging-based decision making as the foundation of surgical strategies

Summary: Patellofemoral pain and instability are common clinical problems with a predominantly multifactorial etiology. Bony dysplasia, ligamentous insufficiency, and axial or rotational malalignment often coexist and contribute to instability.

This article outlines a structured clinical and imaging-based diagnostic approach to patellofemoral disorders with particular emphasis on surgical decision making. Key elements of clinical examination and the role of conventional radiography, magnetic resonance imaging, and torsional assessment are reviewed.

Clinical examination provides an initial functional assessment, whereas imaging identifies predisposing anatomical factors such as trochlear dysplasia, MPFL insufficiency, patella alta, axial malalignment, and tibial tuberosity malposition. Only a comprehensive and integrative evaluation allows an individualized surgical strategy. Diagnostic assessment of patellofemoral instability should be pathology-driven and strategy-oriented. Isolated surgical procedures without comprehensive analysis of underlying anatomical factors are associated with inferior clinical outcomes.

Keywords: Patellofemoral joint, instability, trochlear dysplasia, MPFL, surgical strategy

Citation: Diagnostic evaluation of patellofemoral pain and instability. Clinical and imaging-based decision making as the foundation of surgical strategies

OUP 2026; 15: 103–107. DOI 10.53180/oup.2026.0103-0107

Klinische Diagnostik

Die Anamnese liefert häufig entscheidende Hinweise auf die zugrunde liegende Pathoanatomie. Von besonderer Bedeutung sind Art und Zeitpunkt des Erstereignisses. Eine atraumatische Erstluxation oder eine Luxation in geringer Beugstellung spricht eher für eine prädisponierende knöcherne Dysplasie, während ein adäquates Trauma auch bei ansonsten unauffälliger Anatomie zu einer isolierten MPFL-Läsion führen kann [17].

Das Alter bei der Erstluxation ist prognostisch relevant. Rezidivierende Luxationen, anhaltende Apprehension oder belastungsabhängige retropatellare Schmerzen trotz konservativer Therapie deuten auf eine strukturelle Ursache hin, die operativ adressiert werden muss. Voroperationen, insbesondere vorausgegangene MPFL-Rekonstruktionen, sind kritisch zu hinterfragen [12].

Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung beginnt mit der Inspektion im Stand und in der Bewegung [23]. Achsabweichungen, insbesondere eine Valgusstellung

des Kniegelenks, sind ebenso zu erfassen wie Auffälligkeiten der Beinrotation oder des Gangbildes. Eine dynamische laterale Abweichung der Patella beim Übergang von der Streckung in die Beugung („J-Sign“) weist auf eine gestörte Patellaführung hin und ist häufig mit einer Trochleadysplasie oder einer erhöhten lateralen Zugkomponente assoziiert [1, 3].

Die Palpation erlaubt Rückschlüsse auf frühere Luxationsereignisse. Eine Druckdolenz des medialen Retinakulums oder des medialen Patellapols spricht für eine stattgehabte MPFL-Läsion [5]. Die Beurteilung der Patellamobilität erfolgt in leichter Beugstellung. Eine vermehrte laterale Verschiebbarkeit oder eine früh einsetzende Apprehension sind typische Zeichen einer patellofemorale Instabilität [19].

Spezifische klinische Tests, wie der Apprehensionstest oder die Beurteilung der medialen und lateralen Patellagleitfähigkeit, sollten im Seitenvergleich erfolgen. Entscheidend ist jedoch die Einbettung der klinischen Befunde in das Gesamtbild der Extremität. Eine eingeschränkte Hüftau-

ßenrotation oder eine vermehrte Hüftinnenrotation kann auf eine erhöhte femorale Antetorsion hinweisen, während eine vermehrte Pronation des Fußes die funktionelle Valgusbelastung verstärkt [14].

Die klinische Untersuchung liefert somit keine isolierte Operationsindikation, stellt jedoch den ersten Schritt zur Hypothesenbildung dar, welche durch bildgebende Verfahren gezielt überprüft werden muss.

Konventionelle Radiologie

Die konventionelle Röntgendiagnostik stellt einen Bestandteil der Basisdiagnostik dar, ist jedoch mit einer Strahlenexposition verbunden und sollte bei vorhandener Magnetresonanztomografie kritisch indiziert werden. Standardmäßig sollten eine a.-p.-Aufnahme im Stand, eine seitliche Aufnahme bei etwa 30° Kniebeugung sowie eine axiale Patellaufnahme durchgeführt werden [21]. Die a.-p.-Aufnahme erlaubt eine erste Einschätzung der Beinachse und möglicher degenerativer Veränderungen, während die seitliche Projektion für die Beurteilung der Patellahöhe unverzichtbar ist.

Zur Bestimmung der Patellahöhe haben sich verschiedene Messmethoden etabliert, wobei in der klinischen Praxis insbesondere der Insall-Salvati-Index (Normal 0,8–1,2) sowie der Caton-Deschamps-Index (Normal 0,6–1,2) Anwendung finden [17]. Ein Patellahochstand ist ein relevanter prädisponierender Faktor für Instabilitäten, da er das frühe Eingreifen der Patella in die Trochlea verzögert und damit die knöcherne Führung reduziert [4].

Die axiale Aufnahme ermöglicht die Beurteilung der Patellakippung, der lateralen Subluxation sowie der Form der Trochlea. Hinweise auf eine Trochleadysplasie, wie eine abgeflachte oder konvexe Trochlea, lassen sich häufig bereits in dieser Projektion erkennen [1, 24]. Die Aussagekraft der konventionellen Radiologie ist jedoch begrenzt, insbesondere hinsichtlich der genauen morphologischen Ausprägung der Trochleadysplasie und der Beurteilung weichteiliger Strukturen.

Daher dient das Röntgen primär der Orientierung und der Erfassung grober struktureller Auffälligkeiten. Für die detaillierte Ursachenanalyse und die operative Planung ist eine weiterführende Schnittbilddiagnostik erforderlich [20, 21].

Magnetresonanztomografie

Die Magnetresonanztomografie (MRT) stellt das zentrale diagnostische Verfahren zur differenzierten Analyse

patellofemoraler Beschwerden dar. Sie erlaubt nicht nur die Beurteilung weichteiliger Strukturen, sondern auch eine detaillierte morphologische Analyse knöcherner Prädispositionsfaktoren. Damit ist sie für die operative Entscheidungsfindung von entscheidender Bedeutung [20].

Nach akuter Patellaluxation lassen sich typische Begleitverletzungen erkennen, darunter Knochenkontusionen der lateralen Femurkondyle und der medialen Patellafacetten [7, 20]. Diese Befunde dienen als indirekter Beweis eines Luxationsmechanismus. Gleichzeitig ermöglicht die MRT die Lokalisation und das Ausmaß einer MPFL-Läsion [5]. In der Mehrzahl der Fälle findet sich die Ruptur femoral, seltener patellar oder intraligamentär. Für die operative Planung ist die Kenntnis der Läsionslokalisation insbesondere bei Revisionseingriffen relevant [6].

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der MRT ist die Beurteilung der Trochleamorphologie. Die Einteilung der Trochleadysplasie nach Dejour hat sich etabliert und erlaubt eine differenzierte Einschätzung des Schweregrades [1, 2]. Hochgradige Dysplasien gehen mit einer erheblich reduzierten knöchernen Führung der Patella einher und limitieren den Erfolg isolierter weichteiliger Stabilisierungseingriffe [16, 22]. Die MRT ermöglicht zudem die Beurteilung der lateralen Facettenhöhe, der Trochleattiefe und des supratrochleären Spurs (Tab. 1–3).

Die Messung der TT-TG-Distanz (Normal < 15 mm) erfolgt zunehmend MRT-basiert [9, 10]. Dabei ist zu berücksichtigen, dass MRT-Werte systematisch geringer ausfallen können als CT-basierte Messungen. Entscheidend ist weniger ein starrer Grenzwert als vielmehr die Einordnung der Tuberositasposition im Gesamtkontext aus Trochleamorphologie, Patellahöhe und Achsverhältnissen [15]. Eine isolierte Erhöhung der TT-TG-Distanz sollte ohne das Vorliegen weiterer prädisponierender Faktoren in der Regel nicht als alleinige Indikation für eine operative Korrektur gewertet werden.

Darüber hinaus erlaubt die MRT eine Beurteilung des Knorpelstatus im patellofemorale Gelenk. Chondrale Läsionen, insbesondere an der medialen Patellafacetten oder der lateralen Trochlea, beeinflussen sowohl die Prognose als auch die Wahl des operativen Verfahrens [7]. Insgesamt stellt die MRT das zentrale Instrument dar, um klinische Hypothesen zu verifizieren und die operative Strategie festzulegen.

CT und Torsionsdiagnostik

Die Computertomografie (CT) kommt selektiv bei spezifischer Fragestellung zum Einsatz. Ihre Hauptindikation liegt in der Beurteilung von Rotationsfehlstellungen der unteren Extremität sowie in der dreidimensionalen Analyse der Tuberositasposition [9, 10].

Parameter	Beschreibung
Messmethode	Axiale CT oder MRT
Messpunkte	Tiefster Punkt der Trochlearrinne ↔ Zentrum der Tuberositas tibiae
Referenzlinie	Posteriore Femurkondylenlinie
Normalwert	< 15 mm
Grenzwertig	15–20 mm
Pathologisch	> 20 mm
Besonderheiten	MRT-Werte ca. 2–4 mm niedriger als CT
Alternative Messung	TT–PCL-Abstand
TT–PCL pathologisch	> 24 mm
Klinische Bedeutung	Erhöhte laterale Zugkomponente, relevant bei Instabilität

Tabelle 1 TT-TG-Abstand (Tibial Tuberosity - Trochlear Groove)

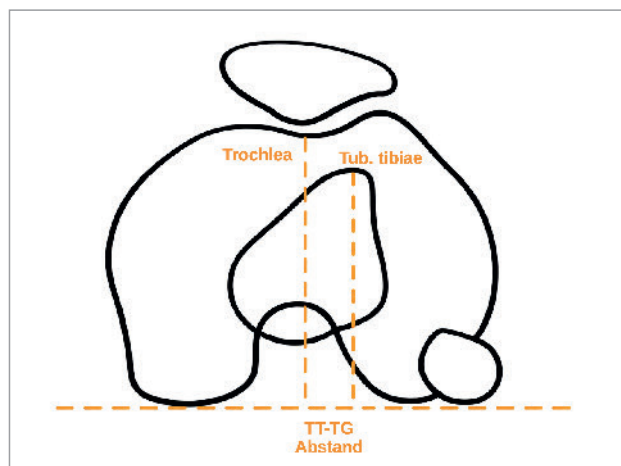


Abbildung 1 Messung des TT-TG-Abstands im Schichtbildverfahren. Tiefster Punkt der Trochlea und höchster Punkt der Tuberositas

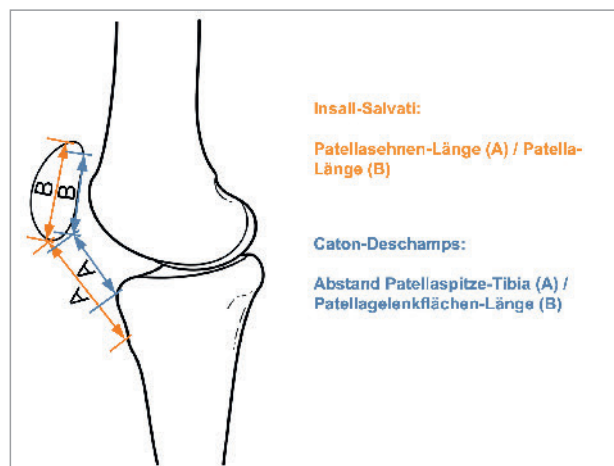


Abbildung 2 Messung des Patellahochstands: Insall-Salvati Index und Caton-Deschamps Index

Abb. 1–2: E. Basad

Insbesondere bei rezidivierenden Instabilitäten trotz vorangegangener weichteiliger Stabilisierung sollte eine Torsionsdiagnostik in Betracht gezogen werden [14].

Eine erhöhte femorale Antetorsion führt zu einer vermehrten funktionellen Innenrotation des Femurs und damit zu einer relativen Lateralisierung der Patella [14]. Diese Konstellation kann eine persistierende Instabilität verursachen, selbst wenn die lokale patellofemorale Anatomie nur geringfügig verändert ist.

Die CT erlaubt zudem eine präzise Beurteilung der Tuberositas tibiae in Relation zur Trochlea. Im Gegensatz zur zweidimensionalen Messung bietet die dreidimensionale Darstellung zusätzliche Informationen über die tatsächliche räumliche Fehlposition. Dies ist insbesondere bei komplexen Deformitäten oder Revisionsituationen von Bedeutung [15].

Aufgrund der Strahlenbelastung sollte die CT jedoch nicht routinemäßig eingesetzt werden. Ihre Anwendung ist auf Fälle zu beschränken, in

denen die klinische Untersuchung und die MRT-Hinweise auf eine relevante Torsions- oder Achsproblematisierung liefern, die therapeutische Konsequenzen nach sich ziehen könnten (Abb. 1, 2) [14].

Bewertung der Hauptpathologien

Trochleadysplasie

Die Trochleadysplasie stellt einen der wichtigsten prädisponierenden Faktoren für patellofemorale Instabilität dar

Wiberg-Typ	Radiologische Kriterien	Klinische Relevanz
Typ I	Symmetrische mediale und laterale Facette	Normal
Typ II	Mediale Facette kleiner, aber konkav	Erhöhte Instabilitätsneigung
Typ III	Mediale Facette stark hypoplastisch oder konvex	Deutlich erhöhte Instabilität, reduzierte Kontaktfläche

Bildgebung: Axiale MRT oder CT (20–30° Kniebeugung)

Tabelle 2 Patelladysplasie – Klassifikation nach Wiberg

Dejour-Typ	Radiologische Merkmale	Operative Relevanz
Typ A	Flache Trochlea, Crossing Sign	Oft weichteilig behandelbar
Typ B	Flache/konvexe Trochlea + supratrochleärer Sporn	Relevante knöcherne Pathologie
Typ C	Asymmetrische Facetten + doppelte Kontur	Hohe Instabilitätsneigung

Beurteilung: Seitliches Röntgen + axiale MRT/CT

Tabelle 3 Trochleadysplasie – Klassifikation nach Dejour

Parameter	Normalbereich	Pathologisch
Messmethode	Ganzbeinaufnahme im Stand	–
Mechanische Achse	Mediales Drittel des Kniegelenks	Lateral des Kniezentrums
Valguswinkel	$\leq 5-7^\circ$	$> 7^\circ$
mLDFA (mechanical lateral distal femoral angle)	$85-90^\circ$	$< 85^\circ$
mMPTA (medial proximal tibial angle)	$85-90^\circ$	$> 90^\circ$
Patellofemorale Bedeutung	Physiologische Zugrichtung	Erhöhte laterale Zugkomponente

Tabelle 4 Genu valgum – Radiologische Kriterien

[1, 2, 16]. Hochgradige Dysplasien limitieren den Erfolg isolierter weichteiliger Stabilisierungseingriffe [22].

MPFL-Insuffizienz

Die Insuffizienz des MPFL ist meist sekundär und selten isoliert ursächlich [5, 19]. Eine isolierte Rekonstruktion ist jedoch bei Fehlen ausgeprägter knöcherner Risikofaktoren sinnvoll [8, 16].

Achsfehlstellungen

Achsabweichungen (Tab. 4) erhöhen die laterale Zugkomponente auf die Patella und müssen in die operative Planung einbezogen werden [4, 14].

Tuberositas-Fehlstellung

Die Fehlposition der Tuberositas tibiae beeinflusst maßgeblich den patellaren Zugverlauf. Grenzwerte allein sind für die operative Entscheidung nicht ausreichend [9, 10, 15].

Diagnostischer Algorithmus und operative Konsequenzen

Die Diagnostik sollte einem strukturierten Vorgehen folgen. Die integrative Bewertung aller Befunde ermöglicht ein individualisiertes operatives

Konzept und reduziert das Risiko von Therapieversagen [3, 4].

Fazit für die Praxis

Patellofemorale Instabilitäten beruhen meist auf einem multifaktoriellen Zusammenspiel knöcherner und weichteiliger Pathologien [1, 3, 17]. Eine diagnostisch geleitete, strategische Operationsplanung ist Voraussetzung für stabile und funktionell überzeugende Ergebnisse [8, 16]. Radiologische Grenzwerte wie ein TT-TG-Abstand > 20 mm, höhergradige Trochleadysplasien nach Dejour (Typ B–D), Patelladysplasien nach Wiberg II–III sowie ein klinisch relevantes Genu valgum stellen wesentliche prädisponierende Faktoren der patellofemoralen Instabilität dar und müssen im Gesamtkontext der operativen Entscheidungsfindung bewertet werden. Eine operative Behandlung aller identifizierten Pathologien ist nicht zwingend erforderlich; vielmehr sollte die operative Strategie auf die Korrektur der dominanten Pathologie fokussiert sein, um mit möglichst geringer Invasivität ein optimales Ergebnis zu erzielen. Isolierte knorpelplastische Eingriffe ohne Adressierung der ursächlichen Pathologien sind mit einem er-

höhten Risiko für unzureichende Ergebnisse verbunden und sollten vermieden werden.

Interessenkonflikte:

Keine angegeben.

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



Foto: privat

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Erhan Basad
ATOS Klinik Heidelberg
Zentrum für Knie-Endoprothetik
Arthroskopische und Regenerative Gelenkchirurgie
Bismarckstraße 9–15
69115 Heidelberg
erhan.basad@atos.de