

Knieendoprothetik

Detaillierte diagnostische Abklärung von Schmerzen und Problemen nach Knieprothese entscheidend für erfolgreiche Therapie



M. Hischmann, Basel

Eine nicht zu unterschätzende Anzahl an Patienten ist nach einem Kniegelenkersatz nicht zufrieden und/oder schmerzfrei. Hierfür sind eine Reihe von unterschiedlichen Gründen verantwortlich.

Dem Hausarzt und dem behandelnden Orthopäden kommt eine Schlüsselrolle in der Erkennung von Patienten mit Schmerzen, Instabilität, Schwellung oder eingeschränkter Beweglichkeit zu. Bestehen Beschwerden ungewöhnlich lange (>1 Jahr postoperativ), ist es sinnvoll, eine Zweitmeinung bei einem auf „schmerzhafte Knieprothesen“ spezialisierten Orthopäden einzuholen. Bei Zeichen einer Infektion sollte die Vorstellung umgehend erfolgen. Eine begleitende Schmerztherapie sollte so früh als möglich eingeleitet werden. Eine erfolgreiche Therapie kann nur nach einer ausgiebigen klinisch-radiologischen Diagnostik erfolgen. Wird die falsche Ursache der Beschwerden behandelt, kann dies zu einer Verschlechterung der bestehenden Symptomatik führen.

Der teil- oder vollprothetische Ersatz des Kniegelenkes führt bei fortgeschrittener Arthrose bei den meisten Patienten zur Schmerz- und Beschwerdefreiheit.¹⁻⁴ Die Erwartungshaltung der Patienten ist nicht zuletzt durch die breite laienmedizinische Berichterstattung gross. Zu Beginn der Prothetikära ging es darum, dass der Patient



Abb. 1: Kniegelenk einer 73-jährigen Patientin mit Hautnekrose und Infektion des Kniegelenkes 3 Wochen nach Knie totalprothese

schmerzfrei und wieder gehfähig wurde. In der heutigen Zeit sind die Erwartungen stark angestiegen. Die meisten Patienten gehen davon aus, dass sie nicht nur ihren Alltagsaktivitäten, sondern auch ihrem Sport wieder schmerzfrei nachgehen können. Erwartet wird, auf den Punkt gebracht: ein schmerzfreies, perfekt funktionierendes, normal bewegliches und stabiles Kniegelenk.

Anspruch und Wirklichkeit liegen allerdings nicht immer eng beisammen. Die Wirklichkeit nach einem Kniegelenkersatz sieht bei bis zu einem Drittel aller Patienten leider anders aus.⁵ Viele sind nicht zufrieden und klagen

über persistierende oder wiederkehrende Schmerzen, eine Instabilität, eine Schwellneigung und eine Einschränkung der Beweglichkeit.¹⁻³

Als Ursache der Beschwerden kommt eine Vielzahl von unterschiedlichen Gründen infrage. Als häufigste gelenkbezogene Ursachen gelten eine Infektion (Abb. 1), eine Instabilität, eine Fehlpositionierung der Prothese, eine

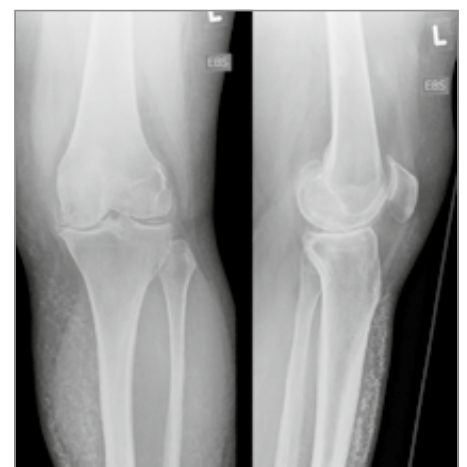


Abb. 2: Präoperative Röntgenbilder (anterior-posterior und lateral) einer Patientin mit symptomatischer Gonarthrose des linken Kniegelenkes. Zudem zeigen sich eine Chondrokalzinose und eine ausgeprägte Calcinosis cutis. In diesem Fall sollte der Patient unbedingt vor der Operation über ein erhöhtes Operationsrisiko aufgeklärt werden

Lockerung (Abb. 6), ein steifes Kniegelenk (Arthrofibrose), schlechte präoperative Weichteilverhältnisse (Abb. 2), Probleme des Streckapparates und ein Konflikt von Weichteilen mit der Prothese.^{3, 6}

Zu den nicht gelenkbezogenen Ursachen gehören neurologische (z.B. degenerative Veränderungen der Lendenwirbelsäule oder des Hüftgelenkes, das chronisch-regionale Schmerzsyndrom) und vaskuläre Gründe (z.B. periphere arterielle Verschlusskrankheit, tiefe Beinvenenthrombose).^{3, 7, 8} Es ist mittlerweile bekannt, dass Patienten, die zum Zeitpunkt der Prothesenoperation nur einen geringen Arthrosegrad aufweisen, schlechtere subjektive und funktionelle Ergebnisse zeigen.⁹ Gelegentlich erhalten Patienten beidseitige Knie totalprothesen, obwohl eine Seite keine Arthrose aufweist (Abb. 3).

Wie wir in einer eigenen Studie zeigen konnten, haben psychologische Faktoren, wie z.B. eine starke Neigung zur Somatisierung, eine Depression, Angst und eine geringe Selbstwirksamkeitserwartung, eine verschlimmernde Wirkung auf die wahrgenommenen Schmerzen und die Funktion nach Kniegelenksersatz.^{10, 11} Dabei zeigten die Patienten bereits vorher schlechtere Ergebnisse und konnten dies auch bis 2 Jahre nach der Operation nicht aufholen.¹⁰

Die Diagnosefindung ähnelt einem Puzzle. Durch viele kleine Einzelteile ergibt sich nach und nach ein klares Bild. Auch aufgrund dieser Komplexität benötigen Patienten mit Problemen nach Kniegelenksersatz eine sehr ausgiebige, individuell zugeschnittene klinische wie auch radiologische Diagnostik. Optimal erfolgt diese in einer Spezialsprechstunde eines in Prothetik versierten Orthopäden, der dann aus der richtigen Diagnose auch direkt die richtige Therapie einleiten kann.

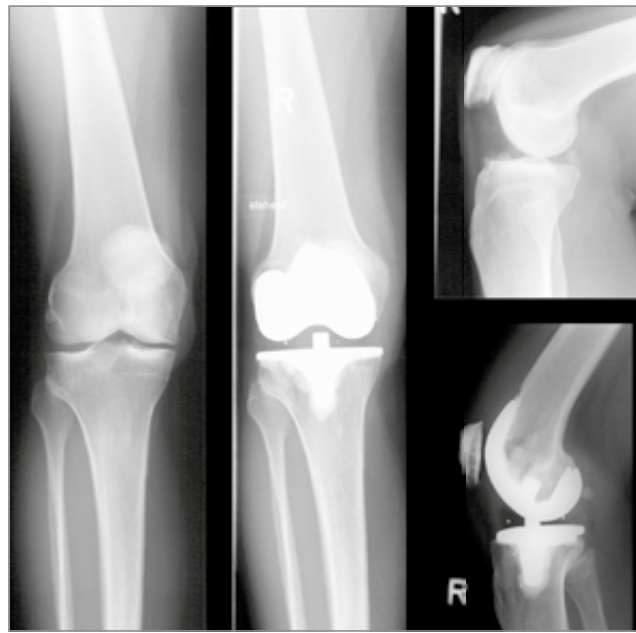


Abb. 3: Präoperative und postoperative Röntgenbilder (anterior-posterior und lateral) einer Patientin, die sich mit Gonarthrose des linken Kniegelenkes vorgestellt hatte. In der Folge trotz nur einseitiger Arthrose beidseitige Knie totalprothesen-Operation. Vorstellung 1 Jahr postoperativ mit persistierenden immobilisierenden Schmerzen beider Knie. Bei radiologisch nur minimalen Arthrosezeichen sollte ein Kniegelenksersatz wenn immer möglich vermieden oder aber hinausgeschoben werden, da bei diesen Patienten Schmerzen nach Knie-TP persistieren können

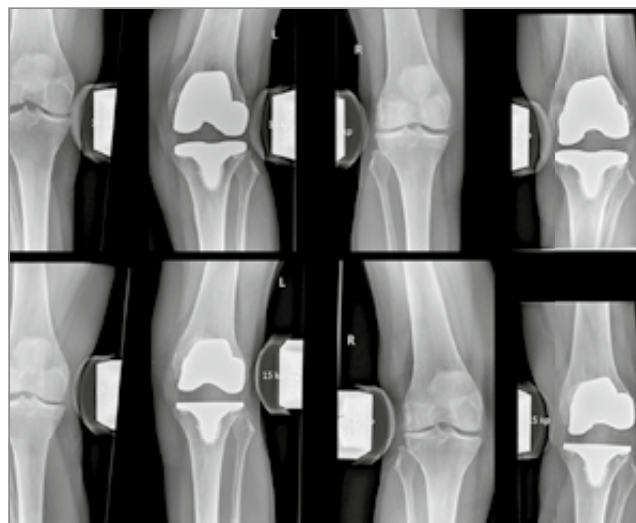


Abb. 4: Gehaltene Röntgen-Stressaufnahmen (Extension und 30° Flexion) einer Patientin mit Instabilitätsgefühl nach Implantation der Knie totalprothese. Deutlich vermehrte Aufklappbarkeit lateral als Zeichen einer lateralen Instabilität

Wann sollte man Patienten mit Knieprothese einem Spezialisten vorstellen?

Gewisse Schmerzen, eine leichte Schwellung wie auch geringe Überwärmung können bis zu ein Jahr nach Kniegelenksersatz vorkommen. Sollten diese Beschwerden länger oder intensiver bestehen oder überhaupt keine Abnahme der Beschwerden trotz physiotherapeutischer Behandlung zu verzeichnen sein, sollte man einem Pati-

enten mit Knieprothese raten, sich zu einer detaillierten Abklärung vorzustellen. Eine begleitende Schmerztherapie sollte so früh als möglich erfolgen. Bei Verdacht auf eine Infektion (Rötung, Schwellung, Überwärmung, Sekretion) sollte eine notfallmässige Vorstellung erfolgen, da der Zeitpunkt der Diagnose (je früher, desto besser) prognostisch entscheidend ist. Bei Verdacht auf eine Infektion sollte unter keinen Umständen blind – ohne Gelenkpunktion oder Biopsie – mit einer antibiotischen Therapie begonnen werden, da dies eine gezielte Therapie gefährdet oder gar verhindert.

Diagnostische Abklärung

Klinische Untersuchung

Grundpfeiler jeder Diagnostik sind die umfangreiche Anamnese und das Gespräch mit dem Patienten.³ In den allermeisten Fällen lässt sich nur aufgrund der Anamnese das Problem des Patienten exakter definieren und den vier grossen Beschwerdeguppen (Schmerz, Steifheit, Instabilität, Schwellung) zuordnen. In der klinischen Untersuchung werden die in der Anamnese gewonnenen Verdachtsdiagnosen nacheinander überprüft.¹² Entscheidend für die klinische Untersuchung ist der Vergleich der betroffenen mit der unbetroffenen „normalen“ Gelenkseite. Zudem sollten neben dem Knie- auch das Hüftgelenk und die Lendenwirbelsäule mituntersucht werden. Die klinische Untersuchung beinhaltet Inspektion, Palpation, Beweglichkeits-, Funktions- und Provokationstests.

Entscheidend für die klinische Untersuchung ist die standardisierte Palpation der tastbaren anatomischen und prothetischen Landmarken. Diese sollte in Ruhe und während Beuge- und Streckbewegungen durchgeführt werden. Die Beweglichkeit des Kniegelenks

lenkes wird aktiv und passiv nach der Neutral-Null-Methode dokumentiert. Die Beurteilung der Varus-Valgus-Stabilität des Kniegelenkes erfolgt in Strecknähe sowie 30° und 90° Beugung. Auch in anterior-posteriorer Richtung sollte die Stabilität des Knies beurteilt werden.

Typische Zeichen einer Infektion sind eine Überwärmung, Rötung, Schwellung und Sekretion aus dem Kniegelenk. Selten kommen alle Symptome zusammen vor. Ein mechanischer oder weichteilbedingter Reizzustand kann ähnliche Symptome hervorrufen.

Zur besseren Differenzierung erfolgen Laboruntersuchungen. Eine erhöhte Blutsenkung und ein erhöhtes C-reaktives Protein (CRP) deuten auf eine periprothetische Infektion. Diese Parameter können allerdings bei Low-grade-Infekten auch normal sein. Auch die Leukozyten sind nicht immer erhöht. Nach den Richtlinien der American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) liegt eine periprothetische Infektion vor, wenn entweder eine Fistel zum Gelenk vorliegt oder ein Keim eindeutig in zwei separaten Gelenkpunktaten oder -biopsaten nachgewiesen worden ist. Eine Punktion des Kniegelenkes sollte immer in einem antibiotikafreien Fenster (mind. 14 Tage) unter sterilen Kautelen erfolgen. Auch eine arthroskopische Biopsieentnahme ist möglich. Entscheidend ist, dass eine Punktion oder Biopsie vor Beginn einer Antibiotikatherapie durchgeführt werden sollte.

Bildgebung¹³

Die primäre Bildgebung sind konventionelle Röntgenaufnahmen (belastet anterior-posterior, lateral sowie Patella tangential).^{1-3, 14, 15} Eine Ganzbeinaufnahme ermöglicht die Beurteilung der mechanischen und anatomischen Beinachse sowie der Gelenklinie.^{1, 2, 15} Die laterale Röntgenaufnahme in 30° Beugstellung des Kniegelenkes dient der Höhenanalyse der Patella. Unbedingt sollten auch die präoperativen Röntgenbilder beurteilt werden.

Röntgenbilder ermöglichen es, grobe Prothesenfehlstellungen, fortgeschrittene Lockerungsprozesse und auch Brüche zu diagnostizieren. Weniger



Abb. 5: Verlässliche Ausmessung der Positionierung der Knie totalprothese im 3-D-CT mithilfe einer speziellen Analysesoftware (OrthoExpert®, London, UK). Im Vergleich zur Gegenseite zeigt sich eine unterschiedliche Rotationsstellung der femoralen Komponente, welche für eine Instabilität in Flexion verantwortlich sein kann

klare Veränderungen wie auch Fehlstellungen der Rotation lassen sich allerdings im Röntgen nicht verlässlich beurteilen.^{1, 2, 15}

Stress-Röntgen-Aufnahmen bzw. die Fluoroskopie des Kniegelenkes werden bei Verdacht auf eine vorliegende Instabilität durchgeführt (Abb. 4). Zu empfehlen sind Varus-Valgus-Stressaufnahmen in Strecknähe und 30° Beugung. In manchen Fällen können anterior-posteriore Stressaufnahmen sinnvoll sein. Der Stress auf das Kniegelenk wird entweder durch spezielle Vorrichtungen (z.B. Telos-Schiene) oder aber durch den Untersucher während der Fluoroskopie erzeugt.¹⁶ Die Aufnahmen sollten immer beidseits erfolgen, um die bei jedem Patienten unter-

schiedliche Laxität besser einschätzen zu können.

Die Computertomografie (CT) ergänzt die konventionell-radiologische Bildgebung und ist dieser zur Erkennung struktureller Pathologien eindeutig überlegen.¹⁵ Für eine lange Zeit war die Hauptdomäne der CT die Erkennung von Frakturen. Heute wird die CT vor allem zur Planung, Navigation und postoperativen Bestimmung der Prothesenposition verwendet.¹⁷ Mithilfe von speziellen Bildgebungsprotokollen und einer Spezialsoftware ist es heutzutage möglich, die Position der Knieprothesen in allen Richtungen (Varus/Valgus, Flexion/Extension, Innenrotation/Außenrotation) exakt auszumessen (Abb. 5).^{1, 15, 18} Hierfür hat



Abb. 6: Intraoperative Bilder eines rechten Kniegelenkes mit aseptischer Lockerung einer medialen Knie teilprothese (links oben) mit Inlayverschleiss (rechts) und ausgeprägtem Knochenverlust durch ein Granulom (links unten)

unsere Arbeitsgruppe 2013 den Swiss Quality Award im Bereich Technologie gewonnen. Obwohl in den letzten Jahren die Anzahl der MR-Studien bei Patienten mit Knieprothese gestiegen und eine Vielzahl von Metallartefakt-reduzierenden Sequenzen beschrieben worden ist, ist die Bedeutung des MR in der Klinik aktuell noch gering.¹⁹⁻²¹ Das MR kann bei der Frage nach Bandschäden oder Weichteil-Impingement wichtige Zusatzinformationen liefern.

Schon seit einigen Jahrzehnten gelten die planare Szintigrafie und die 3-D-Szintigrafie (SPECT) als ergänzende Bildgebung für Patienten mit Problemen nach Knieprothese.^{22, 23} Bei negativer Szintigrafie konnte eine Lockerung oder eine Infektion sicher ausgeschlossen werden. Grosse Schwierigkeiten bereitete hingegen die exakte anatomische Zuordnung der Areale mit vermindertem oder erhöhtem Tracer-Uptake.^{2, 4} Seit der Einführung von kombinierten SPECT/CT-Geräten sind diese Einschränkungen entscheidend geringer geworden. In der Diagnostik von Patienten nach Knieprothese ergeben sich neue Chancen.^{1, 2, 15, 18, 24} SPECT/CT ermöglicht die kombinierte Beurteilung von strukturellen (z.B. Osteolysen, Frakturen, Knochenqualität), mechanischen (z.B. Beinachse) sowie metabolischen Informationen. Zusammen mit der Beurteilung der Position der Knieprothese lässt sich in einer Bildgebung eine Vielzahl von unterschiedlichen Verdachtsdiagnosen prüfen.^{1, 2} Für das Erkennen einer Lockerung, einer Infektion (Abb. 6), patellofemorale Probleme, einer Prothesenfehlpositionierung und eines Weichteil-Impingements hat die SPECT/CT in einigen Studien ihre klinische Bedeutung unter Beweis gestellt.^{1, 2} Es ist wichtig zu betonen, dass es für die SPECT/CT noch keine klaren diagnostischen Auswertungskriterien gibt. Bisher haben nur wenige Zentren ausreichend klinische Erfahrung gesammelt, daher ist eine gemeinsame Auswertung – d.h. durch den Radiologen/Nuklearmediziner und den Orthopäden – dieser Untersuchung von besonderer Wichtigkeit. Informationen über den verwendeten Prothesentyp und die Fixationsmethode (zementiert/unzementiert) sind entscheidend.

Weitere diagnostische Massnahmen

Bei Verdacht auf eine Infektion ergänzen Laboruntersuchungen des Blutes wie auch die Punktion des Kniegelenkes die Diagnostik. Punktion und Biopsie können auch arthroskopisch erfolgen, insbesondere bei Verdacht auf eine Metall- oder Zementallergie. Sollte ein Allergieverdacht vorliegen, erfolgt zusätzlich eine dermatologische Allergieabklärung. ■

Literatur:

- 1 Hirschmann MT, Konala P, Iranpour F, Kerner A, Rasch H, Friederich NF: Clinical value of SPECT/CT for evaluation of patients with painful knees after total knee arthroplasty – a new dimension of diagnostics? *BMC Musculoskelet Disord* 2011; 12: 36. PubMed PMID: 21294878. Pubmed Central PMCID: 3040164. Epub 2011/02/08
- 2 Hirschmann MT, Iranpour F, Konala P, Kerner A, Rasch H, Cobb JP et al: A novel standardized algorithm for evaluating patients with painful total knee arthroplasty using combined single photon emission tomography and conventional computerized tomography. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010; 18(7): 939. PubMed PMID: 20148324. Epub 2010/02/12
- 3 Toms AD, Mandalia V, Haigh R, Hopwood B: The management of patients with painful total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91(2): 143-50. PubMed PMID: 19190044. Epub 2009/02/05
- 4 Hirschmann MT, Hoffmann M, Krause R, Jenabzadeh RA, Arnold MP, Friederich NF: Anterolateral approach with tibial tubercle osteotomy versus standard medial approach for primary total knee arthroplasty: does it matter? *BMC Musculoskelet Disord* 2010; 11: 167. PubMed PMID: 20649966. Pubmed Central PMCID: 2913995. Epub 2010/07/24
- 5 Beswick AD, Wyldde V, Gooberman-Hill R, Blom A, Dieppe P: What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ open* 2012; 2(1): e000435. PubMed PMID: 22357571. Pubmed Central PMCID: 3289991. Epub 2012/02/24
- 6 Hirsh DM, Sallis JG: Pain after total knee arthroplasty caused by soft tissue impingement. *J Bone Joint Surg Br* 1989; 71(4): 591-2. PubMed PMID: 2768303. Epub 1989/08/01
- 7 Al-Hadithy N, Rozati H, Sewell MD, Dodds AL, Brooks P, Chatoo M: Causes of a painful total knee arthroplasty. Are patients still receiving total knee arthroplasty for extrinsic pathologies? *Int Orthop* 2012 Jun; 36(6): 1185-9. PubMed PMID: 22234706. Pubmed Central PMCID: 3353065. Epub 2012/01/12
- 8 Burns AW, Parker DA, Coolican MR, Rajaratnam K: Complex regional pain syndrome complicating total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2006; 14(3): 280-3. PubMed PMID: 17200529. Epub 2007/01/04
- 9 Lundblad H, Kreicbergs A, Soderlund V, Ulfgren AK, Stiller CO, Jansson KA: The value of preoperative grade of radiographic and histological changes in predicting pain relief after total knee arthroplasty for osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20(9): 1815-21. PubMed PMID: 22183735. Epub 2011/12/21
- 10 Hirschmann MT, Testa E, Amsler F, Friederich NF: The unhappy total knee arthroplasty (TKA) patient: higher WOMAC and lower KSS in depressed patients prior and after TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013 Jan 29. PubMed PMID: 23358576
- 11 Vissers MM, Bussmann JB, Verhaar JA, Busschbach JJ, Bierma-Zeinstra SM, Reijnen M: Psychological factors affecting the outcome of total hip and knee arthroplasty: a systematic review. *Seminars in arthritis and rheumatism* 2012; 41(4): 576-88. PubMed PMID: 22035624. Epub 2011/11/01
- 12 Dennis DA: Evaluation of painful total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004; 19(4 Suppl 1): 35-40. PubMed PMID: 15190547. Epub 2004/06/11
- 13 Math KR, Zaidi SF, Petchprapa C, Harwin SF: Imaging of total knee arthroplasty. *Semin Musculoskelet Radiol* 2006; 10(1): 47-63. PubMed PMID: 16514580. Epub 2006/03/04
- 14 Mandalia V, Eyres K, Schranz P, Toms AD: Evaluation of patients with a painful total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90(3): 265-71. PubMed PMID: 18310744. Epub 2008/03/04
- 15 Hirschmann MT, Konala P, Amsler F, Iranpour F, Friederich NF, Cobb JP: The position and orientation of total knee replacement components: a comparison of conventional radiographs, transverse 2D-CT slices and 3D-CT reconstruction. *J Bone Joint Surg Br* 2011; 93(5): 629-33. PubMed PMID: 21511928. Epub 2011/04/23
- 16 Stahelin T, Kessler O, Pfirrmann C, Jacob HA, Romero J: Fluoroscopically assisted stress radiography for varus-valgus stability assessment in flexion after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2003; 18(4): 513-5. PubMed PMID: 12820098
- 17 Henckel J, Richards R, Lozhkin K, Harris S, Baena FM, Barrett AR et al: Very low-dose computed tomography for planning and outcome measurement in knee replacement. The imperial knee protocol. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88(11): 1513-8. PubMed PMID: 17075100. Epub 2006/11/01
- 18 Rasch H, Falkowski AL, Forrer F, Henckel J, Hirschmann MT: 4D-SPECT/CT in orthopaedics: a new method of combined quantitative volumetric 3D analysis of SPECT/CT tracer uptake and component position measurements in patients after total knee arthroplasty. *Skeletal Radiol* 2013 May 22. PubMed PMID: 23695806
- 19 Murakami AM, Hash TW, Hepinstall MS, Lyman S, Nestor BJ, Potter HG: MRI evaluation of rotational alignment and synovitis in patients with pain after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2012; 94(9): 1209-15. PubMed PMID: 22933492. Epub 2012/08/31
- 20 Heyse TJ, Chong le R, Davis J, Boettner F, Haas SB, Potter HG: MRI analysis for rotation of total knee components. *Knee* 2012; 19(5): 571-5. PubMed PMID: 22364925. Epub 2012/03/01
- 21 Ulbrich EJ, Sutter R, Aguiar RF, Nittka M, Pfirrmann CW: STIR sequence with increased receiver bandwidth of the inversion pulse for reduction of metallic artifacts. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 199(6): W735-42. PubMed PMID: 23169747
- 22 Klett R, Kordelle J, Stahl U, Khalisi A, Puille M, Steiner D et al: Immunoscintigraphy of septic loosening of knee endoprosthesis: a retrospective evaluation of the antigen antibody BW 250/183. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2003; 30(11): 1463-6. PubMed PMID: 14579084. Epub 2003/10/28
- 23 Klett R, Steiner D, Laurich S, Bauer R, Kordelle J: Evaluation of aseptic loosening of knee prostheses by quantitative bone scintigraphy. *Nuklearmedizin* 2008; 47(4): 163-6. PubMed PMID: 18690376. Epub 2008/08/12
- 24 Graute V, Feist M, Lehner S, Haug A, Muller PE, Bartenstein P et al: Detection of low-grade prosthetic joint infections using 99mTc-antigranulocyte SPECT/CT: initial clinical results. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2010; 37(9): 1751-9. PubMed PMID: 20309680. Epub 2010/03/24

Autor:

PD Dr. med. Michael T. Hirschmann
Orthopädische Chirurgie und Traumatologie des
Bewegungsapparates
Kantonsspital Baselland-Bruderholz