

Gunter Spahn<sup>1</sup>, Gunther O. Hofmann<sup>2</sup>, Thomas Conrad<sup>3</sup>, Lars Victor von Engelhardt<sup>4,5</sup>, Jörg Jerosch<sup>6</sup>

# Gelenkerhaltende operative Therapiemöglichkeiten bei Arthrose

## *Joint-preserving operative therapies in osteoarthritis*

**Zusammenfassung:** Gelenkfehlfunktionen (Arthrose) gehören zu den häufigsten orthopädisch-unfallchirurgischen Erkrankungen. Trotz Fortschritten in der Endoprothetik in den letzten Jahrzehnten haben auch gelenkerhaltende operative Maßnahmen weiterhin ihren Stellenwert, vor allem bei jüngeren, aktiven Patienten.

Eine generelle, für jeden Patienten zutreffende Therapieempfehlung kann trotz vorhandener Leitlinie nicht gegeben werden. Jeder Fall ist individuell auf die Bedürfnisse und die jeweiligen Umstände des Patienten abzustellen. Weiterhin ist zu beachten, dass auch die einzelnen Gelenke völlig unterschiedliche Funktionen haben und damit unterschiedliche pathophysiologische Besonderheiten aufweisen.

Daher sind sämtliche operativen Möglichkeiten des Gelenkerhalts wie bioregenerativen Therapien, Debridement, Arthrolyse, Osteotomie, aber auch Arthrodesen und Resektionsarthroplastiken in der Indikation im Einzelfall abzuwägen.

*Schlüsselwörter:* Arthrose, Arthroskopie, Arthrolyse, Osteotomie, Arthrodesen

### Zitierweise

Spahn G, Hofmann GO, Conrad T, von Engelhardt LV, Jerosch J: Gelenkerhaltende operative Therapiemöglichkeiten bei Arthrose. OUP 2018; 7: 388–395 DOI 10.3238/oup.2018.0388–0395

**Summary:** Joint malfunctions (osteoarthritis) are the most common diseases in orthopaedic and trauma surgery. Despite the progress of the arthroplasty in recent decades, also articulated-sustaining surgical measures are important, especially for younger and active patients. A general recommendation for one appropriate therapy for all patients cannot be given, even with existing guidelines. Each case has to be treated individually, according to the needs and circumstances of the patient. Furthermore, joints are completely different in function and thus different pathophysiological particularities have to be considered. Thus all actual surgical therapies have to be considered, as there are bioregenerative therapies, debridement, arthrolysis, and osteotomy.

*Keywords:* Osteoarthritis, arthroscopy, arthrolysis, osteotomy, arthrodesis

### Citation

Spahn G, Hofmann GO, Conrad T, von Engelhardt LV, Jerosch J: Joint-preserving operative therapies in osteoarthritis. OUP 2018; 7: 388–395 DOI 10.3238/oup.2018.0388–0395

### Definition von Knorpel-schaden, Früharthrose und manifester Arthrose

Arthrose ist eine Gelenkfehlfunktion (Arthrosis deformans = „verstümmeltes Gelenk“) aufgrund struktureller Schäden. Den pathophysiologischen Kernprozess dieser Erkrankung bilden die Schäden am hyalinen Gelenkknorpel und am subchondralen Knochen. In die Erkrankung sind aber auch die Synovia mit den zahlreichen Rezeptoren sowie

die Bänder, die Faserknorpel-Scheiben (Meniskus, Diskus), die ansetzende Muskulatur und schließlich die gesamte Extremität einbezogen.

Im Gegensatz zur Arthrose stehen Gelenkbeschwerden, die oft als funktionell bezeichnet werden, bei denen trotz intensiver Diagnostik keine strukturellen Veränderungen gefunden werden können.

Über viele Jahre stellte das Röntgen den Goldstandard in der Diagnostik der Arthrose dar. Hierbei ist jedoch zu be-

achten, dass Veränderungen im Röntgenbild (subchondraler Knochen mit Gelenkspaltverschmälerung, Sklerose, Geröllzystenbildung und Osteophyten-Entwicklung) Spätsymptome der Erkrankung sind. Bereits in den 50-er Jahren des letzten Jahrhunderts entwickelten Kellgren und Lawrence einen radiologischen Score für die Schweregradbeurteilung von Arthrosen im Bereich der Hüfte und des Kniegelenks. Auch wenn es für einige andere Gelenke hier in Analogie ähnliches gibt, ist diese Klas-

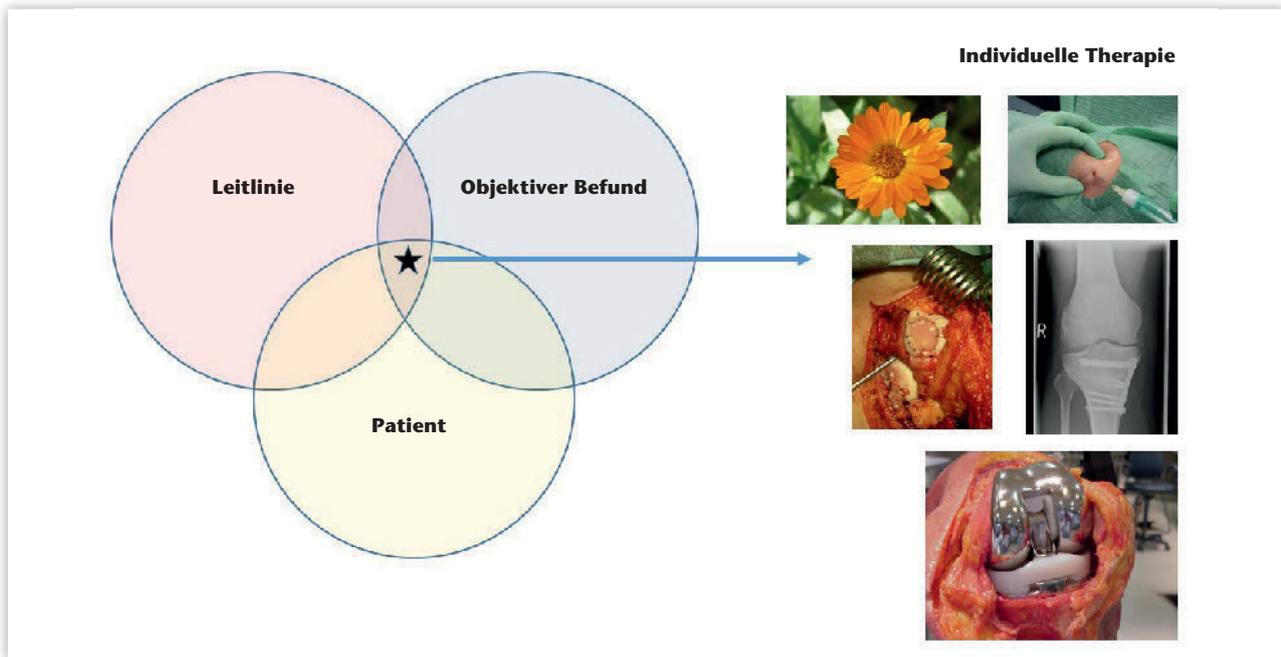
<sup>1</sup> Praxisklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie Eisenach und Universitätsklinikum Jena

<sup>2</sup> Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Jena; Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, BG Klinikum Bergmannstrost Halle

<sup>3</sup> Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, BG Klinikum Bergmannstrost Halle

<sup>4</sup> Private Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit; <sup>5</sup> Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportmedizin, Katholisches Karl-Leisner Klinikum Kleve

<sup>6</sup> Abteilung für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Johanna-Etienne-Krankenhaus, Neuss



**Abbildung 1** Leitlinien-basierter Therapie-Algorithmus. Leitlinien geben zwar eine auf objektiv erhobenen Befunden empfohlene Therapierichtlinie vor. Allerdings sind bei der Wahl der jeweiligen Therapie auch die individuellen Patienten-Umstände zu beachten. Diese Therapien umfassen konservative Maßnahmen (einschließlich alternativmedizinischer Methoden wie beispielsweise Ringelblumen-Extrakte), knorpelregenerative Maßnahmen wie Mikrofrakturierung, AMIC oder ACT, Umstellungsosteotomie oder eben auch die Implantation einer Endoprothese).

sifikation nach wie vor Basis aller Schweregradeinteilungen [1].

Durch die verbesserten Möglichkeiten der MRT, der Arthroskopie und moderner Verfahren wie der Spektroskopie [2] können heute wesentlich früher initiale Gelenkveränderungen detektiert werden, vor allem am hyalinen Knorpel.

Unabhängig von den nachgewiesenen strukturellen Veränderungen innerhalb der Gelenke bestehen unterschiedliche Krankheitssymptome (Schmerzen, Bewegungseinschränkungen mit daraus resultierenden Funktionseinschränkungen und Verminderung der Lebensqualität des Betroffenen). Dabei besteht oft eine große Diskrepanz zwischen klinisch-radiologischem Befund und dem individuellen Leidensdruck des jeweiligen Menschen. Ebenso sind Leitsymptome der Erkrankung bei unterschiedlichen Gelenken zum Teil recht verschieden. So ist beispielsweise der Knieschmerz ein ubiquitäres Phänomen in allen entwickelten Industrieländern. Die Knieschmerzen sind sicherlich das Leitsymptome der Gonarthrose, aber der Schweregrad der Arthrose korreliert keineswegs mit der Symptomatik. Bereits Kellgren und Lawrence konnten zeigen, dass nur ca. 70 % aller Patienten

mit einer schweren radiologischen Arthrose auch wirklich ernsthafte Knieprobleme hatten [1]. Dagegen besteht innerhalb der Bevölkerung bereits ab dem 14. Lebensjahr eine Knieschmerz-Prävalenz von 30 % (gelegentlich bis ständig) [3].

Bei vielen anderen Gelenken stehen dagegen oft die Funktionseinschränkungen im Vordergrund. So ist das Leitsymptom zumindest im frühen Stadium der Koxarthrose nämlich nicht der Leitschmerz, sondern die Bewegungseinschränkungen und die damit verbundenen Gangstörungen. Andere radiologisch nachgewiesenen Arthrosen verursachen bei den Betroffenen häufig überhaupt keine Symptome oder Schmerzen (z.B. ausgeprägte Heberden-Arthrosen der Finger).

Unabhängig davon, wie man die Arthrose definiert (klinische, nativ-radiologische, symptomatische radiologische Arthrose oder anhand von sonstigen diagnostischen Methoden), geht man davon aus, dass ca. 20–25 % aller Menschen in Deutschland in irgendeiner Weise unter diesem Krankheitsbild leiden.

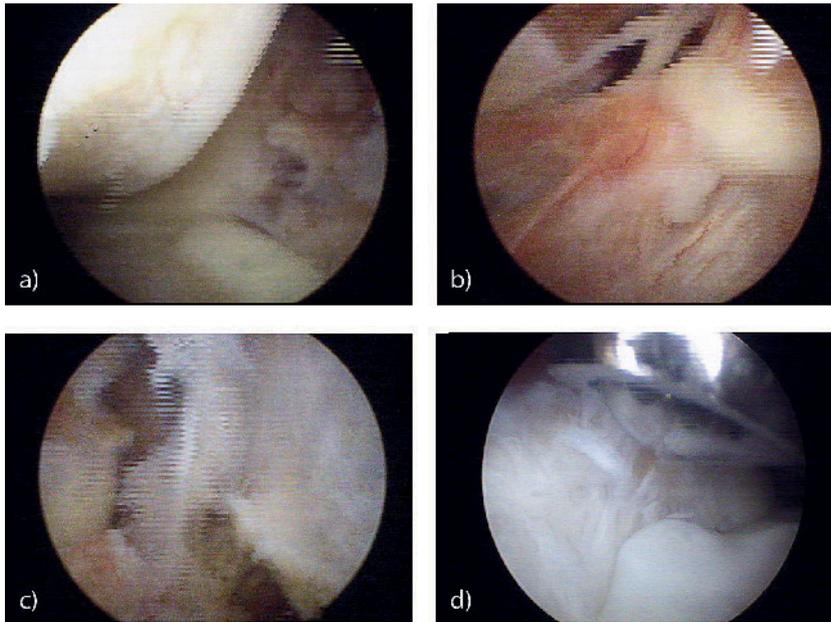
Die Arthrose-Prävalenz steigt dabei mit zunehmendem Lebensalter kontinu-

ierlich an. Zwischen dem 30. bis 40. Lebensjahr gibt es dabei keine Geschlechtsunterschiede, allerdings kommt es jenseits dieser Altersgruppe bei Frauen bis zum 70. Lebensjahr und darüber zu einer Verdopplung der Arthrose-Prävalenz. Die Inzidenz der Erkrankung steigt innerhalb der Lebensalter-Dekaden um jeweils 10 % [4].

Damit stellen zunehmendes Lebensalter und weibliches Geschlecht die wesentlichen Risikofaktoren für die Ausbildung einer späteren Arthrose an allen Gelenken dar. Dieses „normale Risiko“ bezieht sich auf die idiopathischen Formen der Arthrose (sogenannte primäre Arthrose).

Obwohl es offensichtlich eine gewisse Disposition für die Entstehung einer primären Arthrose, insbesondere einer Polyarthrose gibt, konnte bislang weder ein „Arthrose-Gen“ identifiziert werden noch konnten ethnische Besonderheiten für die Entstehung dieses Krankheitsbilds sicher nachgewiesen werden [5].

Verschiedene Faktoren können jedoch das „normale Arthroserisiko“ signifikant erhöhen. Hackenbroch prägte für solche sekundären Risikofaktoren den Begriff der „präarthrotischen Defor-



**Abbildung 2a–d** Arthrolyse des arthrotischen Ellenbogengelenks. Schwere Knorpelschäden im Bereich des Capitulum und der Zirkumferenz des Radiusköpfchens **a**). Im Bereich des ulnaren Gelenkraumes **b**) ausgeprägte Synovitis chondrodedritica mit Briden und zahlreichen freien Gelenkkörpern. Nach subtotaler Synovektomie des Gelenks und Inzision der ventralen Kapsel **c**) resultiert eine deutliche Verbesserung der Beweglichkeit. Umschwenken des Arthroskopes in das dorsale Kompartiment und Abtragen eines Olekranon-Osteophyten **d**).

mierung“ [6]. Liegen solche Risikofaktoren eindeutig vor, so hat sich heute für diese Form der Arthrose der Begriff der „sekundären Arthrose“ etabliert.

Zu solchen Deformierungen/gesicherten Risikofaktoren gehören angeborene oder erworbene Fehlstellungen, für die meisten Gelenke (auch im Bereich der oberen Extremität) die Adipositas bzw. das Übergewicht, Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises, metabolische Erkrankungen (Gicht und Pseudogicht) und andere.

Hackenbroch entwickelte seine Hypothese der präarthrotischen Deformierung vor allem für das Kniegelenk. Er nahm dabei an, dass vor allem Varus-/Valgus-Fehlstellungen ein signifikanter Risikofaktor für die Gonarthrose sind. Dies hat sich jedoch – entsprechend ausführlicher Reviews – nicht bestätigen lassen [7]. Die Varus-/Valgus-Fehlstellung bei manifester Gonarthrose ist mit hoher Wahrscheinlichkeit Folge der Erkrankung und nicht die Ursache. Anders sieht es bei anderen Gelenken aus. Hier spielen offensichtlich diese Deformierungen eine entscheidende Rolle, vor allem der Hüfte (Dysplasie und femoroacetabuläres Impingement).

Die wichtigste Form der sekundären Arthrose ist mit Abstand die posttraumatische Gelenk-Deformierung, dies gilt uneingeschränkt für alle Gelenke des menschlichen Körpers [8]. Für andere bislang als gesichert geltende Risikofaktoren, wie nach wie vor in vielen Lehrbüchern der Orthopädie beschrieben, gibt es keine gesicherte Evidenz. Über viele Jahre wurde angenommen, dass die erhöhte Inzidenz von Gonarthrosen bei Übergewicht/Adipositas ausschließlich auf eine biomechanische Überbelastung der Kniegelenke zurückzuführen sei. Dies steht auch in Übereinstimmung mit den epidemiologischen Untersuchungen. Allerdings haben übergewichtige Menschen auch ein signifikant höheres Risiko für Arthrosen im Bereich der oberen Extremität. Somit ist die biomechanische Überbelastung (inzwischen anerkannt) zwar ein Progressionsfaktor für die Beschwerden und möglicherweise auch für die Progredienz der strukturellen Veränderungen, keineswegs jedoch alleiniger Risikofaktor. Somit kann die Arthrose bei Vorliegen von Übergewicht/Adipositas auch als Teil des metabolischen Syndroms aufgefasst werden.

Bedingt dadurch, dass die diagnostischen Möglichkeiten der Gelenkveränderungen (fokaler Knorpelschaden, Früharthrose bis hin zur Spätarthrose) in den letzten Jahren verbessert wurden, ergeben sich folgende mögliche gelenkerhaltende Therapiekonzepte:

- Behandlung präarthrotischer Deformierungen (z.B. Beseitigung des femoroacetabulären Impingements bei jungen Patienten)
- Therapie von umschriebenen Knorpeldefekten durch bioregenerative Therapien
- Symptomatische Behandlungen bei fortgeschrittener Arthrose (Debridement, Arthrolyse, Osteotomie).

### Leitlinien und generelle Therapieempfehlungen

Grundsätzlich ist festzustellen, dass einmal am Gelenk erlittene strukturelle Schäden irreversibel sind. Dem haben sich sämtliche therapeutische Optionen unterzuordnen. Oft kommt es zu einem Progress der Erkrankung bis hin zum Finalstadium der schweren Gelenkdestruktion.

Im Hinblick darauf, dass heute die Endoprothetik enorme Fortschritte erreicht hat (2007 wurde die Hüft-Endoprothese als die erfolgreichste Operation des Jahrhunderts eingeschätzt [11]), sind alle insbesondere operativen Maßnahmen immer unter dem Blickwinkel einer späteren notwendigen Endoprothesen-Implantation zu betrachten. Operationen, die möglicherweise die spätere Implantation einer Endoprothese erschweren bzw. unmöglich machen (z.B. Infektionen oder Narbenveränderungen) müssen dabei bedacht werden.

So ist es beispielsweise bekannt, dass über Jahre erfolgende Kortisoninjektionen in das Kniegelenk das spätere Risiko eines Infekts nach Knieendoprothese um das bis zu 10-Fache erhöhen können [12–14].

Aber auch Operationen (z.B. die lateral schließende Umstellungsosteotomie am Tibiakopf, wie sie früher vorgenommen wurde) führten zu einer späteren erschwerten Endoprothesenimplantation. Durch die heute verbesserten Möglichkeiten der medial-öffnenden Osteotomie können diese Probleme jedoch inzwischen weitgehend

verhindert werden (siehe nachstehend).

Für viele Erkrankungen geben heute die medizinischen Fachgesellschaften Leitlinien vor. Diese Leitlinien basieren auf den Ergebnissen von Therapie-Studien in Abhängigkeit vom jeweiligen (objektiven) Befund. Entsprechend der Möglichkeiten werden Leitlinien in unterschiedliche Kategorien gefasst:

**S1** = informeller Konsens einer Expertengruppe

**S2k** = formale Konsensfindung innerhalb einer Expertengruppe

**S2e** = Evidence-Recherche innerhalb einer Expertengruppe

**S3** = Leitlinie wurde aufgrund einer systematischen Literaturrecherche unter Einschluss von randomisierter Studien und Metaanalysen erarbeitet.

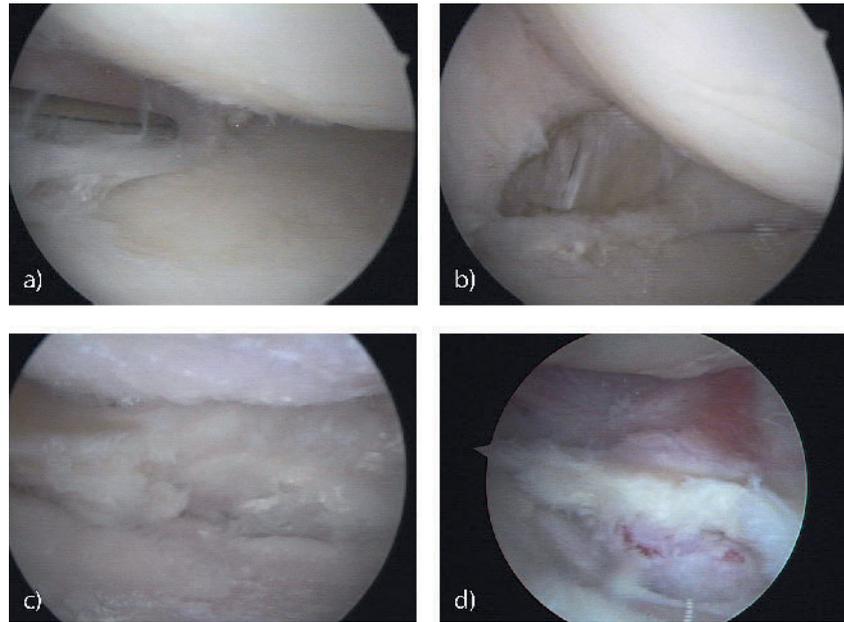
Verschiedene Arthrose-Fachgesellschaften haben dazu in den letzten Jahren Leitlinien für bestimmte Gelenke erarbeitet:

OARSI (Osteoarthritis Research Society International), AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) [15, 16], EULAR (European League Against Rheumatism) [17, 18].

So hat Anfang dieses Jahres die DGOU eine überarbeitete Leitlinie für die Behandlung der Gonarthrose herausgegeben [19]. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Arthrose-Leitlinien oft nur durch formale Konsensfindung innerhalb einer Expertengruppe (S2k) erarbeitet wurden. Eine „General-Arthrose-Leitlinie“ für alle Arthroseformen, aber vor allem für den einzelnen Patienten kann es aus mehreren Gründen nicht geben.

Einerseits stellt sich das klinische Bild der Arthrosen der unterschiedlichen Gelenke völlig unterschiedlich dar. Während beispielsweise im Kniegelenk der Schaden am hyalinen Gelenkknorpel wesentlich pathophysiologische Moment ist, verhält es sich anders am Sprunggelenk. Hier ist der Knorpelschaden nahezu immer als osteochondrale Schädigung aufzufassen. Bei den Gelenken der oberen Extremität spielen die Weichteile eine wesentlich stärkere Rolle bei der Manifestation der Erkrankung als die Knorpelschäden.

Wesentlich bei der Beachtung der Leitlinien ist aber vor allem der Umstand, dass jeder Patient ein individuelles Beschwerdemuster, individuelle Einschränkungen seiner Funktion und vor



**Abbildung 3a-d** Arthrolyse bei medialer Gonarthrose Kellgren-Lawrence Grad II. 42-jähriger Patient mit primärer Gonarthrose des medialen Gelenk-Kompartiments (Elektriker). Beschwerden bestehen seit ca. einem Jahr, die Gelenkbeweglichkeit beträgt 0/10/80°. Vor geplanter Umstellungsosteotomie erfolgte zunächst eine Arthrolyse. Auf den ersten Blick nur geringgradige degenerative Veränderungen im vorderen Gelenkraum **a**). Nach Einkerbten des Innenbands auf ca. 1,5 cm **b**) lässt sich das Gelenk auch dorsal gut einsehen **c**). Hier zeigt sich eine schwerste Knorpelschädigung, ein partiell gelöster Osteophyt, der in das Innenmeniskus-Hinterhorn quasi eingepresst ist **d**). Nach Entfernen des Osteophyten und Meniskusresektion beträgt die Gelenkbeweglichkeit 0/0/120°. 6 Wochen nach diesem Eingriff erfolgte die Umstellungsosteotomie, der Patient ist auch 12 Jahre nach dem Eingriff weitgehend beschwerdefrei und arbeitet weiter als Elektriker.

allem individuelle Ansprüche an sein Gelenk hat.

### Bioregenerative Verfahren

Diese therapeutischen Möglichkeiten umfassen heute zahlreiche operative, aber auch konservative Maßnahmen mit dem Ziel, in der Frühphase der Erkrankung die Knorpelschäden zu therapieren bzw. den Progress der Arthrose aufzuhalten oder zu verlangsamen. Dazu zählen die medikamentösen Therapieverfahren (siehe Steinmeyer et al., S. 374) und operative Methoden (siehe v. Engelhardt, S. 382).

Für Letztere ist die Methode der Arthroskopie auch bei der Behandlung von Gonarthrosen *conditio sine qua non*. Insofern sind die generellen Aussagen völlig unsinnig, die Arthroskopie im Rahmen der Kniegelenkarthrose sei nicht mehr erforderlich [20]. Selbstverständlich bedarf es bei der Behandlung von

Früharthrosen des Kniegelenks nach wie vor arthroskopischer Verfahren!

Auch bei der Behandlung fokaler Knorpelschäden mit kleinerem Durchmesser ist nach wie vor ein mechanisches Debridement sinnvoll, wie eine unlängst publizierte Therapieempfehlung der AG Geweberegeneration der DGOU darlegte [21].

### Debridement und Lavage im Rahmen arthroskopischer Operationen

Im Jahre 1942 empfahl erstmals Magnusson für die Behandlung der Gonarthrose ein „Housecleaning“, d.h. eine Arthrotomie und Beseitigung sämtlicher vermeintlicher Gelenkpathologien wie Osteophyten, Meniskus-Risse, Synovektomie, Knorpel-Glättung und schließlich ausgiebige Lavage. Mit Entwicklung der Arthroskopie in den 70er-Jahren wurde dieses Verfahren häufig

ungezielt bei Gonarthrosen angewandt und hat im deutschsprachigen Raum als „Gelenktoilette“ lange Zeit zum wesentlichen therapeutischen operativen Konzept gehört.

Aufgrund eigener Ergebnisse fanden wir, dass diese Methode in nur ca. 30 % aller Fälle wirklich kurz- bzw. mittelfristig effektiv ist. Daher haben wir aufgrund der retrospektiven Analyse unserer Patienten damals einen Score entwickelt, mit dem es möglich ist, gewisse Vorhersagen für diese Therapiemethode zu geben. Dabei fanden wir, dass das Geschlecht (Männer stärker als Frauen), kurze Anamnesedauer, geringe Ausprägung der Gelenkspaltverschmälerung und schließlich geringere Ausprägung von Tibia-Sklerose positive Prädiktoren für dieses Therapieverfahren sind [22].

In randomisierten Studien war jedoch das arthroskopische Gelenk-Debridement signifikant den Placebo-Operationen bzw. konservativen Therapieverfahren unterlegen. Interessanterweise wurden diese Studien in dem internistisch geprägten *New England Journal of Medicine* publiziert und in keiner unfallchirurgisch-orthopädischen Zeitschrift [23–25]. Gründe dafür sind erhebliche Mängel am jeweiligen Studiendesign!

Daher erfolgte der Beschluss des GBA, die Arthroskopie als generelles Therapieverfahren zur Behandlung der Gonarthrose abzulehnen. Dieser Beschluss ist sicherlich nicht richtig, wenn man bedenkt, dass ein großer Teil der geeigneten Patienten durchaus über einen gewissen Zeitraum von ca. 4 Jahren in Bezug auf Symptomatik und Schmerzen profitieren kann [26]. Bezüglich der Gelenk-Lavage/Debridement im Falle von Arthrosen anderer Gelenke besteht derzeit keine gesicherte Evidenz.

## Arthrolyse

In vielen Fällen stellen Bewegungseinschränkungen der arthrotischen Gelenke ein wesentliches Symptom der Erkrankung dar. Grundsätzlich sind dabei 2 Formen dieser Ankylose zu unterscheiden. Einmal die durch intraartikuläre Gelenkpathologien assoziierte intrinsische Ankylose (z.B. obliterierende Synovialitis chondrodedritica mit Bridenbildungen, freie Gelenkkörpern und Osteophyten). Auf der anderen Seite können die Bewegungseinschränkungen auch

durch extraartikuläre Veränderungen (Bandverkürzung, außerhalb des Gelenks liegende Osteophyten oder erhebliche arthrotische Fehlstellungen bzw. pathologische periartikuläre Weichteilverkalkungen) verursacht werden.

Entscheidend für den Erfolg einer Arthrolyse ist dabei eine exakte präoperative Diagnostik zur Identifizierung der mechanischen Hindernisse, welche die Bewegungseinschränkungen hauptsächlich verursachen. Grundsätzlich ist es möglich, die intrinsischen Ursachen arthroskopisch zu adressieren, in den meisten Fällen ist jedoch bei zusätzlichen, gleichzeitig vorliegenden extrinsischen mechanischen Behinderungen eine kombiniert arthroskopisch-offene Vorgehensweise erforderlich.

Die Indikation zu solchen Arthrolysen sollte sehr streng gestellt werden und nur dann, wenn wirklich die Bewegungseinschränkung das Leitsymptom der arthrotischen Beschwerden ist. Liegen bereits wesentliche Sehnen- und Muskelverkürzungen/Atrophien vor, so hat eine Arthrolyse meist keine Aussicht auf Erfolg.

Da die Bewegungseinschränkungen bei arthrotischen Gelenken der oberen Extremität die Funktion oft erheblich beeinträchtigen, stellen Arthrosen im Bereich von Schulter- und Ellenbogengelenk sicherlich die Domäne der Arthrolysen dar.

Am Schultergelenk ist dabei immer zu berücksichtigen, dass assoziiert auch Pathologien der Bizepssehne und der Rotatorenmanschette sowie des Schultergelenks bestehen können. Eine Impingementsymptomatik kann resultieren. Eine alleinige Narkosemobilisation (forciertes Redressment), wie es früher häufig erfolgte, ist heute in der Regel abzulehnen. In ausgewählten Fällen gehen wir folgendermaßen vor: Arthroskopie und ggf. Abrasion mechanisch störender Osteophyten vor allem im Bereich der Gelenkpfanne, Bizeps-Tenotomie, ventrale und ggf. dorsale Kapselspaltung, subakromiale Dekompression mit gleichzeitiger arthroskopischer partieller AC-Gelenk-Resektion. Liegen bei einer ausgeprägten Omarthrose im Sinne einer Defektarthropathie Massenrupturen der Rotatorenmanschette vor, hat dieses Verfahren keinen Effekt mehr. In diesem Falle ist zu entscheiden, ob die Implantation einer inversen Endoprothese nicht die bessere Variante ist. Im

selten Fall der isolierten ausgeprägten Knorpelschädigung beider Gelenkpartner bei intakter Rotatorenmanschette empfehlen wir die Implantation einer anatomischen Prothese.

Für das **Ellenbogengelenk** einschließlich des proximalen Radioulnargelenks ist nach unserer Auffassung der Versuch einer Arthrolyse die Methode der Wahl, besonders unter dem Blickwinkel, dass bislang die Möglichkeiten der endoprothetischen Versorgung dieses Gelenks nur moderate oder schlechte Ergebnisse bringen, der Eingriff mit hohen Komplikationsraten belastet ist und die Arthrodese als Ultima Ratio für den Patienten oftmals mit einer kompletten Funktionslosigkeit des Arms enden kann. Ziel ist es dabei, möglichst einen Bewegungsausschlag für Extension/Flexion von mindestens 50° (minimaler Funktionsbogen nach Morrey) und eine Verbesserung der Unterarmdrehung, vor allem der Pronation zu erreichen [27].

Dazu werden zunächst das ventrale Kompartiment arthroskopiert, die Kapsel gespalten, die hypertrophe Synovia und die freien Gelenkkörper entfernt. Oft ist es dabei auch erforderlich, das bereits degenerativ geschädigte und die Drehung behindernde Ringband zu reseziieren bzw. zu spalten. Liegen Osteophyten am Radiusköpfchen bzw. Processus coronoideus vor, so können diese abradert werden. Bei der Inspektion des dorsalen Kompartiments werden die Olekranonspitze und die hier befindlichen Osteophyten ebenfalls reseziert (Abb. 2). Obwohl es sicher Einzelberichte gibt, haben sich Arthrolysen im Bereich von Hand- und Fingergelenken bislang nicht als Standard durchsetzen können.

An der unteren Extremität zählt die Behebung des femoroazetabulären Impingements inzwischen zu einer wesentlichen Therapieoption bei der Früharthrose des Hüftgelenks. Lange Zeit galt die Hüftdysplasie als wesentliche präarthrotische Deformierung und damit als angeborener Risikofaktor für die Ausbildung einer späteren Koxarthrose. Seit den 90er-Jahren beschäftigte sich vor allem die Berner Arbeitsgruppe um Ganz und Leuning zunehmend mit offenen Hüftluxationen, zunächst zur Behandlung der Dysplasie [28–30]. Dabei entdeckten sie eine völlig neue Pathologie, dass femoroazeta-

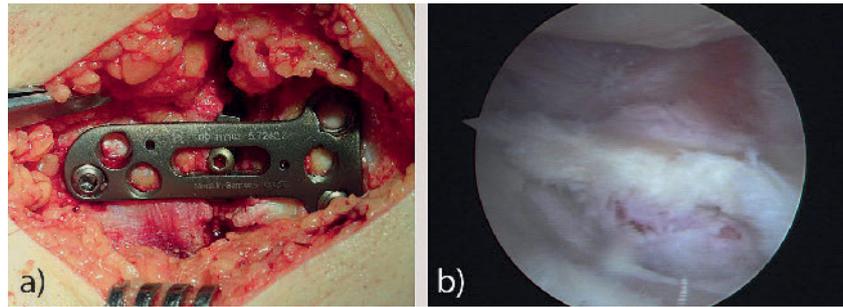
buläre Impingement. Einerseits gibt es die Mehrüberdachung des Hüftgelenks durch einen überstehenden Pfannenrand (pincer) ab einem CE-Winkel von 40°. Auf der anderen Seite eine Entrundung des Hüftkopfs mit Ausbildung des Cam-Impingement. Gerade das Cam-Impingement, das häufiger bei Männern vorkommt, führt zu einer Drucküberlastung des oberen Hüftkopfs und der korrespondierenden Gelenkpfanne, zwischen der das Labrum eingeklemmt und aufgerieben wird [31]. Das femoroazetabuläre Impingement dürfte eine der wichtigsten Risikofaktoren für die Ausbildung von Koxarthrosen sein. Zunächst erfolgte die Beseitigung dieser Impingement-Situation durch offene Hüftluxation, dieses Verfahren wird jedoch heute zunehmend arthroskopisch durchgeführt, wie größere Sammelstatistiken gezeigt haben, z.B. das Deutsche KnorpelRegister DGOU [32]. Inwieweit durch die Beseitigung des Impingement jedoch eine spätere Koxarthrose-Entwicklung wirklich vermieden werden kann, ist derzeit noch unklar.

Am **Kniegelenk** kann bei vorliegendem erheblichem Bewegungsdefizit bei jüngeren Patienten gelegentlich ein mediales Kapsel-Release und die Abtragung von Tibia-Osteophyten im dorsalen Gelenksbereich bzw. eine Notch-Plastik sinnvoll sein (Abb. 2). Allerdings sind solche Möglichkeiten aufgrund der GBA-Beschlüsse inzwischen oft nur noch BG-Versicherten bzw. Privatpatienten in Deutschland zugänglich.

Auch am **oberen Sprunggelenk** ist es möglich, ventrale Tibia-Osteophyten (sog. Soccer-Ankle) im Falle einer Früharthrose abzutragen und diesen Eingriff ggf. mit einem entsprechenden Weichteil-Debridement/Chondroplastik zu kombinieren.

Bei idiopathischem Hallux rigidus kann es weiterhin gelegentlich sinnvoll sein, den mechanisch störenden Osteophyten des Mittelfußköpfchens I schräg abzutragen, um damit die Dorsalextension im Gelenk und somit die Abrollfunktion des Fußes zu verbessern. Allerdings ist in den meisten Fällen entweder die Implantation einer Endoprothese oder eine Arthrodesis die Methode der Wahl.

Bei allen Arthrolysen bedarf es einer längerfristigen Schmerzausschaltung (z.B. durch Nerven-Blockade-Katheter), einer CPM-Nachbehandlung und an-



**Abbildung 4a-b** Medial öffnende Osteotomie. Nach Spaltung des Periosts und Mobilisation erfolgt über liegende Zieldrähne die Osteotomie. Dabei ist darauf zu achten, dass es nicht zu Infraktionen im Bereich des seitlichen Scharniers bzw. zu lateralen Tibiakopffrakturen kommt. Die Osteotomie wird mit einer winkelstabilen, Spacer-enthaltenden Spezialplatte (Tibiakopfplatte Königssee®) stabilisiert. Um das winkelstabile Plattendesign zu demonstrieren, sind noch nicht alle Schraubenlöcher besetzt. Nach Montage der Platte resultiert eine sofort belastungsstabile Osteotomie. Nach knöcherner Konsolidierung (ca. 1–1,5 Jahre) wird die Metallentfernung in der Regel empfohlen. Dies vor allem im Hinblick darauf, dass bei Progredienz der Arthrose die spätere Endoprothese erforderlich wird.

schließend einer intensiven physiotherapeutischen und eigenverantwortlichen Bewegungstherapie, möglichst im Rahmen einer Reha. Zudem sollte bei ausgedehnten Arthrolysen eine mindestens 4-wöchige Indomethazin-Prophylaxe zur Vermeidung periartikulärer Weichteilverkalkungen erfolgen.

### Osteotomie

Osteotomien des Kniegelenks gehören zum festen Behandlungskonzept der Gonarthrose. Im Jahre 1965 führte Marc Coventry erstmals eine lateral schließende Tibiakopfosteotomie zur Behandlung der medialen Gonarthrose durch [33]. Bis etwa Anfang der 70er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts war dieser Eingriff Methode der Wahl zur Behandlung von Gonarthrosen. Mit der Entwicklung der Endoprothetik und vor allem der Entwicklung der Schlitten-Endoprothese verlor diese Operationsmethode zunächst an Bedeutung. Das lag sicher daran, dass dieser Eingriff im Vergleich zur alternativen medialen Technik erhebliche Komplikationsraten in Bezug auf Nerven-schaden, Notwendigkeit einer Fibula-Osteotomie und spätere Schwierigkeiten bei der Endoprothesenimplantation hatte. Coventry stellte 1970 fest: „In the 60s we saw the development of osteotomy and in the 70s we saw the development of replacement“ [34].

Mitte der 90er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts erlebte die Umstellungsosteotomie bei der Behandlung von Gonarthrosen jüngerer Patienten eine Renaissance, bedingt durch die neue Möglichkeit der medial-öffnenden Osteotomie unter Verwendung moderner winkelstabiler Osteosynthese-Systeme (Abb. 3) [35]. Die medial-öffnende Osteotomie weist gegenüber der klassischen Technik eine Reihe von Vorzügen auf: kein knöcherner Substanzverlust, keine Stufenbildung innerhalb des Tibia-Kopfs, keine Fibula-Osteotomie und damit kaum Gefahr für den Nervus peroneus, intraoperative Anpassung des Osteotomie-Ausmaßes.

Bereits Coventry erreichte mit seiner Technik über lange Jahre gute Ergebnisse. Er konnte insgesamt 213 Kniegelenke 16 Jahre nach Osteotomie untersuchen und fand noch in 61 % aller Fälle ein gutes bis sehr gutes Langzeitergebnis. Heute muss sich die Osteotomie dabei natürlich an den Ergebnissen der alternativ infrage kommenden Schlitten-Endoprothese messen lassen. In einer früheren Metaanalyse konnten wir zeigen, dass die Osteotomie mit dem Schlitten etwa vergleichbare Ergebnisse liefert. In der Tendenz sind jedoch die klinischen Ergebnisse nach Schlitten-Endoprothese etwas besser als die Umstellungsosteotomie [36]. Daher ist die Umstellungsosteotomie heute Methode der Wahl bei jüngeren Arthrose-Patienten mit hohen physischen Ansprüchen, bei denen man

im Falle einer Schlitten Endoprothese erhebliche Restriktionen empfehlen würde.

Während früher die Umstellungsosteotomien des Hüftgelenks auch zur Behandlung der Koxarthrose weit verbreitet waren, werden heute diese Eingriffe nur noch als Arthrose-protective Korrektur-Osteotomien bei der Hüftdysplasie durchgeführt [31]. Da auch die Inzidenz der behandlungsbedürftigen Hüftdysplasie aufgrund der umfassenden Vorsorgemaßnahmen (U3 Sonografie der Säuglingshüfte) seit den 90er-Jahren drastisch zurückging, wird dieser Eingriff heute in Deutschland eher selten erforderlich.

Zudem gibt es spezielle Befundkonstellationen (vor allem schwere Fehlstellungen nach Trauma), bei denen Endoprothesen zunächst gar nicht implantiert werden können. In solchen Fällen können in speziellen Zentren sicher auch entsprechende Korrekturosteotomien zur Behandlung von post-traumatischen Arthrosen durchgeführt werden.

## Arthrodesen

Obwohl die Arthrodesen natürlich keine „gelenkerhaltende“ Operationsmetho-

de ist, muss sie hier aufgrund ihrer nach wie vor erheblichen Bedeutung für bestimmte Situationen als operative Therapieoption im Vergleich zur Endoprothetik genannt werden. Für die Hüfte, das Kniegelenk und das Schultergelenk sind im fortgeschrittenen Arthrosestadium heute die Endoprothesen Methode der Wahl.

Allerdings liegen die Ergebnisse der Endoprothesen im Bereich von Ellenbogen, Handgelenk und Sprunggelenk oft hinter denen der Arthrodesen. Insofern ist für diese Gelenke, wie auch für die kleinen Gelenke (Finger und Füße) heute noch die Arthrodesen die Methode der ersten Wahl. In den nächsten Jahren sind sicher auch Verbesserungen der Endoprothesen-Systeme für diese Gelenke zu erwarten, sodass auch hier die Arthrodesen in den Hintergrund rücken mag.

## Resektionsarthroplastik

In der Vor-Endoprothesen-Ära galt die Resektion von arthrotischen Gelenken (z.B. des Kniegelenks) als Therapieverfahren bei schweren Arthrosen. So führten Lexer und Payr Resektionen des Kniegelenks durch und schlu-

gen einen aus Kapselband-Hoffa-gestielten Lappen in das Gelenk ein. Dieser Lappen sollte dazu dienen, eine neue Gleitschicht zwischen den resezierten Knochen zu erzeugen. Die Methode wurde zwar publiziert, über die Ergebnisse ist jedoch nichts bekannt. Die einzige, heute noch routinemäßig durchgeführte Resektionsarthroplastik ist die Trapezektomie zur Behandlung der Rhizarthrose. Heute werden Resektionsarthroplastiken großer Gelenke nur als „Worst-case-salvage“ nach fehlgeschlagener (meist infektiöser) Endoprothesenimplantation durchgeführt (z.B. Girdlestone-Hüfte). 

**Interessenkonflikt:** Keine angegeben.

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. habil. Gunter Spahn  
Praxisklinik für Unfallchirurgie und  
Orthopädie Eisenach und  
Universitätsklinikum Jena  
Sophienstraße 16  
99817 Eisenach  
spahn@pk-eisenach.de

## Literatur

- Kellgren JH, Lawrence JS: Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis.* 1957; 16: 494–502
- Hofmann GO, Marticke J, Grossstuck R et al.: Detection and evaluation of initial cartilage pathology in man: A comparison between MRT, arthroscopy and near-infrared spectroscopy (NIR) in their relation to initial knee pain. *Pathophysiology.* 2010; 17: 1–8
- Spahn G, Schiele R, Langlotz A, Jung R: Hip pain in adolescents: results of a cross-sectional study in German pupils and a review of the literature. *Acta Paediatr.* 2005; 94: 568–73
- Sharma L, Kapoor D: Epidemiology of Osteoarthritis. In: Moskowitz RW, Altman R, Hochberg MC, Buckwalter JA, Goldberg VM (ed.) *Osteoarthritis Diagnosis, Medical/Surgical Management*: Lippincott Williams and Wilkins; 2007: 3–26
- Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A, Jordan KP: Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis 13858. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010; 18: 24–33
- Hackenbroch MH: [Prevention of arthrosis]. *ZFA* 1983; 59: 113–8
- Zagrodnik FD, Bolm-Audorff U, Eberth F et al.: Außerberufliche Faktoren der Gonarthrose. *Trauma Berufskrankh.* 2012; 14 (suppl 4): 399–401
- Gelber AC, Hochberg MC, Mead LA, Wang NY, Wigley FM, Klag MJ: Joint injury in young adults and risk for subsequent knee and hip osteoarthritis. *Ann Intern Med.* 2000; 133: 321–8
- Nevitt MC: Definition of hip osteoarthritis for epidemiological studies. *Ann Rheum Dis.* 1996; 55: 652–5
- Fuchs J, Prütz F: Prävalenz von Gelenkschmerzen in Deutschland. *J of Health Monitoring.* 2017; 2: 66–71
- Learmonth ID, Young C, Rorabeck C: The operation of the century: total hip replacement. *Lancet.* 2007; 370: 1508–19
- Bongartz T, Halligan CS, Osmon DR et al.: Incidence and risk factors of prosthetic joint infection after total hip or knee replacement in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2008; 59: 1713–20
- Babkin Y, Raveh D, Lifschitz M et al.: Incidence and risk factors for surgical infection after total knee replacement. *Scand J Infect Dis.* 2007; 39: 890–5
- Wilson MG, Kelley K, Thornhill TS: Infection as a complication of total knee-replacement arthroplasty. Risk factors and treatment in sixty-seven cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72: 878–83
- Chevalier X, Henrotin Y, Osteoarthritis Committee of the French Society for Rheumatology: OARSIS recommendations on knee and hip osteoarthritis: use with discernment. *Joint Bone Spine.* 2009; 76: 455–7
- McAlindon TE, Bannuru RR: OARSIS recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: the semantics of differences and changes. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010; 18: 473–5
- Zhang W, Doherty M, Bardin T et al.: EULAR evidence based recommendations for gout. Part II: Management. Re-

port of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). *Ann Rheum Dis.* 2006; 65: 1312–24

18. Zhang W, Doherty M, Pascual E et al.: EULAR evidence based recommendations for gout. Part I: Diagnosis. Report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). *Ann Rheum Dis.* 2006; 65: 1301–11
19. DGOU: Leitlinie Gonarthrose 2018 (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie). [www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/033-004.html](http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/033-004.html)
20. GBA: Beschluss des gemeinsamen Bundesausschusses über die Änderung der Richtlinie Methoden Krankenhausbehandlung: Arthroskopie des Kniegelenks bei Gonarthrose. *Bundesanzeiger.* 2015; BAnz AT 03.11.2015 B8
21. Gelse K, Angele P, Behrens P et al.: [Debridement in Focal Cartilage Damage of the knee]. Systematical review of the literature and recommendations of the working group „Clinical tissue regeneration“ of the German Society of Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Z Orthop Unfall.* 2018 May 17. DOI: 10.1055/a-0630-6590. [Epub ahead of print]
22. Spahn G, Muckley T, Kahl E, Hofmann GO: Factors affecting the outcome of arthroscopy in medial-compartment osteoarthritis of the knee. *Arthroscopy.* 2006; 22: 1233–40
23. Laupattarakasem W, Laopaiboon M, Laupattarakasem P, Sumananont C: Arthroscopic debridement for knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008: CD005118
24. Moseley JB, O'Malley K, Petersen NJ et al.: A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med.* 2002; 347: 81–8
25. Kirkley A, Birmingham TB, Litchfield RB et al.: A randomized trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med.* 2008; 359: 1097–107
26. Spahn G, Hofmann GO, Klinger HM: The effects of arthroscopic joint debridement in the knee osteoarthritis: results of a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013; 21: 1553–61
27. Morrey BF, Sanches-Sotelo J: The elbow and its disorders. Philadelphia: Saunders. Elsevier; 2009, 67–9
28. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH: The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466: 264–72
29. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA: Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003: 112–20
30. Leunig M, Ganz R: [Femoroacetabular impingement. A common cause of hip complaints leading to arthrosis]. *Unfallchirurg.* 2005; 108: 9–10, 2–7
31. McCarthy JC, Noble PC, Villar RN: Hip Joint Restoration *Worldwide Advances in Arthroscopy, Arthroplasty, Osteotomy and Joint Preservation Surgery.* Springer, 2017
32. Fickert S, Aurich M, Albrecht D et al.: [Biologic Reconstruction of Full Sized Cartilage Defects of the Hip: A Guideline from the DGOU Group „Clinical Tissue Regeneration“ and the Hip Committee of the AGA]. *Z Orthop Unfall.* 2017; 155: 670–82
33. Coventry MB: Osteotomy of the Upper Portion of the Tibia for Degenerative Arthritis of the Knee. A Preliminary Report. *J Bone Joint Surg Am.* 1965; 47: 984–90
34. Coventry MB: Proximal tibial osteotomy. *Orthopaedic review.* 1988; 17: 456–8
35. Spahn G, Muckley T, Kahl E, Hofmann GO: Biomechanical investigation of different internal fixations in medial opening-wedge high tibial osteotomy. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2006; 21: 272–8
36. Spahn G, Hofmann GO, von Engelhardt LV, Li M, Neubauer H, Klinger HM: The impact of a high tibial valgus osteotomy and unicompartmental medial arthroplasty on the treatment for knee osteoarthritis: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013; 21: 96–112

## Ihr verlässlicher Partner in Sachen Tibiakopfosteotomie



### Ebenfalls im Sortiment:

- Tibia-Abstützplatten
- Distale Tibia-Platten
- Proximale Tibia-Platten

...um  
... Art!

human@koenigsee-implantate.de

...ur-Frakturen,

Tel.: 036738-498550

...umerus-Frakturen,

Königsee Implantate: ...thetik, Patella

## Jetzt noch anmelden!

22. September 2018

Erfurt, Thüringen

[www.koenigsee-implantate.de](http://www.koenigsee-implantate.de)

 **OSSYN**  
Prävention