



### Zu viele Hüft- und Knieendoprothetik-Operationen in Deutschland?

#### Liebe Kolleginnen und Kollegen,

eine Veröffentlichung der Barmer GEK im August diesen Jahres gab zu denken. Die neu durch Fusion von Barmer und Gmünder Ersatzkasse entstandene Krankenkasse hat ihren Report „Krankenhaus 2010“ herausgegeben. In der hierzu verfassten Pressemitteilung war unter anderem zu lesen, dass rund 209.000 Hüft- und 175.000 Knieprothesen in Deutschland im Jahre 2009 eingesetzt wurden. Des Weiteren war der Mitteilung zu entnehmen, dass dies als überproportionale Steigerung anzusehen ist und die Krankenkasse Überlegungen anstelle, wie dem gegen zu steuern sei.

Veröffentlicht wurde diese Pressemitteilung in der Badischen Zeitung, welches Reaktionen bei ärztlichen Verbänden hervorrief. So war einer Stellungnahme des Generalsekretärs der DGOOC, Prof. Dr. Fritz-Uwe Niethard zu entnehmen, dass er vor voreiligen Stellungnahmen warne und eine gründliche Analyse der Daten anrate. Neben solchen moderaten Tönen gab es allerdings auch andere Stellungnahmen. So titelt DGOOC-Vorstandsmitglied Prof. Dr. med. Dr. h. c. Joachim Grifka auf der Eingangsseite der Homepage der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg, Asklepios Klinikum Bad Abbach GmbH: Zu viele Prothesenoperationen wegen falscher Anreize. Hierin schreibt Grifka wörtlich: „Es macht nachdenklich, dass in Deutschland im Jahr über 200.000 künstliche Hüftgelenke eingesetzt werden, während im gesamten restlichen Europa ca. 300.000 pro Jahr implantiert werden“. Weiterverbreitung fand Grifkas Meinung dann über OrthoOnline.de, dem Online-Portal der Orthopädischen Nachrichten des Biermann-Verlages. Diese titelten: „Bedenkliche Überversorgung mit Hüft- und Knieendoprothesen“.

Die seitens der Barmer GEK („die Gesund Experten“) angekündigte Konsequenz, die Preiskalkulation für endoprothetische Leistungen zu überprüfen und in die Verträge zur integrierten Versorgung eine erfolgsorientierte Vergütung einzubauen, hält Grifka allerdings für völlig falsch, weil vor allem „niedergelassene Ärzte und Krankenhäuser mit speziellen Versorgungsaufträgen zur Implantation solcher Kunstgelenke animiert werden“. Grifka weiter: „zum Teil würden Honorarärzte direkt von Operationen profitieren“. Dies habe dazu geführt, dass niedergelassene Ärzte, die jahrelang keinen Operationssaal mehr betreten haben, nun ihr Operationstalent entdecken. Zudem würde die Mindestmenge von 50 Knieprothesenimplantationen p. a. mengenfördernd wirken. Grifka fordert deshalb, dass nur noch zertifizierte Endoprothesen-Center solche Operationen in Zukunft durchführen dürften.

#### 1990: wer soll arthroskopische Operationen durchführen?

Aus persönlicher Erfahrung kenne ich diese Argumente, sie stellen Blaupausen 20 Jahre alter Äußerungen führender Kliniker zur Durchführung von arthroskopischen Operationen durch selbstständige Ärzte dar. Die Äußerungen Grifkas erinnern in Wortlaut und Ton spontan an die damaligen Stellungnahmen. Im Folgenden möchte ich einige Aspekte des Themas beleuchten.

#### Barmer GEK Krankenhausreport 2010

Der Barmer GEK Krankenhausreport 2010 ist eine statistische Auswertung von Erhebungen der Barmer GEK-eigenen Versicherten. Zunächst fällt auf, dass die kolportierten Zahlen (209 Tsd. Hüft- u. 175 Tsd. Knieendoprothesen-Primärimplantationen im Jahr 2009) hochgerechnete Zahlen aus der statistischen Auswertung der Versicherten der ehemaligen Gemündener Ersatzkasse (ca. 3 Mio. Versicherte) sind. Sie entsprechen also keineswegs den Anforderungen einer validen Gesamtstatistik und sind mit der entsprechenden Vorsicht zu genießen. Die letzten gesicherten Zahlen für das gesamte Bundesgebiet stammen aus dem Jahr 2007: 204 Tsd. Hüft- u. 146 Tsd. Knieendoprothesen (Quelle: Statistisches Bundesamt).

#### Indikationsausweitung?

Sowohl die Barmer GEK als auch Professor Grifka schließen aus diesen Zahlen, dass eine Indikationsausweitung stattgefunden habe und im Umkehrschluss also in hohem Maße Patienten künstliche Gelenke erhalten, die diese Operation nicht benötigen. Das würde bedeuten, dass Patienten die wenig Schmerzen haben, die nicht ausreichend behindert sind, die keine adäquaten Beschwerden hätten, künstliche Gelenke erhalten. Befasst man sich aber näher mit den statistischen Inhalten des Krankenhausreports 2010, so wird klar, dass sich die präoperativen Beschwerden vor Implantation eines künstlichen Hüft- oder Kniegelenkes im Erhebungszeitraum 2003-2009 nicht signifikant geändert haben. Das heißt, die Patienten haben in den letzten sieben Jahren das gleiche Schmerz- und Behinderungsniveau, wenn sie einer Operation mit Ersatz eines Hüft- oder Kniegelenkes zugeführt werden. Eine Indikationsausweitung lässt sich durch diesen Report also keineswegs nachweisen.

#### Inhalt

<b>Zu viele Hüft- und Knieendoprothetik-Operationen in Deutschland?</b>	<b>1</b>
<b>Übersichtsartikel</b>	
Revisionshüftendoprothetik	3
<b>Übersichtsartikel</b>	
Artikuläre Teilrisse der Supraspinatussehne: Arthroskopische Rekonstruktion	7
<b>Übersichtsartikel</b>	
Die radiologische Diagnostik der Lunatummalazie	9
<b>OPN</b>	
Orthopädische Praxisklinik Neuss	11
<b>Termine</b>	<b>11</b>
<b>Impressum</b>	<b>11</b>

Objektiv betrachtet ist die Erhöhung der Zahlen an Implantationen – wenn sie denn stattgefunden hat – sicherlich zum Teil der demographischen Entwicklung, aber, und hier sollte seriöse orthopädische Argumentation in der Außendarstellung ansetzen, den weiterentwickelten Implantaten, den verbesserten Implantationstechniken, der niedrigeren Morbidität und auch dem höheren Anspruch der Bevölkerung an die eigene Mobilität geschuldet.

### Qualität...

Auch dies lässt sich nämlich dem Report der Barmer GEK entnehmen: die Komplikationsrate ist bei beiden Operationen gesunken und die Ergebnisqualitätsrate ist gleichbleibend gut. Dass dies also höchstwahrscheinlich nicht durch die mangelnde ärztliche Qualität spät berufener geldgieriger Fachärzte bedingt ist, die Grifka als Hauptverantwortliche für die angebliche Indikationsausweitung ausgemacht hat, ergibt sich allein aus den Zahlen. Tatsache ist überdies, dass die selbstständigen Ärzte, die Endoprothesenimplantationen anbieten, alle Fachärzte und in der Regel ehemalige erfahrene Oberärzte sind – ganz im Gegensatz zum durchschnittlichen Weiterbildungsniveau von angestellten Klinikärzten.

### ...und das liebe Geld

Grifka moniert im Weiteren, Ärzte würden durch Operationen monetär profitieren. Das ist völlig unverständlich. Arzt verlangt für Arbeit Geld. Wird er denn – wie alle anderen Kliniker – für seine Arbeit nicht bezahlt? Ist das Liquidationsrecht abgeschafft? Profitieren leitende Angestellte Ärzte nicht von Leistungszahlen ihrer Abteilungen, ob direkt oder indirekt? Eine leistungsfördernde Vergütung ist die Grundlage unseres Gesellschaftssystems. Ich denke, die möchte auch Herr Grifka nicht abschaffen.

### Mindestmengen

Unbestrittenerweise sind in den letzten Jahren über verschiedene gesetzliche Regelungen eine zunehmende Verzahnung des ambulanten und stationären Sektors mit steigender Zahl an Kooperationen niedergelassener oder freiberuflich tätiger Operateure mit Kliniken zur Erbringung

oben genannter Eingriffe möglich geworden. Auf der anderen Seite sind die Krankenhäuser aber auch in die Lage versetzt worden, in immer größerem Maße ambulante Behandlungen durchzuführen. Das war und ist politisch gewollt und es wird von der Ärzteschaft entsprechend wahrgenommen. Natürlich kann man der Meinung sein, nur Zentren, die einen gewissen Struktur- und Prozessqualitätsnachweis erbringen, sollten auch solche Operationen durchführen. Wenn sich aber schon die Mindestmenge von 50 Knieendoprothesen pro Jahr mengenfördernd auswirken soll, wie Grifka meint, wie machen sich dann die für zertifizierte Zentren von der DGOOC (und ihm) geforderte Mindestmenge von 100 bis 200 Endoprothesen pro Jahr bemerkbar?

### Zertifizierte Zentren

Zertifizierte Zentren, wie sie die DGOOC fordert, sind – und da bin ich mit Herrn Grifka einer Meinung – ein guter Ansatz um Prozess- und Strukturqualität zu normieren. Dies ist allerdings auch möglich durch Einführung eines Qualitätsmanagementsystems wie z. B. dem DIN ISO 2001, welches auch in der OPN zur Anwendung kommt. Die Ergebnisqualität wird hiermit aber nicht zwangsläufig gesteigert. Letztendlich haben wir als Ärztinnen und Ärzte die höchst persönliche Aufgabe unsere Ergebnisqualität zu optimieren und auch statistisch nachzuweisen. Ansätze hierzu gibt es mit entsprechenden Qualitätsprogrammen, wie das von uns in der OPN genutzten Qualis®. In vielen Kliniken besteht hier noch ein Nachholbedarf. Es finden sich zumeist noch nicht einmal die heutzutage bei Berufsausübungsgemeinschaften niedergelassener Operateure übliche Veröffentlichung von Leistungszahlen auf der Homepage.

### Ausbildung und Forschung

Die Entwicklung hin zu mehr Wahlmöglichkeiten für die Form der Berufsausübung wird auch für Operateure, die auf ein stationäres Umfeld angewiesen sind, anhalten. Zwei lebenswichtige Fragen des Faches Orthopädie und Unfallchirurgie für die Zukunft werden wir aber beantworten müssen: wie stellen wir 1. die Ausbildung des Nachwuchses und 2. die wissenschaft-

liche Forschung sicher, wenn immer mehr stationäre Leistungen durch selbstständige Ärzte erbracht werden?

Hier stimmen aus meiner Sicht für beide Problembereiche die Rahmenbedingungen noch nicht, da die Wirklichkeit der gesundheitspolitischen Gesetzgebung bisher nicht gefolgt ist. Wenn bei Beantragung von Weiterbildungsermächtigungen bei den Ärztekammern hochqualifizierten Ärztinnen und Ärzten Ermächtigungen mit dem Argument verweigert werden, diese hätten ja nur eine halbe Stelle im Krankenhaus und nur eine halbe Zulassung zur ambulanten Versorgung, so zeigt das die Unfähigkeit des Systems, auf geänderte Rahmenbedingungen angemessen schnell zu reagieren. Die Qualifikation des Ausbilders und die Anzahl durchgeführter Behandlungen nach Ausbildungskatalog können und müssen zukünftig die einzig entscheidenden Faktoren zum Erhalt einer Weiterbildungsermächtigung sein. Wenn wir es dann auch noch schaffen, den Zugang zu Forschungseinrichtungen auch interessierten selbstständig tätigen Ärztinnen und Ärzten zu öffnen, dann wäre der Weg frei für Kooperationsformen zwischen Selbstständigen und Klinikern, die zur gegenseitigen Befruchtung führen werden aber zur Zeit noch Wunschvorstellungen sind. Die Zukunft wird zeigen, ob Kooperationen auf allen Ebenen ärztlicher Berufsausübung auch in diesen Fragen möglich ist.

### 2010: wer soll Endoprothesen implantieren?

Letztendlich müssen wir dann also auch die Frage beantworten, wer eigentlich nun Endoprothetik durchführen soll? Die Gesetzgebung unterscheidet uns nicht mehr. Die Teilung der Operateure in Kliniker und Niedergelassene ist gesundheitspolitisch nicht gewollt. Sie wird ärztlich hochstilisiert. Die Diskussion ist aber überflüssig. Denn es wird sich in Zukunft derjenige durchsetzen, der die bessere Qualität zu bieten in der Lage ist. Egal ob er Voll- oder Teilzeit an einer Klinik ist oder als Niedergelassener bzw. Honorararzt arbeitet.

Dieser Meinung ist jedenfalls Ihr

*Emmanuel Tzuphorou*

### Revisionshüftendoprothetik Teil 1: Pfannenrevision

Demographie / Stellenwert der Revisionshüftendoprothetik:

Daten zur demographischen Entwicklung zeigen, dass die Bevölkerung Deutschlands von 1994 bis 2010 voraussichtlich von 81,4 auf 80,9 Millionen Einwohner zurückgehen wird. Dennoch steht dem Rückgang der jüngeren Bevölkerungsschicht bis 44 Jahre (minus 19 %) der Bevölkerungsanstieg der Personen der Altersklassen 45 bis 64 Jahre von 20,3 Millionen auf 23,4 Millionen (plus 15 %) sowie der Personen über 64 Jahre von ursprünglich 12,4 Millionen auf 16,2 Millionen Einwohner (plus 31 %) entgegen.

Die Zahl der stationär versorgten muskuloskelettalen Erkrankungen stieg von 1994 bis 1999 von 1 Million auf 1,2 Millionen Fälle (plus 20 %). Voraussichtlich steigt bis zum Jahre 2010 die Anzahl der stationär zu behandelnden muskuloskelettalen Erkrankungen um weitere 350.000 Fälle an. Die Vorausberechnung für die einzelnen Diagnosegruppen ohne Differenzierung nach Alter und Geschlecht zeigt, dass für die Gruppe Arthropathien von 1994 bis 2010 die Behandlungsfälle von 507.000 auf 752.000 Fälle ansteigen wird (48 %), die Gruppe Dorsopathien von 257.000 auf 458.000 Fälle (78 %), die Gruppe Rheumatismus von 118.000 auf 181.000 Fälle (53 %) und die Gruppe Osteopathien von 108.000 auf 171.000 Fälle (58 %).

Im Jahre 2010 werden die muskuloskelettalen Erkrankungen mit 8 % zur Gesamt Krankenhausfallzahl beitragen. Die muskuloskelettalen Erkrankungen nehmen bis 2010 überproportional zu. 2010 wird es dementsprechend voraussichtlich 1,5 Millionen Behandlungsfälle muskuloskelettaler Erkrankungen geben.

Die für Deutschland geschätzte Zunahme der bevölkerungsbezogenen Rate der manifesten arthrotischen Fälle von 1998 bis 2010 wird auf plus 15 % geschätzt.

In der BRD nahm die geschätzte jährliche Primärimplantation von Hüfttotalendoprothesen vom Jahre 1998 bis zum Jahr 2004 um 9,7 % zu. Die Anzahl der Revisionsoperationen stieg in dem gleichen Zeitraum von 20.400 (1998) auf 23.500 (2004) um plus 15 % an. Der Anteil der 60–79-jährigen Patienten nahm mit 65 % die größte Versorgungsklientel ein, gefolgt von den 80–89-jährigen mit 20 %. Deutschland liegt mit ca. 27 Revisionsoperationen pro 100.000 Einwohner vor den USA (20/100.000) und Großbritannien (13/100.000).

Die Behandlungskosten für Erkrankungen des Bewegungsapparats müssen in den westlichen Nationen mit 1–3 % des Brutto-sozialproduktes veranschlagt werden. Für eine Revisionshüftendoprothetik werden Kosten von 12.000 US\$ (14.400 Euro) veranschlagt. Dieses bedeutet für den o.g. Zeitraum von 1998 bis 2004 mit einem plus von 15 % an Revisionsoperationen in Deutschland eine finanzielle Mehrbelastung von 37.200.000 US\$ (44.640.000 Euro). Eine Steigerung nach oben ist entsprechend der dargestellten Zahlen und demographischen Entwicklung offen.

#### Indikationen/Gründe zur Revisionsoperation:

Endoprothesenwechseloperationen sind bei aseptischer/septischer Lockerung und/oder periprothetischem Infekt angezeigt. Ursachen der aseptischen Lockerung können periprothetische fremdkörperinduzierte Osteolysen im Zuge eines Polyethylen-/Metallabriebs, eine fehlende ossäre Integration zementfreier Implantate, eine periprothetische Fraktur sowie biomechanisch suboptimal implantierte Prothesen bis hin zum Materialbruch sein. Periprothetische Infekte mit oder ohne Prothesenlockerung werden als Früh- und Spätinfekte beobachtet, wobei der Frühinfekt (1–3 Monate postoperativ) überwiegend als iatrogen, der Spätinfekt (>3 Monate postoperativ) als hämatogen zu werten ist. Die Hauptindikationen zur Revisionsoperation erfolgt zu 75 % im Rahmen aseptischer Lockerungen, zu 9 % wegen technischen Versagens und zu 7 % aufgrund vorliegender periprothetischer Infektionen.

Hüftendoprothesen haben in der Regel eine Standzeit von über 15 Jahren. Der Anteil an Revisionsoperationen bezogen auf die Erstimplantation beträgt aktuell, je nach Endoprothesentyp, ca. 10–28 %. Weiter unterteilt zeigt sich eine Revisionsrate für die Jahre 1992–2003 von 9,9 % für zementierte, 28,1 % für zementfreie und 10,8 % für Hybrid-Hüftendoprothesen. In 50 % der Revisionsoperationen wurden sowohl die Hüftpfanne als auch der Femurschaft, in 26 % nur der Schaft und in 24 % nur die Pfanne gewechselt.

#### Revisionshüftendoprothetik/ Allgemein:

Viele der aktuellen in der Fachliteratur publizierten Revisionstechniken sind nicht evidenz-basiert und gründen sich auf deren Inauguratoren oder entsprechenden „Zentren of Excellence“. Somit besteht ein hohes Risiko an „Performance Bias“, da die publizierten Techniken und Ergebnisse „Surgeon dependent“ sind. Evidenz-basierte Aussagen welche operative Methode (zementiert vs. zementfrei, biologische vs. nicht biologische Rekonstruktion) diejenige mit den besten Erfolgsaussichten bezüglich Patientenalter und Co-Morbidität, funktionellem Anspruch, periprothetischem Knochenverlust und Lebenserwartung ist, sind daher nur eingeschränkt möglich.

Entsprechend werden die möglichen Techniken der Revisionshüftendoprothetik hier rein deskriptiv dargestellt. Unabhängig der jeweiligen operativen Technik ist die Komplikationsrate bei Revisionseingriffen deutlich höher als bei der Primärendoprothetik. Dies gilt insbesondere für die Luxation mit im Mittel von 15–20 %. Ursächlich hierfür ist u. a. eine aufgrund einer ausgedehnten operativen Präparation geschwächte Weichteilführung des Hüftgelenks. Dementsprechend sollten alle Methoden und Techniken die Rekonstruktion des biomechanischen Hüftgelenkzentrum zum Ziel haben, um eine bestmögliche Funktionalität und Stabilität des Gelenkes und somit eine „lange“ Standzeit zu erreichen. Ebenfalls bestehen im Rahmen des größeren operativen Weichteiltraumas sowie der verlängerten

Operationszeiten ein erhöhtes Infektionsrisiko sowie eine verzögerte Rekonvaleszenz.

Letztendlich ist es für die Revisionshüftendoprothetik von entscheidender Bedeutung, eine präoperative Planung anhand der radiologischen Bildgebung (tief eingestelltes Becken a. p., Lauenstein, distaler Femur mit Kniegelenk in zwei Ebenen, ggf. Faux-Profil-Aufnahmen, bei komplexen Pfannendefekten ggf. CT), der alten Operationsberichte und der Patientenanamnese durchzuführen. Hierdurch können mögliche intraoperative Probleme antizipiert werden, die im Vorfeld der Operation geklärt werden können. Die umfassende Planung des Revisionseingriffes beinhaltet aber nicht nur den eigentlichen operativen Eingriff, sondern auch das gesamte perioperative Management mit ausführlicher Aufklärung des Patienten, Auswahl und Bereitstellung notwendiger Implantate, Abklärung bestehender Begleiterkrankungen wie auch die zeitliche und inhaltliche Planung der postoperativen Nachbehandlung und Rehabilitation. Somit lässt sich die Operationszeit reduzieren, der intraoperative Stress für alle Beteiligten minimieren, das operative Risiko senken und die gesamt Erfolgsaussichten dieser komplexen Operationen steigern.

Gelten auch für Revisionsoperationen bestimmte Grundsätze und Standards, so stellt andererseits jede Revision einen für den jeweiligen Patienten individuell zu planenden Eingriff dar, wobei nicht selten erst intraoperativ die endgültige Entscheidung über das definitive operative Vorgehen getroffen werden kann. Daher sind stets mögliche Behandlungsalternativen bzw. Strategiewechsel für unvorhersehbare Situationen schon präoperativ weitestgehend mit einzuplanen (Plan B, „second line of defense“).

Wichtig ist ebenfalls der Nachweis bzw. Ausschluss einer septischen Lockerung, da dies in der Regel ein gänzlich anderes operatives Vorgehen erfordert. Im Rahmen dieses Beitrages wird hierauf aber nicht

näher eingegangen und im Folgenden vielmehr die aseptische Prothesenlockerung dargestellt.

**Acetabulum:**

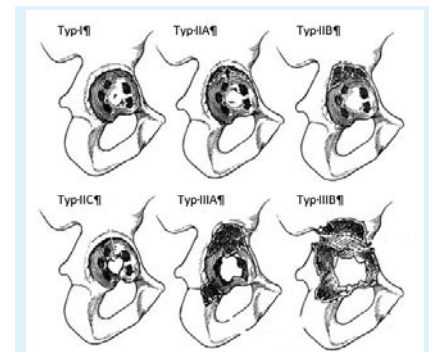
Die Pfannenlockerung führt neben der Migration bzw. Dislokation der Pfannenkomponente zu mehr oder minder ausge-



**Abb. 1: 54-jährige Patientin mit dreimaliger Wechseloperation(!) Hüfte links. Letztmalig 2008 mit nachfolgender aseptischer Lockerung 2010. Die caudale Lasche wurde primär nicht im Foramen obturatorium platziert, entsprechend kam es im weiteren Verlauf bei der vorliegenden Abstützschale aus Titan zu einer Überlastung der cranialen Schraubenverankerung mit nachfolgendem Materialbruch bereits nach 18 Monaten. Kranialisierung des Hüftgelenkszentrums mit Pfannendefekt Paprowsky IIb (linkes Bild). Pfannenbodenplastik mit Impaktion von Spongiosachips (1x Fremdkopf/Leiden/NL), Implatation einer Pfannenbodenabstützschale (CoCr-Mo), Domschraube und zementierte Monoblock-Metallpfanne, Avantage Duokopf-System, Rekonstruktion des Hüftgelenkszentrums, Ausgleich der Beinverkürzung (rechtes Bild).**

prägten knöchernen Defekten des Acetabulum, wobei die Kombination von Pfannenmigration und acetabulärem knöchernen Defekt in der Regel die Verlagerung des Rotationszentrums des Hüftge-

lenks zur Folge hat. Die Verlagerung des Hüftrotationszentrums folgt somit zwangsläufig der Richtung des durch die Pfannenlockerung bedingten Defektes des Acetabulum, insbesondere nach kranialolateral, kranio-medial oder medial (Abb. 4). Die knöchernen acetabulären Defekte werden nach Defektklassifikationen ent-



**Abb. 2: Pfannendefektklassifikation nach Paprosky. Typ I (wenig Knochenverlust, erhaltener knöcherner Ring, contained Defekt), Typ IIA (superomedialer Knochenverlust, erhaltener knöcherner Ring, contained Defekt), Typ IIB (superolateraler Knochenverlust, nicht erhaltener knöcherner Ring, uncontained Defekt), Typ IIC (Pfannenbodendefekt, Aufhebung der Tränenfigur, nicht erhaltener knöcherner Ring, uncontained Defekt), Typ IIIA (ausgedehnter Pfannenboden- und knöcherner Ringdefekt, uncontained Defekt), Typ IIIB (wie Typ IIIA mit zusätzlicher Beckendiskontinuität, uncontained Defekt)**

sprechend der internationalen Literatur eingeteilt. Es bestehen verschiedene Varianten und lokale Vorlieben, am häufigsten werden die Klassifikationen nach Paprosky (Abb. 2) und der AAOS sowie die praktikalieren Klassifikationen nach Garbus oder Morscher, die zunächst nur zwischen „contained“ und „non-contained“ Defekten unterscheiden, zitiert.

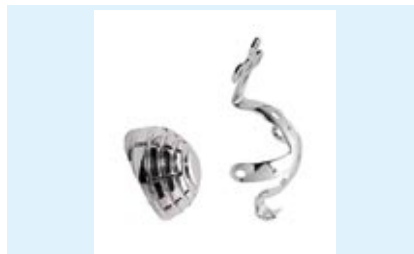
Ziel der Pfannenrevision sollte die (1) Rekonstruktion ossärer Defekte, (2) die primär stabile Verankerung von Knochen- transplantaten, (3) die primär stabile Verankerung der Revisionspfanne und (4) die Rekonstruktion des anatomischen Hüftrotationszentrums sein.

Für die Pfannenrevision stehen verschiedene Optionen zur Auswahl, die sowohl die biologische als auch die nicht biologische Rekonstruktion beinhalten. Unter der nicht biologischen Pfannenrekonstruktion versteht man den Einsatz von zementierten Polyethylenpfannen, „strut grafts“ mit zementierten Polyethylenpfannen mit/ohne Abstützschalen, „impaction bone grafting“ (7–10 mm Durchmesser) mit/ohne Abstützschalen und zementierten Polyethylenpfannen sowie „total acetabular allografts“. Die biologische Rekonstruktion meint hemisphärische zementfreie Pfannen im anatomischen Hüftzentrum, die Konstruktion eines hohen Hüftzentrums (>2 cm), die Verwendung zementfreier Jumbo-Cups (66–88 mm Durchmesser) oder Oblong-Pfannen, zementfreie hemisphärische Pfannen mit „strut grafts“ und die Verwendung modularer zementfreier Pfannensysteme.

Die ausschließlich zementierte Pfannenrevision mit Polyethylenpfannen zeigt im klinischen Verlauf eine mit 15,1 % (nach zehn Jahren) deutlich höhere Lockerungsrate als die zementfreie Revision. Bedingt ist dieses durch das osteolytische, sklerotische Knochenlager, in dem keine Verzahnung zwischen Knochenzement und dem acetabulärem Knochen möglich ist. Somit ist diese Grenzschicht den mechanischen Torsions- und Scherkräften während der Gelenkbelastung nicht gewachsen, und es kommt zur frühzeitigen Lockerung. Entsprechend sollte dieses Vorgehen nur in Ausnahmefällen, wie z. B. bei multimorbiden Patienten, angewendet werden.

Die „zementfreie“ Pfannenrekonstruktion inklusive der Pfannenbodenplastik mittels „Fremd“-Knochen, Abstützschalen und zementierter Polyethylenpfanne zeigt im

klinischen Verlauf gegenüber der rein zementierten Verankerung der Revisionspfanne eine verbesserte Standzeit (14 % vs. 50 %) und ist entsprechend als der „Golden Standard“ anzusehen. Die zuverlässige und dauerhafte zementfreie Pfannenrekonstruktion setzt ein vitales Knochenlager mit ausreichender mechanischer



**Abb. 3: Pfannenbodenkreuz aus CoCrMo (EModul 220 GPa), zementierte Monoblock-Metallpfanne (Avantage, Biomet Deutschland GmbH)**

Stabilität voraus. Was beinhaltet, dass das Implantat einen engen Kontakt zum „host bone“ mit „micro motion“ von weniger als 40–50 µm aufweist, um eine Osteointegration zu ermöglichen. Als Voraussetzung wird hier ein verbliebenes Knochenlager von 50–60 % des ursprünglichen Acetabulum gefordert. Ist dieses nicht vorhanden, oder liegt sogar eine Beckendiskontinuität vor, so muss ein stabileres Implantat verwendet werden. Die Beckenabstützschalen bestehen aus Titanlegierungen mit einem E-Modul von 110 GPa. Um nun im Falle eines „instabilen“ Beckens zusätzliche mechanische Stabilität durch das Implantat zu erzielen, sollte man auf Implantate aus CoCrMo-/Stahllegierungen mit einem E-Modul von 220 GPa ausweichen (Abb. 3). Reichen auch diese Implantate aufgrund der vorliegenden ossären Defektsituation für eine mechanisch stabile Pfannenrekonstruktion nicht aus, so kommen die in der Tumorchirurgie verwendeten Beckenteilersätze, die, wenn notwendig, auch individuell anhand von CT-Datensätzen gefertigt werden können, zur Anwendung. Mit zunehmender Defektgröße nimmt allerdings die mecha-

nische Langzeitstabilität und entsprechend das klinische Ergebnis ab.

Der Rekonstruktion von knöchernen Defekten kommt, wie bereits erwähnt, eine entscheidende Bedeutung zu, da nur hierdurch eine regelrechte Wiederherstellung des Rotationszentrums und eine dauerhaft stabile Verankerung der Revisionspfanne ermöglicht werden. Im klinischen Verlauf zeigt sich eine verlängerte Standzeit im Rahmen der Beckenrekonstruktion mittels der „impaction bone grafting“ Technik. Hier sollten die spongiösen Chips eine Größe zwischen 7–10 mm aufweisen, des Weiteren von Fett (Spülung, z. B. Jet-Lavage) und Knorpelresten befreit sein. Diese spongiösen Chips werden nun Schicht für Schicht in die Osteolysen des ehemaligen acetabulären Implantatlagers impaktiert und verdichtet. Zur Verbesserung der mechanischen Primärstabilität können Hydroxylapatitgranula untergemischt werden (Cave: (1.) „third body wear“, (2.) „stress riser“). Ist der acetabuläre Knochen defekt allerdings zu ausgedehnt, v. a. bei vorliegenden „non-contained“ Defekten, ist eine „impaction bone grafting“ Technik nur noch sehr eingeschränkt zu verwenden. Hier muss auf massive „strut grafts“/Allografts zurückgegriffen werden, um diese großen Defekte zu überbrücken. Diese Technik bietet ein gutes ossäres Widerlager mit entsprechender mechanisch-primärstabiler Verankerung des Pfannenimplantates. Im weiteren klinischen Verlauf kommt es allerdings häufig zu einer sekundären Instabilität mit Pfannendislokation. Dieses ist oft bedingt durch eine nur randständige Inkorporation der großen „strut grafts“/Allografts an den „host bone“ und konsekutiver Resorption des überwiegenden Knochen- transplantates (nach im Mittel 5 Jahren). Um dieser potentiellen Gefahr der sekundären Instabilität entgegenzuwirken, muss es das Ziel der Pfannenrevision sein, neben der erwähnten adäquaten Rekonstruktion von knöchernen Defekten mit Eigen- oder Fremdknochen, eine sichere und dauerhaft belastungsstabile Verankerung der Pfanne am vitalem Beckenknochen zu

erzielen. Ebenfalls sollte das knöcherne Transplantat vor zu großer mechanischer Belastung geschützt und die Rekonstruktion des Hüftgelenksrotationszentrums angestrebt werden. Denn die Lage des Hüftrotationszentrums bestimmt die Biomechanik des Hüftgelenkes und damit auch die der implantierten Endoprothese wesentlich. Insbesondere wird die Funktion der pelvitrochanteren Muskulatur (Abduktoren) und damit die Gelenkbeanspruchung, d. h. die Größe der auf das Gelenk und der Grenzzone Prothese-Knochen resultierenden Kraft, von der Lage des Rotationszentrums bestimmt. Somit beeinflusst die Lage des Rotationszentrums neben der Stabilität des Gelenkes, der Beinlänge und dem Gangbild das insgesamt langfristige postoperative Ergebnis der Hüftgelenksrekonstruktion.

Nach autologer oder homologer Rekonstruktion des knöchernen Defektes muss die Revisionspfanne unter ausreichender Überbrückung des ehemaligen Defektes implantiert werden. Revisionschalen übernehmen in erster Linie eine Abstützfunktion. Sie werden in der Regel zementfrei primär am Becken (Os ilium) verschraubt und ggf., bei größeren Defekten zusätzlich mit einer kaudalen Lasche im Os ischii oder in der Incisura acetabuli verankert (Abb. 1). Wichtig dabei ist, dass der sklerotische acetabuläre „Rest“-Knochen als mechanisch stabiles „Fundament“ durch die ossäre Präparation nicht weiter geschwächt wird. Art, Größe, Form und Positionierung der Revisionspfanne werden in erster Linie durch das Ausmaß des knöchernen Defektes bestimmt. Andererseits haben Art, Größe und Position der Pfanne ihrerseits auch Einfluss auf die Position des Hüftzentrums. In die Revisionschale wird unter Beachtung der korrekten Inklination und Anteversion in der Regel zementfrei oder zementiert ein Polyethyleinsatz eingebracht, wobei die zementierte Verankerung den Vorteil der

von der Lage der Revisionschale unabhängigen Einstellungsmöglichkeit des PE-Einsatzes hat. Dieses Prinzip bedeutet bereits Modularität mit den modularen Komponenten Revisionschale und PE-Einsatz. In zunehmendem Maße werden in der modernen Pfannenrevisionschirurgie Duokopfsysteme aus hochvernetztem Polyethylen verwendet, die gegen eine Metall-Monoblockpfanne laufen. Somit lässt sich die doch erhebliche Luxationsrate von >20% der Revisionshüftendoprothetik deutlich senken (Abb. 4).



**Abb. 4: Prinzip der doppelten Mobilität im „Duokopf-System“ im Falle der Hüftgelenksrevisionschirurgie mit deutlich verbesserter „Range of Motion“ und erhöhter Luxationsicherheit. Monoblock-Pfanne aus Metall, großem Liner aus Polyethylen und Prothesenkopf aus CoCr oder Keramik (22,2 oder 28mm) (Avantage-System, Firma Biomet Deutschland GmbH)**

Die meisten der heute verwendeten Revisionschalen, wie z. B. die Müller-Revisionspfanne, der ARR mit/ohne caudaler Lasche, die Hakenschale nach Ganz, der Burch-Schneider-Ring und der Beckenteilersatz entsprechen diesem „modularen“ Aufbau.

Modularität im eigentlichen Sinne bedeutet, dass die Revisionschale selbst modular aufgebaut ist. Deren einzelnen modularen Komponenten können intraoperativ nach Rekonstruktion knöcherner Defekte zur stabilen Verankerung und in einer möglichst optimalen Positionierung „step by step“ zusammengefügt werden. Es erfolgt somit eine Anpassung des Implantats an die vorgegebene anatomische „Defekt“-Situation was die Rekonstruktion des Hüftrotationszentrums erleichtert. Kritisch anzumerken aus mechanischer Sicht sind allerdings die modularen Verbindungen, die eine qualitativ hochwertige Herstellung und eine regelrechte und präzise Operationstechnik dringend erforderlich machen, um eine „Langzeit“-Stabilität der Pfannenrekonstruktion zu erzielen. Nur bei minimal acetabulären Knochendefekten („contained defects“) finden Standardpfannen Anwendung. Mit der schwierigste Schritt der Pfannenrevisionschirurgie ist die Anpassung der Position der Revisionschale an die individuelle anatomische Situation, gerade bei fortgeschrittenen Knochendefektsituationen und deren primärstabile Verankerung unter möglichst optimaler Rekonstruktion des Hüftrotationszentrums. Das Ausmaß des knöchernen Defektes gilt es zwar präoperativ anhand der o.g. Defektklassifikationen abzuschätzen, oft ist es aber nicht vorhersehbar und erst intraoperativ in seinem ganzen Ausmaß zu erkennen. Hier muss häufig die anatomische Situation auf die nur in der Größe variablen Revisionschalen unter den Voraussetzungen einer primärstabilen Verankerung angepasst werden. Nicht selten müssen jedoch „Kompromisse“ zwischen primär stabiler Verankerung, optimaler Positionierung und Optimierung der Lage des Hüftrotationszentrums eingegangen werden.

Priv.-Doz. Dr. med. Torsten Mumme  
Literatur beim Verfasser

## Artikuläre Teilrisse der Supraspinatussehne: Arthroskopische Rekonstruktion

Teilrisse der Supraspinatussehne können den bursaseitigen oder artikulären Teil der Sehne betreffen. Außerdem kann ein intratendinöser Schaden mit Separation des artikulären und bursalen Sehnteils vorliegen.

Artikuläre Teilrupturen (partial articular supraspinatus tendon avulsion = PASTA) finden sich zumeist im anterioren Abschnitt der Sehne, nahe dem Durchtritt der langen Bizepssehne und neigen zur Progression nach posterior. Häufig hängt das rupturierte Sehngewebe lefzenartig in das Gelenk (Abb. 1). Wir sehen diese Läsionen zumeist bei Patienten mit einer typischen Symptomatik des subakromialen Impingements. Seltener finden sich artikuläre Teilrisse bei Überkopfsportlern im Rahmen des internen oder posterosuperioren Impingements. Hierbei ist häufig primär der Bereich zwischen der Supra- und Infraspinatussehne betroffen.

In der klinischen Untersuchung werden in der Regel die Zeichen für ein Impingementsyndrom und/oder eine Supraspinatusaffektion positiv. Hingegen bietet das MRT bei einem Teilriss im Gegensatz zum vollschichtigen Defekt der Sehne keine sehr hohe Befundssicherheit. Durch die intraartikuläre Gabe von Kontrastmittel und die Positionierung des Armes in Außenrotation und Abduktion (ABER-Position) kann diese erhöht werden.

Somit findet die Erstdiagnose einer solchen Läsion häufig erst intraoperativ statt. Chirurgisch bestehen 3 Optionen: (1) Debridement der Sehne, (2) Komplettieren des Defektes in eine vollschichtige Läsion und Reparatur, (3) transtendinöse Reparatur des Teilrisses. Bei entsprechender subakromialer Enge werden diese Verfahren mit einer endoskopischen subakromialen Dekompression kombiniert.

Die Abwägung zwischen den genannten operativen Schritten wird in Abhängigkeit von der Rissform, Rissgröße und Risstiefe getroffen. Allerdings fällt es intraoperativ schwer, eine Tiefenausdehnung in Millimeter oder Prozent, wie in der Klassifikation von Ellmann vorgegeben, zu ermitteln.

Hier bietet es sich an, die medio-laterale Ausdehnung der durch den Riss exponierten Ansatzfläche der Supraspinatussehne als Kriterium zu verwenden. Im Gesunden setzt der kapsuläre Anteil der Sehne unmittelbar am Knorpel-Knochen-Übergang an. Der Ansatz der Supraspinatussehne ist flächig mit einer mediolateralen Ausdehnung von ca. 12 mm (Ruotolo et al. Arthroscopy 2004). Somit entspricht im Falle des Teilrisses ein Abstand von noch intakten Sehnenfasern zum Gelenkknorpel von 7 mm oder mehr einem Defekt von über 50 % der Sehne (Abb. 2). Zusätzlich zur Defektausdehnung müssen bei der Indikationsstellung zur Rekonstruktion insbesondere das Alter und die Belastung der Schulter durch Beruf oder Sport berücksichtigt werden.

Rupturen unter 50 % können mittels Sehnenbridement behandelt werden (Abb. 3). Bei Rupturen über 50 % wird die Rekonstruktion empfohlen. Bei jungen Patienten oder hoher Aktivität sollte auch bei kleineren Rissen die Reparatur erwogen werden. Eine Komplettierung des Risses beinhaltet die Zerstörung des intakten lateralen Sehnenansatzes und empfiehlt sich somit allenfalls, wenn auch in diesem Bereich



Abb. 1

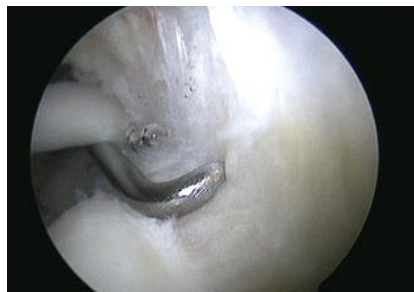


Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

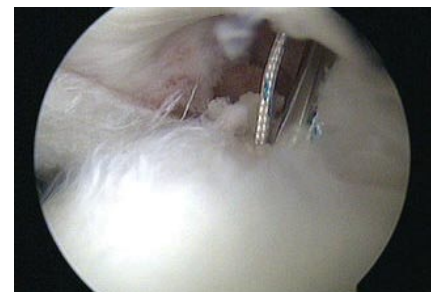


Abb. 6

deutliche degenerative Veränderungen vorliegen. Durch die Reparatur des Teilrisses unter Erhalt des bursseitigen Sehnenanteils und lateralen Sehnenansatzes kann hingegen die gesamte Ansatzfläche rekonstruiert werden.

In der Literatur finden sich verschiedene Darstellungen zur Technik der Teilrissreparatur, welche überwiegend eine transtendinöse Reparatur über Fadenanker favorisieren (Waibl et al. Arthroscopy 2005, Lo et al. Arthroscopy 2004, Friedmann et al. Arthroscopie 2007). Es bestehen Unterschiede in der Art und Menge der verwendeten Anker, deren Platzierung und der Fadenführung. Die Art der Reparatur sollte in Abhängigkeit der Rissgeometrie ausgewählt werden. Im folgenden Beispiel wurde aufgrund der kurzen anteroposterioren Rissgröße nur 1 Anker verwendet.

Die Operation beginnt mit der glenohumeralen Arthroskopie über den posterioren Standardzugang, bei welcher die Diagnose der artikulären Supraspinatussehnenläsion gesichert wird (Abb. 4). Es wird in outside-in-Technik ein anteriores Portal

angelegt, über welches der Bezirk der Teiltruptur mit den Instrumenten gut erreicht werden kann. Zunächst wird instabiles Sehnen-/Kapselgewebe mit dem Shaver debridiert. Anschließend erfolgt die Beurteilung der Defektausdehnung sowie der freiliegenden Ansatzfläche. Die Stabilität des lat. Pulleys der langen Bizepssehne wird durch Innenrotation geprüft. Anschließend wird das Arthroskop nach subakromial umgesteckt und es erfolgt über das laterale Portal eine partielle Bursektomie, bis der bursseitige Anteil der Rotatormanschette sicher beurteilt werden kann. Ggf. schließt sich eine subakromiale Dekompression an. Falls sich burseseits kein Defekt findet, wird das Arthroskop wieder nach intraartikulär umgesteckt. Der Ansatzbereich der Sehne nahe dem Knorpel wird mit dem Shaver oder dem Akromionizer angefrischt (Abb. 5). Nach Sondierung mit der Nadel wird über ein parakromial laterales Portal transtendinös ein Fadenanker in den Ansatzbereich eingebracht (Abb. 6). Die Fäden werden mittels eines Penetrationsinstrumentes v-förmig, transtendinös medial des Defektes nach subakromial ausgeleitet (Abb. 7–10). Nach

erneutem Umsetzen des Arthroskopes nach subakromial werden die Fäden als Fadenbrücke quer zum Sehnenverlauf stabil verknötet (Abb. 11). Die abschließende Kontrolle zeigt die knorpelnahe Rekonstruktion des Surpaspinatussehnenanteils (Abb. 12).

Die Nachbehandlung ist vergleichbar zu der Situation nach vollschichtiger Rotatormanschettenrekonstruktion. Da Burkhart et al. Jedoch nach Teilrissreparatur und bei jungen Menschen ein erhöhtes Risiko der postoperativen Schultersteife beobachtet haben (Burkhart et al. Arthroscopy 2009), empfiehlt sich ggf. auch ein modifiziertes Nachbehandlungsprotokoll mit früher Freigabe der Beweglichkeit und verkürzter Tragezeit des Abduktionskissens.

PD Dr. Ralf Müller-Rath

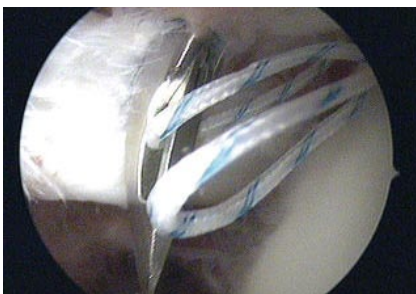


Abb. 7



Abb. 8

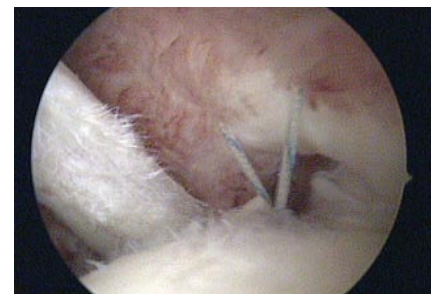


Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12

### Die radiologische Diagnostik der Lunatummalazie (M. Kienböck) Aktueller Stand

Die aseptische Osteonekrose des Os lunatum ist eine recht seltene Erkrankung. In seiner Arbeit „Über die traumatische Malazie des Mondbeines und ihre Folgezustände: Entartungsformen und Kompressionsfrakturen“ von 1910 präsentierte der Wiener Radiologe Robert Kienböck erstmalig eine systematische Übersicht mit Fallbeispielen aus seiner klinischen Tätigkeit.

Seither werden verschiedene Theorien zur Entstehung der Erkrankung diskutiert:

- traumatische Ursache;  
auch repetitive Mikrotraumata
- Folgezustand nach primärer Fraktur
- Druckbelastung
- Vasculäre Schädigung
- Genetische Praedisposition

Insbesondere im Zusammenhang mit der Theorie der druckmechanischen Belastung des Os lunatum wird immer wieder auf das gehäufte Auftreten einer sogenannten Ulna-Minus-Variante hingewiesen, die immerhin bei etwa 78 % der Erkrankten radiologisch zu finden ist. Allerdings ergibt sich auch im Normalkollektiv eine Auftretenswahrscheinlichkeit einer Ulna-Minus-Variante von immerhin 23 %.

Nativ-radiologisch werden nach Lichtman und Ross 4 Stadien unterschieden, wobei das Stadium III entgegen der alten Einteilung nach Decoulx wiederum in ein Stadium III a und III b unterteilt wird.

Im Stadium I ergeben sich in den exakt posterior/anterior und streng seitlich angefertigten Röntgenaufnahmen keine sichtbaren Veränderungen. Ab dem Stadium II findet sich eine Verdichtung der trabekulären

Struktur des Os lunatum. Im Stadium III a gesellt sich eine zunehmende Fragmentierung und/ oder eine Volumenminderung (Kollaps) des Mondbeines hinzu. Ab dem Stadium III b werden radiologisch Zeichen der carpalen Gefügestörung respektive Instabilität sichtbar, nämlich: eine Höhenminderung des Carpus, verursacht durch eine Proximalisierung des Os capitatum sowie durch eine Flexionsstellung des Kahnbeines, welches dann in der Aufsicht typischerweise das sogenannte Ringzeichen (orthograde Darstellung des distalen Kahnbeinpols) aufweist. Der Winkel, den die Radiuslängsachse mit der Längsachse des Kahnbeins in der seitlichen Projektion bildet, liegt normalerweise unter 60 Grad. Ab Stadium III b ergibt sich aufgrund der

pus noch in Integrität, können sogenannte Niveau-Operationen (z. B. Verkürzungsosteotomie des Radius) oder revascularisierende Techniken erfolgreich sein. Ab Stadium III b ergibt sich therapeutisch ein Paradigmenwechsel, da hier vornehmlich der Sekundärfolgen der Lunatummalazie, nämlich der carpalen Gefügestörung und letztlich – am Ende – der Handgelenksarthrose Rechnung getragen werden muss. Auf die verschiedenen operativen Möglichkeiten sei aber an dieser Stelle nicht eingegangen.

Die radiologische Diagnostik hat natürlich einen Haken: das Stadium I ist röntgenologisch nicht detektierbar. Es handelt sich zunächst um eine klinische Verdachtsdiagnose.



Abb. 1: frühes Stadium IIIa nach Lichtman einer Lunatumnekrose

progredienten Flexionsstellung des Kahnbeins ein Winkel  $> 60$  Grad. Die hieraus sich entwickelnde Arthrose, die typischerweise radiocarpal beginnt und dann mediocarpal fortschreitet, ist das designierte Merkmal des Stadium IV.

Differenzialtherapeutisch kommt der Unterscheidung in ein Stadium III a und b besondere Bedeutung zu. Befindet sich der Car-

pus noch in Integrität, können sogenannte Niveau-Operationen (z. B. Verkürzungsosteotomie des Radius) oder revascularisierende Techniken erfolgreich sein. Ab Stadium III b ergibt sich therapeutisch ein Paradigmenwechsel, da hier vornehmlich der Sekundärfolgen der Lunatummalazie, nämlich der carpalen Gefügestörung und letztlich – am Ende – der Handgelenksarthrose Rechnung getragen werden muss. Auf die verschiedenen operativen Möglichkeiten sei aber an dieser Stelle nicht eingegangen.

Nur im MRT kann neben der in der Regel proximal, also an der proximalen radialen Circumferenz des Lunatum, gelegenen Nekrosezone auch das früh auftretende

Stadium	Lunatum Dichte	Struktur	Capitatum	Scaphoid	RS-Winkel	Arthrose
I	normal	intakt	normal	normal	<60 °	nein
II	erhöht	intakt	normal	normal	<60 °	nein
III a	erhöht	fragment.	Proximalisiert	normal	<60 °	nein
III b	erhöht	fragment.	Proximalisiert	flektiert	>60 °	nein
IV	erhöht	fragment.	Proximalisiert	flektiert	>60 °	ja

**Tabelle 1: Stadieneinteilung der Lunatumnekrose nach Lichtman/Ross**

Knochenmarködem zur Darstellung gebracht werden. Der Einsatz eines paramagnetischen Kontrastmittels (Gadolinium) erlaubt die Differenzierung zwischen Ödem, Nekrose und vitalen Zonen des Mondbeines. Hierbei kommen Feldstärken von 1,5 oder 3 Tesla zum Einsatz; um eine hohe Ortsauflösung zu erzielen, bedarf es dezimierter Oberflächenspulen.

Üblich sind T2 gewichtete Turbo-Spinecho-Sequenzen mit frequenzselektiver Fettsättigung vorzugsweise in der Coronebene, die gegenüber der STIR-Sequenz aufgrund ihres besseren Kontrast-Rausch-Verhältnisses an der Hand der Vorzug gegeben wird, sowie Sequenzen in T1-SE (Spinecho)-Gewichtung ohne und mit Fettunterdrückung vor/ nach Kontrastmittelgabe.

**MRT-Stadium I der Lunatumnekrose:**

Das Initialstadium der Erkrankung ist durch ein Knochenmarködem gekennzeichnet, besonders eindrucksvoll sichtbar als Hyperenhancement in den STIR- bzw. fettsaturierten PD-FSE-Sequenzen (protonenreiche fettsupprimierte Spinecho-Sequenzen).

**MRT-Stadium II der Lunatumnekrose:**

Fortschreitend kommt es zu einer zunehmenden Sklerose mit Durchblutungsminde- rung des Knochenmarks, sichtbar in einer Signalabsenkung sowohl in den T1- als auch T2-gewichteten Sequenzen. Die proximal radial gelegene Nekrosezone lässt sich durch Kontrastmittelgabe von der distal im Lunatum gelegenen kontrastanreichernden Reparationszone bzw. von noch vitalem Knochengewebe unterscheiden.

**MRT-Stadium III der Lunatumnekrose:**

Hier führt die Kontrastmittelgabe nicht mehr zur Anreicherung, ein Zeichen der kompletten Nekrose ohne Restperfusion.

**Differenzialdiagnostisch** müssen im MRT arthrotische Veränderungen, das häufig diagnostizierbare intraossäre Ganglion des Os lunatum (meist ausgehend vom Ligamentum scapholunatum), das sogenannte Ulna-Impaktion-Syndrom (ulno-carpale vermehrte Druckbelastung zwischen Ellenkopf und Lunatum/Triquetrum z.B. aufgrund einer Plusvariante der Elle) sowie die (seltener) traumatische Knochenkontusion (bone bruise) unterschieden werden. Kombinationsläsionen können durchaus die Abgrenzung zur isolierten Krankheitsentität der Lunatumnekrose erschweren.

**Zusammenfassend** lässt sich sagen, dass neben der klinischen Evaluation und der nativradiologischen Exploration insbesondere der kernspintomografischen Untersuchung mit Kontrastmittel zur Abgrenzung der differenzialtherapeutisch wichtigen Stadien der Lunatumnekrose sowie zur Frühdetektion der Erkrankung mehr und mehr Bedeutung zukommt.

Dr. med. Frank Hesselmann

	T1-SE nativ	T1-SE + Kontrast	STIR
Ödem			
Part. Nekrose			
Nekrose			

**Tabelle 2: schematische Darstellung der Signalgebung (dunkel: hypodens) des Os lunatum (als Rechteck symbolisiert; der untere Bereich entspricht der proximalen radialeseitigen Circumferenz des Os lunatum) im MRT. T1-SE: T1-gewichtete Spinecho-Sequenz; STIR: STIR-Sequenz bzw. Protonendichtegewichtete Turbo-Spinecho-Sequenz**



**OPN**  
Orthopädische  
Praxisklinik Neuss

Ambulante und stationäre Operationen

Anmeldung zur Sprechstunde und OP-Terminvergabe  
über 0 21 31 · 27 45 31



**Dr. med.  
Emanuel Inghoven**  
Arzt für Orthopädie  
Spezielle orthopädische  
Chirurgie, Sportmedizin

**Spezialisierung**  
Arthroskopische Operationen  
an Schulter, Knie, Ellenbogen,  
Sprunggelenk

inghoven@opn-neuss.de



**Dr. med.  
Frank Hesselmann**  
Arzt für Orthopädie  
Handchirurgie, Rheumatologie

**Spezialisierung**  
Hand- und Fußchirurgie,  
operative Rheumatologie

hesselmann@opn-neuss.de



**Priv.-Doz. Dr. med.  
Ralf Müller-Rath**  
Arzt für Orthopädie und  
Unfallchirurgie, Sportmedizin

**Spezialisierung**  
Arthroskopische Operationen  
an Knie, Schulter, Ellenbogen,  
Sprunggelenk, Gelenkrekon-  
struktion

mueller-rath@opn-neuss.de



**Priv.-Doz. Dr. med.  
Torsten Mumme**  
Arzt für Orthopädie und  
Unfallchirurgie, Spezielle  
orthopädische Chirurgie  
Sportmedizin

**Spezialisierung**  
Endoprothetik der großen  
Gelenke, Umstellungs-  
osteotomien

mumme@opn-neuss.de

#### Kongresse/Tagungen unter Beteiligung der OPN

##### **arthomedicum Kongress**

30.09.–03.10.2010, Abisano - Gardasee

##### **Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie**

26.–29.10.2010, Berlin

##### **1.Deutsch-Chinesisches Symposium für Schulter-, Hüft- und Knie-Arthroplastik**

28.–30.10.2010, Essen

##### **UpDate Orthopädie & Unfallchirurgie „Die Hüfte“**

12.–13.11.2010, Neuss

#### Impressum

##### Herausgeber und V.i.S.d.P.



**OPN**  
Orthopädische  
Praxisklinik Neuss

Orthopädische Praxisklinik Neuss (OPN)  
Breite Straße 96  
41460 Neuss  
Telefon: 0 21 31 · 27 45 31  
Telefax: 0 21 31 · 2 54 12  
E-Mail: info@opn-neuss.de  
Web: www.opn-neuss.de

##### **Redaktion dieser Ausgabe**

Marianne Inghoven

##### **Layout**

Beate Tebartz Grafik-Design  
Düsseldorf

Anzeige