

# Der Unfallchirurg

Organ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie

Organ der Union Orthopädie und Unfallchirurgie der Fachgesellschaften DGOOC und DGU

**Elektronischer Sonderdruck für**

**A.F. Klenner**

**Ein Service von Springer Medizin**

Unfallchirurg 2014 · 117:291–298 · DOI 10.1007/s00113-013-2508-9

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

**A.F. Klenner · A.H. Towfigh · K. Klenner**

## **Verletzungen des Sattelgelenks und posttraumatische Rhizarthrose**

Diese PDF-Datei darf ausschließlich für nichtkommerzielle Zwecke verwendet werden und ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen – hierzu zählen auch soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Austauschplattformen.

## Redaktion

M. Schädel-Höpfner, Neuss

# Verletzungen des Sattelgelenks und posttraumatische Rhizarthrose

**Die erst durch das Sattelgelenk ermöglichte Oppositionsbewegung kennzeichnet die Daumenfunktion. Es bestehen hohe Anforderungen an dieses Gelenk, die zur höchsten Arthroserate der Hand und entsprechenden Funktionseinbußen führen. Basisnahe Metakarpale-I-Frakturen, Trapeziumfrakturen und Luxationen können eine Arthrose am Sattelgelenk zur Folge haben. Die operative Behandlung der Rhizarthrose wird in zahlreichen Variationen durchgeführt, von denen sich im Spätstadium aber nur wenige Verfahren durchgesetzt haben.**

## Basisnahe Metakarpale-I-Frakturen

Metakarpale-I-Frakturen stellen mit etwa 24% die zweithäufigste aller Metakarpalefrakturen dar. 10% dieser Frakturen sind basisnah lokalisiert. Sie entstehen häufig durch axiale Stauchung, aber auch durch direktes Trauma auf den flektierten oder extendierten I. Strahl. Bei der klinischen Diagnostik lässt sich die für Luxationsfrakturen typische und oft erhebliche Instabilität im Sattelgelenk nachweisen.

## Diagnostik und Klassifikation

Man unterscheidet die basisnahen extraartikulären (diametaphysären) von Winterstein 1927 beschriebene Frakturen (AO: B1–3) von den intraartikulären Frakturen. Bei den intraartikulären Frakturen werden die 2-Fragment-Frakturen (Bennett 1882) von den 3- und mehrtei-

ligen, Y- oder T-förmigen Frakturen (Rolando 1910) unterschieden, welche in der AO-Klassifikation als C1-, respektive C2-Frakturen beschrieben sind (▣ Abb. 1).

Die Standardröntgenuntersuchung beinhaltet eine dorsopalmare und eine laterale Aufnahme. Dabei wird die dorsopalmare Darstellung üblicherweise mit dem Daumenrücken auf der Kassette bei maximaler Pronation durchgeführt, die laterale Projektion mit 15° distal-proximalem Strahlengang bei 15°–35° Pronation. Für spezielle Fragestellungen (z. B. traumatische Luxation im Sattelgelenk ohne Fragmentnachweis, pathologische Frakturen oder Impressionsfrakturen) hat sich die Computertomographie (CT) in Dünnschichttechnik bewährt.

## Pathobiomechanik und Operationsindikation

Der Mechanismus der nahezu regelhaft festzustellenden Dislokation bei den Basisfrakturen des Metakarpale I ergibt sich durch folgenden Umstand: Zugauswirkung des M. adductor pollicis, welcher am ulnaren Sesambein am Daumengrundgelenk ansetzt, nach palmar und gegensätzlicher Zug des M. abductor pollicis longus, welcher an der dorsoradialen Basis des Metakarpale I ansetzt, nach proximal. Bei den metaphysären Frakturen besteht deswegen ab einer Achsabweichung >30°, einer Rotationsfehlstellung und bei instabiler Fraktur (Trümmerzone) oft, bei offenen Frakturen immer eine Operationsindikation mit dem Ziel einer exakten Reposition und möglichst stabilen Frakturversorgung [14].

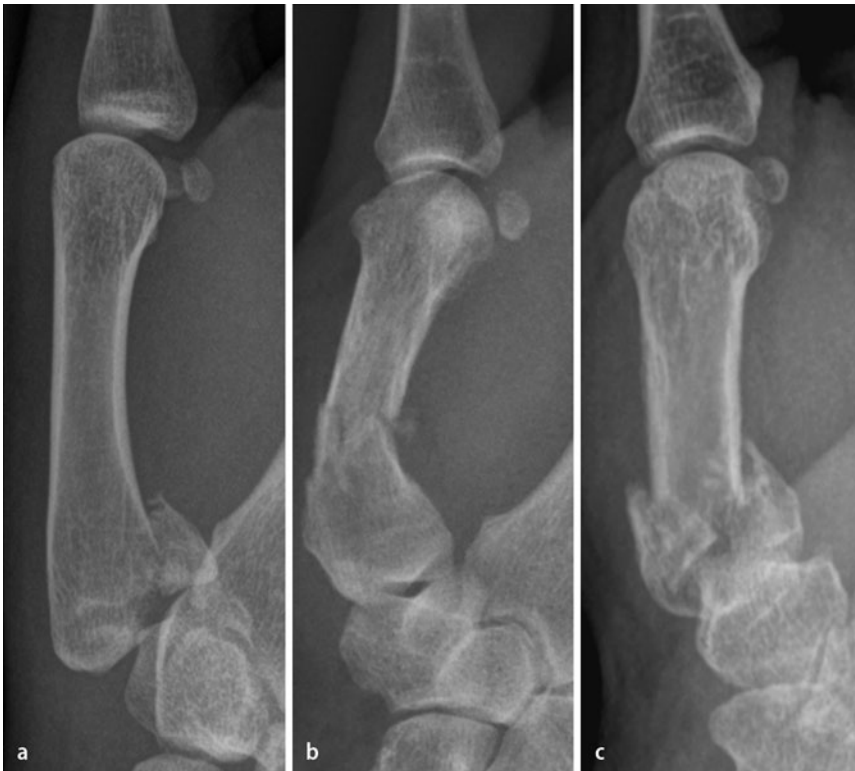
Bei den Bennett-Frakturen haftet das ulnopalmar lokalisierte Kantenfragment am Lig. trapeziometacarpale, bei welchem eine oberflächliche von einer tiefen, intraartikulären Portion, dem sog. „beak ligament“, unterschieden wird und verbleibt in situ. Wie die Bennett-Frakturen sind auch die Rolando-Frakturen oft durch eine deutliche Dislokation gekennzeichnet und es besteht eine Operationsindikation bei Stufenbildung  $\geq 2$  mm, Instabilität (Trümmerzone), artikulärer Mehrteilefraktur und bei Impressionsfraktur („pilon metacarpal“).

## Therapie

Bei der Versorgung der Winterstein-Fraktur hat sich die offene Reposition und Osteosynthese (ORIF) mit Minifragmentplatten bewährt, wobei der Einsatz winkelstabiler Implantate aus unserer Sicht hier Vorteile bringt. Die Bennett-Fraktur wird häufig durch perkutane Adaptationsosteosynthese mit Kirschner-Drähten, evtl. ergänzt durch nicht-parallel geführte Transfixierung mit zwei Kirschner-

## Abkürzungen

AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
CRPS	„complex regional pain syndrome“
EPB	„extensor pollicis brevis“
ORIF	„open reduction internal fixation“ („offene“ Osteosynthese)
STT-Arthrose	„scaphoid-trapezium-trapezoid“ (Triskaphoidarthrose)



**Abb. 1** ▲ Typische Basisfrakturen des Metakarpale 1: **a** Bennett-Fraktur, **b** Winterstein-Fraktur, **c** Rolando-Fraktur

Drähten zwischen Metakarpale I und II therapiert. Alternativ bietet sich die ORIF mit Minifragmentzugschrauben an, evtl. kombiniert mit Kirschner-Drähten.

Bei den Rolando-Frakturen oder Mehrfragmentfrakturen des Metakarpale I mit Impressionszone wird zumeist offen reponiert und häufig auf das gesamte Spektrum der zur Verfügung stehenden Osteosynthesetechniken bzw. -materialien zurückgegriffen, inklusive des Minifixateur externe. Oft lassen sich auch diese Frakturmuster sehr gut mit winkelstabilen T-Platten beherrschen. Durch die über winkelstabile Implantate besser nutzbare Ligamentotaxis, die zuverlässige Abstützung der Gelenkfläche und hohe Stabilität auch bei Osteopenie lassen sich selbst bei komplexen Frakturmustern häufig übungstabile Verhältnisse erzielen.

### Prognose

Die posttraumatische Arthrose ist selten. Bei Frakturen, die mit Stufenbildung  $\leq 2$  mm ausgeheilt sind, ist insgesamt in nur 2–4% der Fälle mit einer sekundär

entstehenden Rhizarthrose zu rechnen. Größere Stufenbildungen haben hingegen in Langzeitstudien eine schlechtere Prognose mit höherer Arthroserate [15, 26]. Die konservative Behandlung der Bennett-Fraktur wird nicht mehr empfohlen [18]. Die anatomische Reposition der Fragmente ist im Hinblick auf die Vermeidung einer Rhizarthroseentwicklung weniger entscheidend. Bedeutsamer ist vielmehr die Position des Metakarpale-I-Schafts zur Fragmentzone und der Trapeziumgelenkfläche, weshalb den extraartikulären Frakturen wie der Winterstein-Fraktur ebenfalls eine pathognomonische Bedeutung zukommt [6, 7].

» **Bedeutsam ist die Position des Metakarpale-I-Schafts zur Fragmentzone und der Trapeziumgelenkfläche**

Zur Exaktheit der Repositionskontrolle durch intraoperative Durchleuchtung gibt es sehr widersprüchliche Studienergebnisse. Bei der perkutanen Osteosynthesetechnik und den indirekten Reposi-

tionstechniken (Transfixierung MHK I gegen MHK II, gelenküberbrückender Minifixateur externe) kann die intraoperative Kontrolle der Reposition mittels konventionellem C-Bogen ein besseres Ergebnis darstellen, als es dem tatsächlichen Repositionsergebnis entspricht und sollte deshalb kritisch überprüft werden [5]. Vorteilhaft ist allerdings die Möglichkeit einer intraoperativen dynamischen Durchleuchtung, wodurch praktisch eine dreidimensionale Darstellung erreicht werden kann.

## Trapeziumfrakturen, Trapeziumluxationen und Luxationen im Sattelgelenk

### Trapeziumfraktur

Mit ca. 4% stellt die Trapeziumfraktur die dritthäufigste Handwurzelknochenfraktur dar (Skaphoidfraktur ca. 68%, Triquetrumfraktur ca. 18% [22]). Da häufig eine Kombination mit anderen Frakturen, wie z. B. einer Metakarpale-I-Basisfraktur (■ **Abb. 2**) oder Fraktur am distalen Radius vorliegt, sollte gezielt nach derartigen Verletzungen fahndet werden.

Die Traumamechanismen sind analog denen der basisnahen Metakarpale-I-Frakturen. Häufig ist die Durchführung einer CT erforderlich, um überhaupt die Fraktur, ihre Lokalisation und ihren Typus (Korpusfraktur, Randfraktur, Fraktur der Tuberkel) nachzuweisen und den Dislokationsgrad genau bestimmen zu können.

Die Therapie der undislozierten Trapeziumfrakturen erfolgt üblicherweise und mit gutem Erfolg konservativ. Jedoch können die Tuberkelfrakturen pseudarthrotisch heilen und bedürfen dann der Resektion des Tuberkelfragments. Bei dislozierten Korpusfrakturen wird die Durchführung einer perkutanen oder offenen Schrauben- oder Kirschner-Drahtosteosynthese empfohlen.

### Luxation des Sattelgelenks

Traumatische Luxationen im Sattelgelenk ohne begleitende Fraktur sind selten und die Prognose bei Luxation mit reinen Kapsel-Band-Verletzungen ist günstig [23]. Die geschlossene Reposition und

Hier steht eine Anzeige.



Transfixierung bei frischer Luxation wird empfohlen. Bei Nachweis von osteochondralen Fragmenten ist ein offenes Vorgehen notwendig.

Bei Vorliegen einer manifesten Rhizarthrose ist eine individuelle Vorgehensweise erforderlich, die beispielsweise die operativen Optionen einer Ligamentoplastik, Arthrodesse oder Trapeziektomie einschließt.

## Trapeziumluxation

Trapeziumluxationen sind ebenfalls sehr seltene Ereignisse. Da das Trapezium seine Durchblutung von seiner dorsolateralen, palmarlateralen und palmarmedialen Facette erhält, ist eine Reposition und Transfixation gerechtfertigt. Bei kompletter offener Luxation des Trapeziums mit Ruptur aller ligamentären Strukturen kann seine Resektion erwogen werden.

## Weitere Präkonditionen für die Entstehung der Rhizarthrose

Neben den posttraumatischen Bedingungen gelten beispielsweise die Fehlform des Os trapezium, eine konstitutionelle Bandlaxität im Sattelgelenk und eine konstitutionelle Überstreckbarkeit im Daumengrundgelenk als prädisponierend für die Rhizarthrose und sollten bei der stadiengerechten Therapie Berücksichtigung finden.

## Posttraumatische Rhizarthrose

### Symptomatik und klinisches Erscheinungsbild

Initiales Leitsymptom der Rhizarthrose ist der Schmerz an der Daumenwurzel beim kraftvollen Oppositionsgriff, v. a. in Verbindung mit forcierten Drehbewegungen, wobei die Beweglichkeit wenig eingeschränkt ist. Die Klinik der Rhizarthrose kann im Frühstadium aber auch uncharakteristisch sein und sich durch schnelle Ermüdbarkeit der Thenarmuskulatur oder Symptome ähnlich einer fokalen Dystonie äußern. Begleitend findet sich häufig eine synovialitische Kapselschwellung. Im späteren Verlauf treten in Ruhe und während der Nacht auch Schmerzen auf. Hinzu kommen dann auch Bewe-

Unfallchirurg 2014 · 117:291–298 DOI 10.1007/s00113-013-2508-9  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

## A.F. Klenner · A.H. Towfigh · K. Klenner Verletzungen des Sattelgelenks und posttraumatische Rhizarthrose

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Der Oppositionsbewegung des Daumens kommt bezüglich präziser Handfunktionen eine entscheidende Bedeutung zu, welche durch die funktionelle Anatomie des Sattelgelenks erst ermöglicht wird. Aus den besonderen Anforderungen an dieses Gelenk resultieren die höchste Arthrose-rate und Funktionseinbußen der Hand. Die posttraumatische Rhizarthrose ist selten und kann durch basisnahe Frakturen des Metakarpale I und/oder des Trapeziums, aber auch durch Luxationen des Trapeziums oder Luxationen im Sattelgelenk entstehen.

**Fragestellung.** Ermittlung und Zusammenstellung der aktuellen Diagnostik- und Therapiekonzepte der posttraumatischen Rhizarthrose.

**Material und Methode.** Es erfolgte eine selektive Literaturrecherche in der Datenbank PubMed und bei Cochrane Collaboration, sowie Auswertung des eigenen Patientenkollektivs und Berücksichtigung eigener Erfahrungen.

**Ergebnisse.** Durch adäquate Therapie der Verletzungen kann das Arthroserisiko mini-

miert werden. Die Rhizarthrose verläuft in Stadien, welche bei der Diagnostik und Therapie berücksichtigt werden. In den Frühstadien der Rhizarthrose kann diagnostisch auch die Arthroskopie eingesetzt werden. Therapeutisch existiert hier eine Vielzahl von operativen Optionen, deren Stellenwert, auch bezüglich der Arthroskopie, noch nicht abschließend beurteilbar ist. Für die Spätstadien hat sich nach Ausschöpfen konservativer Maßnahmen die Trapeziektomie durchgesetzt, an deren Ergebnissen alle anderen Verfahren gemessen werden müssen. Die Durchführung einer Suspension, Interposition oder Kirschner-Drahttransfixation ist dabei zu meist entbehrlich. Eine Überstreckfähigkeit des Daumengrundgelenks sollte sowohl bei der Therapie der initialen, als auch der fortgeschrittenen Rhizarthrose angemessen berücksichtigt werden.

### Schlüsselwörter

Metakarpale I · Rhizarthrose · Trapezektomie · Arthrodesse · Oppositionsbewegung

## Injuries and posttraumatic osteoarthritis of the first carpometacarpal joint

### Abstract

**Background.** Precise function of the hand is crucially characterized by opposition movement of the thumb, only possible because of the functional anatomy of the first carpometacarpal joint. High functional demands to this joint consequently lead to the highest rate of osteoarthritis of the hand joints and loss of function. Carpometacarpal (CMC) osteoarthritis of the thumb is rarely seen in posttraumatic cases. It can be caused by fractures involving the joint surfaces of both, the trapezium or the first metacarpal, whereas dislocations of the carpometacarpal joint itself only occasionally lead to osteoarthritis.

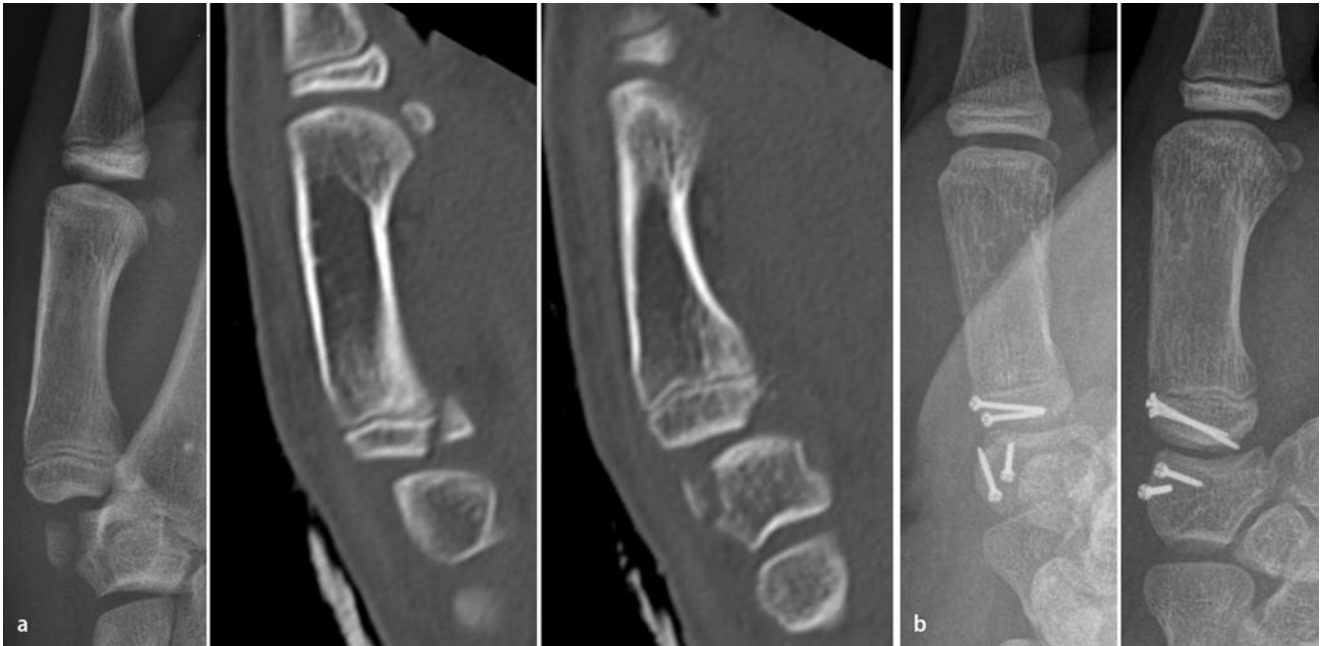
**Objectives.** Identification and compilation of current concepts in diagnosis and therapy of posttraumatic carpometacarpal osteoarthritis of the thumb.

**Methods.** Selective PubMed and Cochrane review, data obtained from own patient investigations and author's experiences were used.

**Results.** Adequate treatment of the injury will minimize the risk for future malfunction. In early stages, arthroscopy is a valuable method for the diagnosis and treatment of posttraumatic rhizarthrosis. For all stages, a multitude of operative procedures are described and being used but yet not finally assessed for effectiveness. Advanced osteoarthritis of the first CMC joint is widely treated by trapeziectomy, which is suitable for most patients, and considered as gold standard. Additional procedures like suspension, interposition or k-wire transfixation do not provide any significant advantage and lead to comparable results. It is advisable to treat hyperextension of the metacarpophalangeal joint of the thumb at any stage of CMC osteoarthritis.

### Keywords

First metacarpal · Osteoarthritis · Trapeziectomy · Arthrodesis · Basal fracture



**Abb. 2** ▲ Bennett- und Trapeziumfraktur: **a** Konventionelles Röntgenbild und CT, **b** postoperative Situation nach offener Reposition und Osteosynthese mit Minischrauben

gungseinschränkung, Instabilität, Kraftverlust und Adduktionsdeformität. Die schubweise auftretenden und in ihrer Intensität zunehmenden Schmerzen erreichen ein wenige Wochen bis Jahre andauerndes Maximum einer aktivierten Arthrose.

Mit der Zunahme der Adduktionskontraktur und Ausbildung der arthrotischen Osteophytenbildung und der damit verbundenen Bewegungseinschränkung bis hin zur Einsteifung des Sattelgelenks kommt es zuletzt häufig zum Rückgang der Schmerzsymptomatik. Begleitet wird dieser Prozess durch Anpassungsvorgänge der Hand im Sinne der Ausbildung alternativer Greifförmern. Dieser Umstand erklärt die nicht selten bestehende Diskrepanz zwischen dem klinischen und dem radiologischen Befund. Es verbleiben jedoch die funktionseinschränkende Bewegungs- und Kraftminderung. Gelegentlich steht im Gesamtverlauf der Erkrankung ausschließlich die Bewegungseinschränkung und Fehlstellung und der damit verbundene Funktionsverlust im Vordergrund, während Schmerzen nahezu vollständig fehlen. In 75% der Fälle kommt es nach 2–7 Jahren zu einem Stillstand der Erkrankung. Zumindest die restlichen 25% müssen wegen der verblei-

benden Funktionseinschränkung operativ behandelt werden [11].

### Bildgebende Diagnostik

Unverzichtbar ist eine konventionelle Röntgendiagnostik des Daumensattelgelenks in zwei Ebenen (dorsopalmar und seitlich) und evtl. (bei Bandinstabilität) unter Belastung. Bei der Stressaufnahme im dorsopalmaren Strahlengang werden die Daumen fest gegeneinander gedrückt und so eine vorher nicht erkennbare radiodorsale Subluxation der Metakarpale-I-Basis sichtbar gemacht. Weit verbreitet ist die Rhizarthrosestadieneinteilung nach Eaton u. Littler [10], die anhand des Röntgenbefunds 4 Stadien unterscheidet (■ **Tab. 1**).

Sonographie, Szintigraphie, CT und Magnetresonanztomographie (MRT) sind weitestgehend entbehrlich. Bei initialer Rhizarthrose mit uncharakteristischer Symptomatik und unauffälliger Darstellung des Sattelgelenks in der konventionellen Röntgendiagnostik kann die MRT den Fokus darstellen und eine arthroskopische Diagnostik (z. B. „Needlearthroskop“, 1,9 mm Durchmesser) begründen. Durch die Arthroskopie können dann häufig schon fortgeschrittene Knorpel-läsionen nachgewiesen werden, oft zent-

ral und radiolateral am Trapezium. Diese Knorpelschäden stimmen oft nicht mit den von einigen Autoren beschriebenen früharthrotischen Mustern von Knorpeldefekten im Bereich der punktförmigen Kontaktzonen durch rotationsbedingte Inkongruenz des Daumensattelgelenks bei der Opposition überein. Sie stimmen auch nicht mit den Befunden einer initialen Chondromalazie überein, welche von einigen Untersuchern ulnopalmar, in unmittelbarer Nähe des Beak-Ligaments lokalisiert werden und von wo aus in fortgeschrittenen Fällen ein Übergreifen der Läsionen nach zentral und laterodorsal erfolgen soll. Diese Befunde dienen dem Erklärungsprinzip für die pathognomonische Bedeutung des Beak-Ligaments und bilden die Grundlage der Wirkungsweise der Umstellungsosteotomie am Metakarpale I, die zur Lastverteilung nach dorsolateral führen soll [13]. Die Bedeutung des ulnopalmaren Bandapparats ist in den letzten Jahren zugunsten des dorsoradialen Bandapparats, welcher eine deutlich höhere Dichte an Mechanorezeptoren besitzt, in den Hintergrund getreten, so dass hier noch Forschungsbedarf besteht, um die Widersprüche bezüglich der detaillierten Arthroseentstehung zu erklären.

**Tab. 1** Radiologische Stadieneinteilung der Rhizarthrose nach Eaton u. Littler [10]

Stadium	Radiologische Veränderungen
1	Ulnare Gelenkspaltverschmälerung, geringe Subluxation des Metakarpale I unter 1/3
2	Generalisierte Gelenkspaltverschmälerung, Subluxation >1/3, Osteophyten <2 mm
3	Subchondral sklerotische und zystische Veränderungen, erhebliche Subluxation, Osteophyten >2 mm, peritrapeziale Gelenkflächen normal
4	Komplette Destruktion des Sattelgelenks, ausgeprägte Subluxation, degenerative Veränderungen der peritrapezialen Gelenkflächen, beide Gelenkflächen in der Kompressionsachse des Daumenstrahls betroffen

## Therapeutische Optionen bei Rhizarthrose

Die Therapie der Sattelgelenkarthrose orientiert sich neben der Klinik üblicherweise an der radiologischen Stadieneinteilung nach Eaton u. Littler [10]. Bei symptomatischen Frühstadien ohne radiologische Veränderungen, aber nachweisbarer Affektion der Knorpelflächen (Arthroskopie) lohnen sich Analyse und Therapie von prädisponierenden Faktoren, wie beispielsweise die Hyperextension im Grundgelenk oder die Trapeziumdysplasie (s. unten).

### Konservative Therapie

Die konservative Therapie kann durch vielfältige Maßnahmen erfolgen. Orthesen und dynamische Schienen zur radialen und palmaren Abduktion können zum Einsatz kommen. Systemisch gegebene, nicht-steroidale Antiphlogistika können wirksam sein. Gleiches gilt für intra- und periartikuläre Infiltrationsbehandlungen mit Steroiden in niedriger Dosierung, evtl. kombiniert mit einem lokalen Anästhetikum. Zur intraartikulären Injektion wird auch Hyaluronsäure verwendet. Der Physiotherapie kommt hinsichtlich der Motivation der Erkrankten und Bewusstmachung der Fehlhaltung sowie des Erlernens der Vermeidung von Kontrakturen und belastender Tätigkeiten eine zentrale Rolle zu. Als nicht erfolgreich in der Rhizarthrosebehandlung haben sich die Akupunktur [12] und die Lasertherapie (Helium-Neon-Laser [3]) erwiesen.

### Operationen ohne Knochenresektion

Kapsel- und ligamentverstärkende Eingriffe werden im Stadium I–II bei schmerzhafter Hypermobilität und Instabilität im Daumensattelgelenk unter prophylaktischem Aspekt mit gutem Erfolg durchgeführt. Das Gelenkdébridement wird ebenfalls überwiegend in den früheren Rhizarthrostadien vorgenommen und kann vorübergehende Linderung bringen. In späteren Stadien ist die Prognose schlecht vorhersehbar und diese Therapie weniger erfolgreich. Das Débridement wird heute zunehmend arthroskopisch durchgeführt, mit einer Synovektomie und elektrothermischer Kapselverkürzung („shrinkage“) kombiniert, wobei hierbei insbesondere auf die für den Knorpel schädlichen Auswirkungen der Hitzeentstehung in diesem kleinen Gelenk geachtet werden muss [20]. Kombinationen mit anderen operativen Methoden, wie unten beschrieben, sind möglich.

### Die Denervationsoperation nach Wilhelm kann eine gute Schmerzreduktion erzielen.

Es wird von einigen Autoren darauf hingewiesen, dass der Ramus thenaris des N. medianus ebenfalls Gelenkäste führt und für inkonstante Resultate nach selektiver Denervation des Daumensattelgelenks verantwortlich sein kann [19]. Es wird deshalb eine palmare Freilegung des Daumensattelgelenks mit Ablösung der proximalen Thenarmuskulatur und distaler/proximaler Umschneidung bis auf das Periost mit Hochfrequenzstrom emp-

fohlen. Längerfristig treten nach Denervation des Daumensattelgelenks in der Regel erneut Beschwerden auf, vor allem bei handwerklich Tätigen und bei Rheumatikern.

Die Interposition einer alloplastischen Membran wird in den früheren Rhizarthrostadien durchgeführt. Durch Einbringen einer Silastik- oder Goretex-Folie, von resorbierbaren Materialien (Arteionspacer) oder Biomaterialien wie Dura oder Fascia lata soll der Kontakt zwischen den entknorpelten Gelenkflächen und damit die endostale Schmerzleitung verhindert werden. Die Wirkung dieser Interposition ist nur von vorübergehender Dauer, v. a. aufgrund der unzureichenden mechanischen Eigenschaften der Interponate. Das Auftreten einer Synovialitis kann ihren Einsatz komplizieren. Der Bandapparat des Sattelgelenkes bleibt aber im Wesentlichen unberührt.

### Operationen mit geringer Knochenresektion

Die Umstellungsosteotomie wird in den Rhizarthrostadien I–III eingesetzt und besteht in der unikortikalen, basisnahen Knochenkeilentnahme von 20–30° am Os metacarpale I auf dessen dorsoradialer Seite, mit oder ohne zusätzliche Osteosynthese. Durch Aufrichtung des Metakarpale soll die Adduktionsfehlstellung korrigiert und damit der Subluxation und den Muskelkräften entgegengewirkt werden [28]. Die Anwender dieser wenig verbreiteten Methode berichten von guter Schmerzreduktion und insgesamt befriedigenden Ergebnissen.

Auch am Trapezium werden Osteotomien (additiv) überwiegend bei Trapeziumhypoplasie durchgeführt. Im Modell hat sich dabei eine Verringerung der radialen Subluxation erzielen lassen.

### Arthrodes

Die Arthrodes des Daumensattelgelenks wird in späteren Stadien, nicht jedoch bei etablierter STT-Arthrose, durchgeführt. Kritisiert wird das Verfahren v. a. wegen des möglichen Auftretens einer postoperativen STT-Arthrose, bedingt durch kompensatorische Mehrbeweglichkeit und -belastung. Diese lässt sich zwar in

zahlreichen Untersuchungen nachweisen, ist aber selten symptomatisch.

Das Auftreten einer kompensatorischen Überstreckung im Daumengrundgelenk ist umstritten. Die drohende oder schon durchgeführte Arthrodese am Daumengrundgelenk gilt als relative Kontraindikation für eine Sattelgelenkarthrodese. Die Pseudarthroserate ist in der Literatur sehr unterschiedlich. Sie wird stellenweise mit >50% angegeben, kann aber auch sehr gering sein [16]. Die häufig notwendige Osteosynthesematerialentfernung und materialbezogene Probleme werden ebenfalls bemängelt. Bei geeigneter Osteosynthese lässt sich eine frühe Übungsstabilität mit den dadurch bedingten Vorteilen erzielen. Die für die Opposition günstigste Position der Arthrodese liegt bei 20° Radial- und 40° Palmarabduktion. Eine ausreichende Pronation des Daumenstrahls zur Begünstigung des Spitzgriffs ist zu beachten. Wenngleich bei intaktem Grund- und Endgelenk eine sehr gute Beweglichkeit nach Arthrodese resultieren kann, werden die Retroposition und das Abflachen der Hand kompromittiert. Dieser Umstand muss für bestimmte Tätigkeiten, die das Einführen der Hand in sehr enge Arbeitsräume erfordern (z. B. Schlosser), bei der Indikationsstellung berücksichtigt werden.

**► Die Arthrodese bietet bei auftretenden Problemen die Rückzugsmöglichkeit der Konversion in eine Resektionsarthroplastik.**

Das Verfahren belässt aufgrund der geringeren Knochenresektion im Vergleich zu den weiter unten beschriebenen Verfahren eher die ursprüngliche Konfiguration und Statik des Daumenstrahls mit dem angrenzenden Karpus. Es wurde deshalb postuliert, dass die Arthrodese bezüglich der postoperativen Kraftentfaltung anderen Verfahren signifikant überlegen ist, was sich aber durch zahlreiche Untersuchungen nicht bestätigen ließ. Insgesamt ist die Sattelgelenkarthrodese bezüglich der in der Literatur teilweise schlechten Reputation rehabilitiert. Vorteile der Sattelgelenkarthrodese werden heute in der Erzielung einer hohen Patientenzufriedenheit und guten Stabilität gesehen, was dieses Verfahren auch in

höherem Lebensalter für spezielle Indikationen prädestiniert [24].

### Operationen mit größerer Knochenresektion

Die Durchführung einer Resektionsarthroplastik mit partieller Resektion des Os trapezium und/oder der Metakarpale-I-Basis setzt ebenso wie die Interposition einer partiellen Endoprothese, Totalendoprothese oder Interposition eines Sehnenstreifens, Knorpeltransplantates oder anderer Materialien ebenfalls das Fehlen einer STT-Arthrose voraus.

Die partielle Trapeziumresektion (wie auch die weiter unten beschriebene komplette Resektion des Trapeziums) kann auch arthroskopisch erfolgen und mit elektrothermischen Maßnahmen und der Interposition von verschiedenen Materialien kombiniert werden. Das arthroskopische Verfahren ist aber schwieriger zu erlernen und nimmt mehr Zeit in Anspruch.

Die Wertigkeit der arthroskopischen Vorgehensweise ist aufgrund des Fehlens von Langzeitergebnissen noch nicht abschließend beurteilbar [2]. Insgesamt haben die Verfahren mit partieller Trapeziumresektion auch angesichts der unten beschriebenen Alternativen keine weite Verbreitung gefunden. Eine Vielzahl verschiedenster Interponate und Materialien haben entweder durch die Entstehung von Fremdkörperreaktionen oder durch Dislokation enttäuscht, was auch für die Totalendoprothesen gilt. Dem Vorteil der Endoprothesen in Form der kurzen Immobilisationszeiten mit früher Übungs- und Belastungsstabilität stehen hohe Komplikationsraten und geringe Standzeiten (hauptsächlich mit Lockerung der Trapeziumkomponente) entgegen. Ihre Anwendung sollte allenfalls bei Patienten mit geringem Aktivitätsniveau erfolgen.

Bei Durchführung der einfachen kompletten Trapeziektomie muss zur Erhaltung der Stabilität des Daumenstrahls der Kapsel-Band-Apparat weitgehend geschont bzw. rekonstruiert werden. Mit der einfachen Trapeziektomie können die Beweglichkeit verbessert und zuverlässig gute Resultate bezüglich der Schmerzreduktion erzielt werden. Ihre Indikation bei Rheumatikern wird kontrovers diskutiert.

Zwischen der Basis des Metakarpale I und dem Os scaphoideum kann es zur Neoarthritis, jedoch oft ohne klinische Relevanz kommen.

Als problematisch nach Trapeziektomie gelten die lange Zeit bis zur Wiedererlangung von Kraft und Geschicklichkeit oder gar eine verbleibende Instabilität und Kraftminderung durch die Verkürzung des Daumens. Deshalb wurden zahlreiche zusätzliche Verfahren entwickelt, die die Proximalisierung des Metakarpale I verhindern sollen, wie z. B. die Interposition von körpereigenem oder körperfremdem Gewebe. Eingesetzt wurden alloplastische Platzhalter („Spacer“) aus Silikon und anderen Materialien. Bei Verwendung der vielfältigen Spacer kommt es oft zu schlechten Ergebnissen aufgrund direkt belastungsabhängigem Materialabriebs und Fremdkörperreaktionen sowie Materialdislokationen, v. a. bei der idiopathischer Rhizarthrose mit postoperativ starker Beanspruchung der Hand.

Bei der Trapeziektomie mit Bandplastik oder Suspensionsplastik soll durch Stabilisierung des Metakarpale I an das Metakarpale II der Proximalisierung des Daumenstrahls begegnet werden. Dazu wurden unterschiedliche Befestigungstechniken mit verschiedenen Sehnen, aber auch Fremdmaterialien entwickelt. Häufig angewendet wird die Kombination einer Trapeziektomie mit Suspensionsarthroplastik und Interpositionsarthroplastik.

Durch zahlreiche Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass auch bei Durchführung einer Interpositionsarthroplastik mit körpereigenem Gewebe oder Suspensionsarthroplastik eine mehr oder weniger deutliche Proximalisierung des Metakarpale I stattfindet, diese bei Suspension jedoch etwas geringer ausfällt [29]. Diese Verkürzung besitzt jedoch keinen wesentlichen Einfluss auf die klinischen Ergebnisse (Schmerzsymptome, Beweglichkeit und Kraftentwicklung). Eine Vielzahl von Untersuchungen (teilweise mit hoher Evidenz) kommt zur Schlussfolgerung, dass die Ergebnisse der Trapeziektomie mit Suspensions- oder Interpositionsarthroplastik, verglichen mit der alleinigen Trapeziektomie, nahezu identisch sind [8, 9, 17, 25]. Hinzu kommt, dass durch zusätzlich durchge-



fürte operative Maßnahmen die Rekonvaleszenz verlängert wird [27].

Zusätzlich zur Therapie am Daumensattelgelenk wird bei Vorliegen einer Hyperextension im Daumengrundgelenk eine diesbezügliche Therapie empfohlen, wenngleich zu dieser Thematik gute Evidenz noch aussteht. Die Behandlungsempfehlung ist abhängig vom Ausmaß der Hyperextension des Grundgelenks [1, 4, 30]:

- Hyperextesion 0–10°: Immobilisierung in 20° Beugstellung,
- Hyperextension 10–20°: passagere Kirschner-Drahttransfixierung oder Extensor-pollicis-brevis-Transfer,
- Hyperextension 20–40°: palma-re Kapsulodese, Sesambeinarthrodese oder Transfer der palmaren Hälfte des Abductor pollicis brevis zusätzlich zur Tenodese der EPB-Sehne,
- Hyperextension >40°: Instabilität oder Arthrose – Arthrodese.

Die Therapie zusätzlicher Pathologien kann, neben anderen Faktoren (z. B. dem intraoperativ schonenden Umgang mit dem Ramus superficialis nervi radialis) wesentlich zur Vermeidung schlechter Langzeitergebnisse beitragen, wobei der Hyperextension am CMC-I-Gelenk eine Schlüsselrolle zukommt [21].

### Fazit für die Praxis

- Bei Fraktur mit Beteiligung des oder unfallbedingter Instabilität des Sattelgelenks ist eine operative Therapie zu empfehlen. Bei adäquater Primärtherapie sind posttraumatische Rhizarthrosen selten.
- Im Frühstadium liefert die Arthroskopie des Sattelgelenks Informationen für das Behandlungskonzept und die Einschätzung der Prognose. Der therapeutische Wert der arthroskopisch durchgeführten Operationen kann derzeit noch nicht hinreichend beurteilt werden.
- Die Hyperextension im Daumengrundgelenk sollte in jedem Rhizarthrostadium therapeutisch berücksichtigt werden.
- Für die manifeste Rhizarthrose konnte bisher die Überlegenheit eines Verfahrens nicht nachgewiesen werden.

**Für die Mehrzahl der Patienten hat sich die einfache Trapeziektomie bewährt. Zusätzlich zur Trapeziektomie durchgeführte Maßnahmen, wie z. B. Suspension, Interposition oder Kirschner-Drahttransfixation verlängern die Rekonvaleszenz und bringen keinen nennenswerten Vorteil.**

### Korrespondenzadresse



**Dr. A.F. Klenner**  
Abteilung für Handchirurgie,  
Mikrochirurgie und Plastische  
Wiederherstellungschirurgie,  
St. Barbara Klinik Hamm GmbH  
Am Heessener Wald 1,  
59073 Hamm  
aklenner@barbaraklinik.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** A.F. Klenner, A.H. Towfigh und K. Klenner geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

### Literatur

1. Armbruster EJ, Tan V (2008) Carpometacarpal joint disease: addressing the metacarpophalangeal joint deformity. *Hand Clin* 24:295–299
2. Badia A (2006) Trapeziometacarpal arthroscopy: a classification and treatment algorithm. *Hand Clin* 22:153–163
3. Basford JR, Sheffield CG (1987) Low-energy helium neon laser treatment of thumb osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 68:794–797
4. Brogan DM, Kakar S (2012) Metacarpophalangeal joint hyperextension and the treatment of thumb basilar joint arthritis. *J Hand Surg Am* 37:837–838
5. Capo JT, Kinchelov T, Orillaza NS, Rossy W (2009) Accuracy of fluoroscopy in closed reduction and percutaneous fixation of simulates Bennett's fracture. *J Hand Surg Am* 34:637–641
6. Carlsen BT, Shin AY (2009) Thumb trauma: Bennett fractures, Rolando fractures, and ulnar collateral ligament injuries. *J Hand Surg Am* 34:945–952
7. Cullen JP, Parentis MA, Chinchilli VM, Pellegrini VD Jr (1997) Simulated Bennett fracture treated with closed reduction and percutaneous pinning. A biomechanical analysis of residual incongruity of the joint. *J Bone Joint Surg Am* 79:413–420
8. Davis TR, Brady O, Barton NJ et al (1997) Trapeziectomy alone, with tendon interposition or with ligament reconstruction? *J Hand Surg Br* 22:689–694
9. Downing ND, Davis TR (2001) Trapezial space height after trapeziectomy: mechanism of formation and benefits. *J Hand Surg Am* 26:862–868
10. Eaton RG, Littler JW (1973) Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg Am* 55:1655–1666

11. Froimson AI (1970) Tendon arthroplasty of the trapeziometacarpal joint. *Clin Orthop Relat Res* 70:191–199
12. Gaw AC, Chang LW, Shaw LC (1975) Efficacy of acupuncture on osteoarthritic pain. A controlled, double blind study. *N Engl J Med* 293:375–378
13. Hobby JL, Lyall HA, Meggitt BF (1998) First metacarpal osteotomy for trapeziometacarpal osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br* 80:508–512
14. Huang JL, Fernandez DL (2010) Fractures of the base of the thumb metacarpal. *Instr Course Lect* 59:343–356
15. Kjaer-Petersen K, Langhoff O, Andersen K (1990) Bennett's fracture. *J Hand Surg Br* 15:58–61
16. Klenner AF, Klenner K, Towfigh AH (2010) Die Differenzialtherapie der fortgeschrittenen Rhizarthrose. Sind die aktuellen Therapiekonzepte noch gültig? *Obere Extremität* 5:53–59
17. Kuhns CA, Emerson ET, Meals RA (2003) Hematoma and distraction arthroplasty for thumb basal joint osteoarthritis: a prospective, single-surgeon study including outcomes measures. *J Hand Surg Am* 28:381–389
18. Livesley PJ (1990) The conservative management of Bennett's fracture-dislocation: a 26-year follow-up. *J Hand Surg Br* 15:291–294
19. Loréa P, Berthe JV, De Mey A et al (2001) Thenar branch of the median nerve and innervation of the trapeziometacarpal joint. *Chir Main* 20:257–262
20. Menon J (1996) Arthroscopic management of trapeziometacarpal joint arthritis of the thumb. *Arthroscopy* 12:581–587
21. Moulton MJ, Parentis MA, Kelly MJ et al (2001) Influence of metacarpophalangeal joint position on basal joint-loading in the thumb. *J Bone Joint Surg Am* 83:709–716
22. Papp S (2010) Carpal bone fractures. *Hand Clin* 26:119–127
23. Obert L, Garbuio P, Gerard F et al (1997) Recent, closed trapezio-metacarpal luxation, treated by pinning. Apropos of 7 cases with a median follow-up of 8 years. *Ann Chir Main Memb Super* 16:102–110
24. Rizzo M, Moran SL, Shin AY (2009) Long-term outcomes of trapeziometacarpal arthrodesis in the management of trapeziometacarpal arthritis. *J Hand Surg Am* 34:20–26
25. Salem H, Davis TR (2012) Six year outcome excision of the trapezium for trapeziometacarpal joint osteoarthritis: is it improved by ligament reconstruction and temporary Kirschner wire insertion? *J Hand Surg Eur* 37:211–219
26. Timmenga EJ, Blokhuis TJ, Maas M, Raaijmakers EL (1994) Long term evaluation of Bennett's fracture. A comparison between open and closed reduction. *J Hand Surg Br* 19:373–377
27. Wajon A, Carr E, Edmunds I, Ada L (2009) Surgery for thumb (trapeziometacarpal joint) osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 4:CD004631. doi:10.1002/14651858.CD004631.pub3
28. Wilson JN (1973) Basal osteotomy of first metacarpal in the treatment of arthritis of the carpometacarpal joint of the thumb. *Br J Surg* 60:854–858
29. Wittemann M, Demir E, Sauerbier M, Germann G (2002) The Epping resection-suspension arthroplasty procedure. A standard procedure in the operative treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis? *Handchir Mikrochir Plast Chir* 34:49–58
30. Zancolli ER, Perrotto CJ (2011) New transfer for correction of thumb metacarpophalangeal hyperextension in cases with associated surgery for basal thumb osteoarthritis (transfer of the volar half of the abductor pollicis brevis). *Tech Hand Up Extrem Surg* 15:92–93