Sekundäreingriffe nach Ellenbogengelenkverletzung

Frakturen im Bereich des Ellenbogengelenks betreffen häufig ältere Menschen und gewinnen daher im Zuge der demografischen Entwicklung zunehmende Bedeutung. Die Luxation des Ellenbogengelenks ist nach der des Schultergelenks die zweithäufigste Verrenkung. Eine komplexe Anatomie (■ **Abb. 1**) in Verbindung mit einer differenziert wirkenden ligamentären Führung machen das Gelenk anfällig für posttraumatische Funktionsstörungen, die im Allgemeinen durch die Trias

- Bewegungseinschränkung,
- Schmerz,
- Kraftminderung

gekennzeichnet sind.

Die zugrunde liegende Pathologie, die in abnehmender Reihenfolge der Häufigkeit in ■ **Tab. 1** dargestellt ist, betrifft knöcherne und ligamentäre Strukturen oft gemeinsam. Das gleichzeitige Vorliegen mehrerer Komponenten kann die Beurteilung der jeweiligen Relevanz erheblich erschweren, so wird z.B. die Beseitigung einer heterotopen Ossifikation bei gleichzeitig bestehender Arthrofibrose nicht zu einer wesentlichen Besserung der Gelenkbeweglichkeit führen.

Daher steht eine subtile Diagnostik am Beginn der Entscheidungsfindung, ob und welche Sekundäreingriffe individuell Erfolg versprechend sind. Obligat sind Nativröntgenaufnahmen in den Standardprojektionsebenen und eine Dünnschichtcomputertomographie (Dünnschicht-CT), ergänzend auch Spezialprojektionen bzw. ein Magnetresonanztomo-

gramm (MRT). Bei Einschränkungen der Unterarmdrehung sind zusätzlich Nativröntgenbilder des gesamten Unterarms mit Handgelenk erforderlich, um Fehlstellungen bzw. Ossifikationen nicht zu übersehen.

Im nächsten Planungsschritt sind die individuellen Funktionsansprüche und die Compliance des Patienten zu erfragen. Nicht selten geht die Erwartung in Richtung eines „Gelenkes wie vor dem Unfall“, was meist nicht realisierbar ist. Dagegen ist die Nachbehandlung aufwändig, langwierig und ohne rasche Fortschritte. Die Abschätzung einer möglichen Verbesserung vor dem Hintergrund des individuellen Funktionsanspruches ist der Kern einer präoperativen Beratung.

Arthrofibrose

Einschätzung

Das wesentliche Krankheitsmoment ist die Bewegungseinschränkung des Ellenbogengelenks. Da dieses unter pragmatischer Betrachtung „nur“ dazu dient, die Hand in Funktionsstellung zu bringen, müssen die individuell vorrangig erforderlichen Tätigkeiten und Funktionsstellungen bekannt sein.

Die große Mehrheit der Alltagstätigkeiten kann mit einer Streckung/Beugung von 0/30/130° und einer Unterarmumwendung von 50/0/50° verrichtet werden [18], ebenso mit einer erheblichen Bewegungseinschränkung von Streckung/Beugung 0/90/105° bei freier Umwendbewegung [23]. Somit können im Alltag ganz

erhebliche Bewegungseinschränkungen des Ellenbogengelenks kompensiert werden, sofern nicht besondere individuelle Funktionsansprüche bestehen.

Therapie

Eine Arthrolyse des Ellenbogengelenks kann arthroskopisch und/oder offen durchgeführt werden. Die Verfahrenswahl wird sich an der individuellen Erfahrung und dem Einzelbefund orientieren, bei vorwiegend intraartikulärer Ursache wird man vorzugsweise arthroskopisch, bei vorwiegend extraartikulärer vorzugsweise offen vorgehen. Der intraoperative

Abb. 1 ▲ Komplexe Mechanik des Ellenbogengelenks

Abb. 2 ◀ Offene Arthrololyse bei Streckdefizit des Ellenbogengelenks

Abb. 3 ◀ Offene Arthrololyse bei Beugedefizit des Ellenbogengelenks

Abb. 4 ◀ Komplexe artikuläre und metaphysäre Fraktur des distalen Humerus (Typ 13-C3.3 der AO-Klassifikation, AO: Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese)

Verfahrenswechsel sollte vorbehalten bleiben.

Die offene Arthrololyse erfolgt regelmäßig über einen radialen Standardzugang mit zunächst beugeseitiger Kapsulotomie

und Ausräumung der Fossa coronoidea. Über denselben Zugang ist die streckseitige Kapsulotomie mit Ausräumung der Fossa olecrani möglich. Danach ist bei vorherrschendem Streckdefizit die Resektion

Tab. 1 Häufigste Traumafolgen am Ellenbogengelenk

Arthrofibrose
Gelenkflächeninkongruenz/Sekundärarthrose
Heterotope Ossifikation
Chronische Sub-/Luxation
Achsfehlstellung
Pseudarthrose

der beugeseitigen Gelenkkapsel in Verbindung mit der Abtragung von Osteophyten im Bereich des Olekranons und der Fossa olecrani angezeigt (■ **Abb. 2**), bei vorherrschendem Beugedefizit dagegen die streckseitige Resektion der Gelenkkapseln in Verbindung mit der Resektion von Ossifikationen im Bereich des Processus coronoideus und der Fossa coronoidea (■ **Abb. 3**). Bei diesen Eingriffen ist ein sequenzielles Vorgehen obligat, welches die Balance zwischen Lyse und Instabilität berücksichtigt. Letzterer Übergang ist gelegentlich fließend, und ausgedehnte Arthrolysen können zu einer ausgeprägten Instabilität des Ellenbogengelenks führen, die zur Anlage eines Bewegungsfixateurs zwingt.

Nachbehandlung

Obligate Nachbehandlungsmaßnahmen sind neben frühfunktioneller Bewegung die Applikation eines Plexuskatheters zur Schmerzbekämpfung und die medikamentöse Ossifikationsprophylaxe [12], fakultativ ist die Verwendung einer Motorschiene.

Outcome

Frühpostoperativ ist mit einem Verlust der intraoperativ erreichten Beweglichkeit um etwa 30% zu rechnen, der sich im weiteren Behandlungsverlauf teilweise wieder ausgleichen lässt.

Die Ergebnisse offener und arthroskopischer Arthrololyseverfahren sind in ■ **Tab. 2** dargestellt [2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 21, 22]. Im Durchschnitt ergibt sich eine Verbesserung der Beweglichkeit für

- Streckung/Beugung von präoperativ 54° (26–74°) auf postoperativ 104° (92–129°);

Tab. 2 Ergebnisse offener und arthroskopischer Arthrolyse am Ellenbogengelenk						
Zitat	Publikationsjahr	Anzahl	S/B prä-operativ	S/B post-operativ	P/S prä-operativ	P/S post-operativ
Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit durch offene Arthrolyse						
Kolb et al. [12]	2008	35	0/42/89	0/21/119	65/0/58	76/0/72
Nobuta et al. [19]	2008	27	0/30/83	0/26/121		
Kayalar et al. [11]	2008	18	0/55/81	0/32/124		
Mansat u. Morrey [15]	1998	38	0/52/101	0/27/121	64/0/64	71/0/67
Cohen u. Hastings [8]	1998	22	0/39/113	0/8/137	67/0/68	75/0/84
Blauth u. Jäger [3]	1991	95	0/38/106	0/16/127	59/0/57	74/0/74
Blauth et al. [4]	1991	125	0/44/103	0/13/125		
Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit durch arthroskopische Arthrolyse						
Ball et al. [2]	2002	14	0/35/118	0/9/133		

P/S Pronation/Supination, S/B Streckung/Beugung

Tab. 3 Ergebnisse der Endoprothese am Ellenbogengelenk							
Zitat	Publikationsjahr	Anzahl	Durchschnittsalter	Durchschnittliches Follow-up (Monate)	Mayo	DASH	Revisionsrate
Amirfeyz u. Blewitt [1]	2009	54	69	54	84±19%		
Celli u. Morrey [5]	2009	55	33	>60	92% sgt/gt		22%
Fevang et al. [9]	2009	562			(85% 10-Jahres-Überleben)		
Kraus et al. [13]	2009	12	81	28	81±9%	43±8	
McKee et al. [16]	2009	42	77	24	TEA>ORIF	TEA=ORIF	

DASH Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Questionnaire, gt gut, Mayo Mayo Elbow Performance Score, ORIF „open reduction and internal fixation“, sgt sehr gut, TEA „total elbow arthroplasty“

- die Umwendlbewegung von präoperativ 126° (116–135°) auf postoperativ 148° (138–159°).

Die Überlegenheit des einen gegenüber dem anderen Verfahren ist nicht belegt.

Gelenkflächeninkongruenz/ Sekundärarthrose

Folgen

Inkongruenz oder Defekte der Gelenkflächen führen auch am Ellenbogengelenk primär zu schmerzhafter Bewegungseinschränkung, sekundär zur fortschreitenden degenerativen Schädigungen im Sinne der Arthrose.

Endoprothesenversorgung

Bei komplexen Gelenkfrakturen, deren Rekonstruktion nicht anatomisch bzw. defektfrei möglich ist (■ Abb. 4), stellt sich die Frage, ob die primäre Implantation einer Gelenkprothese gegenüber ei-

ner Osteosynthese vorteilhaft ist. Durch formadaptierte winkelstabile Implantate wurden die Rekonstruktionsmöglichkeiten deutlich verbessert, gleichwohl stößt man an Grenzen, namentlich bei herabgesetzter Knochenqualität im Alter.

Entsprechend existieren Studien über die Ergebnisse der Endoprothesenversorgung am Ellenbogengelenk nur über Patientenkollektive höheren Lebensalters [1, 6, 13, 16] mit Ausnahme einer Studie an jungen Patienten mit relativ hoher Revisionsrate, aber günstigen Ergebnissen innerhalb eines Zeitraums von mindestens 5 Jahren [5] (■ Tab. 3). Bemerkenswert ist eine Studie aus dem norwegischen Prothesenregister [9] mit überraschend guten Standzeiten bei einem umfangreichen Kollektiv, wobei Traumapatienten schlechtere Ergebnisse erzielten als z. B. Rheumapatienten.

In einer vergleichenden Studie mit älteren Patienten und relativ kurzer Nachbeobachtungsdauer [16] wurde eine gewisse Überlegenheit der primären Prothese gegenüber der Osteosynthese im Mayo-

Trauma Berufskrankh 2010 · 12[Suppl 3]: 283–288
DOI 10.1007/s10039-010-1607-x
© Springer-Verlag 2010

J.R. Rether

Sekundäreingriffe nach Ellenbogengelenkverletzung

Zusammenfassung

Ellenbogengelenkverletzungen hinterlassen trotz beachtlicher Fortschritte in der operativen Versorgung nicht selten Beschwerden und Funktionseinschränkungen, wie Arthrofibrose, Gelenkflächeninkongruenz, Sekundärarthrose, heterotope Ossifikation, chronische Luxation/Subluxation (Monteggia-Verletzung), Achsfehlstellung oder Pseudarthrose, die den Wunsch nach Verbesserung durch einen Sekundäreingriff wecken. Im vorliegenden Beitrag werden sekundäre Behandlungsoptionen vor dem Hintergrund einer realistischen Einschätzung der Erfolgsmöglichkeiten aufgezeigt.

Schlüsselwörter

Ellenbogengelenk · Posttraumatische Bewegungseinschränkung · Heterotope Ossifikation · Monteggia-Läsion · Endoprothese

Secondary intervention following elbow injury

Abstract

Elbow injuries can often lead, despite great caution in surgical care, to discomfort and impaired function, such as arthrofibrosis, joint surface incongruence, secondary arthrosis, heterotopic ossification, chronic luxation/subluxation (Monteggia injury), axial deviation or pseudoarthrosis, which prompt the desire for improvement by means of a secondary intervention. The present article discusses secondary therapy options while realistically assessing the likelihood of a successful outcome.

Keywords

Elbow · Post-traumatic functional impairment · Heterotopic ossification · Monteggia lesion · Arthroplasty

Frühfunktionelle, rein aktive Bewegungsübungen erfolgen unter Schmerzausschaltung mittels Plexuskatheter, die medikamentöse Ossifikationsprophylaxe ist selbstverständlich.

Outcome

Die funktionellen Ergebnisse hängen wesentlich auch von der meist vorhandenen Begleitpathologie des Gelenks ab, weswegen valide Studienergebnisse nicht mitgeteilt werden. Nach Resektion isolierter Verkalkungsstrukturen kann eine deutliche Funktionsverbesserung erwartet werden.

Chronische Sub-/Luxation

Monteggia-Verletzung

Aus der Vielzahl der am Ellenbogengelenk möglichen Artikulationsfehler sei wegen der relativen Häufigkeit und der besonderen Relevanz die verspätet erkannte Monteggia-Verletzung im Kindesalter herausgegriffen (■ Abb. 6, Fallbericht). Meist infolge einer konservativ behandelten proximalen Ulnafraktur mit anfangs nicht drastisch augenfälliger Subluxationsstellung des Radiusköpfchens entwickelt sich eine zunehmende schmerzarme Bewegungseinschränkung des Ellenbogengelenks v. a. für Streckung und Beugung, die im Intervall zur erneuten Röntgendiagnostik führt. Gelegentlich findet sich ein seitenvermehrter Cubitus valgus.

Fallbericht. Das damals 8-jährige Mädchen zog sich im August 2002 eine vermeintlich isolierte Ulnafraktur im proximalen Drittel rechts zu, welche primär plattenosteosynthetisch versorgt wurde. Das Implantat wurde 4 Monate später entfernt.

Im August 2003 wurde das Kind erstmalig in unsere Klinik mit einer Bewegungseinschränkung des rechten Ellenbogengelenks auf 0/25/120° Streckung/Beugung bei freier Unterarmdrehung und mäßigen belastungsabhängigen Schmerzen im radialen Bereich des Gelenks vorgestellt. Radiologisch bestand eine vollständige Luxationsfehlstellung des Radiusköpfchens nach beugesei-

Abb. 7 ▲ a,b Cubitus varus nach Fraktur des Condylus radialis humeri, c suprakondyläre valgisierende Osteotomie

Abb. 8 ▲ a Pseudarthrose nach Zuggurtung einer Olekranonfraktur, b Reosteosynthese mit interponierter Spongiosaplastik, c Interponat zum Erhalt der Gelenkflächenkongruenz

tig (■ Abb. 6a). Ein erster Korrekturversuch mit beugender Osteotomie der Ulna, Reposition des Radiusköpfchens und Ringbandrekonstruktion war nur kurzzeitig erfolgreich (■ Abb. 6b). Die Zweitkorrektur erfolgte nach der von von Laer et al. [14] inaugurierten Methode mit Reosteotomie der Ulna und korrekter Einstellung des Radiusköpfchens zum Capitulum durch Manipulation der Ulna in einem modular angebrachten Fixateur externe (■ Abb. 6c).

Bei der Kontrolle im Oktober 2009 (■ Abb. 6d-f) zeigten sich eine unver-

ändert korrekte Artikulation, keine nennenswerte Sekundärarthrose und seiten- gleich freie Gelenkbeweglichkeit bei seitengleichem Cubitus valgus.

Achsfehlstellungen

Ins Ellenbogengelenk lokalisierte Achsfehlstellungen betreffen meist den distalen Humerus nach fehlverheilten Verletzungen im Kindesalter, beispielsweise unzureichend fixierter Abrissfraktur des Condylus radialis (■ Abb. 7). Bei oft geringer

Funktionseinschränkung ist v. a. der kosmetische Aspekt störend.

Nach suprakondylärer valgisierender Osteotomie kann die physiologische Gelenkachse sehr subtil im Fixateur externe eingestellt und gehalten werden (■ Abb. 7c).

Pseudarthrose

Das Ellenbogengelenk betreffende Pseudarthrosen finden sich am häufigsten nach Olekranonfraktur, selten am distalen Humerus (■ Abb. 8a). Die operative Behandlung erfordert eine Dekortikation mit stabiler Reosteosynthese, vorzugsweise mittels einer Rekonstruktions- oder Olekranonplatte (■ Abb. 8b). Als Besonderheit ist hier zu beachten, dass eine interfragmentäre Kompression ohne Beeinträchtigung der Gelenkflächenkongruenz erzielt werden muss, was häufig zur Interposition einer Spongiosaplastik oder eines trikortikalen kleinen Knochenspans zwingt (■ Abb. 8c).

Fazit

Vor einer Entscheidung über sekundäre Korrekturereingriffe am Ellenbogengelenk sind die individuellen Funktionsansprüche und die Compliance des Patienten zu ermitteln. Nicht selten ist man mit unrealistischen Erwartungen hinsichtlich des Funktionsergebnisses konfrontiert. In der Regel kann bei einer fortgeschrittenen Bewegungseinschränkung des Erwachsenen durch die Korrektur keine freie Beweglichkeit, wohl aber eine Besserung erzielt werden. Diese Eingriffe erfordern eine engagierte frühfunktionelle Nachbehandlung unter ausreichender Analgesie, vorzugsweise mittels Plexuskatheter. Wegen der meist begleitend vorhandenen extraartikulären Pathologie bevorzugen wir die offene Arthrolyse, arthroskopisch gestützt für die intraartikuläre Pathologie. Der primäre endoprothetische Ersatz des Ellenbogengelenks bei nicht rekonstruierbaren Frakturen kann für jüngere, beruflich aktive Patienten derzeit noch nicht uneingeschränkt empfohlen werden. Die Resektion heterotoper Ossifikationen empfehlen wir möglichst frühzeitig, obligat nach präoperativer Radiatio. Die Korrektur

tur sekundär erkannter Monteggia-Läsionen im Kindesalter erfolgt vorzugsweise durch die korrigierende Einstellung der Ulna im modularen Fixateur, Rekonstruktionen des Ringbandes sind entbehrlich. Die relativ häufigen Pseudarthrosen nach Olekranonfraktur erfordern die Reosteosynthese, zum Erhalt der Gelenkkongruenz häufig mit Knochenin-terponat.

Korrespondenzadresse

Dr. J.R. Rether

BG-Unfallklinik,
Schnarrenbergstraße 95,
72076 Tübingen
jrether@bgu-tuebingen.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- Amirfeyz R, Blewitt N (2009) Mid-term outcome of GSB-III total elbow arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis and patients with post-traumatic arthritis. Arch Orthop Trauma Surg 129:1505–1510
- Ball CM, Meunier M, Galatz LM et al (2002) Arthroscopic treatment of post-traumatic elbow contracture. J Shoulder Elbow Surg 11:624–629
- Blauth W, Jäger T (1991) Die Arthrolyse des Ellenbogengelenkes. Operat Orthop Traumatol 3:169–185
- Blauth M, Haas NP, Südkamp NP, Happe T (1990) Die Ellbogenarthrolyse bei posttraumatischer Gelenksteife. Orthopäde 19:332–342
- Celli A, Morrey BF (2009) Total elbow arthroplasty in patients forty years or less. J Bone Joint Surg Am 91:1414–1418
- Chalidis B, Dimitriou C, Papadopoulos P et al (2009) Total elbow arthroplasty for the treatment of insufficient distal humeral fractures. A retrospective clinical study and review of the literature. Injury 40:582–590
- Cikes A, Jolles BM, Farron A (2006) Open elbow arthrolysis for posttraumatic elbow stiffness. J Orthop Trauma 20:405–409
- Cohen MS, Hastings H (1998) Post-traumatic contracture of the elbow. J Bone Joint Surg Br 80:805–812
- Fevang BT, Lie SA, Havelin LI et al (2009) Results after 562 total elbow replacements: a report from the Norwegian Arthroplasty Register. J Shoulder Elbow Surg 18:449–456
- Heyd R, Buhleier T, Zamboglou N (2009) Radiation therapy for prevention of heterotopic ossification about the elbow. Strahlenther Onkol 185:506–511
- Kayalar M, Ozerkan F, Bal E et al (2008) Elbow arthrolysis in severely stiff elbows. Arch Orthop Trauma Surg 128:1055–1063
- Kolb K, Koller H, Holz U et al (2008) Die offene Arthrolyse der posttraumatischen Ellbogensteife. Unfallchirurg 111:299–307

- Kraus E, Harstall R, Borisch N, Weber D (2009) Primärer endoprothetischer Ellbogengelenkersatz bei komplexen intraartikulären distalen Humerusfrakturen. Unfallchirurg 112:692–698
- Laer LR von, Pirwitz A, Hasler CC (2000) Late missed Monteggia fractures. Tech Orthop 15:27–29
- Mansat P, Morrey BF (1998) The column procedure: a limited lateral approach for extrinsic contracture of the elbow. J Bone Joint Surg Am 80:1603–1615
- McKee MD, Veillette CJ, Hall JA et al (2009) A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction-internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intra-articular distal humeral fractures in elderly patients. J Shoulder Elbow Surg 18:3–12
- Moghaddam A, Lennert A, Studier-Fischer S et al (2008) Endoprothesenversorgung nach Radiusköpfrümmfrakturen. Unfallchirurg 111:997–1004
- Morrey BF, Askew LJ, Chao EY (1981) A biomechanical study of normal functional elbow motion. J Bone Joint Surg Am 63:827–877
- Nobuta S, Sato K, Kasama F et al (2008) Open elbow arthrolysis for post-traumatic elbow contractures. Ups J Med Sci 113:95–102
- Schofer MD, Peterlein CD, Kortmann HR (2008) Radiusköpfrümmfrakturen mit begleitender Bandinstabilität. Z Orthop Unfall 146:760–767
- Sharma S, Rymaszewski LA (2007) Open arthrolysis for post-traumatic stiffness of the elbow: results are durable over the medium term. J Bone Joint Surg Br 89:778–781
- Somanchi BV, Funk L (2008) Evaluation of functional outcome and patient satisfaction after arthroscopic elbow arthrolysis. Acta Orthop Belg 74:17–23
- Vasen AP, Lacey SH, Keith MW, Shaffer JW (1995) Functional range of motion of the elbow. J Hand Surg [Am] 20:288–292