Luxation, Instabilität und Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenks

Hintergrund

Luxationen des Ellenbogens machen 20% der Gesamtheit aller Luxationen aus, somit ist das Ellenbogengelenk nach dem Schultergelenk am zweithäufigsten betroffen [14]. Die Luxationsfrakturen haben ihren höchsten Anteil im 5. und 6. Lebensjahrzehnt. Isolierte Luxationen sind eher im Jugendalter und im Rahmen von Sportverletzungen anzutreffen. Die hohe Anzahl an der Gesamtheit der Luxationen und die begleitenden Frakturen zeigen die hohe Bedeutung dieser Verletzung auf.

Klassifikation und Unfallmechanismus

Die Einteilung basiert auf der Luxationsrichtung des Unterarms gegenüber dem Humerus [15]. Man unterscheidet die posteriore (dorsale), die posteroradiale, die posteroulnare, die anteriore und die divergierende Form, wobei die posteroradiale Luxation mit 80–90% die häufigste Ausprägung darstellt (■ Abb. 1).

Der Verletzungsmechanismus für die posterioren Luxationen ist der Sturz auf das Handgelenk bei extendiertem Ellenbogengelenk und proniertem Handgelenk. Hierbei kommt es durch das Anschlagen der Olekranonspitze in der Fossa olecrani zu einer Hebelwirkung, und der Processus coronoideus rutscht nach dorsal über die Trochlea (■ Abb. 2). Beim Sturz auf die Hand bei gebeugtem Ellenbogen führt die direkt axial einwir-

kende Kraft zu einem Herausgleiten des Olekranons. Die deutlich seltenere anteriore Luxation kommt nur durch die Kombination von gebeugtem Ellenbogen und einer von dorsal einwirkenden Kraft zustande.

Begleitverletzungen

Ligamentär

In vielen Fällen werden sie als zu gering eingeschätzt. Aufgrund der kombinierten Kraft aus axialer Stauchung, Varusstress und der einwirkenden Rotationskomponente entsteht ein von medial nach lateral wirkender Kraftfluss. Hierdurch kommt es in fast allen Fällen zu einer Ruptur des Lig. collaterale radiale (LCL). In absteigender Reihenfolge können die vordere und hintere Kapsel, das Lig. collaterale mediale (MCL) und das Lig. ulnare collaterale laterale (LUCL) sowie der Ansatz des M. brachialis mitbeteiligt sein [9]. Für dieses Ringkonzept nach O'Driscoll ist eine Zerreißen kapsuloligamentärer Strukturen bei den Luxationen des Ellenbogens obligat [7, 11].

Entscheidend für die weitere Behandlung sind neben den möglichen knöchernen Begleitverletzungen die Stabilitätsprüfung und Reluxationstendenz. Hierzu sollten die Kollateralbandstabilität in Streckung und 20° Beugung überprüft sowie der Pivot-shift-Test für posterolaterale Instabilität durchgeführt werden (■ Abb. 3) [1].

Ossär

Bei den Luxationen des Ellenbogens kommt es in 20% der Fälle zu knöchernen Begleitverletzungen. Führend sind hierbei Frakturen des Processus coronoideus, welche in einwirkenden Abscherkräften zu begründen sind. Die zweite häufig verletzte Struktur ist das Radiusköpfchen, da die axiale Stauchung direkt auf dieses einwirkt. Bei extremen Kräften oder bei osteoporotischem Knochen kann es auch zur Frakturierung des distalen Humerus kommen.

Koronoidverletzungen. Sie werden entsprechend der Klassifikation nach Regan u. Morrey [12] eingeteilt. Ihr liegen die Größe des Fragments und damit der Instabilitätsgrad zugrunde:

■ Typ 1

Diese Frakturen betreffen nur die Spitze des Koronoids. In seltenen Fällen kann es zu einer Dislokation des Fragments in den Gelenkspalt kommen, was ein operatives Bergen desselben notwendig macht. In der Regel besteht bei dieser Form jedoch ausreichende Stabilität ohne Operationsindikation.

■ Typ 2

Das Fragment macht weniger als 50% des Koronoids aus. Ob eine ausreichende Stabilität vorhanden ist, hängt von der Beteiligung der ligamentären Strukturen, welche medialseitig am Koronoid ansetzen, und einer evtl. Beteiligung des Radiusköpfchens ab.

Abb. 1 ▲ Luxationsformen, nach Josten u. Lill [4], **a** posterior, **b** posteroradial, **c** posteroulnar, **d** anterior, **e** divergierend

Abb. 2 ◀ Verletzungsmechanismus, nach Josten u. Lill [4], 1 Hyperextension, 2 Anschlag des Olecranons, 3 ventrale Hebelkräfte, 4 Pronation, 5 dorsoradiale Luxation

Abb. 3 ◀ Stabilitätstest am Ellenbogen nach Josten u. Lill [4], Prüfung der Kollateralbandstabilität

Abb. 4 ► Klassifikation nach Regan u. Morrey [4, 12], *Typ 1* Avulsion der Spitze, *Typ 2* weniger als 50% des Koronoids betreffend, *Typ 3* basisnah, mehr als 50% des Koronoids betreffend

Abb. 5 ▲ Patient F.M., 44 Jahre: persistierende Instabilität nach Reposition, **a** Nativröntgen, **b** Unfall-CT: Ellenbogenluxation mit Radiusköpfchenfraktur Typ Mason II und Processus-coronoideus-Fraktur III nach Regan u. Morrey [12], **c** postoperativ: radialeseitige Stabilisierung durch Osteosynthese des Radiusköpfchens mittels Minischrauben und Refixation des radialeseitigen Kapsel-Band-Apparats über Fadenanker sowie ventrale Kapselraffung und Fixierung des frakturierten Koronoids mittels Fadenankers

In beiden Fällen kann es zu einer Instabilität mit Luxationstendenz kommen, die eine operative Therapie indiziert.

– Typ 3

Hierbei nimmt das Fragment mehr als 50% des Koronoids ein. Nach Regan u. Morrey [12] sind bei starker Reluxationstendenz eine offene Reposition und interne Versorgung anzustreben, um eine ausreichende Stabilität des Ellenbogens zu erreichen. Dies ist in der fehlenden ventralen Abstützung durch das Koronoid, der Desinsertion der ventralen Kapsel-Band-Strukturen und möglicherweise auch des M. brachialis begründet (■ **Abb. 4**) [12].

Verletzungen des Radiusköpfchens. Radiusköpfchenfrakturen werden nach der durch Jupiter modifizierten Mason-Klassifikation eingeteilt. Ihre häufigste Form in Begleitung von Ellenbogenluxationen ist der Mason-2-Typ. Bei ihm wird das Ra-

diusköpfchenfragment, bedingt durch den Unfallmechanismus, durch das axiale Aufsetzen des Radiusköpfchens auf das Capitulum humeri nach ventral disloziert.

Frakturen vom Typ Mason 1 oder kleine Fragmente ohne funktionelle Einbuße werden in der Regel nicht operativ versorgt [5, 8].

Eine Extremform ist die von Hotchkiss [2] beschriebene „terrible triade of the elbow“. Hierbei kommt es zur Fraktur des Radiusköpfchens in Verbindung mit einem Abriss des Processus coronoideus und der Ruptur des Lig. ulnare collaterale laterale.

Frakturen des distalen Humerus. Hierbei handelt es sich um eine eher seltene Begleitverletzung der Ellenbogenluxation. Sie sind meist als Abrissfrakturen der Epikondylen im Kindes- und Jugendalter zu finden und bedürfen sowohl beim Kind als auch beim Erwachsenen der operativen Therapie mittels Schrauben- oder Plattenosteosynthese.

Trauma Berufskrankh 2007 · 9 [Suppl 2]:
S197–S201
DOI 10.1007/s10039-006-1148-5
© Springer Medizin Verlag 2006

A. Partenheimer · A. Geisler · C. Voigt · H. Lill Luxation, Instabilität und Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenks

Zusammenfassung

Das Ellenbogengelenk ist das am zweithäufigsten luxierende Gelenk. Neben den ossären Begleitverletzungen wird die Schädigung des Kapsel-Band-Apparats häufig unterschätzt. Für ein gutes Ergebnis sind, nach der wichtigen frühzeitigen Reposition, die Funktions- und Stabilitätsprüfung des Ellenbogengelenks von großer Bedeutung, um Bandverletzungen zu erkennen und Spätkomplikationen zu verhindern. Um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen, ist die Kenntnis des Verletzungsmusters für die präoperative Planung von höchster Wichtigkeit. Im Weiteren wird auf die wesentlichen Verletzungsfolgen der Ellenbogenluxationen und Luxationsfrakturen und deren Behandlungsmöglichkeiten eingegangen, die Nachbehandlungen werden ebenfalls erläutert.

Schlüsselwörter

Ellenbogengelenk · Ossäre Begleitverletzung · Kapsel-Band-Apparat · Frühzeitige Reposition · Verletzungsmuster

Luxation, instability and dislocation fractures of the elbow joint

Abstract

The elbow is the joint with the second highest frequency of luxation. In addition to the concomitant bony injuries, the damage to the capsule and ligaments is frequently underestimated. As well as early reduction, function and stability tests of the elbow joint are of great importance, making it possible to recognize ligamentous injuries and prevent late complications. Knowledge of the injury pattern is extremely important in the preoperative planning. In this article the essential sequels to elbow luxation and of dislocated fractures of the elbow and the ways these might be treated are discussed, as are appropriate aftertreatments.

Keywords

Elbow joint · Concomitant bony injuries · Capsule and ligaments · Early resetting · Pattern of injury

Abb. 6 ◀ Patient G.S., 70 Jahre: Valgusinstabilität, (oben) Unfallbilder: Ellenbogenluxation mit Radiusköpfchenfraktur Typ Mason III und Ausriss des lateralen Kollateralbands (KL), (unten) postoperatives Bild mit Radiusköpfchenprothese und Refixation des lateralen Bandkomplexes durch Fadenanker

Frakturen des Olekranons. Sie entsprechen in der Regel den Typ-F-Frakturen nach Schatzker, bei denen die Incisura trochlearis durch die Trochlea humeri gesprengt wird. Hier ist die operative Therapie bei der einfachen Fraktur mittels Zuggurtung oder bei der Mehrfragmentfraktur mittels Plattenosteosynthese obligat [16].

Therapie

Grundsatz bei Luxationen ist die frühzeitige Reposition des Ellenbogengelenks [5, 10]. Der Standard bei stabilen Bandverhältnissen ist die konservative Behandlung der Luxationen. Die Indikation zur Operation richtet sich nach den ligamentären und ossären Begleitverletzungen.

Geschlossene Reposition

Grundlage vor jeder Reposition ist die gründliche Erhebung des neurovaskulären Status. Hierzu gehören die kom-

plette Prüfung der Motorik und Sensibilität der Nn. medianus, ulnaris und radialis sowie der distal der Verletzung zu erhebende Durchblutungsstatus.

Das Repositionsmanöver bedarf in der Regel keiner Vollnarkose, sondern kann in einer leichten Analgosedierung durchgeführt werden. Die gängige Technik für die Reposition ist die Durchführung in Rückenlagerung des Patienten. Es erfolgt erst vorsichtiger Zug in Humeruslängsachse, um den Processus coronoideus aus der Fossa olecrani zu befreien. Unter Fixation des Patienten durch einen Helfer wird dann der Zug in anteriorer Richtung des Unterarms angewendet. Nach erfolgreicher Reposition sollte der Arm in Neutralstellung gesichert werden.

Offene Reposition

Indikationen hierzu bestehen zum einen für Fälle, bei denen eine Interposition bzw. ein Repositionshindernis und

eine verbleibende Subluxation bestehen, zum anderen, wenn eine bleibende Luxationsneigung nach Reposition vorliegt. Der Zugangsweg sollte hier von antero-radial erfolgen, da meist auch eine operative Versorgung des Radiusköpfchens erforderlich ist [7, 17].

Konservative Therapie

Zeigen sich keine Bandinstabilität und keine sonstige Indikation zum operativen Vorgehen, sollte der Ellenbogen in einer dorsalen Schiene oder Orthese in 90° Beugung und Neutralstellung für maximal 1 Woche ruhig gestellt werden. Die Physiotherapie sollte mit aktiven und passiven Bewegungsübungen erfolgen, ohne das Bewegungsausmaß zu limitieren. Durch diese Behandlung kann der Ellenbogen nach 3 Monaten für sportliche Aktivitäten freigegeben werden [3, 5, 7, 13, 17].

Bei instabilen Luxationen, die nur im Ausnahmefall konservativ behandelt werden sollten, empfiehlt sich ebenfalls die Ruhigstellung in einer dorsalen Schiene oder Orthese in 90° Beugung und Neutralstellung für maximal 1 Woche. Die weitere Nachbehandlung unter physiotherapeutischer Anleitung sollte dann jedoch auf ein Bewegungsausmaß von 0/20/130° für insgesamt 3 Wochen mit anschließender Steigerung der Extension durchgeführt werden. Die Sportfähigkeit ist in diesem Fall erst nach 6 Monaten gegeben [4, 6].

Therapie bei komplexen Verletzungen

Persistierende Instabilität nach Reposition. Sie tritt v. a. bei knöchernen Begleitverletzungen des Koronoids oder des Radiusköpfchens auf. Durch die Verletzung einer oder beider genannten Strukturen kommt es zu einer ventralen Instabilität, die eine operative Versorgung durch ORIF (open reduction, internal fixation) des Proc. coronoideus oder des Radiusköpfchens bzw. die Implantation einer Radiusköpfchenprothese erfordert (■ Abb. 5).

Chronisch rezidivierende Luxationen. Über ihre genaue Ursache bei intakten knöchernen Strukturen gibt es sowohl

die Theorie der Zerreißung des LUCL als auch der Schädigung des medialen Kollateralbands. Grundlage der Therapie ist die Wiederherstellung des Bandapparats und der ventralen Kapsel.

Posterolaterale Rotationsinstabilität (POLRI). Die Instabilität des Ellenbogengelenks gründet sich hierbei auf die Insuffizienz des lateralen Bandapparats. Abhängig von der Schwere der Bandverletzung lassen sich unterschiedliche Schweregrade hinsichtlich der Instabilität im Pivot-Shift-Test unterscheiden:

- Grad I mit keiner oder nur minimaler Subluxationsneigung des Radiusköpfchens,
- Grad II mit geringer Subluxation,
- Grad III mit deutlicher Subluxation des Caput radii und
- Grad IV mit Luxation des Ellenbogengelenks.

Valgusinstabilität. Sie entsteht nur, wenn die stabilisierende Funktion von Radiusköpfchen (Trümmerfraktur/Resektion) und medialem Kollateralband (MCL-Ruptur) gleichzeitig fehlen. Neben der Rekonstruktion des Seitenbands kann hier auch die Implantation einer Radiusköpfchenprothese zur Wiederherstellung des radialen Pfeilers indiziert sein (■ Abb. 6).

Varusinstabilität. Aufgrund der mechanischen Belastungsachsen mit humeroulnarer Varusachse handelt es sich um eine äußerst seltene Verletzungsfolge.

Behandlungsergebnisse

Bei einfachen Luxationen ist von guten Ergebnissen auszugehen. Bei einer Vielzahl von Patienten bleibt zwar ein Streckdefizit von 10–15° bestehen, dieses hat in aller Regel jedoch keinen Einfluss auf das funktionelle Ergebnis.

Mit der Zunahme der Begleitverletzungen wird auch der Behandlungserfolg stärker eingeschränkt. Gerade bei älteren Patienten oder bei starker Gewalteinwirkung lassen sich nur noch in 50% der Patienten gute oder sehr gute Ergebnisse erzielen.

Fazit für die Praxis

Grundlage für die erfolgreiche Therapie der Ellenbogenluxationen und deren Begleitverletzungen ist die Wiederherstellung stabiler Gelenkverhältnisse. Dadurch wird eine schnellstmögliche frühfunktionelle Nachbehandlung ermöglicht. Die Ruhigstellung, sowohl bei konservativer als auch bei operativer Therapie, sollte 1–2 Wochen nicht überschreiten. Die operative Versorgung sollte möglichst einzeitig durchgeführt werden. Eine sorgfältige präoperative Analyse der Verletzungsmorphologie ist unerlässlich.

Korrespondierender Autor

Dr. A. Partenheimer

Evangelisches Diakoniewerk Friederikenstift, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie mit Berufsgenossenschaftlicher Sonderstation und Behandlungszentrum Humboldtstraße 5, 30169 Hannover
axel.partenheimer@friederikenstift.de

Danksagung. Abbildungen 1, 2, 3, 4 mit freundlicher Genehmigung des Steinkopff-Verlages Darmstadt.

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Literatur

1. Cobb TK, Morrey BF (1997) Total elbow arthroplasty as primary treatment for distal humeral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Am* 79: 1211–1222
2. Hotchkiss RN (1996) Fractures and dislocations of the elbow. In: Rockwood CA, Green DP, Buchholz RW et al. (eds) *Fractures in adult*. Lippincott-Raven, New York Philadelphia, pp 929–1024
3. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O et al. (1987) Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. *J Bone Joint Surg Am* 69A: 608
4. Josten C, Lill H (2002) Ellenbogenverletzungen. Steinkopff, Darmstadt, S 1–182
5. Lill H, Voigt C (2004) Ellenbogenverletzungen. *Chirurg* 75: 1037–1051
6. Lill H, Korner J, Rose T et al. (2001) Fracture-dislocations of the elbow joint – strategy for treatment and results. *Arch Orthop Trauma Surg* 121: 31–37
7. Markgraf E, Mohr S, Kolb W (2002) Ellenbogenluxation Bewertung, Begleitschäden, Therapie. *Trauma Berufskrankh [Suppl 1]* 4: 565–567
8. Mason ML (1954) Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. *Br J Surg* 42: 123–132

9. McKee MD, Schemitsch EH, Sala MJ et al. (2003) The pathoanatomy of lateral ligamentous disruption in complex elbow instability. *J Shoulder Elbow Surg* 12: 391–396
10. Muhr G, Wernet E (1990) Ligament injuries and dislocations of the elbow joint. *Orthopäde* 19: 111–116
11. O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S et al. (1992) Elbow subluxation and dislocation. A spectrum of instability. *Clin Orthop* 280: 186–197
12. Regan WD, Morrey BF (1989) Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg Am* 71A9: 1348–1354
13. Riel KA, Bernett P (1993) Die einfache Ellenbogenluxation. Vergleich der Langzeitergebnisse nach Ruhigstellung und funktioneller Behandlung. *Unfallchirurg* 96: 529–533
14. Ring D, Jupiter JB (1998) Fracture dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 47: 191–202
15. Roberts PH (1969) Dislocation of the elbow. *Br J Surg* 56: 615–616
16. Schatzker J (1987) Olecranon fractures. In: Schatzker J, Tile M (eds) *The rationale of operative fracture care*. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp 80–87
17. Werner C, Trentz O (2003) Ellenbogengelenk. In: Rüter A, Trentz O, Wagner M (Hrsg) *Unfallchirurgie*. Urban & Fischer, München, S 801–816