

## 66. Die operative Behandlung von distalen intraarticulären Humerusfrakturen; Ergebnis von 412 nachkontrollierten Fällen (AO-Sammelstatistik)

G. Lob, C. Burri und J. Feil

Klinik für Unfallchirurgie, Hand-, Plastische- und Wiederherstellungschirurgie der Universität (Direktor: Prof. Dr. C. Burri) Steinhövelstraße 9, D-7900 Ulm

### **Surgical Treatment of Intraarticular Fractures of the Distal Humerus; Results of a Study of 412 Cases (German Section of AO-International)**

**Summary.** Intraarticular fractures require a surgical therapy. The functional results are depending on the anatomical reconstruction of the joint surfaces and on early kinesi-therapy. Remaining disabilities may be controlled in 2/3 of the cases to such an extent that no alterations are necessary in private or professional life. The overall result was very good in 23.8%, good in 36.0%, moderate in 22.3% and bad in 17.9%. These bad results are due to the rate of polytraumatized patients (18%) and the high rate of open comminuted fractures (27%).

**Key Words:** Elbow – Humerus – Intraarticular fracture.

**Zusammenfassung.** Distale intraarticuläre Humerusfrakturen erfordern im allgemeinen eine operative Behandlung. Das funktionelle Ergebnis ist abhängig von der anatomischen Rekonstruktion der Gelenkflächen und von der frühzeitigen kontrollierten Nachbehandlung. Das Gesamtergebnis wurde bewertet mit 23,8% sehr gut, 36,0% gut, 22,3% mäßig und 17,9% schlecht. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß 18% der Patienten polytraumatisiert waren und in 27% eine offene Gelenkrümmerfraktur vorgelegen hatte.

**Schlüsselwörter:** Ellbogengelenk – Humerus – Gelenkfraktur – Komplikationen.

Die Deutsche Sektion der AO-International hat in einer ersten Sammelstudie 1976 182 operativ behandelte distale intraarticuläre Humerusfrakturen nachkontrolliert [2]. Es waren folgende Kliniken beteiligt:

- Unfallchirurgische Klinik Universität Bochum (Prof. Dr. J. Rehn), Freiburg (Prof. Dr. H. Kuner), Hannover (Prof. Dr. Tscherne), Homburg (Prof. Dr. L. Schweiberer), Ulm (Prof. Dr. C. Burri), Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen (Prof. Dr. S. Weller).

Aus den gleichen Kliniken wurden in einer zweiten Sammelstudie 1983 230 weitere Fälle nachuntersucht.

In der zweiten Serie wurden in einem Untersuchungsbogen 300 Daten pro Patient erfaßt und über EDV ausgewertet. Da es sich um eine retrospektive Studie handelt, erfolgte die statistische Bearbeitung deskriptiv.

### **Patienten**

Die distale intraarticuläre Humerusfraktur ist beim Erwachsenen relativ selten (3%, Burri 1976). Es finden sich verschiedene Bruchformen, die unterschiedliches operatives Vorgehen erfordern [3]. Einfache monocondyläre Brüche wurden in 20,8% angegeben, einfache T/Y-Frakturen in 34,8%, supra-

condyläre Trümmerbrüche in 17,4% und die schwerste Bruchform, die articulären Trümmerbrüche in 27,0%.

Für die weitere Prognose ist von hoher Bedeutung, ob es sich um Frakturen ohne Weichteilschaden handelt (27,4%) oder ob bei der stationären Aufnahme Hautabschürfungen, Kontusionen und ausgedehnte Schwellungen bestanden (44,8%) bzw. offene Gelenkfrakturen vorlagen (27,8%).

Die Verletzung betraf Männer wie Frauen nahezu gleich (56,1%:43,9%). Die Altersverteilung zeigte einen Gipfel bei den jugendlichen Erwachsenen zwischen 17 und 27 Jahren.

Bei den Unfallursachen standen die Verkehrsunfälle an erster Stelle, gefolgt von häuslichen Unfällen, Sportverletzungen und Arbeitsunfällen.

### *Operative Versorgung*

Um einen guten Überblick zu gewinnen, wurden 63,4% der Operationen in Bauchlage mit hängendem Arm und frei beweglichem Ellbogengelenk durchgeführt. Der Rest der Patienten, im wesentlichen mit einfachen Bruchformen, wurde in Rückenlage operiert.

Ein einheitliches Implantat wurde nicht verwandt [3]. Je nach Bruchsituation wurden verschiedene AO-Implantate kombiniert. Anstelle der für den Ellbogenbereich sehr großen Standardimplantate wurden zunehmend mehr Kleinfragmentplatten und -schrauben verwandt [3, 7] (Abb. 1, 2).

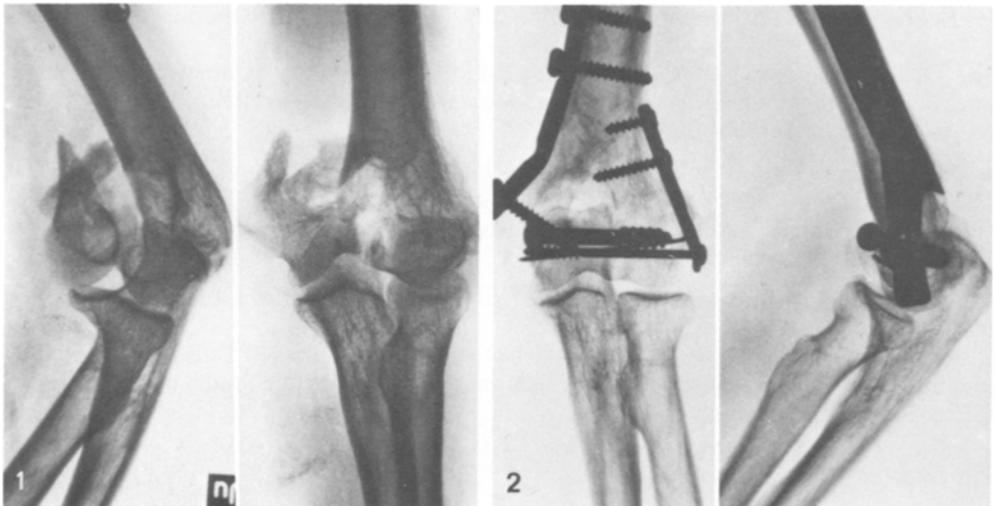
### *Nachbehandlung*

Entscheidend für das funktionelle Ergebnis ist die frühzeitige kontrollierte Nachbehandlung [4, 9]. Die kontrollierte Übungsbehandlung wurde bei 49,6% der Patienten innerhalb der ersten postoperativen Woche begonnen. Beim Rest der Patienten wurde die Übungsbehandlung ab der 2. postoperativen Woche begonnen. Dies war abhängig von der Schwere der Verletzung bzw. von Zusatzverletzungen (17% Polytraumatisierte).

Bei 33% der Patienten erfolgte keine postoperative Fixation. Bei 41% der Patienten wurde eine dorsale Gipsschiene postoperativ angelegt, um die Extremität hängend lagern zu können. Aus dieser Gipsschiene heraus wurde die entsprechende Krankengymnastik durchgeführt. Zeigte sich nach der Entlassung bei den regelmäßigen ambulanten Kontrollen eine erhebliche Bewegungseinschränkung, so wurde die frühzeitige Metallentfernung angestrebt und bei dieser eine Narkosemobilisation durchgeführt.

### *Komplikationen*

Bei den Nervenschäden ist zu unterscheiden zwischen traumatisch bedingten, postoperativ festgestellten und nach der Metallentfernung festgestellten Nervenschäden. Am häufigsten ist der Nervus radialis betroffen, der durch das Trauma in 6,5% motorisch verletzt wurde und in 8,7% der Fälle eine sensi-



**Abb. 1.** Distale, intraarticuläre Humerustrümmerfrakturen

**Abb. 2.** Operative Versorgung mit 2 Platten und Zugschrauben



**Abb. 3.** Nach der Metallentfernung Gelenkstellung und Gelenkflächen erhalten

**Abb. 4.** Gelenkfunktion seitengleich ohne Einschränkung

- 
- sehr gut: – voll im gleichen Beruf tätig  
 – subjektives Befinden sehr gut  
 – Bewegungseinschränkung  $< 1/10$
- gut: – voll im gleichen Beruf tätig  
 – subjektives Befinden sehr gut/gut  
 Bewegungseinschränkung  $< 1/3$
- mäßig: – partielle Arbeitsfähigkeit im gleichen Beruf, bzw.  
 volle Arbeitsfähigkeit in anderem Beruf  
 – subjektives Befinden gut/mäßig  
 – Bewegungseinschränkung  $< 1/2$
- schlecht: – alles übrige
- 

**Tabelle 1.** Distale intraarticuläre Humerusfrakturen: Beurteilungskriterien

ble Läsion zeigte. Der Nervus ulnaris ist durch das Trauma in 3,9% an seinen motorischen Fasern verletzt worden, während in 6,1% sensible Störungen vorlagen. Durch das Trauma wurde der Nervus medianus in 1,7% motorisch und 2,2% sensibel gestört. Bei der Nachuntersuchung fanden sich in 3,5% motorische und in 10,0% sensible Ulnarisausfälle. Ebenfalls bei der Nachuntersuchung waren noch motorische Radialisausfälle in 2,2% und sensible Radialisausfälle in 3,0% festgestellt worden. Der Nervus medianus war zu diesem Zeitpunkt in 0,4% motorisch und in 1,3% sensibel gestört [6, 9].

Pseudarthrosen wurden am Humerus in 5,2% registriert, während nach Olecranonosteomie die Pseudarthrose rate 3,0% betrug.

Die schwerwiegendste Komplikation, die postoperative Infektion, zeigte eine interessante Verteilung. Bei den Patienten, die mit intakten Weichteilen eingeliefert wurden, wurde weder ein oberflächlicher noch ein tiefer Infekt (Osteitis) festgestellt. Bei Patienten, die mit Hautabschürfungen, Kontusionen und wesentlichen Schwellungen zur Operation kamen, fand sich eine Infektrate von 3%, während bei offenen Frakturen die Infektrate bei 5,9% lag.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse wurden beurteilt nach der von Burri modifizierten Klassifizierung von Cassebaum [2, 4, 5] (Tabelle 1). Neben der Beurteilung nach den in Tabelle 1 aufgeführten Kriterien wurden die Patienten nach ihrer subjektiven Beurteilung befragt und diese beiden Daten gegeneinandergesetzt (Abb. 3, 4).

36,2% der Patienten beurteilten das Ergebnis mit sehr gut, 32,3% mit gut, 22,8% mit mäßig und 8,7% hielten das Ergebnis für schlecht.

Im Vergleich hierzu wurde das Ergebnis nach den in Tabelle 1 dargestellten Kriterien vom untersuchenden Arzt beurteilt. Es wurden 23,8% der Ergebnisse mit sehr gut, 36% mit gut, 22,3% mit mäßig und 17,9% mit schlecht bewertet.

Bei der Nachkontrolle fanden sich folgende Bewegungseinschränkungen: für die Streckung und Beugung unter  $\frac{1}{10}$  39,1%, unter  $\frac{1}{4}$  48,4%, unter  $\frac{1}{3}$  60,9%, unter  $\frac{1}{2}$  78,1% und  $> \frac{1}{2}$  21,8%. Pronation und Supination waren nur bei 18,7% der Patienten um über  $\frac{1}{10}$  eingeschränkt.

## Diskussion

Um bei distalen intraartikulären Humerusfrakturen eine anatomische Rekonstruktion der Gelenkflächen zu erreichen, ist in fast allen Fällen eine operative Behandlung notwendig [1, 10].

Aus den oben angeführten 6 Kliniken der Deutschen Sektion der AO-International wurden in 2 Sammelstudien 412 Patienten, bei denen eine distale intraartikuläre Humerusfraktur operativ versorgt worden war, nachuntersucht [2, 3, 4].

Die Operationstechnik ist weitgehend standardisiert. Die einzelnen Frakturtypen stellen sehr unterschiedliche Anforderungen an die operative Technik. Die Implantatwahl erfolgt von Fall zu Fall nach der Größe und Zahl der Fragmente sowie der Stabilität des zu versorgenden Knochens. Es werden verschiedene Platten, Schrauben und Zuggurtungskombinationen genannt. Die früher verwendeten großen Implantate sind weitgehend verlassen zu Gunsten der Kleinfragmentimplantate [3, 4].

Von entscheidender Bedeutung ist die postoperative Nachbehandlung. Die frühzeitige kontrollierte krankengymnastische Beübung hat sich bewährt. In über 40% der Fälle wurde die Krankengymnastik in der ersten postoperativen Woche begonnen. Hierzu ist es notwendig, für die postoperative Ruhigstellung eine abnehmbare Gipsschiene zu verwenden. Mit dieser kann die Extremität hängend gelagert werden. Zur Krankengymnastik wird die Schiene abgenommen.

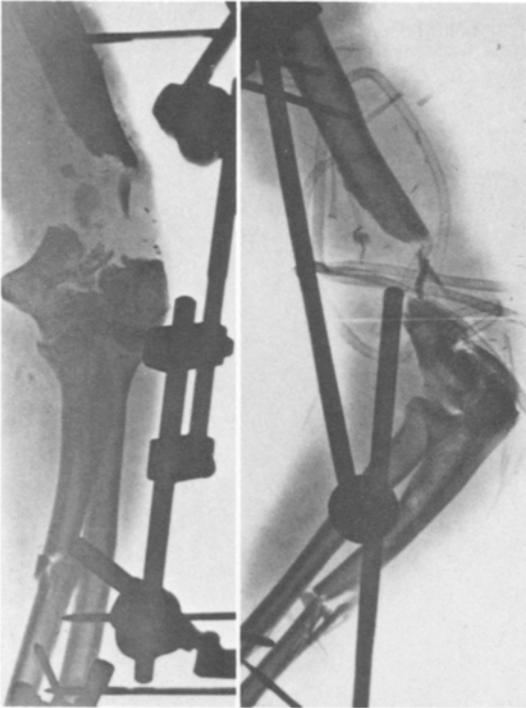
Kommt es postoperativ in den ersten Wochen zu einer deutlichen Bewegungseinschränkung, so ist durch die frühzeitige Narkosemobilisation, wenn möglich mit frühzeitiger Metallentfernung das Ergebnis zu verbessern.

Bei den Komplikationen stehen die posttraumatischen Schäden des Nervus radialis mit 6,5% motorisch und 8,7% sensibel an erster Stelle. Der Nervus ulnaris ist durch das Trauma motorisch in 3,9% und sensibel in 6,1% geschädigt. Posttraumatischen Nervenschäden des Nervus medianus finden sich in 1,7% (motorisch) und 2,2% (sensibel). Bei der stationären Aufnahme ist es daher von hoher Bedeutung, einen exakten neurologischen Status zu erheben. Dies ist allerdings bei der hohen Zahl der polytraumatisierten Patienten, die bereits intubiert in die Klinik kommen, äußerst schwierig, so daß hier dann nicht mehr zwischen traumatischer und operativ bedingter Läsion unterschieden werden kann.

Zum Aufnahmestatus gehört ebenfalls die Prüfung der arteriellen und venösen Zirkulation, obwohl die Gefäßverletzungen mit unter 1% relativ selten vorkommen [9].

Bei der Infektrate zeigte sich deutlich, daß die postoperative Infektion weitgehend abhängig ist von der präoperativen Weichteilsituation. Bei allen den Patienten, die mit intaktem Weichteilmantel zur Operation kamen (27%), wurde keine postoperative Infektion festgestellt, während die Rate der postoperativen Infektionen bei vorgeschädigtem Weichteilmantel 3% betrug. Bei den offenen Gelenkfrakturen mit zum Teil erheblichen Weichteilschädigungen wurde eine Infektrate von 4,8% festgestellt.

Um diese Infektzahl weiter zu senken, empfiehlt es sich bei ausgedehnten Weichteilschäden zunächst einen temporären gelenküberbrückenden Fixateur externe anzulegen und erst nach Sanierung der Weichteile die endgültige Osteosynthese durchzuführen (Abb. 5).



**Abb. 5.** Ausgedehnte Trümmerfraktur, temporäre Arthrodese mit Fixateur externe, Rekonstruktion nach Abheilen der Weichteile

Insgesamt waren nach den Kriterien von Cassebaum und Burri 59,8% der Ergebnisse mit „gut“ und „sehr gut“ bewertet worden, 22,3% mit „mäßig“ und 17,9% mit „schlecht“. Hierbei muß bedacht werden, daß 18% der aufgenommenen Patienten polytraumatisiert waren, und daß es sich bei 27,8% um offene Trümmerfrakturen des Ellbogengelenkes gehandelt hat.

### Literatur

1. Beck E (1982) Konservative Behandlung von Brüchen am distalen Oberarmende. In: Burri C, Rüter A (Hrsg) Verletzungen des Ellbogens. Hefte Unfallheilkd 155:26
2. Burri C, Rüter A (1976) Ergebnisse bei 182 operativ versorgten distalen, intraartikulären Humerusfrakturen. *Aktuel Traumatol* 6: 105–115
3. Burri C, Lob G (1982) Operative Therapie der distalen Humerusfrakturen. In: Burri C, Rüter A (Hrsg) Verletzungen des Ellbogens. Hefte Unfallheilkd 155:35
4. Burri C, Lob G, Rüter A (1984) Frakturen im Bereich des Ellbogengelenkes. *Therapiewoche* 34: 837–847
5. Cassebaum WH (1969) Open reduction of T- and Y-fractures of the lower end of the humerus. *J Trauma* 9:915
6. Mayer K, Stöhr M (1977) Nervenverletzungen im Bereich des Ellbogengelenkes. *Unfallmedizinische Tagung der Gewerblichen Bsrufgenossenschaft* 22:235
7. Neff K, Holzach P, Jupiter JB, Allgöwer M (1981) Spätergebnisse nach Osteosynthese distaler intraartikulärer Humerusfrakturen. *Helv Chir Acta* 48:665
8. Poigenfürst J (1982) Begleitverletzungen von Muskeln, Sehnen und Nerven bei Verletzungen des Ellbogens. In: Burri C, Rüter A (Hrsg) Verletzungen des Ellbogens. Hefte Unfallheilkd 155:63
9. Ricklin P (1973) Ellbogenfrakturen beim Erwachsenen. Indikation zur konservativen und operativen Behandlung und Nachbehandlung. *Hefte Unfallheilkd* 114:30
10. Schweiberer L, Betz A, Eitel F, Krüger P, Wilker D (1982) Bilanz der konservativen und operativen Knochenbruchbehandlung – obere Extremität. *Chirurg* 54:226