

U. Irlenbusch  
L. Forke

## Veraltete dorsale Schulterluxation beidseits – Humeruskopfendoprothese versus Spongiosaplastik

Aus der Orthopädischen Klinik des Marienstifts Arnstadt (Chefarzt: Dr. med. habil. U. Irlenbusch)

### Locked Posterior Dislocation of the Shoulder – Joint Replacement Versus Spongiosaplasty

**Key words:** posterior shoulder dislocation – locked posterior shoulder dislocation – chronic posterior shoulder dislocation – chronic unreduced dislocation – persistent dislocation

**Schlüsselwörter:** hintere Schulterluxation – persistierende Schulterluxation – veraltete Schulterluxation – chronische Schulterluxation

### Summary

*This is a case report of a patient with bilateral locked posterior shoulder dislocation caused by an electric shock. The typical signs of primary traumatic posterior dislocation of the shoulder are described.*

*On the left side we used an autogenous cancellous bone graft to fill the defect, because the Hill-Sachs-lesion was too large for soft tissue repair only. On the right side a hemiarthroplasty was done, as the destruction of the humeral head occurred more extensive and the dislocation persists longer than 14 weeks. The results after a follow-up of 8.5 and 10 months are presented.*

*In cases of unclear shoulder pain and the loss of motion after an accident, convulsion or an electric injury the examiner should have the possibility of an posterior shoulder dislocation in mind. Not only exact clinical investigation is necessary but also radiographic control in two planes are of great importance.*

### Zusammenfassung

*Es wird über eine veraltete dorsale Schulterluxation beidseits infolge eines Stromunfalles berichtet. Auf die diagnostischen Schwierigkeiten wird hingewiesen.*

*Auf einer Seite erfolgte die operative Reposition kombiniert mit einer Defektanhebung und Spongiosaplastik. Auf der Gegenseite wurde eine Humeruskopfendoprothese implantiert, die trotz des späteren Operationszeitpunktes eine kürzere Rehabilitationszeit und ein etwas besseres Endergebnis aufwies.*

*Bei unklaren Schulterbeschwerden und Bewegungseinschränkungen nach einem Unfall, epileptischen Anfall oder Stromschlag sollte immer an eine hintere Schulterluxation gedacht werden. Neben einer exakten klinischen Diagnostik ist vor allem die Röntgenkontrolle in einer zweiten Ebene zu fordern.*

### Einführung

Der Anteil der dorsalen Luxationen an den Verrenkungen des Schultergelenkes liegt bei 1 bis 5% (Ahlers und Ritter, 1987; Ennker und Gotzen, 1985; Leonhardt u. a., 1990; Seebauer und Keyl, 1998; Thomsen u. a., 1995). Nach Wiedemann und Habermeyer (in: Habermeyer und Schweiberer, 1996) tritt die dorsale Schulterluxation vor allem als atraumatische, habituelle Instabilität auf. Hawkins et al. (1984) berichten über lediglich 11 traumatisch bedingte Luxationen unter 50 nachuntersuchten Patienten mit einer dorsalen Schulterluxation. Häufig sind eine Glenoiddysplasie bzw. ein nach dorsal vergrößerter Pfannen-Skapula-Winkel sowie eine Ausweitung der Gelenkkapsel zu verzeichnen (Seebauer und Keyl, 1998). In diesen Fällen sind vor allem der Jerk-

Test, der Load-and-shift-Test, das Sulkus-Zeichen (Habermeyer und Schweiberer, 1996; Seebauer und Keyl, 1998; Jerosch und Castro, 1995) sowie die typischen Hinweiszeichen auf eine allgemeine Laxität (Grahame, 1996) positiv. Die Übergänge zur willkürlichen Luxation sind fließend (Seebauer und Keyl, 1998). Hawkins et al. (1984) beobachteten bei 80% ihrer Patienten die Fähigkeit, die Luxationsphänomene vorsätzlich zu demonstrieren.

Anders verhält es sich bei den traumatischen, dorsal verhakten Luxationen. Besonders problematisch in diesen Fällen ist, daß über 50% der Verletzungen im Rahmen der Erstluxation übersehen werden (Habermeyer und Schweiberer, 1996; Heller und Forst, 1995; Thomsen u. a., 1995). Die Diagnosestellung erfolgt deshalb häufig erst Wochen, Monate oder Jahre nach dem Unfallereignis. Hawkins et al. berichten über 49 Fälle, bei denen das durchschnittliche Intervall zwischen Verletzung und Diagnosestellung 1 Jahr betrug. Zu Beginn ist der betroffene Arm in Innenrotation und leichter Abduktion fixiert (Thomsen u. a., 1995; Abb. 1). Nach der akuten Luxationsphase bilden sich die Beschwerden häufig zurück (Seebauer und Keyl, 1998). Thomsen u. a. (1995) berichten deshalb über einen Fall, in dem die Beschwerden zwei Jahre als Schultersteife fehlgedeutet wurden. Bei der Untersuchung ist deshalb auf das Mitbewegen der Skapula bzw. des Schultergürtels bei Elevation des Armes unbedingt zu achten. Erschwerend in diagnostischer Hinsicht kommt aber hinzu, daß auch die Beweglichkeit im Laufe der Zeit etwas besser wird, da sich der verhakete Humeruskopf zunehmend in den dorsalen Pfannenrand eingräbt. Dies ist röntgenologisch an einer Vergrößerung der Hill-Sachs-Läsion zu erkennen (Ahlers und Ritter, 1987; Keppler u. a., 1994; Seebauer und Keyl, 1998; Wolter u. a., 1984; Abb. 2a, b).

Kadletz und Resch (1990) berichten über einen Fall, der zwar primär erkannt und reponiert, bei dem aber die Reluxation aufgrund der unterlassenen Axialaufnahme übersehen wurde.

Unter den persistierenden Luxationen entstehen 60% durch Sturz oder ein anderes Trauma, 30% durch Krampfanfälle (vorwiegend Epilepsien), 6% infolge eines Elektrounfalls und 4% aus anderen Ursachen (Heller und Forst, 1995).

In den Jahren 1993 bis 1997 wurden an unserer Klinik 888 Schulteroperationen durchgeführt. Davon wurden 125 Patienten wegen einer Schulterluxation operiert, die bei 2 Patienten bzw. drei Gelenken infolge eines Stromunfalles auftrat.

Obwohl anamnestisch, klinisch und röntgenologisch charakteristische Hinweiszeichen für eine hintere Luxation bestehen, führen die immer gleichen Fehler zu einer Fehldeutung. Zum einen erfolgt keine exakte klinische Untersuchung, so daß die fixierte Fehlstellung des Armes in Innenrotation und die leere Gelenkpfanne nicht bemerkt werden, zum anderen wird wegen der schmerzbedingten Bewegungseinschränkung auf eine Röntgen-Axialaufnahme verzichtet. Dabei wird übersehen, daß auch die Röntgen-a.-p.-Aufnahme charakteristische Anhaltspunkte für eine dorsale Luxation auf-



**Abb. 1:** 60jährige Patientin, 8 Wochen nach Elektrounfall, klinischer Befund zur Aufnahme: beide Arme in Innenrotation und leichter Abduktion federnd fixiert.

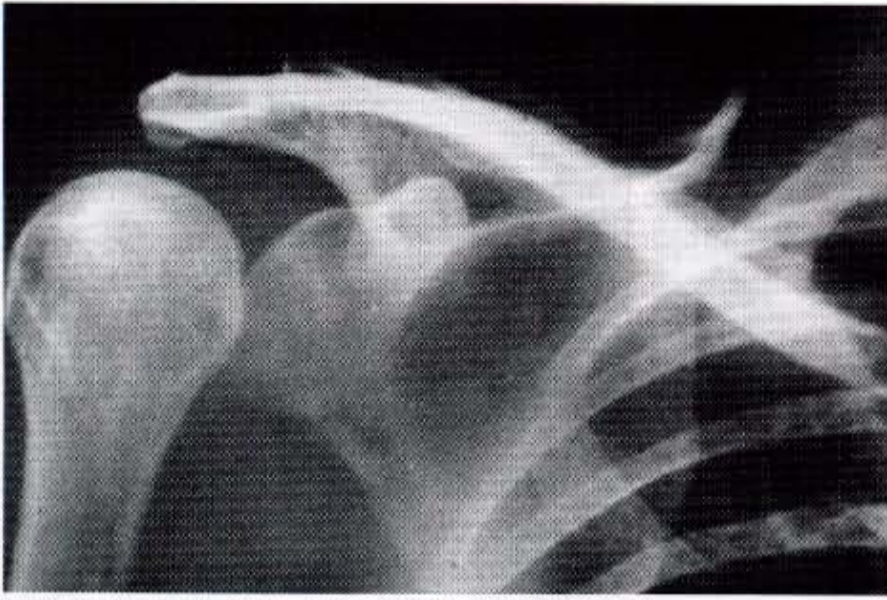
weist (Ahlers und Ritter, 1987; Ennker und Gotzen, 1985; Heller und Forst, 1995; Peters, 1997; Abb. 2a):

- Einwärtsdrehung des Oberarmkopfes mit Verlust der lateralen Konturgebung durch das Tuberculum majus („Birnenform“ des Oberarmkopfes),
- Verkleinerung der elliptischen Überlappung von Humeruskopf und Glenoid bzw. Vergrößerung des Gelenkspaltes,
- „hohles“ Aussehen des Humeruskopfes,
- mediale Entrundung bzw. Unregelmäßigkeiten der Kopfkontur infolge der ventralen Hill-Sachs-Läsion,
- Tuberculum minus wird medial randbildend.

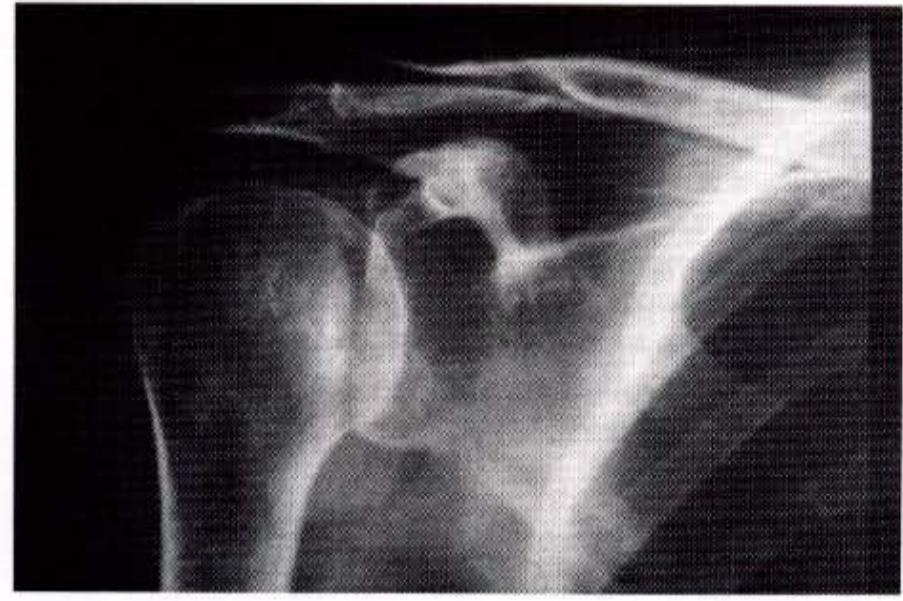
Die Röntgen-Axialaufnahme läßt die Luxation sicher erkennen (Abb. 2c). Sollte diese Aufnahme schmerzbedingt nicht durchführbar sein, dann ist die Darstellung des Gelenkes in einer zweiten Ebene mittels einer anderen Technik zu fordern. Dies ist z. B. mit einer trans-thorakalen Projektion, einer Y-Aufnahme oder einer transskapulären Aufnahme möglich.

Weitere diagnostische Möglichkeiten ergeben sich mittels CT und MRT. Beide Verfahren sind prinzipiell aber nicht erforderlich, wenn die obengenannten Hinweiszeichen bzw. Techniken beachtet werden.

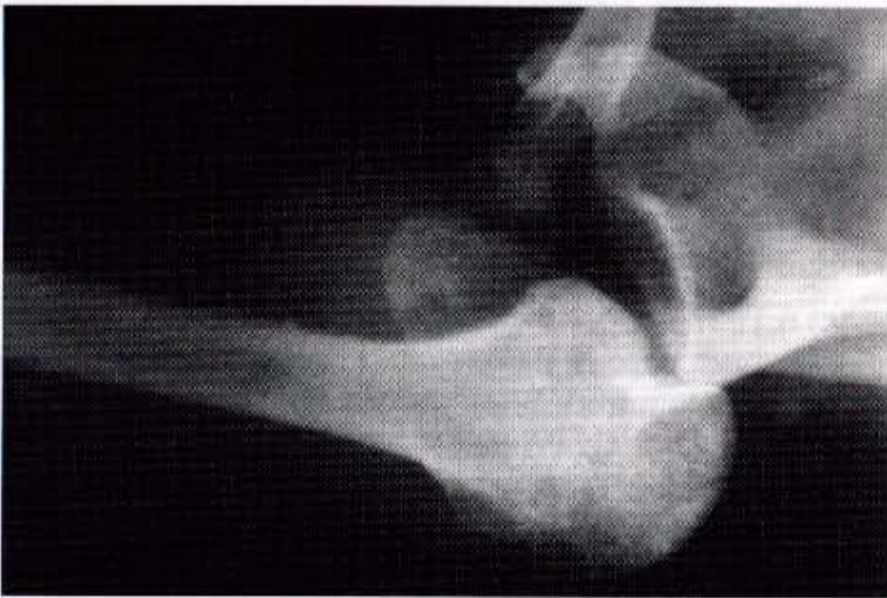
Auch sonographisch ist die Luxation sicher nachweisbar (Peters, 1996, 1997; Thomsen u. a., 1995). Im dorsalen Horizontalschnitt ist der verhakete, über den Pfannenrand hinausragende Humeruskopf zu erkennen. Der



a



b



c

**Abb. 2:** Röntgen bei dorsaler Schulterluxation:

a) Röntgen-a.-p.-Aufnahme bei akuter dorsaler Schulterluxation re., Hinweiszeichen siehe Text.

b) Nach 6 Wochen hat sich der Pfannenrand in den Humeruskopf eingegraben (ventrale Hill-Sachs-Läsion); infolge der dadurch bedingten Außenrotation ist das Tuberculum majus lateral wieder konturgebend.

c) Axialaufnahme eines linken Schultergelenkes bei veralteter dorsaler Schulterluxation: Die Impression des hinteren Pfannenrandes in die ventrale Hill-Sachs-Läsion kommt zur Darstellung.

ventrale Horizontalschnitt zeigt demgegenüber eine vergrößerte Distanz zwischen Korakoid und Humeruskopf. Therapeutisch herrscht in der Literatur weitgehend Übereinstimmung dahingehend, daß eine konservative Reposition nur bei einer Luxationsdauer unter 6 Wochen und einer Kopfdeformierung unter 15% (CT!) aussichtsreich ist (Habermeyer und Schweiberer, 1996; Heller und Forst, 1995; Thomsen u. a., 1995). In allen anderen Fällen werden in Abhängigkeit von Luxationsdauer, Pathogenese, Größe der Hill-Sachs-Läsion und Alter des Patienten unterschiedliche Operationsverfahren angegeben (Ahlers und Ritter, 1987; Bosscha u. a., 1998; Gerber und Lambert, 1996; Habermeyer und Schweiberer, 1996; Hawkins et al., 1996; Heller und Forst, 1995; Leonhardt u. a., 1990; Perrenoud und Imhoff, 1992; Pollock u. a., 1995; Porteous und Miller, 1990; Seebauer und Keyl, 1998):

- alleinige offene Reposition, eventuell mit temporärer Bohrdrahtfixation,
- dorsale Weichteileingriffe: Kapselshift nach Neer, Putti-Platt, Bankart u. a.,

- ventrale Verfahren: Subskapularistransposition nach McLaughlin oder Verlagerung des Tuberculum minus nach Neer (in den Hill-Sachs-Defekt),
- dorsoventral kombinierte Verfahren,
- Defektauffüllung nach Ahlers und Ritter oder Übertragung eines kortikospongiösen Spanes,
- subkapitale Rotationsosteotomie nach Weber,
- Hemi- oder Totalendoprothese,
- Arthrodesese,
- (Humeruskopfresektion).

Das letztgenannte Verfahren hat sicherlich nur noch historische Bedeutung, während die Arthrodesese unter bestimmten Konstellationen durchaus noch denkbar erscheint. Allerdings sahen Rowe und Zarins (1982) bei 24 veralteten Schulterluxationen keine Notwendigkeit, eine Arthrodesese vorzunehmen.

Je nach Anamnese, Ausmaß der Verletzung, OP-Verfahren usw. sind die Erfolgsaussichten unterschiedlich. Während Walch (zit. in Thomsen u. a., 1995) über eine Restitutio ad integrum bei Reposition innerhalb von 6 Monaten und einer Impression des Kopfes unter 50%

berichtet, beobachteten *Hawkins* u. a. (1984) eine Relaxationsrate von über 50%. *Hawkins* et al. (1987) berichten, daß von 12 geschlossenen Repositionen 6 erfolgreich waren. Weiterhin führten 4 von 9 Subskapularistransfers zu einem guten Ergebnis. Auch alle 4 vorgenommenen Transfers des Tuberculum minus zeigten ein gutes Resultat. Eine Hemiarthroplastik wurde neunmal vorgenommen, in 6 Fällen war das Ergebnis zufriedenstellend, dreimal war eine Revision notwendig. Bei den Totalendoprothesen war dies dagegen nur in einem von 9 Fällen erforderlich.

## Fallbericht

Eine 60jährige Patientin erlitt am 11.12.1996 einen Stromunfall mit nachfolgenden Schmerzen und Bewegungseinschränkungen in beiden Schultergelenken. Aus diesem Grunde begab sie sich in Behandlung der chirurgischen Abteilung des örtlichen Kreiskrankenhauses. Anlässlich der am 17.12.1996 vorgenommenen Röntgenkontrolle wurde ihr mitgeteilt, daß „alles in Ordnung“ sei und keine ernsthafte Verletzung vorliege.

Die weiterhin bestehende schmerzhafte Bewegungseinschränkung deutete man als Schultersteife und behandelte sie mittels intensiver Krankengymnastik. Wegen Erfolglosigkeit der Therapie wurde schließlich eine psychogene Komponente angenommen. Sicher spielte es hierbei eine Rolle, daß es sich um einen fast seitengleichen Befund handelte. Schließlich erhielt die Patientin einen Einweisungsschein in eine psychiatrische Klinik.

Zu diesem Zeitpunkt suchte die Patientin einen Facharzt für Orthopädie auf, der am 4.2.1997 die Diagnose einer „persistierenden dorsalen Schulterluxation beidseits“ stellte und die Einweisung in unsere Klinik veranlaßte.

### - 10.2.1997 – Aufnahmebefund:

Beide Arme in Innenrotation federnd fixiert (Abb. 1), erstaunlich gute, aber schmerzhafte aktive Beweglichkeit in allen Ebenen unter Mitnahme des Schul-

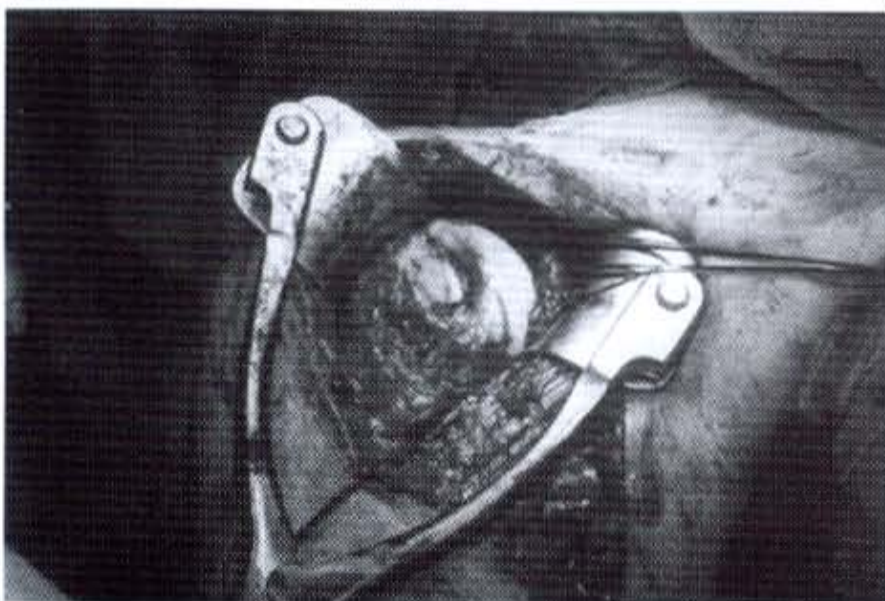
tergürtels, Griff zum Mund beidseits mit Mühe möglich, Gesäßgriff rechts möglich, links nicht möglich, Krepitieren in allen Ebenen.

Passive Beweglichkeit:	rechts	links
Ab-/Adduktion	10/0/10	10/0/15
Ante-/Retroversion	45/20/0	40/20/0
Außen-/Innenrotation	0/50/50	0/70/70

Störungen der Motorik, Sensibilität oder Durchblutung waren nicht zu verzeichnen.

Röntgen beide Schultergelenke a.-p. vom 14.1.1997: Dorsale Schulterluxation beidseits mit innenrotiertem Humeruskopf, ventrale *Hill-Sachs*-Läsion links deutlicher als rechts als Zeichen für ein länger zurückliegendes Trauma, Tuberculum majus deshalb links bereits wieder leicht konturgebend.

- 11.2.1997 – Operative Reposition rechtes Schultergelenk: Spongiosaplastik modifiziert nach *Ahlers* und *Ritter* (Abb. 3 und 4): Nach Reposition des Humeruskopfes wurde die erweichte und in den Defekt imprimierte Kortikalis mobilisiert, mit dem Meißel angehoben und mit allogener Spongiosa unterfüttert. Danach Fixierung der angehobenen Knochenlamelle mit einer Spongiosaschraube. Anlage einer Abduktionsschiene für 3 Wochen.
- 25.3.1997 – Operative Reposition linkes Schultergelenk und Implantation einer Humeruskopfdoprothese, Integrated Shoulder System, Fa. Kirschner (Abb. 3 und 4): Wegen der Luxationstendenz war eine Abduktionsschiene für 3 Wochen erforderlich.
- 6.5 bis 3.6.1997 – Anschlußheilbehandlung.
- 1.12.1997 – Nachuntersuchungsbefund: Keine Schmerzen, aktive Beweglichkeit im Haushalt praktisch nicht eingeschränkt, links insgesamt etwas besser als rechts, *Constant-Score* und passive Beweglichkeit, siehe Abb. 5 und 6.

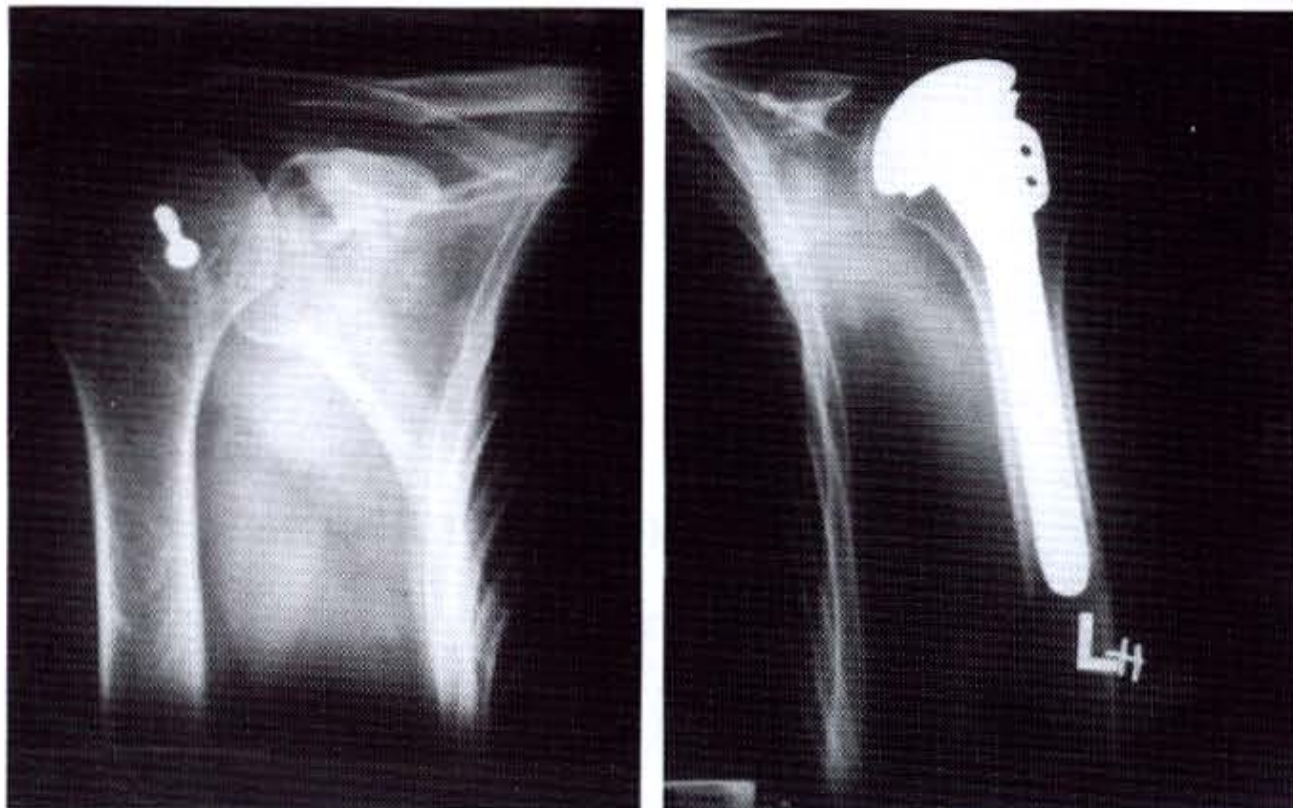


a



b

Abb. 3: Gleiche Patientin wie in Abb. 2. Intraoperativer Befund beider Schultergelenke: ventrale *Hill-Sachs*-Läsion a) rechts, b) links.



a

b

**Abb. 4:** Gleiche Patientin wie in Abb. 2. Postoperative Röntgenkontrolle beider Schultergelenke a.-p.:

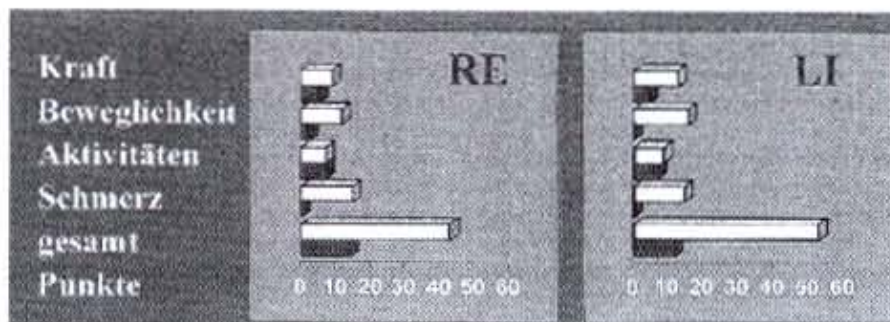
a) Rechtes Schultergelenk: Operative Reposition, Anhebung des Defektes, Unterfütterung mittels Spongiosaplastik und Fixation mit einer Spongiosaschraube.  
 b) Linkes Schultergelenk a.-p.: Zustand nach Implantation einer Humeruskopfendoprothese.

## Diskussion

Die 60jährige Patientin erschien 8 Wochen nach einem Stromunfall mit einer veralteten dorsalen Schulterluxation beidseits zur Behandlung. Durch das beidseitige Auftreten war die Diagnostik besonders erschwert, so daß schließlich eine psychogene Komponente angenommen wurde. Analoge Beobachtungen machte *Anso* (1980) an zwei Patienten mit einer übersehenen doppelseitigen Luxation, die zunächst einem Neurologen zur weiteren Diagnostik überwiesen wurden.

In unserem Fall war zu entscheiden, ob beide Arme zugleich, mit der Folge der kurzzeitigen völligen Unselbstständigkeit, oder in kurzem Abstand reponiert werden sollten. Nach eingehender Aussprache entschied sich die Patientin für ein zweizeitiges Vorgehen und die vorrangige Operation des rechten Gebrauchsarms. Aufgrund der relativ kurze Zeit zurückliegenden Traumas und der intraoperativ vorgefundenen Verhältnisse führten wir eine Reposition des Gelenkes von ventral mit Anhebung und Unterfütterung des Defektes durch.

Andere Autoren bevorzugen in vergleichbaren Fällen die Operation nach *McLaughlin*. Nach *Heller* und *Forst* (1995) stellt sie die am weitesten verbreitete Methode dar. Insbesondere wegen der damit verbundenen Rotationseinschränkung konnten wir uns nicht zu diesem Eingriff entschließen. Ein dorsales Verfahren kam aus unserer Sicht wegen der Größe der *Hill-Sachs*-Läsion nicht in Betracht. Die Impressionsfraktur sowie die ventralen Kapsel-Band-Schäden wären nicht behandelbar gewesen. Gegen eine Endoprothese sprach die beidseitige Luxation sowie die relativ geringe Zerstörung des Humeruskopfes. *Habermeyer* und *Schweiberer* (1996) empfehlen den endoprothetischen Ersatz bei länger als 6 Monate bestehender Luxation und großen Impressionsfrakturen. *Bosscha* u. a. (1998) wählten bei einer doppelseitigen Luxationsfraktur des Humeruskopfes an der dominanten Schulter die Arthrodesis und auf der Gegenseite die Implantation einer Humeruskopfprothese. Auf diese Weise hätten die Vorteile beider Verfahren, nämlich schmerzfreie Belastbarkeit auf der einen und gute Beweglichkeit auf der anderen Seite kombiniert werden können. *Leonhardt* u. a. (1990) schließlichen entschlossen sich zur beidseitigen Endoprothesenimplantation bei einem 48jährigen Patienten, da im CT große Humeruskopfdefekte erkennbar gewesen wären, die im Bereich der artikulierenden Gelenkflächen gelegen hätten. *Pritchett* und *Clark* (1987) versorgten 7 Fälle mit einer Humeruskopf- oder Totalendoprothese, bei denen der Kopf zu über 30% zerstört gewesen war. Aus verschiedenen persönlichen Gründen verzögerte sich bei unserer Patientin die Operation der zweiten Seite, so daß sie schließlich erst 14 Wochen nach dem Unfallgeschehen erfolgen konnte. Wegen des längere Zeit luxierten Gelenkes, der intraoperativen Verhältnisse (insbesondere Größe der *Hill-Sachs*-Läsion) und der



**Abb. 5:** Constant-Score beider Schultergelenke: schwarz = präoperativ, weiß = postoperativ (Nachuntersuchung rechts 10, links 8,5 Monate postoperativ).

Gefahr der Kopfnekrose auf der zuerst operierten Seite entschlossen wir uns zur Implantation einer Humeruskopfprothese. Trotz der verzögerten Behandlung gestaltete sich die Mobilisation von seiten dieses Gelenkes rascher, die Patientin wurde eher schmerzfrei und hatte trotz eines etwa gleichwertigen Ausgangsbefundes zur Nachuntersuchung eine etwas bessere Funktion.

Im Constant-Score ergab sich auf der rechten Seite eine Verbesserung von 14 Punkten präoperativ auf 44 Punkte zur Nachuntersuchung. Auf der linken Seite dagegen war eine Steigerung von 12 auf 53 Punkte zu verzeichnen (Abb. 5). Die Absolutwerte erscheinen zunächst enttäuschend. In Anbetracht der extrem schlechten Ausgangsbeweglichkeit resultierte aber eine deutliche Verbesserung, so daß die Patientin mit dem erreichten Ergebnis, insbesondere der Schmerzfreiheit und dem Beweglichkeitsgewinn, zufrieden war.

### Schlußfolgerungen

Bei unklaren Schulterschmerzen und Bewegungseinschränkungen nach einem Unfall, epileptischen Anfall oder Stromschlag sollte immer an eine hintere Schulterluxation gedacht werden.

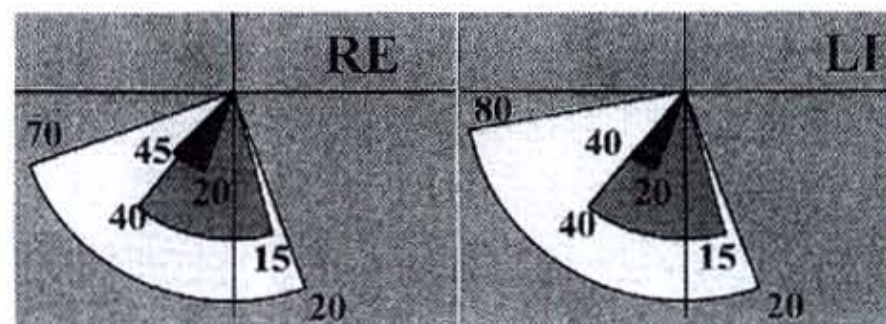
Die Schwierigkeiten der Primärdiagnostik ergeben sich vor allem aus den relativ geringfügigen Veränderungen in der a.-p.-Röntgenaufnahme und dem Verzicht auf die Anfertigung einer Axialaufnahme infolge der eingeschränkten Abduktionsfähigkeit. In diesen Fällen sollte unbedingt eine transskapuläre Aufnahme, Y-Aufnahme, transthorakale Aufnahme oder ein CT angefertigt werden.

Sowohl die Schulterendoprothese als auch die Spongiosaplastik stellen geeignete Behandlungsverfahren dar. Aufgrund der schnelleren Rehabilitation und des Erreichens einer besseren Beweglichkeit sollte bei älteren Patienten mit entsprechend starker Kopfdeformierung der Prothese der Vorzug gegeben werden.

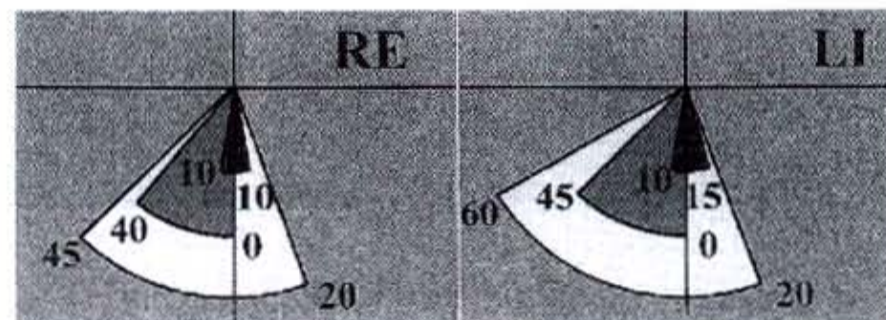
### Literatur

1. Ahlers, J., G. Ritter: Die große Humeruskopfimpression bei der hinteren Schulterluxation – Diagnostik und Therapie. H. Unfallheilkd. 186 (1987) 91–97.
2. Ansorge, D.: Die doppelseitige hintere Schulterluxationsfraktur als Folge eines Starkstromunfalles. Zentralbl. Chir. 105 (1980) 465–467.
3. Bosscha, K., D. van der Velde-Zimmermann, C. van der Werken: Doppelseitiger Luxationsbruch des Humeruskopfes. Arthroplastik und/oder Arthrodesse. Unfallchirurg 101 (1998) 405–407.
4. Ennker, J., L. Gotzen: Diagnostik hinterer Schulterluxationen. Unfallchirurgie 88 (1985) 198–203.
5. Gerber, C., S. M. Lambert: Allograft reconstruction of segmental defects of the humeral head for the treatment of chronic locked posterior dislocation of the shoulder. J. Bone Jt. Surg. 78 A (1996) 376–382.
6. Grahame, R.: Das Hypermobilitätssyndrom. Rheumatologie in Europa 25/4 (1996) 124–127.
7. Habermeyer, P., L. Schweiberer: Schulterchirurgie. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, 1996.

## Anteversion/Retroversion



## Abduktion/Adduktion



## Außenrotation/Innenrotation

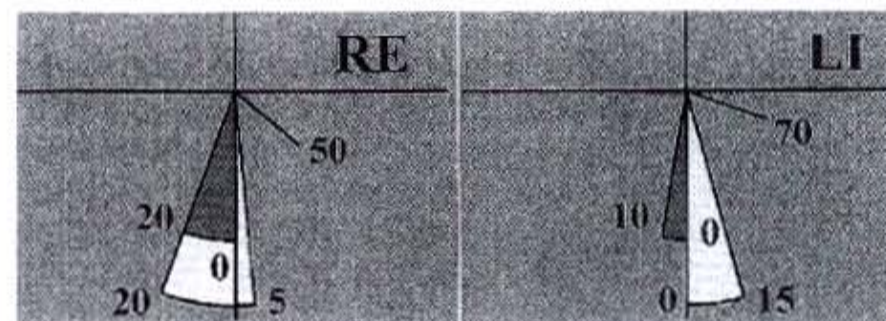


Abb. 6: Passive Beweglichkeit beider Schultergelenke: schwarz = präoperativ, grau = Entlassungsbefund, weiß = Befund zur Nachuntersuchung (rechts 10, links 8,5 Monate postoperativ).

8. Hawkins, R. J., R. H. Bell, S. B. Lipitt: Atlas of shoulder surgery. Mosby, St. Louis, 1996.
9. Hawkins, R. J., C. S. Neer, R. M. Pianta, F.-X. Mendoza: Locked posterior dislocation of the shoulder. J. Bone Jt. Surg. 69 A (1987) 9–18.
10. Hawkins, R. J., G. Koppert, G. Johnston: Recurrent posterior instability (subluxation) of the shoulder. J. Bone Jt. Surg. 66 A (1984) 169–174.
11. Heller, K.-D., J. Forst, R. Forst: Differentialtherapie der traumatisch induzierten persistierenden hinteren Schulterluxation. Unfallchirurg 98 (1995) 6–12.
12. Hermann, B., D. v. Torklus: Schulter-Lexikon. Ecomed-Verlagsgesellschaft, Landsberg/Lech, 1995.
13. Kadletz, R., H. Resch: Verhakte hintere Schulterverrenkung. Unfallchirurgie 5 (1990) 270–275.
14. Keppler, P., U. Holz, F. W. Thielemann, R. Meinig: Locked posterior dislocation of the shoulder: Treatment using rotational osteotomy of the humerus. J. Orthop. Trauma 8/4 (1994) 286–292.
15. Leonhardt, T., M. Demirham, H. Cotta: Die Behandlung ei-

- ner beidseitigen dorsalen Luxationsfraktur des Schultergelenkes durch totalendoprothetischen Ersatz. *Z. Orthop.* 128 (1990) 195–198.
16. *Perrenoud, A., A. Imhoff*: Die veraltete hintere Schulterluxation. *Z. Unfallchir. Versicherungsmed.* 3 (1992) 127–133.
  17. *Peters, A.*: Die Diagnostik der hinteren verhakten Schulterluxation unter besonderer Berücksichtigung der axialen Röntgenaufnahme. *Orthop. Praxis* 10 (1997) 697–701.
  18. *Peters, A.*: Die übersehene hintere verhakte Schulterluxation. *Akt. Traumatol.* 26 (1996) 192–195.
  19. *Pollock, R. G., E. L. Flatow, L. U. Bigliani*: Die hintere untere Kapselplastik zur operativen Behandlung der hinteren Schulterinstabilität. *Operative Orthopädie und Traumatologie* 7 (1995) 1–7.
  20. *Porteous, M. J., A. J. Miller*: Humeral rotation osteotomy for chronic posterior dislocation of the shoulder. *J. Bone Jt. Surg.* 72 B (1990) 468–469.
  21. *Pritchett, J. W., A. Clark*: Prosthetic replacement for chronic unreduced dislocations of the shoulder. *Clin. Orthop. Rel. Research* 216 (1987) 89–93.
  22. *Rowe, C. R., B. Zarius*: Chronic unreduced dislocation of the shoulder. *J. Bone Jt. Surg.* 64 A (1982) 494–505.
  23. *Seebauer, L., W. Keyl*: Die hintere Schultergelenkinstabilität. *Orthopäde* 27 (1998) 542–555.
  24. *Thomsen, M., M. Loew, U. Schneider, D. Sabo*: Ein Fall einer veralteten hinteren Schulterluxation. *Z. Orthop.* 133 (1995) 333–334.
  25. *Wolter, D., H. R. Kortmann, C. Eggers*: Die hintere Schulterverrenkung – eine häufig übersehene Luxationsform. *H. Unfallheilkd.* 170 (1984) 135–141.

*Anschrift für die Verfasser:*

Dr. med. habil. U. Irlenbusch, Orthopädische Klinik des Marienstifts Arnstadt, Wachsenburgallee 12, D-99310 Arnstadt.