

D. Kohn · S. Rupp · Orthopädische Klinik, Universitätskliniken des Saarlandes, Homburg-Saar

Schulterarthrodese bei Deltoideuslähmung

Zusammenfassung

Bei Ausfall der aktiven Schulterbeweglichkeit kann der Arm nicht mehr im Raum positioniert werden und ist damit schwer funktionsgemindert. Die Schulterarthrodese schafft eine Plattform für die Bewegung von Ellbogen, Hand und Fingern und damit einen Funktionsgewinn. Die Arthrodese wird durch Verwendung der Rekonstruktionsplatte technisch vereinfacht, bleibt aber trotzdem eine anspruchsvolle Operation. Sie ist besonders geeignet bei Patienten mit gut erhaltener Funktion von Ellbogen und Hand und hohem funktionellem Anspruch. Sie ist jedoch irreversibel und konkurriert an der Lähmungsschulter mit den Muskelerersatzoperationen einerseits und der Oberarmamputation andererseits.

Schlüsselwörter

Arthrodese · Schulter · Muskulus deltoideus · Deltoideuslähmung · Schulterarthrodese

Schmerz- und Funktionsverlust sind die Gründe, die den Patienten bei Gelenkerkrankungen oder -verletzungen zum Orthopäden führen. Wird der Schmerz durch die Bewegung der Gelenkpartner, durch eine Gelenkfehlstellung oder durch eine Gelenkinstabilität verursacht, führt die Versteifung des Gelenks zur Schmerzbefreiung. Lässt sich die Extremität aufgrund einer Insuffizienz der gelenkübergreifenden Muskeln nicht in eine funktionell günstige Position bringen, oder weicht das Gelenk unter Belastung aus der gewünschten Position ab, wird die Kontrolle über die Extremität durch Versteifung des Gelenks verbessert. Arthrodesen sind jedoch verstümmelnde Eingriffe. Sie lassen sich nur im Ausnahmefall rückgängig machen. Die Reputation von Arthrodesen beim Patienten ist daher generell schlecht. Andererseits ist der durch die Arthrodese erzielte Zustand stabil. An der oberen Extremität ist ein Mehrverschleiß der Anschlußgelenke nicht zu befürchten. Die Arthrodese des glenohumeralen Gelenks nimmt eine Sonderstellung ein, da sie eine Funktionsverbesserung der nachgeordneten Gelenke ermöglicht (Lange 1962). Auch eine an sich funktionsfähige Hand wird nutzlos, wenn sie nicht durch Bewegungen von Schulter und Ellbogen in einen funktionell günstigen Bereich transportiert werden kann [8].

Voraussetzung für eine erfolgreiche Arthrodese der Schulter ist die aktiv und passiv ungestörte Beweglichkeit des skapulothorakalen Gelenks. Nur bei ungestörter muskulärer Führung der Skapula durch M. levator scapulae, M. rhomboideus minor, M. rhomboideus major, M. trapezius und M. serratus anterior kann der Arm nach Schulterarthrodese kraftvoll bewegt werden. Die verstärkte Belastung der Nachbar-gelenke, insbesondere des sternoklavikularen und des akromioklavikularen

Gelenks kann dort zu Schmerzen führen. Auch im Bereich der Insertionen der das Schulterblatt steuernden Muskeln an der Halswirbelsäule (HWS) und an der Brustwirbelsäule (BWS) können Beschwerden auftreten [14]. Während bei spezifischen und unspezifischen Entzündungen der Schulter die Arthrodese bei zerstörtem Gelenk erfolgt, und während nach versagter Alloarthroplastik ein Gelenk nicht mehr existiert, wird an der gelähmten Schulter ein an sich zumeist noch völlig intaktes Gelenk versteift. Aufgrund dessen bedarf die Indikation zur Arthrodese bei der Lähmungsschulter einer besonders gründlichen Überlegung. Die Arthrodese bei diesem im englischen Sprachraum als „Dreschfliegelschulter“ (Flail-Shoulder) bezeichneten Zustand ist Gegenstand dieses Beitrags.

Arthrodese der Lähmungsschulter

Die Lähmung durch Ausfall des N. axillaris kann isoliert die Schulter, sie kann andererseits bei Schädigung des Armplexus zusätzlich den Arm oder Arm und Hand betreffen. Während vor der Ära der Schluckimpfung die Poliomyelitis wichtigste Ursache der Lähmungsschulter war, hat sich das Bild heute verändert. Es sind ganz überwiegend Motorradfahrer und -beifahrer, die bei Unfällen Armplexusschäden erleiden [17].

Häufig betrifft die Läsion nur die Wurzeln C₆ und C₇ und läßt damit die Sensibilität des Armes sowie die Beweglichkeit von Hand- und Fingergelenken intakt. Das Ausmaß der Plexusverletzungen kann jedoch bis zur kompletten

Prof. Dr. D. Kohn
Orthopädische Klinik,
Universitätskliniken des Saarlandes,
Oscar-Orth-Straße,
D-66421 Homburg-Saar

D. Kohn · S. Rupp

Arthrodesis of the glenohumeral joint for deltoid palsy

Summary

After loss of active glenohumeral motion the arm cannot be positioned in space and function is impaired. Fusion of the glenohumeral joint creates a new platform for the movement of elbow, hand and fingers and leads to an improvement of function. The use of the reconstructive plate makes the operation easier. Shoulder fusion is especially suited if the function of elbow and hand is well preserved and if the patient is physically active. But fusion is definite and the options of muscle transfer operations and above elbow amputation have to be considered.

Key words

Arthrodesis · Shoulder · Deltoid muscle · Paralysis of deltoid · Shoulder fusion

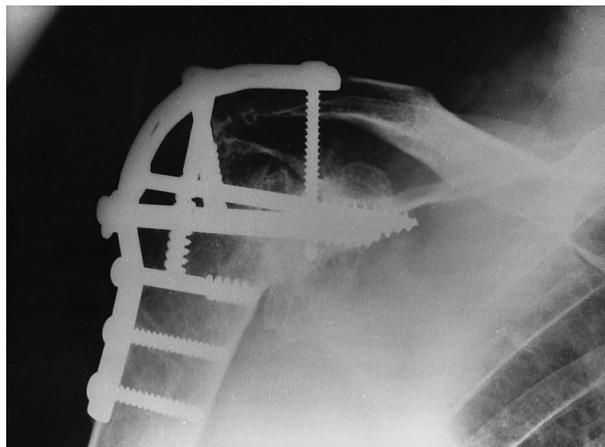


Abb. 1 ▲ Solide Fusion nach Schulterarthrodese mit AO-Technik

Parese aller von C₅ bis TH₁ versorgten Muskeln reichen. Sind Arm und Hand gelähmt und nicht mehr sensibel versorgt, bietet die Amputation die einzige sinnvolle Behandlungsmöglichkeit [12, 16]. Der Erhalt eines Oberarmstumpfes in Verbindung mit einer Schulterarthrodese bringt keine funktionelle Verbesserung [16]. Der Verzicht auf jegliches operatives Eingreifen unter Belassen einer nutzlosen atrophischen Extremität steht der raschen Rehabilitation des Unfallopfers im Wege [16]. Ist dagegen eine Restfunktion des Armes erhalten und besteht insbesondere am Oberarm noch Sensibilität, wurde nach der Kombination einer Amputation an der Sensibilitätsgrenze mit einer Schulterarthrodese von guten funktionellen Resultaten berichtet [12]. Der sensible Oberarmstumpf läßt sich mit einer Prothese versorgen. Bei oberer Plexuslähmung mit Restfunktion von Unterarm- und Handmuskeln muß die Entscheidung zwischen einer muskelplastischen Operation an der Schulter, wie z. B. dem Trapeziustransfer und einer Arthrodesis fallen. Die Arthrodesis bietet beste Voraussetzungen für weitergehende Maßnahmen an Ellbogen und Handgelenk. Erst die Kombination einer stabilen Schulter mit einem aktiv beugbaren Ellbogengelenk erlaubt den Einsatz der Hand. Bei Ausfall des M. biceps ist daher die Ergänzung der Arthrodesis durch die Proximalisierung der Unterarmbeuger [20], der Versetzung des M. pectoralis [6], oder durch die Verlagerung des M. triceps [2–4] erforderlich. Weitere Eingriffe wie die Dorsalverlagerung der Handgelenkbeuger

oder eine Handgelenkarthrodesis können sinnvoll sein, um das durch die stabile Schulter zurückgewonnene Potential der Extremität zu nutzen.

Der Blick auf die Literatur zeigt, daß Schulterarthrosen bei Deltoiduslähmung nach wie vor ein aktuelles Behandlungsverfahren darstellen (Tabelle 1). Obwohl die Fusion durch die Atrophie und Schwäche der schulterübergreifenden Muskeln erschwert wird, findet sich bei Literaturdurchsicht auch bei dieser Patientengruppe eine akzeptable Fusionsrate. Eindeutig ist andererseits die hohe Frakturrate des Humerus und der Arthrodesis, die mit bis zu 15 % angegeben wird [7]. Beunruhigend ist auch die Tatsache, daß ein für leichte Tätigkeiten gebrauchsfähiger Arm in einem sehr großen, allerdings nur zu 16 % aus Lähmungsschultern bestehenden Krankengut, lediglich in 25 % der Fälle erzielt werden konnte [17]. Die Schmerzbesitzigung gelingt durch die Arthrodesis nach Literaturangaben (Tabelle 1) bei ca. 80 % der Betroffenen.

Technik der Arthrodesis

Schulterarthrosen wurden extern, intern oder kombiniert fixiert. Schraubenfixation [11, 21], Fixateur externe [9], Plattenosteosynthese mit der DC-Platte [1, 19] (Abb. 1) und schließlich Fixation mit der Beckenrekonstruktionsplatte [13, 15] wurden beschrieben. Die für die Arthrodesis wünschenswerte Stellung des Arms war lange Jahre Gegenstand der Diskussion. Mittlerweile hat sich die von Rowe empfohlene Posi-

Tabelle 1

Literaturübersicht: Schulterarthrodesen bei Deltoideuslähmung

Autor	Jahr	Anzahl Arthrodesen	Zeitraum Operation-Nachuntersuchung [Jahre]	Anteil Deltoideuslähmung	Technik	Zusätzliche Eingriffe	Resultat	Besonderheit
Charnley, Houston [5]	1964	19	1–12	1/19	Fixateur externe	–	Fusion 18/19	Überwiegend tuberkulöse Arthritis (13/19)
Cofield, Briggs [6]	1979	71	2–26	12/71	Diverse	–	Fusion 70/71 80% zufriedene Patienten 20% gebrauchsfähiger Arm	Refrakturnrate 10/71
Rorabeck [15]	1980	5	4–15	5/5	Keine Angabe	5 Oberarmamputationen	Fusion 5/5 Amputation ohne Arthrodese besser	Komplette Plexusparesen
Pfeil, Martini [11]	1985	60	?	31/60	Schrauben	3 Steindler-Plastiken 1 Clark-Plastik	Fusion 57/60	
Richards et al. [14]	1988	14	1–3	14/14	Rekonstruktionsplatte	6 Steindler-Plastiken 3 Oberarmamputationen	Fusion 14/14 Funktionsverbesserung 14/14	
Gesamt		182		76/173			Fusion 176/182	

tion mit 20° Abduktion, 30° Anteversion und 40° Innenrotation durchgesetzt [14, 18, 19].

Eine eigene biomechanische Studie an menschlichen Präparaten hat uns gezeigt, daß die Fixierung mit dem äußeren Spanner, die innere Fixierung mit der von der AO angegebenen Technik und die innere Fixierung mit der Rekonstruktionsplatte eine vergleichbare skapulohumerale Stabilität ergeben, die theoretischen Überlegungen zur Folge für einen knöchernen Durchbau der Arthrodese ausreichend ist. Arthrodesen sind seltene Eingriffe. Der einzelne Operateur wird damit kaum in der Lage sein, große Erfahrung mit diesem Eingriff zu sammeln. Die Arthrodese mit der Beckenrekonstruktionsplatte ist ein technisch nicht allzu schwieriges, gut definiertes Verfahren. Die exakt anmodellierbare Platte trägt wenig auf, was bei den häufig bereits präoperativ ungünstigen Weichteilverhältnissen von Vorteil ist (Abb. 2, 3). Wir favorisieren deshalb heute die Arthrodesetechnik mit der Rekonstruktionsplatte gegenüber der bislang bei un-

seren Patienten standardmäßig durchgeführten Arthrodesetechnik nach AO [19].

Resultate

Wir greifen hier auf ein an anderer Stelle bereits vorgestelltes Patientengut zurück [8]. 3 Patienten mit oberer Armplexuslähmung nach Motorradunfällen wurden arthrodesiert. Es handelte sich um Männer im Alter zwischen 17 und 28 Jahren. Zum Operationszeitpunkt lag der Unfall 1–4 Jahre zurück. Bei allen Patienten waren die von den Segmenten C5 und C6 versorgten Muskeln ausgefallen; die Etage C7 war in unterschiedlichem Ausmaß zusätzlich betroffen. In allen 3 Fällen wurde eine Kompressionsarthrodese in der Technik der AO durchgeführt [19]. Für 4 postoperative Wochen erfolgte eine zusätzliche äußere Fixierung im Thorax-Arm-Abduktionsgips. Zur Verbesserung der Ellbogenfunktion wurden die Ursprünge der Handextensoren oder -flexoren in einem 2. Eingriff auf den distalen Humerusschaft verpflanzt [20].

Bei Nachuntersuchung waren alle 3 Patienten ins Arbeitsleben wiedereingegliedert. Der durchschnittliche Bewegungsumfang des Oberarms betrug 90° für die Abduktion, 30° für die Flexion und 30° für die Gesamtrotation. Die durchschnittliche Ellenbogenbeweglichkeit war 0–70–120°. Alle Patienten konnten die Hand zum Mund führen und auf den Tisch heben und schreiben.

Diskussion

Schmerzbeseitigung, Rezentrierung des subluxierten glenohumeralen Gelenkes und Wiedergewinnung der Funktion des betroffenen Arms sind die Ziele des Operateurs bei der Behandlung der gelähmten Schulter. Untersuchungen nach Muskeltransfer (s. Beitrag: „Transfer des M. trapezius“) haben gezeigt, daß mit der Transposition des M. trapezius ein gutes, subjektives Resultat mit Rezentrierung des glenohumeralen Gelenkes, Schmerzbeseitigung und bescheidenem Funktionsgewinn erzielt werden kann. Als Nachteil des M.-trapezius-Transfer muß gelten, daß die Um-

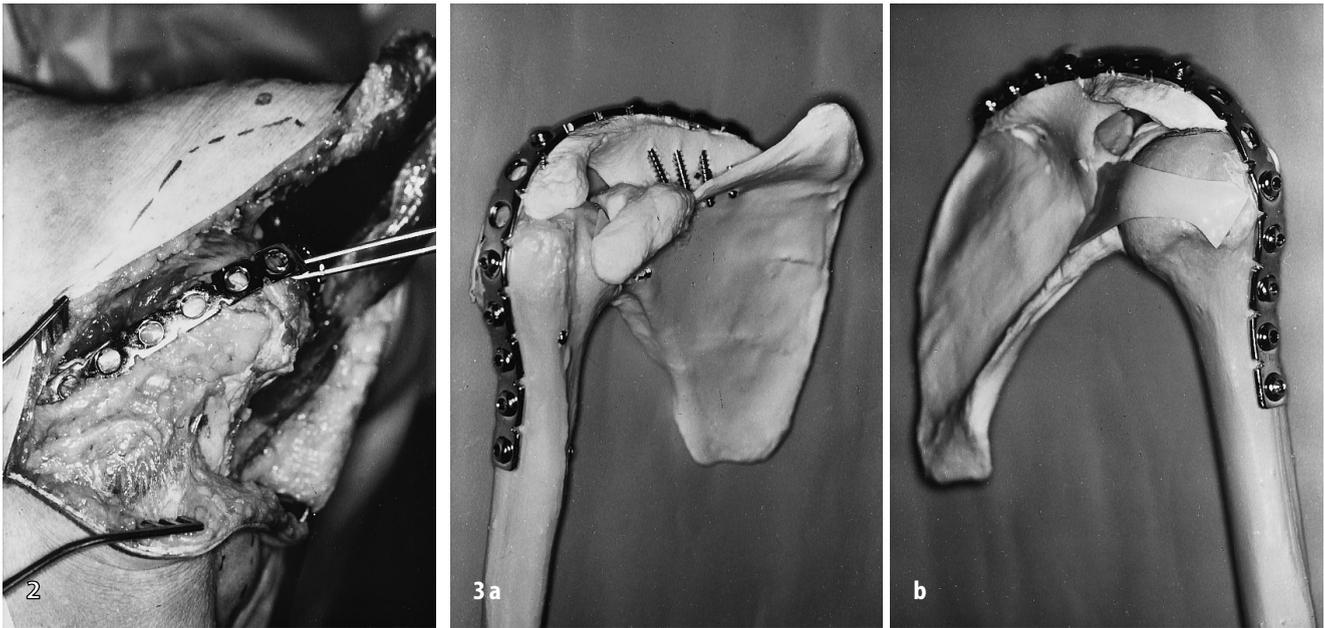


Abb. 2 ▲ Intraoperativer Situs bei Schulterarthrodese mit der Rekonstruktionsplatte. Die Platte wurde der Spina scapulae anmodelliert. Sicht von dorsal auf eine rechte Schulter

Abb. 3 a, b ▲ Darstellung der Schulterarthrodese mit der Rekonstruktionsplatte am Modell. a Sicht von ventral; b Sicht von dorsal

wandlung in eine Schulterarthrodese nach Versetzen des Trapezius auf den Humerus zumindest erschwert wird. Der Zugewinn an Schulterbeweglichkeit ist nach einer Arthrodesis größer. Die Arthrodesis schafft eine bessere Plattform für die Bewegung von Ellbogen, Hand und Fingern. Falls der Funktionsgewinn für den gelähmten Arm im Vordergrund des Behandlungsziels steht, was insbesondere bei guter Handfunktion und guter Beugefähigkeit im Ellbogengelenk oder bei geplanten Ersatzoperationen an Ellbogen und Hand der Fall ist, sollte der Arthrodesis gegenüber dem Muskeltransfer der Vorzug gegeben werden. Allerdings ist auch nach Arthrodesis kein Einsatz des Armes für schwere, körperliche Tätigkeit möglich.

Literatur

1. Bennet JB, Stark DM, Tullos HS (1991) **Rigid internal fixation for shoulder arthrodesis.** Orthopaedics 14: 849–955
2. Bunnell S (1951) **Restoring flexion of the paralytic elbow.** J Bone Joint Surg [Am] 33: 566–569
3. Carroll RE, Hill NA (1970) **Triceps transfer to restore elbow flexion – a study of fifteen patients with paralytic lesions.** J Bone Joint Surg [Am] 52: 239–244
4. Carroll RE (1952) **Restoration of flexor power to the flail elbow by transplantation of the triceps tendon.** Surg Gynec 95: 685–688
5. Charnley J, Houston K (1964) **Compression arthrodesis of the shoulder.** J Bone Joint Surg [Br] 46: 614–620
6. Clarc JMP (1946) **Reconstruction of the biceps brachii by pectoralis muscle transplantation.** Br J Surg 34: 180–181
7. Cofield RH, Briggs BT (1979) **Glenohumeral arthrodesis. Operative and long term functional results.** J Bone Joint Surg [Am] 61: 668–677
8. Jäger M, Wirth CJ (1977) **Schulterarthrodese und Muskeltransplantation zur Funktionsverbesserung bei oberer Plexusschädigung.** Aktuel Probl Chir Orthop 1: 80–83
9. Kocalkowski A, Wallace WA (1991) **Shoulder arthrodesis using an external fixator.** J Bone Joint Surg [Br] 73: 180–181
10. Lange M (1962) **Die Bedeutung der medizinischen Ersatzoperationen für die Behandlung der irreparablen peripheren Nervenlähmungen.** Med Klin 16: 627–634
11. May VR (1962) **Shoulder fusion – a review of fourteen cases.** J Bone Joint Surg [Am] 44: 65–76
12. Pfeil J, Martini AK (1985) **Indikationen und Ergebnisse der Schulterarthrodese und begleitender myoplastischer Eingriffe.** Z Orthop 123: 872–875
13. Pruitt DL, Hulse RE, Fink B, Manske PR (1992) **Shoulder arthrodesis in pediatric patients.** J Pediatr Orthop 12: 640–645
14. Reichelt A (1996) **Arthrodesen des Schultergelenkes.** Orthopäde 25: 104–111
15. Richards RR, Raymond MP, Hudson AR, Waddell JP (1988) **Shoulder arthrodesis using a pelvic-reconstruction plate.** J Bone Joint Surg [Am] 70: 416–421
16. Rorabeck CH (1980) **The management of the fail upper extremity in brachial plexus injuries.** J Trauma 20: 491–493
17. Rouholamin E, Wootton JR, Jamieson AM (1991) **Arthrodesis of the shoulder following plexus brachialis injury.** Injury 22: 271–274
18. Rowe CR (1983) **Arthrodesis of the shoulder used in treating painful conditions.** Clin Orthop 173: 92–96
19. Russe O (1978) **Schulterarthrodese nach der AO-Methode.** Unfallheilkunde 81: 299–301
20. Steindler A (1918) **Orthopaedic reconstruction work on hand and forearm.** New York Med J 108: 1117–1119
21. Vastamäki M (1987) **Shoulder arthrodesis for paralysis and arthrosis.** Acta Orthop Scand 58: 549–553