

Anatomische reconstructie van distale claviculafractuur met Corkscrews: beschrijving van mini-open-techniek

J.A. Jansen¹

S.B. Keizer²

E.R.A. van Arkel³

Samenvatting

Gedisloceerde type-2-fracturen van de distale clavicula hebben een hoge incidentie van *non-union*. Bij actieve sporters of zware lichamelijke arbeid kan dit beperkingen in het dagelijks leven opleveren. In dit artikel wordt een

nieuwe mini-open-techniek beschreven voor de fixatie van gedisloceerde distale claviculafracturen van het type 2 met behulp van CorkscrewsTM (Arthrex, Naples, Florida, VS) in het coracoïd.

Inleiding

Distale claviculafracturen maken 10-30% uit van alle claviculafracturen.¹⁻⁴ In 1968 beschreef Neer een classificatie in drie typen.¹ Bij type 1 is er sprake van een interligamentaire fractuur tussen de coracoclaviculaire ligamenten. Doordat de ligamentaire structuren nog deels intact zijn, vormt dit een stabiele fractuur met geringe dislocatie van de clavicula. Bij type 3 is er sprake van een intra-articulaire fractuur met extensie in het acromioclaviculaire gewricht. Door de intacte coracoclaviculaire ligamenten is dit ook een stabiele fractuur. Een distale claviculafractuur type 2 is echter instabiel wanneer er geen verbinding meer is tussen de coracoclaviculaire ligamenten en het proximale mediale claviculafragment. De m. trapezius en m. sternocleidomastoideus trekken aan het mediale segment, waardoor dislocatie naar superieur en posterieur ontstaat.^{1,2} Door deze deformerende krachten, de relatie van de fractuurlokalisatie met de coracoclaviculaire ligamenten en het onvermogen tot stabiele reductie bij conservatieve behandeling, wordt een hoge incidentie (30-45%) van *delayed union* en *non-union* gezien bij gedisloceerde distale claviculafracturen van het type 2.⁴⁻⁶ Pseudo-artrose van de fractuur kan leiden tot een pijnlijke en beperkte schouderfunctie. Bij actieve sporters of bij zware lichamelijke arbeid kunnen daardoor beperkingen in het dagelijks leven optreden.

Er zijn al veel verschillende fixatietechnieken beschreven, zoals coracoclaviculaire schroeven,⁷ (hoek)platen,^{8,9} dynamische transfers,¹⁰ cerclages,¹¹ gebruik van PDS of dacrontape voor reconstructie van het coracoclaviculaire ligament,¹² transacromiale kirschnerdraden¹³ of gecannuleerde schroeven.¹⁴ Sommige van deze technieken vereisen een tweede ingreep om het osteosynthesemateriaal te verwijderen voor volledige mobilisatie of eventueel na migratie van hardware.⁹ Ook kan primair een grote chirurgische *exposure* met periostaal strippen vereist zijn om het osteosynthesemateriaal in te brengen. Tevens zijn er vele complicaties beschreven, zoals fracturen, infecties, *non-unions*, postoperatieve degeneratieve afwijkingen, osteolyse, heterotopie ossificatie, materiaalfalen en redislocaties.¹⁵

Biomechanische kadaverstudies toonden aan dat het gebruik van hechtankers in vergelijking met coracoclaviculaire schroeffixatie geen significant verschil gaf in de mate van belasting bij falen.¹⁶ In dit artikel wordt een nieuwe mini-open-techniek met relatief geringe *exposure* beschreven voor de fixatie van gedisloceerde distale claviculafracturen van het type 2 met behulp van Corkscrews (Arthrex, Naples, Florida, VS).

Casus

Een 35-jarige man werd gezien op de afdeling Spoedeisende Hulp met een pijnlijke linkerschouder na een val van zijn racefiets. Bij lichamenlijk onderzoek was er een hoogstand van de distale clavicula zichtbaar. De huid was intact en er waren geen neurovasculaire afwijkingen distaal aan de arm. Bij palpatie werd er drukpijn gevonden over de distale clavicula, en tevens was er instabiliteit van de distale clavicula in het horizontale vlak aanwezig.

¹ arts-assistent Orthopedie, Medisch Centrum Haaglanden, Den Haag

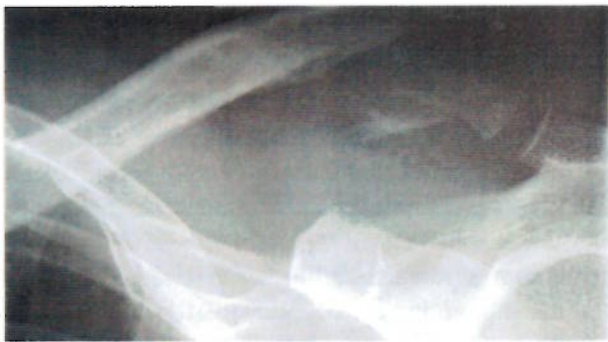
² orthopedisch chirurg, Medisch Centrum Haaglanden, Den Haag

³ orthopedisch chirurg, Medisch Centrum Haaglanden, Den Haag

Röntgenonderzoek van de linkerschouder toonde een distale claviculafractuur met meer dan 1 cm dislocatie van het mediale deel van de clavicula naar superieur. De fractuur liep niet door tot in het acromioclaviculaire gewricht (fig. 1a). Volgens de indeling van Neer van distale claviculafracturen werd dit letsel geassocieerd als een type-2-fractuur.



Figuur 1a. Preoperatief röntgenonderzoek: distale type-2-claviculafractuur.



Figuur 1b. Preoperatieve detailopname van de distale claviculafractuur.



Figuur 2. Röntgenonderzoek bij poliklinische controle zes maanden na behandeling: volledig geconsolideerde fractuur.

Aangezien het zowel in werk als in sport een lichamelijke zeer actieve patiënt betrof, werd besloten tot open reductie en interne fixatie. De ingreep werd uitgevoerd onder algehele anesthesie in strandstoelpositionering. Er werd een 3 cm lange sabel houwincisie gemaakt, beginnend over de fractuur, in verticale richting verlopend richting het processus coracoideus. De fascia werd doorgenomen en het interval tussen deltoideus en trapezius werd gespleten, waarna ter plaatse van de fractuur debridement van interpositionerende weke delen werd verricht. Tevens werd het periost van het mediale clavicula-deel bij de fractuur een paar centimeter afgeschoven

naar mediaal. Vervolgens werden de meest mediale vezels van de deltoideus gespreid, waardoor goed zicht op de bovenzijde van het coracoïd werd verkregen. Twee Corkscrews™ van 3,5 mm werden van boven in het coracoïd gedraaid. Daarna werden twee boortunnels gemaakt door de bovenzijde van de distale clavicula aan mediale zijde van de fractuur, uitkomend aan de onderzijde van de clavicula ter plaatse van de natuurlijke aanhechtingen van de coracoclaviculaire ligamenten. De onderzijde van de clavicula werd tijdens het boren beschermd met een osteotoom om eventueel naar caudaal uitschieten tegen te gaan. Tevens werd erop gelet voldoende afstand tussen beide boorkanalen te bewaren om een stress-riser en secundaire fractuur te voorkomen. De onoplosbare FiberWire®-hechtdraden (Arthrex, Naples, Florida, VS) die uit Corkscrews komen, werden respectievelijk door de boortunnels gevoerd en tevens aan posterieure zijde van de distale clavicula naar boven uitgeleid. Vervolgens werd de fractuur met de hand gereponeerd door neerwaartse druk op de clavicula, waarbij de cortex ter plaatse van de fractuur een anatomische stand liet zien. Tot slot werden hierop de FiberWire-hechtdraden aan de bovenzijde van de clavicula over de boortunnels geknoopt, waardoor de bereikte stand werd gefixeerd. De aanhechtingen van trapezius- en deltoideusspierfascie werden teruggehecht over de clavicula en de huid werd intracutaan gesloten met oplosbaar hechtmateriaal.

De patiënt werd twee weken nabehandeld in een mitella. Daarna werd begonnen met circumductieoefeningen. Tot zes weken postoperatief waren anteflexie en abductie alleen geleid actief tot 90 graden toegestaan.

Bij poliklinische controle na zes maanden had patiënt geen klachten, was hij pijnvrij, en liet lichamenlijk onderzoek een volledige schouderfunctie zien. Radiologisch onderzoek toonde een in anatomische stand volledig geconsolideerde fractuur met een onveranderde positie van het osteosynthesemateriaal (fig. 2). Er waren geen complicaties opgetreden. Ook radiologisch werden geen secundaire fractuur, osteolyse, artrose of heterotopie ossificatie gezien.

Discussie

Ruptuur van de coracoclaviculaire ligamenten bij distale type-2-claviculafracturen veroorzaakt instabiliteit van de mediale clavicula met dislocatie naar superieur en posterieur. Dit resulteert in een verhoogde kans op *delayed* en *non-union*.^{1,2} Bij gebrek aan gerandomiseerde studies is er nog geen definitieve consensus over operatieve of conservatieve behandeling.^{3,4} Vooral bij actieve sporters of mensen die zware lichamenlijke arbeid verrichten, kan een pijnlijke pseudoartrose echter veel beperkingen in het

dagelijks leven veroorzaken.

Bekende technieken, zoals coracoclaviculaire schroeffixatie en transacromiale kirschnerdraadfixatie, hebben relatief veel complicaties en vereisen een tweede operatieve ingreep om het osteosynthesemateriaal te verwijderen.¹⁵ Bij claviculaire hoekplaten zijn niet alleen acromionfracturen, scheuren van de rotator cuff en subacromiaal *impingement* beschreven, maar treedt er tevens migratie van de haak in het acromion op, waardoor verwijdering van het osteosynthesemateriaal noodzakelijk is.^{17,18}

In het geval van acute acromioclaviculaire luxaties zijn al eerder anatomische reconstructies van de coracoclaviculaire ligamenten gerapporteerd met goede functionele resultaten en geringe postoperatieve morbiditeit.¹⁹ Tevens hebben biomechanische studies aangetoond dat hechtankers eenzelfde mate van belasting tolereren als fixatie met coracoclaviculaire schroeven.¹⁶

Bij de beschreven techniek met Corkscrews vindt een minimale exposure plaats van de fractuur zonder veel periostaal strippen. Vanuit de distale zijde van dezelfde incisie wordt verder alleen de bovenzijde van het coracoïd gevisualiseerd. De dubbele Corkscrew-fixatie in het coracoïd met de onoplosbare FiberWire-hechtdraden door de claviculaire boortunnels geeft een anatomische reconstructie ter plaatse van de coracoclaviculaire ligamenten. Hierdoor wordt de natuurlijke stabiliteit van de distale clavicula zowel in horizontale als in verticale richting verkregen. Deze stabiele fixatie maakt een snelle mobilisatie met vroege terugkeer naar werk en sport mogelijk, zonder de verdere noodzaak tot een tweede operatieve ingreep.

Conclusie

Een nieuwe mini-open-techniek wordt beschreven voor de fixatie van gedислоceerde distale claviculafracturen van het type 2 met behulp van dubbele Corkscrew-fixatie (Arthrex, Naples, Florida, VS) in het coracoïd. Verder prospectief onderzoek met meer patiënten is echter noodzakelijk om te komen tot betere patiëntselectie, indicatiestelling en langetermijntkomsten.

Literatuur

1. Neer CSII. Fractures of the distal third of the clavicle. *Clin Orthop* 1968;58:43-50.
2. Neer CSII. Fractures of the distal clavicle with disruption of the

Abstract

Dislocated type 2 distal clavicular fractures have a high incidence of non-union, which can cause significant disabilities in active sporters or heavy manual labourers in

coracoclavicular ligaments in adults. *J Trauma* 1963;3:99-110.

3. Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM, e.a. Estimating the risk of nonunion following nonoperative treatment of a clavicular fracture. *J Bone Joint Surg* 2004;7:1359-65.
4. Robinson CM, Cairns DA. Primary nonoperative treatment of displaced lateral fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Br* 2004;4:778-82.
5. Edwards DJ, Kavanagh TG, Flannery MC. Fractures of the distal clavicle: a case for fixation. *Injury* 1992;23:44-60.
6. Neviaser RJ. Injuries to the clavicle and acromioclavicular joint. *Orthop Clin North Am* 1987;18:433-8.
7. Yamaguchi H, Arakawa H, Kobayashi M. Results of the Bosworth method for unstable fractures of the distal clavicle. *Int Orthop* 1998;22:366-8.
8. Mizue F, Shirai Y, Ito H. Surgical treatment of comminuted fractures of the distal clavicle using Walter clavicular plates. *J Nippon Med Sch* 2000;67:32-4.
9. Tambe AD, Motkur P, Qamar A, e.a. Fractures of the distal third of the clavicle treated by hook plating. *Int Orthop* 2006;30:7-10.
10. Katznelson A, Nerubay J, Oliver S. Dynamic fixation of the avulsed clavicle. *J Trauma* 1976;16:841-4.
11. Levy O. Simple, minimally invasive surgical technique for treatment of type 2 fractures of the distal clavicle. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;1:24-8.
12. Goldberg JA, Bruce WJ, Sonnabend DH, e.a. Type 2 fractures of the distal clavicle: a new surgical technique. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:380-2.
13. Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW, e.a. Type 2 distal clavicle fractures: a retrospective review of surgical treatment. *J Orthop Trauma* 1990;4:115-20.
14. Scadden JE, Richards R. Intramedullary fixation of Neer type 2 fractures of the distal clavicle with an AO screw. *Injury* 2005;36:1172-5.
15. Der Tavitian J, Davison JN, Dias JJ. Clavicular fracture non-union and surgical outcome and complications. *Injury* 2002;33:135-43.
16. Hromadka M, Dahners L, Weinhold P. A comparison of fixation methods for acromioclavicular joint separation: a biomechanical study. *J Orthop* 2007;4(4)e8.
17. Kashii M, Inui H, Yamamoto K. Surgical treatment of distal clavicle fractures using the clavicular hook plate. *Clin Orthop Relat Res* 2006;447:158-164.
18. Muramatsu K, Shigetomi M, Matsunaga T, e.a. Use of the AO hook plate for treatment of unstable fractures of the distal clavicle. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127(3):191-4.
19. Jansen J, Arkel E van. Artroscoopische stabilisatie van acute acromio-claviculaire luxatie – beschrijving van een nieuwe techniek en eerste resultaten. *Ned Tijdsch Orthop* 2007;14:143-7.

daily activities. In this article we describe a new mini-open technique for the fixation of dislocated type 2 distal clavicular fractures using Corkscrew fixation (Arthrex, Naples, Florida, USA) in the coracoid process.