

# Posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit bij sporters

A. van Noort<sup>1</sup>

M.P.J. van den Bekerom<sup>2</sup>

## Samenvatting

Een traumatische anterieure schouderluxatie is een frequent voorkomend letsel bij jonge sporters en vormt een belangrijke aanleiding tot het ontstaan van schouderinstabiliteit. In de regel vormt een eerste luxatie geen reden voor chirurgische interventies. Er is echter een tendens om jonge sporters sneller operatief te behandelen, aangezien conservatieve behandeling van deze groep tot een hoog percentage recidieven leidt. Het letsel dat frequent wordt geconstateerd en samenhangt met anterieure instabiliteit, is labrumletsel in combi-

natie met capsuloligamentair letsel. De chirurgische behandeling is erop gericht dit letsel te reconstrueren. Dit gebeurt de laatste decennia voornamelijk arthroscopisch, hoewel een open (wekeden)techniek nog altijd het laagste recidiefpercentage kent. Voor patiënten met botverlies als gevolg van persisterende schouderinstabiliteit bestaat allerminst consensus in chirurgische behandeling. De kans dat een arthroscopische (wekeden)behandeling echter een teleurstellend resultaat oplevert, is hoog.

## Inleiding

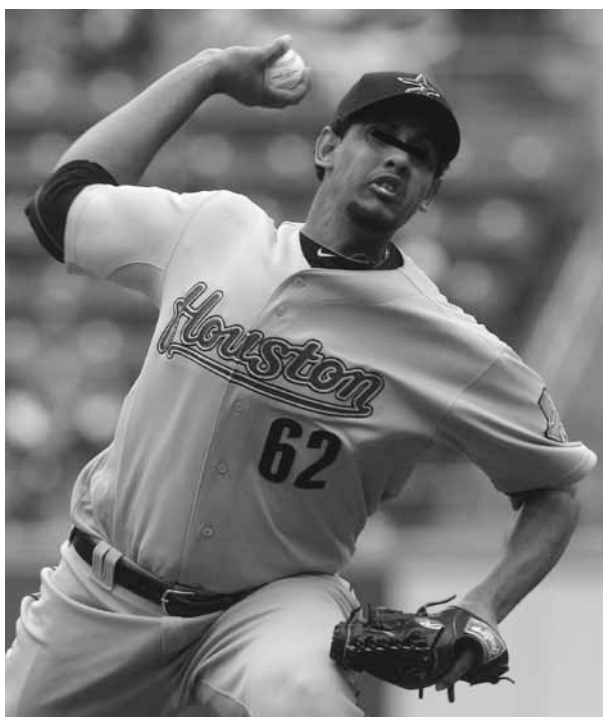
Glenohumerale instabiliteit wordt gedefinieerd als een onmogelijkheid de humeruskop gecentreerd te houden ten opzichte van de fossa glenoidalis, onafhankelijk van de positie van de arm.<sup>1</sup> Bij sporters kan glenohumerale instabiliteit zich zeer subtiel manifesteren, waarbij alleen pijn kan worden ervaren of, minder subtiel, door sublaxaties en volledige luxaties. Instabiliteit wordt vaak verward met hyperlaxiteit. Hyperlaxiteit is een normale bevinding en wordt gedefinieerd als passieve translatie van de humeruskop ten opzichte van het glenoid.<sup>2</sup> Aanwezigheid van hyperlaxiteit kan juist van nut zijn voor een goede atletische prestatie (fig. 1), maar geeft daarentegen wel een grotere kans op het verkrijgen van instabiliteit.<sup>3</sup>

Van instabiliteit kan de richting worden beschreven, te weten anterieur, posterieur, craniaal en inferieur. Het kan voorkomen in één richting (unidirectioneel) of meer (twee of meer) richtingen (multidirectioneel). Anterieure instabiliteit is verreweg de meest voorkomende vorm van instabiliteit en is het onderwerp van dit artikel. De overige vormen van instabiliteit worden buiten beschouwing gelaten.

## Demografie

Schattingen van de incidentie van schouderluxa-

ties in de algemene populatie variëren tussen de 8 en 48 schouderluxaties op 100.000 mensen per jaar.<sup>4</sup> In het algemeen zijn sportongevallen de belangrijkste oorzaak van een schouderluxatie, met name bij jonge mensen.<sup>4</sup> Wanneer men kijkt naar de leeftijdsdistributie bij het oplopen van een schouderluxatie is er een piek in de leeftijdsgroep 20-29 jaar (25% van alle gevallen) en bij ouderen (> 80 jaar).<sup>5,6</sup> Opvallend is dat er maar weinig stu-



Figuur 1. Versterkte exorotatie van schouder als teken van hyperlaxiteit. Bij een honkballer/pitcher is dit een noodzakelijke eigenschap om een goede werpprestatie te leveren.

<sup>1</sup> orthopedisch chirurg, afdeling Orthopedie, en de Research and Education, Linnaeus Instituut, van het Spaarne Ziekenhuis, Hoofddorp.

<sup>2</sup> orthopedisch chirurg, OLVG, Amsterdam

dies verricht zijn naar de incidentie (en prevalentie) van een schouderluxatie bij sporters.<sup>5</sup> De incidentie wordt beïnvloed door het type sport, geslacht, type gebeurtenis (primaire luxatie of recidief) en het letselmechanisme. Zoals te verwachten, blijken contactsporten, zoals (Amerikaans) voetbal, rugby, worstelen en ijshockey, de meest risicovolle sporten te zijn voor het oplopen van een schouderluxatie.<sup>4,7-10</sup> Het mannelijk geslacht is een duidelijke risicofactor wanneer gekeken wordt naar sporten die zowel door mannen als vrouwen worden beoefend (tweeënhalf maal zo'n grote kans).<sup>10</sup> Naarmate de leeftijd lager is bij het oplopen van een primaire schouderluxatie, is de kans op een recidief hoger. Hovelius toonde aan dat een ijshockeyspeler die jonger is dan 20 jaar, 90% kans heeft op een recidief, en spelers ouder dan 25 jaar 50%.<sup>11</sup> Er wordt in de literatuur echter een grote variatie in percentages beschreven wanneer het een recidief-luxatie betreft (17% door Rowe versus 100% door Postacchini e.a.).<sup>2,12</sup> Leeftijd en geslacht zijn de belangrijkste prognostische factoren met betrekking tot de kans op een recidief, waarbij jonge mannen de belangrijkste risicogroep zijn.<sup>5</sup> Een belangrijke bron van data in Nederland is het Letsel Informatie Systeem van Consument en Veiligheid. Uit het rapport 'Ongevallen en bewegen in Nederland 2006-2010' blijkt dat het aantal schouderletsels in Nederland als gevolg van een sportongeval waarvoor behandeling noodzakelijk was op een SEH, 240.000 bedroeg (7%). Het gaat hierbij om 3000 glenohumerale en AC-luxaties (2% van het totale aantal sportletsels).<sup>13</sup> Uit eerder gepubliceerde data bleek dat een sportongeval in 22% van de gevallen de oorzaak was van een schouderletsel. Schouderluxaties werden vooral gezien in de leeftijdsgroep 20-39 jaar (44% van de gevallen).<sup>4</sup>

## Pathoanatomie

Het meest voorkomende letsel dat gerelateerd is aan anterieure instabiliteit, is loslating van het antero-inferieure deel van het labrum waaraan het inferieure glenohumerale ligamentencomplex vastzit (Bankart-laesie). Herhaalde (sub)luxaties van de humeruskop veroorzaken een plastische deformatie van het ligamentencomplex, waarbij dit complex opgerekt wordt en beschadigd raakt. Variaties van dit typische letsel zijn:

- 1 loslating van het anterosuperieure labrum (SLAP-laesie; *superior labrum anterior and posterior*) met (of zonder) het antero-inferieure labrum, dit letsel komt frequenter voor bij bovenhandse (werp)sporten;<sup>14</sup>
- 2 ALPSA-laesie (*anterior labroligamentous periosteal sleeve avulsion*), een letsel waarbij het anterieure labrum/ligamentencomplex met

een periostflap afscheurt en meer mediaal op de scapulahals vastgroeit;

- 3 benige avulsie van het antero-inferieure deel van het glenoïd samen met het hieraan vastzittende labrum (benige Bankart-laesie);
- 4 HAGL-laesie (*humeral avulsion of the glenohumeral ligaments*).

Alle letsels (met uitzondering van 4) veroorzaken een aantasting van de concaviteit van het glenoïd met als mogelijk effect persisterende instabiliteitsklachten. Biomechanische studies tonen aan dat toename van substantieverlies van het glenoïd een afname van stabiliteit veroorzaakt.<sup>15</sup> Anatomisch preparatenonderzoek toont aan dat glenoïddefecten die groter zijn dan 20% van de lengte van het glenoïd (noord-zuidafstand), predisponeren tot recidiefinstabiliteit ondanks een eventueel herstel van het labrum/ligamentencomplex.<sup>15</sup>

Een Hill-Sachs-laesie is een impressiefractuur van het posterolaterale deel van de humeruskop. De laesie ontstaat op het moment dat de humeruskop luxeert en botst op het anterieure deel van het glenoïd. Het letsel is aanwezig bij 38 tot 100% van de patiënten met anterieure instabiliteit.<sup>11,16</sup> Deze sterke variatie in gerapporteerde prevalentie heeft met diverse factoren te maken, waaronder verschil in gebruikte diagnostische criteria en de wijze waarop de laesie wordt gemeten.<sup>17</sup> Welke invloed de aanwezigheid van een Hill-Sachs-laesie heeft op recidiverende instabiliteit is onduidelijk. Aangezien de meeste Hill-Sachs-laesies klein (0-2 cm) of gemiddeld (2-4 cm) zijn, lijken ze geen invloed te hebben op recidiefinstabiliteit.<sup>18</sup> Indien de Hill-Sachs-laesie echter dermate groot wordt en er contact ontstaat tussen het glenoïd en het defect (op moment van abductie, exorotatie en horizontale extensie), resulteert dit in een (sub)luxatie (*glenoid track*).<sup>19</sup> In de regel is dit het geval bij defecten die groter zijn dan 60% van de radius van de humeruskop.<sup>20</sup> De (sub)luxatie treedt ook op wanneer de rand van het defect over de anterieure rand van het glenoïd 'valt' bij een 90° geabduceerde arm in combinatie met 90° exorotatie (*engaging Hill-Sachs-laesie*).<sup>21,22</sup>

## Klinisch beeld

Als een schouderluxatie optreedt bij een sporter tijdens de wedstrijd of training, is de presentatie in de meeste gevallen weinig subtiel. Schouderinstabiliteit kan ontstaan door een eenmalig inwerkende kracht of door repetitieve microtraumata, zoals bij bovenhandse werpsporten (honkbal of zwemmen). Factoren die relevant zijn om te achterhalen, zijn leeftijd van de patiënt, ontstaansmechanisme van de (sub)luxatie (posi-

tie van de arm ten tijde van het ongeval), eerste (sub)luxatie of recidief, het aantal (sub)luxaties, een eventueel eerder verrichte operatie aan deze schouder, type sport, sportniveau, armdominantie, werkzaamheden van de patiënt, of de repositie spontaan verliep of met manuele manipulatie. Verder dient eventueel aanwezige pijn te worden beoordeeld, hoewel pijn niet per se een indicator is voor aanwezige instabiliteit.<sup>2,23,24</sup>

Bij het klinisch onderzoek vallen de veranderde schoudercontour en verminderde functie op. Nadat de schouder is gereponeerd, volgt een neurovasculaire evaluatie van de bovenste extremiteit met vooral aandacht voor de functie van de nervus axillaris.<sup>23</sup> Het stabiliteitsonderzoek is in de acute setting minder richtinggevend. Wanneer men de stabiliteit in deze setting wil evalueren, is de *shift and load shift*-manoeuvre het onderzoek van voorkeur. Het is van belang als vergelijking de contralaterale schouder te onderzoeken. Meer verplaatsing tot zelfs (sub)luxatie is pathologisch.<sup>25</sup> De *apprehension*-, *release*- en *relocation*-tests zijn de meest waardevolle tests in de niet-acute setting, en dan vooral de twee laatstgenoemde tests, bij het beoordelen van anterieure instabiliteit van het glenohumerale gewricht. Ook eventuele hyperlaxiteitskenmerken dienen geëvalueerd te worden.<sup>26</sup> Deze kenmerken kunnen in verschillende gewrichten tot uiting komen (hyperextensie van onder andere elleboog, pols en vingergewrichten), maar ook geïsoleerd voorkomen in het glenohumerale gewricht. Patiënten met hyperlaxiteit ontwikkelen vaker een multidirectionele instabiliteit. Er is geen uniforme test waarmee deze diagnose gesteld kan worden; de meest waardevolle tests ter beoordeling hiervan zijn de *sulcus sign*-test (wanneer hierbij behalve de verplaatsing naar inferieur ook pijn, dysesthesieën of apprehension optreedt, is dit pathognomonisch),<sup>27-29</sup> de hyperabductietest (deze test is positief wanneer die > 20° beperkt is in vergelijking met controlateraal)<sup>30</sup> en de exorotatietest (> 90°).<sup>31</sup>

Hoewel de diagnose van schouderluxatie vaak gesteld kan worden na anamnese en klinisch onderzoek,<sup>32,33</sup> wordt een traumaserie die bestaat uit drie opnamen (AP, lateraal en axiaal), geadviseerd.<sup>34</sup> Deze opnamen zijn van belang ter beoordeling van geassocieerde ossale letsels, waaronder substantieverlies of fractuur van het glenoïd (ossale Bankart-laesie), fractuur van het tuberculum majus en Hill-Sachs-impressie.<sup>4</sup> Op de axiale opname kan het glenoïd het beste geëvalueerd worden en op een eventuele aanvullende opname in endorotatie de aanwezigheid van een Hill-Sachs-laesie. Fracturen veroorzaakt door de repositie zijn zeldzaam.<sup>35,36</sup> In de acute fase is er bij niet-atleten geen indicatie voor aanvullend onderzoek, maar is dit pas geïn-

diceerd bij persisterende pijnklachten, recidief, instabiliteitsgevoel of functieverlies twee tot zes weken na de luxatie.

MRI-artrografie is zeer betrouwbaar om de rotator cuff, het labrum, de glenohumerale ligamenten, de labroligamentaire structuren en de bicepsaanhechting te evalueren en is onderzoek van voorkeur voor intra-articulaire schouderafwijkingen.<sup>37,38</sup> De ossale afwijkingen worden bij voorkeur met een CT-scan (3D-reconstructie) geëvalueerd, zowel afwijkingen aan het glenoïd als aan de humeruskop (Hill-Sachs-laesie).<sup>1</sup> Zoals eerder opgemerkt, is substantieverlies aan de voorzijde van het glenoïd een voorspellende factor voor recidiefuxaties.<sup>15,39</sup> Hoe groter het substantieverlies van het glenoïd, des te instabieler de schouder. Er is nog geen eensgezindheid over de mate waarin deze informatie de indicatie voor een operatie met botaugmentatie van het glenoïd kan voorspellen.<sup>40</sup> Ook voor de Hill-Sachs-laesie geldt dat er diverse methoden zijn om het defect te kwantificeren; over de klinische relevantie bestaat echter allerminst eensgezindheid.<sup>41</sup> Het peroperatief testen van de stabiliteit en het verrichten van een artroscopie kan zeker bij sporters met diagnostische twijfels, ondanks een uitvoerige radiologische evaluatie, richtinggevend zijn voor een juiste therapeutische aanpak.<sup>40</sup>

## Behandeling

### Repositie en immobilisatie

In de acute fase dient de schouder gereponeerd te worden en dit liefst zo snel mogelijk na het trauma; bij zekerheid van de diagnose kan dit al op de plaats van het ongeval gebeuren. Er zijn diverse repositiemethoden beschreven, zoals de technieken van Kocher, Hippocrates, Stimson, Bosley en Milch, maar meestal wordt een techniek gekozen waarin de orthoëd/traumachirurg is opgeleid en waarmee hij ervaring heeft.<sup>34</sup> Uit een enquête onder Nederlandse chirurgen en orthopedisch chirurgen bleek dat bij voorkeur als eerste toegepaste repositiemethode(n) in 38% van de gevallen de methode volgens Hippocrates en in 37% die volgens Kocher werden gebruikt.<sup>43</sup> Er is geen bewijs voor enige relatie van een van de repositiemethoden met uitkomst(en) op de langere termijn op het gebied van restinstabiliteit. Indien ondanks eventueel aanvullende intra-articulaire of systemische analgesie en/of sedatie geen repositie is te verkrijgen, is een tweede techniek aan te bevelen. Indien dit ook niet lukt, moet de schouder van de patiënt onder narcose (en eventueel beeldversterking) worden gereponeerd.

Volgens de geldende richtlijn is immobilisatie van het glenohumerale gewricht na een acute primair-

re schouderluxatie gedurende enkele dagen voor bestrijding van (pijn)klachten zinvol.<sup>34</sup> De positie waarin de arm geïmmobiliseerd wordt, lijkt geen invloed te hebben op het percentage recidieflexaties. Itoi e.a. daarentegen constateerden een verlaagde kans op recidiefinstabiliteit na immobilisatie van de schouder gedurende drie weken in 30° exorotatiestand.<sup>44,45</sup> Helaas werd dit gunstige resultaat vooralsnog niet aangetoond door andere auteurs in een prospectieve gerandomiseerde studie.<sup>46</sup>

## Conservatief

De niet-operatieve behandeling leidt tot goede resultaten in de oudere en niet-sportieve populatie. Zoals eerder beschreven, bestaat de behandeling na de acute fase uit activiteitenbeperking gecombineerd met isometrische oefeningen om de kracht te optimaliseren, en bewegingsoefeningen van de schouder.<sup>47-49</sup> Het trainen van spierkracht dient niet alleen gericht te zijn op de rotator cuffspieren, maar ook op de m. biceps brachii, de m. latissimus dorsi, de m. pectoralis major en de m. teres major.<sup>50-53</sup> Tevens zijn er verschillende vormen van scapulatraining die kunnen bijdragen aan de schouderstabiliteit. Deze laatstgenoemde oefeningen zijn erop gericht om het scapulothoracale gewricht te stabiliseren, normale bewegingspatronen te herstellen, kracht te optimaliseren en uithoudingsvermogen te trainen om een terugkeer naar sportactiviteiten te realiseren.<sup>50,53,54</sup> De laatste fase is gericht op coördinatie tussen de verschillende spiergroepen en proprioceptie, zodat de normale spieractiviteitspatronen zich kunnen herstellen en sporthervatting kan plaatsvinden.<sup>50</sup>

## Operatief

### Chirurgische behandeling bij een acute primaire schouderluxatie

Volgens de huidige richtlijn is conservatieve behandeling van de 'gemiddelde' patiënt met een acute primaire schouderluxatie gerechtvaardigd.<sup>34</sup> Aangezien er na conservatieve behandeling van jonge sporters echter een grote kans is op een recidieflexatie, is er een tendens deze patiëntengroep primair operatief te behandelen. Er zijn verscheidene studies verricht die uitkomsten van acute/primaire artroscopische stabilisatie vergeleken hebben met conservatieve behandeling.<sup>55-58</sup> Uit deze studies blijkt dat er een sterk verlaagde kans (zevenvoudig) is op recidiefinstabiliteit na een artroscopische stabilisatie van een eerste anterieure schouderluxatie bij de jonge sporter in vergelijking met een niet-operatieve behandeling. Desalniettemin is terughoudendheid geboden in

het verbinden van conclusies aan deze studies, aangezien er verschillende operatietechnieken zijn beschreven en er sprake is van een korte follow-up. Een voordeel van de chirurgische behandeling na een eerste schouderluxatie is dat er veel minder kans bestaat op plastische deformatie van het capsuloligamentaire complex en het labrumletsel eenvoudiger valt te repareren.<sup>58</sup> Een eerste anterieure schouderluxatie leent zich in de regel dan ook bij uitstek voor een artroscopische behandeling.

### Chirurgische behandeling bij recidiverende anterieure schouderinstabiliteit

Een correcte behandeling van sporters met recidiverende anterieure schouderinstabiliteit vereist een zeer zorgvuldige analyse van het (begeleidende) wekedelen- en ossale letsel. In geval van een ossaal verlies/resorptie van het antero-inferieure glenoïd of onmogelijkheid het benige Bankart-letsel te fixeren, dient men een operatieve behandeling met een botaugmentatie te overwegen. Mogelijk heeft het defect in de humeruskop geen klinische consequenties wanneer het glenoïddefect adequaat is behandeld.<sup>19,59</sup>

Voorheen werd een open procedure met herstel van het labrumletsel (Bankart-laesie) in combinatie met herstel van de normale spanning van het antero-inferieure capsuloligamentaire complex als de gouden standaard gezien. Met de vooruitgang in technische en technologische ontwikkelingen is er een duidelijke trend zichtbaar in toename van artroscopische en afname van open behandelingen.<sup>10</sup> Hoewel het onduidelijk is welke techniek de voorkeur geniet bij de behandeling van een sporter, is het wel duidelijk dat een artroscopische wekedelenprocedure gecontra-indiceerd is bij substantieverlies van het glenoïd 20%, capsulaire deficiëntie of een irreparebele rotator cuff-laesie. Relatieve contra-indicaties zijn HAGL-laesies, een kapselscheur of een eerder gefaalde artroscopische behandeling.<sup>60</sup>

Afgezien van het toepassen van een correcte chirurgische techniek is de selectie van de patiënt van groot belang. De volgende risicofactoren bij de patiënt zijn geassocieerd met een verhoogde kans op het falen van een artroscopische behandeling (tabel 1):<sup>11,21,39,61</sup>

- leeftijd < 20 jaar op moment van de chirurgische behandeling;
- het bedrijven van een contactsport;
- sporten op een hoog competitief niveau;
- hyperlaxiteit;
- het eerder beschreven ossale substantieverlies van het glenoïd en de *engaging* Hills-Sachs-laesie.

<i>prognostische factoren</i>		<i>punten</i>	<i>punten</i>
leeftijd op moment van de operatie	≤ 20	2	
	> 20	0	
niveau sportparticipatie	competitief	2	
	recreatief/geen sport	0	
type sport	contact-/bovenhandse sport	1	
	overige sport	0	
Hill-Sachs-laesie op AP-röntgenopname	zichtbaar op exorotatieopname	2	
	niet zichtbaar op exorotatieopname	0	
botverlies glenoïd op AP-röntgenopname	verlies van contour	2	
	normale contour	0	
<b>Totale puntenaantal:</b>			

*Bij een ISIS boven de 5 punten is volgens Boileau een arthroscopische stabilisatie gecontra-indiceerd.*

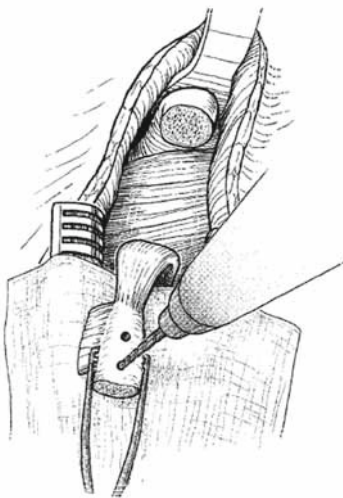
Tabel 1. Instability severity index score (ISIS).

### Resultaten van operatieve behandeling

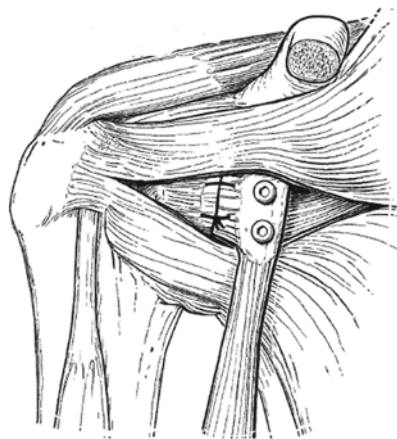
Lenters e.a. beschrijven in een recente meta-analyse dat bij de algemene populatie de arthroscopische behandeling niet zo effectief is als de open behandeling wanneer gekeken wordt naar de kans op recidiefinstabiliteit en de terugkeer naar werk.<sup>62</sup> Er zijn uitstekende langetermijnresultaten beschreven van een open Bankart-herstel, zeker wanneer dit contactsporters betreft die op hoog niveau presteren.<sup>63</sup> Het nadeel voor met name bovenhandse sporters is dat de verkregen stabiliteit van de schouder na een open Bankart-herstel ten koste kan gaan van verlies van exorotatie. Veel auteurs zijn echter van mening dat de huidige resultaten van een arthroscopische stabilisatie met *suture*-ankers, laten zien dat er vergelijkbare kansen zijn op recidiefinstabiliteit, betere functionele uitkomsten en minder morbi-

diteit in vergelijking met een open techniek.<sup>64-66</sup> Dit betreft overigens specifiek de patiëntengroep zonder ossaal verlies van het glenoïd. Vooralsnog echter wijzen studies met een lange follow-up (10 jaar)<sup>67,68</sup> niet op een lager percentage recidiefinstabiliteit (de meest voorkomende complicatie van deze ingreep) dan een open techniek.

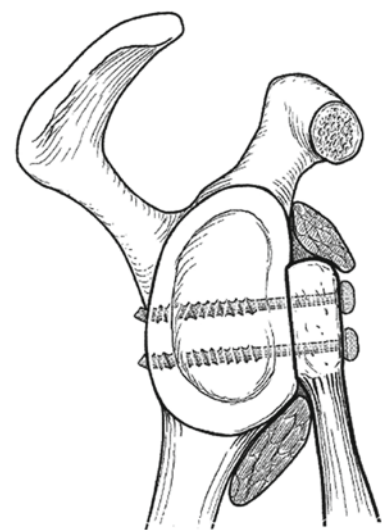
Ten slotte wordt bij patiënten met botverlies van het glenoïd een stabiliserende operatie geadviseerd waarbij een augmentatietechniek met autoloog bot wordt toegepast. De techniek die in de literatuur het meeste beschreven is, met de langste follow-upresultaten, is de zogenoemde Bristow-Latarjet-procedure (fig. 2 t/m 4). Bij deze procedure wordt met behulp van het coracoïd het antero-inferieure gedeelte van het glenoïd gereconstrueerd. Het percentage recidiefinstabiliteit na deze ingreep



Figuur 2. Osteotomie van het distale deel van de *processus coracoideus* met intact laten van de 'conjoined tendon'.



Figuur 3. Na in vezelrichting slijten van de *m. subscapularis* en L-vormig openen van het kapsel, verplaatsing en fixatie van dit benige deel naar de antero-inferieure zijde van het glenoïd.



Figuur 4. Zij aanzicht van de reconstructie.

loopt uiteen van 0 tot 15%. Er worden uitstekende functionele resultaten beschreven,<sup>59,69</sup> met name ook bij contactsporters.<sup>59,70</sup> Van de sporters lukt het 80% op hetzelfde sportniveau terug te keren gemiddeld vier maanden na de operatie, slechts 2% van de sporters keert niet terug.<sup>57</sup>

## Literatuur

1. Rerko MA, Pan X, Donaldson C, et al. Comparison of various imaging techniques to quantify glenoid bone loss in shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012 Jun 27 [Epub ahead of print].
2. Rowe CR. *The shoulder.* New York: Churchill Livingstone, 1988.
3. Cheng SC, Sivardeen Z, Wallace WA. Shoulder laxity and traumatic shoulder instability in professional rugby players. *Clin J Sport Med.* 2012;22:397-402.
4. Slaa RL te. *The acute first-time anterior shoulder dislocation [proefschrift].* Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, 2003.
5. Owens BD, Agel J, Mountcastle SB, et al. Incidence of glenohumeral instability in collegiate athletics. *Am J Sports Med.* 2009;37:1750-4.
6. Zacchilli MA, Owens BD. Epidemiology of shoulder dislocations presenting to emergency departments in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:542-9.
7. Headley J, Brooks JH, Kemp SP. The epidemiology of shoulder injuries in English professional rugby union. *Am J Sports Med.* 2007;35:1537-43.
8. Hovelius L. Shoulder dislocation in Swedish ice hockey players. *Am J Sports Med.* 1978;6:373-7.
9. Kaplan LD, Flanigan DC, Norwig J, et al. Prevalence and variance of shoulder injuries in elite collegiate football players. *Am J Sports Med.* 2005;33:1142-6.
10. Owens BD, Harrast JJ, Hurwitz SR, et al. Surgical trends in Bankart repair: an analysis of data from the American Board of Orthopaedic Surgery certification examination. *Am J Sports Med.* 2011;39:1865-9.
11. Hovelius L. Anterior dislocation of the shoulder in teen-agers and young adults. Five-year prognosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:393-9.
12. Postacchini F, Gumina S, Cinotti G. Anterior shoulder dislocation in adolescents. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9:470-4.
13. Letsel Informatie Systeem 2005-2009. Amsterdam: Consument en Veiligheid.
14. Grossman MG, Tibone JE, McGarry MH, et al. A cadaveric model of the throwing shoulder: a possible etiology of superior labrum anterior-to-posterior lesions. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:824-31.
15. Itoi E, Lee SB, Berglund LJ, et al. The effect of a glenoid defect on anteroinferior stability of the shoulder after Bankart repair: a cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:35-46.
16. Hill HA, Sachs MD. The grooved defect of the humeral head. A frequently unrecognized complication of dislocations of the shoulder joint. *Radiology.* 1940;35:690-700.
17. Provencher MT, Frank RM, Leclere LE, et al. The Hill-Sachs lesion: diagnosis, classification, and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012;20:242-52.
18. Green M, Norris TR. Glenohumeral dislocation. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, eds. *Skeletal trauma: fractures, dislocations, ligamentous injuries.* Vol. 2. Philadelphia: Saunders, 1998. p. 1639-56.
19. Yamamoto N, Itoi E, Abe H, et al. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: a new concept of glenoid track. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:649-56.
20. Kaar TK, Schenck RC Jr, Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of metallic suture anchors in shoulder surgery: a report of 8 cases. *Arthroscopy.* 2001;17:31-7.
21. Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy.* 2000;16:677-94.
22. Cho SH, Cho NS, Rhee YG. Preoperative analysis of the Hill-Sachs lesion in anterior shoulder instability: how to predict engagement of the lesion. *Am J Sports Med.* 2011;39:2389-95.
23. Allen AA, Warner JJ. Shoulder instability in the athlete. *Orthop Clin North Am.* 1995;26:487-504.
24. Friedman RJ, Blocker ER, Morrow DL. Glenohumeral instability. *J South Ortho Assoc.* 1995;4:182-99.
25. Altchek DW, Warren RF, Skyhar MJ, et al. T-plasty modification of the Bankart procedure for multidirectional instability of the anterior and inferior types. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:105-12.
26. Beighton P, Horan F. Orthopaedic aspects of the Ehlers-Danlos syndrome. *J Bone Joint Surg Br.* 1969;51:444-53.
27. Cleeman E, Flatow EL. Shoulder dislocations in the young patient. *Orthop Clin North Am.* 2000;31:217-29.
28. Neer CS, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:897-908.
29. Silliman JF, Hawkins RJ. Classification and physical diagnosis of instability of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;291:7-19.
30. Gagey OJ, Gagey N. The hyperabduction test. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:69-74.
31. Boileau P, Villalba M, Héry JY, et al. Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1755-63.
32. Hendey GW. Necessity of radiographs in the emergency department management of shoulder dislocations. *Ann Emerg Med.* 2001;37:418-9.
33. Shuster M, Abu-Laban RB, Boyd J. Prereduction radiographs in clinically evident anterior shoulder dislocation. *Am J Emerg Med.* 1999;17:653-8.
34. Nederlandse Orthopaedische Vereniging. Richtlijn Acute primaire schouderluxatie: diagnostiek en behandeling. Alphen aan den Rijn: Van Zuiden, 2005.
35. Beattie TF, Steedman DJ, McGowan A, Robertson CE. A comparison of the Milch and Kocher techniques for acute anterior dislocation of the shoulder. *Injury.* 1986;17:349-52.
36. Hendey GW, Kinlaw K. Clinically significant abnormalities in postreduction radiographs after anterior shoulder dislocation. *Ann Emerg Med.* 1996;28:399-402.

37. Chandnani VP, Yeager TD, DeBerardino T, et al. Glenoid labral tears: prospective evaluation with MR imaging, MR arthrography, and CT arthrography. *AJR Am J Roentgenol.* 1993;161:1229-35.
38. Palmer WE, Brown JH, Rosenthal DI. Labral-ligamentous complex of the shoulder: Evaluation with MR arthrography. *Radiology.* 1994;194:645-51.
39. Balg F, Boileau P. The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:1470-7.
40. Huijsmans PE, Witte PB de, Villiers RV de, et al. Recurrent anterior shoulder instability: accuracy of estimations of glenoid bone loss with computed tomography is insufficient for therapeutic decision-making. *Skeletal Radiol.* 2011;40:1329-34.
41. Chuang TY, Adams CR, Burkhart SS. Use of preoperative three-dimensional computed tomography to quantify glenoid bone loss in shoulder instability. *Arthroscopy.* 2008;24:376-82.
42. Burkhart AC, Debski RE. Anatomy and function of the glenohumeral ligaments in anterior shoulder instability. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;400:32-9.
43. Slaa RL te, Wijffels MPJM, Marti RK. Questionnaire reveals variations in management of acute first time shoulder dislocations in the Netherlands. *Eur J Emerg Med.* 2003;10:58-61.
44. Itoi E, Hatakeyama Y, Kido T, et al. A new method of immobilization after traumatic anterior dislocation of the shoulder: a preliminary study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:413-5.
45. Itoi E, Hatakeyama Y, Sato T, et al. Immobilization in external rotation after shoulder dislocation reduces the risk of recurrence. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:2124-31.
46. Finestone A, Milgrom C, Radeva-Petrova DR, et al. Bracing in external rotation for traumatic anterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:918-21.
47. Aronen JG, Regan K. Decreasing the incidence of recurrence of first time anterior shoulder dislocations with rehabilitation. *Am J Sports Med.* 1984;12:283-91.
48. Kirkley A, Griffin S, Richards C, et al. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder. *Arthroscopy.* 1999;15:507-14.
49. Yoneda B, Welsh RP, MacIntosh DL. Conservative treatment of shoulder dislocation in young males. *J Bone Joint Surg.* 1982;64B:254-5.
50. Dines DM, Levinson M. The conservative management of the unstable shoulder including rehabilitation. *Clin Sports Med.* 1995;14:797-816.
51. Itoi E, Newman SR, Kuechle DK, et al. Dynamic anterior stabilizers of the shoulder with the arm in abduction. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76:834-6.
52. Pagnani MJ, Warren RF. Stabilizers of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg.* 1994;3:173-90.
53. Wilk KE, Arrigo CA, Andrews JR. Current concepts: the stabilizing structures of the glenohumeral joint. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;25:364-79.
54. Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med.* 1998;26:325-37.
55. Arciero RA, Wheeler JH, Ryan JB, McBride JT. Arthroscopic Bankart repair versus nonoperative treatment for acute, initial anterior shoulder dislocations. *Am J Sports Med.* 1994;22:589-94.
56. DeBerardino TM, Arciero RA, Taylor DC, Uhorchak JM. Prospective evaluation of arthroscopic stabilization of acute, initial anterior shoulder dislocations in young athletes. Two- to five-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2001;29:586-92.
57. Kirkley A, Werstine R, Ratjek A, Griffin S. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: long-term evaluation. *Arthroscopy.* 2005;21:55-63.
58. Robinson CM, Jenkins PJ, White TO, et al. Primary arthroscopic stabilization for a first-time anterior dislocation of the shoulder. A randomized, double-blind trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:708-21.
59. Burkhart SS, De Beer JF, Barth JR, et al. Results of modified Latarjet reconstruction in patients with anteroinferior instability and significant bone loss. *Arthroscopy.* 2007;23:1033-41.
60. Stein DA, Jazrawi L, Bartolozzi AR. Arthroscopic stabilization of anterior shoulder instability: a review of the literature. *Arthroscopy.* 2002;18:912-24.
61. Hovelius L, Olofsson A, Sandström B, et al. Nonoperative treatment of primary anterior shoulder dislocation in patients forty years of age and younger. A prospective twenty-five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:945-52.
62. Lenters TR, Franta AK, Wolf FM, et al. Arthroscopic compared with open repairs for recurrent anterior shoulder instability. A systematic review and meta-analysis of the literature. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:244-54.
63. Pagnani MJ, Dome DC. Surgical treatment of traumatic anterior shoulder instability in American football players. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:711-5.
64. Bhatia DN, De Beer JF. Management of anterior shoulder instability without bone loss: arthroscopic and mini-open techniques. *Shoulder Elbow.* 2011;3:1-7.
65. Hobby J, Griffin D, Dunbar M, Boileau P. Is arthroscopic surgery for stabilization of chronic shoulder instability as effective as open surgery? A systematic review and meta-analysis of 62 studies including 3044 arthroscopic operations. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:1188-96.
66. Tjoumakaris FP, Bradley JP. The rationale for an arthroscopic approach to shoulder stabilization. *Arthroscopy.* 2011;27:1422-33.
67. Castagna A, Markopoulos N, Conti M, et al. Arthroscopic bankart suture anchor repair: radiological and functional outcome at minimum 10 years follow-up. *Am J Sports Med.* 2010;38:2012-6.
68. Linde JA van der, Kampen DA van, Terwee CB, et al. Long-term results after arthroscopic shoulder stabilization using suture anchors: an 8- to 10-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2011;39:2396-403.
69. Hovelius L, Sandström B, Saebö M. One hundred eighteen

Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: study II – the evolution of dislocation arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:279-89.

70. Cerciello S, Edwards TB, Walch G. Chronic anterior glenohumeral instability in soccer players: results for a series of 28 shoulders treated with the Latarjet procedure. *J Orthop Traumatol.* 2012;13:197-202.

## Abstract

A traumatic anterior shoulder dislocation is a common injury among young athletes and is the main cause for shoulder instability. A traumatic first shoulder dislocation in general is, according to the Dutch guideline, conservatively treated. There is however a tendency to treat young athletes primarily operatively, particularly because conservative treatment in this group of

patients leads to a high percentage of recurrent instability. Arthroscopic procedures have gained popularity, although the results of open, soft tissue, procedures are still in favour with respect to recurrent instability. There is currently no consensus for surgical treatment of shoulder instability especially when this is associated with bone loss.