

Conceptrichtlijn Chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit

15

20

25

INITIATIEF

Nederlandse Orthopaedische Vereniging (NOV)

IN SAMENWERKING MET

30 Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF)

Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH)

Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR)

Vereniging voor Sport Geneeskunde (VSG)

Nationale Vereniging ReumaZorg Nederland

35

MET ONDERSTEUNING VAN

Kennisinstituut van de Federatie Medisch Specialisten

FINANCIERING

40 De richtlijnontwikkeling werd gefinancierd uit de Kwaliteitsgelden Medisch Specialisten (SKMS).

Colofon

CONCEPTRICHTLIJN CHRONISCHE POSTTRAUMATISCHE ANTERIEURE SCHOUDERINSTABILITEIT
© 2025

5 Nederlandse Orthopaedische Vereniging (NOV)
Bruistensingel 230,
5232 AD 's-Hertogenbosch
Tel. (073) 700 34 10
e-mail: nov@orthopeden.org
10 www.orthopeden.org

15

20

25

30

35

40

45 **Alle rechten voorbehouden.**

De tekst uit deze publicatie mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën of enige andere manier, echter uitsluitend na voorafgaande toestemming van de uitgever. Toestemming voor gebruik van tekst(gedeelten) kunt u schriftelijk of
50 per e-mail en uitsluitend bij de uitgever aanvragen. Adres en e-mailadres: zie boven.

Inhoudsopgave

	Samenstelling van de werkgroep	4
	Verantwoording.....	5
5	Startpagina – richtlijn schouderinstabiliteit.....	10
	Module 1 Anamnese en klinisch onderzoek	11
	Module 2 Beeldvorming bij schouderinstabiliteit	22
	<i>Module 2.1 beeldvorming MRI of CT</i>	<i>22</i>
	<i>Module 2.2 Meetmethoden Glenoïdaal botverlies</i>	<i>38</i>
10	<i>Module 2.3 Meetmethoden Humeraal botverlies.....</i>	<i>57</i>
	Module 3 Niet-operatieve behandeling.....	73
	Module 4 Operatieve behandeling	90
	Module 5 Nabehandeling	131
	<i>Module 5.1 Immobilisatie bij de nabehandeling.....</i>	<i>131</i>
15	<i>Module 5.2 Terugkeer naar functie en sport</i>	<i>142</i>

Samenstelling van de werkgroep

Werkgroep richtlijn schouderinstabiliteit

- 5 • Prof. Dr. M.P.J (Michel) Bekerom, orthopedisch chirurg OLVG en MC Jan van Gooijen, NOV – voorzitter richtlijnwerkgroep
- Dr. J.J.A.M. (Jos) van Raaij, orthopedisch chirurg, niet praktiserend, NOV
- Dr. O.A.J. (Olivier) van der Meijden, orthopedisch chirurg Albert Schweitzer Ziekenhuis, NOV
- Dr. A.R. (Alex) Poulblon, orthopedisch chirurg Ziekenhuis Gelderse Vallei, NOV
- 10 • Dr. T.D.W. (Tjarco) Alta, orthopedisch chirurg Spaarne Gasthuis, NOV
- Dr. R.J. (Robert Jan) Derksen, traumachirurg, Zaans Medisch Centrum, NVvH
- MSc. F. (Femke) Boon, fysio-, manueel therapeut, extended scope specialist Schoudercentrum IBC, KNGF
- MSc. K.M.C. (Karin) Hekman, fysio-, manueel therapeut, extended scope specialist, Schoudercentrum IBC, KNGF
- 15 • Dr. I.M. (Iris) Kilsdonk, radioloog Deventer Ziekenhuis, NVvR
- Dr. H.J. (Henk-Jan) van der Woude, radioloog OLVG, NVvR
- Drs. H.K. (Rik) van der Kolk, sportarts OLVG, VSG
- Mevr. drs. G. (Gerardine) Willemsen-de Mey, patiëntvertegenwoordiger Nationale Vereniging ReumaZorg Nederland

20

Met ondersteuning van

- Dr. J. (Jacqueline) Jennen, adviseur Kennisinstituut van de Federatie Medisch Specialisten (tot december 2023)
- 25 • Dr. F. (Floor) Willeboordse, senior adviseur Kennisinstituut van de Federatie Medisch Specialisten (tot januari 2025)
- Dr. M.S. (Matthijs) Ruiter, senior adviseur, Kennisinstituut van de Federatie Medisch Specialisten (vanaf januari 2025)
- MSc. D.G. (Dian) Ossendrijver, adviseur kennisinstituut van de Federatie Medisch Specialisten (vanaf december 2023).

30

Verantwoording

Voor meer details over de gebruikte richtlijnmethodologie verwijzen wij u naar de [Werkwijze](#).
Relevante informatie voor de ontwikkeling van deze richtlijn is hieronder weergegeven.

5

Autorisatie en geldigheid

Autorisatiedatum: [datum – volgt]
Eerstvolgende beoordeling actualiteit [datum – volgt]
Geautoriseerd door: [datum – volgt]

10

Algemene gegevens

De ontwikkeling/herziening van deze richtlijnmodule werd ondersteund door het Kennisinstituut van de Federatie Medisch Specialisten (www.demedischspecialist.nl/kennisinstituut) en werd gefinancierd door de Stichting Kwaliteitsgelden Medisch Specialisten (SKMS)

15

De financier heeft geen enkele invloed gehad op de inhoud van de richtlijnmodule.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijnmodule is in 2022 een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit vertegenwoordigers van alle relevante specialismen (zie hiervoor de Samenstelling van de werkgroep) die betrokken zijn bij de zorg voor patiënten met schouderinstabiliteit

20

Belangenverklaringen

Een overzicht van de belangen van werkgroepleden en het oordeel over het omgaan met eventuele belangen vindt u in onderstaande tabel. De ondertekende belangenverklaringen zijn op te vragen bij het secretariaat van het Kennisinstituut van de Federatie Medisch Specialisten via secretariaat@kennisinstituut.nl.

25

Tabel 1 - Gemelde (neven)functies en belangen werkgroep

Naam	Hoofdfunctie	Neven werkzaamheden	Persoonlijke financiële belangen	Persoonlijke relaties	Extern gefinancierd onderzoek	Intellectuele belangen en reputatie	Overige belangen	Datum	Restrictie
Michel van den Bekerom (voorzitter)	Orthopedisch chirurg, OLVG, Amsterdam Orthopedisch chirurg, OEC, Amsterdam Hoogleraar, VU, Amsterdam	Betaald onderwijs geven bij/voor: Orthopedisch Expertisecentrum Amsterdam, Nederlands paramedisch instituut, SOMT (University of Physiotherapy Master) Onbetaald onderwijs op vele congressen/symposia	Geen	nee	Onderzoek gesteund door: SECEC (European Society for surgery of the shoulder and the elbow) , ZonMW, SNN (Smith and Nephew). Het OLVG ontvangt financiële support voor een shoulder and elbow clinical and research fellowship van van Smith en Nephew. Dit fellowship wordt mede (financieel) ondersteund door een firma die materiaal maakt dat gebruikt wordt voor schouderstabilisaties. Het betreft een overeenkomst tussen het OLVG en de firma vanwege educatieve doeleinden.	geen	Het OLVG is voornemens om een consultancy contract met zimmer/biomet op te stellen zodat ik op vraag elders kan opereren.	19-10-2022	Geen restricties
Jos van Raaij	Orthopedisch chirurg, Martini ziekenhuis Groningen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	11-07-2022	Geen restricties
Olivier van der Meijden	Orthopedisch chirurg Albert Schweitzer ziekenhuis	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	28-09-2023	Geen restricties
Alexander Poublon	Orthopedisch chirurg met aandachtsgebied schouder	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	06-10-2023	Geen restricties

Alta Tjarco	Orthopedisch Chirurg Spaarne Gasthuis	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	28-09-2023	Geen restricties
Karin Hekman	Fysiotherapeut bij Schoudercentrum IBC Advanced Clinical Practitioner bij Medisch Centrum Jan van Goyen	Voorzitter Schoudernetwerk Nederland; onkostenvergoeding Onderzoek schouderinstabiliteit; onbetaald, niet-gesubsidieerd	Ik behandel patiënten die schouderinstabiliteit hebben binnen het schoudercentrum en binnen MC Jan van Goyen, dit is de reden voor het plaatsnemen in deze expertise groep.	Geen	Geen	Het enige voordeel dat deelname aan deze richtlijn oplevert is nog meer persoonlijke expertise wat mogelijk leidt tot een verdieping van de fysiotherapeutische toepassingen bij schouderinstabiliteit. Dit is voor het SchouderNetwerk Nederland van primair belang en kan leiden tot uitdragen van kennis naar de regionale netwerken. Als voorzitter van deze stichting voel ik mij hier verantwoordelijk voor.	Geen	09-10-2023	Geen restricties
Femke Boon	Fysio- manueel therapeut en Extended Scope specialist bij Schoudercentrum IBC locatie Amsteland	- 2x/ maand elleboog-schouder orthopedie poli bij Medisch Centrum Jan van Goyen (betaald, gedetacheerd vanuit IBC) - betrokken bij FMS richtlijn primaire anterieure schouderluxaties (betaald/ vacatiegelden van toepassing) - Wetenschappelijk onderzoek gericht op inzet van PROMs bij rotator cuff gerelateerde pijn (onbetaald) - betrokken in panel groups bij verschillende onderzoeken gericht op de schouder (onbetaald)	Werkzaam bij Schoudercentrum IBC Amsteland	Nvt	Richtlijn ontwikkeling FMS primaire anterieure schouderluxaties	Nvt	Nvt	4-10-2023	Geen restricties

Iris Kilsdonk	Deventer Ziekenhuis Radioloog	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	2-10-2023	Geen restricties
Robert Jan Derksen	Traumachirurg Zaans Medisch Centrum	Bestuurslid NVT Voorzitter richtlijncommissie schouderluxaties Course Director ATLS	Niet van toepassing	Neen	Neen	Nvt	Neen	28-08-2022	Geen restricties
Rik van der Kolk	Sportarts, OLVG	Geen	Geen	collega's	Geen	Geen	Geen	10-08-2022	Geen restricties
Henk-Jan van der Woude	radioloog Onze Lieve Vrouwe Gasthuis Amsterdam	Consulent Commissie voor Beentumoren, onbezoldigd	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	07-02-2023	Geen restricties
Georgios Alexandridis	SEH-arts KNMG te CWZ, Nijmegen	APLS instructeur voorzitter wetenschapscommissie NVSHA	Geen	Nee	Geen	Geen	Geen	15-09-2022	Geen restricties

Inbreng patiëntenperspectief

De werkgroep besteedde aandacht aan het patiëntenperspectief door het uitnodigen van de Patiëntenfederatie Nederland en de Nationale Vereniging ReumaZorg Nederland voor de knelpunteninventarisatie. Daarnaast nam een patiëntvertegenwoordiger van ReumaZorg Nederland deel aan de werkgroep. De verkregen input is meegenomen bij het opstellen van de uitgangsvragen, de keuze voor de uitkomstmaten en bij het opstellen van de overwegingen. De conceptrichtlijn is tevens voor commentaar voorgelegd aan Patiëntenfederatie Nederland en ReumaZorg Nederland en de eventueel aangeleverde commentaren zijn bekeken en verwerkt

Kwalitatieve raming van mogelijke financiële gevolgen in het kader van de Wkkgz

Bij de richtlijnmodule voerde de werkgroep conform de Wet kwaliteit, klachten en geschillen zorg (Wkkgz) een kwalitatieve raming uit om te beoordelen of de aanbevelingen mogelijk leiden tot substantiële financiële gevolgen. Bij het uitvoeren van deze beoordeling is de richtlijnmodule op verschillende domeinen getoetst (zie het [stroomschema](#) bij [Werkwijze](#)).

De kwalitatieve raming volgt na de commentaarfase

Module	Uitkomst raming	Toelichting
Module 1 Anamnese en klinisch onderzoek	[geen/ mogelijk] financiële gevolgen	[plaatsen desbetreffende uitkomst 1, 2, 3, 4 of 5]
Module 2 Beeldvorming bij schouderinstabiliteit		
Module 2.1 Beeldvorming MRI of CT		
Module 2.2 Meetmethoden Glenoïdaal botverlies		
Module 2.3 Meetmethoden Humeraal botverlies		
Module 3 niet-operatieve behandeling		
Module 4 Chirurgische behandeling		
Module 5 Nabehandeling		
Module 5.1 immobilisatie		
Module 5.2 Terugkeer naar functie en sport		
Module 6 Arthroscopisch versus open ingrijpen		
Module 7 Patiëntvoorlichting en communicatie		

Startpagina – richtlijn schouderinstabiliteit

Deze richtlijn valt onder het cluster Bovenste Extremiteiten.

Waar gaat deze richtlijn over?

- 5 Deze richtlijn richt zich op wat volgens de huidige maatstaven de beste zorg is voor patiënten die meer dan één keer hun schouder naar voren uit de kom hebben gehad (schouderinstabiliteit).

In de richtlijn komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- Anamnese en klinisch onderzoek
 - Beeldvorming middels MRI of CT
 - 10 • Meetmethoden om glenoïdaal en humeraal botverlies te bepalen op CT of MRI
 - Niet-operatieve behandeling
 - Operatieve behandeling bij verschillende typen schouderinstabiliteit
 - Immobilisatie bij de nabehandeling
 - Terugkeer naar sport
- 15 De begrippen dislocatie en (sub)luxatie, worden vaak door elkaar gebruikt. In deze richtlijn wordt gekozen om de termen luxatie en subluxatie te gebruiken (Alkaduhimi 2021). Laxiteit is een fysiologische term die verwijst naar flexibiliteit van weke delen wat kan leiden tot hypermobiliteit van het schoudergewricht.

20 Voor wie is deze richtlijn bedoeld?

Deze richtlijn is bestemd voor alle zorgverleners die betrokken zijn bij de tweedelijns zorg voor patiënten met schouderinstabiliteit.

Voor patiënten

- 25 Instabiliteit van de schouder is een veelvoorkomende oorzaak van klachten in de schouderregio, zoals pijn en afname van kracht en (functionele) belastbaarheid. Tijdens de anamnese stelt de arts vragen over de klachten, bijvoorbeeld wanneer en hoe vaak de schouder uit de kom is gegaan en bij welke activiteit dit gebeurt. Daarna volgt een klinisch onderzoek, waarbij de arts de schouder onderzoekt op beweeglijkheid en stabiliteit. Soms is aanvullend beeldvormend onderzoek nodig,
- 30 zoals een CT-scan of MRI-scan. Behandeling van schouderinstabiliteit kan zowel niet-operatief als operatief plaatsvinden. Na de behandeling volgt altijd een periode van nabehandeling, zoals revalidatie of oefentherapie, om goed te herstellen.

Hoe is de richtlijn tot stand gekomen?

- 35 Het initiatief voor deze richtlijn is afkomstig van Nederlandse Orthopaedische Vereniging (NOV). De richtlijn is opgesteld door een multidisciplinaire commissie met vertegenwoordigers vanuit de orthopedie, heilkunde, radiologie, sportgeneeskunde en fysiotherapie. Er werd aandacht besteed aan het patiënten perspectief door deelname aan de werkgroep van een vertegenwoordiger van de Nationale Vereniging ReumaZorg Nederland.

40

Module 1 Anamnese en klinisch onderzoek

Uitgangsvraag

- 5 Welke anamnestiche vragen en klinisch onderzoek dienen verricht te worden om het type schouderinstabiliteit te bepalen en zijn richtinggevend voor de behandeling bij chronische recidiverende anterieure/antero-inferieure (unidirectionele) posttraumatische (sub)luxaties van de schouder?

Inleiding

- 10 Bij patiënten met chronische, recidiverende unidirectionele (anterieure of antero-inferieure) posttraumatische schouder(sub)luxaties vormt het bepalen van het type schouderinstabiliteit een essentieel uitgangspunt voor een gerichte en effectieve behandeling. Een juiste differentiaaldiagnose vereist zorgvuldige anamnese en specifiek klinisch onderzoek. Deze informatie is onder andere richtinggevend voor de keuze tussen niet-operatieve of operatieve behandelingsstrategieën. Het is
15 echter onduidelijk welke anamnestiche vragen en klinische testen het meest informatief en betrouwbaar zijn om het type en de ernst van de instabiliteit vast te stellen.

Samenvatting literatuur

- 20 No systematic literature study was conducted to answer the above question, due to the nature of the question. The recommendations are based on the considerations described. These considerations were formulated by the guideline development panel, based on expert opinion and, where possible, supported by knowledge from textbooks and non-systematic literature research.

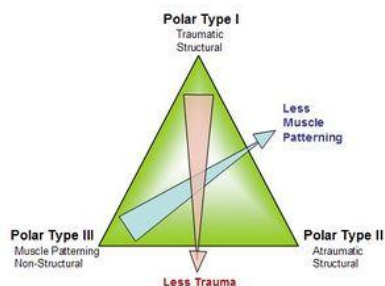
Overwegingen

- 25 Instabiliteit is een pathologische situatie van excessieve translatie van de humeruskop ten opzichte van de kom. De gradering van de instabiliteit kan variëren van een subluxatie tot een volledige luxatie. De begrippen dislocatie, (sub)luxatie, worden vaak door elkaar gebruikt. In deze richtlijn wordt gekozen om de termen luxatie en subluxatie te gebruiken (Alkaduhimi 2021). Laxiteit is een fysiologische term die verwijst naar flexibiliteit van weke delen wat kan leiden tot hypermobiliteit
30 van het schoudergewricht.

- Naarmate het capsulolabrale complex door repeterende abductie/exorotatie bewegingen tijdens bovenhands sporten laxer wordt, kan een kleine impact beweging met lage energie ook een eerste luxatie veroorzaken. In sommige gevallen van een eerste luxatie is er reeds sprake van een pre-existente kapsellaxiteit, soms verworven en soms congenitaal. Middels de Stanmore classificatie kan onderscheid gemaakt worden in 3 verschillende vormen van schouder (sub)luxaties.

- De traumatische vorm, Polar type 1 wordt besproken in deze richtlijn. Hierbij is er sprake van een grote impact met een hoge kans op structurele schade.
- De niet -traumatische vorm, Polar type 2 en 3 wordt vaker gezien bij personen met
40 aangeboren hypermobiliteit en/of verworven hypermobiliteit door bovenhandse activiteiten. Type 3 start meestal met vrijwillige (sub)luxaties. Beide vormen (2 en 3) kunnen leiden tot afwijkingen in het bewegingspatroon. De typen 2 en 3 instabiliteit blijven buiten de scope van deze richtlijn.

- 45 De driehoeksvorm geeft ruimte voor tussen-classificaties om nuances te kunnen beschrijven. Bijvoorbeeld type 1-2, een traumatische eerste luxatie met kenmerken van verworven hypermobiliteit (Jaggi, 2010).



10 **Figuur 1: stanmore classificatie (uit Jaggi, 2010)**

Multidirectionele instabiliteit, posterieure (sub)luxatie en volontaire instabiliteit (Type 3), blijven buiten de scope van deze richtlijn. Ook neurologische of ernstige aangeboren hypermobiliteit, zoals Ehler Danlos of Marfan syndromen zullen in deze richtlijn niet worden besproken.

15

Prognostische factoren recidief (sub)luxatie van de schouder

Ten aanzien van de prognostische factoren c.q. risicofactoren voor een recidief (sub)luxatie na eerste traumatische (sub)luxatie wordt verwezen naar de richtlijn [acute primaire schouderluxatie](#). Jonge leeftijd en het mannelijk geslacht zijn belangrijke risicofactoren. Een begeleidende cuffruptuur of een tuberculum majus fractuur lijkt een beschermende factor te zijn t.a.v. het ontstaan van een recidief.

20

Anamnese

Na de anamnese heeft de zorgverlener een idee over de etiologie en aanleiding van de eerste traumatische luxatie, het aantal recidief luxaties, de aanleiding voor het recidief, de richting en de ernst van het recidief (volledige luxatie die gereponeerd moest worden of subluxatie die spontaan reponeerde). Daarnaast krijgt men een indruk over mogelijke neurologische uitval, cuffpathologie en/of tuberculum majus fractuur, angst voor bewegen, hypermobiliteit en het activiteitsniveau alsmede de wens voor terugkeer naar adl activiteiten, werk, sport, en hobby's van de patiënt.

25

Frequentie

- Wanneer vond de eerste luxatie plaats?
- Hoe vaak heeft er een (sub)luxatie plaatsgevonden en wat is de frequentie en het tijdsinterval tussen deze (sub)luxaties?
- Hoe oud was de patiënt toen de eerste luxatie plaatsvond? (Olds, 2015)

30

Etiologie

Het uitvragen van het traumamechanisme, de positie van de arm tijdens de impact van het trauma zijn belangrijke indicatoren voor het bepalen van het type (sub)luxatie (zie inleiding en figuur 1 Stanmore classificatie). Bij een forse impact kan gedacht worden aan meer intra- of extra-articulaire schade. Bij minder forse impact kan de mogelijke oorzaak overbelasting of vermoeidheid, eenzijdige belasting, een nieuwe sporttechniek of materiaal veranderingen etc. zijn. Is er sprake van bekende gewrichtslenigheid of hypermobiliteit? Frequentie enkel distorsies of luxaties in andere gewrichten, zijn klachten die kunnen wijzen op gegeneraliseerde hypermobiliteit.

40

Richting

De stand van de arm/schouder, hoe de repositie tot stand is gekomen, via welke manoeuvre of repositietechniek kan informatie geven over de richting van de (sub)luxatie. Belangrijk is te verifiëren of de schouder altijd op dezelfde manier, dezelfde richting, uit de kom gaat. Bij abductie, retroversie en exorotatie bewegingen van de bovenarm, is het waarschijnlijk dat het gaat over anterieure/ antero-inferieure schouder(sub)luxatie. Bij horizontale adductie endorotatie of axiale belasting is een posterieure luxatie meer voor de hand liggend.

50

Ernst

Of er sprake is geweest van een echte luxatie of een subluxatie is soms moeilijk te verifiëren tijdens de anamnese als er geen beeldvorming of SEH-bezoek is geweest. Ondanks dat er een spontane repositie heeft plaatsgevonden, kunnen er toch ossale veranderingen te zien zijn op beeldvorming, waardoor er duidelijkheid kan worden verkregen of er al dan niet sprake is geweest van een volledige luxatie (bijvoorbeeld bij een evidente Hill-Sachs lesie moet er sprake zijn geweest van een volledige luxatie).

Overige vragen

Neurologische uitval of neuropraxie kan voorkomen ten gevolge van de anterieure/antero-inferieure schouderluxatie. Symptomen van krachtsverlies, paresthesieën, 'dead arm', subjectieve zwakte, hypaesthesie, geven een indicatie voor mogelijk neurogeen letsel (Lorente, 2023). Cuffpathologie, vooral m. infraspinatus en m. subscapularis, is suspect bij patiënten boven de 40 jaar die persisterende pijn met krachtsverlies aangeven (Eibel, 2023).

Om een inschatting te maken over de te verwachten arm belasting voor die patiënt en de timing voor operatie, zal meer informatie verzameld moeten worden over activiteiten van het dagelijks leven, type werk, type sport en hobby's.

- Is de aangedane arm de dominante arm?
- Is er sprake van arm belastend werk?
- Is er sprake van een contactsport of een risicovolle sport?
- Wat is het gewenste sportniveau, competitieverband en in welke fase van het seizoen zit de patiënt voor de timing van de behandeling?

Psychosociale factoren, zoals depressie en angst voor bewegen en het vermijden van activiteiten, geven mogelijk indicaties over de inschatting van de timing van operatie of de inzet van fysiotherapie. Het vermijden van activiteiten kan duiden op angst voor nieuwe luxaties of andere blessures en een voorspeller zijn voor het niet terugkeren naar sport (van Iersel, 2023; Weekes, 2019).

Ook is het indicatief om te vragen of de patiënt zijn schouder ooit zelf uit de kom kon duwen of trucjes met de arm kon als kind of jongvolwassene. Als deze vraag wordt bevestigd is de kans groot dat er sprake is van onderliggende multidirectionele instabiliteit (Polar 3).

Klinisch onderzoek

Het is van belang om los van de anamnese op basis van lichamelijk onderzoek te bepalen c.q. uit te sluiten of er sprake zou kunnen zijn van posterior of multidirectionele instabiliteit. Indien in een dergelijk geval een anterieure/antero-inferieure schouderstabilisatie wordt uitgevoerd is dit een belangrijk risico op falen van de ingreep. Houd rekening met hersteltijd indien de laatste (sub)luxatie recent is voorgevallen. Onderzoek beide schouders met de niet aangedane schouder als referentie en beoordeel vanaf posterieur zonder bovenkleding zodat het schouderblad goed zichtbaar is.

Basis klinisch onderzoek bestaat uit:

- Inspectie: spier- en benige contouren, stand scapulae
- Bewegingsonderzoek; actieve en passieve beweeglijkheid, scapulothoracaal ritme, (McClure, 2009), kinesiëfobie?
- Rotatorcuffweerstandstesten; external rotation lag sign
- Oriënterend neurologisch onderzoek: krachttest MSC Medical Research Council schaal 0 t/m 5 en sensibiliteit van de huidgebieden.

Instabiliteit en laxiteit testen:

Anterieure/antero-inferieure instabiliteit:

1. Anterior apprehension test. Schouder in 90 graden abductie, 90 graden exorotatie en elleboog in 90 graden flexie. Er wordt een lichte exorotatiekracht uitgeoefend. De test is positief als de patiënt angst ervaart en de manoeuvre herkent als moment van (sub)luxatie (Rabin, 2024).
2. Relocation/release test. Patiënt liggend, schouder in 90 graden abductie en exorotatie. Er ontstaat apprehension bij stap 1. Vervolgens wordt de humeruskop weer in positie gebracht door deze naar posterior te transleren. Patiënt voelt zich comfortabel. Schouder blijft in abductie/exorotatie. De test is positief als de patiënt na de release van de posterior kracht op de humeruskop opnieuw apprehension ervaart. (Lo, 2004; Eshoj, 2018)

Inferieure laxiteit

1. Sulcus sign. Arm in 0 graden rotatie en 45 graden abductie. Lengtetractie aan arm waarna een sulcus/dimple ontstaat tussen humeruskop en acromion. Gradering van 0 tot 3. Graad 1+: subluxatie naar inferior < 1 cm. Graad 2+: 1-2 cm, Graad 3+: >2 cm subluxatie. Subluxatie bij 0 graden abductie is indicatief voor laxiteit van het rotator cuff interval. Subluxatie bij 45 graden abductie is indicatief voor laxiteit van het inferior glenohumeraal ligamentaire complex.
2. Gagey hyperabductie test. De patiënt zit en de onderzoeker brengt de arm in abductie. Indien de hyperabductie >105 graden is, scoort de test positief en zou indicatief kunnen zijn voor een Inferieur GlenoHumeraal Ligament letsel (IGHL) of Humeral Avulsion of Glenohumeral Ligament (HAGL). Test hierbij ook de andere zijde aangezien iemand van nature een gewrichtslaxiteit kan hebben. Ook als de Beighton score laag is kan er wel hyperlaxiteit in de schouder aanwezig zijn.

Posterior instabiliteit/ Posteroinferior labrumlesie

Kim test: de patiënt zit met de rug richting de onderzoeker. De onderzoeker stabiliseert het schouderblad met een hand en houdt de aangedane arm in 90 graden abductie en endorotatie. Dan voert de onderzoeker een longitudinale druk door de humerus via de elleboog en beweegt de arm naar horizontale adductie. De test is positief indien de patiënt een plotse posterieure pijn en/of een klik gevoel krijgt in de schouder (Kim, 2004; Morey, 2016).

Volontaire instabiliteit

Er is niet een specifieke test om volontaire instabiliteit te testen. Indien in de anamnese bevestigend is geantwoord op de vraag over vrijwillige (sub)luxaties, vraag dan de patiënt dit eenmalig te demonstreren.

Gegeneraliseerde laxiteit/hypermobiliteit

Ondank dat de Beightonscore een slechte voorspellende waarde heeft voor het opsporen van abnormale schouder laxiteit is deze score toch indicatief om een idee te krijgen over gegeneraliseerde gewrichtslaxiteit. (Whitehead, 2018) Metacarpophalangeale hyperextensie beide pinken > 90 graden (2 punten), hyperextensie beide ellebogen (2 punten) en beide knieën (2 punten), mogelijkheid om beide duimen tot aan onderarm te brengen in hyperabductie (2 punten) en het kunnen plaatsen van beide platte handen op de grond met gestrekte knieën (1 punt). Indien de Beighton score gelijk of hoger dan 6/9 is dan is er sprake van gegeneraliseerde hyperlaxiteit/mobiliteit (Bockhorn, 2021).

Patient Reported Outcome Measurements (PROMS)

PROMS hebben beperkte diagnostische waarde voor traumatische anterieure/antero-inferieure recidiverende schouderinstabiliteit. Daarbij hebben ze geen invloed op het behandeladvies. Echter voor evaluatieve- of onderzoeksdoeleinden worden de Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI) en de Oxford Shoulder Instability Scale door de werkgroep geadviseerd.

Aanbevelingen

Krijg na de anamnese een idee over: het type instabiliteit, de richting en de impact van eventuele recidief (sub)luxaties en duidelijkheid over de sport-werk-activiteiten wens van de patiënt om toekomstige armbelasting te kunnen inschatten.

Krijg na de anamnese een idee welke diagnostiek en eventuele vervolgbehandeling moet plaatsvinden.

Sluit na anamnestic onderzoek uit of er sprake zou kunnen zijn van posterieure, volontaire, multidirectionele instabiliteit

- traumatische anterieure/antero-inferieure instabiliteit
- volontaire, multidirectionele-of posterieure instabiliteit
- neurologische schade

Kennisvragen

- 5 Tijdens de ontwikkeling van de module Anamnese en klinisch onderzoek is gebleken dat er binnen deze module geen kennisvragen zijn.

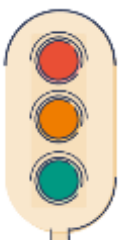
Verkeerslicht en (de-)implementatietabel

Toelichting

- 10 Met het verkeerslicht worden aanbevelingen gecategoriseerd op basis van formulering en bewijskracht. Als eindproduct wordt bij richtlijnmodules met een sterk geformuleerde en voldoende onderbouwde aanbeveling een implementatietabel opgeleverd. Hierin wordt onder andere opgenomen:

- 15
- Een beschrijving van het knelpunt om de module uit te werken of herzien;
 - De te verwachten belemmerende en bevorderende factoren voor implementatie;
 - Welke partijen van belang zijn bij toepassen van de aanbeveling in de praktijk;
 - Een inschatting van de implementatietermijn.

Verkeerslichtanalyse



- **ROOD** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets niet te doen, met een GRADE high of moderate
- **ORANJE** = zwak geformuleerde aanbeveling; mogelijk kennishiaat
- **GROEN** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets wel te doen, met een GRADE high of moderate
- **LICHT ROOD** of **LICHT GROEN** = sterk geformuleerde aanbevelingen met een GRADE low, very low of geen GRADE (*modules waarin geen studies geïnccludeerd konden worden in de literatuursamenvatting of waarin geen literatuursamenvatting werd geschreven zoals modules waarin organisatie van zorg wordt beschreven*)

(Sub)aanbeveling	Sterkte van de aanbeveling	Bewijskracht per uitkomstmaat	Verkeerslicht per (sub)aanbeveling
------------------	----------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Krijg na de anamnese een idee over: het type instabiliteit, de richting en de impact van eventuele recidief (sub)luxaties en duidelijkheid over de sport-werk-activiteiten wens van de patiënt om toekomstige armbelasting te kunnen inschatten. Krijg na de anamnese een idee welke diagnostiek en eventuele vervolgbehandeling moet plaatsvinden. Sluit na anamnestic onderzoek uit of er sprake zou kunnen zijn van posterieure, voluntaire, multidirectionele instabiliteit. • traumatische anterieure/antero-inferieure instabiliteit • voluntaire, multidirectionele-of posterieure instabiliteit • neurologische schade	X Sterk (doe/gebruik) ☐ Zwak (overweeg) Een high of low gradering tav anamnese en fysische diagnostiek is niet van toepassing. Er is geen systematisch literatuuronderzoek verricht. De aanbevelingen zijn gebaseerd op overwegingen/expert opinion	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M ☐ L ☐ VL ☐ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M ☐ L ☐ VL ☐ NG X voor de (sub)uitgangsvraag is geen systematische literatuur analyse uitgevoerd	☐ ROOD: vul tabel A in ☐ LICHT ROOD: vul tabel A in ☐ ORANJE: gebruik tabel B X LICHT GROEN: vul tabel A in ☐ GROEN: vul tabel A in
---	---	---	---

Implementatietabel

Tabel A: (De-)Implementatietabel met impuls analyse

Aanbeveling – 1			
1. Wat was het onderliggende probleem om deze uitgangsvraag uit te werken?	☐ Ongewenste praktijkvariatie ☐ Nieuwe evidentie ☐ Anders Toelichting: Er is in de praktijk geen eenduidig beleid t.a.v. de anamnese en klinisch onderzoek bij schouderinstabiliteit.		
2. Maak een inschatting over hoeveel patiënten het ongeveer gaat waar de aanbeveling betrekking op heeft?	☐ < 1000 ☐ < 5000 ☒ 5000-40.000 ☐ > 40.000		
3. Maakt de aanbeveling deel uit van een set van interventies voor hetzelfde probleem?	X Ja: hoe verhoudt deze aanbeveling zich tot de andere aanbevelingen uit deze module/ richtlijn of uit andere richtlijnen(modules)? Dient hier rekening mee gehouden te worden bij de implementatie of kan dit worden gezien als een losstaande aanbeveling? Toelichting: De aanbevelingen uit deze module kunnen ondersteuning bieden cq richting geven aan de behandeling (operatief of niet-operatieve behandeling). ☐ Nee		
4. Belemmeringen en kansen op verschillende niveaus voor landelijke toepassing van de aanbeveling:	<i>Voorbeelden</i>	Wat zijn mogelijke belemmerende factoren?	Wat zijn mogelijke bevorderende factoren?
a) Richtlijn/ klinisch traject (innovatie)	<i>Voortschrijding/voortgang in de praktijk, haalbaarheid, geloofwaardigheid, toegankelijkheid, aantrekkelijkheid</i>		Verspreiding van de richtlijn onder medisch specialisten orthopedisch-/ traumachirurgen, Onder aandacht brengen van de richtlijn middels cursussen/congressen evt publicaties

b) Zorgverleners (artsen en verpleegkundigen)	<i>Bewustzijn, kennis, houding, motivatie om te veranderen, gedragsroutines</i>	Heersende overtuigingen en/of voorkeur van de orthopedisch-/traumachirurgen	
c) Patiënt/ cliënt (naasten)	<i>Kennis, vaardigheden, houding, compliance</i>		Benadrukken van het belang van een adequate anamnese en duidelijkheid over de sport-werk-activiteiten wens van de patiënt om toekomstige armbelasting te kunnen inschatten.
d) Sociale context	<i>Mening van collega's, cultuur van het netwerk, samenwerking, leiderschap</i>	-	
e) Organisatorische context	<i>Organisatie van zorgprocessen, personeel, capaciteiten, middelen, structuren</i>		Voldoende tijd voor anamnese en klinisch onderzoek
f) Economische en politieke context	<i>Financiële regelingen, regelgeving, beleid (vergoede zorg, betaaltitel)</i>	-	-
5. Welke personen/partijen zijn van belang bij het toepassen van de aanbeveling in de praktijk?	X Patiënt/ cliënt (naaste) X Professional X Beroepsvereniging X Ziekenhuis(bestuurder) ☐ Zorgverzekeraars/ NZa ☐ Zorginstituut [duiding nodig] ☐ (graag aanvullen met alle relevante partijen, e.g., industrie) Zorgverzekeraars en zorginstituut in dit geval niet direct van belang, geen financiële of organisatorische consequenties door de aanbeveling		
6. Wat zouden deze personen/ partijen moeten veranderen in hun gedrag of organisatie om de aanbeveling toe te passen?	Kennis verspreiden van zowel de beroepsvereniging naar de professional als tussen de professional en patiënt over de anamnese Patiënteninformatie op thuisarts.nl zou bijdragend zijn.		
7. Binnen welk tijdsbestek moet de aanbeveling zijn geïmplementeerd?	X < 1 jaar ☐ < 2 jaar ☐ < 3 jaar De aanbeveling beschrijft hoe anamnese en klinisch onderzoek in de meerderheid van de Nederlandse ziekenhuizen al plaatsvindt.		
8. Conclusie: is er extra aandacht nodig voor implementatie van de aanbeveling (anders dan publicatie van deze richtlijnmodule)?	☐ Ja* X Nee Toelichting:		

	Verspreiding van de richtlijn en eventuele aanverwante producten (patiënten informatie) zou voldoende moeten zijn.
--	--

**Deze aanbeveling komt in aanmerking voor plaatsing op de Implementatie Agenda van het programma Zorg Evaluatie & Gepast Gebruik (ZE&GG). In het programma ZE&GG werken patiënten, zorgverleners, zorgaanbieders, zorgverzekeraars en overheid samen aan de bewezen beste zorg voor de patiënt. Daarmee is ZE&GG een programma van alle betrokken partijen in de Medisch Specialistische Zorg. FMS is één van deze betrokken partijen.*

- 5 *De implementatieagenda van ZE&GG bevat onderwerpen over wat de bewezen beste zorg is en die in de dagelijkse zorgpraktijk geïmplementeerd zouden moeten worden. Zorgverzekeraars Nederland (ZN) en de Nederlandse Vereniging voor Ziekenhuizen (NVZ) hebben landelijke afspraken gemaakt over de implementatie van de onderwerpen van de implementatieagenda. Deze afspraken zijn onderdeel van de zorginkoopafspraken tussen zorgverzekeraars en zorgaanbieders.*
- 10 *Vanuit FMS worden sterke, goed onderbouwde aanbevelingen, getoetst op de behoefte aan een implementatie impuls aangedragen. Voor de beoordeling van onderwerpen uit richtlijnen wordt gekeken naar bovenstaande tabel voor een inschatting van de implementatie impuls. Met de ingevulde implementatietabel kunnen we vanuit FMS de andere HLA-MSZ partijen goed informeren om zo samen te beslissen of de aanbeveling daadwerkelijk op de implementatie agenda zal worden geplaatst.*

Literatuur

- Alkaduhimi H, Connelly JW, van Deurzen DFP, Eygendaal D, van den Bekerom MPJ. High Variability of the Definition of Recurrent Glenohumeral Instability: An Analysis of the Current Literature by a Systematic Review. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2021 Apr 6;3(3):e951-e966. doi: 10.1016/j.asmr.2021.02.002. PMID: 34195665; PMCID: PMC8220632.
- Bockhorn LN, Vera AM, Dong D, Delgado DA, Varner KE, Harris JD. Interrater and Intrarater Reliability of the Beighton Score: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med*. 2021 Jan 20;9(1):2325967120968099. doi: 10.1177/2325967120968099. PMID: 33786328; PMCID: PMC7960900.
- Dhir J, Willis M, Watson L, Somerville L, Sadi J. Evidence-Based Review of Clinical Diagnostic Tests and Predictive Clinical Tests That Evaluate Response to Conservative Rehabilitation for Posterior Glenohumeral Instability: A Systematic Review. *Sports Health*. 2018 Mar/Apr;10(2):141-145. doi: 10.1177/1941738117752306. Epub 2018 Jan 22. PMID: 29356622; PMCID: PMC5857733.
- Eibel A, Reddy RP, Hughes JD, Smith C, Popchak A, West R, Musahl V, Lesniak B, Lin A. Traumatic rotator cuff tears with concomitant shoulder dislocation: tear characteristics and postsurgical outcomes. *J Shoulder Elbow Surg*. 2023 Apr;32(4):842-849. doi: 10.1016/j.jse.2022.09.022. Epub 2022 Oct 25. PMID: 36307054.
- Eshoj H, Ingwersen KG, Larsen CM, Kjaer BH, Juul-Kristensen B. Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems. *BMJ Open*. 2018 Mar 3;8(3):e018472. doi: 10.1136/bmjopen-2017-018472. PMID: 29502086; PMCID: PMC5855406.
- Jaggi A, Alexander S. Rehabilitation for Shoulder Instability - Current Approaches. *Open Orthop J*. 2017 Aug 31;11:957-971. doi: 10.2174/1874325001711010957. PMID: 28979601; PMCID: PMC5611703.
- Jaggi A, Lambert S. Rehabilitation for shoulder instability. *Br J Sports Med*. 2010 Apr;44(5):333-40. doi: 10.1136/bjism.2009.059311. PMID: 20371558.
- Kim SH, Park JS, Jeong WK, Shin SK. The Kim test: a novel test for posteroinferior labral lesion of the shoulder--a comparison to the jerk test. *Am J Sports Med*. 2005 Aug;33(8):1188-92. doi: 10.1177/0363546504272687. Epub 2005 Jul 6. PMID: 16000664.
- Kuhn JE. A new classification system for shoulder instability. *Br J Sports Med*. 2010 Apr;44(5):341-6. doi: 10.1136/bjism.2009.071183. PMID: 20371559.
- Lo IK, Nonweiler B, Woolfrey M, Litchfield R, Kirkley A. An evaluation of the apprehension, relocation, and surprise tests for anterior shoulder instability. *Am J Sports Med*. 2004 Mar;32(2):301-7. doi: 10.1177/0095399703258690. PMID: 14977651.
- McClure P, Tate AR, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *J Athl Train*. 2009 Mar-Apr;44(2):160-4. doi: 10.4085/1062-6050-44.2.160. PMID: 19295960; PMCID: PMC2657031.
- Morey VM, Singh H, Paladini P, Merolla G, Phadke V, Porcellini G. The Porcellini test: a novel test for accurate diagnosis of posterior labral tears of the shoulder: comparative analysis with the established tests. *Musculoskelet Surg*. 2016 Dec;100(3):199-205. doi: 10.1007/s12306-016-0422-3. Epub 2016 Sep 3. PMID: 27591779.
- Lorente A, Mariscal G, Barrios C, Lorente R. Nerve Injuries after Glenohumeral Dislocation, a Systematic Review of Incidence and Risk Factors. *J Clin Med*. 2023 Jul 7;12(13):4546. doi: 10.3390/jcm12134546. PMID: 37445581; PMCID: PMC10342334.
- Rutgers C, Verweij LPE, Priester-Vink S, van Deurzen DFP, Maas M, van den Bekerom MPJ. Recurrence in traumatic anterior shoulder dislocations increases the prevalence of Hill-Sachs and Bankart lesions: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022 Jun;30(6):2130-2140. doi: 10.1007/s00167-021-06847-7. Epub 2022 Jan 6. PMID: 34988633; PMCID: PMC9165262.
- Rabin A, Chechik O, Olds MK, Uhl TL, Kazum E, Deutsch A, Citron E, Cohen T, Dolkart O, Bibas A, Maman E. The supine moving apprehension test-Reliability and validity among healthy individuals and patients with anterior shoulder instability. *Shoulder Elbow*. 2024 Feb;16(1):98-

105. doi: 10.1177/17585732231170197. Epub 2023 Apr 18. PMID: 38435037; PMCID: PMC10902411.

van Iersel TP, van Spanning SH, Verweij LPE, Priester-Vink S, van Deurzen DFP, van den Bekerom MPJ.

Why do patients with anterior shoulder instability not return to sport after surgery? A systematic review of 63 studies comprising 3545 patients. JSES Int. 2023 Jan 20;7(3):376-384. doi: 10.1016/j.jseint.2023.01.001. PMID: 37266170; PMCID: PMC10229421.

Weekes DG, Campbell RE, Shi WJ, Giunta N, Freedman KB, Pepe MD, Tucker BS, Tjoumakaris FP.

Prevalence of Clinical Depression Among Patients After Shoulder Stabilization: A Prospective Study. J Bone Joint Surg Am. 2019 Sep 18;101(18):1628-1635. doi: 10.2106/JBJS.18.01460. PMID: 31567799.

Whitehead NA, Mohammed KD, Fulcher ML. Does the Beighton Score Correlate With Specific Measures of Shoulder Joint Laxity? Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2018;6(5). doi:10.1177/2325967118770633

Module 2 Beeldvorming bij schouderinstabiliteit

In deze module worden de volgende uitgangsvragen beantwoord:

- 5 • Welk (aanvullend) beeldvormend onderzoek moet worden verricht bij chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit?
- Welke meetmethode is het meest betrouwbaar om botverlies aan glenoïd-zijde te bepalen bij patiënten met verdenking op chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit?
- 10 • Welke meetmethode is het meest betrouwbaar om botverlies aan humerus-zijde te bepalen bij patiënten met verdenking op chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit?

Module 2.1 beeldvorming MRI of CT

15 Uitgangsvraag

Welk (aanvullend) beeldvormend onderzoek wordt aanbevolen bij chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit?

Introduction (English)

- 20 Bone loss in patients with post-traumatic shoulder instability can occur on both the glenoid and humeral sides, respectively anteroinferior glenoid bone loss or a loose (bony Bankart) fragment, and a humeral (Hill Sachs) impaction fracture. The gold standard for determining the presence of bone loss is arthroscopy. Additional imaging is often performed preoperatively with a CT-scan.
- 25 The issue with this CT-scan is that potentially harmful X-rays are used, and that CT-scans only provide information about osseous damage, while MRI also shows damage to soft tissues. For example, labral, capsuloligamentous and rotator cuff tendon injuries can occur after a (sub)luxation. In the past decade, new MRI techniques have been developed and existing techniques have been greatly improved, which means that they can possibly replace CT. This can also be cost-efficient, because CT and MRI are now often performed both. The presence or absence and degree of glenoid and/or
- 30 humeral bone loss contributes to the choice of a particular orthopedic strategy: soft tissue repair alone or in combination with bony reconstruction.

Search and select

- 35 A systematic review of the literature was performed to answer the following question:
“What is the diagnostic accuracy of MRI compared to CT in patients with suspected post-traumatic shoulder instability (osseous component) to determine the presence of glenoid and humeral bone loss?”

Table 1 - PICRO

Patients	Patients with suspicion of osseous component post-traumatic shoulder instability based on history, physical examination and X-ray.
Indextest	MRI (a, 2D, 3D)
Comparator	CT
Reference	Arthroscopy/open surgery
Outcomes	Sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), accuracy (correct results/all results), diagnostic odds ratio, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio, and area under the curve (AUC)

Relevant outcome measures

The guideline development group considered specificity and PPV as critical outcome measures for decision making; and sensitivity, NPV, AUC, accuracy, diagnostic odds ratio, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio, and AUC as important outcome measures for decision making.

Search and select (Methods)

The databases Medline (via OVID) and Embase (via Embase.com) were searched with relevant search terms since 2000 until February 6, 2024. The detailed search strategy is depicted under the tab Methods. The systematic literature search resulted in 960 hits. Studies were selected based on the following criteria: the population were patients with suspicion of osseous component post-traumatic shoulder instability, the patients underwent both MRI and CT tests, the reference standard was assessed, the diagnostic accuracy was reported.

Thirty-eight studies were initially selected based on title and abstract screening. After reading the full text, 32 studies were excluded (see the table with reasons for exclusion under the tab Methods), and six studies were included.

Results

Six studies were included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results are summarized in the evidence tables. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables.

Summary of literature

Description of studies

Acid (2012) performed a cross-sectional study in the setting of radiology department in France. The inclusion criteria were: patients proposed with arthroscopic treatment, underwent both Multidetector Computed Tomography (MDCT) and Magnetic Resonance Angiography (MRA) on the same day in the author's institution according to a standardized protocol as part of the preoperative workup, and arthroscopy of the shoulder was performed by the same orthopedic surgeon, with a prospective description of the intraarticular lesions related to anterior shoulder instability. The exclusion criteria were a history of arthroscopic or open shoulder surgery, and a time delay between imaging and arthroscopy longer than 1 month. Forty patients were included in the study, whereas the number of eligible patients was unreported. The mean age was 26 years (range 17-48), with 75% males. The index test was MDCT and MRA, whereas the reference test was arthroscopy. The prevalence of humeral head fracture was 98% and of glenoid rim fracture was 30% in this study population.

Khedr (2013) conducted a cross-sectional study in the setting of radiology department in Egypt. The inclusion criteria were: Patients with anterior shoulder instability with proposed arthroscopic treatment; MDCT arthrography and MR arthrography of the shoulder performed (with the time interval between the two examinations is 1 hour) in the author's institution according to a standardized protocol as part of the preoperative workup; and arthroscopy of the shoulder performed by the same orthopedic surgeon, with a prospective description of the intraarticular lesions related to anterior shoulder instability. The exclusion criteria were a time delay between imaging and arthroscopy longer than 1 month. Forty-seven patients included in the study, whereas the number of eligible patients was unreported. The mean age was 26 years (range 21-48), with 74% males. The index test was MDCT and MRA, whereas the reference test was arthroscopy. The prevalence of humeral head fracture was 57% and of glenoid fracture was 15% in this study population.

Mahmoud (2013) demonstrated a cross-sectional study in the setting of diagnostic radiology department in Egypt. The inclusion criteria were consecutive patients referred from the orthopedic clinic with planned arthroscopy for a clinical diagnosis of shoulder lesion. The exclusion criteria were fractures, septic shoulder, and a gap of more than 100 days between the imaging and the operation. Also, all metallic (non-titanium) body implants and early pregnancy were considered an absolute contraindication to the performance of MRA and MDCTA procedures. Thirty-one patients were included in the study, whereas the number of eligible patients was unreported. The mean age was not reported, and the range was 21-70 years, with 77% males. The index test was MDCTA and MRI, whereas the reference test was arthroscopy. The prevalence of Hill-Sachs (and bone lesions) was 35% in this study population.

Moroder (2013) performed a retrospective study in the setting of surgical department in Germany. The inclusion criteria were: history of recurrent anterior shoulder instability, including failed prior arthroscopic or open stabilization surgery, and complete pre-operative MRI and CT-scans with 3D-reconstruction of the glenoid. There were no specific exclusion criteria. Forty-eight patients out of 83 (57.8%) eligible patients included. The mean age was 31 years (range 20-78), with 83% males. The index test was CT and MRI, whereas the reference test was open surgery. The prevalence of significant glenoid defect (defect $\geq$ 20% of the glenoid width) was 35% and Hill-Sachs was 90% in this study population.

Oh (2010) reported a cross-sectional study in the setting of Orthopaedic Surgical department in Korea. The inclusion criteria were: consecutive patients who underwent CTA or MRA of the shoulder and a subsequent arthroscopic surgical procedure performed by a single surgeon. The exclusion criteria were: fracture, septic shoulder, and a gap of more than 100 days between the imaging test and the operation. There were 148 out of the 168 (88%) eligible patients included. Patients were randomly referred for CTA (n = 78) and MRA (n = 70). The mean age all included patients was 46.6 years (range 17-78), with 53% males. The index tests were CTA and MRA, whereas the reference test was arthroscopy. The prevalence of Hill-Sachs (and bone lesions) was not reported in this study population.

Sgroi (2022) demonstrated a cross-sectional study in the setting of Orthopaedic Surgical department in Germany. The inclusion criteria were: patients with available preoperative AP radiographs, WP radiographs, CT, and MR images of the affected shoulder. The exclusion criteria were: not all planes or layers (such as sagittal, axial, or frontal) of each diagnostic imaging modalities were available and insufficient quality of diagnostic images (for example, setting of the layers did not allow adequate en face view of the glenoid). Fifty out of 80 eligible patients (62.5%) were included. The mean age was 26 years (SD 12), with 74% males. The index test was CT and MRI, whereas the reference test was arthroscopy. The prevalence of glenoid bone loss was not reported in this study population.

Results

Humeral fracture/bone loss

Specificity

Five studies reported on specificity. Acid (2012) demonstrated a specificity of 100% for both MRI and CT, based on data from 40 patients. Khedr (2013) reported a specificity of 100% for both MRI and CT, based on data from 47 patients. Mahmoud (2013) demonstrated a specificity of 95.2% for MRI and 100% for CT based on data from 31 patients. Moroder (2013) reported a specificity of 80% for both MRI and CT based on data from 48 patients. Oh (2010) presented a specificity of 98% for MRI and 90% for CT based on data from 148 patients.

Positive predictive value (PPV)

Five studies reported on PPV. Acid (2012) demonstrated a PPV of 100% for both MRI and CT, based on data from 40 patients. Khedr (2013) reported a PPV of 100% for both MRI and CT, based on data

from 47 patients. Mahmoud (2013) demonstrated a PPV of 90% for MRI and 100% for CT based on data from 31 patients. Moroder (2013) reported a PPV of 100% for MRI and 97.6% for CT based on data from 48 patients. Oh (2010) presented a PPV of 86% for MRI and 67% for CT based on data from 148 patients.

Sensitivity

Five studies reported on PPV. Acid (2012) demonstrated a sensitivity of 100% for both MRI and CT, based on data from 40 patients. Khedr (2013) reported a sensitivity of 100% for both MRI and CT, based on data from 47 patients. Mahmoud (2013) demonstrated a sensitivity of 81.8% for MRI and 100% for CT based on data from 31 patients. Moroder (2013) reported a sensitivity of 86% for MRI and 95.3% for CT based on data from 48 patients. Oh (2010) presented a sensitivity of 75% for MRI and 93% for CT based on data from 148 patients.

Negative predictive value (NPV)

Five studies reported on NPV. Acid (2012) demonstrated a NPV of 100% for both MRI and CT, based on data from 40 patients. Khedr (2013) reported a NPV of 100% for both MRI and CT, based on data from 47 patients. Mahmoud (2013) demonstrated a NPV of 91% for MRI and 100% for CT based on data from 31 patients. Moroder (2013) reported a NPV of 73.8% for MRI and 66.7% for CT based on data from 48 patients. Oh (2010) presented a NPV of 97% for MRI and 98% for CT based on data from 148 patients.

Accuracy

Three studies reported on accuracy. Khedr (2013) reported an accuracy of 100% for both MRI and CT, based on data from 47 patients. Mahmoud (2013) demonstrated an accuracy of 90.6% for MRI and 100% for CT based on data from 31 patients. Oh (2010) presented an accuracy of 96% for MRI and 90% for CT based on data from 148 patients.

Area under the curve

One study has reported on area under the curve for MRI and CT scans. Oh (2010) presented an area under the curve of 0.866 (95%CI: 0.684-1.0) for MRI and 0.915 (95%CI: 0.83-1.0) for CT based on data from 148 patients.

(Significant) Glenoid fracture/bone loss

Three studies reported glenoid fracture/bone loss, and one study by Moroder (2013) reported significant glenoid defect which was defined as defect $\geq 20\%$ of the glenoid width.

Specificity

Four studies have reported on specificity for MRI and CT scans. Acid (2012) demonstrated a specificity of 100% for MRI and 96% for CT based on data from 40 patients. Khedr (2013) reported a specificity of 97.5% for MRI and 100% for CT based on data from 47 patients. Sgroi (2022) presented a specificity of 63% (95%CI: 45-80%) for MRI and 69% (95%CI: 50-83%) for CT. Moroder (2013) demonstrated a specificity of 100% for both MRI and CT, based on data from 48 patients.

PPV

Four studies have reported on PPV for MRI and CT scans. Acid (2012) demonstrated a PPV of 100% for MRI and 92% for CT based on data from 40 patients. Khedr (2013) reported a PPV of 83.3% for MRI and 100% for CT based on data from 47 patients. Sgroi (2022) presented a PPV of 59% (95%CI: 47-70%) for MRI and 61% (95%CI: 48-73%) for CT. Moroder (2013) demonstrated a PPV of 100% for both MRI and CT, based on data from 48 patients.

Sensitivity

Four studies have reported on sensitivity for MRI and CT scans. Acid (2012) demonstrated a sensitivity of 67% for MRI and 100% for CT based on data from 40 patients. Khedr (2013) reported a sensitivity of 71.4% for MRI and 100% for CT based on data from 47 patients. Sgroi (2022) presented a sensitivity of 94% (95%CI: 71-99%) for MRI and 89% (95%CI: 65-98%) for CT. Moroder (2013) reported a sensitivity of 35.3% for MRI and 100% for CT, based on data from 48 patients.

NPV

Four studies have reported on NPV for MRI and CT scans. Acid (2012) demonstrated a NPV of 87% for MRI and 100% for CT based on data from 40 patients. Khedr (2013) reported a NPV of 95.2% for MRI and 100% for CT based on data from 47 patients. Sgroi (2022) presented a NPV of 95% (95%CI: 74-99%) for MRI and 91% (95%CI: 74-97%) for CT. Moroder (2013) reported a NPV of 73.8% for MRI and 100% for CT, based on data from 48 patients.

Accuracy

Two studies have reported on accuracy for MRI and CT scans. Khedr (2013) reported an accuracy of 95.7% for MRI and 100% for CT based on data from 47 patients. Sgroi (2022) presented an accuracy of 74% (95%CI: 60-86%) for MRI and 76% (95%CI: 61-86%) for CT.

Area under the curve

One study has reported on area under the curve for MRI and CT scans. Sgroi (2022) presented an area under the curve of 0.83 (95%CI: 0.70-0.94) for MRI and 0.79 (95%CI: 0.66-0.92) for CT.

Table 2 - Overview of the diagnostic accuracy per outcome

	Specificity		PPV		Sensitivity		NPV		Accuracy		AUROC	
	MRI	CT	MRI	CT	MRI	CT	MRI	CT	MRI	CT	MRI	CT
Humeral fracture/bone loss												
Acid 2012 (n = 40)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Khedr 2013 (n = 47)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	n.a.	n.a.
Mahmoud 2013 (n = 31)	95.2%	100%	90%	100%	81.8%	100%	91%	100%	90.6%	100%	n.a.	n.a.
Moroder 2013 (n = 48)	80%	80%	100%	97.6%	86%	95.3%	73.8%	66.7%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Oh 2010 (n =148)	98%	90%	86%	67%	75%	93%	97%	98%	96%	90%	0.866 (0.684-1.00)	0.915 (0.83-1.00)
Glenoid fracture/ bone loss												
Acid 2012 (n = 40)	100%	96%	100%	92%	67%	100%	87%	100%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Khedr 2013 (n = 47)	97.5%	100%	83.3%	100%	71.4%	100%	95.2%	100%	95.7%	100%	n.a.	n.a.
Sgroi 2022 (n = 50)	63% (45%-80%)	69% (50%-83%)	59% (47%-70%)	61% (48%-73%)	94% (71%-99%)	89% (65%-98%)	95% (74%-99%)	91% (74%-97%)	74% (60%-86%)	76% (61%-86%)	0.83 (0.70-0.94)	0.79 (0.66-0.92)
Moroder 2013 (n = 48) (Significant Glenoid fracture)	100%	100%	100%	100%	35.3%	100%	73.8%	100%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Abbreviations: n.a.: not available. PPV: positive predictive value. NPV: negative predictive value. AUROC: Area Under the Receiving Operator Characteristic Curve.

Level of evidence of the literature

Humeral fracture/bone loss

Specificity

The level of evidence regarding specificity was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' or 'unclear' in more than half of the domains) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

PPV

The level of evidence regarding PPV was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' or 'unclear' in more than half of the domains) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Sensitivity

The level of evidence regarding sensitivity was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' or 'unclear' in more than half of the domains) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

NPV

The level of evidence regarding NPV was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' or 'unclear' in more than half of the domains) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Accuracy

The level of evidence regarding accuracy was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' or 'unclear' in more than half of the domains) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is very low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Area under the curve

The level of evidence regarding accuracy was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' or 'unclear' in more than half of the domains) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is very low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Glenoid fracture/bone loss

Specificity

The level of evidence regarding specificity was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' in the domain of reference standard in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

PPV

The level of evidence regarding PPV was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' in the domain of reference standard in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Sensitivity

The level of evidence regarding sensitivity was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' in the domain of reference standard in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

NPV

The level of evidence regarding NPV was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' in the domain of reference standard in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Accuracy

The level of evidence regarding accuracy was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' in the domain of reference standard in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Area under the curve

The level of evidence regarding area under the curve was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: judgements were 'high' in the domain of reference standard in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is very low); Publication bias was not assessed.

Significant glenoid defect (defect $\geq 20\%$ of the glenoid width)

Specificity

The level of evidence regarding specificity was downgraded by 3 levels because of the study limitations (2 levels for risk of bias: judgements were 'high' in two domains in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is very low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

PPV

The level of evidence regarding PPV was downgraded by 3 levels because of the study limitations (2 levels for risk of bias: judgements were 'high' in two domains in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is very low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Sensitivity

The level of evidence regarding sensitivity was downgraded by 3 levels because of the study limitations (2 levels for risk of bias: judgements were 'high' in two domains in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is very low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

NPV

The level of evidence regarding NPV was downgraded by 3 levels because of the study limitations (2 levels for risk of bias: judgements were 'high' in two domains in the risk of bias assessment) and the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is very low and no confidence interval is provided); Publication bias was not assessed.

Accuracy

The accuracy was not reported and therefore a GRADE assessment could not be performed.

Area under the curve

The area under the curve was not reported and therefore a GRADE assessment could not be performed.

Conclusions

Low GRADE	The use of MRI may result in comparable specificity and positive predictive value compared with CT for diagnosing humeral fracture / bone loss in patients with suspicion of osseous component post-traumatic shoulder instability. <i>Sources: Acid, 2012; Khedr, 2013; Mahmoud, 2013; Moroder, 2013; Oh, 2010</i>
Low GRADE	The use of MRI may result in comparable specificity and positive predictive value compared with CT for diagnosing glenoid fracture/ bone loss in patients with suspicion of osseous component post-traumatic shoulder instability. <i>Sources: Acid, 2012; Khedr, 2013; Sgroi, 2022</i>
Very low GRADE	The evidence is very uncertain about the specificity and positive predictive value of using MRI compared with CT for diagnosing significant glenoid defect in patients with suspicion of osseous component post-traumatic shoulder instability. <i>Source: Mahmoud, 2013</i>

Overwegingen – van bewijs naar aanbeveling

Voor- en nadelen van de interventie en de kwaliteit van het bewijs

Naast het labrum speelt ossale integriteit een belangrijke rol in glenohumerale stabiliteit. Ossale schade na een anterieure schouderluxatie is het gevolg van impactie van de posterosuperieure humeruskop tegen de anteroinferieure glenoïdrand, wat kan leiden tot respectievelijk een Hill Sachs deformiteit van de humeruskop, een losliggend ossaal Bankart fragment van het glenoïd en/of glenoïdaal botverlies na recidiverende luxaties.

Ten tijde van het trauma wordt gebruik gemaakt van beeldvorming in de vorm van röntgenonderzoek als eerste screening; bij patiënten met schouderinstabiliteit na recidiverende luxaties wordt in de preoperatieve planning aanvullend onderzoek zoals CT en MRI aangewend, veelal in combinatie. De huidige standaard om glenohumeraal botverlies te detecteren en kwantificeren is een 3D-CT (Bishop, 2013; Rerko, 2013). CT-onderzoek is in de meeste ziekenhuizen breed beschikbaar en gemakkelijk te interpreteren.

In het afgelopen decennium zijn MRI-technieken sterk verbeterd, waardoor de werkgroep wilde onderzoeken of MRI de CT kan vervangen. De belangstelling om door middel van MRI ossale schade vast te stellen en te kwantificeren komt voort uit het ontbreken van potentieel schadelijke röntgenstraling in een veelal jonge patiëntengroep én het feit dat MRI vaak al routinematig wordt vervaardigd bij patiënten met schouderinstabiliteit om schade aan weke delen te beoordelen. Hieronder verstaan we labrum-, capsuloligamentaire en rotatorcuffpees-letsels, die ook veelvoorkomend zijn na een traumatische (sub)luxatie.

In de systematische literatuuranalyse werden diverse studies geïncludeerd die de sensitiviteit en specificiteit van MRI en CT vergeleken met referentiestandaard arthroscopie (Oh, 2010; Acid, 2012; Khedr, 2013; Moroder, 2013; Mahmoud, 2013; Sgroi, 2022). De werkgroep concludeert dat voor de cruciale uitkomstmaten (specificiteit en positief voorspellende waarde) MRI een vergelijkbare accuratesse heeft als CT voor het vaststellen van humeruskop fractures en glenoïdaal botverlies. Beide modaliteiten kunnen als zodanig aangewend worden als primaire modaliteit voor preoperatieve evaluatie van de ossale situatie.

De kwaliteit van het bewijs werd als laag beoordeeld, doordat in accuratessestudies MRI versus CT de gekozen referentiestandaard arthroscopie vrijwel altijd wordt geïnterpreteerd met kennis van de resultaten van de beeldvorming, wat mogelijk bias veroorzaakt. Bovendien waren patiëntaantallen laag. Mede door deze lage zekerheid kiest de werkgroep ervoor om niet MRI als voorkeursmodaliteit aan te dragen boven CT, ondanks dat dit bij vergelijkbare accuratesse wellicht voor de hand ligt vanwege het ontbreken van potentieel schadelijke röntgenstraling en de extra informatie over weke delen status die een MRI oplevert. Bovendien heeft de werkgroep rekening gehouden met het landelijke capaciteitsprobleem met betrekking tot de beschikbaarheid van MRI. In Nederlandse ziekenhuizen is op dit moment CT doorgaans beter en sneller beschikbaar en ook goedkoper. Voor de behandelend trauma-/ orthopedisch chirurg is soms informatie over weke delen status niet meer bijdragend voor de keuze van de operatieve techniek, omdat bij een bewezen luxatie op de initiële röntgenopnamen er doorgaans vanuit kan worden gegaan dat het labrum ook beschadigd is.

De belangrijkste aanbeveling is om niet (meer) allebei de onderzoeken te verrichten in de preoperatieve setting. In het geval dat MRI voor beoordeling weke delen status en CT voor beoordeling ossale status nog worden gecombineerd, kan het CT-onderzoek achterwege worden gelaten, omdat de toch al vervaardigde MRI vergelijkbare informatie geeft over de aanwezigheid van ossale schade.

Wat opvalt is dat de literatuuranalyse studies includeerde die - met inachtneming van de snelheid van ontwikkeling van MRI-scanners en technieken - alweer redelijk gedateerd zijn. Van de zes studies dateert er één uit 2022; de overige stammen uit de periode 2010-2013. In recentere literatuur wordt wél gepleit voor MRI als eerste keuze onderzoek om glenoïdaal en humeraal botverlies te kwantificeren, echter in de opzet van deze studies worden veelal ofwel CT of MRI versus arthroscopie bestudeerd, of ontbreekt een referentiestandaard waardoor het onmogelijk is een uitspraak te doen over diagnostische accuratesse (Walter, 2019; Sgroi, 2021). Deze twee recente reviews concluderen dat 2D of 3D MRI en CT vergelijkbare methoden zijn voor het bepalen van glenoïdaal botverlies (Walter, 2019), en dat MRI en CT gelijkwaardig zijn in het bepalen van humeraal botverlies, met uitzondering van het bepalen van het Hill Sachs interval waar MRI een hogere accuratesse toont (Sgroi, 2021).

Buiten de scope van de huidige vraagstelling valt het gebruik van intra-articulair contrast (artrografie). Van de geselecteerde onderzoeken onderzochten vier studies CT-artrografie versus MRI (Acid, 2012; Kehdr, 2013; Mahmoud, 2013; Oh, 2010), terwijl de in Nederland gangbare praktijk is om een CT zonder intra-articulair contrast te verrichten. In de overige twee studies werd CT vergeleken met MRI zonder artrografie (Moroder, 2013; Sgroi, 2022), terwijl in Nederland vaak MRI met artrografie wordt gebruikt. Distensie van het gewrichtskapsel middels intra-articulair contrast maakt intra-articulaire structuren beter zichtbaar en afgrensbaar en verhoogt de detectie van labro-ligamentair letsel (Smith; 2012). Aangezien de focus van deze module op ossale structuren ligt, heeft de werkgroep besloten in het literatuuronderzoek geen onderscheid te maken tussen CT en MRI met of zonder intra-articulair contrast.

Waarden en voorkeuren van patiënten (en evt. hun verzorgers)

CT kent een lagere belasting voor de patiënt; het onderzoek is sneller uitvoerbaar en heeft minder contra-indicaties, zoals aanwezigheid van metaal/ implantaten in het lichaam. Door de snelheid van het onderzoek is claustrofobie ook minder een probleem. CT is in de meeste Nederlandse ziekenhuizen toegankelijker, waardoor de patiënt minder lang op de wachtlijst staat. Waarschijnlijk hebben patiënten hierdoor een voorkeur voor CT. Daarentegen zal door het nadeel van stralenbelasting de patiënt mogelijk de voorkeur geven aan MRI. Het verrichten van slechts één preoperatief onderzoek, in plaats van de combinatie CT én MRI, draagt vanzelfsprekend ook bij aan verhoging van patiënten comfort.

Kosten (middelenbeslag)

Een MRI-onderzoek is duurder dan een CT-onderzoek. Buiten de bovengenoemde voor- en nadelen van beide modaliteiten, kan dit ook nog worden meegenomen in de overwegingen. Naar verwachting kan deze richtlijn voor een vermindering in kosten zorgen, omdat nu vaak zowel CT als MRI worden gemaakt.

Aanvaardbaarheid, haalbaarheid en implementatie

De werkgroep voorziet geen problemen met het implementeren van de aanbevelingen. In de huidige situatie wordt er gebruik gemaakt van ofwel CT, ofwel MRI (artrografie) of een combinatie van beide onderzoeken, gebaseerd op lokale voorkeur van orthopedisch/ traumachirurgen en radiologen. Metingen om ossale schade aan glenoïd en humeruskop te bepalen kunnen op beide modaliteiten op dezelfde manier worden verricht, mits 2D CT en MRI onderzoeken optimaal worden geanguleerd parallel aan het glenoïd, of er gebruik wordt gemaakt van een 3D-techniek zodat de beoordelaar zelf reconstructies kan maken. De werkgroep adviseert hierbij om een MRI-scanner met tenminste een veldsterkte van 1.5 Tesla te gebruiken, omdat hierbij een resolutie wordt gehaald die de corticale contouren van het glenoïd betrouwbaar weergeeft. Bij voorkeur worden ossale structuren beoordeeld op een T1-gewogen sequentie zonder vetonderdrukking.

Aanbevelingen

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de diagnostische procedure

Systematisch literatuuronderzoek toonde aan dat MRI mogelijk een vergelijkbare diagnostische accuratesse heeft als CT voor de detectie van ossale schade bij patiënten met posttraumatische schouderinstabiliteit. Dit geldt voor zowel schade aan het glenoïd als aan de humeruskop. Het ligt derhalve voor de hand om MRI aan te bevelen als voorkeursmodaliteit voor preoperatieve beeldvorming, gezien het ontbreken van potentieel schadelijke röntgenstraling én de extra informatie die een MRI oplevert over weke delen. Echter, de werkgroep houdt ook rekening met de in Nederlandse ziekenhuizen doorgaans betere beschikbaarheid en lagere kosten van CT en situaties waarin informatie over weke delen status niet meer bijdragend is voor de keuze van de operatieve techniek. Hierdoor is het ook te verantwoorden om CT als eerste keuze diagnostische modaliteit te verrichten. De belangrijkste aanbeveling is om niet allebei de onderzoeken te verrichten in de preoperatieve setting.

Verricht bij patiënten met chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit indien een operatieve ingreep wordt overwogen slechts één vorm van aanvullend beeldvormend onderzoek: een MRI-scan of een CT-scan.

- Kies voor MRI (bij voorkeur artrografie) bij patiënten bij wie informatie over wekedelen status gewenst is en bepaal hiermee ook de aanwezigheid van eventuele ossale schade.
- Kies voor CT bij patiënten bij wie op basis van conventionele röntgenopnamen (de mate van) ossale schade onvoldoende te beoordelen is voor de keuze van aanvullende behandeling, óf als MRI niet mogelijk/ beschikbaar is.

Kennisvragen

Tijdens de ontwikkeling van deze richtlijn is systematisch naar onderzoeken gezocht die de zoekvraag kunnen beantwoorden. Door gebruik te maken van een systematische literatuuranalyse met beoordeling van de bewijskracht is duidelijk geworden dat er binnen onderstaande modules nog kennisvragen bestaan. De werkgroep meent dat (vervolg)onderzoek wenselijk is om in de toekomst een duidelijker antwoord te kunnen geven op vragen uit de praktijk.

Welk (aanvullend?) beeldvormend onderzoek moet worden verricht bij posttraumatische schouderinstabiliteit? (Recenter en sterker bewijs)

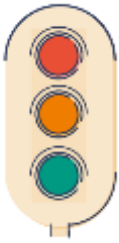
Verkeerslicht en (de-)implementatietabel

Toelichting

Met het verkeerslicht worden aanbevelingen gecategoriseerd op basis van formulering en bewijskracht. Als eindproduct wordt bij richtlijnmodules met een sterk geformuleerde en voldoende onderbouwde aanbeveling een implementatietabel opgeleverd. Hierin wordt onder andere opgenomen:

- Een beschrijving van het knelpunt om de module uit te werken of herzien;
- De te verwachten belemmerende en bevorderende factoren voor implementatie;
- Welke partijen van belang zijn bij toepassen van de aanbeveling in de praktijk;
- Een inschatting van de implementatietermijn.

Verkeerslichtanalyse



10

- **ROOD** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets niet te doen, met een GRADE high of moderate
- **ORANJE** = zwak geformuleerde aanbeveling; mogelijk kennishiaat
- **GROEN** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets wel te doen, met een GRADE high of moderate
- **LICHT ROOD** of **LICHT GROEN** = sterk geformuleerde aanbevelingen met een GRADE low, very low of geen GRADE (*modules waarin geen studies geïnccludeerd konden worden in de literatuursamenvatting of waarin geen literatuursamenvatting werd geschreven zoals modules waarin organisatie van zorg wordt beschreven*)

(Sub)aanbeveling	Sterkte van de aanbeveling	Bewijskracht per uitkomstmaat	Verkeerslicht per (sub)aanbeveling
Aanbeveling 1: • Verricht bij patiënten met posttraumatische schouderinstabiliteit indien een operatieve ingreep wordt overwogen slechts één vorm van aanvullend beeldvormend onderzoek: een MRI-scan of een CT-scan • Kies voor MRI (bij voorkeur artrografie) bij patiënten bij wie informatie over weke delen status gewenst is en bepaal hiermee ook de aanwezigheid van eventuele ossale schade • Kies voor CT bij patiënten bij wie op basis van conventionele röntgenopnamen (de mate van) ossale schade onvoldoende te beoordelen is voor de keuze van aanvullende behandeling, óf als MRI niet mogelijk/ beschikbaar is	X Sterk (doe/gebruik) ☐ Zwak (overweeg)	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M ☒ X ☐ L ☐ VL ☐ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M ☒ X ☐ L ☐ VL ☐ NG	☐ ROOD: vul tabel A in ☐ LICHT ROOD: vul tabel A in ☐ ORANJE: gebruik tabel B X LICHT GROEN: vul tabel A in ☐ GROEN: vul tabel A in

15

Implementatietabel

Tabel A: (De-)Implementatietabel met impuls analyse

Aanbeveling – 1			
1. Wat was het onderliggende probleem om deze uitgangsvraag uit te werken?	☐ Ongewenste praktijkvariatie X Nieuwe evidentie ☐ Anders Toelichting: De laatste jaren steeds is er steeds meer aandacht voor MRI en worden er ook steeds meer onderzoeken gepubliceerd naar het gebruik van MRI. Een van de redenen ten faveure van het gebruik van MRI is dat de patiënt bij een MRI (in plaats van de conventionele CT-scan), niet bloot wordt gesteld aan schadelijke röntgenstraling.		
2. Maak een inschatting over hoeveel patiënten het ongeveer gaat waar de aanbeveling betrekking op heeft?	☐ < 1000 X < 5000 ☐ 5000-40.000 ☐ > 40.000		
3. Maakt de aanbeveling deel uit van een set van interventies voor hetzelfde probleem?	X Ja: hoe verhoudt deze aanbeveling zich tot de andere aanbevelingen uit deze module/ richtlijn of uit andere richtlijnen(modules)? Dient hier rekening mee gehouden te worden bij de implementatie of kan dit worden gezien als een losstaande aanbeveling? Toelichting: De aanbeveling van deze module hangt samen met de aanbevelingen over de meetmethoden om het botverlies te bepalen. Deze staan beschreven in de andere submodules over beeldvorming bij schouderinstabiliteit ☐ Nee		
4. Belemmeringen en kansen op verschillende niveaus voor landelijke toepassing van de aanbeveling:	<i>Voorbeelden</i>	Wat zijn mogelijke belemmerende factoren?	Wat zijn mogelijke bevorderende factoren?
a) Richtlijn/ klinisch traject (innovatie)	<i>Voortschrijding/voortgang in de praktijk, haalbaarheid, geloofwaardigheid, toegankelijkheid, aantrekkelijkheid</i>		Verspreiding van de richtlijn onder medisch specialisten orthopedisch-/ traumachirurgen en radiologen.
b) Zorgverleners (artsen en verpleegkundigen)	<i>Bewustzijn, kennis, houding, motivatie om te veranderen, gedragsroutines</i>	Heersende overtuigingen en/of voorkeur van de orthopedisch-/ traumachirurgen en radiologen ten	

		aanzien van het doen van zowel een CT als MRI.	
c) Patiënt/ cliënt (naasten)	<i>Kennis, vaardigheden, houding, compliance</i>	Heersende overtuigingen bij de patiënt over schadelijkheid van röntgenstraling.	Informatie voor de patiënt beschikbaar maken over het diagnostisch traject bij schouderinstabiliteit.
d) Sociale context	<i>Mening van collega's, cultuur van het netwerk, samenwerking, leiderschap</i>	-	-
e) Organisatorische context	<i>Organisatie van zorgprocessen, personeel, capaciteiten, middelen, structuren</i>	Beschikbaarheid van MRI is zowel een belemmerende als een bevorderende factor. Vanwege de beperkte beschikbaarheid van MRI, zal er mogelijk sneller worden gekozen voor CT. Echter laat deze module zien dat resultaten op CT en MRI vergelijkbaar zijn.	Beschikbaarheid van MRI is zowel een belemmerende als een bevorderende factor. Vanwege de beperkte beschikbaarheid van MRI, zal er mogelijk sneller worden gekozen voor CT. Echter laat deze module zien dat resultaten op CT en MRI vergelijkbaar zijn.
f) Economische en politieke context	<i>Financiële regelingen, regelgeving, beleid (vergoede zorg, betaaltitel)</i>	Vergoeding van diagnostiek is zowel een belemmerende als een bevorderende factor. Vanwege de lagere kosten van een CT-scan, zal er mogelijk sneller worden gekozen voor CT. Echter laat deze module zien dat resultaten op CT en MRI vergelijkbaar zijn.	Vergoeding van diagnostiek is zowel een belemmerende als een bevorderende factor. Vanwege de lagere kosten van een CT-scan, zal er mogelijk sneller worden gekozen voor CT. Echter laat deze module zien dat resultaten op CT en MRI vergelijkbaar zijn.
5. Welke personen/partijen zijn van belang bij het toepassen van de aanbeveling in de praktijk?	X Patiënt/ cliënt (naaste) X Professional X Beroepsvereniging X Ziekenhuis(bestuurder) ☐ Zorgverzekeraars/ NZa ☐ Zorginstituut [duiding nodig] ☐ (graag aanvullen met alle relevante partijen, e.g., industrie)		
6. Wat zouden deze personen/ partijen moeten veranderen in hun gedrag of organisatie om de aanbeveling toe te passen?	Kennis verspreiden van zowel de beroepsvereniging naar de professional als tussen de professional en patiënt over de voor- en nadelen van CT en MRI zoals beschreven in deze module en de aanbeveling dat het voldoende is om alleen MRI of alleen CT uit te voeren. Daarnaast is het belangrijk dat er voldoende capaciteit is om CT of MRI uit te voeren.		

	Patiënteninformatie op thuisarts.nl zou bijdragend zijn.
7. Binnen welk tijdsbestek moet de aanbeveling zijn geïmplementeerd?	☐ < 1 jaar ☐ < 2 jaar ☒ < 3 jaar De aanbeveling dat alleen CT of alleen MRI voldoende is, is nieuw t.o.v. de huidige praktijk. Het zal tijd kosten om dit te implementeren
8. Conclusie: is er extra aandacht nodig voor implementatie van de aanbeveling (anders dan publicatie van deze richtlijnmodule)?	☐ Ja* ☒ Nee Toelichting: Verspreiding van de richtlijn en eventuele aanverwante producten (patiënten informatie) zou voldoende moeten zijn.

**Deze aanbeveling komt in aanmerking voor plaatsing op de Implementatie Agenda van het programma Zorg Evaluatie & Gepast Gebruik (ZE&GG). In het programma ZE&GG werken patiënten, zorgverleners, zorgaanbieders, zorgverzekeraars en overheid samen aan de bewezen beste zorg voor de patiënt. Daarmee is ZE&GG een programma van alle betrokken partijen in de Medisch Specialistische Zorg. FMS is één van deze betrokken partijen.*

- 5 *De implementatieagenda van ZE&GG bevat onderwerpen over wat de bewezen beste zorg is en die in de dagelijkse zorgpraktijk geïmplementeerd zouden moeten worden. Zorgverzekeraars Nederland (ZN) en de Nederlandse Vereniging voor Ziekenhuizen (NVZ) hebben landelijke afspraken gemaakt over de implementatie van de onderwerpen van de implementatieagenda. Deze afspraken zijn onderdeel van de zorginkoopafspraken tussen zorgverzekeraars en zorgaanbieders.*
- 10 *Vanuit FMS worden sterke, goed onderbouwde aanbevelingen, getoetst op de behoefte aan een implementatie impuls aangedragen. Voor de beoordeling van onderwerpen uit richtlijnen wordt gekeken naar bovenstaande tabel voor een inschatting van de implementatie impuls. Met de ingevulde implementatietabel kunnen we vanuit FMS de andere HLA-MSZ partijen goed informeren om zo samen te beslissen of de aanbeveling daadwerkelijk op de implementatie agenda zal worden geplaatst.*

Literatuur

- Acid S, Le Corroller T, Aswad R, Pauly V, Champsaur P. Preoperative imaging of anterior shoulder instability: diagnostic effectiveness of MDCT arthrography and comparison with MR arthrography and arthroscopy. *American Journal of Roentgenology*. 2012 Mar;198(3):661-7.
- 5 Bishop JY, Jones GL, Rerko MA, Donaldson C; MOON Shoulder Group. 3-D CT is the most reliable imaging modality when quantifying glenoid bone loss. *Clin Orthop Relat Res*. 2013 Apr;471(4):1251-6. doi: 10.1007/s11999-012-2607-x. Epub 2012 Sep 21. PMID: 22996361; PMCID: PMC3585993.
- 10 Khedr SA, Kassem HM, Azab MA. Comparative study of direct MR arthrography and CT arthrography with arthroscopic correlation in preoperative evaluation of anterior shoulder instability. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2013 Dec 1;44(4):817-27.
- Mahmoud MK, Badran YM, Zaki HG, Ali AH. One-shot MR and MDCT arthrography of shoulder lesions with arthroscopic correlation. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2013 Jun 1;44(2):273-81.
- 15 Moroder P, Resch H, Schnaitmann S, Hoffelner T, Tauber M. The importance of CT for the pre-operative surgical planning in recurrent anterior shoulder instability. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2013 Feb;133:219-26.
- Oh JH, Kim JY, Choi JA, Kim WS. Effectiveness of multidetector computed tomography arthrography for the diagnosis of shoulder pathology: comparison with magnetic resonance imaging with arthroscopic correlation. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2010 Jan 1;19(1):14-20.
- 20 Rerko MA, Pan X, Donaldson C, Jones GL, Bishop JY. Comparison of various imaging techniques to quantify glenoid bone loss in shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013 Apr;22(4):528-34. doi: 10.1016/j.jse.2012.05.034. Epub 2012 Jun 27. PMID: 22748926.
- 25 Sgroi M, Huzurudin H, Ludwig M, Zippelius T, Reichel H, Kappe T. MRI allows accurate measurement of glenoid bone loss. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2022 Sep 1;480(9):1731-42.
- Smith TO, Drew BT, Toms AP. A meta-analysis of the diagnostic test accuracy of MRA and MRI for the detection of glenoid labral injury. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012 Jul;132(7):905-19. doi: 10.1007/s00402-012-1493-8. Epub 2012 Mar 7. PMID: 22395821.
- 30 Walter WR, Samim M, LaPolla FWZ, Gyftopoulos S. Imaging Quantification of Glenoid Bone Loss in Patients With Glenohumeral Instability: A Systematic Review. *AJR Am J Roentgenol*. 2019 May;212(5):1096-1105. doi: 10.2214/AJR.18.20504. Epub 2019 Mar 5. PMID: 30835517.

Module 2.2 Meetmethoden Glenoïdaal botverlies

Uitgangsvraag

Welke meetmethode wordt aanbevolen om botverlies aan glenoïd-zijde te bepalen bij patiënten met verdenking op chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit?

Introduction (English)

Bone loss at the glenoid site occurs in 20% of primary shoulder dislocations and up to 90% of recurrent shoulder dislocations. The impact of contact with the humeral head causes remodeling and bone loss of the anteroinferior glenoid rim, and further instability of the shoulder joint. The presence and extent of bone loss contribute to the indication for surgery and the surgical technique. It is therefore crucial that the measurement of glenoid bone loss is accurate and reproducible. The qualitative “inverted pear configuration” was in 2000 the first method that was used to determine significant glenoid bone loss at the glenoid site (Burkhart and de Beer, 2000). In the following two decades, many studies have been published in which different imaging modalities, as well as different measurement methods and parameters are used to measure glenoid bone loss in a more quantitative way. It is currently unclear whether the different measurement methods and parameters applied to different imaging modalities agree with each other.

Search and select

A systematic review of the literature was performed to answer the following question:
“Which measurement method is the most accurate to measure glenoid bone loss in patients diagnosed with posttraumatic shoulder instability?”

Table 1 - PICO

Patients	Patients with posttraumatic shoulder instability and glenoid bone loss, confirmed by CT or MRI
Intervention	Different measurement methods of glenoid bone loss in literature by MRI: linear glenoid defect, area-based glenoid defect, glenoid track
Control	Different measurement methods of bone loss in literature by CT
Outcomes	Agreement and correlation parameters on a continuous or categorical level of bone loss measurement (e.g. ICC, Bland-Altman plot, Kappa)

Relevant outcome measures

The guideline development group considered agreement parameters as a critical outcome measure for decision making; and tests for differences and correlations as an important outcome measure for decision making.

A priori, the guideline development group did not define the outcome measures listed above but used the definitions used in the studies. Outcomes were rated as ‘sufficient’ (correlation ≥ 0.70 , AUC ≥ 0.70 , Kappa ≥ 0.70), ‘insufficient’ (correlation < 0.70 , AUC < 0.70 , Kappa < 0.70), or ‘indeterminate’ (correlation, AUC or Kappa not reported) based on the criteria for good measurement properties (Prinsen, 2018).

The guideline development group defined a clinically relevant difference of more than 5% compared to CT assessment as a clinically important disagreement of glenoid bone loss measurements (both linear and area based), and 2mm for measurement of the glenoid track. This is acknowledged to be an arbitrary choice since evidence regarding the clinical importance of these differences is lacking. Bland-Altman plots showing 95% limits of agreement within these intervals ($\pm 2\text{mm}$, $\pm 5\%$ from 0; i.e. no difference) will be rated as ‘sufficient’, even when a correlation coefficient is absent.

Search and select (Methods)

The databases Medline (via OVID) and Embase (via Embase.com) were searched with relevant search terms (after 2000) until February 6, 2024. The detailed search strategy is depicted under the tab Methods. The systematic literature search resulted in 960 hits. Studies were selected based on the following criteria: the population were patients with post-traumatic shoulder instability and glenoid bone loss, the measurement of bone loss was performed by both MRI and CT tests, the comparison of the measurements by MRI and CT was reported. Cadaveric studies were excluded as these studies were not performed in the clinical setting. Studies reporting only a coefficient (e.g., Intraclass correlation coefficient, Pearson's coefficient etc.) between the measurement and CT without providing more insight of the measurements were excluded.

Because there are a high number of individual studies for this research question, and continuous new systematic reviews are being published, the search has been updated on July 1st, 2024, to cover the latest systematic reviews for this research question. The updated search strategy is depicted under the tab Methods, beneath the original search strategy. The updated systematic literature search resulted in 8 reviews. The reviews were selected based on the following criteria: the population were patients with post-traumatic shoulder instability and glenoid bone loss, the measurement of glenoid track size and/or the measurement of bone loss using linear or area-based methods was performed by both MRI and CT tests, the comparison of the measurements by MRI and CT was reported. After the title and abstract screening, two systematic reviews fulfilled the PICO, where one was excluded due to overlapping data, and the other one was included.

In total, 69 studies were initially selected based on title and abstract screening. The guideline development group checked the methods of the full-text studies to determine whether different measurement methods of glenoid bone loss by MRI and CT was reported. After reading the full text, 60 studies were excluded (see the table with reasons for exclusion under the tab Methods), and one systematic review (containing four eligible primary studies) and eight additional primary studies were included.

Results

One systematic review with four relevant primary studies (Liu, 2024) and eight other primary studies were included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results were extracted in the evidence tables. For studies included in the systematic reviews, the study characteristics were extracted from the systematic review. In case of relevant results that were not reported in the systematic review, these relevant results were from extracted from original studies and added in the summary of results. Results are summarized in Table 1. For studies in the systematic reviews, the risk of bias assessments as reported in the systematic review was used. For other individual primary studies the assessment of the COSMIN risk of bias is summarized in the risk of bias tables.

Summary of literature

Description of the systematic review

Liu (2024) performed a systematic review focusing on measurements of 3D MRI compared with 3D CT in assessing glenohumeral instability. On August 28, 2023 the following databases were searched by Liu (2024): PubMed, Cochrane Library, Embase, and Web of Science. The inclusion criteria for this review were: human studies, in English, the study's content included 3D MRI and 3D CT for evaluation and diagnosis of glenohumeral joint, including assessment of glenoid bone loss, glenoid defects, and other indicators of the glenoid and humeral head using 3D MRI or 3D CT. The exclusion criteria included animal studies, basic science studies, narrative reviews, surveys, letters, editorials, case reports, reviews, conference abstracts, and expert opinions. In addition, only using 3D MRI or 3D CT for evaluating glenohumeral joint were excluded. Their selection resulted in the inclusion of 10 unique studies. The risk of bias of the individual studies was evaluated using the QUADAS-C.

Of the included 10 studies in this systematic review, four studies (Lander 2022, Lansdown 2019, Vopat 2018, Stillwater 2017) were eligible and included for the current guideline module. The four other studies were excluded due to being cadaveric studies (Yanke 2017, Gyftopoulos 2013, Ma 2018), having no reported measurements of glenoid bone loss (de Mello 2020, Kim 2023), and for one study we needed to check the methods section but the publication appeared to be in Cyrillic (Khomnits 2019). The characteristics and evaluation of risk of bias of the included six studies were used from the systematic review.

Description of the primary studies

Chalmers (2020) performed a retrospective study in a single institution in the setting of orthopaedic surgical department in the USA. The inclusion criteria were: Patients who underwent the surgical treatment for glenohumeral instability, and who underwent both a CT and an MRI performed within 1 year of each other. The exclusion criteria were patients who underwent an intervening surgical procedure on the shoulder. There were 53 patients included in the study. The mean age was 31 years (SD: 11), with 49% males. The index tests were CT and MRI, which were obtained within 1 year of each other. The mean interval was 45 days (SD: 83) between the CT and the MRI scans.

Cui (2023) performed a cross-sectional study in a single institution in the setting of radiology and orthopaedics department in China. The inclusion criteria were: Patients with shoulder dislocation between July 2022 and June 2023, age of 18 years or older, previous shoulder anterior dislocation, with completion of both MRI and CT of the shoulder joint, and the interval between MRI and CT was 1 week or less. Both patients with primary dislocation and patients with recurrent dislocation were included. The exclusion criterion was a history of shoulder osseous surgery. There were 16 out of 56 patients who had a bipolar bone lesion and included in the study. The mean age was 27.5 ± 9.5 for all 56 patients, with 70% males. The index tests were 3D CT and 3D MRI, which was performed with a maximum 1 week interval.

Feuerriegel (2023) conducted a cross-sectional study in a single institution in the setting of emergency department in Germany. The inclusion criteria were: Patients admitted to the emergency department with suspected traumatic dislocation of the shoulder, who underwent 3-T MRI of the shoulder within 2 days after trauma, with a CT examination as part of the diagnostic workup in clinical routine. No exclusion criteria were seemingly reported. There were 20 out of 46 patients included in the study. The mean age was 40 ± 14.5 for all 46 patients, with 59% males. The index tests were CT and MRI (T1 GRE, Fracture, UTE). The interval between MRI and CT was unclear but seemed to be performed both during clinical routine.

Kumar (2023) conducted a prospective study in a hospital setting. Persons with a history of shoulder dislocation were included. Persons with contraindications for MRI were excluded. A total of 38

patients were included with a mean age of 28.92 years (SD: 7.79). All were male. A 3D MRI and a 3D CT were used, but procedures and sequences do not seem to be described in the manuscript.

Sgroi (2021) conducted a cross-sectional study in a single institution in the setting of orthopaedic surgical department in Germany. The inclusion criteria were: Consecutive patients with anterior shoulder instability scheduled for arthroscopy were retrospectively enrolled postoperatively with arthroscopic or open shoulder stabilization and available CT and MRI scans of the affected shoulder. The exclusion criteria were: concomitant rotator cuff tear, incomplete imaging diagnostics, and insufficient CT or MRI scan quality. There were 50 out of 80 patients included in the study. The mean age was 26.4 years (SD: 11.8), with 74% males. The index tests were CT and MRI, which were performed as part of their preoperative diagnostic screening according to the routine clinical setup of the research setting.

Sgroi (2022) investigated a retrospective diagnostic study in a single institution in the setting of orthopaedic surgical department in Germany. The inclusion criteria were: Patients with available preoperative AP radiographs, WP radiographs, CT, and MR images of the affected shoulder. The exclusion criteria were: not all planes or layers (such as sagittal, axial, or frontal) of each diagnostic imaging modalities were available (31%, 25 of 80), insufficient quality of diagnostic images (for example, setting of the layers did not allow adequate en face view of the glenoid, 6%, 5 of 80). There were 50 out of 80 patients included in the study. The mean age was 26 ± 12 , with 74% males. The index tests were CT and MRI, which were described to be performed in the same period.

Stecco (2013) conducted a cross-sectional study in Italy, without reporting the detailed setting of the study. The inclusion criteria were: Patients affected by post-traumatic, unidirectional anterior instability, who underwent MRI and CT of their healthy and pathological shoulders on the same day. The exclusion criteria were not reported. There were 22 patients included in the study. The mean age was 28.8 (range 15-60), with 91% males. The index tests were CT and MRI, which were performed on the same day.

Tian (2012) performed a diagnostic study in the department of radiology in China, without reporting the detailed setting of the study. The inclusion criteria were: Patients referred to the author's department for shoulder MR arthrography diagnostic test. Patients with glenoid bone loss on non-arthrographic MSCT examination were included. The exclusion criteria were patients with prior shoulder surgery. There were 40 patients out of the 56 patients who underwent the diagnosing test included in the study. The mean age for all 56 patients was 26 (range 14-51), with 82% males. The index tests were CT and MRI, which were performed on the same day.

Results

Results on linear measurement methods

Best-fit circle: (diameter bone loss / diameter best-fit circle) * 100

Lander (2022) found a mean difference of 0.08% between 3D CT and 3D MRI (95%LoA: -3.65 to 3.80).

Tian (2012) reported a mean of 10.96% (SD: 9.00) for MSCT measurements, compared to a mean of 10.48% (SD: 8.71) for 3D MRI (no significant difference; Spearman's $r = 0.912$).

Chalmers (2020) found a mean difference of 2.9% (95%CI: 0.8-5.1), where CT had a mean of 23.5% (SD: 9.6) and MRI 20.5% (SD: 8.6) (significant difference: $p < 0.008$).

Sgroi (2022) observed that CT had a median of 15.02% compared to 13.38% on MRI (not significant).

Feuerriegel (2023) reported a mean of 20.3% for CT and compared this to T1 GRE MRI (mean: 20.4%, SD: 7.6), Fracture MRI (mean: 20.6%, SD: 7.9), and UTE MRI (mean: 20.3%, SD: 7.7) while no significant differences were found. Agreement examined using a Bland-Altman plot showed 95% limits of agreement for CT versus T1 GRE MRI (95%LoA: -1.8% to 1.4%), CT versus Fracture (95%LoA: -2.1% to 1.6%), and CT versus UTE MRI (95%LoA: -1.9% to 1.9%). Correlation coefficients were also reported for the modalities: CT versus T1 GRE MRI ($r=0.94$), CT versus Fracture ($r=0.91$), and CT versus UTE MRI ($r=0.98$).

Best-fit circle: (diameter bone loss / diameter of intact glenoid) * 100

Kumar (2023) did not find statistical significant difference of 3D CT and 3D MRI measurements (CT: 16.53% [SD: 11.47], MRI: 61.03% [SD: 11.06]). The intraclass correlation coefficient between 3D CT and 3D MRI was 0.998.

Best-fit circle: (length of surface defect in circle / circle diameter)

In Sgroi (2022) this method was named the Gerber X ratio. Here, the median ratio for CT was 0.75 (range: 0.13-1.47), compared to 0.76 (range: 0.27-1.13) for MRI (no significant differences).

Best-fit circle: [(circle diameter – diameter of intact glenoid) / circle diameter] * 100

Stillwater (2017) observed a mean of 15.6% (SD 5.8) glenoid bone loss on 3D CT and a mean of 15.2% (SD 5.5) on 3D MRI (not statistically significant).

Best-fit circle: (distance from center to anterior rim of defect / distance from center to posterior rim of glenoid) * 100

Sgroi (2022) used this method (A-P method) and observed a bone loss of 15.48% (range: 1.44-42.01) with CT and 12.88% (range: 1.43-36.34) for MRI. The median difference was not statistically significant.

Best-fit circle: (radius of circle – distance from center of circle to anterior rim of defect) / 2*radius circle] * 100

Cui (2023) used Bland-Altman plots for agreement between 3D CT and 3D MRI. A mean difference of 0.29% (CT minus MRI) was observed with 95% limits of agreement from -1.5% to 2.11%.

Results on surface area measurement methods

Best-fit circle: 1 – [(area of circle of unaffected glenoid – area of intact glenoid of affected side within circle) * 100]

Lansdown (2019) used two raters to measure the bone loss (rater 2 measured every participant twice). Rater 1 measured a mean of 13% (SD 8) on CT and 13% (SD 7) on MRI (95%LoA -4.9 to 5.9%, ICC=0.94 [95%CI: 0.83-0.98]). Rater 2 measured a mean of 16 % (SD 8) on CT and 16% (SD8) on MRI (95%LoA: -0.8 to 0.9, ICC=0.99 [95%CI: 0.99-1.00]) on the first trial. On the second trial, rater 2 measured a mean of 14% (SD 8) on CT and 14% (SD 7) on MRI (95%LoA: -1.9% to 2.6%, ICC= 0.99 [95%CI: 0.97-1.00]).

Best-fit circle: (area of articular surface of defect / best-fit circle area) * 100

Sgroi (2022) measured a median of 14.1% (range: 0.87-38.25) with CT using this method. For MRI, the mean was 11.72% (range: 2.45-37.97). The difference was not statistically significant.

5 **Best-fit circle: (in-circle area of glenoid defect / best-fit circle area) * 100**

Stecco (2013) observed a mean bone loss area of 3.34% (or 21.94mm²) as measured by CT and 4.38% (or 22.49mm²) as measured by MRI, which was not a statistically significant difference. A Bland-Altman plot showed a mean difference of -0.7 (CT minus MRI) with 95%LoA of -3.7 to 2.4, however it is unclear whether this was measured as percentage or square millimetres as the difference of both means does not equal -0.7.

10 Chalmers (2020) found a mean of 18.3% (SD 7.5) bone loss as measured with CT, compared to 16.8% as measured with MRI which was a statistically significant difference (mean difference = 1.6%, 95%CI: 0.5-2.7, p=0.03).

15 **Best-fit circle: (best-fit circle area – surface area of glenoid socket within circle) / best-fit circle area * 100**

Vopat (2018) used both automated and manual methods to measure glenoid bone loss parameters. With automated methods, 3D CT had a mean of 6.6% (range: 3.7-10.0) bone loss and MRI 6.5% (range: 5.1-9.2), while being statistically non-significant. Manual methods showed a mean of 6.6% (range: 3.8-8.9) for 3D CT measurements, compared to 6.5% (range: 4.6-9.5) for MRI without being statistically significant.

Glenoid track

Glenoid track: (0.83 * circle diameter) – diameter bone loss

25 Lander (2022) did not show the glenoid track in millimetres, but reported there were no differences between the imaging modalities.

Sgroi (2021) measured the glenoid track both on CT (mean 21.6mm [SD 0.5]) and MRI (mean 21.5 [SD 0.4]) and found no statistically significant differences.

30 Cui (2023) found a mean glenoid track of 18.02mm (SD 2.97) using 3D CT and compared this to a mean of 18.08mm (SD 2.98) on 3D MRI. However, there was not a statistically significant difference found.

Fuerriegel (2023) reported the mean glenoid track using CT being 8.2 mm (SD: 7.1) and compared this to T1 GRE MRI (8.1 mm [SD 7.1]), Fracture MRI (8.2mm [SD 7.1]), and UTE MRI (8.2mm [SD: 7.1]). Differences were not statistically significant.

35 Chalmers (2020) reported the proportion classified as on-track as measured by CT and MRI by two raters.

Table 2 – overview of the results

Method	Measurement		Difference	Correlation	Agreement	Outcome assessment*	Risk of bias
	CT	MRI					
Linear measurement methods							
Best-fit circle: (diameter bone loss / diameter best-fit circle) * 100							
Lander 2022	11.8	11.94	-	-	Bland-Altman plot: mean difference: 0.08, 95% LoA: -3.65, 3.80	+	High [†]
Tian 2012	10.96± 9.00	10.48± 8.71	Paired t test not significant	Spearman rank coefficient (r)=0.912		+	Adequate [#]
Chalmers 2020	23.5±9.6	20.5±8.6	Difference: 2.9 [0.8-5.1]; Paired t test: P<0.008	-	-	?	Doubtful [#]
Sgroi 2022	15.02 (2.48-41.59)	13.38 (2.00-36.34)	Difference of medians: 1.64; Wilcoxon signed-rank test: not significant.	-	-	?	Doubtful [#]
Feuerriegel 2023	20.3±8.0	T1 GRE: 20.4±7.6; Fracture: 20.6±7.9; UTE: 20.3±7.7	-	CT vs T1 GRE: Pearson's correlation: 0.94 CT vs Fracture: Pearson's correlation: 0.91 CT vs UTE: Pearson's correlation: 0.98	CT vs T1 GRE: Bland-Altman plot: mean: not reported; 95% LoA: -1.80,1.50 CT vs Fracture: Bland-Altman plot: mean: not reported; 95% LoA: -2.20, 1.75; CT vs UTE: Bland-Altman plot: mean: not reported; 95% LoA: -1.85,1.95	+ (T1GRE) + (Fracture) + (UTE)	Very good [#]
Best-fit circle: (diameter bone loss / diameter of intact glenoid) * 100							
Kumar 2023	16.53% [SD: 11.47]	16.03% [SD: 11.06]	No statistical significant difference	ICC=0.998	-	+	Inadequate [#]
Best-fit circle: (length of surface defect in circle / circle diameter)							
Sgroi 2022	0.75 (0.13-1.47)	0.76 (0.27-1.13)	Difference of medians: 0.01; Wilcoxon signed-rank test: not significant.	-	-	?	Doubtful [#]
Best-fit circle: [(circle diameter – diameter of intact glenoid) / circle diameter] * 100							
Stillwater 2017	15.6±5.8	15.2±5.5	Not statistically significant	-	-	?	High [†]
Best-fit circle: (distance from center to anterior rim of defect / distance from center to posterioir rim of glenoid) * 100							
Sgroi 2022	15.48 (1.44-42.01)	12.88 (1.43-36.34)	Difference of medians: 2.60; Wilcoxon signed-rank test: not significant	-	-	?	Doubtful [#]
Best-fit circle: [(circle diameter – diameter of intact glenoid) / circle diameter] * 100							
Cui 2003	16.21±5.95	16.61±5.66	Paired t test not significant	-	Bland-Altman plot: mean: 0.29; 95% LoA: -1.54, 2.11	+	Very good [#]

Surface area methods							
<i>Best-fit circle: $1 - [(area\ of\ circle\ of\ unaffected\ glenoid - area\ of\ intact\ glenoid\ of\ affected\ side\ within\ circle) * 100]$</i>							
Lansdown 2019	R1: 13±8; R2: 16±8; R2': 14±8	R1: 13±7; R2: 16±8; R2': 14±7	R1: ICC=0.94 (0.83-0.98) R2: ICC=0.99 (0.99-1.00) R2': ICC=0.99 (0.97-1.00)		R1: difference: 2.19±1.65, 95%LoA: -4.9, 5.9 R2: difference: 0.38±0.16, 95%LoA: -0.8, 0.9 R2': difference: 0.79±0.88, 95%LoA: -1.9, 2.6	– (R1) + (R2)	High†
<i>Best-fit circle: (area of articular surface of defect / best-fit circle area) * 100</i>							
Sgroi 2022	14.01 (0.87-38.25)	11.72 (2.45-37.97)	Difference of medians: 2.29; Wilcoxon signed-rank test: not significant	-	-	?	Doubtful#
<i>Best-fit circle: (in-circle area of glenoid defect / best-fit circle area) * 100</i>							
Stecco 2013	4.34	4.38	Not statistically significant	-	-	?	Doubtful#
Chalmers 2020	18.3% (SD 7.5)	16.8% (SD 7.1)	Mean difference = 1.6%, 95%CI: 0.5-2.7, p=0.03	-	-	?	Doubtful#
<i>Best-fit circle: (best-fit circle area – surface area of glenoid socket within circle) / best-fit circle area * 100</i>							
Vopat 2018	Automated: 6.6% (range: 3.7-10.0) Manual: of 6.6% (range: 3.8-8.9)	Automated: 6.5% (range: 5.1-9.2) Manual: 6.5% (range: 4.6-9.5)	Both automated and manual methods: no statistically significant difference	-	-	?	High†
Glenoid Track							
<i>Best-fit circle: (0.83 * circle diameter) – diameter bone loss</i>							
Lander 2022	-	-	Reported that there were no differences between the imaging modalities	-	-	?	High†
Sgroi 2021	21.6 ± 0.5	21.5 ± 0.4	Paired t test: not significant.	-	-	?	Doubtful#
Cui 2023	18.02 ± 2.97	18.08 ± 2.98	Paired t test: not significant	-	Bland-Altman plot: mean: -0.02; 95% LoA: -1.22, 1.17	+	Very good#
Feuerrigel 2023	8.2 ± 7.1	T1 GRE: 8.1 ± 7.1 Fracture: 8.2 ± 7.1 UTE: 8.2 ± 7.1	-	-	CT vs T1 GRE: Bland-Altman plot: mean: not reported; 95% LoA: -1.35, 0.80; CT vs Fracture: Bland-Altman plot: mean: not reported; 95% LoA: -1.30, 1.00; CT vs UTE: Bland-Altman plot: mean: not reported; 95% LoA: -1.20, 0.90;	+	Very good#
Abbreviations: GBL, glenoid bone loss. 95% LoA: 95% limit of agreement. ICC, Intraclass correlation coefficient. R1: rater 1, R2: rater 2, R2': Rater 2 re-assessment.							

* Outcomes were rated as + (sufficient, when: correlation ≥ 0.70 , AUC ≥ 0.70 , Kappa ≥ 0.70), – (insufficient, when correlation < 0.70 , AUC < 0.70 , Kappa < 0.70), or ? (indeterminate, when correlation, AUC or Kappa not reported) based on the criteria for good measurement properties (Prinsen, 2018). Bland-Altman plots showing 95% limits of agreement within the intervals of clinical relevance (± 2 mm [glenoid track], $\pm 5\%$ [proportion bone loss] from 0 [i.e. no difference]) were also rated as + (sufficient) even if a correlation coefficient is absent.

†QUADAS-C assessment from Liu (2024) was used.

‡Assessed with COSMIN risk of bias tool.

Level of evidence of the literature

Linear based measurement methods for glenoid bone loss

The level of evidence regarding measuring glenoid bone loss using linear based measurement methods was downgraded by 1 level because of the number of included patients (1 level for imprecision: the number of included patients is below 100 for the studies with adequate or very good quality). We did not downgrade for risk of bias (reason: two studies with very good quality), inconsistency (Reason: findings appear to be relatively similar between studies), and indirectness (reason: seems to be no deviation). Publication bias was not assessed.

Area based measurement methods for glenoid bone loss

The level of evidence regarding measuring glenoid bone loss using area-based measurement methods was downgraded by 3 level because of limitations in the studies (1 level for risk of bias: only studies of doubtful quality) and heterogeneity (2 levels for inconsistency: the two largest studies reported conflicting results [statistically significant vs. not statistically significant differences]). We did not downgrade for imprecision (reason: total number of participants was >100) and indirectness (reason: seems to be no deviation). Publication bias was not assessed.

Glenoid Track

The level of evidence regarding measuring the glenoid track was downgraded by 2 levels because of the number of participants (1 levels for imprecision: the total sample was <100 We did not downgrade for risk of bias (reason: Two studies with very good quality), inconsistency (correlation coefficients and 95%LoAs appear to be relatively similar), and indirectness (reason: seems to be no deviation). Publication bias was not assessed.

Conclusions

MODERATE GRADE	The use of MRI probably results in comparable outcomes compared to CT for measuring glenoid bone loss using linear based measurement methods. Most studies used a best-fit circle to calculate the glenoid bone loss with the following formula: $(\text{diameter bone loss} / \text{diameter best-fit circle}) * 100$. Sources: Chalmers, 2020; Cui, 2023; Feuerriegel, 2023; Kumar 2023; Lander, 2022;Sgroi, 2022; Stillwater, 2017; Tian, 2013
VERY LOW GRADE	The evidence is very uncertain about whether the use of MRI results in comparable outcomes compared to CT for measuring glenoid bone loss using area-based measurement methods. Most studies used different area-based measuring methods to calculate the glenoid bone loss. Sources: Chalmers, 2020; Lansdown, 2019; Sgroi, 2022; Stecco, 2013; Vopat, 2018
MODERATE GRADE	The use of MRI probably results in comparable outcomes compared to CT for measuring the glenoid track. All studies used a best-fit circle to calculate the glenoid track length with the formula: $(0.83 * \text{circle diameter}) - \text{diameter bone loss}$. Sources: Cui, 2023; Feuerriegel, 2023; Lander, 2022; Sgroi, 2021

Overwegingen – van bewijs naar aanbeveling

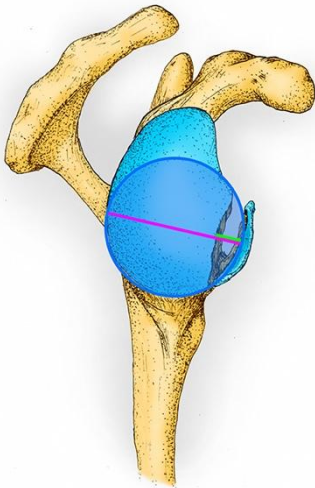
Voor- en nadelen van de interventie en de kwaliteit van het bewijs

Het bepalen van de mate van glenoïdaal botverlies speelt een belangrijke rol in de keuze tussen wekeden procedure en ossale reconstructie bij de operatieve behandeling van schouderinstabiliteit. Het is van groot belang dat de meting accuraat en betrouwbaar gebeurt. De manier waarop blijft onderwerp van discussie; in de laatste jaren was er een explosieve groei aan onderzoek, publicaties en reviews (Rossi, 2021). Een eenduidige conclusie of gouden standaard meetmethode is er niet. Er zijn zeer veel verschillende meetmethoden beschreven, toegepast op verschillende beeldvormende modaliteiten, waarbij bovendien zoals gebruikelijk nog eens sprake kan zijn van inter- en intrabeoordelaars verschillen. Ook is de literatuur onduidelijk over de optimale afkapwaarde met betrekking tot de mate van glenoïdaal botverlies om te kiezen voor een operatieve ingreep met al dan niet ossale reconstructie van het glenoïd (Cognetti, 2024; Hoyt, 2024). Zie ook de module [Operatieve behandeling schouderinstabiliteit met twee of meer luxaties \[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase\]](#)

Waar de literatuur het wel over eens is: cross-sectionele imaging in de vorm van CT of MRI geniet de voorkeur om glenoïdaal botverlies te bepalen (Gouveia, 2022). Een zogenaamde ‘en face’ opname (verkregen met 2D MR of CT-acquisitie) of d.m.v. multiplanar reconstructie bij 3D MR imaging of CT) wordt gebruikt om optimaal de vorm van het glenoïd te bepalen en metingen te verrichten.

Voor de leesbaarheid van de richtlijn heeft de werkgroep besloten om de in de literatuur beschikbare meetmethoden op te delen in lineaire meetmethoden versus oppervlakte-gebaseerde meetmethoden. Hierbij is het van belang om te realiseren dat (afkap)waarden tussen de verschillende meetmethoden niet uitwisselbaar zijn (Bakshi, 2018).

De twee meest gebruikte voorbeelden van lineaire meetmethoden zijn de best-fit circle met diameter van het glenoïdaal botverlies en in recentere publicaties sinds de laatste jaren de glenoid track. Zie Figuur 1.



Figuur 1 – De ‘best-fit circle’ over een scapula met glenoïdaal botverlies

Het figuur laat de rechter scapula vanuit een sagittaal aanzicht zien. De cirkel [blauw omlijnd] wordt getekend zodat het de ronde contouren langs de gehele (postero-)caudale rand van de intacte fossa glenoidalis zo goed mogelijk volgt. Om het percentage botverlies te berekenen wordt de diameter botverlies [groene lijn; de afstand tussen de anterieure rand van de cirkel en de intacte anterieure zijde van het glenoïd] gedeeld door de diameter van de cirkel [paarse lijn; haaks op de intacte anterieure rand van het glenoïd] en vermenigvuldigd met 100: $\frac{\text{diameter botverlies}}{\text{diameter cirkel}} * 100$. Om de ‘glenoid track’ te bepalen, wordt de diameter van de cirkel [paarse lijn] vermenigvuldigd met 0,83

*waarna de diameter botverlies [groene lijn] hiervan wordt afgetrokken: (diameter cirkel * 0,83) – diameter botverlies.*

5 Waarschijnlijk zullen lineaire meetmethoden met MRI in de meeste gevallen acceptabel zijn ten opzichte van metingen op CT-beelden om het percentage glenoïdaal botverlies te meten. Drie studies rapporteerden correlatiecoëfficiënten boven de 0.90 (Tian, 2012; Feuerriegel, 2023; Kumar, 2023), maar belangrijker: drie studies rapporteerden 95% limits of agreement (LoAs) uit Bland-Altman plots die binnen 5% botverlies vielen (Lander, 2022; Feuerriegel, 2023; Cui, 2023). De meeste studies tekenden een zogenaamde ‘best-fit circle’ over het glenoïd om hiermee het percentage
10 botverlies te berekenen door de diameter van het botverlies (d.w.z. de afstand tussen de anterieure zijde van de ‘best-fit circle’ tot de anterieure zijde van het intacte glenoid) te delen door de diameter van de ‘best-fit circle’ en te vermenigvuldigen met 100 (Chalmers, 2020; Feuerriegel, 2023; Lander, 2022; Sgroi, 2022; Tian, 2012). De twee studies van goede kwaliteit hadden weinig deelnemers bij elkaar opgeteld, waardoor er toch enige onzekerheid in de overeenkomst van lineaire
15 meetmethoden tussen MRI en CT ontstaat.

Metingen van de glenoid track op MRI-beelden zouden daarnaast mogelijk overeen kunnen komen met metingen op CT-beelden, maar hier zijn we minder zeker over. De twee studies van goede kwaliteit (Cui, 2023; Feuerriegel, 2023), die tevens parameters voor overeenkomsten rapporteerden,
20 hadden bij elkaar opgeteld slechts weinig deelnemers (n=38) waardoor deze onzekerheid ontstaat. De overeenstemming tussen MRI en CT hadden echter allemaal 95%LoAs onder de 2 millimeter in deze twee studies (Cui, 2023; Feuerriegel, 2023). Drie studies rapporteerden geen verschil in de gemiddelde metingen tussen beide modaliteiten (Cui, 2023; Lander, 2022; Sgroi, 2021). Alle studies gebruiken met een ‘best-fit circle’ dezelfde methode om de glenoid track mee te bepalen: 0,83
25 vermenigvuldigd met de diameter van de cirkel, en hiervan werd de diameter overeenkomend met het botverlies afgetrokken.

De meest beschreven voorbeelden van oppervlakte-gebaseerde meetmethoden zijn best-fit circle met oppervlakte van het glenoïdaal botverlies en de PICO-methode, waarin de oppervlakte van het
30 botverlies wordt verhouden tot de intacte glenoïd-oppervlakte van de niet aangedane contralaterale schouder.

Voor oppervlakte-gebaseerde meetmethoden zijn wij echter zeer onzeker over de overeenkomst tussen metingen verricht op MRI en CT-beelden. Dit kwam met name doordat de twee grootste
35 studies met deze meetmethoden elkaar tegenspraken (d.w.z. wel een significant versus geen significant verschil tussen gemiddelde metingen) en het risico op vertekening van de resultaten binnen studies. De enige studie die correlatiecoëfficiënten en 95%LoAs rapporteerde had binnen deze studie ook enigszins tegensprekende resultaten (Lansdown, 2019) waarbij het interval van de 95%LoAs van twee beoordelaars niet met elkaar overeen lijken te komen. Hierbij waren de intraclass correlatiecoëfficiënten voor correlatie tussen de modaliteiten weliswaar redelijk vergelijkbaar, maar
40 overschreden de 95%LoAs van één van de beoordelaars de 5% (-4.9% tot 5.9%) terwijl de 95%LoAs van de tweede beoordelaar ruim onder de 5% bleven (-0.8% tot 0.9% en -1.9% tot 2.6%, respectievelijk). Studies gebruikten onderling veelal verschillende rekenmethoden om het botverlies mee te bepalen.

45 De werkgroep pleit tegen het gebruik van de oppervlakte-gebaseerde PICO-methode, vanwege de extra stralings-blootstelling en kosten van een CT van de contralaterale schouder.

50 Een hedendaags frequent gebruikte methode om gecombineerd botverlies aan zowel glenoïdale als humerale zijde (bipolair botverlies) te duiden middels beeldvorming is het zogenaamde on-track/off-track concept (DiGiacomo, 2014). In deze methode wordt de mate van glenoïdaal botverlies ten opzichte van het glenoïd contactoppervlak (glenoid track) gerelateerd aan de mate van humeraal

botverlies in de vorm van het Hill Sachs Interval (zie hiervoor module [Beeldvorming betrouwbaarheid meetmethoden voor humeraal botverlies](#)) [*hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase*]. On-track lesies worden als stabiel beschouwd, waarbij de Hill-Sachs lesie binnen de glenoid track blijft. Bij off-track lesies (grotere Hill-Sachs lesies en/of significant botverlies van het glenoïd) reikt de Hill-Sachs lesie buiten de glenoid track, met een verhoogd risico op recidiverende luxaties. Deze bepaling kan derhalve bijdragen aan het te bepalen (chirurgisch) beleid. Zoals in module [Beeldvorming betrouwbaarheid meetmethoden voor humeraal botverlies](#) [*hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase*] is beschreven, is dit Hill Sachs Interval (HSI) accurater meetbaar op MRI dan op CT door betere afgrensbaarheid van de rotator cuff musculatuur. Hierom adviseert de werkgroep te kiezen voor MRI in plaats van CT indien lokale voorkeur uitgaat naar het bepalen van bipolair botverlies middels het on-track/off-track concept.

Aanbeveling

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de diagnostische procedure
De literatuur laat het de werkgroep niet toe een gouden standaard meetmethode te definiëren, vanwege uitgebreide heterogeniteit aan data en beperkte kwaliteit van de onderzoeken.

Alhoewel veel van de beschreven meetmethoden acceptabel zijn - er is wetenschappelijk niet één methode per se beter of slechter - geeft de werkgroep de voorkeur aan het meten van glenoïdaal botverlies op een “en face” beeld (in het geval van 2D MRI of CT) of reconstructie (in het geval van een 3D MRI of CT) van het glenoïd, middels een lineaire meetmethode, bij voorkeur de best-fit circle methode met diameter van het glenoïd botverlies. Dit omdat het de in de literatuur meest gebruikte meetmethode is, vergelijkbare resultaten oplevert op CT en MRI, en het een gemakkelijke en snelle methode is, die geen extra software behoeft. Met deze aanbeveling wil de werkgroep zorgdragen dat er voor een consistente meetmethode wordt gekozen.

Aangezien er geen significante verschillen beschreven zijn tussen CT en MRI, neemt de werkgroep beide modaliteiten op in haar advies. Gebaseerd op lokale voorkeur, waarbij men rekening houdt met logistieke beschikbaarheid, MRI contra-indicaties bij bepaalde patiëntengroepen, stralingshygiëne en eventuele wens tot bijkomend in kaart willen brengen van weke delen schade. Door de bewezen accuratere meting van het Hill Sachs Interval op MRI - zie module [Beeldvorming betrouwbaarheid meetmethoden voor humeraal botverlies](#) [*hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase*].’ - adviseert de werkgroep om te kiezen voor MRI i.p.v. CT bij een lokale voorkeur voor het bepalen van bipolair botverlies middels de on-track/off-track methode. Belangrijk advies van de werkgroep blijft - conform module [Diagnostiek schouderinstabiliteit](#) [*hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase*]. - om te kiezen voor slechts één vorm van beeldvorming ter bepaling van glenoïdaal botverlies: ofwel CT of MRI.

Meet glenoïdaal botverlies bij patiënten met chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit op cross-sectionele beeldvorming op CT of MRI.

Kies hiervoor het liefst een lineaire meetmethode:

- Bij voorkeur middels de best-fit circle methode (diameter botverlies/ diameter best-fit circle) * 100
- Kies voor MRI indien lokale voorkeur uitgaat naar het bepalen van bipolair/ glenoïdaal botverlies middels glenoid track (diameter best-fit circle * 0.83 - diameter botverlies)

Kennisvragen

Tijdens de ontwikkeling van deze richtlijn is systematisch naar onderzoeken gezocht die de zoekvraag kunnen beantwoorden. Door gebruik te maken van een systematische literatuuranalyse met beoordeling van de bewijskracht is duidelijk geworden dat er binnen onderstaande modules nog kennisvragen bestaan. De werkgroep meent dat (vervolg)onderzoek wenselijk is om in de toekomst een duidelijker antwoord te kunnen geven op vragen uit de praktijk.

Wat is de agreement tussen MRI en CT bij het meten van de glenoïd track en het meten van glenoïdbotverlies met behulp van oppervlakte gebaseerde methoden bij patiënten met de diagnose posttraumatische schouderinstabiliteit?

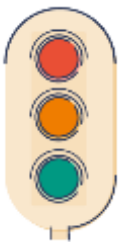
Verkeerslicht en (de-)implementatietabel

Toelichting

Met het verkeerslicht worden aanbevelingen gecategoriseerd op basis van formulering en bewijskracht. Als eindproduct wordt bij richtlijnmodules met een sterk geformuleerde en voldoende onderbouwde aanbeveling een implementatietabel opgeleverd. Hierin wordt onder andere opgenomen:

- Een beschrijving van het knelpunt om de module uit te werken of herzien;
- De te verwachten belemmerende en bevorderende factoren voor implementatie;
- Welke partijen van belang zijn bij toepassen van de aanbeveling in de praktijk;
- Een inschatting van de implementatietermijn.

Verkeerslichtanalyse



- **ROOD** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets niet te doen, met een GRADE high of moderate
- **ORANJE** = zwak geformuleerde aanbeveling; mogelijk kennishiaat
- **GROEN** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets wel te doen, met een GRADE high of moderate
- **LICHT ROOD** of **LICHT GROEN** = sterk geformuleerde aanbevelingen met een GRADE low, very low of geen GRADE (*modules waarin geen studies geïnccludeerd konden worden in de literatuursamenvatting of waarin geen literatuursamenvatting werd geschreven zoals modules waarin organisatie van zorg wordt beschreven*)

(Sub)aanbeveling	Sterkte van de aanbeveling	Bewijskracht per uitkomstmaat	Verkeerslicht per (sub)aanbeveling
Meet glenoïdaal botverlies bij patiënten met schouderinstabiliteit op cross-sectionele beeldvorming op CT of MRI. Kies hiervoor het liefst een lineaire meetmethode: - Bij voorkeur middels de best-fit circle methode (diameter botverlies/ diameter best-fit circle) * 100 - Kies voor MRI indien lokale voorkeur uitgaat naar het bepalen van bipolair/ glenoïdaal botverlies middels glenoid track (diameter best-fit circle * 0.83 - diameter botverlies)is	X Sterk (doe/ gebruik) ☐ Zwak (overweeg)	Overall bewijskracht ☐ H X M ☐ L ☐ VL ☐ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H X M ☐ L X VL ☐ NG	☐ ROOD: vul tabel A in ☐ LICHT ROOD: vul tabel A in ☐ ORANJE: gebruik tabel B ☐ LICHT GROEN: vul tabel A in X GROEN: vul tabel A in

Implementatietabel

Tabel A: (De-)Implementatietabel met impuls analyse

Aanbeveling – 1			
1. Wat was het onderliggende probleem om deze uitgangsvraag uit te werken?	☐ Ongewenste praktijkvariatie X Nieuwe evidentie ☐ Anders Toelichting: De laatste jaren steeds zijn er veel verschillende meetmethoden gepubliceerd voor het meten van glenoïdaal botverlies. Er was tot op heden geen ‘gouden standaard’ voor het meten van glenoïdaal botverlies.		
2. Maak een inschatting over hoeveel patiënten het ongeveer gaat waar de aanbeveling betrekking op heeft?	☐ < 1000 X < 5000 ☐ 5000-40.000 ☐ > 40.000		
3. Maakt de aanbeveling deel uit van een set van interventies voor hetzelfde probleem?	X Ja: hoe verhoudt deze aanbeveling zich tot de andere aanbevelingen uit deze module/ richtlijn of uit andere richtlijnen(modules)? Dient hier rekening mee gehouden te worden bij de implementatie of kan dit worden gezien als een losstaande aanbeveling? Toelichting: De aanbeveling van deze module hangt samen met de andere submodules over beeldvorming bij schouderinstabiliteit ☐ Nee		
4. Belemmeringen en kansen op verschillende niveaus voor landelijke toepassing van de aanbeveling:	<i>Voorbeelden</i>	Wat zijn mogelijke belemmerende factoren?	Wat zijn mogelijke bevorderende factoren?
a) Richtlijn/ klinisch traject (innovatie)	<i>Voortschrijding/voortuitgang in de praktijk, haalbaarheid, geloofwaardigheid, toegankelijkheid, aantrekkelijkheid</i>		Verspreiding van de richtlijn onder medisch specialisten orthopedisch-/ traumachirurgen en radiologen.
b) Zorgverleners (artsen en verpleegkundigen)	<i>Bewustzijn, kennis, houding, motivatie om te veranderen, gedragsroutines</i>	Heersende overtuigingen en/of voorkeur van de orthopedisch-/ traumachirurgen en radiologen over meetmethoden.	De best-fit circle methode is gemakkelijk en simpel in gebruik.

		Gebrek aan kennis over best-fit circle methode	
c) Patiënt/ cliënt (naasten)	<i>Kennis, vaardigheden, houding, compliance</i>	-	-
d) Sociale context	<i>Mening van collega's, cultuur van het netwerk, samenwerking, leiderschap</i>	-	-
e) Organisatorische context	<i>Organisatie van zorgprocessen, personeel, capaciteiten, middelen, structuren</i>		Het is prettig als er in de praktijk consistentie is in de meetmethoden die gebruikt worden. Dit vereenvoudigt onderlinge uitwisseling van gegevens. De aanbevolen methode vereist geen extra software of apparatuur.
f) Economische en politieke context	<i>Financiële regelingen, regelgeving, beleid (vergoede zorg, betaaltitel)</i>	-	-
5. Welke personen/partijen zijn van belang bij het toepassen van de aanbeveling in de praktijk?	☐ Patiënt/ cliënt (naaste) X Professional X Beroepsvereniging ☐ Ziekenhuis(bestuurder) ☐ Zorgverzekeraars/ NZa ☐ Zorginstituut [duiding nodig] ☐ (graag aanvullen met alle relevante partijen, e.g., industrie)		
6. Wat zouden deze personen/ partijen moeten veranderen in hun gedrag of organisatie om de aanbeveling toe te passen?	Kennis/de richtlijn verspreiden naar de professional en het belang aangeven van eenduidig gebruik van de meetmethoden.		
7. Binnen welk tijdsbestek moet de aanbeveling zijn geïmplementeerd?	☐ < 1 jaar ☐ < 2 jaar X < 3 jaar Voor een deel behelst de aanbeveling al de standaard zorg. Mogelijk dat niet alle zorgverleners bekend zijn met de best-fit circle methode dus het zal tijd kosten voordat de richtlijn is verspreid en men bekend raakt met deze methode.		

8. Conclusie: is er extra aandacht nodig voor implementatie van de aanbeveling (anders dan publicatie van deze richtlijnmodule)?	☐ Ja* ☒ Nee Toelichting: Nee. Een deel van de aanbeveling sluit aan bij de huidige praktijk. Daarnaast beschrijft de aanbeveling dat bij voorkeur de best-fit circle methode wordt gebruikt, omdat een consistent gebruik van meetmethoden onderlinge uitwisseling vergemakkelijkt. Echter moet ook de kanttekening worden geplaatst dat veel van de beschreven meetmethoden acceptabel zijn - er is wetenschappelijk niet één methode per se beter of slechter.
--	---

**Deze aanbeveling komt in aanmerking voor plaatsing op de Implementatie Agenda van het programma Zorg Evaluatie & Gepast Gebruik (ZE&GG). In het programma ZE&GG werken patiënten, zorgverleners, zorgaanbieders, zorgverzekeraars en overheid samen aan de bewezen beste zorg voor de patiënt. Daarmee is ZE&GG een programma van alle betrokken partijen in de Medisch Specialistische Zorg. FMS is één van deze betrokken partijen.*

- 5 *De implementatieagenda van ZE&GG bevat onderwerpen over wat de bewezen beste zorg is en die in de dagelijkse zorgpraktijk geïmplementeerd zouden moeten worden. Zorgverzekeraars Nederland (ZN) en de Nederlandse Vereniging voor Ziekenhuizen (NVZ) hebben landelijke afspraken gemaakt over de implementatie van de onderwerpen van de implementatieagenda. Deze afspraken zijn onderdeel van de zorginkoopafspraken tussen zorgverzekeraars en zorgaanbieders.*
- 10 *Vanuit FMS worden sterke, goed onderbouwde aanbevelingen, getoetst op de behoefte aan een implementatie impuls aangedragen. Voor de beoordeling van onderwerpen uit richtlijnen wordt gekeken naar bovenstaande tabel voor een inschatting van de implementatie impuls. Met de ingevulde implementatietabel kunnen we vanuit FMS de andere HLA-MSZ partijen goed informeren om zo samen te beslissen of de aanbeveling daadwerkelijk op de implementatie agenda zal worden geplaatst.*

Literatuur

- 5 Bakshi NK, Cibulas GA, Sekiya JK, Bedi A. A Clinical Comparison of Linear- and Surface Area-Based Methods of Measuring Glenoid Bone Loss: Response. *Am J Sports Med.* 2019 Mar;47(4):NP29-NP30. doi: 10.1177/0363546519825630. PMID: 30870035.
- 10 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 Oct;16(7):677-94. doi: 10.1053/jars.2000.17715. PMID: 11027751.
- Chalmers PN, Christensen G, O'Neill D, Tashjian RZ. Does Bone Loss Imaging Modality, Measurement Methodology, and Interobserver Reliability Alter Treatment in Glenohumeral Instability? *Arthroscopy.* 2020 Jan;36(1):12-19. doi: 10.1016/j.arthro.2019.06.025. PMID: 31864563.
- 15 Cui DD, Long Y, Yan Y, Li C, Yang YT, Zhong JL, Yang R. Three-Dimensional Magnetic Resonance Imaging Fast Field Echo Resembling a Computed Tomography Using Restricted Echo-Spacing Sequence Is Equivalent to 3-Dimensional Computed Tomography in Quantifying Bone Loss and Measuring Shoulder Morphology in Patients With Shoulder Dislocation. *Arthroscopy.* 2024 Jun;40(6):1777-1788. doi: 10.1016/j.arthro.2023.12.016. Epub 2023 Dec 27. PMID: 38154531.
- 20 Cognetti DJ, DeFoor MT, Hartzler RU, Sheean AJ. Glenoid augmentation for subcritical bone loss: a narrative review. *Ann Jt.* 2024 Apr 9;9:15. doi: 10.21037/aoj-23-36. PMID: 38690075; PMCID: PMC11058534.
- Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart SS. Evolving concept of bipolar bone loss and the Hill-Sachs lesion: from "engaging/non-engaging" lesion to "on-track/off-track" lesion. *Arthroscopy.* 2014 Jan;30(1):90-8. doi: 10.1016/j.arthro.2013.10.004. PMID: 24384275.
- 25 Gouveia K, Rizvi SFH, Dagher D, Leroux T, Bedi A, Khan M. Assessing Bone Loss in the Unstable Shoulder: a Scoping Review. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2022 Oct;15(5):369-376. doi: 10.1007/s12178-022-09773-4. Epub 2022 Jul 5. PMID: 35788508; PMCID: PMC9463415.
- Hoyt BW, Tisherman RT, Popchak AJ, Dickens JF. Arthroscopic Bone Block Stabilization for Anterior Shoulder Instability with Subcritical Glenohumeral Bone Loss. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2024 Nov;17(11):465-475. doi: 10.1007/s12178-024-09921-y. Epub 2024 Aug 19. PMID: 39158663; PMCID: PMC11464743.
- 30 Kumar G.N., Ramesh M., Elavazhagan K. A PROSPECTIVE STUDY TO ASSESS THE ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN ASSESSING GLENOID BONE LOSS IN SHOULDER DISLOCATION. *International Journal of Academic Medicine and Pharmacy* 2023 5:2 (1030-1033)
- 35 Lander ST, Liles JL, Kim BI, Taylor DC, Lau BC. Comparison of computed tomography and 3D magnetic resonance imaging in evaluating glenohumeral instability bone loss. *J Shoulder Elbow Surg.* 2022 Nov;31(11):2217-2224. doi: 10.1016/j.jse.2022.06.015. Epub 2022 Aug 2. PMID: 35931334.
- 40 Lansdown DA, Cvetanovich GL, Verma NN, Cole BJ, Bach BR, Nicholson G, Romeo A, Dawe R, Yanke AB. Automated 3-Dimensional Magnetic Resonance Imaging Allows for Accurate Evaluation of Glenoid Bone Loss Compared With 3-Dimensional Computed Tomography. *Arthroscopy.* 2019 Mar;35(3):734-740. doi: 10.1016/j.arthro.2018.10.119. Epub 2019 Feb 4. PMID: 30733040.
- 45 Liu G, Huang C, Li Y, Jiang S, Lu W, Yacoub Hassan MH, Essien AE, Pavel V, Xiao W. Accuracy and Consistency of 3-Dimensional Magnetic Resonance Imaging Is Comparable With 3-Dimensional Computed Tomography in Assessing Glenohumeral Instability: A Systematic Review. *Arthroscopy.* 2024 Apr 9:S0749-8063(24)00266-4. doi: 10.1016/j.arthro.2024.03.043. Epub ahead of print. PMID: 38599537.
- 50 Prinsen CAC, Mokkink LB, Bouter LM, Alonso J, Patrick DL, de Vet HCW, Terwee CB. COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures *Qual Life Res.* 2018 May;27(5):1147-1157. doi: 10.1007/s11136-018-1798-3. Epub 2018 Feb 12. PubMed PMID: 29435801; PubMed Central PMCID: PMC5891568.

- Rossi LA, Frank RM, Wilke D, Provencher CMT, Millet PJ, Romeo A, Walch G, Lo I, Yamamoto N, Bokor D, Di Giacomo G, Tokish J, Lech O, Itoi E, Garrigues G, Scheibel M, Boileau P, Calvo E, Arce G, Toro F, Sugaya H, Ranalletta M, Parada S, Savoie F, Verma NN, Chahla J. Evaluation and Management of Glenohumeral Instability With Associated Bone Loss: An Expert Consensus Statement Using the Modified Delphi Technique. *Arthroscopy*. 2021 Jun;37(6):1719-1728. doi: 10.1016/j.arthro.2020.12.237. Epub 2021 Jan 13. Erratum in: *Arthroscopy*. 2025 Feb;41(2):532. doi: 10.1016/j.arthro.2024.07.008. PMID: 33453347.
- 5 Sgroi M, Huzurudin H, Ludwig M, Dornacher D, Reichel H, Kappe T. With the exception of the Hill-Sachs interval, CT and MRI show no significant differences in the diagnostic value of the HSL measurement regardless of the measurement technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2021 Dec;29(12):3981-3988. doi: 10.1007/s00167-021-06695-5. Epub 2021 Aug 16. PMID: 34398261.
- 10 Sgroi M, Huzurudin H, Ludwig M, Zippelius T, Reichel H, Kappe T. MRI Allows Accurate Measurement of Glenoid Bone Loss. *Clin Orthop Relat Res*. 2022 Sep 1;480(9):1731-1742. doi: 10.1097/CORR.0000000000002215. Epub 2022 Apr 22. PMID: 35452020; PMCID: PMC9384911.
- 15 Stecco A, Guenzi E, Cascone T, Fabbiano F, Fornara P, Oronzo P, Grassi FA, Cecchi G, Caniggia M, Brambilla M, Carriero A. MRI can assess glenoid bone loss after shoulder luxation: inter- and intra-individual comparison with CT. *Radiol Med*. 2013 Dec;118(8):1335-43. doi: 10.1007/s11547-013-0927-x. Epub 2013 May 27. PMID: 23716283.
- 20 Stillwater L, Koenig J, Maycher B, Davidson M. 3D-MR vs. 3D-CT of the shoulder in patients with glenohumeral instability. *Skeletal Radiol*. 2017 Mar;46(3):325-331. doi: 10.1007/s00256-016-2559-4. Epub 2016 Dec 27. PMID: 28028575.
- 25 Tian CY, Shang Y, Zheng ZZ. Glenoid bone lesions: comparison between 3D VIBE images in MR arthrography and nonarthrographic MSCT. *J Magn Reson Imaging*. 2012 Jul;36(1):231-6. doi: 10.1002/jmri.23622. Epub 2012 Feb 22. PMID: 22359387.

Module 2.3 Meetmethoden Humeraal botverlies

Uitgangsvraag

Welke meetmethode wordt aanbevolen om botverlies aan humerus-zijde te bepalen bij patiënten met verdenking op chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit?

Introduction (English)

Bone loss on the humerus side occurs in 67% of primary shoulder dislocations and up to 100% of recurrent shoulder dislocations. The size, direction and location of the humeral bone loss contribute to the instability of the shoulder joint. As a result, the presence of humeral bone loss is becoming increasingly important in determining the risk of recurrent dislocations and in determining the indication and technique of a possible operation. There are various measurement methods available for which a universally optimal measurement method and cut-off value are lacking. Furthermore, it is unclear whether and which measurements on different imaging modalities (CT/MRI) correspond with each other.

Search and select

A systematic review of the literature was performed to answer the following question:
"Which measurement method is the most accurate to measure humeral bone loss in patients diagnosed with posttraumatic shoulder instability?"

Table 1 - PICO

Patients	Patients with posttraumatic shoulder instability and humeral bone loss, confirmed by CT or MRI
Intervention	Different measurement methods in literature: linear based bone loss methods, area based bone loss methods, Hill-Sachs interval by MRI, on/off-track classification
Control	Different measurement methods in literature: linear bone loss (mm), surface-based bone loss, Hill-Sachs interval by CT, on/off-track classification
Outcomes	Agreement and correlation parameters on a continuous or categorical level of bone loss measurement (e.g. ICC, Bland-Altman plot, Kappa)

Relevant outcome measures

The guideline development group considered agreement parameters as a critical outcome measure for decision making; and tests for differences and correlations as an important outcome measure for decision making.

A priori, the guideline development group did not define the outcome measures listed above but used the definitions used in the studies. Outcomes were rated as 'sufficient' (correlation ≥ 0.70 , AUC ≥ 0.70 , Kappa ≥ 0.70), 'insufficient' (correlation < 0.70 , AUC < 0.7 , Kappa < 0.70), or 'indeterminate' (correlation, AUC or Kappa not reported) based on the criteria for good measurement properties (Prinsen, 2018).

The guideline development group defined a clinically relevant difference of more than 5% compared to CT assessment as a clinically important disagreement of humeral bone loss measurements (both linear and area based), and 2mm for measurement of length/width/interval. This is acknowledged to be an arbitrary choice since evidence regarding the clinical importance of these differences are lacking. Bland-Altman plots showing 95% limits of agreement within these intervals ($\pm 2\text{mm}$, $\pm 5\%$ from 0 [i.e. no difference]) will be rated as 'sufficient', even when a correlation coefficient is absent.

Search and select (Methods)

The databases Medline (via OVID) and Embase (via Embase.com) were searched with relevant search terms (after 2000) until February 6, 2024. The detailed search strategy is depicted under the tab Methods. The systematic literature search resulted in 960 hits. Studies were selected based on the following criteria: the population were patients with post-traumatic shoulder instability, the measurement of bone loss was performed by both MRI and CT tests, the agreement of the measurements by MRI and CT was reported. Cadaveric studies were excluded as these studies were not performed in the clinical setting.

Sixty-eight studies were initially selected based on title and abstract screening. The guideline development group checked the methods of the full-text studies to determine whether different measurement methods of humeral bone loss by MRI and CT was reported. After reading the full text, 61 studies were excluded (see the table with reasons for exclusion under the tab Methods), and 7 studies were included.

Results

Seven primary studies were included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results were extracted in the evidence tables. Results are summarized in Table 1. The assessment of the COSMIN risk of bias is summarized in the risk of bias tables.

Summary of literature

Description of studies

Breighner (2018) investigated a cross-sectional study in a single institution in the USA. The inclusion criteria were: Patients underwent MR imaging assessment of the shoulder, had or scheduled CT examination within 6 months of MR imaging without intervening shoulder surgery or trauma, and provided informed consent for the inclusion of this study. The exclusion criteria were excessive metal in the shoulder, as this produces artifacts in both modalities. There were 14 out of 34 patients included in the study. The mean age was 40 ± 22 , with 76% males. The index tests were CT and ZTE MRI. The average time between CT and MR imaging was 10 days ± 32 (standard deviation); in most patients' (29/34) CT and MR imaging examinations performed on the same day. All patients had an Hill-Sachs lesion.

Chalmers (2020) conducted a retrospective study in a single institution in the setting of orthopedic surgical department in the USA. The inclusion criteria were: patients who underwent the surgical treatment for glenohumeral instability as coded using the Common Procedure Terminology codes 29806, 23455, 23466, 23462, 23460, and 23465 at the University of Utah, and who underwent both a CT and an MRI performed within 1 year of each other. The exclusion criteria were: Patients in whom an intervening surgical procedure was performed on the shoulder. There were 53 out of 55 patients included in the study. The mean age was 31 ± 11 , with 49% males. The index tests were CT and MRI (sequences not specified). All prevalence of Hill-Sachs lesion was not reported.

Cui (2023) investigated a cross-sectional study in a single institution in the setting of radiology and orthopedics departments in China. The inclusion criteria were: Patients with shoulder dislocation between July 2022 and June 2023, age of 18 years or older, shoulder anterior dislocation, with completion of both MRI and CT of the shoulder joint, and the interval between MRI and CT was 1 week or less. Both patients with primary dislocation and patients with recurrent dislocations were included. Exclusion criterium was a history of shoulder osseous surgery. 21 out of 56 patients were included in the study. The mean age was 27.5 ± 9.5 , with 70% males. The index tests were 3D CT and 3D MRI 3D (FRACTURE). All patients had a Hill-Sachs lesion, 16 patients had a bipolar bone defect.

Feuerriegel (2023) conducted a cross-sectional study in a single institution in the setting of emergency department in Germany. The inclusion criteria were: Patients admitted to the emergency department with suspected traumatic dislocation of the shoulder, underwent 3-T MRI of the

shoulder within 2 days after trauma, with a CT examination as part of the diagnostic workup in clinical routine. No exclusion criteria were reported. 25 Out of 46 patients were included in the study. The mean age was 40 ± 14.5 , with 59% males. The index tests were CT and MRI (T1 GRE, Fracture, UTE). The interval between MRI and CT was unclear but seemed both in clinical routine. All patients had a Hill-Sachs lesion.

Lander (2022) performed a comparative study in a single institution in the setting of orthopedic surgical department in the USA. The inclusion criteria were: Consecutive patients with recurrent glenohumeral instability dislocations, older than 16 years, without prior surgery, and underwent both CT and MRI imaging modalities as well as 3D osseous reformats, which were ordered by their orthopedic surgeon. No exclusion criteria were reported. 18 patients were included in the study. The mean age was 34 (sd not reported), with 66% males. The index tests were CT and MRI or MRA (VIBE), which were executed in no particular order and the interval between MRI and CT was unclear. All patients had a Hill-Sachs lesion.

Sgroi (2021) conducted a cross-sectional study in a single institution in the setting of orthopedic surgical department in Germany. The inclusion criteria were: Consecutive patients with anterior shoulder instability scheduled for arthroscopy were retrospectively enrolled postoperatively with arthroscopic or open shoulder stabilization and available CT and MRI scans of the affected shoulder. The exclusion criteria were: concomitant rotator cuff tear, incomplete imaging diagnostics, and insufficient CT or MRI scans quality. 50 out of 80 patients were included in the study. The mean age was 26.4 ± 11.8 , with 74% males. The index tests were CT and MRI (sequences not specified), which were performed as part of their preoperative diagnostic screening according to the routine clinical setup of the research setting. All patients had an Hill-Sachs lesion.

Stillwater (2017) performed a cross-sectional study in a single institution in Canada, without reporting the detailed setting of the study. The inclusion criteria were: All patients with glenohumeral instability or recurrent dislocations (either the first or recurrent), >18 years of age, imaged with both CT and MRI (VIBE) as requested by their orthopedic surgeons. One patient was excluded because of not presenting for the CT component of the study. There were 10 patients (12 shoulders) included in the study. The mean age was 29 (sd not reported), with 70% males. The index tests were CT and MRI (VIBE), which were performed within 24 h of one another without a particular order. All patients had an Hill-Sachs lesion.

Results

Results on linear based measurement methods for bone loss

Reference circle: $[(\text{circle diameter} - \text{residual humeral head width}) / \text{circle diameter}] * 100$

Lander (2022) reported the percentage humeral defect for 2DCT (6.04%), 2D MRI (5.98%), 3D CT (8.29%), and 3D MRI (8.17%). There were no statistically significant differences between 3D CT and 3D MRI ($p=0.769$). Other comparisons do not seem to be tested and reported.

Hall method: $(\text{width of articular Hill Sachs lesion in degrees on arc} / 180 \text{ degrees}) * 100$

Sgroi (2021) reported a percentage humeral bone loss of 21.6% (SD 11.4) using CT compared to 21.0% (SD 10.2) using MRI. There were no statistically significant differences.

Flatow method using a reference circle: the quotient of the humeral head diameter without taking the Hill-Sachs lesion into account and the humeral head diameter taking the Hill-Sachs lesion into account

Using this method, Sgroi (2021) measured the humeral head diameter parallel to the articular surface of glenoid (without taking HS lesion into account) and the humeral head diameter parallel to the first diameter now taking HS lesion into account. The quotient of two diameters is calculated: for CT a

mean of 17.4% (SD 8.3) was found, while for MRI 15.4% (SD 9.3) was found. There were no statistically significant differences.

Measurement without reference circle: $[(\text{humeral head height parallel to Hill-Sachs lesion} - \text{residual humeral head width}) / \text{humeral head height parallel to Hill-Sachs lesion}] * 100$

Stillwater (2017) found a mean of 12.7% (SD 4.1) humeral head bone loss when measuring with CT, compared to 12.6% (SD 4.1) with MRI. There were no statistically significant differences.

Results on area based measurement methods for bone loss

No studies could be included that reported on area-based measurement methods to determine humeral head bone loss.

Hill-Sachs measurements

Length

Beighner (2018) measured the Hill-Sachs length (width on axial view) with 2 raters using CT and MRI. Rater 1 had an intraclass correlation coefficient (ICC) of 0.77 for measurements between modalities and 95% limits of agreement (LoAs) of -5.57 to 8.03. For rater 2, the ICC was 0.66 and the 95%LoAs ranged from -7.53 to 4.91.

Lander (2022) measured the maximal Hill-Sachs defect on 2D CT (18.19mm), 2D MRI (18.65mm), 3D CT (14.14mm), 3D MRI (12.39mm), and 2D MRI VIBE (19.28mm). No statistically significant differences were found for the measurements on 2D CT compared to 2D MRI and 2D MRI VIBE. Furthermore, the means of 3D CT and 3D MRI measurements also did not differ statistically significantly from each other.

Sgroi (2021) measured the length of the Hill-Sachs lesion in centimetres and found a mean of 1.4cm (SD 0.7) with CT measurements and 1.3cm (SD 0.7) with MRI measurements (not statistically significant). Sgroi (2021) also used Richards arc to determine the Hill-Sachs lesion size in degrees. A reference circle is drawn and its center point is determined by the cross section of diameter lines. A line from the circle to its centre along the anterior edge of the articular surface is defined as 0 degrees. Size of the Hill Sachs lesion was determined by establishing its location on the 360 degree frame. It was observed that the mean arc size was 37.4 degrees (SD 34.6) on CT images and 34.9 degrees (SD 19.8) on MRI images (not statistically significant).

Depth

Beighner (2018) measured the Hill-Sachs depth on an axial view with 2 raters using CT and MRI. Rater 1 had an ICC of 0.85 for measurements between modalities and 95% limits of agreement (LoAs) of -2.09 to 2.40. For rater 2, the ICC was 0.90 and the 95%LoAs ranged from -2.27 to 1.50.

Sgroi (2021) measured the depth of the Hill-Sachs lesion in centimetres using both CT (mean: 0.7cm, SD 0.3) and MRI (mean: 0.7cm, SD 0.4). There were no statistically significant differences.

Interval

Cui (2023) drew parallel lines at both the medial edge of the lesion to the medial margin of the rotator cuff insertion on 3D humeral models. Distances between those lines in millimetres were Hill-Sachs interval measurements. A mean of 14.29mm (SD 1.93) was found for CT, compared to 14.35mm (SD 2.07) for MRI. This difference was not statistically significant. From a Bland-Altman plot, the mean difference was -0.06mm with 95%LoAs from -1.24 to 1.12.

Feuerriegel (2023) compared the Hill-Sachs interval on the axial view as measured with CT (mean: 17.4mm, SD 4.1), T1 GRE MRI (mean: 17.4, SD 4.2), FRACTURE MRI (mean: 17.3 mm, SD 4.1), UTE MRI (mean: 17.4mm, SD 4.2) and found no statistically significant differences between CT and MRI. The 95%LoAs could be approximated from a figure reported in the manuscript. For the agreement between CT and T1 GRE MRI, the 95%LoA seems to range from approximately -1.20 to 0.99. For CT versus FRACTURE MRI, this range was -1.05 to 0.8 approximately and, finally, for CT vs. UTE MRI the range was approximately -0.85 to 0.85.

Sgroi (2021) found a statistically significant difference between the measurements with CT (mean: 16.6mm, SD 0.5) and MRI (mean: 14.3mm, SD 0.5).

On/off-track classification

- 5 In all studies, the glenoid track was calculated using $(0.83 * \text{circle diameter}) - \text{diameter bone loss}$. Lander (2022) reported that the imaging modalities were identical for classifying on/off track. Sgroi (2021) observed how CT classified 33.3% of all lesions as being off-track, compared to 17.1% using MRI, although no statistically significant differences were found.
- 10 Fuerriegel (2023) found that CT and MRI all classified on-track (n=14) and off-track (n=6) in agreement, resulting in kappa=1.00.
- Chalmers (2020) reported the proportion classified as on-track as measured by CT and MRI by two raters. Rater one classified 28.3% as on-track using CT and 41.5% on MRI. Rater two classified 37.7% and 39.6% on-track for CT and MRI, respectively.

Table 2 – overview of the results

Method	Measurement		Difference	Correlation	Agreement	Outcome assessment*	Risk of bias
	CT	MRI					
Linear based measurement methods							
Reference circle: [(circle diameter – residual humeral head width) / circle diameter]*100]							
Lander (2022)	8.29%	8.17%).	There were no statistically significant differences.	-	-	?	Doubtful
Hall method: (width of articular Hill Sachs lesion in degrees on arc / 180 degrees) *100							
Sgroi (2021)	21.6% (SD 11.4)	21.0% (SD 10.2)	There were no statistically significant differences.	-	-	?	Doubtful
Flatow method using a reference circle: the quotient of the humeral head diameter without taking the Hill-Sachs lesion into account and the humeral head diameter taking the Hill-Sachs lesion into account							
Sgroi (2021)	17.4% (SD 8.3)	15.4% (SD 9.3)	There were no statistically significant differences.	-	-	?	Doubtful
Measurement without a reference circle: [(humeral head height parallel to Hill-Sachs lesion – residual humeral head width)/ humeral head height parallel to Hill-Sachs lesion)*100]							
Stillwater (2017)	12.7% (SD 4.1)	12.6% (SD 4.1)	There were no statistically significant differences.	-	-	?	Doubtful
Area based measurement methods							
No studies could be included that reported on area-based measurement methods to determine humeral head bone loss.							
Hill-Sachs measurements							
Length							
Beighner (2018)	R1: – R2: –	R1: – R2: –	-	R1: ICC=0.77 R2: ICC=0.66	R1: 95%LoA: -5.57 to 8.03 R2: 95%LoAs -7.53 to 4.91	–	Adequate
Lander (2022)	2D CT: 18.19mm 3D CT: 14.14mm	2D MRI: 18.65mm 3D MRI: 12.39mm 2D MRI VIBE: 19.28mm	No statistically significant differences were found for the measurements on 2D CT compared to 2D MRI and 2D MRI VIBE. Furthermore, the means of 3D CT and 3D MRI measurements also did not differ statistically significantly from each other.	-	-	?	Doubtful
Sgroi (2021)	1.4cm (SD 0.7)	1.3cm (SD 0.7)	There were no statistically significant differences.	-	-	?	Doubtful
Sgroi (2021), Richards arc	37.4 degrees (SD 34.6)	34.9 degrees (SD 19.8)	There were no statistically significant differences.	-	-	?	Doubtful
Depth							
Beighner (2018)	R1: – R2: –	R1: – R2: –	-	R1: ICC=0.85 R2: ICC=0.90	R1: 95%LoA: -2.09 to 2.40 R2: 95%LoAs -2.27 to 1.50	–	Adequate
Sgroi (2021)	0.7cm (SD 0.3)	0.7cm (SD 0.4)	There were no statistically significant differences.	-	-	?	Doubtful
Interval							
Cui (2023)	14.29mm (SD 1.93)	14.35mm (SD 2.07)	-	-	Mean difference: -0.06mm, 95%LoA: -1.24 to 1.12.	+	Very good

Feuerriegel (2023)	17.4mm (SD 4.1)	T1 GRE: 17.4 (SD 4.2) FRACTURE: 17.3 mm (SD 4.1) UTE: 17.4mm (SD 4.2)	There were no statistically significant differences.	-	T1 GRE: approximated 95% LoA: -1.20 to 0.99 FRACTURE: approximated 95% LoA: -1.05 to 0.8 UTE: approximated 95% LoA: -0.85 to 0.85	+	Very good
Sgroi (2021)	16.6mm (SD 0.5)	14.3mm (SD 0.5)	Statistically significant difference (p=0.016) using the Wilcoxon signed-rank test.	-	-	?	Doubtful
On/off-track classification							
<i>To calculate the glenoid track, all studies used (0.83 * circle diameter) – diameter bone loss</i>							
Lander (2022)	-	-	-	-	It was reported that the imaging modalities were identical for classifying on/off track	?	Doubtful
Sgroi (2021)	33.3% of lesions as off-track	17.1% of lesions as off-track	There were no statistically significant differences.	-	-	?	Doubtful
Feuerriegel (2023)	On-track n=14, off-track n=6	On-track n=14, off-track n=6	-	-	Kappa = 1.00	+	Very good
Chalmers (2020)	R1: 28.3% on-track R2: 37.7% on-track	R1: 41.5% on-track R2: 39.6% on-track	-	-	-	?	Inadequate
Abbreviations: GBL, glenoid bone loss. 95% LoA: 95% limit of agreement. ICC, Intraclass correlation coefficient. R1: rater 1, R2: rater 2							
* Outcomes were rated as + (sufficient, when: correlation ≥ 0.70 , AUC ≥ 0.70 , Kappa ≥ 7.0), – (insufficient, when correlation < 0.70 , AUC < 0.7 , Kappa < 7.0), or ? (indeterminate, when correlation, AUC or Kappa not reported) based on the criteria for good measurement properties (Prinsen, 2018). Bland-Altman plots showing 95% limits of agreement within the intervals of clinical relevance (± 2 mm [glenoid track], $\pm 5\%$ [proportion bone loss] from 0 [i.e. no difference]) were also rated as + (sufficient) even if a correlation coefficient is absent.							

Level of evidence of the literature

Linear based measurement methods

5 The level of evidence regarding linear measurement methods was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: there are multiple studies of doubtful quality); the number of included patients (1 level for imprecision: total sample size <100). We did not downgrade for inconsistency (reason: all studies report similar results) and indirectness (reason: there seem to be no deviations). Publication bias was not assessed.

Area based measurement methods

10 No studies could be included that reported on area-based measurement methods to determine humeral head bone loss.

Hill Sachs measurements

Length

15 The level of evidence regarding linear measurement methods was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: there is one study of adequate quality and there are multiple studies of doubtful quality); the number of included patients (1 level for imprecision: total sample size <100). We did not downgrade for inconsistency (reason: studies report similar results for mean differences; However, it is difficult to compare outcomes between studies that test for mean differences vs reporting agreement parameters) and indirectness (reason: there seem to be no deviations). Publication bias was not assessed.

Depth

25 The level of evidence regarding linear measurement methods was downgraded by 2 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: there is one study of adequate quality and one of doubtful quality); the number of included patients (1 level for imprecision: total sample size <100). We did not downgrade for indirectness (reason: there seem to be no deviations). Inconsistency could not be assessed (reason: the outcomes of both studies are difficult to compare [i.e. mean differences vs. agreement]). Publication bias was not assessed.

Interval

30 The level of evidence regarding linear measurement methods was downgraded by 2 levels because of the number of included patients (1 level for imprecision: total sample size <100), heterogeneity (1 level for inconsistency: the largest study contributing >50% of the total sample size found differences between mean CT and MRI measurements [>2mm], where other studies found mean CT and MRI measurements close to each other. Not enough information was provided on the MRI procedures to assess if this heterogeneity could be explained by different MRI procedures, and thus it remains unexplained. When focusing on agreement, two studies reporting agreement parameters seem to report similar 95% limits of agreement. However, if Sgroi 2021 would have reported 95%LoAs, it would probably differ from the 95%LoAs reported by Cui 2023 and Feuerriegel 2023. Conclusively, we decided to downgrade by 1 level). We did not downgrade for the study limitations (reason: there are two studies of very good quality available), indirectness (reason: there seem to be no deviations). Publication bias was not assessed. (NB: if we would ignore the study of doubtful quality and only assess both studies of very good quality, then the imprecision assessment would result in downgrading of 2 levels as the total sample size is then n<50, also resulting in 'low GRADE').

On/off-track classification

50 The level of evidence regarding linear measurement methods was downgraded by 3 levels because of the study limitations (1 level for risk of bias: there is one study of adequate quality, however it provided only 17.1% of the sample size. The other studies providing 82.9% of the sample size were assessed as being either doubtful or inadequate. Therefore, we decided to downgrade one level);

heterogeneity (2 levels for inconsistency: there seem to be studies reporting perfect agreement and studies reporting potentially relevant disagreement between CT and MRI; some narratively, some proportionally, one statistically). We did not downgrade for imprecision (reason: total sample size >100) and indirectness (reason: there seem to be no deviations). Publication bias was not assessed.

5

Conclusions

LOW GRADE	Use of MRI compared to CT to determine humeral bone loss may on average result in comparable measurements when using linear based measurement methods . All studies used different methods to calculate the humeral bone loss. <i>Sources: Lander, 2022; Sgroi, 2021; Stillwater, 2017</i>
NO GRADE	No studies could be included that reported on area-based measurement methods to determine humeral head bone loss. <i>Source: -</i>
LOW GRADE	Individual measurements between MRI and CT for Hill-Sachs lesion length or depth may result in agreement. On average, use of MRI may result in comparable measurements compared to CT when measuring the Hill-Sachs lesion length and depth . <i>Sources: Cui, 2023; Feuerriegel, 2023; Sgroi, 2021</i>
VERY LOW GRADE	The evidence is very uncertain whether MRI results in agreement with CT when classifying on/off-track lesions. <i>Sources: Breighner, 2018; Sgroi, 2021</i>

10

Overwegingen – van bewijs naar aanbeveling

Voor- en nadelen van de interventie en de kwaliteit van het bewijs

Ondanks dat er in de laatste jaren steeds meer waarde wordt gehecht aan de mate van humeraal botverlies bij het bepalen van de indicatie voor en techniek van een eventuele operatie, bestaat er voor de diagnose hiervan geen gouden standaard. Het blijkt een uitdaging consensus te vinden over de keuze voor beeldvormende modaliteit en de optimale meetmethode (en bijbehorende afkapwaarde).

Meerdere methoden om de mate van humeraal botverlies te kwantificeren zijn beschreven, maar hierover bestaat echter nog geen universele consensus (Rossi, 2021). De systematische literatuuranalyse zoals verricht voor deze module leverde zeven studies op, echter vijf van deze alle recente studies gebruiken relatief nieuwe MRI-sequenties die in Nederland in de dagelijkse praktijk nog geen gemeengoed zijn (Lander, 2022; Stillwater, 2017; Breighner, 2018; Cui, 2023; Feuerriegel, 2023). In deze sequenties, die in experimentele/onderzoek setting verschillende namen dragen, wordt een CT-achtig beeld op MRI gecreëerd door de echotijden te verlagen tot zeer laag of bijna nul. Ondanks dat dit hypothetisch gezien een betere inschatting geeft van het ossale defect, is er nog geen onderzoek gedaan naar hoe deze experimentele sequenties zich verhouden tot de conventionele T1- en T2-gewogen (vet gesatureerde) MRI-sequenties. Twee van deze studies gebruikten zelfs een post-processing methode (van 15 minuten) wat voor de routine klinische praktijk van een ziekenhuis niet voorstelbaar en praktisch is. Alhoewel zero echo time (ZTE of UTE) sequenties veelbelovend zijn voor de toekomst heeft de werkgroep besloten de conclusies van deze vijf studies niet mee te nemen in de overwegingen en aanbevelingen.

Lineaire meetmethoden om humeraal botverlies te kwantificeren in studies op CT en MRI variëren van een eenvoudige lengte en dieptemeting tot het aantal graden betrokkenheid op een 360 graden best-fit circle om de humeruskop of de verhouding restdiameter humeruskop ten opzichte van de best fit cirkel humeruskop. Metingen op CT versus MRI lijken geen significante verschillen te laten zien. Zowel CT als MRI toonde goede tot zeer goede inter- en intrabeoordelaars betrouwbaarheid (Adriani, 2024).

Naast lineaire meetmethoden om humeraal botverlies te bepalen zijn er ook oppervlakte-gebaseerde meetmethoden. Ondanks de relatief hoge zoekopbrengst van de zoekstrategie konden er geen relevante studies worden geïnccludeerd die (ook) oppervlakte-gebaseerde meetmethoden hebben onderzocht.

Een hedendaags frequent gebruikte methode om gecombineerd botverlies aan zowel glenoïdale als humerale zijde (bipolair botverlies) te duiden middels beeldvorming is het zogenaamde on-track/off-track concept (DiGiacomo, 2014). In deze methode wordt de mate van glenoïdaal botverlies ten opzichte van het glenoïd contactoppervlak (glenoid track) gerelateerd aan de mate van humeraal botverlies in de vorm van het Hill Sachs Interval. On-track lesies worden als stabiel beschouwd, waarbij de Hill-Sachs lesie binnen de glenoid track blijft. Bij off-track lesies (grotere Hill-Sachs lesies en/of significant botverlies van het glenoïd) reikt de Hill-Sachs lesie buiten de glenoid track, met een verhoogd risico op recidiverende luxaties. Deze bepaling kan derhalve bijdragen aan het te bepalen (chirurgisch) beleid. De literatuurstudie voor deze module toonde wel verschillen in CT vs MRI bij het bepalen van een on-track/off-track lesie. Sgroi (2021) verklaarde een accurater gemeten Hill Sachs Interval (HSI) op MRI door de betere afgrensbaarheid van de rotator cuff musculatuur. Deze studie spreekt door vergelijkbare lineaire metingen op CT en MRI, een accuratere HSI-meting op MRI en minder stralenbelasting voorkeur uit voor het gebruik van MRI ter bepaling humeraal botverlies.

Aangezien er geen studies gevonden zijn naar accuratesse en betrouwbaarheid in verschillende meetmethodes voor de bepaling van humeraal botverlies, kiest de werkgroep er –op basis van expert opinion– één uit. Dit om een consistente manier van meten door verschillende centra te

waarborgen. Net zoals in de module ‘Beeldvorming betrouwbaarheid meetmethoden voor glenoïdaal botverlies’ [\[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase\]](#) is gekozen is voor een lineaire meetmethode, namelijk een lengtemeting van het Hill Sachs defect op een axiale coupe. Dit betreft een eenvoudige, snelle, en vermoedelijk al veelgebruikte meting. Naar lokale voorkeur kan deze meting eventueel worden aangepast naar het HSI, in het kader van de conceptuele on-track/off-track bepaling.

Aangezien er geen significante verschillen beschreven zijn tussen CT en MRI, neemt de werkgroep beide modaliteiten op in haar advies. Gebaseerd op lokale voorkeur, waarbij men rekening houdt met logistieke beschikbaarheid, MRI contra-indicaties bij bepaalde patiëntengroepen, stralingshygiëne en eventuele wens tot bijkomend in kaart willen brengen van weke delen schade. Door de bewezen accuratere meting van het Hill Sachs interval op MRI, adviseert de werkgroep om te kiezen voor MRI i.p.v. CT bij een lokale voorkeur voor het bepalen van bipolair botverlies middels de on-track/off-track methode. Belangrijk advies van de werkgroep blijft - conform module ‘Beeldvorming betrouwbaarheid meetmethoden voor glenoïdaal botverlies’ [\[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase\]](#) - om te kiezen voor slechts één vorm van beeldvorming ter bepaling van humeraal botverlies: ofwel CT of MRI.

Aanvaardbaarheid, haalbaarheid en implementatie

Volgens de werkgroep worden hier geen problemen verwacht. In de aanbevelingen is gekozen voor de meest eenvoudige en snelle meetmethode, bovendien is dit een methode die reeds in de dagelijkse praktijk wordt toegepast.

Aanbeveling

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de diagnostische procedure
De literatuur laat het de werkgroep niet toe een gouden standaard meetmethode te definiëren, vanwege heterogeniteit aan data en beperkte kwaliteit van de onderzoeken.

Alhoewel de meeste beschreven meetmethoden acceptabel zijn - er is wetenschappelijk niet één methode per se beter of slechter - geeft de werkgroep de voorkeur aan het meten van humeraal botverlies op een axiaal beeld middels een lineaire meetmethode, bij voorkeur een maximale lengtemeting in mm. Dit omdat het de in de literatuur meest gebruikte meetmethode is, het een eenvoudige en snelle methode is, die geen extra software behoeft. Met deze aanbeveling wil de werkgroep zorgdragen dat er voor een consistente meetmethode wordt gekozen.

Meet humeraal botverlies bij patiënten met chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit op cross-sectionele beeldvorming op CT of MRI.

Kies hiervoor het liefst een lineaire meetmethode:

- Bij voorkeur middels de maximale lengte op een axiale CT of MRI-coupe.
- Kies voor MRI indien lokale voorkeur uitgaat naar het bepalen van bipolair/humeraal botverlies middels Hill Sachs Interval (meting vanaf de meest mediale grens van het defect tot aan de insertie van de infraspinatuspees)

Kennisvragen

Tijdens de ontwikkeling van deze richtlijn is systematisch naar onderzoeken gezocht die de zoekvraag kunnen beantwoorden. Door gebruik te maken van een systematische literatuuranalyse met beoordeling van de bewijskracht is duidelijk geworden dat er binnen onderstaande modules nog kennisvragen bestaan. De werkgroep meent dat (vervolg)onderzoek wenselijk is om in de toekomst een duidelijker antwoord te kunnen geven op vragen uit de praktijk.

Welke meetmethode is het betrouwbaarst om botverlies aan humeruszijde te bepalen bij patiënten met verdenking op posttraumatische schouderinstabiliteit (gebruik individuele informatie in de vergelijking)?

5 Verkeerslicht en (de-)implementatietabel

Toelichting

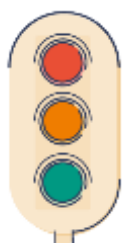
Met het verkeerslicht worden aanbevelingen gecategoriseerd op basis van formulering en bewijskracht. Als eindproduct wordt bij richtlijnmodules met een sterk geformuleerde en voldoende onderbouwde aanbeveling een implementatietabel opgeleverd. Hierin wordt onder andere

10 opgenomen:

- Een beschrijving van het knelpunt om de module uit te werken of herzien;
- De te verwachten belemmerende en bevorderende factoren voor implementatie;
- Welke partijen van belang zijn bij toepassen van de aanbeveling in de praktijk;
- Een inschatting van de implementatietermijn.

15

Verkeerslichtanalyse



25

- **ROOD** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets niet te doen, met een GRADE high of moderate
- **ORANJE** = zwak geformuleerde aanbeveling; mogelijk kennishiaat
- **GROEN** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets wel te doen, met een GRADE high of moderate
- **LICHT ROOD** of **LICHT GROEN** = sterk geformuleerde aanbevelingen met een GRADE low, very low of geen GRADE (*modules waarin geen studies geïnccludeerd konden worden in de literatuursamenvatting of waarin geen literatuursamenvatting werd geschreven zoals modules waarin organisatie van zorg wordt beschreven*)

(Sub)aanbeveling	Sterkte van de aanbeveling	Bewijskracht per uitkomstmaat	Verkeerslicht per (sub)aanbeveling
Meet humeraal botverlies bij patiënten met schouderinstabiliteit op cross-sectionele beeldvorming op CT of MRI. Kies hiervoor het liefst een lineaire meetmethode: - Bij voorkeur middels de maximale lengte op een axiale CT of MRI coupe. - Kies voor MRI indien lokale voorkeur uitgaat naar het bepalen van bipolair/humeraal botverlies middels Hill Sachs Interval (meting vanaf de meest mediale grens van het defect tot aan de insertie van de infraspinauspees)	X Sterk (doe/gebruik) ☐ Zwak (overweeg)	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M ☒ X ☐ L ☐ VL ☐ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M ☒ X ☐ L ☐ VL ☒ X ☐ NG	☐ ROOD: vul tabel A in ☐ LICHT ROOD: vul tabel A in ☐ ORANJE: gebruik tabel B X LICHT GROEN: vul tabel A in ☐ GROEN: vul tabel A in

Implementatietabel

Tabel A: (De-)Implementatietabel met impuls analyse

Aanbeveling – 1			
1. Wat was het onderliggende probleem om deze uitgangsvraag uit te werken?	☐ Ongewenste praktijkvariatie X Nieuwe evidentie ☐ Anders Toelichting: De laatste jaren steeds zijn er veel verschillende meetmethoden gepubliceerd voor het meten van humeraal botverlies. Er was tot op heden geen ‘gouden standaard’ voor het meten van glenoïdaal botverlies.		
2. Maak een inschatting over hoeveel patiënten het ongeveer gaat waar de aanbeveling betrekking op heeft?	☐ < 1000 X < 5000 ☐ 5000-40.000 ☐ > 40.000		
3. Maakt de aanbeveling deel uit van een set van interventies voor hetzelfde probleem?	X Ja: hoe verhoudt deze aanbeveling zich tot de andere aanbevelingen uit deze module/ richtlijn of uit andere richtlijnen(modules)? Dient hier rekening mee gehouden te worden bij de implementatie of kan dit worden gezien als een losstaande aanbeveling? Toelichting: De aanbeveling van deze module hangt samen met de andere submodules over beeldvorming bij schouderinstabiliteit ☐ Nee		
4. Belemmeringen en kansen op verschillende niveaus voor landelijke toepassing van de aanbeveling:	<i>Voorbeelden</i>	Wat zijn mogelijke belemmerende factoren?	Wat zijn mogelijke bevorderende factoren?
a) Richtlijn/ klinisch traject (innovatie)	<i>Voortschrijding/voortgang in de praktijk, haalbaarheid, geloofwaardigheid, toegankelijkheid, aantrekkelijkheid</i>		Verspreiding van de richtlijn onder medisch specialisten orthopedisch-/ traumachirurgen en radiologen.
b) Zorgverleners (artsen en verpleegkundigen)	<i>Bewustzijn, kennis, houding, motivatie om te veranderen, gedragsroutines</i>	Heersende overtuigingen en/of voorkeur van de orthopedisch-/ traumachirurgen en radiologen over meetmethoden.	De methode: maximale lengte op axiale CT/MRI is gemakkelijk en simpel in gebruik.

		Gebrek aan kennis over de methode: maximale lengte op axiale CT/MRI	
c) Patiënt/ cliënt (naasten)	<i>Kennis, vaardigheden, houding, compliance</i>	-	-
d) Sociale context	<i>Mening van collega's, cultuur van het netwerk, samenwerking, leiderschap</i>	-	-
e) Organisatorische context	<i>Organisatie van zorgprocessen, personeel, capaciteiten, middelen, structuren</i>		Het is prettig als er in de praktijk consistentie is in de meetmethoden die gebruikt worden. Dit vereenvoudigd onderlinge uitwisseling van gegevens. De aanbevolen methode vereist geen extra software of apparatuur.
f) Economische en politieke context	<i>Financiële regelingen, regelgeving, beleid (vergoede zorg, betaaltitel)</i>	-	-
5. Welke personen/partijen zijn van belang bij het toepassen van de aanbeveling in de praktijk?	☐ Patiënt/ cliënt (naaste) X Professional X Beroepsvereniging ☐ Ziekenhuis(bestuurder) ☐ Zorgverzekeraars/ NZa ☐ Zorginstituut [duiding nodig] ☐ (graag aanvullen met alle relevante partijen, e.g., industrie)		
6. Wat zouden deze personen/ partijen moeten veranderen in hun gedrag of organisatie om de aanbeveling toe te passen?	Kennis/de richtlijn verspreiden naar de professional en het belang aangeven van eenduidig gebruik van de meetmethoden.		
7. Binnen welk tijdsbestek moet de aanbeveling zijn geïmplementeerd?	☐ < 1 jaar ☐ < 2 jaar X < 3 jaar Voor een deel behelst de aanbeveling al de standaard zorg. Mogelijk dat niet alle zorgverleners bekend zijn met methode: maximale lengte op axiale CT/MRI methode dus het zal tijd kosten voordat de richtlijn is verspreid en men bekend raakt met deze methode. .		

8. Conclusie: is er extra aandacht nodig voor implementatie van de aanbeveling (anders dan publicatie van deze richtlijnmodule)?	☐ Ja* ☒ Nee Toelichting: Nee. Een deel van de aanbeveling sluit aan bij de huidige praktijk. Daarnaast beschrijft de aanbeveling dat bij voorkeur de B de maximale lengte op een axiale CT of MRI coupe methode wordt gebruikt, omdat een consistent gebruik van meetmethoden onderlinge uitwisseling vergemakkelijkt. Echter moet ook de kanttekening worden geplaatst dat veel van de beschreven meetmethoden acceptabel zijn - er is wetenschappelijk niet één methode per se beter of slechter.

**Deze aanbeveling komt in aanmerking voor plaatsing op de Implementatie Agenda van het programma Zorg Evaluatie & Gepast Gebruik (ZE&GG). In het programma ZE&GG werken patiënten, zorgverleners, zorgaanbieders, zorgverzekeraars en overheid samen aan de bewezen beste zorg voor de patiënt. Daarmee is ZE&GG een programma van alle betrokken partijen in de Medisch Specialistische Zorg. FMS is één van deze betrokken partijen.*

- 5 *De implementatieagenda van ZE&GG bevat onderwerpen over wat de bewezen beste zorg is en die in de dagelijkse zorgpraktijk geïmplementeerd zouden moeten worden. Zorgverzekeraars Nederland (ZN) en de Nederlandse Vereniging voor Ziekenhuizen (NVZ) hebben landelijke afspraken gemaakt over de implementatie van de onderwerpen van de implementatieagenda. Deze afspraken zijn onderdeel van de zorginkoopafspraken tussen zorgverzekeraars en zorgaanbieders.*
- 10 *Vanuit FMS worden sterke, goed onderbouwde aanbevelingen, getoetst op de behoefte aan een implementatie impuls aangedragen. Voor de beoordeling van onderwerpen uit richtlijnen wordt gekeken naar bovenstaande tabel voor een inschatting van de implementatie impuls. Met de ingevulde implementatietabel kunnen we vanuit FMS de andere HLA-MSZ partijen goed informeren om zo samen te beslissen of de aanbeveling daadwerkelijk op de implementatie agenda zal worden geplaatst.*

Literatuur

- Adriani M, Saccomanno MF, Bergomi A, De Filippo F, Daffara V, Milano G. Accuracy and reliability of imaging modalities for studying bipolar bone loss in anterior shoulder instability: A systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2025 May;33(5):1844-1852. doi: 10.1002/ksa.12531. Epub 2024 Nov 4. PMID: 39497437; PMCID: PMC12022830.
- Cui DD, Long Y, Yan Y, Li C, Yang YT, Zhong JL, Yang R. Three-Dimensional Magnetic Resonance Imaging Fast Field Echo Resembling a Computed Tomography Using Restricted Echo-Spacing Sequence Is Equivalent to 3-Dimensional Computed Tomography in Quantifying Bone Loss and Measuring Shoulder Morphology in Patients With Shoulder Dislocation. *Arthroscopy.* 2024 Jun 1;40(6):1777-88.
- Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart SS. Evolving concept of bipolar bone loss and the Hill-Sachs lesion: from "engaging/non-engaging" lesion to "on-track/off-track" lesion. *Arthroscopy.* 2014 Jan;30(1):90-8. doi: 10.1016/j.arthro.2013.10.004. PMID: 24384275.
- Feuerriegel GC, Kronthaler S, Weiss K, Haller B, Leonhardt Y, Neumann J, Pfeiffer D, Hesse N, Erber B, Schwaiger BJ, Makowski MR. Assessment of glenoid bone loss and other osseous shoulder pathologies comparing MR-based CT-like images with conventional CT. *European Radiology.* 2023 Dec;33(12):8617-26.
- Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of chiropractic medicine.* 2016 Jun 1;15(2):155-63.
- Lander ST, Liles JL, Kim BI, Taylor DC, Lau BC. Comparison of computed tomography and 3D magnetic resonance imaging in evaluating glenohumeral instability bone loss. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2022 Nov 1;31(11):2217-24.
- Mokkink LB, Prinsen C, Patrick DL, Alonso J, Bouter L, De Vet HC, Terwee CB, Mokkink L. COSMIN methodology for systematic reviews of patient-reported outcome measures (PROMs). User manual. 2018 Feb;78(1):6-3.
- Rossi LA, Frank RM, Wilke D, Provencher CMT, Millet PJ, Romeo A, Walch G, Lo I, Yamamoto N, Bokor D, Di Giacomo G, Tokish J, Lech O, Itoi E, Garrigues G, Scheibel M, Boileau P, Calvo E, Arce G, Toro F, Sugaya H, Ranalletta M, Parada S, Savoie F, Verma NN, Chahla J. Evaluation and Management of Glenohumeral Instability With Associated Bone Loss: An Expert Consensus Statement Using the Modified Delphi Technique. *Arthroscopy.* 2021 Jun;37(6):1719-1728. doi: 10.1016/j.arthro.2020.12.237. Epub 2021 Jan 13. Erratum in: *Arthroscopy.* 2025 Feb;41(2):532. doi: 10.1016/j.arthro.2024.07.008. PMID: 33453347.
- Sgroi M, Huzurudin H, Ludwig M, Dornacher D, Reichel H, Kappe T. With the exception of the Hill-Sachs interval, CT and MRI show no significant differences in the diagnostic value of the HSL measurement regardless of the measurement technique. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2021 Dec;29(12):3981-8.
- Stillwater L, Koenig J, Maycher B, Davidson M. 3D-MR vs. 3D-CT of the shoulder in patients with glenohumeral instability. *Skeletal radiology.* 2017 Mar;46:325-31.
- Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, Van der Windt DA, Knol DL, Dekker J, Bouter LM, de Vet HC. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of clinical epidemiology.* 2007 Jan 1;60(1):34-42.

Module 3 Niet-operatieve behandeling

Uitgangsvraag

Wat is de rol van oefentherapie bij de niet-operatieve behandeling van schouderinstabiliteit?

Introduction (English)

It is uncertain whether physiotherapy in a broad sense is effective in the treatment of recurrent anterior shoulder instability. Specific physiotherapy interventions, such as neuromuscular, motor control and strength training, have demonstrated significant effect in the short term, but demonstrate hardly any clinically relevant effect. Recently literature is presenting the psychological impact after anterior shoulder instability and treatment options to incorporate within the exercise program. Fear for re-injury influences return to play and sports, which might also influence treatment outcome for exercise therapy. In this module we will systematically review the literature on the effect of exercise therapy in the conservative treatment of traumatic anterior shoulder instability, which will lead to a recommendation. This will be complemented with a broader new insight regarding conservative treatment.

Search and select

A systematic review of the literature was performed to answer the following question:

What is are the (un)favorable effects of exercise therapy (including neuromuscular training) in the conservative treatment of traumatic shoulder instability?

Table 1. PICO

Patients	Patients with traumatic shoulder instability
Intervention	Stability training/exercise therapy (especially neuromuscular training)
Control	Wait and see/conservative policy/regular exercise therapy (without supervision/one-time instruction)
Outcomes	Redislocation, patient reported outcome measures (PROMs, a.o. WOSI-score, Oxford Shoulder Instability Score, QuickDash) , pain, range of motion
Other selection criteria	Study design: systematic reviews and randomized controlled trials. From 2000

Relevant outcome measures

The guideline panel considered redislocation, as a **critical** outcome measure for decision making; and PROMS and range of motion as an **important** outcome measure for decision making.

If a study reported more than two PROMs, the two PROMs that the guideline development panel considered most relevant, were selected for the summary of literature.

The guideline development panel defined the following thresholds as a minimal clinically (patient) important difference:

- For dichotomous outcomes (redislocation), a relative risk of <0.80 and >1.25 was considered as a minimal clinically (patient) important difference.
- For continuous outcomes (PROMs, pain, and range of motion), a difference of 10% for For the PROM WOSI-score, a difference of 250 points (on a 2100-point scale) was considered clinically relevant (Eshoj, 2020)

Search and select (Methods)

The databases Medline (via OVID) and Embase (via Embase.com) were searched with relevant search terms until the 26th of August 2024. The detailed search strategy is listed under the tab 'Literature search strategy'. The systematic literature search resulted in 675 hits. Studies were selected based on the PICO criteria. 24 studies were initially selected based on title and abstract screening. After

reading the full text, 20 studies were excluded (see the exclusion table under the tab 'Evidence tabellen'), and 4 papers were included that described 3 studies.

Summary of literature

5 Description of studies

A total of 3 studies reported in 4 papers were included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results are summarized in table 2. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables (under the tab 'Evidence tabellen').

10 Eshoj (2020) performed a multicenter, randomized, assessor-blind, controlled, superiority trial in three orthopedic shoulder units in Denmark. They evaluated the efficacy and safety of a nonsurgical, supervised, progressive shoulder instability neuromuscular exercise program compared with a self-managed, home-based, standard care shoulder exercise program in patients with traumatic anterior shoulder dislocation. In this study, 56 participants with radiographically verified, trauma-initiated
15 primary or recurrent anterior shoulder dislocation and self-reported decreased shoulder function were randomized into neuromuscular exercise program (n=28) or standard care (n=28). Duration of follow-up was 12 weeks. The primary outcome was Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI) score. The risk of bias for this study was considered moderate for the outcome measures redislocation and range of motion as there was a low complicate rate with the exercise program. For
20 the other outcomes measures, the risk of bias was considered high as there was no blinding.

Kearney (2024) published in two papers about a multicenter, randomized, controlled, superiority trial in 41 hospitals in the United Kingdom (both papers are referred to as Kearney 2024). They assessed the effects of a physiotherapy program in participants with a first-time traumatic shoulder
25 dislocation compared with a single session of advice, supporting materials, and option to self-refer to physiotherapy. In this study, 482 participants with radiographically confirmed first time traumatic anterior shoulder dislocation were randomized into advice plus physiotherapy program (n=242) or advice (n=240). Duration of follow-up was six months. The primary outcome was the Oxford shoulder instability score at six months. The risk of bias for this study was considered low for the outcome
30 measures redislocation and range of motion. For the outcomes measures, the risk of bias was considered moderate as there was no blinding.

Pulido (2023) performed a randomized, controlled longitudinal trial in five community colleges in Canada. They compared three exercise protocols for shoulder rehabilitation on athletes with
35 traumatic anterior shoulder instability. In this study, 37 participants with traumatic anterior shoulder instability were randomized into a Bodyblade protocol (n=13), a traditional training protocol (n=12) or a mixed training protocol (n=12). The latter group is not included in this summary of literature. Duration of follow-up was three months. The primary outcome was the Western Ontario Shoulder Instability Index score. The risk of bias for this study was considered high as the randomization
40 process was not described, no funding source was reported, and no blinding was performed.

Table 2. Characteristics of included studies

Study	Participants	Comparison	Follow-up	Outcome measures	Comments	Risk of bias*
Eshoj, 2020	N at baseline: 56 Intervention: 28 Control: 28 Age (mean (SD)) I: 26.2 (6.4) C: 25.8 (5.8) Sex (% male) I: 93	Intervention: Neuromuscular exercises: strength, coordination, balance, and proprioception, Integrated simultaneously into various body positions, enhancing compensatory functional shoulder stability for 12	12 weeks	- recurrent anterior shoulder dislocation - WOSI score - EuroQoL 5 dimensions questionnaire - pain	Compliance rate: I: 43% C: 54% Data reported as change from baseline	For redislocation and range of motion: Moderate For other outcomes (PROMs): High

	C: 82 First dislocation (%) I: 64 C: 67 All participants had radiographically verified, trauma-initiated primary or recurrent anterior shoulder dislocation and self-reported decreased shoulder function.	weeks 3 times weekly + daily exercises. Half of all session were supervised. Control: Active exercises for the rotator cuff and scapular muscles using elastic bands and an exercise for mobility/coactivation of the scapular and core stability muscles for 12 weeks, 3 times weekly. Home based, at first, there was 1 supervised session.		- range of motion		
Kearney, 2024 (2 papers)	N at baseline: 482 Intervention: 242 Control: 240 Age (mean (SD)) I: 44.7 (19) C: 45 (20) Sex (% male) I: 66 C: 66 All participants had radiographically verified, traumatic shoulder dislocation.	Intervention: Advice session including progressive exercises plus physiotherapy sessions for maximal 4 months to supervise the core set of exercises. Control: Advice session including progressive exercises.	6 months	- recurrent dislocation - Oxford shoulder instability score - QuickDASH - EQ-5D-5L	Adherence: I: 69% completed all physiotherapy sessions C: 98% with 81% receiving advice only	For redislocation and range of motion: Low For other outcomes (PROMs): Moderate
Pulido, 2023	N at baseline: 37 Intervention: 13 Control: 12 (12 in arm not of interest) Age (mean (SD)) I: 19.8 (1.6) C: 19.9 (2.2) Sex (% male) I: 77 C: 58 All participants had traumatic anterior shoulder instability in the last 12 months and were student-athletes.	Intervention: Bodyblade exercise protocol with internal and external rotation, flexion and abduction progressively adding resistance, repetitions, or increasing time and intensity; for 8 weeks, 3 times weekly under guidance of a trainer. The Bodyblade provided verbal and tactile cues to maintain a neutral pelvis, athletic position, and shoulder retraction throughout the exercises. Control: Traditional exercise protocol with elastic resistance band exercises for ad- and abduction, extension, and bilateral row and progressively adding resistance, repetitions, or increasing time and intensity; for 8 weeks, 3 times weekly under guidance of a trainer.	3 months	- WOSI score - UQYBT score	97.3% compliance rate. Please note that this is a very young population of highly active persons.	For all outcomes: High

		A third group had a mixed protocol of the traditional and bodyblade protocols.				
--	--	--	--	--	--	--

*For further details, see risk of bias table in the appendix

Abbreviations: WOSI, Western Ontario Shoulder Instability Index. QuickDASH, shortened version of the disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire. UQYBT, Upper Quarter Y-Balance test.

Results

1. Redislocation (crucial outcome)

Two studies reported on the recurrence of a dislocation (Eshoj 2020, Kearney 2024). Due to heterogeneity in the intervention type and follow-up duration, the results were not pooled. Eshoj (2020) reported at three months follow-up 3/28 (10.7%) patients with redislocation in the intervention group, compared to 2/28 (7.1%) in the control group. The RR was 1.50 (95% CI 0.27 to 8.30), the RD was 0.04 (95% CI: -0.11 to 0.18), see Figure 1.

Kearney (2024) reported at six months follow-up 3/242 (1.2%) patients with redislocation in intervention group compared to 7/240 (2.9%) patients in control group. The RR was 0.43 (95% CI: 0.11 to 1.62), the RD was -0.02 (95% CI: -0.04 to 0.01), see Figure 1.

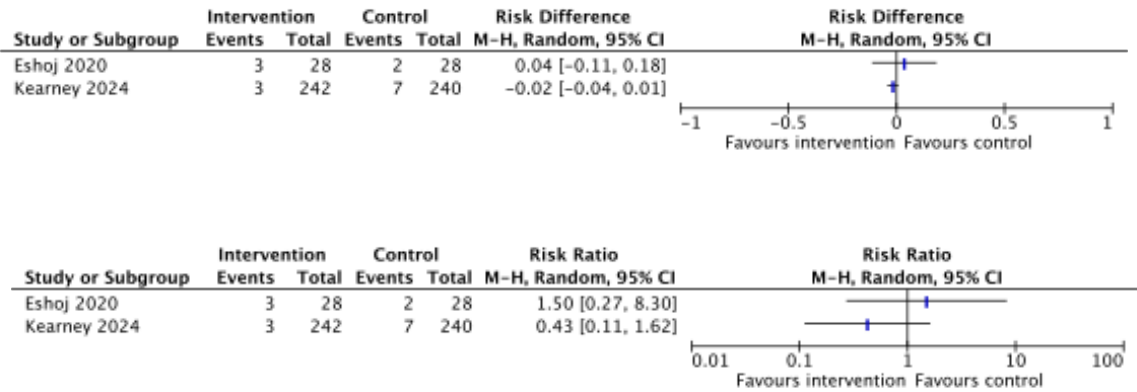


Figure 1. Forest plots of recurrent dislocation among participants with a traumatic shoulder dislocation. Risk Ratio and Risk difference, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; SD: standard deviation; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

2. Patient Reported Outcome Measures (important outcome)

In the included studies, various patient reported outcome measures were used (see Table 3).

Eshoj (2020) used the WOSI score, the Patient-Specific Functional Scale, and the Global Perceived Effect scale to measure function after 3 months and reported mean changes from baseline.

- The **WOSI score** consist of 21 items and each item results in a score ranging from 0 to 100 (total score is 2100). A higher score indicates worse **shoulder-related quality of life**. The mean change from baseline (at 3 months follow-up) was 655.3 (457.5 to 853.0) in the intervention group and 427.2 (245.9 to 608.6) in the control group. The difference in change from baseline was -228.1 (-430.5 to -25.6)
- The **Patient-Specific Functional Scale** ranges from 0 to 10 and a higher score reflects better **function**. The intervention group had a change from baseline of -2.5 (95% CI -3.6 to 1.4) and the control group -1.3 (95% CI -2.5 to -0.2). The difference between treatment arms in change from baseline was 1.2 (95% CI -0.3 to 2.7).

Kearney (2024) used the QuickDASH to measure function after 6 months.

- The **QuickDASH** ranges from 0 to 100 and a higher score means **greater disability**. The advice plus physiotherapy group had a score of 12.7 (SD 16.9) and the advice group had a score of 14.4 (SD 17.5), which was reported to not be statistically significantly different. The mean difference was -1.70 (95 CI -4.77 to 1.37).
 - Kearney (2024) used the **Oxford Shoulder instability score**. The scores ranges from 0 to 48 and a higher score reflects better **function**. The score was 38.4 (SD 9.2) in the advice plus physiotherapy group and 36.2 (SD 10.7) in the advice group, which was reported to not be statistically significantly different. The mean difference was 2.20 (95% CI 0.42 to 3.98).
- Pulido (2023) used the WOSI-score and Upper Quarter Y-Balance after 3 months.
- The **WOSI score** consist of 21 items and each item results in a score ranging from 0 to 100 (total score is 2100). Pulido (2023) converted the score to a 0-100 scale, with a higher score indicates a worse status. The score was 16.4 (SD 17.3) in the Bodyblade group and 13.4 (SD 17.3) in the traditional exercise group. The mean difference was 3.00 (95% CI -10.57 to 16.57).
 - The **UQYBT composite score** identify upper extremity and trunk mobility in the reaching limb's open kinetic chain as well as midrange limitations, asymmetries, core stability in the closed kinetic chain on the stabilizing limb. Each direction's maximum score was extracted to represent the end range of performance, thus a higher score is better. Ranges of normal values were not reported.
- The Bodyblade group had a score of 95.8 (SD 9.7) and the traditional exercise group 91.0 (SD 14.9), this was reported to not be statistically significantly different. The mean difference was 4.80 (95% CI -5.14 to 14.74).

Table 3: overview of the results on PROMs reported in the included studies

Study	Measure	Results			
		Intervention	Control	Difference	In favour of
Eshoj, 2020	WOSI score; shoulder-related quality of life total score (0-2100; higher score = worse = status)	CFB: 655.3 (457.5 to 853.0)	CFB: 427.2 (245.9 to 608.6)	CFB: -228.1 (-430.5 to -25.6)	Intervention group, not clinically relevant
	Patient-Specific Functional Scale; Function (0-10; higher score = worse status)	CFB: -2.5 (95% CI -3.6 to 1.4)	CFB: -1.3 (95% CI -2.5 to -0.2)	CFB: 1.2 (95% CI -0.3 to 2.7)	Control group, Clinically relevant
Kearney, 2024	QuickDASH; function (0-100; higher score = greater disability)	12.7 (SD 16.9)	14.4 (SD 17.5)	-1.70 (95 CI -4.77 to 1.37)	Intervention group, not clinically relevant
	Oxford Shoulder Instability score; function (0-48, higher score = better function)	38.4 (SD 9.2)	36.2 (SD 10.7)	2.20 (95% CI 0.42 to 3.98).	Intervention group, not clinically relevant
Pulido, 2023	WOSI-score; quality of life (0-100; higher score = more complaints)	16.4 (SD 17.3)	13.4 (SD 19.3)	3.00 (95% CI -10.57 to 16.57).	Control group not clinically relevant
	Upper Quarter Y-Balance test; (higher score = better)	95.8 (SD 9.7)	91.0 (SD 14.9)	4.80 (95% CI -5.14 to 14.74)	Intervention group, not clinically relevant

CFB = change from baseline; SD = standard deviation; 95% CI = 95% confidence interval.

3. Pain (important outcome)

- One study reported on pain (Eshoj 2020). The Numeric Pain Rating Scale (NRS) was used to measure pain intensity now, in the past 24 hours and the previous seven days. The scale ranges from 0 to 10 and a higher score indicates more pain.

- Current pain intensity had a 0.5 (95% CI -1.4 to 0.5) difference between treatment arms which was reported to not be statistically significantly different. This result is not considered clinically relevant.
- The mean pain in the last 24 hours had a difference between groups of -0.4 (95% CI -1.5 to 0.6) which was reported to not be statistically significantly different. This result is not considered clinically relevant.
- The mean pain in the last seven days had a difference between groups of -1.1 (95% CI -2.1 to -0.9) with more increase in pain in the neuromuscular exercise group which was reported to be statistically significantly different. This result is considered clinically relevant

4. Range of motion (important outcome)

Range of motion was reported by Eshoj (2020). The Constant-Murley score was used to measure range of motion, in this score a lower score indicates better status and scores can range from 0 to 100. The neuromuscular exercise group had a mean change from baseline of -7.3 (95% CI -10.0 to -4.6) and the traditional exercise group -3.5 (95% CI -6.2 to -0.8). The difference between groups was 3.8 (95% CI -0.1 to 7.7) in favor of the neuromuscular exercise group. This change from baseline is not considered clinically relevant.

Summary of Findings

What is are the (un)favorable effects of exercise therapy (including neuromuscular training) in the conservative treatment of traumatic shoulder instability?

Population: Patients with traumatic shoulder instability

Intervention: Stability training/exercise therapy (especially neuromuscular training)

Comparison: Wait and see/ conservative policy/regular exercise therapy (without supervision/one-time instruction)

5

Outcome	Study results and measurements	Absolute effect estimates		Certainty of the Evidence (Quality of evidence)	Summary
		Control	Intervention		
Redislocation (crucial)	Results were not pooled	-	-	Very low Due to serious inconsistency and very serious imprecision ¹	The evidence is very uncertain about the effect of exercise therapy on redislocation when compared with other conservative policy in patients with traumatic shoulder instability. <i>(Eshoj 2020, Kearney 2024)</i>
	Based on data of 538 participants in 2 studies				
PROMs (important)	Results were not pooled WOSI-score, Patient-Specific Functional Scale, QuickDASH, Oxford Shoulder Instability Score, UQYBT Based on data of 563 participants in 3 studies	On the WOSI-score, Oxford Shoulder Instability Score and UQYBT no clinically relevant difference were reported.		Low Due to serious risk of bias and serious imprecision ²	Exercise therapy may result in little to no difference in patient reported function when compared with other conservative policy in patients with traumatic shoulder instability. <i>(Eshoj 2020, Kearney 2024, Pulido 2023)</i>
Pain (important)	Measured by NRS Lower is better Based on data of 56 participants in 1 study	Current pain and pain in the last 24 hours did not differ between groups. Pain over the last 24 hours increased more in the intervention group.		Very low Due to extremely serious imprecision ³	The evidence is very uncertain about the effect of exercise therapy on pain when compared with other conservative policy in patients with traumatic shoulder instability. <i>(Eshoj 2020)</i>
Range of motion (important)	Measured by CMS Lower is better	Mean CFB: -7.3 (95% CI -10.0 to -4.6)	Mean CFB: -3.5 (95% CI -6.2 to -0.8)	Very low Due to serious indirectness and very serious imprecision ⁵	The evidence is very uncertain about the effect of exercise therapy on range of motion when compared with conservative policy in patients with traumatic shoulder instability. <i>(Eshoj 2020)</i>
	Based on data of 56 participants in 1 study	Difference: 3.8 (95% CI -0.1 to 7.7)			

Abbreviations: NRS, numerical rating scale. CMS, Constant-Murley Score. CFB, change from baseline. WOSI, Western Ontario Shoulder Instability Index.

¹ Inconsistency: serious. Due to conflicting results.

Imprecision: very serious. Due to low number of participants and events and overlap of both limits of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.

² Risk of bias: serious. Due to limitation in study designs.

Imprecision: serious. Due to overlap of the lower limit of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.

10

3 Imprecision: extremely serious. Due to low number of participants in only one study and overlap of the lower limit of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.

4 Risk of bias: serious. Due to limitation in study designs.

Inconsistency: serious. Due to conflicting results.

5 Imprecision: serious. Due to overlap of the lower limit of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.

5 Indirectness: serious. Due to indirect measurement of the outcome measure.

Imprecision: very serious. Due to low number of participants in only one study.

Overwegingen – van bewijs naar aanbeveling (NL)

Balans tussen gewenste en ongewenste effecten

Er is literatuuronderzoek gedaan naar de rol van oefentherapie bij de niet-operatieve behandeling van schouderinstabiliteit. Er werden drie gerandomiseerde onderzoeken gevonden waarin niet-operatieve behandeling met uitgebreide oefentherapie (inclusief neuromusculaire training en advies) werd vergeleken met de standaard zorg. Standaard zorg betrof in dit geval klassieke krachttraining en range of motion oefeningen. De cruciale uitkomstmaat relaxatie werd in twee onderzoeken gerapporteerd (Eshoj, 2020; Kearney, 2024). Vanwege het zeer lage aantal patiënten met een relaxatie in beide groepen en heterogeniteit tussen de studies, konden geen conclusies worden getrokken over het risico op relaxatie na niet-operatieve behandeling met oefentherapie, vergeleken met standaard zorg. Patiënt-gerapporteerde uitkomstmaten (PROMs) pijn en *range of motion* werden als belangrijke uitkomstmaten gedefinieerd. In de drie geïncludeerde studies werden diverse PROMs gerapporteerd, o.a. voor functie en voor mate van ervaren instabiliteit. Er wordt bij een meerderheid van de PROMs resultaten gevonden die in het voordeel zijn van de interventiegroep, maar er worden ook op een tweetal PROMs, uitkomsten gerapporteerd die in het voordeel zijn van de standaard zorg. De resultaten zijn dus tegenstrijdig. Bovendien is belangrijk om te vermelden dat alle resultaten op de PROMs (met uitzondering van de Patient Specific Function Scale in Eshoj, 2020), niet de klinisch relevante grens halen. Ook voor pijn en range of motion lijken er geen klinisch relevante verschillen te zijn. Voor de effecten op de belangrijke uitkomstmaten geldt dat deze met veel zorg moeten worden geïnterpreteerd. Onder andere vanwege het risico op bias en omdat de 95% betrouwbaarheidsintervallen de grenzen van klinische relevantie overschrijden waardoor er onduidelijkheid bestaat over het daadwerkelijke effect.

Hoewel de studie van Kearney (2024) vergeleken met Eshoj (2020) en Pulido (2023) verreweg het grootste aantal patiënten includeert, zijn er een aantal factoren waar rekening mee moet worden gehouden bij het interpreteren van de resultaten. De studie van Kearney (2024) suggereert dat een begeleid fysiotherapeutisch programma voor vier maanden niet leidt tot betere uitkomsten op het gebied van recidiverende instabiliteit, functie en pijn, vergeleken met een eenmalig adviserend consult. Echter is 54% van de geïncludeerde populatie in deze studie ouder dan 40 jaar. In deze oudere populatie worden überhaupt minder recidieven gezien en vanwege een hogere kans op rotator cuff letsel vindt herstel ook trager plaats. Slechts 36% van de in de studie van Kearney (2024) omschreven populatie, heeft een luxatie opgelopen tijdens een sportactiviteit. Dit is een lager percentage dan wordt vermeld in andere studies (Robinson, 2006). Het feit dat er géén significante verandering van de *Oxford Shoulder Instability Score (OSIS)* werd gevonden in de jonge interventie groep, kan mogelijk verklaard worden door het lage aantal geïncludeerde jonge patiënten met een sportspecifieke luxatie. Verder is er een recidiefaantal van 3,5% (10/284) gemeten in de hele groep. Dit is aanzienlijk minder dan in andere literatuur (36-100% in het eerste jaar na de eerste luxatie (Olds, 1992; Marans, 1992). Deze bevindingen zouden kunnen worden verklaard doordat de gegevens zijn verzameld in COVID tijd, waardoor wellicht de sport uitdagingen zijn beïnvloed binnen de populatie. Daarmee zouden de uitkomsten niet representatief kunnen zijn voor de normale populatie. Het interventie programma van Kearney (2024) was voornamelijk gericht op verbeteren van mobiliteit en versterken van de posterieure cuff. Bij een anterieure schouderluxatie zou ook meer aandacht uit moeten gaan naar de anterieure cuff en de proprioceptieve vaardigheden. Aandacht voor bewegingsangst reducerende handelingen zijn niet beschreven. Vanwege deze beperkingen dienen de resultaten uit de studie van Kearney (2024) met zorg te worden geïnterpreteerd.

Kwaliteit van bewijs

De overall kwaliteit van bewijs is (zeer) laag. Dit betekent dat we (zeer) onzeker zijn over het gevonden geschatte effect van niet-operatieve behandeling met oefentherapie op de cruciale en belangrijke uitkomstmaten. Er is afgewaardeerd vanwege (zeer) ernstige:

- Risk of Bias: methodologische beperkingen waaronder een gebrek aan blindering.

- Inconsistentie: inconsistentie van de resultaten.
- Imprecisie: onnauwkeurigheid, omdat het betrouwbaarheidsinterval de grens/grenzen van klinische relevantie overschrijdt, en vanwege een zeer klein aantal events.

5 Samengevat kan er op basis van het gevonden bewijs geen conclusie worden getrokken over de effecten van niet-operatieve behandeling met oefentherapie vergeleken met standaard zorg. De aanbevelingen zijn daarom gebaseerd op basis van expert opinie.

Wel of geen niet-operatieve behandeling?

10 De keuze voor wel of geen niet-operatieve behandeling (met oefentherapie) hangt af van verschillende factoren, waaronder de kans op een recidief. Het bepalen van de recidiefkans is niet eenvoudig. Er zijn twee predictietools te gebruiken om richting te geven aan wie er minder kans heeft op een recidief en wellicht geschikt is voor niet-operatieve behandeling.

1. Predicting Recurrent Instability of the Shoulder (PRIS; Olds, 2019)
- 15 2. Nonoperative Instability Severity Index Score (NISIS; Tokish, 2020).

Indien er een lage kans op recidief bestaat, lijkt een niet-operatief traject meer gerechtvaardigd. Indien er een sportwens is, kan de haalbaarheid van ‘*return to play*’ worden bepaald middels de Shoulder Instability Return to Sport after Injury (SIRSI; Olds, 2021) vragenlijst. Op basis van de
20 uitkomsten van deze vragenlijst kan een sportspecifiek interventieprogramma worden opgestart.

Na het doormaken van een eerste traumatische anterieure schouderluxatie, wordt aanbevolen dat patiënten die een risicoprofiel hebben om recidiverende instabiliteit te ontwikkelen een eenmalig consult hebben met een medisch specialist gespecialiseerd in schouder stabiliserende chirurgie
25 (mannelijk geslacht, jonger dan 40 jaar, contactsporter, significant botverlies; zie richtlijn [acute, primaire schouderluxaties](#)). Afhankelijk van de risicofactoren en recidiefkans wordt in samenspraak met de patiënt de behandelkeuze gemaakt.

Indien er een recidief heeft plaatsgevonden en de voorkeur voor behandeling vanuit de patiënt nog steeds niet-operatief blijft, zal de fysiotherapeut opnieuw (net als na een eerste luxatie) in kaart
30 moeten brengen welke functionele aspecten een relatie hebben met de instabiliteit. Op basis van deze bevindingen kan wederom worden overwogen of een niet-operatieve behandeling kans van slagen heeft. De functionele aspecten die een relatie hebben met instabiliteit worden in de volgende alinea’s toegelicht.

Sport

35 De impact van de gewenste sport bepaalt mede het risico op relaxatie. Bij bovenhandse contact-impactsporten, zoals rugby, handbal, waterpolo etc., kan pas een *return to play* fase worden ingegaan als alle noodzakelijke aspecten van een specifieke sport in de oefentherapie zijn getraind en gemeten. Tijd na de eerste luxatie, mag hierbij **niet** de leidende factor zijn. Het schetsen van een *return to sport* tijdspad is een van de onderwerpen die een fysiotherapeut samen met de patiënt bij
40 aanvang van de niet-operatieve behandeling doorneemt. Voor de terugkeer naar sporttraining en wedstrijden dient in overleg met de trainer/ coach een opbouwend programma te worden gemaakt. (Schwank 2022). In de module [terugkeer naar functie en sport \[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase\]](#) staan de verschillende fasen voor terugkeer naar sport beschreven.

45

Range of motion en mate van laxiteit

De mate van trauma/impact die nodig is voor een “traumatisch anterieure schouderluxatie” verschilt per patiënt. Patiënten met meer laxiteit zijn kwetsbaarder en hebben minder impact nodig. De fysiotherapeut zal beoordelen of er sprake is van enige gewrichtslaxiteit, lokaal of gegeneraliseerd.

Bij laxiteit is een stabiliserend trainingsprogramma aan te bevelen, eventueel in aanvulling op een noodzakelijke chirurgische behandeling.

Aan de andere kant wordt een endorotatie bewegingsbeperking (GIRD) ook in verband gebracht met schouderinstabiliteit, vooral bij bovenhandse sporters en zal moeten worden geïdentificeerd als risicofactor (Kun-yu Chou 2025).

Angst voor relaxatie

Angst voor relaxatie wordt veel gezien bij schouderinstabiliteit (Olds, 2021). Patiënten geven in een kwalitatieve studie aan graag erkenning te krijgen voor deze angst (van Iersel 2023). Bovendien wordt angst voor *re-injury* gezien als een belangrijke indicator voor het niet terugkeren naar sport (Broekmans 2024). Beschermende motoriek leidt tot beperkingen in het bewegingsbereik (ROM) van het schoudergewricht, het vermijden van risicovolle bewegingen en het aanleren van een compensatoir beweegpatroon. Dit heeft een negatieve impact op de rotator cuff functie, zeker in het bewegingstraject dat wordt vermeden. Deze vicieuze cirkel vergroot het risico op recidiverende instabiliteit (Brindisino 2023). Langdurig of overmatige angst, waarbij op fMRI aangetoonde cerebrale veranderingen (Ladderman 2015) op diverse locaties zijn aangetoond, kan leiden tot uitgebreidere bewegingsangst zoals kinesiofobie.

Vermijdend bewegingsgedrag doorbreken

Het fysiotherapeutische doel is deze vicieuze cirkel te doorbreken. De behandeling vereist een benadering die zich, naast de focus op fysieke oefentherapie, ook richt op het reduceren van kinesiofobie (Sole, 2024; Brindisino, 2023; van Gastel 2024). Een beproefd middel is *graded exposure*; het graduele blootstellen aan risicovolle bewegingen en het verminderen van *apprehension*. Het erkennen van deze angst voor recidieven en alle gevolgen binnen het psychosociale domein zouden een onderdeel moeten zijn van de behandeling als er sprake is van angst voor relaxatie. Indien een meer overmatige bewegingsangst zoals kinesiofobie zich heeft gemanifesteerd, kan een multidisciplinaire aanpak worden overwogen met psychologische interventies zoals cognitieve gedragstherapie (Sole 2024).

Neuromusculaire functie

Lesies in het capsulolabrale complex na een schouderluxatie kunnen leiden tot verstoringen van de proprioceptieve feedbackloop en neuromusculaire disfunctie van de rotator cuff. (Woo Sung Do, 2023). Het identificeren van trainbare neuromusculaire disfunctie is essentieel voor het beoordelen of er verbetering te verwachten valt met fysiotherapeutische behandeling.

Het trainen van coördinatie, proprioceptie en snelheid van aanspannen is in de primaire fase na een luxatie belangrijker dan het trainen op kracht. De *rotator cuff* heeft een primair stabiliserende functie en de snelheid waarmee het kan reageren op een externe impact, ten behoeve van het stabiliseren van de humeruskop, is de essentie van zijn functie (Jan, 2012; Roach 2013). Bij standaard zorg ligt de aandacht doorgaans meer op kracht en mobiliteit, waar bij neuromusculaire training de focus ligt op coördinatie, uithoudingsvermogen en snelheid van reageren.

Waarden en voorkeuren van patiënten (en eventueel hun naasten/verzorgers)

De geïnccludeerde studies rapporteren verschillende PROMs. Er werden geen klinisch relevante verschillen gevonden tussen niet-operatieve behandeling met oefentherapie en standaardzorg. Op basis van deze uitkomsten kan niet worden geconcludeerd welke vorm van niet-operatieve behandeling de beste resultaten geeft op patiënt-gerapporteerde functie, pijn en instabiliteit. Voor de patiënt is een snel en pijnloos herstel het belangrijkste doel van de behandeling. Vaak wordt gekozen voor fysiotherapeutische begeleiding, vooral als er sprake is van de wens snel terug te keren op sportniveau. Een niet-operatieve behandeling is logischerwijs minder ingrijpend dan een chirurgische behandeling. Echter, compliance en geduld van de patiënt om de opbouw van oefentherapie geleidelijk uit te voeren van neuromusculaire controle tot sportspecifieke kracht en

uithoudingsvermogen is essentieel voor een optimaal resultaat. Deze compliance en dit geduld is in de praktijk variabel bij patiënten.

- 5 Een van de belangrijkste voordelen van het niet-operatief starten met behandelen is dat bij teleurstellende resultaten of een recidiverende luxatie, alsnog gekozen kan worden voor een operatieve stabilisatie.

- 10 Het is belangrijk om de patiënt goed te informeren over een niet-operatieve behandeling met oefentherapie en de verwachtingen ten aanzien van de uiteindelijke terugkeer naar activiteit en/of sport. De keuze voor behandeling moet in overleg met de patiënt worden gemaakt en hierbij dienen de principes van samen beslissen te worden gehanteerd.

Kostenaspecten

- 15 Een uitgebreide, begeleide vorm van oefentherapie door een gespecialiseerde oefen- of fysiotherapeut is naar verwachting duurder en tijdsintensiever dan standaard niet-operatieve behandeling of wanneer een patiënt eenmalig advies krijgt en zelfstandig verder gaat trainen. Echter wanneer dankzij deze begeleiding een juiste opbouw van oefentherapie plaatsvindt en zodoende operatief ingrijpen bespaard kan blijven, wegen deze kosten wel op tegen het verschil in (beperkte) effectiviteit. Fysiotherapeutische behandeling na een luxatie wordt niet volledig vergoed vanuit de
- 20 basis zorgverzekering. In het samen beslissen hoe het traject vorm te geven, komen de kosten daarom ook aan bod. Deze invulling is voor iedere patiënt anders.

Gelijkheid ((health) equity/equitable)

- 25 Aangezien fysiotherapeutische sessies niet volledig worden vergoed, kan dit voor patiënten een barrière zijn om niet-operatieve behandeling (met oefentherapie) te ondergaan. Indien iemand niet over de middelen beschikt om behandeling te bekostigen, kan ook dit een barrière vormen om het traject met de gewenste intensiteit en frequentie te ondergaan.

Aanvaardbaarheid:

- 30 De interventie lijkt aanvaardbaar voor de betrokkenen. Er zijn geen ethische bezwaren.

Duurzaamheid

Duurzaamheidsoverwegingen spelen geen rol bij de behandelbeslissing.

- 35 Haalbaarheid

- De keuze voor oefen- of fysiotherapie wordt met de patiënt besproken in de spreekkamer van de medisch specialist. Indien er onduidelijkheid is over welke interventie het meest passend is voor de patiënt, kan een eenmalig functionele beoordeling door een in schouderklachten gespecialiseerde fysiotherapeut worden ingezet. Bij een keuze voor niet-operatieve behandeling, bepaalt de
- 40 fysiotherapeut vervolgens in samenspraak met de patiënt hoe de niet-operatieve behandeling verder wordt vormgegeven. Gezien het belang van het verminderen van angst voor relaxatie, kan er in de behandeling mogelijk ook een rol weggelegd zijn voor een psycholoog.

Aanbeveling(en)

- 45 Aanbeveling-1

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de interventies

- Op basis van de resultaten uit de literatuur kan geen conclusie worden getrokken over de effectiviteit van oefentherapie bij de niet-operatieve behandeling van schouderinstabiliteit. De aanbevelingen zijn daarom gebaseerd op basis van expert opinie. Wanneer de recidiefkans laag is, kan niet-
- 50 operatieve behandeling met oefentherapie worden overwogen. Mogelijk kan door de inzet hiervan een ingrijpende en duurdere schouderoperatie bespaard blijven. De behandelbeslissing dient samen met de patiënt te worden gemaakt. Wanneer er gekozen wordt voor oefentherapie bij een niet-

operatieve behandeling, dient de bij aanvang de focus te liggen op neuromusculaire controle en spieruithoudingsvermogen. Gerichte oefentherapie adresseert deze principes. Daarnaast is het belangrijk om aandacht te hebben voor het verminderen van angst. Dit vraagt om een multifactoriële aanpak. Indien de angst persisteert en zorgt voor een belemmering in het hervatten van adl-, werk- of sportactiviteiten, kan er worden overwogen een interdisciplinair eerstelijns traject op te starten in samenwerking met een psycholoog.

Eindoordeel:

Zwakke aanbeveling voor gerichte oefentherapie bij de niet-operatieve behandeling van (recidiverende) schouderinstabiliteit.

Overweeg in samenspraak met de patiënt en de individuele wensen de inzet van oefentherapie bij schouderinstabiliteit indien de recidiefkans laag is.

Adviseer de oefentherapie bij aanvang te richten op het verbeteren van neuromusculaire controle en spieruithoudingsvermogen.

Overweeg bij aanwezige angst voor relaxatie een gespecialiseerde fysiotherapeut in te schakelen voor een multifactoriële aanpak. Indien deze angst leidt tot persisterende belemmeringen in adl-, werk- of sporthervatting, overweeg dan in samenspraak met de patiënt de inzet van een interdisciplinair eerstelijns traject.

Kennisvragen

Tijdens de ontwikkeling van deze module is systematisch naar onderzoeken gezocht die de zoekvraag kunnen beantwoorden. Door gebruik te maken van een systematische literatuuranalyse met beoordeling van de bewijskracht is duidelijk geworden dat er binnen deze module nog kennisvragen bestaan. De werkgroep meent dat (vervolg)onderzoek wenselijk is om in de toekomst een duidelijker antwoord te kunnen geven op vragen uit de praktijk.

Voor welke patiënten is een niet-operatief traject met oefentherapie effectief en middels welke meetinstrumenten wordt deze keuze gemaakt?

Toelichting:

De tendens is om steeds meer eerste anterieure schouderluxatie te direct opereren. Echter is er ook een groep die het goed doet met niet-operatieve therapie en zonder relaxatie. Er zijn nog onduidelijke variabelen om deze groep te kunnen definiëren en hierdoor wordt de keuze voor niet-operatieve therapie bemoeilijkt. Daarnaast zijn de effecten van niet-operatieve therapie nog te onduidelijk.

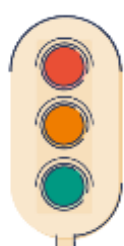
Verkeerslicht en (de-)implementatietabel

Toelichting

Met het verkeerslicht worden aanbevelingen gecategoriseerd op basis van formulering en bewijskracht. Als eindproduct wordt bij richtlijnmodules met een sterk geformuleerde en voldoende onderbouwde aanbeveling een implementatietabel opgeleverd. Hierin wordt onder andere opgenomen:

- Een beschrijving van het knelpunt om de module uit te werken of herzien;
- De te verwachten belemmerende en bevorderende factoren voor implementatie;
- Welke partijen van belang zijn bij toepassen van de aanbeveling in de praktijk;
- Een inschatting van de implementatietermijn.

Verkeerslichtanalyse



- **ROOD** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets niet te doen, met een GRADE high of moderate
- **ORANJE** = zwak geformuleerde aanbeveling; mogelijk kennishiaat
- **GROEN** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets wel te doen, met een GRADE high of moderate
- **LICHT ROOD** of **LICHT GROEN** = sterk geformuleerde aanbevelingen met een GRADE low, very low of geen GRADE (*modules waarin geen studies geïnccludeerd konden worden in de literatuursamenvatting of waarin geen literatuursamenvatting werd geschreven zoals modules waarin organisatie van zorg wordt beschreven*)

25

(Sub)aanbeveling	Sterkte van de aanbeveling	Bewijskracht per uitkomstmaat	Verkeerslicht per (sub)aanbeveling
Aanbeveling 1: Overweeg in samenspraak met de patiënt en zijn individuele wensen de inzet van oefentherapie bij schouderinstabiliteit indien de recidiefkans niet hoog is. Adviseer de oefentherapie bij aanvang te richten op het verbeteren van neuromusculaire controle en spieruithoudingsvermogen. Overweeg bij aanwezige angst voor re-luxatie een gespecialiseerde fysiotherapeut in te schakelen voor een multifactoriële aanpak. Indien deze angst leidt tot persisterende belemmeringen in adl-, werk- of sporthervatting, overweeg dan in samenspraak met de patiënt de inzet van een interdisciplinair eerstelijns traject.	☐ Sterk (doe/ gebruik) / X Zwak (overweeg)	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M ☐ L ☐ VL X NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M X L X VL ☐ NG	☐ ROOD : vul tabel A in ☐ LICHT ROOD : vul tabel A in X ORANJE : gebruik tabel B ☐ LICHT GROEN : vul tabel A in ☐ GROEN : vul tabel A in

Implementatietabel

Tabel B: Implementatietabel

Aanbeveling – 1	Op basis van de beschikbare evidentie en ervaring uit de praktijk kon er onvoldoende richting aan de besluitvorming worden gegeven. Om die reden is er geen beschrijving van belemmeringen en kansen voor implementatie van de aanbeveling toegevoegd. Disseminatie van de kennis in deze module verloopt via de standaard route. De module wordt gepubliceerd op de Richtlijndatabase.
------------------------	---

Literatuur

- Brindisino, F., et al. (2023). "Shoulder proprioception and motor control: Implications for rehabilitation of shoulder instability." *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 32(3), 506-515. DOI: 10.1016/j.jse.2023.01.009
- 5 Eshoj H, Rasmussen S, Frich LH, Jensen SL, Sogaard K, Juul-Kristensen B. Patients with non-operated traumatic primary or recurrent anterior shoulder dislocation have equally poor self-reported and measured shoulder function: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019 Feb 8;20(1):59. doi: 10.1186/s12891-019-2444-0. PMID: 30736761; PMCID: PMC6368725.
- 10 Eshoj HR, Rasmussen S, Frich LH, Hvass I, Christensen R, Boyle E, Jensen SL, Søndergaard J, Sogaard K, Juul-Kristensen B. Neuromuscular Exercises Improve Shoulder Function More Than Standard Care Exercises in Patients With a Traumatic Anterior Shoulder Dislocation: A Randomized Controlled Trial. *Orthop J Sports Med*. 2020 Jan 30;8(1):2325967119896102. doi: 10.1177/2325967119896102. PMID: 32064291; PMCID: PMC6993151.
- 15 Jan J, Benkalfate T, Rochcongar P. The impact of recurrent dislocation on shoulder rotator muscle balance (a prospective study of 102 male patients). *Ann Phys Rehabil Med*. 2012 Sep;55(6):404-14. doi: 10.1016/j.rehab.2012.05.004. Epub 2012 Jun 20. PMID: 22835451.
- 20 Kearney R, Ellard D, Parsons H, Haque A, Mason J, Nwankwo H, Bradley H, Drew S, Modi C, Bush H, Torgerson D, Underwood M; ARTISAN collaborators. Advice only versus advice and a physiotherapy programme for acute traumatic anterior shoulder dislocation: the ARTISAN RCT. *Health Technol Assess*. 2024 Apr;28(22):1-94. doi: 10.3310/CMYW9226. PMID: 38695098; PMCID: PMC11089447.
- 25 Kearney RS, Ellard DR, Parsons H, Haque A, Mason J, Nwankwo H, Bradley H, Drew S, Modi C, Bush H, Torgerson D, Underwood M; The ARTISAN collaborators; ARTISAN collaborators. Acute rehabilitation following traumatic anterior shoulder dislocation (ARTISAN): pragmatic, multicentre, randomised controlled trial. *BMJ*. 2024 Jan 17;384:e076925. doi: 10.1136/bmj-2023-076925. Erratum in: *BMJ*. 2024 Mar 15;384:q662. doi: 10.1136/bmj.q662. PMID: 38233068; PMCID: PMC10792684.
- 30 Marans HJJ, Angel KRR, Schemitsch EHH, Wedge JHH. The fate of traumatic anterior dislocation of the shoulder in children. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:-4. doi: 10.2106/00004623-199274080-00015 pmid: 1400553
- Olds M, Ellis R, Parmar P, Kersten P. Who will redislocate his/her shoulder? Predicting recurrent instability following a first traumatic anterior shoulder dislocation. *Br Med J Open Sport Exerc* 2019;5:e000447.
- 35 Olds M, Ellis R, Parmar P, Kersten P. The immediate and subsequent impact of a first-time traumatic anterior shoulder dislocation in people aged 16-40: results from a national cohort study. *Shoulder Elb* 2021;13:-232. doi: 10.1177/1758573220921484. pmid: 33897854
- Pulido V, Alvar B, Behm D. Bodyblade™ Training in Athletes with Traumatic Anterior Shoulder Instability. *Int J Sports Phys Ther*. 2023 Feb 1;18(1):188-198. doi: 10.26603/001c.65900. PMID: 36793570; PMCID: PMC9897004.
- 40 Robinson CM, Howes J, Murdoch H, Will E, Graham C. Functional outcome and risk of recurrent instability after primary traumatic anterior shoulder dislocation in young patients. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:-36. doi: 10.2106/JBJS.E.01327 pmid: 17079387
- 45 Tokish JM, Thigpen CA, Kissenberth MJ, Tolan SJ, Lonergan KT, Tokish JM Jr, Dickens JF, Hawkins RJ, Shanley E. The Nonoperative Instability Severity Index Score (NISIS): A Simple Tool to Guide Operative Versus Nonoperative Treatment of the Unstable Shoulder. *Sports Health*. 2020 Nov/Dec;12(6):598-602. doi: 10.1177/1941738120925738. Epub 2020 Jul 1. PMID: 32609577; PMCID: PMC7785891.
- Woo-Sung Do, et al. (2023). "Negative Apprehension Test and Recidivism of Shoulder Instability: A Clinical Case Study." *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 32(7), 1505-1513.
- 50 Ariane Schwank, Paul Blazey, Martin Asker, Merete Møller, Martin Hägglund, Suzanne Gard, Christopher Skazalski, Stig Haugsbø Andersson, Ian Horsley, Rod Whiteley, Ann M

Cools, Mario Bizzini, Clare L Ardern. Bern Consensus Statement on Shoulder Injury Prevention, Rehabilitation, and Return to Sport for Athletes at All Participation Levels
J Orthop Sports Phys Ther. 2022 Jan;52(1):11-28. doi: 10.2519/jospt.2022.10952.

5 Kun-Yu Chou Wan-Ling Wu Chun-Wen Chiu Shih-Chung Cheng, Hsiao-Yun Chang Adaptation Characteristics in the Range of Motion of the Shoulder Among Young Male Volleyball Players. J Funct Morphol Kinesiol. 2025 Feb 15;10(1):67 doi: 10.3390/jfmk10010067.

Module 4 Operatieve behandeling

Uitgangsvraag

Wat is de aanbevolen operatieve behandeling bij patiënten met chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit?

De uitgangsvraag omvat de volgende deelvragen:

1. Wat is de aanbevolen operatieve behandeling voor patiënten met schouder instabiliteit met 2 of meer luxaties: wekedelen procedure of ossale procedure?
2. Wat is de aanbevolen operatieve procedure (open of arthroskopisch) bij patiënten met chronische posttraumatische anterieure instabiliteit en een indicatie voor operatieve behandeling?
3. Wat is de aanbevolen operatieve behandeling voor patiënten met schouder instabiliteit na eerder operatief ingrijpen: wekedelen procedure of ossale procedure?

Introduction

In the literature, multiple surgical techniques have been described to treat patients with habitual shoulder instability. These can roughly be divided into procedures that involve the repair of soft tissues (labrum, capsule) and procedures that also involve an osseous procedure to increase the surface of the glenoid (fixing a bone block to the front of the glenoid). Both types of procedures have advantages and disadvantages, and there is still much debate about which type of procedure is best for which patient. Generally, it is assumed that there is a higher risk of recurrent instability after a soft tissue procedure compared to an osseous procedure. However, it is assumed that the osseous procedure carries a higher risk of complications, and not every patient requires such an extensive procedure to adequately stabilize the shoulder. It is unclear if these assumptions are true. Factors such as the number of previous dislocations and the presence of bone loss from the glenoid and/or humerus play an important role in the treatment decision. Both types of procedures have been described as either arthroscopic or open surgeries. The arthroscopic Bankart procedure, an anterior soft tissue reconstruction of the capsuloligamentous structures of the shoulder, is considered the most performed surgical treatment for this patient group. At the same time, good outcomes have also been reported in the past with open Bankart repair. However, there is increasing evidence that an osseous procedure, in which the coracoid process is osteotomized and fixed to the anterior glenoid rim (Latarjet procedure), may lead to lower recurrence rates of instability but potentially more complications. In recent years, this procedure has also been increasingly performed arthroscopically. It is questioned whether an arthroscopic approach or open surgery results in better outcomes for patients with anterior shoulder instability.

Search and select

A systematic review of the literature was performed to answer the following questions:

1. *What are the benefits and harms of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with shoulder instability who suffered 2 or more dislocations and/or with less than 25% bone loss?*

Table 1. PICO 1

Patients	Adult patients (> 18 years) with two or more dislocations with <25% bone loss
Intervention	soft tissue procedure (e.g. Bankart)
Control	osseous procedure (e.g. Latarjet)
Outcomes	Redislocation, complications, persistent instability, subluxation, persistent apprehension
Other selection criteria	Study design: • systematic reviews and (randomized) controlled trials • Published ≥ 2003

- Follow-up duration: 2 years; 5 years; 10 years

2a. What are the benefits and harms of an *arthroscopic soft tissue (Bankart) procedure*, compared with an *open soft tissue (Bankart) surgery* in patients with traumatic anterior shoulder instability (without clear bone loss of the glenoid)?

Table 2. PICO 2

Patients	Patients with traumatic anterior shoulder instability (without clear bone loss of the glenoid)
Intervention	Arthroscopic soft tissue surgery (Bankart)
Control	Open soft tissue surgery (Bankart)
Outcomes	(Re)dislocation, subluxation, complications, surgical duration persisting apprehension.
Other selection criteria	Study design: • systematic reviews and randomized controlled trials

2b. What are the benefits and harms of an *arthroscopic osseous (Bristow-Latarjet) procedure* compared with an *open osseous (Bristow-Latarjet) procedure* in patients with traumatic anterior shoulder instability (with suspicion of bone loss of the anterior glenoid)?

Table 3. PICO 2b

Patients	Patients with traumatic anterior shoulder instability (with suspicion of bone loss of the anterior glenoid)
Intervention	Arthroscopic osseous procedure (Bristow-Latarjet)
Control	Open coracoid transfer (Bristow-Latarjet)
Outcomes	(Re)dislocation, subluxation, complications, surgical duration, persisting apprehension.
Other selection criteria	Study design: • systematic reviews, randomized controlled trials and comparative observational studies

3. What are the benefits and harms of a *soft tissue procedure* compared to an *osseous procedure* for patients with **recurrent shoulder instability after previous surgery with <15 % bone loss?**

Table 4: PICO 3

Patients	patients (>18 years) with recurrent shoulder instability after previous operative treatment with <15% bone loss
Intervention	soft tissue procedure (e.g. Bankart, hill sachs remplissage)
Control	osseous procedure (e.g. Latarjet)
Outcomes	redislocation, complications, persistent instability, subluxation, persistent apprehension
Other selection criteria	Study design: • systematic review or meta-analysis, (randomized) controlled trials, prospective cohort studies • Published ≥ 2003 • Follow-up duration: 2 years; 5 years; 10 years

Relevant outcome measures

The guideline development group considered **(re)dislocation** and **complications** as critical outcome measures for decision making; and **persistent instability, subluxation, and persistent apprehension** as important outcome measures for decision making.

A priori, the guideline development group did not define the outcome measures listed above but used the definitions used in the studies.

The guideline development group defined a threshold of 10% for continuous outcomes and for dichotomous outcomes of <0.80 and >1.25 as a minimal clinically (patient) important difference.

Search and select (Methods)

1. *What are the (un)beneficial effects of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with shoulder instability **who suffered 2 or more dislocations** and/or with less than 25% bone loss?*

The databases Embase.com and Ovid/Medline were searched with relevant search terms until 20-12-2023. The detailed search strategy is depicted under the tab Methods. The systematic literature search resulted in 274 hits. Studies were selected based on the criteria described in Table 1. Twenty-three studies were initially selected based on title and abstract screening. After reading the full text, nineteen studies were excluded (see the table with reasons for exclusion under the tab 'evidence tabellen', and four studies were included.

2a. *What are the (un)beneficial effects of an **arthroscopic soft tissue (Bankart) procedure, compared with an open soft tissue (Bankart) surgery** in patients with traumatic anterior shoulder instability (without clear bone loss of the glenoid)?*

A systematic literature search was performed by a medical information specialist using the following bibliographic databases: Embase.com and Ovid/Medline. Both databases were searched to 20th November 2024 for systematic reviews, RCTs and observational studies. Systematic searches were completed using a combination of controlled vocabulary/subject headings (e.g., Emtree-terms, MeSH) wherever they were available and natural language keywords. The overall search strategy was derived from three primary search concepts: (1) shoulder dislocation; (2) arthroscopic Latarjet procedure; (3) open Bankart repair. Duplicates were removed using EndNote software. After deduplication a total of 2651 records were imported for title/abstract screening.

Systematic reviews and randomized trials were selected based on the criteria described in Table 1 and Table 2 and 3. For question 2a, 33 studies were initially selected based on title and abstract screening. After reading the full text, 30 studies were excluded (see the table with reasons for exclusion under the tab 'evidence tabellen'. One systematic review and one RCT were selected for question 3a and one systematic review (including observational research) was selected for question 3b.

2b. *What are the (un)beneficial effects of an **arthroscopic osseous (Bristow-Latarjet) procedure compared with an open osseous (Bristow-Latarjet) procedure** in patients with traumatic anterior shoulder instability (with suspicion of bone loss of the anterior glenoid)?*

For question 2b no randomized controlled trials were found. Therefore, the observational studies published after the search data of the selected systematic review, were also screened for relevant publications. Titles and abstracts were screened using the ASReview software. The settings *TF-IDF* and *Naïve bayes* were used. Hurley (2021) was used as prior knowledge for inclusion. Sebastia-Forcada (2019) and Karpinski (2024) were used as prior knowledge for exclusions. The articles were screened by the guideline methodologist, using the following stopping rule: after 10% of the total set subsequent exclusions. Based on title and abstract, thirteen articles were initially selected. After screening the full-text articles, a total of five studies was included, and eight studies were excluded (see the table with reasons for exclusion under the tab Methods)."

3. *What are the (un)beneficial effects of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with **recurrent shoulder instability after previous surgery** with <15 % bone loss?*

The databases Medline (via OVID) and Embase (via Embase.com) were searched with relevant search terms until 20-12-2023. The detailed search strategy is depicted under the tab Methods. The

systematic literature search resulted in 274 hits. Studies were selected based on the criteria stated in Table 4. Twelve studies were initially selected based on title and abstract screening. After reading the full text, eleven studies were excluded (see the table with reasons for exclusion under the tab Methods) and one studies was considered relevant.

The systematic review from Lho (2023) was initially included. As this systematic review only included two relevant papers (Calvo, 2021; Elamo, 2020), the individual papers were included. The other studies included in the systematic review (Lho, 2023) were considered irrelevant because they did not make the correct comparison or did not include a control population.

Summary of literature

Description of studies

1. *What are the (un)beneficial effects of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with shoulder instability who suffered 2 or more dislocations and/or with less than 25% bone loss?*

A total of four studies was included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results are summarized in Table 5. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables (under the tab 'Evidence tabellen').

Abouelsoud (2015) performed a prospective comparative study to compare the clinical outcome and cost-effectiveness of arthroscopic remplissage and open Latarjet procedures in cases of recurrent shoulder dislocation with large Hill-Sachs Lesion. The study was executed in a hospital in Egypt. Patients who showed recurrent anterior glenohumeral instability (i.e., subluxation and dislocation defined by more than three episodes within a 12-month period of conservative treatment) and the Hill-Sachs size assessed on preoperative MRI was 20–30 % of the humeral head size were included.

Kukkonen (2021) performed a multi-centre RCT to compare the success rates of arthroscopic Bankart and Open Latarjet procedure in the treatment of traumatic shoulder instability in young males. The study was executed in 8 public hospitals in Finland. Young adult male patients (age 16-25 years), with involuntary redislocation, subluxation or fear of shoulder dislocation after a primarily conservatively treated traumatic anteroinferior shoulder dislocation were included.

Russo (2017) compared the results of two techniques treating chronic shoulder instability with moderate glenoid loss: bone-block according to open Latarjet Patte procedure, and arthroscopic Bankart repair in association with subcapsularis augmentation. The study was executed in a hospital in Italy. Inclusion criteria were clinical history of traumatic or atraumatic anterior shoulder instability, glenoid bone loss from 5 to 23% as assessed by CT scan according to the "Pico area method", and humeral bone loss (Hill-Sachs) wider than one-third of the humeral head, participation in sports, capsulolabral insufficiency, failure of arthroscopic stabilization, or dislocation with glenoid fracture (bony Bankart).

Zarezade (2014) performed a RCT in which Bankart arthroscopic procedure was compared with Open Bristow Procedure. The study was executed in an Iranian hospital. Inclusion criteria were patients aged 18-45, suffering from recurrent dislocation of the shoulder due to trauma, dislocation not healing following non-surgical treatments.

Table 5: characteristics of the included studies- design, number of included patients, intervention and control group for question 1

Author, year	Participants	Comparison	Follow-up	Outcome measures	Comments	Risk of bias*
Abouelsoud (2015)	The study was conducted on 32 shoulders (and 32 patients). <i>I: 16 patients</i> <i>C: 16 patients</i> <i>Mean age of the total study population was 28.2 years. Gender: 29 males and 3 females</i> <i>All patients had a history of recurrent anterior shoulder instability.</i> <i>Six patients were involved in non-violent sports, two in violent sports, and the rest not involved in sports.</i> <i>Number of dislocations (total patient population)</i> <i>Minimum number of dislocations: 3</i> <i>Some patients, the number of dislocations was (so) numerous that it could not be counted.</i>	<u>Intervention:</u> Arthroscopic remplissage procedure with capsulolabral repair using four anchors. Postoperative rehabilitation protocol was the same for both groups <u>Control</u> Modified Latarjet procedure [Coracoid transfer procedure (modified Latarjet with coracoid osteotomy just anterior to coracoclavicular ligaments attachment)]. Postoperative rehabilitation protocol was the same for both groups	Mean follow-up period of 31.31 months (range: 24–40 months).	<i>Relaxation</i> <i>Not reported</i> Complications	Author's conclusion: <i>"Open modified Latarjet and arthroscopic remplissage procedure with Bankart repair are equally effective in prevention of dislocation in patients with recurrent anterior shoulder dislocation and engaging Hill–Sachs lesion"</i>	High It seems that no randomization was performed
Kukkonen (2021)	122 young males with traumatic shoulder anteroinferior instability were randomised. <i>I: 62 patients</i> <i>C: 59 patients</i> <i>Age (years)</i> The average age of patients was 21 years (range 16-25 years). <i>All young male patients between 16 and 25 years old.</i>	<u>Intervention</u> Arthroscopic Bankart for the treatment of traumatic shoulder instability in young males <u>Control:</u> Open Latarjet procedure in the treatment of traumatic shoulder instability in young males.	3 months, 6 months, 1 and 2 years postoperatively.	Recurrence of instability (dislocation at two-years follow-up). Clinical apprehension	Author's conclusion: <i>"Arthroscopic Bankart operation carries a significant risk for short-term postoperative redislocations compared with open Latarjet operation, in the treatment of traumatic anteroinferior instability in young males. Patients should be counselled accordingly"</i>	Some concerns

	Mean age (SD) (range) I: 21.4 (2.7) (16-25) C: 21.4 (2.7) (16-25) Hyperlaxity (n) I: 11 C: 8 Significant Hill-Sachs lesion in CT (n) I: 19 C: 18				before deciding the surgical treatment." Drop- out rate 25%. Reason not reported. % bone loss not reported	
Russo (2017)	Ninety-one patients with moderate anterior glenoid bone loss underwent from 2011 to 2015. From these patients, two groups of 20 individuals each have been selected. I: 20 patients C: 20 patients One patient in each group presented a failed arthroscopic Bankart repair. Baseline characteristics for the total study population: Mean age: 23.4 years Right shoulder involved: 19/40 patients (47.5%) Gender, males 28/40 patients (70%)	<u>Intervention</u> Arthroscopic Bankart repair associated with subscapularis augmentation <u>Control</u> Open Latarjet procedure	The mean follow-up in the open Latarjet procedure group was 21 months (20–39 months), In the arthroscopic Bankart repair group, the mean follow-up was 20 months (15–36 months).	Complications Persistent instability subluxations	Author's conclusion: "Arthroscopic subscapularis augmentation of Bankart repair is an effective procedure for the treatment of recurrent anterior shoulder instability with glenoid bone loss without any significant difference in comparison with the well-known open Latarjet procedure."	High It seems that no randomization was performed
Zaregade (2014)	Patients over the age of 18 and less than 45 years suffering from recurrent anterior shoulder dislocation due to trauma	<u>Intervention</u> Arthroscopic Bankart repair <u>Control</u> Open Bristow procedure	Mean follow-up time in these patients was 7.5 years and none of the patients had relapse.	Outcomes Dislocation after surgery, Complications	Author's conclusion: "The two mentioned techniques did not differ significantly, although some parameters such	Some concerns

40 patients were selected and randomly divided into two groups of 20 patients. I: 18 patients C: 19 patients Age (years) The average age of patients was 29.6 ± 4.6 years (range: 23-40). I: 28.6 ± 4.5 C: 30.4 ± 4.8 Frequency of dislocations (N, %) Less than 5 times: 11 (29.7%) 5-9 times: 5 (13.5%) More than 10 times: 12 (32.4%) Unknown number: 9 (24.3%)	Time period of measured outcomes not specified (solely mentioned mean follow-up duration of 7.5 years).	as level of performance, pain intensity, use of analgesics, and range of internal rotation showed more improvement in Bristow procedure. Therefore, if there is no contraindication for Bristow procedure, it is preferred to use this method" % bone loss not reported
--	--	---

*For further details, see risk of bias table in the appendix

*2a. What are the (un)beneficial effects of an **arthroscopic soft tissue (Bankart) procedure, compared with an open soft tissue (Bankart) surgery** in patients with traumatic anterior shoulder instability (without clear bone loss of the glenoid)?*

5 A total of one systematic review and one additional primary study were included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results are summarized in Table 7. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables (under the tab 'Evidence tabellen').

10 **Khatri (2018)** performed a systematic review and meta-analysis to compare the results of traditional open Bankart repair and arthroscopic Bankart repair in traumatic anterior shoulder instability. The databased Medline, PubMed, Embase and Cochrane Library were searched for relevant articles until December 2017. All randomized controlled trials, published in English, comparing the open Bankart repair with arthroscopic Bankart repair were included in the study. Cadaveric studies, biomechanical studies and studies that provided insufficient information on the population characteristics, surgical
15 procedure or outcome were excluded. In total five randomized controlled trials were included: Sperber (2001), Fabbriani (2004), Bottoni (2006), Netto (2012), Mohatadi (2014). Risk of bias was assessed with the PEDro scale.

20 **Gupta (2024)** performed a randomized controlled trial to compare the outcomes of open versus arthroscopic surgical management for recurrent anterior shoulder instability. The study was executed in a hospital in India. Patients were either randomized to open (n = 182) or arthroscopic (n = 182) Bankart repair surgery.

25 *2b. What are the (un)beneficial effects of an **arthroscopic osseous (Bristow-Latarjet) procedure compared with an open osseous (Bristow-Latarjet) procedure** in patients with traumatic anterior shoulder instability (with suspicion of bone loss of the anterior glenoid)?*

A total of one systematic review, five additional primary studies were included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results are summarized in Table 7. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables (under the tab 'Evidence tabellen').

30 **Deng (2023)** conducted a systematic review to evaluate the clinical efficacy, postoperative revisions, and complications between the open Latarjet (OL) and arthroscopic Latarjet (AL) procedures for treating recurrent anterior shoulder instability. The review involved searching the MEDLINE/PubMed, Cochrane Library, and Embase databases from their inception to July 2022 to identify relevant
35 studies comparing the OL and AL procedures. The inclusion criteria encompassed RCTs, prospective cohort studies, retrospective cohort studies, and case-control studies published in English. A total of 11 studies were included: Ali (2020), Bonneville (2021), Cunningham (2016), Hurley (2021), Kordasiewicz (2018, 2017), Marion (2017), Metais (2016), Nourissat (2016), Russo (2017), and Zhu (2017). The risk of bias in these studies was assessed using the Newcastle-Ottawa Scale.

40 For the purposes of these guideline the risk of bias was assessed for individual studies. If specific risk of bias assessments were not available, the NOS scores were used as an alternative.

Nascimento (2024) performed a multicenter retrospective cohort study of medical records and imaging studies of two groups of patients, with two years of follow-up, who underwent one of two
45 variations of the Latarjet procedure: open approach with screws (open-screw group) or arthroscopic approach with cortical buttons (scope-button group). Exclusion criteria included previous shoulder surgery, except for a previous failed Bankart repair. The choice between open or arthroscopic Latarjet was based on surgeon experience and institutional capabilities, though specific criteria for selecting one technique over the other were not detailed. Both techniques were applied based on
50 patient medical indications, such as glenoid bone loss or recurrence after a previous surgery.

Surgeries were performed by experienced shoulder surgeons at two institutions, following standardized preoperative, surgical, and rehabilitation protocols.

5 **Girard (2022)** conducted a retrospective comparative study of two consecutive patient groups who
underwent either arthroscopic or open bone block procedures for anterior shoulder instability. Only
primary shoulder stabilization cases were included, with all patients having a minimum clinical
follow-up of 12 months. The study included patients treated for chronic anterior instability with
10 either arthroscopic Latarjet using double cortical buttons (group A) or open Latarjet with screws
(group O). From January 1, 2018, to June 30, 2018, all patients were treated exclusively with the
arthroscopic procedure, while from July 1, 2018, to December 31, 2018, all patients underwent the
open procedure. This change was motivated by findings from a previous study that reported an
unexpectedly long time to achieve bone block fusion in the arthroscopic group, prompting a
technical shift for evaluation.

15 **Gaujac (2024)** performed a single-centre study to assess bone block positioning during the
arthroscopic Latarjet procedure, comparing two fixation techniques: anterior screw fixation and
posterior glenoid-guided system with double cortical button fixation. The study included patients
with recurrent anterior shoulder instability. Group A consisted of patients who underwent surgery
from July 2014 to June 2017 using the anterior screw fixation, while Group B had surgery from July
20 2017 to September 2019 with posterior fixation. All surgeries were performed by a single surgeon.

Tanaka (2024) conducted a retrospective study evaluating the impact of arthroscopic confirmation of
coracoid fixation on bone union rates and clinical outcomes in rugby players undergoing the Bristow
procedure. From 2010 to July 2017, the open Bristow procedure with Bankart repair was performed,
while from August 2017 onward, a mini-open AS-assisted Bristow procedure with arthroscopic
25 Bankart repair was used.

Clowez (2024) conducted a retrospective single-center cohort study evaluating patients who
experienced anterior instability recurrence after arthroscopic Bankart repair and subsequently
underwent revision with either a Bristow or Latarjet coracoid bone-block procedure, performed
either open or arthroscopically. The study included patients with at least one glenohumeral
30 instability event or persistent anteroinferior apprehension preventing return to sports, with a
minimum follow-up of 24 months.

Table 6. characteristics of included studies- design, number of included patients, intervention and control group for question 2a and 2b

Study	Participants	Comparison	Follow-up	Outcome measures	Comments	Risk of bias (per outcome measure)*
Question 2a arthroscopic versus open soft tissue (Bankart) surgery						
<i>Included in systematic review Khatri, 2018</i>						
Bottoni (2006)	N at baseline Intervention: 32 Control: 29 <i>Age (mean, SD not provided)</i> Intervention: 25.2 Control: 25.1	Intervention: Arthroscopic Bankart Control: Open Bankart	Intervention: 28.5 months Control: 30 months	Shoulder stability (defined as no episode of dislocation; data retrieved from original paper) Surgical duration		No blinding of subjects and clinicians, no intention to treat analysis
Fabbriciani (2004)	N at baseline Intervention: 30 Control: 30 <i>Age (mean, SD not provided)</i> Intervention: 24.5 Control: 26.8	Intervention: Arthroscopic Bankart Control: Open Bankart	Intervention: 24 months Control: 24 months	None	None of the predefined outcomes was reported	
Mohatadi (2014)	N at baseline Intervention: 98 Control: 98 <i>Age (mean, SD not provided)</i> Intervention: 27.8 Control: 27.2	Intervention: Arthroscopic Bankart Control: Open Bankart	Intervention: 24 months Control: 24 months	Shoulder stability (defined as no episode of dislocation data; retrieved from original paper) Surgical duration		No blinding of subjects and assessors
Netto (2012)	N at baseline Intervention: 17 Control: 25 <i>Age (mean, SD not provided)</i> Intervention: 27.8 Control: 27.2	Intervention: Arthroscopic Bankart Control: Open Bankart	Intervention: 37.5 months Control: 37.5 months	Shoulder stability (defined as no episode of dislocation; data retrieved from original paper))		No blinding of subjects, clinicians and assessors No intention to treat analysis. It was stated that Netto (2012) reported surgical time as an outcome. However when considering the original paper, data on this outcome could not be identified.
Sperber (2001)	N at baseline Intervention: 30 Control: 26	Intervention: Arthroscopic Bankart	Intervention: 24 months	Shoulder stability (defined as no episode of dislocation;		No blinding of subjects, clinicians and assessors No intention to treat analysis

	Age (mean, SD not provided) Intervention: 25 Control: 27.5	Control: Open Bankart	Control: months	24	data retrieved from original paper))		
Individual studies							
Gupta (2024)	N at baseline Intervention: 182 Control: 182 Age (mean, SD) Intervention: 30.2, 7.9 Control: 29.5, 8.1 Sex (n female, %) Intervention: 54, 30% Control: 52, 29% Previous dislocations (mean, SD) Intervention: 3.4, 1.3 Control: 3.5, 1.2	Intervention: Arthroscopic Bankart surgery (Group II) Control: Open Bankart surgery (Group I)	3-, 6- and 12-months follow-up	Redislocation Surgical duration Intraoperative complications	It was stated that outcomes were assessed at 3-, 6- and 12-months follow-up. Only outcomes at 12 months follow-up were presented.	Information on allocation and. randomization procedures was not available. It was stated that surgeons were blinded Probably selective outcome reporting.	
Question 2b. arthroscopic versus open osseous procedure							
Studies included in the systematic review Deng, 2024							
Ali (2020)	N at baseline-end Intervention: 37-33 Control: 25-15 Age (mean, SD) Intervention: 30 (7) Control: 28 (10)	Intervention: Arthroscopic Latarjet (AL group) Control: Open latarjet (OL group)	24 months follow-up	Apprehension, complications (post-operative), (re)dislocation		- Retrospective design - Loss the follow-up: 4 AL group, 10 OL group. - The selection of the procedure reflects the evolution of a single surgeon's practice. - NOS score:	
Bonnevialle (2021)	N at baseline-end Intervention: 17-17 Control: 22-22 Age (mean, SD) Intervention: 22.3 (5.3) Control: 21.2 (4.8)	Intervention: Arthroscopic Latarjet (AL group) Control: Open latarjet (OL group)	2 weeks, 1.5 and every 3 months follow-up	None	None of the predefined outcomes was reported	- Retrospective design - Clinical data were collected from medical files. - The type of procedure was determined by the treatment period. Patients operated between January 1, 2018, and June 30, 2018, underwent the AL technique, while	

	Sex (n male) Intervention: 14 Control: 21						those treated between July 1, 2018, and December 31, 2018, received the OL technique.
Cunningham (2016)	N at baseline-end Intervention: 28-28 Control: 36-36 Age (mean, SD) Intervention: 26.0 (7.6) Control: 25.0 (9.2) Sex (n male) Intervention: 24 Control: 34	Intervention: Arthroscopic Latarjet (AL group) Control: Open Latarjet (OL group)	7 months	(re)dislocation and subluxation, post-operative complications, surgical duration, apprehension			- Retrospective design - Single surgeon's practice
Hurley1 (2021)	N at baseline-end Intervention: 40-30 Control: 110-72 Age (mean, SD) Intervention: 32 (12.3) Control: 30 (10.0) Sex (n male) Intervention: 25 Control: 32	Intervention: Arthroscopic Latarjet (AL group) Control: Open Latarjet (OL group)	12 months follow-up	(re)dislocation and subluxation	Dislocation and subluxations were defined as recurrent instability in the primary study		- Retrospective design - Evaluation of postoperative patient-reported outcomes was carried out following telephone survey. - Arthroscopic procedures were only performed by a single surgeon, open procedures were performed by multiple surgeons.
Hurley2 (2021)	N at baseline-end Intervention: 40-40 Control: 110-110 Age (mean, SD) Intervention: 30.7 (11.5) Control: 28.4 (9.6) Sex (n male, %) Intervention: 34 (85%) Control: 95 (86.4%)	Intervention: Arthroscopic Latarjet (AL group) Control: Open Latarjet (OL group)	3 months follow-up	Post-operative complications			- Retrospective design: no predefined complication-reporting checklist - Arthroscopic procedures were only performed by a single surgeon, open procedures were performed by multiple surgeons. - Outcomes assessors were not specified. - Limited follow-up
Kordasiewicz (2016)	N at baseline-end Intervention: 66-62 Control: 55-48	Intervention: arthroscopic Latarjet Control:	Only mean follow-up were presented	(re)dislocation and subluxation, apprehension, surgical duration, complications	(re)dislocation and subluxation defined as recurrence in the primary study		- Case control study - Only mean follow-up were presented - Mean follow-up differs between groups.

	<i>Age (mean)</i> Intervention: 26 Control: 28 <i>Sex (n male)</i> Intervention: 55 Control: 2	Open Latarjet		Intervention: 23.4 (mean) Control: 54.2m (mean)			- Seven patients were lost to follow-up, four refusing participation and only providing data via a phone interview (OL group) - Two patients were lost to follow-up (AL group) - The type of procedure was determined based on the patient's clinical and radiological findings, as well as a final joint inspection, particularly in the arthroscopic group.
Marion (2016)	N at baseline-end Intervention: 36-36 Control: 22-20 <i>Age (mean, SD)</i> Intervention: 27.3 (7.5) Control: 26.7 (7.8) <i>Sex (n male)</i> Intervention: 29 Control: 16	<i>Intervention:</i> Arthroscopic (AL group) <i>Control:</i> Open Latarjet (OL group)	Latarjet	24 months	(re)dislocation and subluxation, post-operative complications, surgical duration	It was stated that there was a follow-up to 24 months. Only outcomes at 3-6 months follow-up were included in the meta-analysis.	- Prospective design - Each center followed its own Latarjet procedure protocol. - The choice of procedure was determined by the location of the surgery. - Assumption in the discussion: "There were probably no intraoperative complications because the arthroscopic surgeon was experienced" - Loss to follow-up (2) in the OL group for the 2-years analysis
Metais (2016)	N at baseline-end Intervention: 222-77 Control: 104 -38	<i>Intervention:</i> Arthroscopic (AL group) <i>Control:</i> Open Latarjet (OL group)	Latarjet	6, 12 months follow-up	(re)dislocation and subluxation, post-operative complications, apprehension	It was stated that there was a follow-up 6, 12 months. Only outcomes at baseline were included in the meta-analysis.	- Prospective design - Loss to follow up for both groups at 6 and 12 months. - Patients were assigned based on which surgeon was performing the procedure at the participating center.
Nourissat (2016)	N at baseline-end Intervention: 99-? Control: 85-?	<i>Intervention:</i> Arthroscopic (AL group) <i>Control:</i> Open Latarjet (OL group)	Latarjet	1, 3, 6, 12 months follow-up	None	None of the predefined outcomes was reported	- Prospective design - The two groups were not comparable at baseline - Follow-up for both groups only up to 6 months. - Follow-up at 12 months only included patients in the AL group.

							- The open surgery cohort was from two centers, and the arthroscopic cohort from four centers.
Russo (2017)	N at baseline-end Intervention: 21-21 Control: 25-21	Intervention: Arthroscopic (AL group) Control: Open Latarjet (OL group)	Latarjet	12 months follow-up	None	None of the predefined outcomes was reported	- Prospective design - Descission for the surgery not specified.
Zhu (2017)	N at baseline-end Intervention: 46-? Control: 44-? Age (mean, SD) Intervention: 32.1 (10.3) Control: 34.8 (11.5) Sex (n male) Intervention: 26 Control: 32	Intervention: Arthroscopic (AL group) Control: Open Latarjet (OL group)	Latarjet	24 months follow-up	(re)dislocation and subluxation, surgical duration, apprehension	- Prospective design	
Individual studies							
Nascimento (2024)	N at baseline-end Intervention: 44-44 Control: 38-38 Age (mean, SD) Intervention: 32.5 (15.0) Control: 27.5 (12.0) Sex (n male) Intervention: 38 Control: 36	Intervention: Arthroscopic Latarjet (scope-button group) Control: Open Latarjet (open-screw group)		2 weeks, 3-, 6-, 12-, and 24-months follow-up	Dislocation, subluxation	The open group included 2 patients (5.3%) with a previous Bankart repair, while the arthroscopic group included 13 patients (29.5%).	- Patients in the intervention group were operated by 1 surgeon in 1 institution, whereas 4 different surgeons operated the open-screw group in another institution. - Retrospective design
Girard (2022)	N at baseline-end Intervention: 24-24 Control: 26-26 Age (mean, SD) Intervention: 22.5 (6.8) Control: 25.5 (8.7)	Intervention: Arthroscopic (group A) Control: Open Latarjet (group O)	Latarjet	15, 45 days, 3, 6, 12 months follow-up	Surgical duration, subluxation, dislocation, apprehension, complications (intra-operative)		- Retrospective design - The decision to use the open or arthroscopic procedure was based on the timeline of the study.

	<i>Sex (n male)</i> Intervention: 19 Control: 24				
Gaujac (2024)	N at baseline-end Intervention: 44-41 Control: 35-31 <i>Age (mean, SD)</i> Intervention: 27.8 (6.8) Control: 24.9 (7.2) <i>Sex (n female, %)</i> Intervention: 41 Control: 31	Intervention: Arthroscopic Latarjet (group B) Control: Open Latarjet (group A)	24 months follow-up	Complication (intra-operative, post-operative), dislocation or subluxation (recurrence) Recurrence of instability is defined by dislocation or subluxation.	- Retrospective design - Single-surgeon study - Unknown who documented the complications. - The decision to use the open or arthroscopic procedure was based on the timeline of the study
Tanaka (2024)	N at baseline Intervention: 45 Control: 66 <i>Age (mean, SD)</i> Intervention: 17.4 Control: 18.4 <i>Sex (n female, %)</i> Intervention: 43 Control: 66	Intervention: Arthroscopy assisted (mini-open) Bristow procedure with ABR Control: Open Bristow procedure with open Bankart repair	24 months follow-up	Dislocation I: 0 – C: 0 Subluxation: I: 1 – C: 2 Complications (post-operative I: 0 – C: 0)	- Retrospective design - Assessment of the outcomes relied on questionnaire-based surveys. - The decision to use the open or arthroscopic procedure was based on the timeline of the study
Clowez (2021)	N at baseline Intervention: 34 Control: 25 <i>Age (mean, SD)</i> Total: 23 (5.9) <i>Sex (n female, %)</i> Total: 8	Intervention: Arthroscopic procedure Control: Open procedure	24 months follow-up	Apprehension I: 6 - C: 2 Subluxation I: 0 - C: 4 Dislocation I: 0 - C: 0 Complications (intra/post-operative) I: 0- C: 0	- Shorter Follow-up in arthroscopic procedure. - The choice between open or arthroscopic surgery depended on the surgeon’s experience?

*For further details, see risk of bias table in the appendix

3. *What are the (un)beneficial effects of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with **recurrent shoulder instability after previous surgery** with <15 % bone loss?*

A total of two studies were included in the analysis of the literature. Even though these studies did not match the inclusion criteria (wrong study design), the guideline development group considered these studies relevant for answering the research question. As a consequence, these studies were included in the summary of literature. Important study characteristics and results are summarized in Table 6. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables (under the tab 'Evidence tabellen').

Calvo (2021) performed a single centre retrospective study to evaluate results of revision surgery in patients with previous surgical stabilization failure and subcritical glenoid bone defects comparing repeated Bankart repair with Arthroscopic Latarjet Procedure. Bone defects were considered subcritical if they involved <15% of the articular glenoid surface.

Elamo (2020) retrospectively assessed and compared (patient-reported) outcomes and clinical results between arthroscopic revision Bankart surgery and open revision Latarjet operation, after failed arthroscopic primary Bankart repair stabilization.

Table 7: characteristics of the included studies- design, number of included patients, intervention and control group for question 3

Author, year	Participants	Comparison	Follow-up	Outcome measures	Comments	Risk of bias*
Calvo (2021)	Total of 45 patients (mean age, 29.1 ± 8.9 years) with subcritical bone loss (<15% of articular surface) who had undergone revision anterior shoulder instability repair after failed Bankart repair. <i>Total participants: 45 patients</i> Intervention: 17 Control: 28 <i>Age (year)</i> I: 29.6 ± 8.6 C: 28.7 ± 9.3	<u>Intervention</u> Revision surgery arthroscopic Bankart repair – after primary Bankart repair <u>Control</u> Revision surgery arthroscopic Latarjet surgery – after primary Bankart repair	Minimum of 2 years postoperatively	Subluxation or redislocation (considered as recurrent instability), complications	Author's conclusion: <i>"The most relevant finding of this study was that arthroscopic Latarjet did not obtain superior results compared with repeated arthroscopic Bankart repair in patients with recurrent anterior shoulder instability after Bankart repair and subcritical glenoid bone loss"</i>	Some concerns, cases and controls not selected from same population; <i>"The revision technique was selected based on the practice of the senior surgeon, who chose the surgical technique according to current evidence in the literature . Therefore, before 2012 patients with recurrent postoperative instability were scheduled for revision Bankart repair if the bony Bankart lesion involved <15% of the glenoid articular surface and for Latarjet only if the defect was larger. After 2012, all patients (...) were scheduled for arthroscopic Latarjet regardless of the presence or absence of glenoid bone defect"</i>
Elamo (2020)	<i>Total number of 69 patients with revised primary Bankart procedures were identified.</i> <u>N total at baseline:</u> 69 Intervention: 46 Control: 23 <i>Number of patients available for follow-up</i> I: 30 C: 18 <i>Age at primary operation, yr</i>	<u>Intervention</u> Arthroscopic revision Bankart operation after failed arthroscopic primary Bankart stabilization <u>Control</u> Open revision Latarjet operation after failed arthroscopic primary Bankart stabilization.	Length of follow-up, yr.: I: 7.8 C: 3.5 Substantial loss-to follow-up (30 per cent drop out rate)	Recurrence of instability (requiring surgical intervention) Persisting subluxation Persisting redislocation	Author's conclusion: <i>"an open Latarjet procedure yield better results than an arthroscopic Bankart procedure in a revision setting after a failed primary arthroscopic Bankart procedure. The re-dislocation rate is high and patient-reported outcome measures are poor after an arthroscopic revision Bankart operation compared with an open revision Latarjet procedure"</i>	Some concerns Not clear how treatment decision was made. High loss to follow-up rate

I: 27.9

C: 26

Gender, male (n, %):

I: 21 (81%)

C: 13 (87%)

The percentage of bone loss in the study population was not reported.

*For further details, see risk of bias table in the appendix

Results

1. What are the (un)beneficial effects of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with shoulder instability who suffered 2 or more dislocations and/or with less than 25% bone loss?

(Re)dislocation

Three studies reported the outcome (re)dislocation after a soft tissue procedure or osseous procedure in patients with two or more dislocations (Abouelsoud, 2015; Kukkonen, 2021; Zarezade, 2014). The pooled number of patients experiencing (re)dislocation in the soft tissue procedure group was 11/112 (9.8%), compared to 3/110 (2.7%) of the patients undergoing osseous procedure. The pooled Risk Ratio was 1.96 (95% CI: 0.26 to 15.07), see Figure 1. The pooled Risk Difference was 0.04 (95% CI -0.09 to 0.17), see Figure 2.

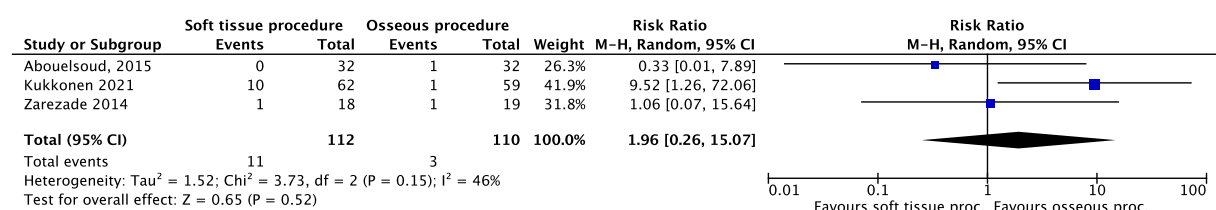


Figure 1. Forest plot showing the effects of soft tissue procedure (Bankart repair) compared with osseous procedure (Latarjet or Bristow) on the outcome (re)dislocation. Pooled relative risk ratio, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; SD: standard deviation; I^2 : statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

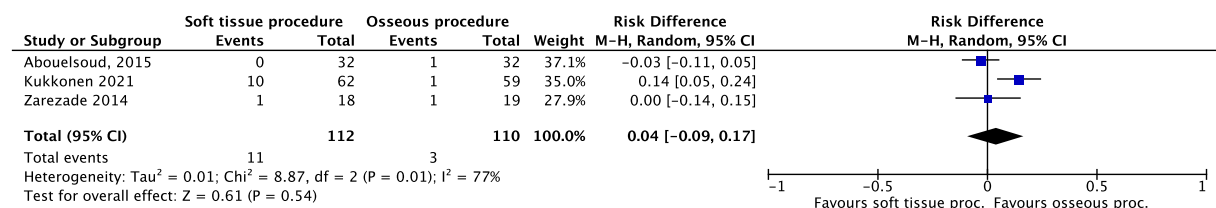


Figure 2. Forest plot showing the effects of soft tissue procedure (Bankart repair) compared with osseous procedure (Latarjet or Bristow) on the outcome (re)dislocation. Pooled Risk Difference, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; SD: standard deviation; I^2 : statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

Complications

Four studies reported the outcome complications after a soft tissue procedure or osseous procedure in patients with two or more dislocations (Abouelsoud, 2015; Russo, 2016; Kukkonen, 2021; Zarezade, 2014). All studies reported that there were no (treatment-related) complications in either the soft tissue procedure group (0/132) or the osseous procedure group (0/130). See Figure 3.

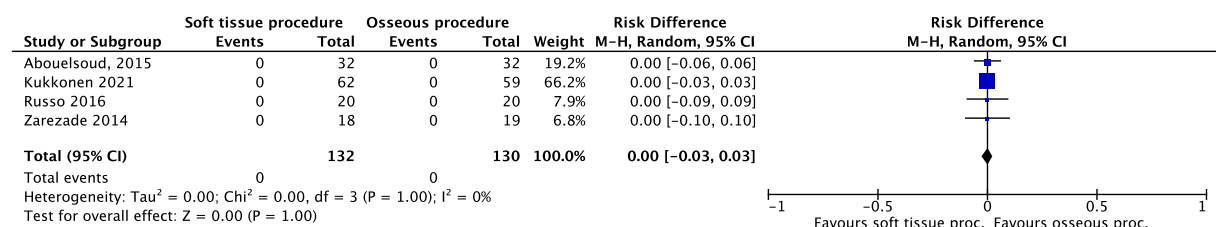


Figure 3. Forest plot showing the effects of soft tissue procedure (Bankart repair) compared with osseous procedure (Latarjet or Bristow) on the outcome complications. Pooled Risk Difference, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; SD: standard deviation; I^2 : statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

Persistent instability

Russo (2016) reported on persistent instability for the total study population and stated “Shoulder stiffness occurred in one female patient with restoration of ROM after 14 months, and in one patient a posterior instability was reported at two years of follow-up, but no further treatment was required.”

Abouelsoud (2015), Kukkonen (2021) and Zarezade (2014), did not report on persistent instability.

Subluxation

Russo (2016) solely mentioned textually and for the total population of patients: “Three months postoperatively, one patient had a shoulder subluxation”. As results were only available for the total study population, the GRADE approach could not be applied.

Abouelsoud (2015), Kukkonen (2021) and Zarezade (2014) did not report on subluxation.

Persistent apprehension

Kukkonen (2021) reported the outcome clinical apprehension. In the soft tissue procedure group (Bankart Repair), 16/62 patients (33%) had signs of clinical positive apprehension, compared to 7/59 patients (16%) undergoing osseous procedure (open Latarjet). The RR was 2.18 (95% CI 0.96 to 4.91).

Abouelsoud (2015), Russo (2016) and Zarezade (2016) did not report on persistent apprehension.

2a. What are the (un)beneficial effects of an arthroscopic soft tissue (Bankart) procedure, compared with an open soft tissue (Bankart) surgery in patients with traumatic anterior shoulder instability (without clear bone loss of the glenoid)?

(Re)dislocation

Five studies from the systematic review from Khatri (2018) and the RCT from Gupta (2024) reported the outcome redislocation (Bottoni, 2006; Fabbriciani, 2004; Gupta, 2024; Mohtadi, 2014; Netto, 2012; Sperber, 2001). The follow-up duration across these studies ranged from 3 to 37.5 months. In total 48/378 (12.7%) of the patients undergoing arthroscopic soft tissue surgery experienced redislocation, compared to 25/372 (6.6%) of the patients undergoing open soft tissue surgery. The pooled Risk Ratio (RR) was 1.83 (95% CI: 1.16 to 2.89), see Figure 4.

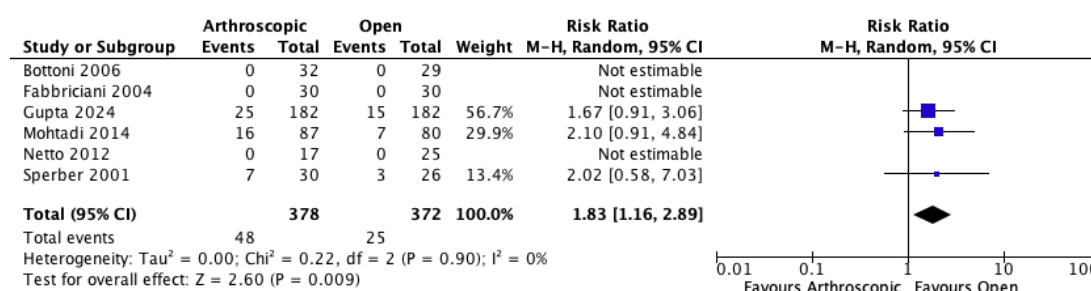


Figure 4. Forest plot showing the outcome redislocation for the comparison arthroscopic and open soft tissue surgery for shoulder instability. Risk ratio, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

Complications

Gupta (2024) reported intraoperative complications. Of the patients who underwent Arthroscopic Bankart surgery, 7/182 (3.8%) experienced intraoperative complications, compared to 10/182 (5.5%) patients of the open Bankart surgery group. The RR was 0.70 (95% CI: 0.27 to 1.80). It was not stated which intraoperative complications were observed.

Subluxation

None of the included studies reported the outcome subluxation after arthroscopic soft tissue (Bankart) surgery or open soft tissue (Bankart) surgery in patients with traumatic anterior shoulder instability

Surgical duration

Two studies from the systematic review of Khatri (2018) and the RCT from Gupta (2024) reported the outcome 'surgical duration' (Bottoni, 2006; Mohtadi, 2014). The mean difference in surgical duration between the arthroscopic soft tissue surgery (n = 301) compared to the open soft tissue surgery (n = 291) is 41.90 minutes (95% CI -64.24 to -19.57). See Figure 5.

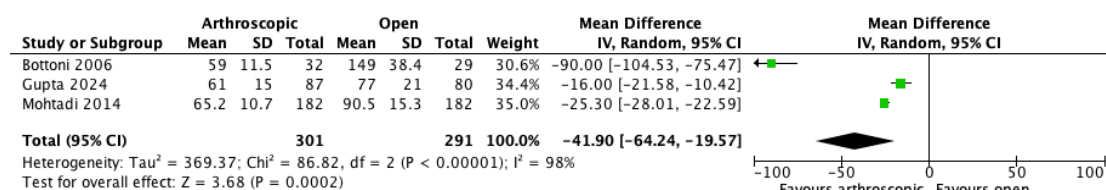


Figure 5. Forest plot showing the outcome surgical duration for the comparison arthroscopic and open soft tissue surgery for shoulder instability. Risk ratio, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

Persisting apprehension.

None of the included studies reported the outcome persisting apprehension after arthroscopic soft tissue (Bankart) surgery or open soft tissue (Bankart) surgery in patients with traumatic anterior shoulder instability

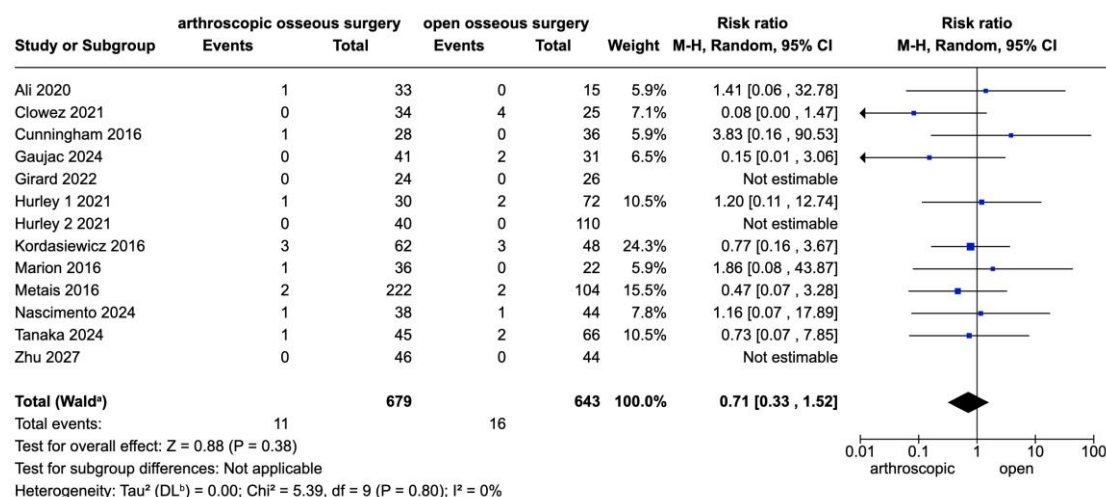
2b. What are the (un)beneficial effects of an arthroscopic osseous (Bristow-Latarjet) procedure compared with an open osseous (Bristow-Latarjet) procedure in patients with traumatic anterior shoulder instability (with suspicion of bone loss of the anterior glenoid)?

The predefined outcomes (re)dislocation and subluxation were reported as 'postoperative instability' in Deng (2024). Postoperative instability was defined as "all incidences of recurrent dislocations and subluxations." Data from individual studies reporting on (re)dislocation and subluxation were combined and presented as the overall number of 'postoperative instability'.

Dislocation was specifically reported under the term 'recurrence rate', referring to the number of complete dislocations occurring after surgery. To maintain consistency, dislocation was categorized under 'recurrence rate' in the individual studies.

(Re)dislocation and subluxation (postoperative instability)

Eight studies from the systematic review of Deng (2024) reported postoperative instability at final follow-up (min. 3 months, max 24 months follow-up) in patients undergoing arthroscopic osseous surgery compared to open osseous surgery (Ali 2020; Cunningham 2016; Hurley 2021; Kordasiewicz 2017; Marion 2016; Metais 2016; Zhu 2017). Additionally, five other studies (Gaujac 2024; Girard 2022; Nascimento 2024; Tanaka 2024; Clowez 2021) provided data, which were pooled in a meta-analysis. Of the patients undergoing arthroscopic surgery 11/679 (1.6%) experienced postoperative instability compared to 16/643 (2.4%) of the patients undergoing open osseous surgery. The RR was 0.71 (95% CI 0.33 to 1.52), see Figure 6.



Footnotes

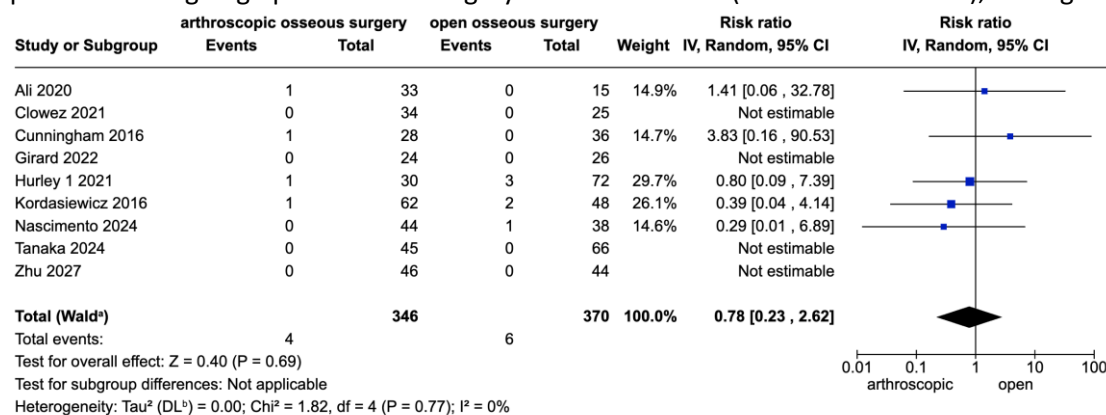
*CI calculated by Wald-type method.

^bTau² calculated by DerSimonian and Laird method.

Figure 6. Forest plot showing the outcome postoperative instability for the comparison arthroscopic and open osseous surgery. Risk ratio, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

Redislocation (recurrence rate)

Five studies from the systematic review of Deng (2024) reported recurrence rates in patients undergoing arthroscopic surgery compared to open surgery (Ali 2020; Cunningham 2016; Hurley 2021; Kordasiewicz 2017; Zhu 2017). Additionally, four other studies (Girard 2022; Nascimento 2024 Tanaka 2024; Clowez 2021) provided data, which were pooled in a meta-analysis. Of the patients undergoing arthroscopic osseous surgery 4/346 (1.2%) experienced recurrence compared to 6/370 (1.6%) of the patients undergoing open osseous surgery. The RR was 0.78 (95% CI 0.23 to 2.62), see Figure 7.



Footnotes

*CI calculated by Wald-type method.

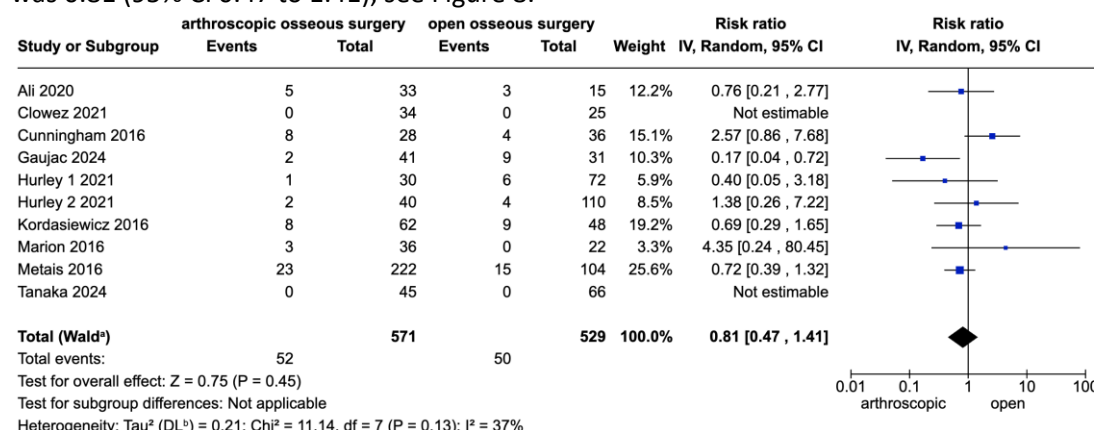
^bTau² calculated by DerSimonian and Laird method.

Figure 7. Forest plot showing the outcome redislocation for the comparison arthroscopic and open osseous surgery. Risk ratio, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

Complications (post-operative)

Seven studies from the systematic review of Deng (2024) reported the postoperative complication rate in patients undergoing arthroscopic surgery compared to open surgery (Ali 2020; Cunningham 2016; Hurley 2021; Kordasiewicz 2017; Marion 2016; Metais 2016). Additionally, four other studies (Gaujac 2024; Girard 2022; Tanaka 2024; Clowez 2021) provided data, which were pooled in a new meta-analysis.

Of the patients undergoing arthroscopic osseous surgery 52/571 (9.1%) experienced post-operative complications compared to 50/529 9.5%) of the patients undergoing open osseous surgery. The RR was 0.81 (95% CI 0.47 to 1.41), see Figure 8.



Footnotes

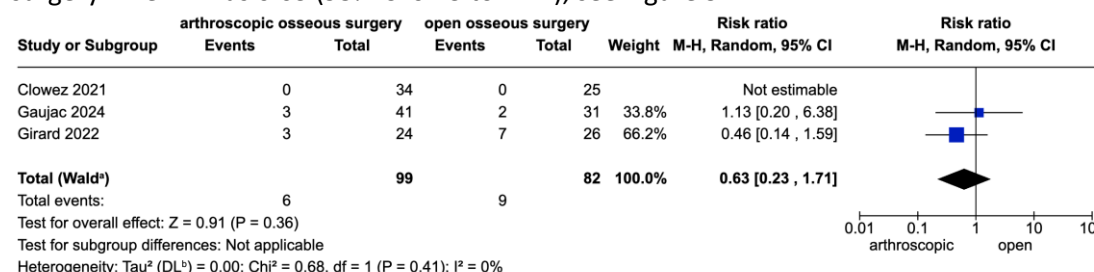
^aCI calculated by Wald-type method.

^bTau² calculated by DerSimonian and Laird method.

- 5 **Figure 8. Forest plot showing the outcome complications (post-operative) for the comparison arthroscopic and open osseous surgery. Pooled risk ratio, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.**

Complications (intra-operative)

- 10 Three studies (Gaujac 2024; Girard 2022; Clowez 2021) reported intra-operative complications in patients undergoing arthroscopic surgery compared to open surgery, which were pooled in a new meta-analysis. Of the patients undergoing arthroscopic osseous surgery 6/99 (6.1%) experienced intra-operative complications compared to 9/82 (11%) of the patients undergoing open osseous surgery. The RR was 0.63 (95% CI 0.23 to 1.71), see Figure 9.



Footnotes

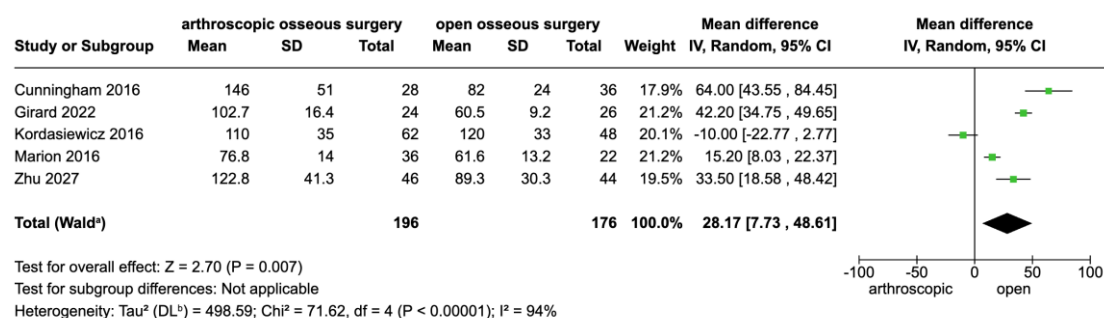
^aCI calculated by Wald-type method.

^bTau² calculated by DerSimonian and Laird method.

- 15 **Figure 9. Forest plot showing the outcome complications (intra-operative) for the comparison arthroscopic and open osseous surgery. Pooled risk ratio, random effects model. Z: p-value of overall effect; df: degrees of freedom; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.**

20 Surgical duration

Four studies included in the systematic review by Deng (2024) compared operation times for arthroscopic versus open surgery (Cunningham 2016; Kordasiewicz 2017; Marion 2016; Zhu 2017), along with one additional study by Girard (2024). The results were pooled in a meta-analysis, showing showing a mean difference of 28.17 minutes in favor of open surgery, see Figure 10.



Footnotes

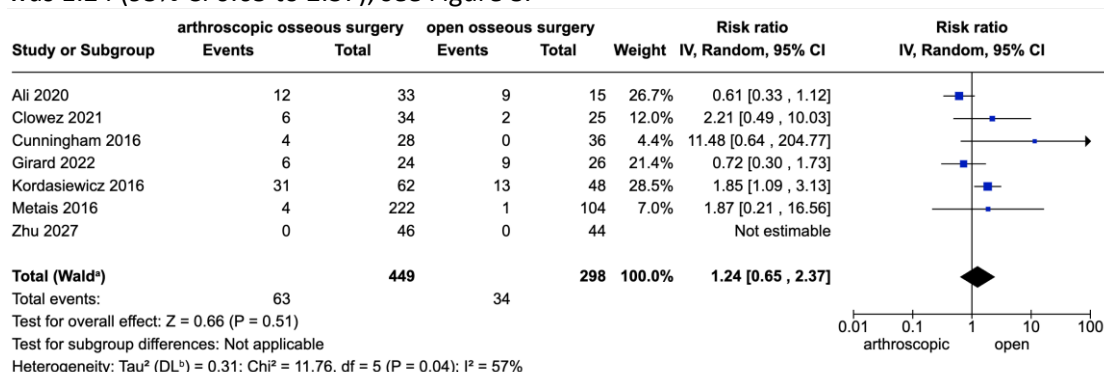
^aCI calculated by Wald-type method.

^b Tau^2 calculated by DerSimonian and Laird method.

Figure 10. Forest plot showing the outcome surgical duration for the comparison arthroscopic and open osseous surgery. Pooled standardized mean difference, random effects model. Z : p -value of overall effect; df : degrees of freedom; I^2 : statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

Persisting apprehension

Five studies from the systematic review of Deng (2024) reported persistent apprehension at the last follow-up in patients who underwent arthroscopic surgery compared to those who underwent open surgery (Ali, 2020; Cunningham, 2016; Kordasiewicz, 2017; Metais, 2016; Zhu, 2017). Additionally, two studies (Girard, 2024; Clowez, 2021) provided data, and the results were pooled in a meta-analysis. Of the patients undergoing arthroscopic osseous surgery 63/449 (14%) had persisting apprehension compared to 34/298 (11.4%) of the patients undergoing open osseous surgery. The RR was 1.24 (95% CI 0.65 to 2.37), see Figure 8.



Footnotes

^aCI calculated by Wald-type method.

^b Tau^2 calculated by DerSimonian and Laird method.

Figure 11. Forest plot showing the outcome persisting apprehension for the comparison arthroscopic and open osseous surgery. Pooled risk ratio, random effects model. Z : p -value of overall effect; df : degrees of freedom; I^2 : statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

3. What are the (un)beneficial effects of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with recurrent shoulder instability after previous surgery with <15 % bone loss?

Calvo (2021) and Elamo (2020) reported respectively the outcomes recurrent instability and treatment failure.

- Calvo (2021) defined recurrent instability as the total number of redislocation and subluxation and recurrence of instability.
- Elamo (2020) defined treatment failure as recurrent instability requiring surgical intervention or persisting subluxations and/or dislocations.

In both studies, the occurrence of these outcomes was taken together and presented as an overall number for respectively recurrent instability and treatment failure. A subtotal for the specific outcomes was not presented, therefore it was not possible to report results for the individual predefined outcomes.

Redislocation / persistent instability / subluxation

Calvo (2021) reported the outcome recurrent instability (defined as redislocation or subluxation). Of the patients who underwent revisional arthroscopic Bankart repair, 2/17 (11.8%) experienced recurrent instability, compared to 5/28 (17.9%) patients who underwent revisional arthroscopic Latarjet surgery. The Risk Ratio (RR) was 0.66 (95% CI 0.14 to 3.03), Risk Difference (RD): -0.06 (95% CI -0.27, 0.15). See Table 3. Of the seven patients experiencing recurrent instability, two patients had dislocations and five patients had subluxations.

Elamo (2020) reported the outcome failure of intervention (defined as recurrence of instability requiring surgical intervention or persisting subluxations and/or dislocations). Of the patients who underwent revisional Arthroscopic Bankart surgery, 13/46 (28.3%) experienced failure of intervention, compared to 0/23 (0%) of the patients treated with revisional open Latarjet. The RD was 0.28 (95% CI 0.14 to 0.42). See Table 3.

Table 8: results for the outcome redislocation / persistent instability / subluxation

	Soft tissue procedure (arthroscopic repair)	Bankart	Osseous procedure (arthroscopic/open Latarjet)	Effect measure
Calvo (2021)	2/17 (11.8%)		5/28 (17.9%)	RD: -0.06 (95% CI -0.27, 0.15).
Elamo (2020)	13/46 (28.3%)		0/23 (0%)	RD: 0.28 (95% CI 0.14 to 0.42).

Complications

Calvo (2021) reported that there were no reported intra – or postoperative complications in the patients undergoing revisional arthroscopic repair (0/17) and patients undergoing revisional arthroscopic Latarjet (0/28). See Table 4.

Elamo (2020) reported the incidence of osteoarthritis at follow-up. After revisional arthroscopic Bankart repair, 19/46 (41.3%) patients experienced osteoarthritis, compared to 6/23 (26.1%) patients undergoing revisional open Latarjet procedure. The RR was 1.58 (95% CI 0.73, 3.42) and RD: 0.15 (95% CI -0.08, 0.38). See Table 4.

Table 9: results for the outcome complications

	Soft tissue procedure (arthroscopic repair)	Bankart	Osseous procedure (arthroscopic/open Latarjet)	Effect measure
Calvo (2021)	0/17		0/28	-
Elamo (2020)	19/46 (41.3%)		6/23 (26.1%)	RR: 1.58 (95% CI 0.73, 3.42) RD: 0.15 (95% CI -0.08, 0.38).

Persistent apprehension

None of the included studies reported the outcome persistent apprehension.

1. What are the (un)beneficial effects of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with shoulder instability **who suffered 2 or more dislocations** and/or with less than 25% bone loss?

Table 10: Summary of findings table question 1

Outcome	Study results and measurements	Absolute effect estimates		Certainty of the Evidence (Quality of evidence)	Conclusions
		Osseous procedure	Soft tissue procedure		
(re)dislocation (critical)	Risk difference: 0.04 (95%-BI -0.09 — 0.17) Based on data from 222 patients in 3 studies	27 per 1000*	98 per 1000 Difference: 71 more per 1000	Low Due to very serious risk of bias ¹	Soft tissue procedure may result in little to no difference in (re)dislocation when compared with osseous procedure in patients with shoulder instability with two or more luxations with <25% bone loss. <i>Source: Zaregade (2014), Kukkonen (2021), and Abouelsoud (2015)</i>
Complications (critical)	Risk difference 0.00 (95%-CI -0.03 — 0.03) Based on data from 262 patients in 4 studies	0 per 1000*	0 per 1000 Difference: -	Low Due to very serious risk of bias ¹	Soft tissue procedure may result in little to no difference in complications when compared with osseous procedure in patients with shoulder instability with two or more luxations with <25% bone loss. <i>Source: Zaregade (2014), Kukkonen (2021), Russo (2016), and Abouelsoud (2015)</i>
Persistent apprehension (important)	Relative Risk 2.18 (95%-CI 0.96 — 4.91) Based op data van 121 patients in 1 study	119 per 1000*	259 per 1000 Difference: 140 morer per 1000 (95% CI 5 lower – 465 more)	Low Due to serious risk of bias, due to serious imprecision ²	Soft tissue procedure may result in an increase in persistent apprehension when compared with bony procedure in patients with shoulder instability with two or more luxations with <25% bone loss. <i>Source: Kukkonen (2021)</i>
Subluxation (important)	Based on data from 40 patients in 1 study	Persistent instability was only reported in one study (Russo, 2017). The outcome was only reported for the total study population, not per treatment arm. It was reported that: “three months post-operatively, one patient had a shoulder subluxation”		No GRADE	It was not possible to draw conclusions or grade the level of evidence, due to the absence of comparative data. <i>Source: -</i>

Persistent instability (important)	Based on data from 40 patients in 1 study	Persistent instability was only reported in one study (Russo, 2017). The outcome was only reported for the total study population, not per treatment arm. It was reported that: <i>"Shoulder stiffness occurred in one female patients with restoration of ROM after 14 months, and in one patient a posterior instability was reported at two years of follow-up."</i>	No GRADE	It was not possible to draw conclusions or grade the level of evidence, due to the absence of comparative data. Source: -
------------------------------------	---	---	-----------------	--

1. **Risk of Bias: very serious.** Due to uncertainty whether randomization was performed.
2. **Risk of Bias: serious.** Due to lack of blinding
Imprecision: serious. Due to overlap of the upper limit of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.

5 **2a. What are the (un)beneficial effects of an *arthroscopic soft tissue (Bankart) procedure, compared with an open soft tissue (Bankart) surgery* in patients with traumatic anterior shoulder instability (without clear bone loss of the glenoid)?**

Table 11: Summary of findings table question 2a and 2b

Outcome	Study results and measurements	Absolute effect estimates		Certainty of the evidence (Quality of evidence)	Summary
		Open Bankart	Arthroscopic Bankart		
Redislocation	Relative risk: 1.83 (CI 95% 1.16 - 2.89) Based on data from 750 participants in 6 studies	67 per 1000 Difference: 56 more per 1000 (CI 95% 11 more - 127 more)	123 per 1000	Low Due to serious risk of bias, due to serious imprecision ¹	Arthroscopic Bankart repair might increase the risk of redislocation when compared with open Bankart repair in patients with shoulder instability.
Complications	Relative risk: 0.7 (CI 95% 0.27 - 1.8) Based on data from 364 participants in 1 studies	55 per 1000 Difference: 17 fewer per 1000 (CI 95% 40 fewer - 44 more)	38 per 1000	Very low Due to serious risk of bias, due to very serious imprecision ²	The evidence is very uncertain about the effect of arthroscopic Bankart repair on complications, when compared with open Bankart Repair in patients with shoulder instability.
Subluxation	Based on data of 0 participants in 0 studies	-		No GRADE (no evidence was found)	No evidence was found regarding the effect of postoperative functional activity when compared with postoperative immobilization in patients with shoulder instability that was operatively treated.
Surgical duration	Based on data from 592 participants in 3 studies	Difference: MD 41.90 lower (CI 95% 64.24 lower - 19.57 lower)		Low	Arthroscopic Bankart repair might reduce the surgical duration when

			Due to serious risk of bias, due to serious imprecision ³	compared with open Bankart repair in patients with shoulder instability.
Persisting apprehension	Based on data of 0 participants in 0 studies	-	No GRADE (no evidence was found)	No evidence was found regarding the effect of postoperative functional activity when compared with postoperative immobilization in patients with shoulder instability that was operatively treated.
2b. What are the (un)beneficial effects of an arthroscopic osseous (Bristow-Latarjet) procedure compared with an open osseous (Bristow-Latarjet) procedure in patients with traumatic anterior shoulder instability (with suspicion of bone loss of the anterior glenoid)?				
Redislocation	Relative risk: 0.78 (CI 95% 0.23 - 2.62) Based on data from 716 participants in 9 studies	16 per 1000 12 per 1000 Difference: 4 fewer per 1000 (CI 95% 12 fewer - 26 more)	Very Low Due to serious risk of bias, due to very serious imprecision ⁴	The evidence is very uncertain about the effect of arthroscopic open Coracoid transfer surgery on redislocation when compared with open coracoid transfer surgery in patients with shoulder instability.
Complicaties post-operative	Relative risk: 0.81 (CI 95% 0.47 - 1.41) Based on data from 1100 participants in 10 studies	95 per 1000 77 per 1000 Difference: 18 fewer per 1000 (CI 95% 50 fewer - 39 more)	Very Low Due to serious risk of bias, due to very serious imprecision ⁴	The evidence is very uncertain about the effect of arthroscopic open Coracoid transfer surgery on surgical duration when compared with open coracoid transfer surgery in patients with shoulder instability.
(Re)dislocation and subluxation (postoperative instability)	Relative risk: 0.71 (95% CI 0.33 to 1.52) Based on data from 1322 participants in 13 studies	25 per 1000 18 per 1000 Difference: 7 fewer per 1000 (CI 95% 17 fewer – 13 more)	Very Low Due to serious risk of bias, due to very serious imprecision ⁴	The evidence is very uncertain about the effect of arthroscopic open Coracoid transfer surgery on surgical duration when compared with open coracoid transfer surgery in patients with shoulder instability..
Surgical duration	Based on data from 372 participants in 5 studies	Difference: MD 28.17 lower (CI 95% 7.73 lower - 48.61 higher)	Very Low Due to serious risk of bias, due to very serious imprecision ⁴	The evidence is very uncertain about the effect of arthroscopic open Coracoid transfer surgery on surgical duration when compared with open coracoid transfer surgery in patients with shoulder instability.

Persisting apprehension	Relative risk: 1.24 (CI 95% 0.65 - 2.37) Based on data from 747 participants in 7 studies	114 per 1000 Difference: 27 more per 1000 (CI 95% 40 fewer - 156 more)	141 per 1000 Very Low Due to serious risk of bias, due to very serious imprecision ⁴	The evidence is very uncertain about the effect of arthroscopic open Coracoid transfer surgery on surgical duration when compared with open coracoid transfer surgery in patients with shoulder instability.
-------------------------	--	---	---	---

1. **Risk of bias: serious.** Lack of blinding. **Imprecision: serious.** overlap of the lower limit of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.
2. **Risk of bias: serious.** Lack of blinding. **Imprecision: serious.** overlap of the both limits of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.
3. **Risk of bias: serious.** Lack of blinding. **Imprecision: serious.** overlap of the upper limit of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.
4. **Risk of Bias: serious.** Due to lack of correction for confounding factors (not clear if intervention and control group were comparable). **Imprecision: very serious.** Due to overlap of both limits of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference

5

3. What are the (un)beneficial effects of a soft tissue procedure compared to an osseous procedure for patients with recurrent shoulder instability after previous surgery with <15 % bone loss?

Table 12: Summary of findings table question 3

Outcome	Study results and measurements	Absolute effect estimates		Certainty of the Evidence (Quality of evidence)	Conclusions
		Osseous procedure	Soft tissue procedure		
Redislocation (critical) persistent instability, subluxation (Important)	RD: -0.06 (95% CI -0.27, 0.15). RD: 0.28 (95% CI 0.14 to 0.42). Based on data from 114 patients in 2 studies (not pooled)	Calvo (2021): 179 per 1000 Elamo (2020): 0 per 1000	Calvo (2021): 118 per 1000 Elamo (2020): 283 per 1000	Very Low Due to serious risk of bias, Due to inconsistency ¹	The evidence is very uncertain about the effect of soft tissue procedure on redislocation, persistent instability and subluxation, when compared with osseous procedure in patients with recurrent shoulder instability after previous operative treatment with <15% bone loss. <i>Source: Calvo (2021), Elamo (2020)</i>
Complications (critical)	RR: 0.00 RR: 1.58 (95% CI 0.73, 3.42) Based on data from 114 patients in 2 studies (not pooled)	Calvo (2021): 0 per 1000 Elamo (2020): 261 per 1000	Calvo (2021): 0 per 1000 Elamo (2020): 413 per 1000	Very Low Due to serious risk of bias, Due to inconsistency ¹	The evidence is very uncertain about the effect of soft tissue procedures on complications when compared with osseous procedure in patients with recurrent shoulder instability after previous operative treatment with <15% bone loss. <i>Source: Calvo (2021), Elamo (2020)</i>

Persistent apprehension (important)	No evidence	-	No GRADE	No evidence was found regarding the effect of soft tissue procedure one persistent apprehension when compared with osseous procedure in patients with recurrent shoulder instability after previous operative treatment with <15% bone loss. <i>Source: -</i>
-------------------------------------	-------------	---	----------	--

1. **Risk of Bias: serious.** Due to concerns regarding the selection of participants and lack of correction for confounding factors

Inconsistency: serious. Due to conflicting results

(Results were retrieved from observational studies, start GRADE low)

Overwegingen

Balans tussen gewenste en ongewenste effecten en kwaliteit van bewijs

Bij een operatieve behandeling van chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit zijn er meerdere keuzes die moeten worden gemaakt, waaronder de keuze tussen een wekeden of een ossale procedure en de keuze tussen een open of arthroscopische benadering. Deze keuzes kunnen verschillen per patiëntengroep, waaronder patiënten die een eerdere ingreep hebben ondergaan. Er werd literatuuronderzoek verricht naar chirurgische behandeling van chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit met als doel antwoord te kunnen geven op een aantal vragen.

10 **1. Wat is de aanbevolen operatieve behandeling voor *patiënten met schouder instabiliteit met 2 of meer luxaties*: wekeden procedure of ossale procedure?**

Met het literatuuronderzoek werden vier prospectieve studies geïnccludeerd die de vergelijking maakten tussen twee procedures: een wekeden procedure (arthroscopische Bankart procedure) en een ossale procedure (open stabilisatie volgens Bristow en/of Latarjet) bij patiënten met schouderinstabiliteit na 2 of meer luxaties. Voor de cruciale uitkomstmaten relaxatie en complicaties was de bewijskracht laag. De gevonden studies suggereren dat een wekeden procedure niet tot nauwelijks effect heeft op relaxatiekans. De multicenter RCT van Kukkonen (2021) laat weliswaar meer relaxaties zien in de patiënten die een arthroscopische Bankart procedure ondergingen t.o.v. patiënten behandeld met een ossale procedure. Echter werden in Kukkonen (2021) uitsluitend jongvolwassen mannen waren geïnccludeerd (16-25 jaar). Ook werd er in de geïnccludeerde studies een laag complicatierisico gerapporteerd voor beide ingrepen, zowel bij patiënten die een wekeden procedure ondergingen, als patiënten die behandeld werden met een ossale procedure werden geen complicaties gevonden. Samengevat lijkt het risico op relaxatie en complicaties vergelijkbaar voor beide ingrepen.

De belangrijke uitkomstmaat aanhoudende vrees werd alleen gerapporteerd in de RCT van Kukkonen (2021). Deze studie laat zien dat meer patiënten aanhoudende vrees ervaarden na een arthroscopische Bankart, dan na een open Latarjet. De bewijskracht voor dit gevonden effect is laag. De belangrijke uitkomstmaten aanhoudende instabiliteit en sublaxatie werden alleen gerapporteerd in de studie van Russo (2017). In deze studie werden beide uitkomstmaten slechts gerapporteerd voor de totale studiestudiepopulatie, waardoor er geen conclusies getrokken konden worden over de effecten op aanhoudende instabiliteit en sublaxatie na een wekeden procedure of ossale procedure.

35 **2. Wat is de aanbevolen chirurgische procedure (*open of arthroscopisch*) bij patiënten met traumatische anterieure instabiliteit en een indicatie voor operatieve behandeling?**

Met het literatuuronderzoek werd onderscheid gemaakt tussen een open- of arthroscopische wekeden procedure, en een open- of arthroscopische ossale procedure.

40 Voor de **wekeden ingrepen (Bankart procedure)**, die in Nederland doorgaans arthroscopisch worden uitgevoerd, werd met het literatuuronderzoek een systematische review gevonden, met daarin vijf gerandomiseerde trials, en één aanvullende gerandomiseerde studie werden gevonden. Deze onderzoeken suggereren dat een artroscopisch procedure een groter risico geeft op relaxatie dan een open procedure. De arthroscopische Bankart procedure geeft daarentegen mogelijk wel een lager risico op complicaties, daarnaast laat het gevonden bewijs een kortere operatieduur zien voor een arthroscopische Bankart procedure.

Hoewel het risico op een recidief lager blijkt bij een open Bankart procedure, dient de kanttekening te worden geplaatst dat de meerderheid van de geïnccludeerde studies van oudere datum is. Arthroscopische technieken zijn de afgelopen jaren verbeterd, waarmee het aannemelijk is dat de resultaten van de ingreep ook zijn verbeterd.

Voor de **ossale (Latarjet) procedure** werden geen gerandomiseerde studies gevonden, enkel observationeel onderzoek. Dit onderzoek heeft van nature een lage bewijskracht. Omdat er geen sprake is van randomisatie, is het niet gegarandeerd dat de karakteristieken van de patiënten die een arthroscopische Latarjet ondergingen vergelijkbaar zijn met de karakteristieken van de patiënten die een open Latarjet ondergingen. In de geïnccludeerde studies hing de keuze voor het type ingreep veelal af van de keuze van de operateur, of was de tijdsperiode waar de ingreep werd uitgevoerd een bepalende factor. Voor de uitkomsten relaxatie, complicaties en operatieduur, werden gepoolde effecten gevonden die mogelijk in het voordeel zijn van de arthroscopische ossale procedure. De betrouwbaarheidsintervallen van de gepoolde effecten zijn echter zo breed, dat we onzeker zijn over het daadwerkelijke effect. Dit kan zowel in het voordeel van een arthroscopische ossale procedure liggen, als in het voordeel van een open ossale procedure, of er kan sprake zijn van geen verschil.

Het feit dat er naar de ossale ingrepen geen gerandomiseerde studies zijn gedaan, kan mogelijk worden verklaard door het feit dat dit type ingreep pas de laatste jaren steeds meer aandacht heeft gekregen. Met name de arthroscopische Latarjet is een relatief nieuwe techniek met een forse leercurve. Doorgaans duurt het arthroscopisch uitvoeren van een Latarjet procedure dan ook langer dan een open Latarjet. Dit sluit aan bij de resultaten uit de geïnccludeerde studies.

*3. Wat zijn de (on)gunstige effecten van een wekedelen procedure vergeleken met een ossale procedure voor **patiënten met schouder instabiliteit en een recidief na eerder operatief ingrijpen?***

Met het literatuuronderzoek werden twee onderzoeken geïnccludeerd die een wekedelen procedure vergeleken met een ossale procedure, nadat een eerdere operatieve procedure om schouderinstabiliteit te herstellen, gefaald heeft. De twee studies die werden gevonden hebben een retrospectief karakter. Dit type onderzoek kenmerkt heeft een lage bewijskracht, waardoor er veel onzekerheid bestaat over de gevonden effecten of de vooraf gedefinieerde uitkomstmaten. In beide studies werden de drie uitkomstmaten relaxatie, subluxatie en persisterende instabiliteit, gezamenlijk gerapporteerd, waardoor er geen conclusie kon worden getrokken over het risico op één van deze individuele uitkomsten. Waar Calvo (2021) nauwelijks tot geen verschil in risico op relaxatie/subluxatie/persisterende stabiliteit suggereert, suggereert Elamo (2020) een mogelijk verhoogd risico op het optreden van deze uitkomsten na een wekedelen procedure. Ook voor de belangrijke uitkomstmaat complicaties werden tegenstrijdige resultaten gevonden. Vanwege deze tegenstrijdigheid (inconsistentie), is het op basis van deze gevonden resultaten onduidelijk wat het daadwerkelijke effect is van een wekedelen procedure of ossale procedure op de gedefinieerde uitkomsten. Bovendien was het bewijs afkomstig uit observationele onderzoeken met een (zeer) lage bewijskracht. Voor de uitkomstmaat aanhoudende angst voor luxatie werd geen bewijs gevonden.

Keuze van behandeling

Grofweg zou men kunnen zeggen dat er vier scenario's zijn voor patiënten met chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit:

1. Er is alleen sprake van schade aan de wekedelen (labrum, kapsel)
2. Er is schade aan de wekedelen en bot verlies aan glenoïd zijde
3. Er is schade aan de wekedelen en bot verlies aan humerale zijde (Hill-Sachs lesie)
4. Er is schade aan de wekedelen en zowel bot verlies aan glenoïd als humerale zijde (bipolair botverlies).

In de ideale wereld zou er voor ieder scenario een '*custom-made*' chirurgische oplossing zijn, dit blijkt in praktijk helaas lastig.

Bij het maken van de behandelkeuze zijn verschillende factoren waar rekening mee moet worden gehouden, waaronder:

- Het risico op relaxatie en recidief instabiliteit
- Het risico op complicaties
- Mate van glenoïd botverlies

- Aanwezigheid van Hill-Sachs lesie

Risico op relaxatie en recidief instabiliteit

Ongeacht de mate van weke delen en ossale schade, is het aannemelijk dat een ossale procedure een kleinere kans op relaxatie en recidief instabiliteit kent dan een wekedelen procedure. Dit wordt ondersteund door de meta-analyse van Imam (2021), waarin de gerandomiseerde studie van Zarezaade (2014) was geïnccludeerd, naast zes observationele onderzoeken. Een meta-analyse van deze trials (n = 3275 patiënten), suggereert een hogere kans op recidief luxatie na de Bankart procedure wanneer vergeleken met stabilisatie volgens Latarjet (RR: 2.74, 95% BI 1,48 tot 5,06). Eenzelfde conclusie wordt getrokken in de meest recente meta-analyse van Hoseinzadeh (2024) op basis van 21 studies waarvan 3 RCT's. De auteurs achten de kans op een recidief instabiliteit na een Bankart procedure tot 3.08 keer groter in vergelijking met een ingreep volgens Latarjet. Met toename van lengte van follow-up, tussen de 5 en 10 jaar postoperatief, lijkt het voordeel van de Latarjet procedure op dit vlak toe te nemen. Kanttekening bij deze studie echter is dat de mate van glenoïd bot verlies niet specifiek benoemd wordt. De resultaten van beide systematische reviews moeten met zorg worden geïnterpreteerd, aangezien deze voor het grootste deel afkomstig zijn van observationele studies. De mogelijke lagere kans op relaxatie en recidief instabiliteit maakt dat een ossale procedure de voorkeur heeft bij patiënten met een eerder gefaalde (wekedelen)procedure.

Deze resultaten ten faveure van ossale procedures willen echter niet zeggen dat iedere patiënt met symptomatische, recidiverende schouder luxaties (na een eerder gefaalde procedure) een ossale procedure moet ondergaan. In de behandelbeslissing moeten verschillende factoren worden meegenomen waaronder de wens van de patiënt, mogelijk oorzaak van falen (technische fouten, hypermobiliteit), het risico op complicaties en de mate botverlies.

Risico op complicaties

Een reden om géén ossale procedure uit te voeren kunnen liggen in de hogere kans op peri- en postoperatieve complicaties. De studies geïnccludeerd in de literatuursamenvatting suggereren een laag complicatie risico na beide ingrepen. Desalniettemin acht de werkgroep het aannemelijk, mede ondersteund door systematische literatuur reviews en meta-analyses van observationele onderzoeken, dat met name de kans op postoperatieve neuropraxie, implantaat gerelateerde complicaties en haematoomvorming groter zijn na een (arthroscopische) bot blok procedure (Williams, 2018; Hoseinzadeh, 2024). Daarnaast kunnen ook bot resorptie op langere termijn en pseudo-artrose een punt van zorg zijn (Rutgers 2023). Systematische literatuur onderzoeken waarin alleen complicaties na arthroscopische wekedelen procedures (193 observationele onderzoeken, n = 14019 Bankart ingrepen; Rodriguez, 2023) of de Latarjet procedures (35 observationele onderzoeken, n = 2560 Latarjet ingrepen; Choo 2023) worden beschreven, laten zien dat het risico op complicaties na Latarjet 16.1%, is, en 0.7% na een wekedelen procedure. Er moet terughoudendheid zijn met het vergelijken van deze cijfers, aangezien hier een indirecte vergelijking wordt gemaakt. Het is bijvoorbeeld onduidelijk of de patiënten in beide studies vergelijkbaar waren.

Mate van botverlies

Een andere reden om niet te kiezen voor een ossale procedure is dat er niet bij alle patiënten sprake hoeft te zijn van botverlies, zowel aan glenoïd als humerale zijde. De literatuur laat veel ruimte voor discussie met betrekking tot (1) de optimale manier van het berekenen van bot verlies aan glenoïd zijde (Gowd, 2018; Weil, 2022) en (2) welk percentage van botverlies het kritieke omslagpunt zou moeten vormen om te besluiten tot het verrichten van een ossale procedure (Cognetti, 2024; Hoyt, 2024). Aan humerale zijde wordt het belang van bot verlies vaak beschreven volgens het vrij complexe 'on-track / off-track' principe om het belang van de Hill-Sachs lesie met het oog op recidief instabiliteit te duiden (Di Giacomo, 2014). Zie ook de module [meetmethoden glenoïdaal botverlies](#) [\[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijnen database\]](#).

Het blijkt dus lastig om een exacte maat van botverlies aan glenoïd zijde te benoemen als omslagpunt voor de keuze voor een ossale procedure. Daarom werd verder gekeken naar specifieke risicofactoren die de kans op een recidief na een (arthroscopische) wekedelen procedure vergroten en dus bij kunnen dragen in de besluitvorming. Een klinische preoperatieve score die hierin kan helpen is de *Instability Severity Index Score* (ISIS; Balg, 2007). Hoe hoger deze score, hoe hoger de kans op recidief instabiliteit na een wekedelen procedure. In een systematisch review naar risicofactoren geassocieerd met een verhoogde recidiefkans (29 observationele studies geïnccludeerd, n = 4582 schouders) kwam een ISIS score van >3 tevens naar voren als risico factor. Andere factoren die hierin geïdentificeerd werden als negatieve risico factor waren: leeftijd jonger dan 20 jaar, deelname aan competitieve sport, aanwezigheid van een Hill-Sachs lesie, aanwezigheid van glenoïd botverlies, aanwezigheid van een ALPSA-lesie (anterior labrum periosteal sleeve avulsion), meer dan 1 luxatie preoperatief, en tot slot meer dan 6 maanden tussen luxatie en operatie (Verweij 2021). Dit sluit aan bij de resultaten die gevonden werden in de RCT van Kukkonen (2021), waarin in een populatie van mannelijke jongvolwassenen (16 - 25 jaar) een hogere recidief kans gevonden werd dan in de andere trials.

Aanwezigheid Hills-Sachs Lesie

Tot slot nog een nuance met betrekking tot de aanwezigheid van een Hill-Sachs lesie; het toevoegen van een Hill-Sachs remplissage (capsulomyodese van de infraspinatus) aan een Bankart procedure laat vaak goede resultaten met lage recidief kans zien postoperatief (Locher 2016; Hurley, 2020). Dit geldt ook voor patiënten waarbij een eerdere (wekedelen) procedure is gefaald. In een meta-analyse naar het verschil tussen Bankart repair + remplissage (BRR) en Latarjet, waarin één prospectief observationeel onderzoek en drie retrospectieve onderzoeken zijn geïnccludeerd (totaal 379 patiënten), wordt een vergelijkbaar recidief percentage gezien (RR = 0.72; 95% CI: 0.37 tot 1.41) en vergelijkbare PROM's uitkomsten (Haroun, 2020). Echter werd er ook een lagere complicatie risico gerapporteerd voor de BRR groep (RR, 7.37; 95% CI: 2 tot 27 en RR voor re-interventie: RR= 0.79; 95% CI: 0.1 tot 3.47). Er is beperkt bewijs om dit te ondersteunen bij een eerder gefaalde wekedelen procedure (Sinha 2021). In het geval van bipolair botverlies is er nog discussie welke maat van botverlies aan glenoïd zijde te accepteren is om deze ingreep uit te voeren, net als in het geval van unipolair botverlies aan glenoïd zijde.

Aangezien de arthroscopische Bankart procedure momenteel de gouden standaard is, zou het interessant kunnen zijn om een open Bankart procedure te vergelijken met een open danwel arthroscopische Latarjet procedure. Onderzoeken waarin deze vergelijking werd gemaakt, werden echter niet gevonden.

Kwaliteit van bewijs

De overall bewijskracht voor de eerste deelvragen was laag (GRADE low).

Er is afgewaardeerd vanwege ernstige

- Risk of Bias: methodologische beperkingen, waaronder gebrek aan blindering of onduidelijkheid van randomisatie
- Imprecisie: onnauwkeurigheid, omdat het betrouwbaarheidsinterval een of meerdere grenzen van klinische relevantie overschrijdt

Voor de analyse bij patiënten met eerder operatief ingrijpen was de overall bewijskracht zeer laag (GRADE very low). Dit betekent dat we zeer onzeker zijn over het gevonden geschatte effect van de cruciale uitkomstmaten.

Er is afgewaardeerd vanwege zeer ernstige:

- Risk of bias: methodologische beperkingen. Bewijs afkomstig uit retrospectief onderzoek, waarin niet gecorrigeerd werd voor *confounders*. Ook was de keuze voor de manier van ingrijpen niet (adequaate) gerapporteerd.

- Inconsistentie: tegenstrijdige resultaten.

Omdat de literatuur onvoldoende richting kan geven aan de besluitvorming omtrent chirurgisch ingrijpen bij schouderinstabiliteit, zijn de aanbevelingen gebaseerd op aanvullende argumenten waaronder expert opinie, waar mogelijk aangevuld met (indirecte) literatuur. Dit betreft zowel de keuze voor een wekeden of ossale behandeling, als de keuze voor arthroscopisch of open ingrijpen en de behandelkeuze voor patiënten waarbij eerdere behandeling faalde.

10 Waarden en voorkeuren van patiënten (en eventueel hun naasten/verzorgers)

De patiënt is gebaat bij een ingreep met weinig risico's en een grote kans op herstel. Over het algemeen wordt een arthroscopische Bankart procedure als een ingreep met een relatief laag risico beschouwd. Wel gaat dit mogelijk gepaard met een hogere kans op een secundaire revisie/ingreep op later tijdstip, gezien een mogelijk grotere recidief kans op instabiliteit in vergelijking met een ossale procedure. Ook suggereert de RCT van Kukkonen (2021) een hoger risico op 'aanhoudende vrees' na een arthroscopische Bankart procedure, wat nadelig kan zijn voor de patiënt. Gemiddeld genomen mag worden aangenomen dat de hersteltijd na een operatie vergelijkbaar zal zijn. Het is van belang om bovenstaande factoren vooraf met de patiënt te bespreken.

20 Kostenaspecten

De kosten van de primaire interventies, weke delen en ossale, mogen als vergelijkbaar beschouwd worden. Implantaatkosten zullen weinig verschillen, daarnaast zijn allebei in dagbehandeling uit te voeren. De Bankart procedure (met remplissage) duurt mogelijk langer om uit te voeren, het valt te beargumenteren dat dit hogere kosten met zich meebrengt (bijv. personele kosten). Daarnaast is de duur van een arthroscopische Bankart procedure mogelijk korter dan een open Bankart procedure wat een gunstig effect op de kosten zou kunnen hebben. Voor de Latarjet procedure geldt dat een arthroscopische Latarjet procedure doorgaans langer duurt dan een open Latarjet procedure en een leercurve heeft, wat redenen kunnen zijn om te kiezen voor een open Latarjet.

Deze argumenten spelen geen rol bij de behandelkeuze voor een individuele patiënt. Het spreekt voor zich dat de kosten per individuele patiënt op kunnen lopen indien er een revisie operatie uitgevoerd dient te worden. Er zijn kosten-effectiviteitsanalyses gepubliceerd uit verschillende zorg systemen met tegengestelde uitkomsten, hierbij dient de kanttekening te worden gemaakt dat de groepen patiënten die vergeleken zijn niet exact hetzelfde zijn (Min, 2018; Pugliese, 2023).

35 Gelijkheid ((health) equity/equitable)

De interventie leidt niet tot een toe- of afname van gezondheidsgelijkheid.

Aanvaardbaarheid:

40 *Ethische aanvaardbaarheid*

De interventie lijkt aanvaardbaar voor de betrokkenen. Er zijn geen ethische bezwaren.

Duurzaamheid

Bij de interventie spelen duurzaamheidsaspecten niet direct een rol.

Haalbaarheid

De interventies zijn over het algemeen al standaardzorg in de praktijk. Hierbij lijkt de arthroscopische Bankart procedure, zeker in Nederland, nog altijd als het meest te worden toegepast. Mogelijk zou op basis van bekende literatuur en bovenstaande uiteenzetting een ossale procedure vaker de voorkeur kunnen genieten. Specifiek in het geval van twijfel over de mate van botverlies aan glenoïd zijde.

De doorslaggevende factor in de keuze voor een open- of arthroskopische procedure zijn ervaring en opleiding van operateur. In Nederland worden Bankart ingrepen doorgaans arthroskopisch uitgevoerd en de Latarjet procedures meestal open. Gezien de uitkomsten van een open Bankart procedure en arthroskopische Latarjet, lijken beiden ingrepen zowel arthroskopisch als open te kunnen worden uitgevoerd. Voor de Latarjet procedure geldt overigens wel dat een arthroskopische benadering langer duurt dan een open benadering, dit kan een reden zijn om te kiezen voor een open Latarjet. Ook de leercurve t.a.v. het uitvoeren van een arthroskopische Latarjet speelt hierbij een rol.

Aanbeveling(en)

Aanbeveling-1

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de interventies

Er zijn aanwijzingen dat de kans op recidief anterieure instabiliteit of luxatie en aanhoudende vrees over het algemeen kleiner is na een ossale procedure dan na een wekedelen procedure. In de literatuur is niet duidelijk welke hoeveelheid botverlies aan glenoïd zijde het kritieke omslagpunt vormt, noch is er consensus over de meetmethode, om richting te geven om een wekedelen of ossale procedure te verrichten. Bij twijfel over de mate van botverlies aan glenoïd zijde, heeft behandeling middels Latarjet de voorkeur. De *Instability Severity Index Score* is een klinische score die kan helpen in de besluitvorming, aangezien een hogere ISIS geassocieerd is met een verhoogde recidief kans na een wekedelen procedure. Andere risicofactoren die helpend kunnen zijn in de behandelbeslissing zijn leeftijd van de patiënt, deelname aan competitieve sport, aanwezigheid Hill-Sachs lesie, aanwezigheid glenoïd botverlies, aanwezigheid ALPSA-lesie, meer dan 1 luxatie preoperatief, > 6 maanden tussen luxatie en operatie.

De kans op reluxatie is mogelijk kleiner na een open Bankart procedure in vergelijking met een arthroskopische Bankart procedure. Echter lijkt de complicatie kans hoger en de operatietijd langer na een open Bankart procedure. Daarnaast biedt de arthroskopische procedure de mogelijkheid om een remplissage toe te voegen wat een gunstig effect kan hebben op het verlagen van de recidief kans in vergelijking met een geïsoleerde Bankart procedure. De uitkomsten na een open versus arthroskopische Latarjet procedure zijn vergelijkbaar behoudens langere operatie tijd en leercurve van de arthroskopische benadering.

De overweging tussen een wekedelen procedure versus ossale procedure is in de situatie van een eerder gefaalde wekeprocedure vergelijkbaar met die van een recidiverende anterieure instabiliteit. Gezien er sprake is van een eerder gefaalde weke delen interventie zou in de meeste gevallen een ossale procedure de voorkeur hebben.

Eindoordeel:

Zwakke aanbeveling voor een wekedele procedure en ossale procedure bij patiënten met chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit

1. wekedelen of ossale procedure

Overweeg bij jongere patiënten met chronische posttraumatische anterieure instabiliteit (2 of meer luxaties), waarbij er geen sprake is van botverlies aan humerale of glenoïd zijde een wekedelen procedure te verrichten.

Indien er tevens sprake is van een geïsoleerde Hill Sachs lesie, kan nog een remplissage aan de ingreep worden toegevoegd.

Overweeg een ossale procedure te verrichten bij:

- jongere patiënten die aan contactsport doen, 2 of meer luxaties hebben gehad en botverlies van het glenoïd hebben
- twijfel over de mate en relevantie van botverlies aan glenoïd

2. arthroskopische of open benadering

Kies, als er een indicatie gesteld is voor een Bankart procedure, tussen een arthroskopische of open benadering op basis van opleiding en ervaring van de operateur. Er lijkt een kleinere recidiefkans te zijn bij een open Bankart procedure.

Kies, als er een indicatie gesteld is voor een Latarjet procedure, tussen een open of arthroskopische benadering op basis van opleiding en ervaring van de operateur.

3. na eerder ingrijpen

Overweeg bij patiënten met een recidief schouderluxatie na eerdere geïsoleerde Bankart procedure en aanwezigheid van een Hill Sachs lesie, zonder botverlies aan de glenoïd zijde, een recidief weke delen procedure met daarbij een remplissage danwel een ossale procedure te verrichten.

Verricht bij overige patiënten met een recidief schouderluxatie na eerdere wekedelen procedure(s), met of zonder Hill Sachs lesie maar met (twijfel over) botverlies van glenoïd, bij voorkeur een ossale procedure.

Kennisvragen

Tijdens de ontwikkeling van deze module is gebleken dat er binnen deze module nog te weinig bewijs is voor de onderbouwing van de aanbeveling en dus kennisvragen bestaan. De werkgroep meent dat (vervolg)onderzoek wenselijk is om in de toekomst een duidelijker antwoord te kunnen geven op vragen uit de praktijk.

Kennisvragen

- Wat zijn de voor- en nadelen van een Open Bankart procedure vergeleken met een open of arthroskopische Latarjet Procedure?
- Wat is de plaats van een Eden-Hybinette procedure bij de behandeling van chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit?
Toelichting: Ossale procedure met botblok dat bijvoorbeeld bij de bekkenkam gewonnen wordt
- Wat is de plaats van dynamic anterior shoulder stabilization bij de behandeling van chronische posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit
Toelichting: Procedure waarbij de lange biceppees op de voorrand van het glenoïd wordt vastgezet.

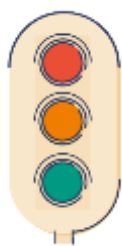
Verkeerslicht en (de-)implementatietabel

Toelichting

Met het verkeerslicht worden aanbevelingen gecategoriseerd op basis van formulering en bewijskracht. Als eindproduct wordt bij richtlijnmodules met een sterk geformuleerde en voldoende onderbouwde aanbeveling een implementatietabel opgeleverd. Hierin wordt onder andere opgenomen:

- Een beschrijving van het knelpunt om de module uit te werken of herzien;
- De te verwachten belemmerende en bevorderende factoren voor implementatie;
- Welke partijen van belang zijn bij toepassen van de aanbeveling in de praktijk;
- Een inschatting van de implementatietermijn.

Verkeerslichtanalyse



10

- **ROOD** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets niet te doen, met een GRADE high of moderate
- **ORANJE** = zwak geformuleerde aanbeveling; mogelijk kennishiaat
- **GROEN** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets wel te doen, met een GRADE high of moderate
- **LICHT ROOD** of **LICHT GROEN** = sterk geformuleerde aanbevelingen met een GRADE low, very low of geen GRADE (*modules waarin geen studies geïnccludeerd konden worden in de literatuursamenvatting of waarin geen literatuursamenvatting werd geschreven zoals modules waarin organisatie van zorg wordt beschreven*)

(Sub)aanbeveling	Sterkte van de aanbeveling	Bewijskracht uitkomstmaat per	Verkeerslicht (sub)aanbeveling per
Aanbeveling deelvraag 1.	☐ Sterk (doe/gebruik) ☒ Zwak (overweeg)	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M ☒ L ☐ VL ☐ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M ☒ L ☐ VL ☒ NG	☐ ROOD : vul tabel A in ☐ LICHT ROOD : vul tabel A in ☒ ORANJE : gebruik tabel B ☐ LICHT GROEN : vul tabel A in ☐ GROEN : vul tabel A in
Aanbeveling deelvraag 2.	☐ Sterk (doe/gebruik) ☒ Zwak (overweeg)	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M ☒ L ☒ VL ☒ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M ☒ L ☒ VL ☒ NG	☐ ROOD : vul tabel A in ☐ LICHT ROOD : vul tabel A in ☒ ORANJE : gebruik tabel B ☐ LICHT GROEN : vul tabel A in ☐ GROEN : vul tabel A in

Aanbeveling deelvraag 3.	☐ Sterk (doe/gebruik) ☒ Zwak (overweeg)	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M ☐ L ☒ X VL ☐ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M ☐ L ☒ X VL ☒ X NG	☒ ROOD: vul tabel A in ☐ LICHT ROOD: vul tabel A in ☒ ORANJE: gebruik tabel B ☐ LICHT GROEN: vul tabel A in ☐ GROEN: vul tabel A in
--------------------------	---	--	---

Aanbeveling – 1, 2, 3	Op basis van de beschikbare evidentie en ervaring uit de praktijk kon er onvoldoende richting aan de besluitvorming worden gegeven. Om die reden is er geen beschrijving van belemmeringen en kansen voor implementatie van de aanbeveling toegevoegd. Disseminatie van de kennis in deze module verloopt via de standaard route. De module wordt gepubliceerd op de Richtlijnen database.
------------------------------	--

Literatuur deelvraag 1

- 5 Bakshi NK, Cibulas GA, Sekiya JK, Bedi A. A clinical comparison of linear- and surface area-based methods of measuring glenoid bone loss. Am J Sports Med. 2018;46(10):2472-2477
- 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(11):1470-1477.
- Choo CH, Na SS, Choi BC, Kim DH. Complications related to Latarjet Shoulder Stabilization: a systematic review. Am J Sports Med. 2023 Jan;51(1):263-270
- 10 Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart S. Evolving Concept of Bipolar Bone Loss and the Hill-Sachs Lesion: From “Engaging/Non-Engaging” Lesion to “On-Track/Off-Track” Lesion. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2014;30(1):90-8. doi:10.1016/j.arthro.2013.10.004
- Gowd AK, Liu JN, Cabarcas BC, et al. Management of recurrent anterior shoulder instability with bipolar bone loss: a systematic review to assess critical bone loss amounts. Am J Sports Med.
- 15 Clowez G, Gendre P, Boileau P. The Bristow-Latarjet procedure for revision of failed arthroscopic Bankart: a retrospective case series of 59 consecutive patients. J Shoulder Elbow Surg. 2021 Dec;30(12):e724-e731. doi: 10.1016/j.jse.2021.05.007. Epub 2021 Jun 2. PMID: 34087273.
- Hossein Zadeh R, Daliri M, Sadeghi M, Hossein Zadeh R, Sahebi M, Moradi A, Samei M, Ebrahimzadeh MH. Arthroscopic Bankart repair vs. Latarjet procedure for recurrent shoulder instability: a meta-analysis of clinical outcomes and complication rates in general and athletic populations. J Shoulder Elbow Surg. 2024 Aug 14:S1058-2746(24)00556-1. doi: 10.1016/j.jse.2024.06.024. Epub ahead of print. PMID: 39151667.
- 20 Hurley ET, Toale JP, Davey MS, Colasanti CA, Pauzenberger L, Strauss EJ, Mullett H. Remplissage for anterior shoulder instability with Hill-Sachs lesions: a systematic review and meta-analysis.
- 25 Imam MA, Shehata MSA, Martin A, Attia H, Sinokrot M, Bahbah EI, Gwilym S, Jacob J, Narvani AA, Meyer DC. Bankart Repair Versus Latarjet Procedure for Recurrent Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review and Meta-analysis of 3275 Shoulders. Am J Sports Med. 2021 Jun;49(7):1945-1953. doi: 10.1177/0363546520962082. Epub 2020 Dec 2. Erratum in: Am J Sports Med. 2021 Jul;49(8):NP34. doi: 10.1177/03635465211024618. PMID: 33264030.]
- 30 J Shoulder Elbow Surg. 2020 Dec;29(12):2487-2494. doi: 10.1016/j.jse.2020.06.021. Epub 2020 Jul 7. PMID: 32650087 Review.
- Locher J, Wilken F, Beitzel K, et al. Hill-Sachs off-track lesions as risk factor for recurrence of instability after arthroscopic Bankart repair. Arthroscopy. 2016;32(10):1993-1999.

- Min K, Fedorka C, Solberg MJ, Shaha SH, Higgins LD. The cost-effectiveness of the arthroscopic Bankart versus open Latarjet in the treatment of primary shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018 Jun;27(6S):S2-S9. doi: 10.1016/j.jse.2017.11.013. Epub 2018 Jan 4. PMID: 29307674.
- 5 Pugliese M, Loppini M, Vanni E, Longo UG, Castagna A. Cost-effectiveness analysis of arthroscopic Bankart repair versus open Latarjet reconstruction in anterior shoulder instability. *Int Orthop.* 2023 Jul;47(7):1771-1777. doi: 10.1007/s00264-023-05736-7. Epub 2023 Mar 28. Erratum in: *Int Orthop.* 2023 Jul;47(7):1885. doi: 10.1007/s00264-023-05811-z. PMID: 36973428.
- 10 Rodriguez K, Hurley ET, Park CN, Clark B, Levin JM, Klifto CS, Dickens JF, Lau BC. Complications following arthroscopic bankart repair: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2024 Feb;33(2):435-440
- Rutgers C, Verweij LPE, Schuit AA, Sierevelt IN, Jamaludin FS, van der Woude HJ, van den Bekerom MPJ. High resorption rates following glenoid augmentation procedures do not seem to lead to higher recurrence rates or worse clinical outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023 Jul;31(7):2581-2592. doi: 10.1007/s00167-022-07267-x. Epub 2022 Dec 14. PMID: 36515733.
- 15 Shaha JS, Cook JB, Song DJ, et al. Redefining “critical” bone loss in shoulder instability: functional outcomes worsen with “subcritical” bone loss. *Am J Sports Med.* 2015;43(7):1719-1725.
- Verweij LPE, van Spanning SH, Grillo A, Kerkhoffs GMMJ, Priester-Vink S, van Deurzen DFP, van den Bekerom MPJ. Age, participation in competitive sports, bony lesions, ALPSA lesions, >1 preoperative dislocations, surgical delay and ISIS score >3 are risk factors for recurrence following arthroscopic Bankart repair: a systematic review and meta-analysis of 4584 shoulders. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021 Dec;29(12):4004-4014. doi: 10.1007/s00167-021-06704-7. Epub 2021 Aug 22. PMID: 34420117; PMCID: PMC8595227.
- 20 Weil S, Arnander M, Pearse Y, Tennent D. Reporting of glenoid bone loss measurement in clinical studies and the need for standardization : a systematic review. *Bone Joint J.* 2022 Jan;104-B(1):12-18. doi: 10.1302/0301-620X.104B1.BJJ-2021-0751.R1. PMID: 34969273.
- 25 Williams HLM, Evans JP, Furness ND, Smith CD. It's Not All About Redislocation: A Systematic Review of Complications After Anterior Shoulder Stabilization Surgery. *Am J Sports Med.* 2019 Nov;47(13):3277-3283. doi: 10.1177/0363546518810711. Epub 2018 Dec 10. PMID: 30525905.

Literatuur deelvraag 2

- Deng, Z. and Zheng, Y. and Su, J. and Chen, S. and Deng, Z. and Zhu, W. and Li, Y. and Lu, W. Open Versus Arthroscopic Latarjet for Recurrent Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine.* 2023; 11 (5) :23259671231174476
- 35 Karpinski K, Akguen D, Gebauer H, Paksoy A, Lupetti M, Markova V, Zettinig O, Moroder P. Reliability of Manual Measurements Versus Semiautomated Software for Glenoid Bone Loss Quantification in Patients With Anterior Shoulder Instability. *Orthop J Sports Med.* 2024 Feb 12;12(2):23259671231222938. doi: 10.1177/23259671231222938. PMID: 38352173; PMCID: PMC10863483.
- 40 Khatri, Kavin and Arora, Hobinder and Chaudhary, Sanjay and Goyal, Darsh Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials Involving Anterior Shoulder Instability. The open orthopaedics journal. 2018; 12 :411-418
- 45 Sebastián-Forcada E, Martínez-Rico S, Vizcaya-Moreno MF, Lizaur-Utrilla A. Prospective study on effectiveness and safety of arthroscopic Bankart using a single anterior portal for patients with anterior shoulder instability. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed).* 2019 Nov-Dec;63(6):431-438. English, Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2019.05.002. Epub 2019 Jul 6. PMID: 31285179.

Literatuur deelvraag 3

- 50 Bakshi NK, Cibulas GA, Sekiya JK, Bedi A. A clinical comparison of linear- and surface area-based methods of measuring glenoid bone loss. *Am J Sports Med.* 2018;46(10):2472-2477

- 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(11):1470-1477.
- Cognetti DJ, DeFoor MT, Hartzler RU, Sheean AJ. Glenoid augmentation for subcritical bone loss: a narrative review. *Ann Jt.* 2024 Apr 9;9:15. doi: 10.21037/aoj-23-36. PMID: 38690075; PMCID: PMC11058534.
- 5 Choo CH, Na SS, Choi BC, Kim DH. Complications related to Latarjet Shoulder Stabilization: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2023 Jan;51(1):263-270
- Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart S. Evolving Concept of Bipolar Bone Loss and the Hill-Sachs Lesion: From “Engaging/Non-Engaging” Lesion to “On-Track/Off-Track” Lesion. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* 2014;30(1):90-8. doi:10.1016/j.arthro.2013.10.004
- 10 Gowd AK, Liu JN, Cabarcas BC, et al. Management of recurrent anterior shoulder instability with bipolar bone loss: a systematic review to assess critical bone loss amounts. *Am J Sports Med.*
- Haroun HK, Sobhy MH, Abdelrahman AA. Arthroscopic Bankart repair with remplissage versus Latarjet procedure for management of engaging Hill-Sachs lesions with subcritical glenoid bone loss in traumatic anterior shoulder instability: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020 Oct;29(10):2163-2174. doi: 10.1016/j.jse.2020.04.032. Epub 2020 Jun 9. PMID: 32807370.
- 15 Hoyt BW, Tisherman RT, Popchak AJ, Dickens JF. Arthroscopic Bone Block Stabilization for Anterior Shoulder Instability with Subcritical Glenohumeral Bone Loss. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2024 Nov;17(11):465-475. doi: 10.1007/s12178-024-09921-y. Epub 2024 Aug 19. PMID: 39158663; PMCID: PMC11464743.
- 20 Hurley ET, Toale JP, Davey MS, Colasanti CA, Pauzenberger L, Strauss EJ, Mullett H. Remplissage for anterior shoulder instability with Hill-Sachs lesions: a systematic review and meta-analysis.
- Locher J, Wilken F, Beitzel K, et al. Hill-Sachs off-track lesions as risk factor for recurrence of instability after arthroscopic Bankart repair. *Arthroscopy.* 2016;32(10):1993-1999.
- 25 Rodriguez K, Hurley ET, Park CN, Clark B, Levin JM, Klifto CS, Dickens JF, Lau BC. Complications following arthroscopic bankart repair: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2024 Feb;33(2):435-440
- Shaha JS, Cook JB, Song DJ, et al. Redefining “critical” bone loss in shoulder instability: functional outcomes worsen with “subcritical” bone loss. *Am J Sports Med.* 2015;43(7):1719-1725.
- 30 Sinha S, Mehta N, Goyal R, Goyal A, Joshi D, Arya RK. Is Revision Bankart Repair with Remplissage a Viable Option for Failed Bankart Repair in Non-contact Sports Person Aiming to Return to Sports? *Indian J Orthop.* 2021 May 7;55(Suppl 2):359-365. doi: 10.1007/s43465-021-00415-4. PMID: 34306548; PMCID: PMC8275742.
- 35 Weil S, Arnander M, Pearse Y, Tennent D. Reporting of glenoid bone loss measurement in clinical studies and the need for standardization : a systematic review. *Bone Joint J.* 2022 Jan;104-B(1):12-18. doi: 10.1302/0301-620X.104B1.BJJ-2021-0751.R1. PMID: 34969273.

Module 5 Nabehandeling

In deze module worden de volgende beantwoord: Wat is de optimale nabehandeling na een operatieve stabilisatie van de schouder?

5

Deze vraag wordt beantwoord aan de hand van twee deelvragen:

- Wat is de plaats van immobilisatie vergeleken met functionele activiteit bij de nabehandeling na een operatieve stabilisatie van de schouder?
- Wat is de optimale revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie in verband met recidiverende anterior/antero-inferior instabiliteit om terug te keren naar adl en sport?

10

Module 5.1 Immobilisatie bij de nabehandeling

15 Uitgangsvraag

Wat is de optimale nabehandeling na een operatieve stabilisatie van de schouder?

De uitgangsvraag omvat de volgende deelvragen:

- Wat is de plaats van immobilisatie vergeleken met functionele activiteit bij de nabehandeling na een operatieve stabilisatie van de schouder?
 - Wat is de optimale revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie in verband met recidiverende anterior/antero-inferior instabiliteit om terug te keren naar adl en sport?
- Zie module [Terugkeer naar functie en sport \[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase\]](#)

20

25

Introduction (English)

There is no consensus among orthopedic surgeons what period of immobilization is necessary after operative stabilization of the shoulder. Also, there is no consensus for postoperative rehabilitation, now it depends on the surgeons' choice, the type of operation (arthroscopic or open procedure) and patient related factors.

30

Search and select

A systematic review of the literature was performed to answer the following question:

“What are the risks and benefits of postoperative immobilization compared to postoperative functional activity in patients with shoulder instability who were operatively treated?”

35

Table 1 - PICO

Patients	Patients with anterior/inferior shoulder instability who were operatively treated (open surgery or arthroscopic procedure)
Intervention	Postoperative functional activity (<i>one week postoperative</i>)
Control	Postoperative immobilization (4-6 weeks)
Outcome	Redislocation, function, range of motion (ROM, at 3 months), consolidation of bone block after Latarjet (6 weeks)
Other selection criteria	Study design: systematic reviews and randomized controlled trials Published after 2010

Relevant outcome measures

40

The guideline development group considered redislocation as a critical outcome measure for decision making; and function, range of motion, and consolidation of bone block after Latarjet procedure as an important outcome measure for decision making.

A priori, the guideline development group did not define the outcome measures listed above but used the definitions used in the studies.

- 5 The guideline development group defined a threshold 25% for dichotomous outcomes ($0.80 < RR > 1.25$) and 10% for continuous outcomes (MD as a minimal clinically (patient) important difference).

Search and select (Methods)

- 10 The databases Medline (via OVID) and Embase (via Embase.com) were searched with relevant search terms from 2010 until 06-05-2024. The detailed search strategy is depicted under the tab Methods. The systematic literature search resulted in 109 hits. Studies were selected based on the following criteria: *systematic reviews and randomized controlled trials comparing the effectiveness of postoperative immobilization with postoperative functional activity in patients with shoulder instability who were operatively treated (see Table 1)*. Fourteen studies were initially selected based on title and abstract screening. After reading the full text, thirteen studies were excluded (see the table with reasons for exclusion under the tab Methods), and one study was included.

Results

- 20 One study was included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results are summarized in the evidence tables. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables.

Summary of literature

Description of studies

- 25 One study was included in the analysis of the literature (Kim, 2003). This study was included in the systematic review from Lloyd (2021). In the systematic review from Lloyd (2021) were 5 RCTs included of which only the RCT from Kim (2003) was considered relevant for the purpose of this guideline. The other randomized controlled trials that were included in the review from Lloyd (2021) were not considered relevant as a surgical management strategy was compared to non-operative management (Bottoni, 2002; Edmonds, 2003; Kirkley, 2005), or supervised rehabilitation was compared to rehabilitation at home (Ismael, 2014).

- 35 **Kim (2003)** compared accelerated rehabilitation (staged range of motion and strengthening exercises from immediate postoperative day) with conventional rehabilitation (3 weeks immobilization using an abduction sling) in patients with recurrent shoulder instability, who underwent classic Bankart lesion with a healthy labrum and Bankart lesion limited to 1 cm above the midglenoid notch. Patients with acute initial instability, a bony Bankart lesion, multidirectional or posterior in- stability, glenohumeral or generalized ligamentous laxity, anterior glenoid defect greater than 30% of the glenoid circumference, or any associated lesion, such as a partial- or full-thickness rotator cuff tear, 40 articular lesion, unstable superior labral lesion, or previous surgery were excluded. While the duration of immobilization was only 3 weeks, and not 4 – 6 weeks as was defined in the PICO, the guideline panel considered this study relevant for answering the question.

- 45 Important study characteristics and results are summarized in Table 2. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables (under the tab 'Evidence tabellen').

Table 2 - Characteristics of included studies

Study	Participants (number, age, other important characteristics)	Comparison	Follow-up	Outcome measures	Comments	Risk of bias (per outcome measure)*
Kim, 2003	<u>N at baseline</u> Intervention: 34 Control: 28	<u>Intervention:</u> Accelerated rehabilitation	Six weeks + Final follow-up	Redislocation Range of motion	Patients who were active in sports	Some concerns (lack of blinding)

	<u>Age; years (sd)</u> Intervention: 29 (5.8) Control: 28 (5.6) <u>Sex; n (%) female</u> Intervention: 7 (20%) Control: 5 (18%) <u>Glenoid defect; n grade 2 / grade 3</u> Intervention: 6/27 Control: 8/20 <u>Pre-operative ROWE score; mean (sd)</u> Intervention: 22.7 (8.7) Control: 23.9 (7.9)	program (group 2); gradual exercise from the first postoperative day. Sling during sleep, for the first two weeks. At 4 weeks full ROM, except for extreme external rotation. <u>Control:</u> Conventional rehabilitation program (group 1); 3 weeks sling with pillow spacer. After 3 weeks gentle pendulum exercise and progressive forward elevation exercises.	Mean follow-up 31 months (SD 9)	Return to activity	were excluded (> 5 hours / week). Immobilization for only 3 weeks (not 4-6 weeks, as defined in the PICO)	
--	--	--	---------------------------------	--------------------	--	--

*For further details, see risk of bias table in the appendix

Results

Redislocation

- 5 Kim (2003) reported no cases of redislocation in the accelerated rehabilitation group (0/34, 0%) and the conventional rehabilitation group (0/28, 0%). Two patients in the accelerated rehabilitation group had positive anterior apprehension test results (2/34, 5,9%) and two patients in the conventional rehabilitation group (2/28, 7.1%). The RR was 0.82 (95% CI: 0.12 to 5.48).

10 Range of motion

Kim (2003) reported the following range-of motion deficits in the accelerated rehabilitation group and the conventional rehabilitation group.

Forward elevation (degrees)

- 15 In the accelerated rehabilitation group: 2 ± 7.3 degrees, compared to 4 ± 6.1 in the conventional rehabilitation group. The MD was: -3.00 (95% CI: -6.34 to 0.34).

External rotation at side (degrees)

- 20 In the accelerated rehabilitation group: 3 ± 4.1 degrees, compared to 5 ± 7.7 in the conventional rehabilitation group. The MD was: -2.00 (95%CI: -5.17 to 1.17).

External rotation at 90 degrees of abduction

- 25 In the accelerated rehabilitation group: 3 ± 3.8 degrees, compared to 6 ± 3.4 in the conventional rehabilitation group. The MD was: -3.00 (95% CI: -4.79 to -1.21).

Internal rotation behind back (vertebral level)

- In the accelerated rehabilitation group: 0.6 ± 1.2 degrees, compared to 0.8 ± 1.9 in the conventional rehabilitation group. The MD was: -0.20 (95% CI: -1.01 to 0.61).

30 Return to activity

Kim (2003) reported that at final follow-up, the mean activity return (%) was $82 \pm 13\%$ in the accelerated rehabilitation group, compared to $83 \pm 12\%$ in the conventional rehabilitation group. The MD was: -1.00 (95%CI: -7.23 to 5.23).

35

Consolidation of bone block after Latarjet

No studies were found that reported the outcome measure consolidation of bone block after Latarjet in patients with shoulder instability undergoing postoperative functional activity or immobilization

Summary of Findings

“What are the risks and benefits of postoperative immobilization compared to postoperative functional activity in patients with shoulder instability who were operatively treated?”

Population: patients with shoulder instability that was operatively treated

Intervention: postoperative functional activity

Controle: postoperative immobilization

Table 3 - Summary of findings table

Outcome	Study results and measurements	Absolute effect estimates		Certainty of the Evidence (Quality of evidence)	Summary
		Postoperative immobilization	Postoperative functional activity		
Redislocation	Relative risk: - Based on data from 62 participants in 1 study	0 per 1000	0 per 1000	Very low Due to risk of bias and imprecision ¹	The evidence is very uncertain about the effect of postoperative functional activity compared to postoperative immobilization in patients with shoulder instability that was operatively treated. (Kim, 2003)
Redislocation – positive apprehension test	Relative risk: 0.82 (CI 95% 0.12 - 5.48) Based on data from 62 participants in 1 study	71 per 1000 Difference: 13 fewer per 1000 (CI 95% 62 fewer - 318 more)	58 per 1000	Very low Due to risk of bias and imprecision ¹	The evidence is very uncertain about the effect of postoperative functional activity compared to postoperative immobilization in patients with shoulder instability that was operatively treated. (Kim, 2003)
Range of motion	Measured by: forward elevation, external rotation at side, external rotation at 90 degrees abduction and internal rotation behind back. Based on data from 62 participants in 1 study	Range of motion was measured with: <i>forward elevation (MD -3.00, 95% CI -6.34 to 0.34), external rotation at side (MD -2.00, 95% CI -5.17 to 1.17), external rotation at 90 degrees abduction (MD -3.00 (95% CI - 5.17 to 1.17) and internal rotation behind back (MD -0.20, 95% CI -1.01 to 0.61)</i>		Low Due to risk of bias and imprecision ²	Postoperative functional activity may not reduce or increase Range of Motion when compared with postoperative immobilization in patients with shoulder instability that was operatively treated. (Kim, 2003)
Return to activity	Measured by: visual analogue scale	83 Mean	82 Mean	Low	

	High better Based on data from 62 participants in 1 study	Difference: MD 1 lower (CI 95% 8.23 lower - 4.23 higher)	Due to risk of bias and imprecision ²	Postoperative functional activity may not reduce or increase return to activity when compared with postoperative immobilization in patients with shoulder instability that was operatively treated. (Kim, 2003)
Consolidation of bone block after Latarjet			No GRADE (no evidence was found)	No evidence was found regarding the effect of postoperative functional activity when compared with postoperative immobilization in patients with shoulder instability that was operatively treated.

Risk of Bias: serious. Insufficient blinding of participants and researchers; Imprecision: very serious. Overlap of the lower and upper limit of the 95% confidence interval with the minimal clinically important difference.

Risk of Bias: serious. Insufficient blinding of participants and researchers; Imprecision: serious. Low number of cases and patients.

Overwegingen – van bewijs naar aanbeveling

Balans tussen gewenste en ongewenste effecten

Er is literatuuronderzoek gedaan naar de effecten postoperatieve functionele activiteit vergeleken met postoperatieve immobilisatie bij patiënten met schouderinstabiliteit die operatief zijn behandeld. Er werd een gerandomiseerde trial gevonden waarin nabehandeling met lichamelijke activiteit op de eerste dag postoperatief, werd vergeleken met immobilisatie middels een *sling* (drie weken). In deze studie was de duur van postoperatieve immobilisatie slecht drie weken, terwijl in de PICO een immobilisatie periode van vier tot zes weken werd gedefinieerd. Desondanks werd deze studie relevant bevonden voor het beantwoorden van de uitgangsvraag.

Er werden in beide groepen geen gevallen van relaxatie gerapporteerd (cruciale uitkomstmaat), wel waren er in beide studie-armen twee patiënten met een positieve *anterior apprehension* test. Op de cruciale uitkomstmaat relaxatie lijkt er geen klinisch relevant verschil te zijn tussen beide manieren van nabehandelen (GRADE zeer laag), echter bestaat er veel onzekerheid rond dit gevonden effect. Op de belangrijke uitkomstmaten range of motion en terugkeer naar activiteit werden geen klinisch relevante verschillen gevonden (GRADE laag), maar ook hier bestaat er onzekerheid over het daadwerkelijke effect. Voor de uitkomstmaat ossale consolidatie (van bot blokje) na Latarjet of Eden Hybinette ingreep werd geen bewijs gevonden.

Naast de effecten op de uitkomstmaten die waren gedefinieerd in de PICO, werden er in Kim (2003) aanvullende uitkomsten beschreven. Ten aanzien van de terugkeer naar activiteit werd in Kim (2003) gerapporteerd dat de tijd om tot 90% van het activiteitenlevel te komen, significant korter was bij de patiënten die nabehandeling met directe functionele activiteit ondergingen, vergeleken met nabehandeling met immobilisatie. Ook werd er gerapporteerd dat de patiënten die nabehandeling met functionele activiteit ondergingen, minder pijn ervaarden dan de patiënten in de nabehandeling met immobilisatie groep.

Bij de nabehandeling na arthroscopisch herstel van de Bankart lesie, al dan niet in combinatie met een remplissage, kan in principe vanaf de eerste dag postoperatief geoefend worden, zodra de pijn dit toelaat. Voorwaarde is wel dat de operateur peroperatief (onder zicht) heeft vastgesteld dat het capsulolabrale complex stabiel is gerefixeerd. Zoals in de studie van Kim (2003) is aangetoond is een mogelijk voordeel van een direct functionele nabehandeling het feit dat het activiteitenlevel sneller wordt bereikt in vergelijking met immobilisatie als nabehandeling. Hetzelfde geldt voor pijn; minder pijn na functioneel nabehandelen.

Bij de nabehandeling na een (open) Latarjet procedure (*engaging Hill-Sachs/off track lesion, collision sports*) of een Eden-Hybinette kan eveneens direct functioneel worden bewogen vanaf de eerste dag postoperatief indien pijn dat toelaat. Dit heeft immers geen negatieve invloed op de solide fixatie van het botblok. Na open procedure bestaat er wel risico op verlittekening tussen deltoideus, subscapularis en voorste kapsel en derhalve meer kans op postoperatieve stijfheid dan na een arthroscopische ingreep. Na een open Bankart procedure is de nabehandeling afhankelijk van de wijze waarop de subscapularispees is geopend. Na een verticale split zal na hechten de pees moeten genezen en zal in de eerste 6 weken geen exorotatie worden uitgevoerd. Als de open Bankart procedure via een horizontale split in de subscapularispees kan worden uitgevoerd is direct postoperatieve functionele nabehandeling mogelijk.

Kwaliteit van bewijs

De overall kwaliteit van bewijs is (zeer) laag. Dit betekent dat we (zeer) onzeker zijn over het gevonden geschatte effect van de cruciale uitkomstmaten.

Er is afgewaardeerd vanwege (zeer) ernstige:

- Risk of Bias: methodologische beperkingen waaronder een gebrek aan blindering

- Imprecisie: onnauwkeurigheid omdat het betrouwbaarheidsinterval (beide) grenzen van klinische relevantie overschrijdt, waardoor het onduidelijk is of het gevonden effect daadwerkelijk in het voordeel van nabehandeling met functionele activiteit ligt, of in het voordeel van nabehandeling met immobilisatie. Het aantal patiënten en het aantal cases is laag.

Waarden en voorkeuren van patiënten (en eventueel hun naasten/verzorgers)

De studie van Kim (2003) suggereert minder pijn en snellere terugkeer naar activiteiten na functioneel nabehandelen. Zeker na een open procedure (pijnlijk voor de patiënt, eerste dagen postoperatief) kan kortdurend gebruik van sling comfort bieden. Mogelijke nadelen voor de patiënt bij langdurige immobilisatie (6 weken) zijn hinder in okselhygiëne/persoonlijke verzorging en ongemak.

Het is belangrijk dat de patiënt geïnformeerd wordt over de voor- en nadelen van functionele nabehandeling en nabehandeling met immobilisatie. Betrek de patiënt bij de besluitvorming omtrent nabehandeling, en hanteer hierbij de principes van samen beslissen.

Voor specifieke subgroepen gelden mogelijk aanvullende overwegingen, bijvoorbeeld met het oog op compliance. Soms is het goed om wel te immobiliseren als er een lage compliance is, en bijvoorbeeld de patiënt de eerste dag na de ingreep al het rugbyveld wil betreden. Dus het psychologische effect van een sling is hierbij van belang.

Kostenaspecten

Kosten die verbonden zijn aan nabehandeling, zijn kosten voor een sling, bezoek en coaching van fysiotherapeut na functionele nabehandeling, maar ook na immobilisatie. Hoe vaak een bezoek noodzakelijk is, en de kosten van een consult, kan per individu verschillen. Het is echter niet aannemelijk dat hierin een verschil zal zijn tussen directe functionele nabehandeling of immobilisatie.

Nabehandeling met directe functionele activiteit levert waarschijnlijke gelijke kosten ten opzichte van nabehandeling met immobilisatie. Kostenoverwegingen spelen waarschijnlijk geen rol bij de keuze voor nabehandeling.

Gelijkheid ((health) equity/equitable)

De interventie leidt tot geen toename of afname van gezondheidsgelijkheid want de zorg die geleverd moet worden is in principe voor iedereen toegankelijk.

Aanvaardbaarheid

Ethische aanvaardbaarheid

Beide manieren van nabehandelen lijken aanvaardbaar voor de betrokkenen. Er zijn geen ethische bezwaren.

Duurzaamheid

Bij beide manieren van nabehandelen spelen duurzaamheidsaspecten geen rol.

Haalbaarheid

Momenteel is de keuze voor nabehandeling voornamelijk afhankelijk van de operator.

Nabehandeling met directe functionele activiteit is nog geen standaard zorg in de praktijk. Voor een adequate implementatie van nabehandeling met directe functionele activiteit, is het noodzakelijk dat meer onderzoek wordt gedaan en de opgedane kennis hierover wordt verspreid.

Aanbeveling

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de interventies

Er is slechts beperkt bewijs ten aanzien van nabehandeling met directe functionele activiteit, of nabehandeling met immobilisatie. Mogelijk dat er voor de patiënt enige voordelen zijn indien er nabehandeling wordt aangeboden met directe functionele activiteit. Namelijk een kortere tijd tot terugkeer naar activiteit en minder pijn. De eerste dagen postoperatief kunnen patiënten veel pijn ervaren en kan een sling comfort bieden. Er is geen bewijs gevonden dat nabehandeling met directe functionele activiteit leidt tot slechtere uitkomsten. De keuze voor nabehandeling is met name afhankelijk van het type ingreep dat wordt gedaan, de operator en de behandelend fysiotherapeut.

Eindoordeel:

Zwakke aanbeveling voor nabehandeling met direct fysieke activiteit, mits de pijn dat toelaat.

Overweeg na een arthroskopische stabilisatie (al dan niet in combinatie met een remplissage) of een latarjet procedure zo snel mogelijk te stoppen met immobilisatie.

Start vervolgens met een functionele nabehandeling op geleide van klachten.

Kennisvragen

Tijdens de ontwikkeling van deze richtlijn is systematisch naar onderzoeken gezocht die de zoekvraag kunnen beantwoorden. Door gebruik te maken van een systematische literatuuranalyse met beoordeling van de bewijskracht is duidelijk geworden dat er binnen onderstaande modules nog kennisvragen bestaan. De werkgroep meent dat (vervolg)onderzoek wenselijk is om in de toekomst een duidelijker antwoord te kunnen geven op vragen uit de praktijk.

Wat zijn de voor- en nadelen van functioneel nabehandelen versus immobilisatie na een Latarjet procedure bij recidiverende traumatische voorste instabiliteit van de schouder?

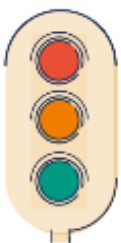
Verkeerslicht en (de-)implementatietabel

Toelichting

Met het verkeerslicht worden aanbevelingen gecategoriseerd op basis van formulering en bewijskracht. Als eindproduct wordt bij richtlijnmodules met een sterk geformuleerde en voldoende onderbouwde aanbeveling een implementatietabel opgeleverd. Hierin wordt onder andere opgenomen:

- Een beschrijving van het knelpunt om de module uit te werken of herzien;
- De te verwachten belemmerende en bevorderende factoren voor implementatie;
- Welke partijen van belang zijn bij toepassen van de aanbeveling in de praktijk;
- Een inschatting van de implementatietermijn.

Verkeerslichtanalyse



- **ROOD** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets niet te doen, met een GRADE high of moderate
- **ORANJE** = zwak geformuleerde aanbeveling; mogelijk kennishiaat
- **GROEN** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets wel te doen, met een GRADE high of moderate
- **LICHT ROOD** of **LICHT GROEN** = sterk geformuleerde aanbevelingen met een GRADE low, very low of geen GRADE (modules waarin geen studies geïnccludeerd konden worden in de literatuursamenvatting of waarin geen literatuursamenvatting werd geschreven zoals modules waarin organisatie van zorg wordt beschreven)

(sub)aanbeveling	Sterkte van de aanbeveling	Bewijskracht per uitkomstmaat	Verkeerslicht per (sub)aanbeveling
Overweeg na een arthroscopische stabilisatie (al dan niet in combinatie met een remplissage) of een latarjet procedure zo snel mogelijk te stoppen met immobilisatie. Start vervolgens met een functionele nabehandeling op geleide van klachten.	☐ Sterk (doe/ gebruik) / X Zwak (overweeg)	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M X L ☐ VL ☐ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M X L X VL ☐ NG	☐ ROOD: vul tabel A in ☐ LICHT ROOD: vul tabel A in X ORANJE: gebruik tabel B ☐ LICHT GROEN: vul tabel A in ☐ GROEN: vul tabel A in

Implementatietabel

Tabel B: Implementatietabel

Aanbeveling – 1	Op basis van de beschikbare evidentie en ervaring uit de praktijk kon er onvoldoende richting aan de besluitvorming worden gegeven. Om die reden is er geen beschrijving van belemmeringen en kansen voor implementatie van de aanbeveling toegevoegd. Disseminatie van de kennis in deze module verloopt via de standaard route. De module wordt gepubliceerd op de Richtlijnendatabase.
------------------------	---

Literatuur

Kim SH, Ha KI, Jung MW, Lim MS, Kim YM, Park JH. Accelerated rehabilitation after arthroscopic Bankart repair for selected cases: a prospective randomized clinical study. *Arthroscopy*. 2003 Sep;19(7):722-31. doi: 10.1016/s0749-8063(03)00397-9. PMID: 12966380.

5

Module 5.2 Terugkeer naar functie en sport

Uitgangsvraag

Wat is de optimale nabehandeling na een operatieve stabilisatie van de schouder?

De uitgangsvraag omvat de volgende deelvragen:

- Wat is de plaats van immobilisatie vergeleken met functionele activiteit bij de nabehandeling na een operatieve stabilisatie van de schouder?
- Wat is de optimale revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie in verband met recidiverende anterior/antero-inferior instabiliteit om terug te keren naar adl en sport? (huidige module)

Introduction (English)

To achieve an optimal result after a stabilizing operation, good rehabilitation is believed to be an important factor. There is no standardized rehabilitation program. In the literature, there are only a few studies that mention this rehabilitation program, and these are very diverse and often based on expert opinion. This module focusses on rehabilitation on the long(er) term. The role of postoperative rehabilitation in the first weeks after surgery is described in the module [Immobilisatie bij de nabehandeling \[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase\]](#)

Search and select

A systematic review of the literature was performed to answer the following question:
“What are the risks and benefits of exercise therapy with added modules, compared to regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment?”

Table 1 - PICO

Patients	Patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment
Intervention	Exercise therapy with added modules (chain therapy, strength, anxiety, neuromuscular training, apprehension)
Control	Regular exercise therapy (6 – 12 months)
Outcomes	Return to daily activity, redislocation, return to sport, range of motion, pain, fear for redislocation, apprehension
Other selection criteria	Study design: systematic reviews and randomized controlled trials From 2000

Relevant outcome measures

The guideline panel considered return to daily activity and sport, and redislocation as a **critical** outcome measure for decision making; and, range of motion, pain, fear for redislocation, apprehension as an **important** outcome measure for decision making.

The guideline panel defined a threshold of 10% for continuous outcomes and a relative risk (RR) for dichotomous outcomes of <0.80 and >1.25 as a minimal clinically (patient) important difference.

Search and select (Methods)

The databases Medline (via OVID) and Embase (via Embase.com) were searched with relevant search terms until the 26th of August, 2024. The detailed search strategy is listed under the tab ‘Literature search strategy’. The systematic literature search resulted in 675 hits. Studies were selected based on the PICO criteria (Table 1). In total 22 studies were initially selected based on title and abstract screening. After reading the full text, 20 studies were excluded (see the exclusion table under the tab ‘Evidence tabellen’), and 2 studies were included.

Summary of literature

Description of studies

A total of 2 studies were included in the analysis of the literature. Important study characteristics and results are summarized in table 2. The assessment of the risk of bias is summarized in the risk of bias tables (under the tab 'Evidence tabellen').

Multanen (2020) performed a randomized controlled trial in an outpatient clinic in Finland. They aimed to compare the effects of a 12-month home-based exercise program versus usual care in patients after arthroscopic capsulolabral Bankart repair of the shoulder. In this study, 45 participants aged 18 to 55 years who underwent arthroscopic capsulolabral repair due to labral lesion were randomized into an enhanced rehabilitation program (n=23) or usual care (n=22). After surgery, all participants followed the same rehabilitation protocol for two months including home exercises three times daily as instructed by a physiotherapist (the 'usual care'). For the intervention group, the enhanced rehabilitation started after the two months of usual care. Duration of follow-up was 12 months. The primary outcomes were self-reported disability and quality of life. The risk of bias for this study was considered moderate as participants were not blinded and the outcomes measures were mainly subjective.

Yildiz (2024) performed a single-blind randomized controlled trial in a hospital in Turkey. They aimed to investigate the effects of strength training of the nonoperative shoulder on the operated shoulder muscle strength and functional outcomes after stabilization surgery, conform the cross-education principles. In this study, 28 recreational or professional athletes aged 18 to 45 years who had a torn antero-inferior labral complex and underwent arthroscopic anterior shoulder stabilization surgery were randomized into cross-education and strength training program of the non-operated shoulder (n=14) or usual care (n=14). After surgery, all participants followed the same rehabilitation program for 12 weeks, starting with wearing a shoulder sling for four weeks. The intervention group performed extra strength training between the second and 12th weeks postoperative. The primary outcome was rotator cuff strength, secondary outcomes were functional scores including the WOSI-score. The study did not report any of the outcomes predefined in the PICO. The risk of bias for this study was considered high as the randomization procedure was not described and participants were not blinded, and the outcomes measures were mainly subjective.

Table 2 - Characteristics of included studies

Study	Participants	Comparison	Follow-up	Outcome measures	Comments	Risk of bias*
Multanen, 2020	N at baseline: 45 Intervention: 23 Control: 22 Age (mean (SD)) I: 36 (11) C: 34 (10) Sex (% male) I: 70 C: 73 All participants had a anterior capsulolabral Bankart lesion and underwent surgery. After surgery and before randomization, all	Intervention: advice and instructions at the outpatient clinic on shoulder muscle strengthening exercises to be undertaken at home, 3 times a week for 12 months with supervision of a physiotherapy about every 6 weeks. Control: no additional guidance or instruction after the 2 months program.	12 months	- self-reported disability - quality of life - shoulder function - range of motion - muscle strength - pain	Adherence rate: I: 83% C: 86%	Moderate

	participants had the same 2-month rehabilitation program.					
Yildiz, 2024	N at baseline: 28 Intervention: 14 Control: 14 Age (mean (SD)) I: 25 (7) C: 25 (6) Sex (% male) 100% After surgery and before randomization, all participants had the same 2-month rehabilitation program for 12 weeks: 2 weeks absolute immobilization, 4 weeks sling in total. Then progressive exercise program.	Intervention: Cross-education and strength training with a isokinetic device of the non-operated shoulder in addition to the regular program between week 2 and 12 postoperative. Control: No additional intervention.	12 weeks	- muscle strength - function (WOSI, CKCUEST and Y-balance test-upper quarter)		High

*For further details, see risk of bias table in the appendix

Results

1. **Return to daily activity** (crucial outcome)

5 None of the studies reported on return to daily activity.

2. **Redislocation** (crucial outcome)

None of the studies reported on recurrence of a dislocation.

3. **Return to sport** (crucial outcome)

10 None of the studies reported on return to sport

4. **Range of motion** (important outcome)

15 Range of motion was reported in one study with 45 participants (Multanen 2020). They reported crude data at baseline, at 12 months and change from baseline in (active) forward flexion, (active) external rotation, (passive) 90° external rotation, (passive) 90° internal rotation, (active) internal rotation, and (passive) horizontal adduction.

20 Data are presented in the table below. Multanen (2020) mentioned that there was no statistically significant differences between the groups.

Table 3 - Range of motion

Data are presented as mean (SD), * data presented as mean (95% CI)

	Forward flexion (°)	External rotation at side (°)	90° external rotation (°)	90° internal rotation (°)	Internal rotation at C7 (mm)	Horizontal adduction (mm)
At 12 months						
Intervention	173 (13)	67 (16)	86 (16)	43 (14)	188 (68)	283 (39)
Control	179 (14)	73 (14)	88 (15)	43 (9)	195 (62)	283 (40)
Change from baseline						
Intervention*	23 (15-30)	23 (17-28)	34 (25-44)	9 (5-13)	-105 (-148 - -63)	-37 (-56 - -17)
Control*	22 (14-29)	25 (20-31)	31 (22-40)	8 (4-12)	-111 (-153 - -68)	-26 (-45 - -6)

5

5. Pain (important outcome)

Pain was reported in one study with 45 participants (Multanen 2020). They reported the mean intensity of shoulder pain during exercise on a VAS scale ranging from 0 to 100 in which a lower score indicates less pain. They also reported the 'Bodily Pain' domain of the SF-36 questionnaire, which ranges from 0 to 100 and a higher score indicates better health status.

10

The mean VAS score at baseline was 10 (SD 15) and the end of 12-month follow-up the mean VAS was 2 (SD 3) in the exercise group. This was reported to be a statistically significant difference. Regarding bodily pain (assessed with SF-36), baseline score was 66 (SD 23) in the exercise group and 68 (SD 24) in the usual care group. At 12-months, the exercise group had a mean score of 86 (SD 17) and the usual care group of 81 (SD 25). The mean change was reported to be 20 (95% CI 11 to 30) in the exercise group and 14 (95% CI 4 to 24) in the usual care group. This difference was reported to not be statistically significant different between the groups.

15

20

6. Fear for redislocation (important outcome)

None of the studies reported on fear for redislocation.

25

7. Apprehension (important outcome)

None of the studies reported on apprehension.

Summary of Findings

“What are the risks and benefits of exercise therapy with added modules, compared to regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment?”

Population: Patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment

Intervention: Exercise therapy with added modules (chain therapy, strength, anxiety, neuromuscular training, apprehension)

Comparison: Regular exercise therapy

Table 4 - Summary of findings table

Outcome	Study results and measurements	Absolute effect estimates	Certainty of the Evidence (Quality of evidence)	Summary
Return to daily activity (crucial)	Based on data of 0 participants in 0 studies	-	No GRADE	No evidence was found regarding the effect of exercise therapy with added modules on return to daily activity when compared with regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment.
Redislocation (crucial)	Based on data of 0 participants in 0 studies	-	No GRADE	No evidence was found regarding the effect of exercise therapy with added modules on redislocation when compared with regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment.
Return to sport (crucial)	Based on data of 0 participants in 0 studies	-	No GRADE	No evidence was found regarding the effect of exercise therapy with added modules on return to sport when compared with regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment.
Range of motion (important)	Based on data of 45 participants in 1 studies	There we no statistical significant differences between groups.	Very low Due to risk of bias, serious and very serious imprecision ¹	The evidence is very uncertain about the effect of exercise therapy with added modules on range of motion when compared with regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment. <i>(Multanen 2020)</i>
Pain (important)	Measured with VAS score Lower is better Based on data of 45 participants in 1 studies	Pain score was decreased after the intervention.	Very low Due to risk of bias, serious and very serious imprecision ²	The evidence is very uncertain about the effect of exercise therapy with added modules on pain when compared with regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment. <i>(Multanen 2020)</i>
	Measured with Bodily pain domain of SF-36 Higher is better Based on data of 45 participants in 1 studies	No difference in mean change from baseline between groups.		

Fear for redislocation (important)	Based on data of 0 participants in 0 studies	-	No GRADE	No evidence was found regarding the effect of exercise therapy with added modules on fear for redislocation when compared with regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment.
Apprehension (important)	Based on data of 0 participants in 0 studies	-	No GRADE	No evidence was found regarding the effect of exercise therapy with added modules on apprehension when compared with regular exercise therapy in patients with traumatic shoulder instability who had surgical treatment.

1 Risk of bias: serious. Due to limitations in study design.

Imprecision: very serious. Due to low number of participants in only one study.

2 Risk of bias: serious. Due to limitations in study design.

Imprecision: very serious. Due to low number of participants in only one study.

Overwegingen – van bewijs naar aanbeveling

Balans tussen gewenste en ongewenste effecten

Middels literatuuronderzoek is gepoogd een antwoord te geven op de vraag wat de meest optimale revalidatie is na een stabiliserende schouderoperatie met het oog op terugkeer naar dagelijkse activiteit en sport. Uit het literatuuronderzoek zijn slechts twee gerandomiseerde studies naar voren gekomen waarin een uitgebreide vorm van revalidatie en oefentherapie werd vergeleken met standaard nabehandeling. In beide studies werden de cruciale uitkomstmaten terugkeer naar activiteit en sport en luxatie niet gerapporteerd. Multanen (2020) rapporteerde wel resultaten op de belangrijke uitkomstmaten *range of Motion* en pijn. Er zijn aanwijzingen van beperkte zekerheid dat er mogelijk geen significant verschil bestaat in de range of motion tussen de interventie- en controlegroep, terwijl de pijnscores mogelijk lager uitvallen bij de uitgebreidere vorm van nabehandeling.

Vanwege serieuze imprecisie (kleine studiepopulatie, $n = 45$) en het risico op bias bestaat er echter veel onzekerheid over de daadwerkelijke effecten. De bewijskracht is zeer laag. De studie van Yildiz (2024) rapporteerde geen van de vooraf gedefinieerde uitkomstmaten. Wel rapporteerde deze studie verschillende patiënt-gerapporteerde functie scores (WOSI-score, CKQUEST en Y-balance test-upper quarter). Er lijkt nauwelijks tot geen verschil te zijn tussen de interventie en controlegroep op de verschillende scores. Op zes maanden follow-up was de WOSI-score in de interventiegroep 17.0 (95% BI: 9.7 tot 24.2), vergeleken met 18.3 (95% BI: 9.3 tot 27.3) in de control groep, Waarbij een hogere score een hogere mate van beperking indiceert. Echter moeten ook deze resultaten met veel zorg worden geïnterpreteerd vanwege de kleine studiepopulatie ($n = 28$, uitsluitend sporters) en het risico op bias.

Op basis van het literatuuronderzoek kan er onvoldoende antwoord worden gegeven op de vraag wat de optimale nabehandeling is na een stabiliserende schouderoperatie. Er zijn verschillende factoren waar rekening mee moet worden gehouden.

Eerder letsel wordt beschouwd als een van de meest relevante risicofactoren voor hernieuwd letsel (Owens, 2010). Daarnaast wordt uit de recente literatuur (van Iersel, 2023; Gibbs, 2023; Pasqualini, 2024) steeds meer duidelijk dat de psychologische bereidheid van de sportende patiënt moet worden beoordeeld en gemonitord om een goede terugkeer naar sport te kunnen optimaliseren. Deze factoren kunnen door middel van de *Shoulder Instability-Return to Sport after Injury (SIRSI)* vragenlijst vervolgd worden. De SIRSI is een betrouwbaar en valide instrument die de sportende patiënten identificeert die klaar zijn om terug te keren naar dezelfde sport na een episode van schouderinstabiliteit, ongeacht of ze een operatie ondergaan of niet (Gerometta, 2017).

Een derde belangrijke factor waar rekening mee moet worden gehouden is bewegingsangst. De module niet-operatieve behandeling beschrijft de angst voor relaxatie die kan optreden en de vicieuze cirkel die ontstaat (zie de module [niet-operatieve behandeling: \[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase\]](#)). Een recente consensus (van Gastel, 2024) met onder andere zorgprofessionals en patiënten heeft geresulteerd in een richtlijn (REGUIDE) die verschillende interventies omvat om bewegingsangst te behandelen na een arthroscopische Bankart procedure

Daarnaast geeft deze consensus vier revalidatiefases aan. De eerste twee fases van weefselgenezing na de arthroscopische Bankart-reparatie worden de “Immobilisatiefase” en de “Vroege beschermende fase” genoemd. In de daaropvolgende “Intermediaire fase” ligt de focus op het terugkeren naar normale dagelijkse activiteiten. Deze fase begint nadat de basis weefsel genezing heeft plaatsgevonden. De laatste fase, gericht op het terugkeren naar sport en/of andere uitdagende schouderactiviteiten, wordt de “Geavanceerde fase” genoemd.

Entiteiten binnen verschillende revalidatiefases

De 7 entiteiten binnen de revalidatie zijn: 1) educatie; 2) actief bewegingsbereik van de schoudergewrichten (ROM); 3) kracht en uithoudingsvermogen; 4) de kinetische keten; 5) psychologische gesteldheid; 6) terugkeer naar sport-specifieke activiteiten en 7) neuromusculaire controle.

Over de terugkeer naar sport, beschreef Cools in 2021 een sportspecifiek geïntegreerd revalidatie- en *Return to Sport (RTS)*-model voor schouderblessures. Nadruk in dit model ligt op een bio- psychosociale aanpak, teamgebaseerde besluitvorming en het parallel starten van de RTS-progressie naast de revalidatie.

De stappen in de Return To Sport (RTS)-behandeling/revalidatie (Cools, 2021) omvatten:

1. **Prestatie** - het doel is om geleidelijk de functies met betrekking tot de sport te herstellen. In deze fase worden sport specifieke activiteiten opgenomen om de wendbaarheid, kracht, vermoeidheidsrespons en bewegingsbereik van de sportende patiënt uit te dagen zonder symptomen.
2. **Deelname aan training** - deze fase richt op deelname aan de sport in een gecontroleerde omgeving. In deze fase wordt de sportende patiënt uitgedaagd met meer technische aspecten van de sport en toename in tijd, intensiteit en belastingsvolume
3. **Spelen** - De sportende patiënt heeft aan alle criteria voldaan en kan RTS op 100% inspanning leveren in de sport specifieke wedstrijdsituatie.

Op basis van de beschikbare literatuur en expertopinie dient het continuüm voor terugkeer naar sportactiviteiten in ieder geval prestatietraining te integreren binnen het revalidatieprogramma. Dit omvat zowel sportspecifieke oefeningen in de kliniek, als geleidelijke opbouw in training op het sportveld. Hierin vindt een geleidelijke overgang plaats van gecontroleerde naar de onverwachte, snel reactieve sportspecifieke belasting. De laatste fase richt zich op het hervatten van sportprestaties die gelijk zijn aan of beter zijn dan het niveau van vóór de operatie

Gezien de grote verscheidenheid binnen de sportende patiënten en de onzekerheid welke factoren te beïnvloeden dan wel te verbeteren zijn, dienen de duur van de behandelfasen en de keuze van interventies gebaseerd te zijn op de individuele behandeldoelen en klinische kenmerken en de aanwezige mate van bewegingsangst. De revalidatie wordt hierdoor meer mijlpaal-gericht in plaats van tijdafhankelijk.

Kwaliteit van bewijs

De overall kwaliteit van bewijs is zeer laag. Dit betekent dat we zeer onzeker zijn over het gevonden geschatte effect van de cruciale uitkomstmaten.

Er is afgewaardeerd vanwege (zeer) ernstige

- Risk of Bias: methodologische beperkingen waaronder een gebrek aan blindering en kleine onderzoeksgroepen
- Imprecisie: Vanwege serieuze imprecisie (kleine studiepopulatie, n = 45) en het risico op bias bestaat er echter veel onzekerheid over de daadwerkelijke effecten, de bewijskracht is zeer laag.

Omdat op basis van de literatuur geen conclusies konden worden getrokken over de optimale nabehandeling, zijn de aanbevelingen onderbouwd met niet-systematisch literatuuronderzoek en ervaringen uit de praktijk (expert opinie).

Waarden en voorkeuren van patiënten (en eventueel hun naasten/verzorgers)

Het continuüm van terugkeer naar sport is een complex proces waarbij de waarden en voorkeuren van de patiënt een belangrijke rol spelen. Factoren waarmee rekening moet worden gehouden, zijn onder andere het competitieniveau, het tijdstip van het competitieve seizoen (voor- of naseizoen), de carrièrefase van de sportende patiënt, persoonlijke doelen en psychologische gezondheid. Als de

voortgang te snel gaat en de symptomen verergeren, of als er een nieuwe blessure optreedt, kan het nodig zijn om terug te keren naar een eerdere fase.

Door de nabehandeling aan te passen naar de waarden, voorkeuren en doelen van de patiënt, is de kans op compliance en effectiviteit hoger. Het is belangrijk dat hierover afstemming plaatsvindt tussen de fysiotherapeut en de patiënt. Bovendien dient een patiënt voorafgaand aan de operatie goed geïnformeerd wordt over de risico's en verwachtingen t.a.v. de nabehandeling, zoals beschreven in de [module operatieve behandeling](#). *[hier wordt een hyperlink ingevoerd zodra de richtlijn wordt gepubliceerd op de richtlijndatabase]*

De resultaten over de patiënt gerapporteerde uitkomsten uit de studie van Multanen (2020), suggereren dat er nauwelijks tot geen verschil zit in het type nabehandeling dat wordt aangeboden. Wel laat Multanen (2020) zien dat er voorzichtige aanwijzingen zijn dat pijn mogelijk lager is bij een uitgebreide vorm van nabehandeling, dit kan voor de patiënt een reden zijn om te kiezen voor nabehandeling met meer aandacht en meer bezoeken.

Kostenaspecten

Revalidatie na een operatieve behandeling van recidiverende schouderinstabiliteit wordt niet standaard volledig vergoed vanuit de basisverzekering. Aangezien er geen consistent post-operatief protocol is, en de nabehandeling wordt afgestemd per individuele patiënt, zullen de kosten per patiënt verschillen. Afhankelijk van de duur en complexiteit van de nabehandeling, zullen de kosten hoger worden. De kosten die verbonden zijn aan nabehandeling, kunnen voor patiënten een barrière zijn in de keuze voor nabehandeling. Door een gesprek te voeren over wensen en doelen van de patiënt, in relatie tot de kosten van de nabehandeling, kan samen een keuze worden gemaakt over de exacte invulling van de nabehandeling.

Gelijkheid ((health) equity/equitable)

Omdat fysiotherapeutische behandeling niet standaard volledig wordt vergoed, is de zorg niet voor alle patiënten vrij toegankelijk. Aangezien fysiotherapie niet standaard wordt vergoed, kan dit voor patiënten een barrière zijn om uitgebreide nabehandeling te ondergaan. Door samen te kijken naar de mogelijkheden, kan alsnog de meest passende zorg worden geleverd.

Aanvaardbaarheid:

Ethische aanvaardbaarheid

De interventie diagnostiek lijkt aanvaardbaar voor de betrokkenen. Er zijn geen ethische bezwaren.

Duurzaamheid

Duurzaamheidsoverwegingen spelen geen rol bij de keuze voor nabehandeling.

Haalbaarheid

Fysiotherapeutische nabehandeling is over het algemeen standaardzorg in de praktijk. De fysiotherapeut heeft, in samenspraak met de patiënt, de regie over de invulling van de nabehandeling en terugkeer naar activiteit en sport. Indien er specifieke wensen zijn ten aanzien van terugkeer naar sport, kan een sportarts worden betrokken bij de nabehandeling.

Het besluit om een sportende patiënt terug te laten keren naar sportactiviteiten moet idealiter genomen met een teambenadering, waarbij sportartsen, orthopedisch chirurgen, fysiotherapeuten, sporttrainers, prestatiespecialisten, psychologen, coaches en atleten samenwerken.

Aanbeveling

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de interventies.

Op basis van de literatuur konden geen conclusies worden getrokken over de meest optimale revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie. De aanbevelingen zijn gebaseerd op basis van expert opinie. Een van de belangrijkste doelen van revalidatie na een schouderoperatie zijn terugkeer naar activiteit en sport. Beslissen wanneer iemand na een schouderoperatie weer gaat sporten is complex en multifactorieel. De revalidatie dient te worden afgestemd op de wensen en doelen van de patiënt en de klachten die de patiënt ervaart. Hierdoor wordt de nabehandeling mijlpaal-gericht in plaats van tijdafhankelijk. Revalidatie is multifactorieel, waarbij onder andere aandacht moet zijn voor de angst voor relaxatie.

Eindoordeel:

Zwakke aanbeveling voor oefentherapie bij revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie

Houdt in het revalidatietraject na een stabiliserende schouderoperatie rekening met de volgende factoren:

- Een mijlpaal-gerichte opbouw in plaats van een tijdafhankelijk opbouw conform de vier omschreven revalidatiefases
- De zeven kernentiteiten van revalidatie
- Eventuele aanwezige kinesiofobie als onderdeel van het revalidatieproces door middel van graduele blootstelling en/of cognitieve gedragstherapie.

Overleg met de patiënt de doorverwijs- en behandelmogelijkheden van een in schouders gespecialiseerd fysiotherapeut.

Kennisvragen

Tijdens de ontwikkeling van deze module is systematisch naar onderzoeken gezocht die de zoekvraag kunnen beantwoorden. Door gebruik te maken van een systematische literatuuranalyse met beoordeling van de bewijskracht is duidelijk geworden dat er binnen deze module nog kennisvragen bestaan. De werkgroep meent dat (vervolg)onderzoek wenselijk is om in de toekomst een duidelijker antwoord te kunnen geven op vragen uit de praktijk.

Wat is de optimale revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie in verband met recidiverende anterior/antero-inferior instabiliteit om terug te keren naar adl en sport?

Toelichting: gezien het gebrek aan onderzoek m.b.t. revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie is verder onderzoek nodig. Met name naar de factor angst na een stabiliserende schouderoperatie is nog te weinig kennis terwijl dit door de experts en beperkt literatuuronderzoek wel een grote mate van invloed zou hebben op terugkeer na dagelijkse activiteiten en zeker terugkeer naar sport.

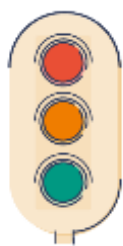
Verkeerslicht en (de-)implementatietabel

Toelichting

Met het verkeerslicht worden aanbevelingen gecategoriseerd op basis van formulering en bewijskracht. Als eindproduct wordt bij richtlijnmodules met een sterk geformuleerde en voldoende onderbouwde aanbeveling een implementatietabel opgeleverd. Hierin wordt onder andere opgenomen:

- Een beschrijving van het knelpunt om de module uit te werken of herzien;
- De te verwachten belemmerende en bevorderende factoren voor implementatie;
- Welke partijen van belang zijn bij toepassen van de aanbeveling in de praktijk;
- Een inschatting van de implementatietermijn.

Verkeerslichtanalyse



10

- **ROOD** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets niet te doen, met een GRADE high of moderate
- **ORANJE** = zwak geformuleerde aanbeveling; mogelijk kennishiaat
- **GROEN** = sterk geformuleerde aanbeveling om iets wel te doen, met een GRADE high of moderate
- **LICHT ROOD** of **LICHT GROEN** = sterk geformuleerde aanbevelingen met een GRADE low, very low of geen GRADE (*modules waarin geen studies geïnccludeerd konden worden in de literatuursamenvatting of waarin geen literatuursamenvatting werd geschreven zoals modules waarin organisatie van zorg wordt beschreven*)

(Sub)aanbeveling	Sterkte van de aanbeveling	Bewijskracht per uitkomstmaat	Verkeerslicht per (sub)aanbeveling
Houdt in het revalidatietraject na een stabiliserende schouderoperatie rekening met de volgende factoren: • Een mijlpaal-gerichte opbouw in plaats van een tijdafhankelijk opbouw conform de vier omschreven revalidatiefases • De zeven kernentiteiten van revalidatie • Eventuele aanwezige kinesiofobie als onderdeel van het revalidatieproces door middel van graduele blootstelling en/of cognitieve gedragstherapie. Overleg met de patiënt de doorverwijs-en behandelmogelijkheden van een in schouders gespecialiseerd fysiotherapeut.	☐ Sterk (doe/gebruik) / X Zwak (overweeg) Hoewel de aanbeveling niet start met 'overweeg' beschouw de werkgroep deze aanbeveling wel als een zwakke aanbeveling	Overall bewijskracht ☐ H ☐ M ☐ X ☐ L ☐ VL ☐ NG Range bewijskracht van alle uitkomstmaten ☐ H ☐ M ☐ X ☐ L ☐ X ☐ VL ☐ NG	☐ ROOD: vul tabel A in ☐ LICHT ROOD: vul tabel A in X ORANJE: gebruik tabel B ☐ LICHT GROEN: vul tabel A in ☐ GROEN: vul tabel A in

Implementatietabel

Tabel B: Implementatietabel

Aanbeveling – 1	Op basis van de beschikbare evidentie en ervaring uit de praktijk kon er onvoldoende richting aan de besluitvorming worden gegeven. Om die reden is er geen beschrijving van belemmeringen en kansen voor implementatie van de aanbeveling toegevoegd. Disseminatie van de kennis in deze module verloopt via de standaard route. De module wordt gepubliceerd op de Richtlijndatabase.
------------------------	---

Literatuur

- 5 van Gastel ML, van Iersel TP, Tutuhatunewa ED, Cools AM, van den Bekerom MPJ, Hekman KMC; International Shoulder Instability Group. Developing a Rehabilitation Guideline (REGUIDE) for Patients Undergoing an Arthroscopic Bankart Repair After Traumatic Anterior Shoulder Dislocation, Focusing on Managing Apprehension: An International Delphi-Based Consensus Study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2024 May;54(5):289-301. doi: 10.2519/jospt.2024.12106. PMID: 38506709.
- 10 Gibbs D, Mallory N, Hoge C, Jones G, Bishop J, Cvetanovich G, Rauck R. Psychological Factors That Affect Return to Sport After Surgical Intervention for Shoulder Instability: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med.* 2023 Nov 29;11(11):23259671231207649. doi: 10.1177/23259671231207649. PMID: 38035214; PMCID: PMC10686029.
- 15 van Iersel TP, van Spanning SH, Verweij LPE, Priester-Vink S, van Deurzen DFP, van den Bekerom MPJ. Why do patients with anterior shoulder instability not return to sport after surgery? A systematic review of 63 studies comprising 3545 patients. *JSES Int.* 2023 Jan 20;7(3):376-384. doi: 10.1016/j.jseint.2023.01.001. PMID: 37266170; PMCID: PMC10229421.
- Multanen J, Kiuru P, Piitulainen K, Ylinen J, Paloneva J, Häkkinen A. Enhanced rehabilitation guidance after arthroscopic capsulolabral repair of the shoulder: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2020 Jul;34(7):890-900. doi: 10.1177/0269215520919472. Epub 2020 May 7. PMID: 32380852; PMCID: PMC7350199.
- 20 Pasqualini I, Rossi LA, Hurley ET, Turan O, Tanoira I, Ranalletta M. Shoulder Instability-Return to Sports After Injury Scale Shows That Lack of Psychological Readiness Predicts Outcomes and Recurrence Following Surgical Stabilization. *Arthroscopy.* 2024 Dec;40(12):2815-2824. doi: 10.1016/j.arthro.2024.04.030. Epub 2024 May 10. PMID: 38735414.
- 25 Yildiz TI, Turhan E, Huri G, Ocguder DA, Duzgun I. Cross-education effects on shoulder rotator muscle strength and function after shoulder stabilization surgery: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 2024 Apr;33(4):804-814. doi: 10.1016/j.jse.2023.10.037. Epub 2023 Dec 19. PMID: 38122890.