



OEFENTHERAPIE NA EEN STABILISERENDE SCHOUDEROPERATIE

LITERATUURONDERZOEK NAAR DE MEEST EFFECTIEVE OEFENTHERAPIE
NA EEN STABILISERENDE SCHOUDEROPATIE

Student: Rintje-Jelle Schreur

Studentnummer: 328172

Scriptiebegeleider/supervisor: Mathijs van Ark

Datum/date: 11-06-2018



Voorwoord

Voor u ligt de bachelorscriptie met het onderwerp oefentherapie na een stabiliserende schouderoperatie. De opdracht is ontstaan vanuit fysiotherapiepraktijk Fysiotherapie de Jong te Joure. De opzet van de opdracht was om een return to play protocol te ontwikkelen voor patiënten die een stabiliserende schouderoperatie hebben ondergaan. Na een uitvoerige zoekactie en het bespreken van de resultaten, kwamen de opdrachtgever en de uitvoerder tot het besluit dat er momenteel niet voldoende informatie beschikbaar is, om over dit onderwerp een literatuurstudie te doen. Na overleg tussen de scriptiebegeleider, de opdrachtgever en de uitvoerder is daarom besloten om onderzoek te doen naar de meest effectieve manier van revalideren, waarbij het accent ligt op de keuze in oefentherapie. Tevens zal er nog kort aandacht uitgaan naar de return to play criteria.

De afstudeeropdracht bestaat uit een literatuurstudie. Met de resultaten van deze literatuurstudie is een onderbouwd product ontwikkeld. Het onderbouwde product is een update van de huidige protocollen die ontwikkeld zijn door Schoudernetwerk Nederland.¹ Het nieuwe protocol is toepasbaar op patiënten die een stabiliserende schouderoperatie hebben ondergaan door middel van de gesloten Bankart, open Bankart of de Latarjet methode. Het protocol kan dienen als vervanging van de bestaande protocollen van Schoudernetwerk Nederland.¹ In het protocol zullen postoperatieve aspecten, zoals de tijd van immobilisatie en het type immobilisatie aan bod komen. Het accent ligt echter op de keuze van de oefentherapie. Er wordt antwoord gegeven op de vraag welke oefeningen in welke fase van het herstel ingezet moeten worden voor de meest effectieve revalidatie.

Het nieuwe protocol bestaat uit drie revalidatiefasen en de return to play criteria, zoals deze is beschreven door het Schoudernetwerk Nederland. Daarnaast zijn er toevoegingen op basis van de vergaarde informatie uit de literatuurstudie. Dit zorgt ervoor dat het protocol herkenbaar is en de nieuwe informatie gemakkelijk te lezen is. Indien het resultaat van voldoende kwaliteit is, wil Fysiotherapie de Jong het gaan gebruiken als standaardprotocol voor het begeleiden van patiënten die een postoperatief schouderstabilisatietraject doorlopen. Tot slot is er het plan om het nieuwe protocol aan te bieden als state of art aan Schoudernetwerk Nederland.

Graag wil ik Fysiotherapie de Jong en met name Tjeerd de Jong bedanken voor de begeleiding in zowel het denkproces tijdens de ontwikkeling van mijn scriptie, als de mogelijkheid om patiënten na een Bankart repair samen te begeleiden. De kundigheid van Tjeerd heeft er mede voor gezorgd dat ik mijn scriptie een hoger niveau kon geven. Bovendien heb ik mij door zijn expertise ontwikkeld als fysiotherapeut. Tot slot wil ik graag mijn scriptiedocent Mathijs van Ark bedanken voor zijn feedback op de tussentijdse documenten en de gegeven ondersteuning.

Rintje-Jelle Schreur

Ouwster-Nijega, juni 2018

Samenvatting

Aanleiding

Instabiliteit van het glenohumerale (GH)-gewricht is een veelvoorkomende blessure bij jonge, actieve sporters. De gegenereerde prevalentie van GH-instabiliteit is 0.12 per 1000 sportmomenten. Een gevolg van instabiliteit van het GH-gewricht kan luxatie zijn. Bij anterieure schouderluxatie komt het in veel gevallen voor dat het anterieure labrum en kapsel ook beschadigen (labrumlaesie). Bij de behandeling door middel van een conservatief beleid wordt bij meer dan 70% terugkerende instabiliteitsklachten waargenomen. Mede hierdoor pleiten chirurgen vaak voor een operatieve ingreep. De meest voorkomende operaties om deze instabiliteit op te lossen zijn de Bankart en de Latarjet operatie.

Het revalidatietraject na deze operaties, waarin de dynamische schouderstabiliteit en de sensomotorische functies worden hersteld, zijn essentieel om recidiverende instabiliteit te voorkomen. Het Schouderennetwerk Nederland heeft de revalidatie van deze patiënten middels een protocol beschreven. Dit protocol is door gebrek aan literatuur en op basis van consensus tot stand gekomen, waarbij de keuze voor oefentherapie slechts schaars is beschreven. Recentelijk zijn er meerdere reviews verschenen over het postoperatieve traject na een stabiliserende schouderoperatie, maar hier is nog geen overzicht van. Het doel van dit onderzoek is om een overzicht te krijgen van welke oefentherapie belangrijk is om de range of motion (ROM), kracht en stabiliteit zo effectief mogelijk te verbeteren.

Methode

Een literatuurstudie is uitgevoerd waarbij is gezocht in de online databases Pubmed, Google Scholar en de Cochrane Library. Door middel van een systematische zoekactie is gezocht naar reviews of richtlijnen vanaf het jaar 2010, waar het revalidatieproces na een Bankart of Latarjet operatie is beschreven. Deze zoekactie heeft acht reviews en een richtlijn opgeleverd. De gevonden reviews zijn beoordeeld op kwaliteit door middel van de AMSTAR 2-beoordelingslijst. Om een uitspraak te doen over de kwaliteit van de gevonden richtlijn, is de literatuur geraadpleegd naar beoordelingen door de AGREE II-beoordelingslijst.

Resultaten

Uit de resultaten van deze literatuurstudie blijkt dat er geen eenduidig antwoord of oefenprogramma bestaat om de ROM, kracht en stabiliteit zo effectief mogelijk te verbeteren. In de eerste en tweede fase is het met name belangrijk om ROM- en krachtoefeningen uit te voeren binnen de aangegeven restricties. De derde fase bestaat uit patiënt specifieke revalidatie. Hierbij worden oefeningen voor de gehele kinetische keten, met als doel, terugkeer in de sport ingezet. Tijd, ROM, kracht en functionele testen als de closed kinetic chain upper extremity stability, unilateral seated shot put test en de upper quater Y balance test kunnen als criteria worden gebruikt om de status van de patiënt in beeld te brengen. Deze criteria kunnen echter geen voorspelling doen over de kans op een wel of niet succesvolle terugkeer in de sport, of de kans op recidiverende klachten.

Conclusie

In de afgelopen jaren zijn er meerdere reviews over de revalidatie na een Bankart of Latarjet operatie beschreven, maar deze zijn van 'kritisch lage kwaliteit'. Zowel op het gebied van oefentherapie als de return to play criteria zullen randomised clinical trials uitgevoerd moeten worden om fysiotherapeuten te ondersteunen in hun keuzes tijdens de postoperatieve revalidatie.

Summary

Introduction

Instability of the glenohumeral (GH)-joint is a common injury among young, active athletes. A prevalence of 0.12 per 1000 sport moments was found from research into GH-instability. Luxation can be a consequence of instability of the GH-joint. In anterior shoulder luxation, it often occurs that the anterior labrum and capsule are damaged as well (labrum lesion). When treating by conservative policy, over 70% showed recurrent instability complaints, therefore surgeons often plead for surgery. The most common surgeries to treat this instability are the Bankart and Latarjet surgeries.

Rehabilitation after this surgery, where the dynamic shoulder stability and the sensorimotor functions are restored, is essential to prevent recurrent instability. The *Schoudernetwerk Nederland* describes the protocol of the rehabilitation of these patients. This protocol is established due to lack of literature and based on consensus, in which they scarcely describe the choices in exercise therapy. Recently, multiple reviews appeared describing the postoperative phases after a stabilizing shoulder surgery, however an overview is still missing. The aim of this research is to get an overview of which exercise therapy is most effective when improving range of motion (ROM), strength and stability.

Methods

A literature study has been carried out using the online databases Pubmed, Google Scholar and the Cochrane Library. A systematic search is used in order to search for reviews and guidelines published from 2010, which describe the rehabilitation process after a Bankart or Latarjet surgery. This search resulted in eight reviews and one guideline. These reviews were assessed on quality using the AMSTAR 2 assessment list. In order to measure the quality of the guideline found, literature is consulted on assessments using the AGREE II assessment list.

Results

The results in this literature study show that there is no clear answer or training program to effectively improve ROM, strength and stability. During the first and second phase it is important to perform ROM and strength exercises within the specified restrictions. The third phase will mainly consist of specific rehabilitation, with the aim of returning to sport, whereby exercises for the entire kinetic chain must be used. Time, ROM, strength and functional tests, such as closed kinetic chain upper extremity stability, unilateral seated shot put test en de upper quarter Y balance test, can be used as criteria to visualize the patient's status. These criteria cannot predict a successful return to sports or the chance of recurrent complaints.

Conclusion

In the past few years multiple reviews, describing rehabilitation after a Bankart or Latarjet surgery, are written. However, the quality is "criteria low". Within exercise therapy and the return-to-play criteria, RCT's must be performed in order to support physiotherapists' choices during postoperative rehabilitation.

Inhoud

Inleiding	1
Methode	3
Selectiecriteria	4
Selectieprocedure	4
Beoordeling kwaliteit	5
Resultaten	6
Resultaten zoekactie en beoordeling kwaliteit.....	6
Revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie	8
Fase 1 postoperatieve oefentherapie, 0-6 weken	8
Fase 2 postoperatieve oefentherapie, 6-12 weken	9
Fase 3 postoperatieve oefentherapie, 12+ weken	10
Return to play	10
<i>Tijd</i>	10
<i>ROM GH en ST</i>	11
<i>Rotator cuff Kracht</i>	11
<i>Functionele testen</i>	11
Discussie.....	14
Conclusie	16
Literatuurlijst.....	17
Bijlage 1 – Amstar	20

Inleiding

Instabiliteit van het glenohumerale (GH) gewricht is een veelvoorkomende blessure bij jonge, actieve sporters. Uit gegevens van de National Collegiate Athletic Association (NCAA) blessuredatabase werd tussen 1989 en 2004 een prevalentie van 0.12 per 1000 sportmomenten gevonden. In de helft van de gevallen met GH-instabiliteit is de sporter meer dan tien dagen niet in staat om zijn of haar sport te beoefenen.² Een gevolg van instabiliteit van het GH-gewricht kan luxatie zijn. De incidentie van acute schouderluxaties wordt geschat op 8 tot 48 per 100.000 personen per jaar, waarbij met name jonge en actieve personen de rapportage “relatief hoog” krijgen.³ Bij anterieure schouderluxatie komt het in veel gevallen voor dat het voorste labrum en kapsel ook beschadigen (labrumlaesie). Bij jonge mensen (<40 jaar) wordt de incidentie zelfs geschat op 85-100%.³ Bij een dislocatie wordt in eerste instantie vaak een conservatief beleid gehanteerd. Echter, bij meer dan 70% van de patiënten die geen chirurgische ingreep ondergaan, is er terugkerende instabiliteit. Mede hierdoor pleiten veel chirurgen voor een operatieve ingreep om recidiverende klachten te verminderen.⁴

GH-instabiliteit wordt gedefinieerd als het onvermogen om de humeruskop gecentreerd te houden ten opzichte van de fossa glenoidalis. GH-instabiliteit kan zich in de anterieure, posterieure of multidirectionele richting voordoen, waarbij de instabiliteit in anterieure richting veruit het meest voorkomt.⁵ Het ontstaan van deze instabiliteit gebeurt vaak op basis van een contactmoment tijdens het sporten, waarbij de arm in een abductie en ER-stand een krachtvolle rotatie maakt en uit de kom schiet.⁶ Blessureleed wordt ook vaak veroorzaakt door herhaalde overbelasting.⁷ Dit gebeurt op basis van een verminderde verhouding tussen belasting en belastbaarheid, afwijkende bovenarmse mechanica of dysfunctionele aanpassing aan de sport. Deze factoren kunnen leiden tot chronische symptomen als functionele instabiliteit of een secundaire impingement.⁷

Het meest gerelateerd aan anterieure instabiliteit is loslating van het antero-inferieure deel van het labrum, waaraan het inferieure GH-ligamentencomplex vastzit, de zogenoemde Bankart laesie.⁵ Om het labrum te repareren werd een openstabilisatie-operatie gezien als de gouden standaard, maar in de afgelopen jaren is de arthroscopische reparatie ook geaccepteerd als een primaire behandeloptie.⁸ Tijdens de operatie wordt niet alleen het labrum opnieuw vastgezet met ankers, maar in sommige gevallen wordt ook het anterieure-inferieure gedeelte van het kapsel-ligamentaire complex strak getrokken.⁸ De Bankart repair kent een faalpercentage tussen de 4% en de 19%. Een van de oorzaken voor het mislukken van de operatie is botverlies van het glenoid.⁹

Om op voorhand het faalpercentage door botverlies te berekenen, hebben Balg en Boileau⁹ in 2007 de instability severity index score (ISIS) ontwikkeld. Deze scorelijst identificeert patiënten die kans hebben op terugkerende instabiliteitsklachten na een Bankart operatie. Patiënten met een score hoger dan zes, zijn geïndiceerd voor een Latarjet operatie omdat de kans op instabiliteit na een Bankart te hoog is.

Tijdens de Latarjet (Latarjet-Bristow) procedure wordt het processus coracoideus met zijn aangehechte spieren verplaatst naar de voorrand van het glenoid. Door het verplaatsen van de processus coracoideus wordt het botverlies opgevuld. Tevens zorgt de aanhechtende spier voor een dynamische sling constructie tijdens de abductie en ER daarnaast verhoogt dit het herstel van het kapsel. Dit alles zorgt voor herstel van de instabiliteit. In de literatuur wordt zowel over de arthroscopische als over de open Bankart en Latarjet operaties gesproken van een veilige, effectieve en met weinig complicaties verlopende operatie, waarbij weinig terugkerende instabiliteit wordt gezien.^{10,12}

Uit de literatuur blijkt dat het postoperatieve revalidatietraject na een Latarjet procedure vergelijkbaar is met die na een Bankart operatie.¹³ In dit onderzoek zal daarom de revalidatie van Bankart en Latarjet hetzelfde worden benaderd. Wel moet opgemerkt worden dat tijdens de open Bankart en de Latarjet procedure er een incisie gemaakt wordt in de M. Subscapularis. Dit kan potentiële effecten hebben op de immobilisatie, pijn, spierzwakte en dysfunctie van de rotator cuff.¹⁴

Spierzwakte en/of onbalans van de dynamische stabilisatoren kunnen leiden tot recidiverende anterieure instabiliteit, zowel na de blessure als na de operatie.¹⁵ Een revalidatietraject waarin de dynamische schouderstabiliteit en de sensomotorische functies worden hersteld, zijn essentieel om recidiverende instabiliteit te voorkomen.¹⁵ Hedendaags wordt in Nederland vaak de revalidatie van patiënten door middel van oefentherapie, op basis van de protocollen van Schoudernetwerk Nederland uitgevoerd.¹ Deze protocollen zijn in 2009 ontwikkeld door een bachelorstudent fysiotherapie. Hierbij zijn verschillende protocollen van ziekenhuizen vergeleken. Door het ontbreken van literatuur zijn vervolgens op basis van vragen aan de maker (consensus) conclusies getrokken. De protocollen worden gewaardeerd met het laagste level van evidence door de maker. Daarnaast wordt in het protocol van het Schoudernetwerk de invulling van de oefentherapie vrijgelaten. Op een paar oefeningen na moet de fysiotherapeut op eigen klinische redenering bepalen welke oefeningen worden ingezet.

Recentelijk zijn er meerdere reviews verschenen over het postoperatieve traject na een stabiliserende schouderoperatie, maar hier bestaat nog geen overzicht van. In dit onderzoek wordt een systematic review geschreven over die reviews. Uit onderzoek blijkt dat het uitvoeren van een systematic review over reviews een nuttige manier is om informatie samen te brengen, wanneer er meer dan één review over een belangrijk onderwerp is.¹⁶

Het doel van dit onderzoek is om een overzicht te krijgen welke oefentherapie belangrijk is, in de revalidatie na een Bankart of Latarjet operatie en met name welke oefeningen daarbij ingezet moeten worden. De onderzoeksvraag luidt als volgt: 'Wat zijn de meest effectieve oefeningen ter bevordering van de range of motion, kracht en de stabiliteit na een stabiliserende schouderoperatie?'. Het eindproduct van dit onderzoek is een literatuurstudie. Met de resultaten uit de literatuurstudie wordt een onderbouwd product ontwikkeld. Dit onderbouwde product is een update van de huidige protocollen van het Schoudernetwerk Nederland. Het nieuwe protocol zal eraan bijdragen dat de fysiotherapeuten op basis van evidentie keuzes maken in de oefentherapie.

Methode

Om een antwoord te krijgen op de onderzoeksvraag, is er een literatuurstudie uitgevoerd. De literatuurstudie is uitgevoerd door middel van de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- analyses (PRISMA) richtlijnen.^{17,18}

Zoekstrategie

De zoekactie naar literatuur heeft plaatsgevonden in de elektronische databanken Pubmed, Google Scholar en de Cochrane Library voor Systematic Reviews. Bij de zoekactie in Pubmed zijn eerst de bijbehorende Meshterms verzameld en vervolgens aangevuld met vrije tekstwoorden. De zoektermen zijn opgesteld aan de hand van de *patient, intervention en de outcome*(PIO). Een overzicht van de gebruikte zoektermen is te zien in *Tabel 1*.

Tabel 1: Zoektermen

Patient	Interventie	Outcome
Shoulder dislocation*	Rehabilitation*	Exercise *
Bankart lesions*	General Surgery*	Exercise therapy*
Glenohumeral instability	Bankart repair	Postoperative care*
Shoulder instability	Latarjet procedure	Muscle training
Anterior instability		Protocols
Open Bankart		
Arthroscopic Bankart		
Latarjet		
*Mesh terms		

De zoektermen zijn gecombineerd met Booleaanse operatoren. Met deze zoekstreng is op 3-04-2018 in Pubmed gezocht naar artikelen. Een aanvullende zoekactie is uitgevoerd in de Cochrane Library en Google Scholar. Vanwege de omvang van Google Scholar is ervoor gekozen om het filter 2017-2018 te gebruiken om recente artikelen toe te voegen, zonder de zoekactie onoverzichtelijk te maken. Zie *Tabel 2* voor een overzicht van de zoekstrengen.

Tabel 2: Zoekstreng

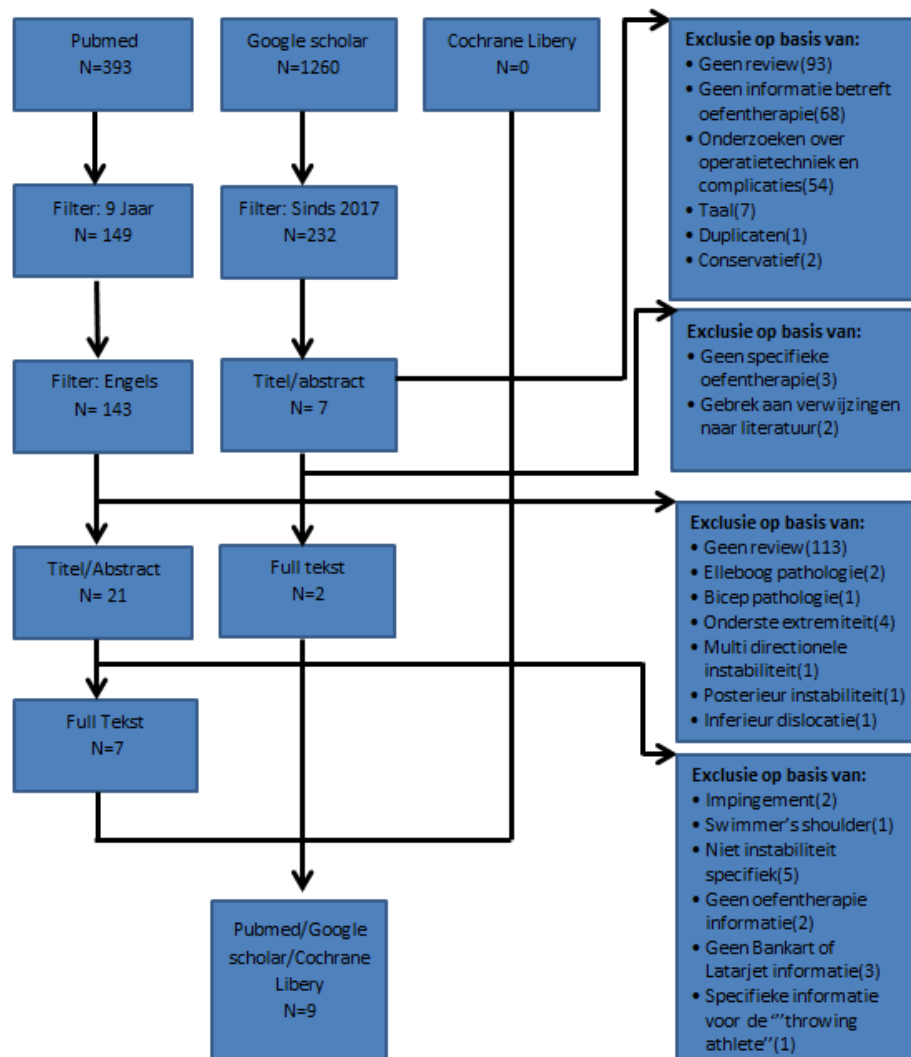
Zoekstreng uitgevoerd op 3-04-2018
Pubmed:
Search (((((((("Shoulder dislocation"[MeSH Terms]) OR "Bankart lesions"[MeSH Terms]) OR Glenohumeral instability) OR Shoulder instability) OR Anterior instability) OR Open 3atarje) OR Arthroscopic 3atarje) OR Latarjet)) AND (((("Rehabilitation"[MeSH Terms]) OR "General surgery"[MeSH Terms]) OR Bankart repair) OR Latarjet procedure)) AND (((("Exercise"[MeSH Terms]) OR "Exercise therapy"[MeSH Terms]) OR "Postoperative care"[MeSH Terms]) OR Muscle training) OR Protocols) ("last 9 years"[PDat] AND English[lang])
Cochrane Library & Google Scholar:
Glenohumeral instability and Bankart latarjet AND surgery AND rehabilitation, Filter google Scholar: Sinds 2017

Selectiecriteria

Om met een zoekactie tot de juiste artikelen te komen, zijn er selectiecriteria opgesteld. De Inclusiecriteria zijn reviews of richtlijnen vanaf het jaar 2009, omdat in het huidige protocol een zoekactie tot 2009 is uitgevoerd. De review of richtlijn is geschreven in de Engelse of Nederlandse taal en heeft de focus op revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie. Zowel de arthroscopische als de open Bankart en Latarjet operatie zijn geïncludeerd, omdat dit de meest voorkomende stabiliserende operaties zijn, ook is het verloop van de revalidatie vergelijkbaar. Exclusiecriteria waren studies die wel het onderwerp Bankart of Latarjet hadden, maar niet het postoperatieve revalidatieproces hebben onderzocht. Tevens zijn operaties aan het schoudergewricht dat geen Bankart of Latarjet betreft, niet meegenomen in dit onderzoek. Hier vielen onder andere de SLAP-laesie, schouder prothese, kapsel plicatie, frozen shoulder en de neer-plastiek onder. Tot slot zijn ook artikelen die specifiek gericht waren op de "throwers athlete" geëxcludeerd.

Selectieprocedure

Door het uitvoeren van een selectieprocedure, is gewaarborgd dat de juiste artikelen geïncludeerd worden in dit onderzoek. De selectieprocedure is verricht door middel van het doorlopen van twee fases. In de eerste fase zijn de artikelen gescreend op titel en abstract. In de tweede fase is de full-tekst versie van de artikelen doorgelezen en is het artikel op in- en exclusiecriteria beoordeeld. Door middel van deze beoordeling is besloten een artikel wel of niet mee te nemen in het onderzoek. Een flowchart van de selectieprocedure is te vinden in *figuur 1- Flowchart*.



Figuur 1: Flowchart selectieprocedure

Beoordeling kwaliteit

Om een uitspraak te kunnen doen over de kwaliteit van de geïnccludeerde reviews, zijn deze beoordeeld met beoordelingslijsten. De reviews in dit onderzoek zijn beoordeeld met de *A Measurement Tool to Assess Systematic Review 2* (AMSTAR 2) beoordelingslijst, te vinden in *Tabel 3*.¹⁹ De AMSTAR 2 beoordelingslijst bestaat uit zestien vragen, waarbij aan de hand van een aantal behaalde punten de categorisering hoog, matig, laag of kritisch laag wordt gegeven.¹⁹ De volledige beoordelingslijst is te vinden in bijlage 1.

Om een richtlijn te beoordelen op kwaliteit, kan gebruik worden gemaakt van het *Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II* (AGREE II) instrument.²⁰ Dit instrument is een hulpmiddel om de methodologie en transparantie van een richtlijn te beoordelen. Door middel van een scoreschaal van 1 (zeer oneens) en 7 (zeer eens) worden 23 items over zes verschillende domeinen beoordeeld. Op basis van deze domeinscores, kan met een formule een resultaat in procenten worden berekend. Door deze score kunnen richtlijnen vergeleken worden en wel of niet aanbevolen worden. Er wordt echter geen onderscheid gemaakt in een richtlijn van "hoge kwaliteit of "lage kwaliteit". Deze beoordelingslijst kan niet voltooid worden door maar één onderzoeker. Aangeraden wordt om tenminste twee en bij voorkeur zelfs vier verschillende beoordelaars te laten beoordelen. Dit vergroot de betrouwbaarheid van de beoordeling. Vanwege de complexiteit van de beoordelingslijst en het feit dat deze literatuurstudie maar één auteur en dus beoordelaar heeft, is ervoor gekozen om alleen in de literatuur te zoeken naar beoordelingen van deze richtlijn.^{21,22}

Tabel 3: AMSTAR 2 beoordelingslijst

AMSTAR beoordeling lijst
1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?
2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?
3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?
4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?
5. Did the review authors perform study selection in duplicate?
6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?
7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?
8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?
9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?
10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?
11. If meta-analysis was performed, did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?
12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?
13. Did the review authors account for RoB in primary studies when interpreting/discussing the results of the review?
14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?
15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?
16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?

Resultaten

Resultaten zoekactie en beoordeling kwaliteit

De systematische zoekactie gaf in Pubmed een resultaat van 393 artikelen. Na het toepassen van de filters en het screenen op titel, abstract en full tekst bleven er zes reviews en een richtlijn over. Een aanvullende zoekactie is er uitgevoerd in Google Scholar. Dit gaf een resultaat van 1260 artikelen. Hier bleven na het toepassen van de filters en het screenen op titel, samenvatting en de full-tekst versie twee reviews over. Tot slot leverde de zoekactie in The Cochrane Library geen nieuwe reviews op. In totaal zijn er negen artikelen geïnccludeerd, waarvan acht reviews en een richtlijn. Zie *figuur 1* voor een overzicht van de uitgevoerde selectieprocedure.

De reviews zijn beoordeeld op kwaliteit door middel van de AMSTAR 2. De resultaten van deze beoordeling zijn weergegeven in *Tabel 4*. De AMSTAR 2-beoordelingslijst categoriseert artikelen op kwaliteit waarbij de score 'hoog', 'matig', 'laag' of 'kritisch laag' wordt toegekend. De acht reviews in dit onderzoek worden gecategoriseerd met de score kritisch laag. Dit betekent dat het artikel meer dan één kritische fout heeft en dat er daarom niet op vertrouwd kan worden dat de review een nauwkeurig en uitgebreide samenvatting geeft van de beschikbare literatuur.¹⁹

De zoekactie naar beoordelingen van de richtlijn van Gaunt et al.²³ heeft één artikelen opgeleverd. In het artikel van Brand et al.²⁴ wordt de richtlijn door middel van de AGREE II beoordeeld met een percentage van 49%. In dit artikel is de beoordeling door twee verschillende auteurs uitgevoerd. Aan deze 49% kan geen kwaliteitsbeoordeling gegeven worden, maar het kan wel gebruikt worden in vergelijking met andere richtlijnen.

Om een overzicht te geven van de geïnccludeerd studies zijn in *Tabel 5* per artikel de auteur, naam, het jaartal, het doel en de belangrijkste conclusies beschreven.

Tabel 4: Methodologische kwaliteit

	Defroda 2018 ²⁵	Ma 2017 ¹⁵	Johnson 2017 ⁴	Popchak 2017 ²⁶	Cools 2016 ¹³	Fedorka 2015 ²⁷	Wilk 2013 ²⁸	Jaggi 2010 ²⁹
1. Research question, inclusion and PICO	No	no	no	no	no	no	no	no
2. Explicit statement of the review methods	No	no	no	no	no	no	no	no
3. Selection of the study designs	Yes	no	no	no	no	no	no	no
4. Comprehensive literature search strategy	partial yes	no	no	no	no	no	no	no
5. Study selection in duplicate	No	no	no	no	no	no	no	no
6. Perform data extraction in duplicate	No	no	no	no	no	no	no	no
7. List of excluded studies and justify the exclusions	n/a	no	no	no	no	no	no	no
8. Describe included studies in adequate detail	No	no	no	no	no	no	no	no
9. Assessing the risk of bias (RoB) in individual studies	n/a	no	no	no	no	no	no	no
10. Sources of funding for the studies	n/a	no	no	no	no	no	no	no
11. Appropriate methods for statistical combination in case of a meta-analysis	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
12. Potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis, in case of a meta-analysis	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
13. Account for RoB in individual studies when interpreting/discussing the results	n/a	no	no	no	no	no	no	no
14. A satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results	n/a	no	no	no	no	no	no	no
15. Adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
16. Conflict of interest	No	yes	yes	yes	no	yes	no	no
Total score:	1,5	1	1	1	0	1	0	0
Beoordeling AMSTAR:	Kritisch laag	Kritisch laag	Kritisch laag	Kritisch laag	Kritisch laag	Kritisch laag	Kritisch laag	Kritisch laag

Tabel 5: Resultaten

Auteur/jaartal	Type onderzoek	Operatie	Doel	Belangrijkste conclusies
Defroda et al., 2018 ²⁵	Descriptive epidemiology study, review	Bankart	Onderzoek doen naar de variatie in arthroskopische Bankart protocollen, die online zijn gepubliceerd door de Academic Orthopaedic Programs.	De belangrijkste bevindingen van deze studie waren de grote variaties in aanbevolen oefeningen, starttijden en functionele doelen. Tevens waren er kleine verschillen in aanbevelingen tussen de onderzochte protocollen en de Amerikaanse richtlijn. ²³
Ma et al., 2017 ¹⁵	Review	Bankart	De huidige evidence-based literatuur en concepten evalueren. Zowel conservatieve als operatieve revalidatie bij patiënten met een anterieure schouderinstabiliteit.	De revalidatie moet niet alleen gericht zijn op herstel van de operatie, maar ook op het voorkomen van een recidief. De ROM en rotator cuff kracht worden als belangrijk gezien, over de invloed van scapulaire controle en kracht is minder duidelijkheid. Er is behoefte aan meer onderzoek.
Johnson, 2017 ⁴	Review	Bankart	Een overzicht te geven van de fases van revalidatie na een Bankart repair.	Er bestaat geen revalidatieprotocol die op iedere patiënt precies van toepassing is. Het is belangrijk om middels communicatie met de patiënt een patiënt specifieke revalidatie te doorlopen. Middels het besproken revalidatieprogramma zal de patiënt zijn ROM, kracht en motorische controle kunnen ontwikkelen en terugkeren in zijn of haar oude werk- of sportsituatie.
Popchak et al., 2017 ²⁶	Review	Bankart	Vraagstukken identificeren en bespreken rondom revalidatie en return to sport van atleten na een anterieure schouderstabilisatie.	Revalidatie na een operatieve anterieure stabilisatie bestaat uit een proces van meerdere fases. In de eerste fase is het belangrijk om de weefselspecifieke contra-indicaties te respecteren. Het herstel van de ROM, rotator cuff kracht, scapulaire kracht, gewricht proprioceptie en stabilisatie is van groot belang voor het terugkeren in de sport.
Cools et al., 2016 ¹³	Narrative review	Bankart & Latarjet	Een overzicht geven van de huidige kennis en richtlijnen met betrekking tot evidence-based revalidatie van bovenhandse atleten met GH-instabiliteit.	In de revalidatie van een bovenhandse atleet met GH-instabiliteit is het belangrijk om naast rotator cuff kracht, ROM en scapulaire bewegingen, ook in alle fases de functionele kinetische keten te trainen. De return to play moet gericht zijn op zowel subjectieve als objectieve criteria als ROM, kracht en functies.
Fedorka et al., 2015 ²⁷	Review	Latarjet	Een overzicht geven van de Latarjet procedure en de revalidatie van deze operatie.	Terugkerende anterieure instabiliteit kan verschillende oorzaken hebben, maar anterieur inferieur glenoid botverlies speelt vaak een belangrijke factor. Bij meer dan 15-30% botverlies is de kans groot dat een operatie als een Bankart niet succesvol is, bij deze categorie mensen kan een Latarjet operatie geïndiceerd zijn. Een operatie met als resultaat weinig terugkerende instabiliteit maar wel stijfheid, verlies van ER en soms de kans op succesvolle return to sport. Het strikt volgen van een revalidatieprogramma is essentieel voor een succesvol herstel.
Wilk et al., 2013 ²⁸	Review	Bankart & Latarjet	Dit artikel heeft de conservatieve en operatieve revalidatieprogramma's voor verschillende soorten van schouderinstabiliteit besproken. Welke het doel hebben patiënten terug te brengen op het oude sportniveau.	Het GH-gewricht in een instabiel gewricht dat vertrouwt op de interactie tussen dynamische en statische stabilisatoren om de stabiliteit te behouden. Verstoring of verminderde ontwikkeling, kan deze interactie verstoren en instabiliteit, pijn en functieverlies opleveren. De revalidatie moet zich richten op het ontwikkelen van een programma dat zorgt voor volledige ROM, balans en mobiliteit van het kapsel om zo verder kracht, uithoudingvermogen, dynamische stabiliteit en neuromusculaire controle te vergaren. Tevens is het belangrijk om bewegingspatronen en sport specifieke posities in het programma op te nemen.
Jaggi et al., 2010 ²⁹	Review	n/a	De verschillende soorten van instabiliteit en de wijze van omgang beschrijven, om onnodige operaties te voorkomen en ervoor te zorgen dat er effectief gerevalideerd wordt.	Patiënten kunnen ingedeeld worden in drie verschillende categorieën, waarbij gekozen kan worden voor een conservatieve of operatieve revalidatie. Type 1 patiënten vallen onder de traumatische structurele groep, waarbij er schade is maar wel een normale neuromusculaire controle. Operatie is hierbij mogelijk geïndiceerd. Bij type 2 patiënten, worden er in het onderzoek afwijkingen gevonden waarbij misschien een operatie is geïndiceerd, maar deze afwijkingen kunnen ook onderliggend zijn aan een niet structurele afwijking. Conservatief rotator cuff training is eerst geïndiceerd. Bij type 3, spiergerelateerde instabiliteit is een operatie gecontra-indiceerd.
Gaunt et al., 2010 ²³	Guideline	Bankart	De klinische besluitvorming ondersteunen tijdens de revalidatie van patiënten na een arthoscopisch kapsel, labrum reparatie van het schoudergewricht.	ASSET heeft de consensus revalidatie richtlijn ontwikkeld op basis van vier principes. Deze principes zijn 1) kennis van de operatie, 2) kennis van de anatomische structuur, hoe deze beschermt moet worden en hoe deze hersteld, 3) juiste kennis en uitvoeren van technieken om belasting aan het weefsel te geven. 4) correcte begeleiding tijdens de immobilisatie periode en begeleiding bij het bevorderen van de ROM. Het protocol zal als richtlijn gebruikt moeten worden en op eigen inzicht patiënt specifiek toegepast moeten worden, totdat de patiënt zijn/haar gewilde taak weer zonder pijn, limitaties of gevoel van instabiliteit kan uitvoeren.

Revalidatie na een stabiliserende schouderoperatie

De resultaten van de gevonden reviews en richtlijn zijn geïnterpreteerd en worden in de volgende sectie van dit artikel per fase uitgelicht. De postoperatieve revalidatie is opgedeeld in fase 1 (0-6 weken), fase 2 (6-12 weken) en fase 3 (12+ weken). Tot slot worden de resultaten betreffende de return to sport criteria genoemd.

Fase 1 postoperatieve oefentherapie, 0-6 weken

In de eerste fase van de revalidatie is het zowel bij de Bankart als de Latarjet operatie belangrijk om het aangedane weefsel te beschermen. De open Bankart en de Latarjet operatie verschilt hier met de gesloten Bankart omdat bij de Latarjet en open Bankart operatie ook rekening gehouden moet worden met de gesplitste M. Subscapularis.^{15,23,27} Het gevolg is dat krachttraining van de interne rotatoren bij deze twee typen operaties, in de eerste zes weken beperkt moet worden. Pas na zes tot acht weken kan er begonnen worden met isometrische krachtoefeningen van de interne rotatoren.²⁸

In alle reviews wordt geadviseerd om het weefsel te beschermen middels immobilisatie met een sling. Er bestaat nog geen consensus over de periode waarin de arm geïmmobiliseerd moet worden. In de reviews onderzocht in dit onderzoek wordt een periode tussen de drie en de zes weken aangehouden.¹⁵

De keuze van oefentherapie wordt in de eerste fase postoperatief beïnvloed door meerdere factoren. De ontstekings- en herstelfasen voor het genezen van gevasculariseerd weefsel kunnen tot 60 dagen duren, met 360 dagen tot volledige ingroei van het collageen weefsel. De eerste zes weken na de operatie zijn de inflammatoire en de proliferatiefase. In deze fase moet er minimale stress aangebracht worden, om de fibroblasten in staat te stellen collageen littekenweefsel te vormen. Vanaf de derde week is de proliferatiefase afgelopen, waarna meer stress op het weefsel aangebracht kan worden om verdere proliferatie en differentiatie van fibroblasten te stimuleren.^{15,23}

Andere factoren waar rekening mee moet worden gehouden in de keuze qua oefentherapie zijn de restricties in de ROM. Bij een Bankart is het anterieure inferieure deel aangedaan, bij het uitvoeren van een ER - met name in combinatie met een abductie - zal hier veel druk op worden uitgeoefend. Gaunt et al.²³ noemt in zijn review de studie van Itoi et al.³⁰, in deze kadaverstudie is er onderzoek gedaan naar het uitvoeren van de ER en de toename van druk. De conclusie van dit onderzoek is dat een ER van 30° veilig uitgevoerd kan worden. Voorwaartse flexie geeft ook druk op het kapsel, namelijk op het inferieure deel van kapsel. De Amerikaanse richtlijn adviseert hierin om de eerste drie weken anteflexie tot 90° te beperken en dit vervolgens uit te breiden naar 135° in week zes.²³ Om gericht de ROM van voorwaartse elevatie te verbeteren kunnen katrol of pulley geassisteerde, zelf geassisteerde, wand geassisteerde of manueel geassisteerde ROM-oefeningen uitgevoerd worden. De ER kan ook, door zelf geassisteerde of manueel geassisteerde ROM-oefeningen verbeterd worden tot aan de 30°.²³

In de vroege fase, vanaf week drie, kan ook begonnen worden met het verbeteren van de lokale spiercontrole. Rhythmic stabilisation drills tegen de interne rotatie (IR), ER of anteflexie (AF) met maximaal 30° abductie kunnen uitgevoerd worden om de co-contractie van de rotator cuff weer te activeren.^{4,13,28} In deze fase kan ook een start worden gemaakt met het krijgen van adequate controle in de scapulaire spieren. In de review van Johnson⁴ en Cools et al.¹³ wordt met name het kunnen herpositioneren van het scapula middels retractie en depressie als essentieel beschouwd, voordat de rotator cuff spieren goed getraind kunnen worden. Bij een arthroscopische Bankart operatie is het belangrijk om de M. Subscapularis te trainen, aangezien deze een belangrijke rol speelt bij anterieure GH-instabiliteit. Door de belly push test en het gebruik van biofeedback kan er onderscheid worden gemaakt in het activeren van de M. Subscapularis en de M. Pectoralis Major.²⁹

De oefentherapie in de eerste fase moet pijnvrij uitgevoerd kunnen worden. Wanneer pijn zich voordoet tijdens de oefentherapie wordt de desbetreffende oefening te vroeg ingezet of verkeerd uitgevoerd.⁴ Eventueel kan cryotherapie ingezet worden om pijnverlichting te geven.²⁸ Tevens is het in fase 1 belangrijk dat, tijdens het uitvoeren van de ROM-oefeningen, de beweging van het glenohumerale- (GH) gewricht komen, en niet middels compensatie van het scapulothoracale(ST)- gewricht. De therapeut kan het scapula manueel stabiliseren op de thorax, om de patiënt te helpen tijdens de ROM-oefeningen.⁴ Een overzicht van de belangrijkste oefeningen en adviezen in fase één, is per artikel te lezen in *Tabel 6*.

Fase 2 postoperatieve oefentherapie, 6-12 weken

Het accent van de oefentherapie in fase twee is gericht op het herstellen van de ROM en het uitvoeren van zowel kracht- en stabiliteitsoefeningen voor de rotator cuff en de scapulothoracale spieren.

In het artikel van Defroda et al.²⁵ is op basis van dertig fysiotherapeutische protocollen onderzoek gedaan. Hieruit wordt geadviseerd om na gemiddeld 9,2 weken de passieve ROM in alle richtingen weer hersteld te hebben. Voor actieve ROM werd een tijd van 12,2 weken aangehouden. Dit komt overeen met de aanbevelingen in de overige reviews die gebruikt zijn in dit onderzoek, namelijk volledige ROM-herstel aan het einde van deze fase.

Uit onderzoek blijkt dat verkorting van de interne en externe rotatoren (door immobilisatie) kan resulteren in een abnormale schouderfunctie, met name tijdens het gooien van een object. Verkorting van de externe rotatoren kunnen ook resulteren in anterieure translatie en superieure migratie van de humerus.⁴ Geadviseerd wordt om in de eerste fase van de revalidatie de rekkingen nog te beperken tot de aangegeven restricties in mobiliteit. De patiënt mag maximaal binnen de ROM-restricties tot het punt komen waar lichte rek wordt ervaren. In fase twee zullen meerdere rekkingen aan bod komen, om de mobiliteit van zowel het kapsel als de spieren te vergroten.²³

Het verbeteren van de ROM kan door actieve assisterende en passieve ROM-bewegingen. Alleen wanneer de gefaseerde ROM-doelen niet bereikt worden, moeten mobilisaties ingezet worden.²³ Horizontale adductie en IR zijn belangrijke beweegrichtingen om goed te monitoren.¹⁵ Een beperking in deze bewegingsrichting kan duiden op verkorting van het posterieure deel van het kapsel. Een verkorting van het posterieure kapsel, veroorzaakt superieure migratie van de humeruskop en wordt gelinkt aan schouder impingement en labrum pathologie.¹³ De sleepers stretch en de cross-body stretch kunnen gebruikt worden om de verkorting te behandelen. Uit onderzoek blijkt de cross-body effectiever is dan de sleepers stretch, maar ook de sleepers stretch is significant effectief gebleken in een zes weken durend programma voor het vergroten van de acromiohumerale afstand.^{13,23} Manuele mobilisatie van het gewricht door de fysiotherapeut heeft een klein voordeel ten opzichte van een thuisrekprogramma. Hold- en relaxtechnieken tijdens de sleepersstretch en de horizontale adductie zijn ook nuttig bewezen bij het vergroten van de IR.¹³

In het artikel van Wilk et al.²⁸ wordt geadviseerd naast IR ook de ER-rekkingen uit te voeren in 45° abductie. Gaunt et al.²³ geven aan voorzichtig te zijn met het rekken van de ER, vanwege het feit dat er een link is gevonden tussen vergrote ER- en GH-instabiliteit. Geadviseerd wordt om alleen in ER te rekken indien er extreme verkortingen zijn. Tot slot is het belangrijk om musculatuur te onderzoeken op verkortingen. De M. Pectoralis minor is een voorbeeld van een spier die tijdens de revalidatie verkortingen kan vertonen. De unilateral corner stretch is een effectieve manier om deze spier op te rekken.¹³

Naarmate de ROM-doelen worden bereikt, kan er gefocust worden op neuromusculaire training. Een oefenprogramma met de focus op scapulaire stabiliteit en het centraliseren van de humeruskop in het glenoid heeft laten zien een schermend effect te hebben op de chirurgische ingreep.²³ Het doel van scapulaire stabilisatie-oefeningen is om een stabiel platform(de scapula) te ontwikkelen zodat de rotator cuff goed kan functioneren.⁴

Het accent van de rotator cuff-oefeningen moet liggen op het ontwikkelen van een posterieur dominante schouder. Het uitgangspunt van een posterieur dominante schouder is het beschermen tegen anterieure translatie van de humeruskop.⁴ In de review van Jaggi et al.²⁹ worden ook ER-oefeningen voor de rotator cuff geadviseerd, uitgevoerd in zij- of buikligging tegen de zwaartekracht in. De buik-ligging heeft het voordeel dat acties van de M. Pectoralis major en M. Latissimus dorsi geïnhibeerd worden.²⁹ Deze oefeningen zullen vooral uit veel herhaling met weinig gewicht bestaan. Uit een EMG-studie waar gekeken is naar activiteit van de M. Deltoideus en de M. Infraspinatus, blijkt dat voornamelijk tijdens lage belasting tussen de 10% en de 40%, de bijdrage van de M. Infraspinatus het hoogst is.²⁹

De Amerikaanse richtlijn adviseert om oefeningen te kiezen waarbij op basis van EMG-studies de spiercontracties zijn vastgelegd.²³ Uit onderzoek is gebleken dat elevatie in het scapulaire vlak, ER en horizontale abductie de voorkeur hebben om de M. Supraspinatus, M. Infraspinatus en M. Teres minor te activeren.¹³ Er bestaat nog geen consensus over de activatie van de M. Subscapularis tijdens de IR. Er is geen specifieke oefening die de M. Subscapularis activeert.¹³ Bij IR lijken de M. Pectoralis major en de M. Latissimus dorsi voor de beweging te zorgen.¹³

In deze fase is het ook mogelijk om aanvullende fysiotherapeutische middelen in te zetten als neuromuscular electrical stimulation (NMES) of Blood flow restriction (BFR) training. NMES, in het bijzonder de Russische elektrische stimulatie, kan worden gebruikt om juiste timing en samentrekking van verschillende schouderspieren te faciliteren bij het uitvoeren van oefeningen.¹⁵ BFR-training geeft de mogelijkheid om eerder in de revalidatieperiode zware krachttraining te doen, zonder hoge stress te geven op de herstellende structuren.¹⁵ Lage weerstandstraining geeft grotere resultaten in krachttoename met BFR, dan zonder BFR. BFR-training is ook effectief gebleken in combinatie met NMES.¹⁵

Een overzicht van de belangrijkste oefeningen en adviezen in fase twee, is per artikel te lezen in

Tabel 6.

Fase 3 postoperatieve oefentherapie, 12+ weken

De focus in de laatste fase van de revalidatie ligt op het normaliseren van neuromusculaire functie met oefeningen voor kracht, uithoudingvermogen en het ontwikkelen van dynamische stabiliteit.^{23,26} Om tot een volledige ROM te komen, moeten de beperkingen die zich nog voordoen, aangepakt worden met de middelen, besproken in fase 2. Het is verstandig om tot het einde van de revalidatie de ROM te blijven evalueren en met name de IR.¹⁵ Popchak et al.²⁶ geven aan dat er nog geen duidelijke evidence based tijdsaanduiding is voor het uitvoeren van bovenhandse activiteiten na een schouderstabilisatie-operatie. Uit alle reviews komt naar voren dat er in deze fase patiënt specifieke oefentherapie ingezet moet worden. De patiënt moet sport specifieke oefentherapie ontvangen, uit onderzoek blijkt namelijk dat dit bijdraagt aan de cognitieve motorische training.²⁹ Johnson⁴ adviseert (indien de therapeut niet over voldoende achtergrondkennis beschikt over de desbetreffende sport waar de patiënt in terug moet keren) om te profiteren van of contact te leggen met coaches, krachttrainers of conditietrainers.

De oefentherapie zal verder gaan met het trainen van de dynamische stabiliteit, door bijvoorbeeld push-ups of tricep dips uit te voeren op een swiss-bal. Plyometrische oefeningen zullen ook in deze fase ingezet moeten worden om energie van de onderste extremiteit te kunnen verplaatsen naar de bovenste extremiteit. Plyometrische oefeningen met lage snelheden in een lage ROM zullen getraind moeten worden om dit na week 16 met hogere ROM en snelheden uit te kunnen voeren.¹⁵ Het is belangrijk om oefeningen in te zetten die een bijdrage leveren aan het bewegen in de totale kinetische keten. Medicijnballen kunnen ook gebruikt worden voor krachtoefeningen in combinatie met bijvoorbeeld een step-up of single leg squat. Op deze wijze worden de beweegpatronen van de kinetische keten verbeterd. Oefeningen moeten in deze fase sport specifiek zijn.

Een overzicht van de belangrijkste oefeningen en adviezen in fase drie, is per artikel te lezen in

Tabel 6.

Return to play

In de volgende sectie worden de return to play criteria besproken. Deze zijn opgedeeld in een algemeen deel, ROM GH en ST, rotator cuff kracht en functionele testen.

Cools et al.¹³ en Ma et al.¹⁵ adviseren in hun review om gebruik te maken van het drie stappen return to play model, ontworpen door Matheson et al.³¹. De eerste stap is om de patiënt functioneel te evalueren door het beoordelen van symptomen en analytische en functionele testen als bijvoorbeeld kracht, flexibiliteit en het uitvoeren van een worp. De tweede stap is om de patiënt te evalueren op participatie in zijn of haar uit te voeren type sport, niveau in de sport en de mogelijkheid om de schouder daarin te kunnen beschermen. De laatste stap is om te kijken naar beïnvloedbare factoren, waaronder de timing in het seizoen en de druk op de sporter of zijn omgeving.

Tijd

Fedorka et al.²⁷ vonden in hun onderzoek een gemiddelde van 32,4 weken voor return to sport en 39,3 weken voor return to game. Wilk et al.²⁸ en Ma et al.¹⁵ adviseren een periode van 28 tot 38 weken, voordat de patiënt weer competitief bovenhandse sporten mag uitvoeren. Popchak et al.²⁶ stellen op basis van eigen onderzoek in dertien artikelen een periode van 16 tot 24 weken voor, voordat atleten weer terug kunnen keren in de competitie. Hierbij wordt vermeld dat contact- en bovenhandse sporten misschien een langere periode nodig hebben.

ROM GH en ST

In de review van Ma et al.¹⁵, Popchak et al. en Cools et al.¹³ worden specifieke return to play ROM parameters besproken. Beperkingen in de GH ROM, met name in de IR is geassocieerd met chronische schouderpijn en risico op blessure bij bovenhandse sporters. Er bestaat geen consensus over de afkapwaarden van de IR: deze variëren van 18° tot 25° ROM-verlies. Dit wordt geassocieerd met een verhoogde kans op een blessure. Popchak et al.²⁶ geven in hun review aan dat bij bovenhandse sporters een verschil van 20° normaal kan zijn, indien de totale arc (IR+ER) symmetrisch is. Tevens wordt in deze review aangegeven wanneer in 90° abductie de IR 20° of meer verminderd is en de totale arc meer dan 5° verminderd is, er gesproken kan worden van een glenohumeral internal rotation deficit (GIRD). Het meten van de ROM kan zowel met een inclinometer als een goniometer gedaan worden. Beide meetinstrumenten tonen een hoge inter- en intra-betrouwbaarheid.¹³

Het meten van de scapulaire mechanica en symmetrie is een stuk uitdagender en ook is er minder duidelijkheid in de literatuur. In sommige gevallen wordt er asymmetrie gevonden, maar dit wordt als adaptief voor bepaalde sporten beschouwd.¹⁵

Rotator cuff Kracht

Wat betreft de rotator cuff kracht is een isokinetische ER/IR-verhouding van 66% of een isometrische ER/IR-verhouding van 75-100% normaal.²⁶ De metingen kunnen zowel met de hand-held dynamometer (HHD) als met de isokinetic dynamometry (ID) worden verricht. De HHD is een objectief en betrouwbaar meetinstrument voor het meten van de ER en heeft in onderzoek laten zien te correleren met de ID.²⁶

Door de jaren heen is de focus steeds meer van isometrische of concentrische naar excentrische kracht van de rotator cuff gegaan. Met name de kracht van de externe rotatoren zijn interessant en ook op dit vlak toont de HHD een goed tot perfecte betrouwbaarheid in de metingen. In een studie werden unilaterale functionele ratio's EccER/IsomIR gevonden, variërend tussen de 0,97 en de 1,31. Klinische gezien kan geconcludeerd worden dat de ratio ten minste 1 moet zijn, wat betekent dat de excentrische kracht van de ER gelijk moet zijn aan de isometrische IR-kracht.¹³

Daarnaast is het belangrijk om kracht onder vermoeidheid te testen, de posterior shoulder endurance test (PSET) is een test waarbij de patiënt een gewicht (2% van lichaamsgewicht) optilt middels zijwaartse abductie. De beweging wordt zo vaak mogelijk uitgevoerd in een tijdsperiode van 30 seconden en geeft vervolgens een resultaat. Deze test heeft uitstekende test-hertest betrouwbaarheid.²⁶

Functionele testen

Het meten van kracht en ROM alleen geeft mogelijk geen goed inzicht of de patiënt effectief, efficiënt of zelfverzekerd kan bewegen.²⁶ Functionele testen zouden hier een beter beeld van kunnen geven. De keuze voor een test is hierbij belangrijk. Functionele testen moeten representatief zijn ten opzichte van de sport waar de patiënt in terug wil keren. Hierbij moet aandacht zijn voor beweegpatronen en energiesystemen.

De closed kinetic chain upper extremity stability (CKCUES) is een gewicht dragende stabiliteitstest die het vertrouwen, de participatie in contactsporten en geslotenketen situaties kan beoordelen.^{4,26} De test-hertest betrouwbaarheid is uitstekend (ICC=0.92). Referentiewaarden zijn vastgesteld voor mannen op 18,5 en vrouwen 20,5. Daarnaast is aangetoond dat de CKCUES-test inzicht geeft in de voorspelling van blessures bij American football spelers, waarbij degenen die minder dan 21 aanrakingen hadden, achttien keer meer kans hadden op een schouderblessure.²⁶

The unilateral seated shot put test (USSPT) en de seated medicine ball throw (SMBT) zijn twee soortgelijke testen, waarbij het verschil zit in het werpen met beide handen of één hand. De USSPT laat in een gezonde populatie een verschil van 9% zien in de niet-dominante schouder ten opzichte van de dominante schouder. Bij deze test is er een minimal detectable change van 17 (niet dominante) en 18 (niet-dominante) inches.^{13,15,26}

Een derde test, die in drie reviews genoemd wordt, is the upper quarter Y balance test (UQYBT).^{4,13,15} Het doel van deze test is om de mobiliteit en stabiliteit van de bovenste extremiteit te testen. Uit onderzoek is de test betrouwbaar gebleken als geslotenketen test voor beoordeling van unilaterale functie van de bovenste extremiteit. De test lijkt de meest dynamische gerelateerde test, waarbij core-stabiliteit en de bovenste extremiteit functie wordt beoordeeld. De gemiddelde samengestelde score is 84,5% van de lengte van de bovenste extremiteit.

Tabel 6: Postoperatieve revalidatie

Artikel	Week 1-6	Week 6-12	Week 12-24	Return to play
Defroda et al. 2018 25	- Lage impact mobilisatie oefeningen van de boven extremiteit - Vroege ROM-oefeningen, diversiteit in oefeningen - Periscapulaire rekkingen meest geadviseerde oefeningen, daarna elleboog, pols, handbewegingen, pendelen en passieve voorwaartse elevatie in rug lig - Overige oefeningen waren ER in ruglig, cross chest adduction, wand exercise, sleepers stretch, anteflexie in rug lig, shoulder pinches, scapular clocks en staande IR - Start aqua therapie(ROM) 4.3w*, Fietsergometer 3.3w, loopband 3,1w	- Late ROM-oefeningen, meest geadviseerd zijn oefeningen voor scapulaire stabilisatie - Overige oefeningen voor late ROM waren isometrische M. Deltoideus oefeningen, sub maximale isometrische oefeningen, isotonische weerstand training en serratus punches - Weerstand training starten met band training 5.6w, sub maximale weerstand training 7.4w, sub maximale bicep curl 7.4w cocking weight 9w, gesloten keten training 9.7w en weerstand IR/ER cable oefeningen - Start sport specifieke oefeningen stairmaster 7.8w, bovenste extremiteit ergometer 7.9w, joggen 8.8w	- Weerstandstraining, starten met push-up 11.1w, medicine ball training 11.5w, plyometrische training 12.2w, dumbbell training en vrije gewichten 12.8w, latt pull down/pull ups 13.3w en bench press 18w - Sport specifieke oefeningen vanaf 15w, werpoefeningen 19.3w - Start sport specifieke oefeningen hardlopen 12.3w, sport specifieke activiteiten niet bovenhands 15w, zwemmen 15.7w	- Return to sport 32.4w en return to game to game 39.3w
Ma et al. 2017 15	- 0-2w passieve ROM in de loose pack position o.b.v. individuele tolerantie - 3-4w lichte krachtoefeningen voor dynamische balans. Oefeningen als sub maximale isometrische krachtoefeningen, rhythmic stabilisation drills en proprioceptie training - AAROM-oefeningen gradueel verhogen in alle vlakken - Gesloten keten oefeningen onder de 90° AF als het gewicht verplaatsen tegen de muur of tafel voor gewricht stabiliteit, proprioceptie en musculaire cocontractie	- Deze fase begint in week 7 - ROM verder verbeteren in alle richtingen en beginnen met IR/ER in 90° - BFRT kan nuttig zijn om meer spierkracht te trainen zonder het gewicht te verhogen - NMES kan nuttig zijn in deze fase om de juiste timing van de schouderspieren te stimuleren - De "throwing 10 programma " kan in deze fase mee begonnen worden	- ROM, kracht, power, uithoudingsvermogen verder trainen - Starten met functionele activiteiten - Plyometrische oefeningen van langzaam, medium naar snel(16w) uitvoeren middels bijvoorbeeld chest pass, voetbal inworp, zij-naar-zij worp - Zware krachtoefeningen combineren met onderste extremiteit oefeningen - indien IR ROM niet voldoen aan de criteria, cross body stretch inzetten	- Drie stappen model - IR verschil -18°, totale IR/ER -5° - Dominante schouder 10% sterker IR/ER - Sterke lage M. Trapezius en M. Serratus anterior -Functionele testen UQWBT, CKCUEST en SFMA
Johnson 2017 4	- <u>Preoperatief</u>: Belangrijk om in de preoperatieve fase al beperkingen te behandelen in de scapulaire motorische controle, TWK, LWK en OE - Mogelijke oefeningen hiervoor zijn scapula squeeze exercise, scapula depressie, protactie en retractie, posterior cuff krachttraining, spierrekkingen en kapselrekkingen - <u>Postoperatief</u>: adequate controle middels retractie en depressie - Isometrische oefeningen voor de scapulaire spieren - Conditietraining voor mensen met lage conditie - Gesloten keten oefeningen onder de 90° - Wand exercise, posterior kapsel rekkingen, wall wash in zijlig, AAROM met manuele stabilisatie van het scapula	- Lage intensiteit rot cuff training, lage gewichten, veel herhalingen in pijnvrije zone, verstoringen bovenste extremiteit - Dumbbell/weerstand band ER/IR oefeningen met abductie - Scapulaire stabilisatie oefening in gesloten keten middels de gemodificeerde push-ups in handen en knieën stand met de schouder onder de 90° flexie/scaption - Neuromusculaire en proprioceptie training middels bijvoorbeeld het gooien van een bal of in handen en knieën stand het verplaatsen van het lichaamsgewicht - Voorbeeld oefeningen: wall push quadrupped positie ball toss exercise, quadruped weight shift exercise, serratus anterior punches drills, weight bearing/closed chain scapular stabilisation, tubing exercise ER/IR - Belangrijk om in deze fase al te beginnen met het integreren van oefeningen voor de kinetische keten	- Krachtig maken van de rot cuff met name in bovenhandse ROM - Proprioceptie ,neuromusculaire controle en stabilisatie oefeningen - Indien de fysiotherapeut geen achtergrond heeft in de sport van de patiënt, overleg plegen voor revalidatietraining bij een coach, revalidatie trainer of conditietrainer van de desbetreffende sport - Veelvoorkomende oefeningen: rekkingen van het schouder in alle richtingen, push-up plus, verhogen intensiteit theraband ER/IR, wood chops/lifts(cable en medicine ball), onderste extremiteit en core training	- CKCUEST - UQYBT
Popchak et al. 2017 26	- Scapulaire oefeningen, actieve AROM van niet aangedane gewrichten, - Sub maximale isometrische oefeningen in alle beweegrichtingen met arm in de zijde in neutrale rotatie	- Manuele verrichtingen indien er kapsel restricties zich voordoen - Krachtoefeningen voor periscapulaire spieren en de rot cuff - Pectoralis minor en posterior kapsel rekkingen indien nodig - Werken naar bovenhandse oefeningen, geïsoleerde oefeningen, complexe bewegingspatronen gevarieerd in weerstand en snelheid - Accent op neuromusculaire controle	- Normaliseren kracht, verder ontwikkelen neuromusculaire controle, bereiken van dynamische stabiliteit - Bestaat nog geen evidence based oefenprogramma voor hogere levels van activiteit na een stabiliserende operatie	- 4-6 maand, contact of bovenhandse sporters langer - ROM en kracht - TCKCUES, CKCUES, UQYBT, one arm hop test, modified pull up
Cools et al. 2016* 13	- Bewust laten worden van spiercontrole door het aanspannen van de rot cuff. Dit kan uitgevoerd worden met rhythmic stabilization oefeningen en eventueel ondersteund door palpatie of EMG-feedback - Scapulaire oriëntatie oefeningen evt. met NMES - AAROM binnen de veilige zone, - Na 4w Glenohumeral mobilisatie oefeningen en proprioceptie training -- Scapular corrective exercises	- Stabilisatie-oefeningen en rotator cuff krachttraining - ER activeren de M. Supraspinatus, M. Infraspinatus en M. Teres minor het meest (EMG) - Activeren M. Subscapularis kan middels elevatie in het scapulaire vlak - Cross body stretch, sleepers stretch, MET-technieken, manuele technieken indien stijfheid van het posterieure kapsel - Trainen scapulaire spieren voor dynamische stabiliteit - Unilaterale corner stretch of manuele behandeling M. Pectoralis minor	- Excentrische oefeningen - Gevorderde oefeningen voor de scapulaire spiercontrole en kracht tijdens sport specifieke oefeningen - Kinetische keten oefeningen - Plyometrische oefeningen	- Drie stappen RTP - IR-verschil -18°, IR/ER -5 ° - Scapulaire opwaartse rot 60 ° en 10% kracht verschil - PMI score M. Pectoralis - SMBT, UQYBT - Scapular position and strength - Rot cuff kracht

Fedorka et al. 2015 27	- Passieve abductie in het scapulaire vlak - Passieve ER in het scapulaire vlak, starten in 30/40 ° abductie AAROM - Actieve/ AAROM-oefeningen voor de elleboog, pols en hand - Tot 3w geen AROM schouder - 4w+ herstellen AROM - ER van 0-45° in scapulaire vlak - Posterior kapselrekkingen	- 6-9w voortzetten passieve ROM-AF, elevatie, abductie in het scapulaire vlak, IR/ER tot tolerantie - Actieve/ AAROM ROM kan worden uitgebreid - Krachtoefeningen van de scapulaire retractoren en opwaartse rotatoren trainen wanneer volledige elevatie in scapulaire vlak is bereikt - Gebalanceerde actief ROM en krachtprogramma starten met lage dynamische posities van de arm en hoge repetities met lage weerstand - ER/IR-oefeningen met een theraband	W10: - Krachtfase, geen bovenhandse krachtoefeningen - Progressieve krachtoefeningen M. Subscapularis, M. Bicep, en M. Pectoralis major en minor, zonder extreme druk op voorste kapsel W16: - Bovenhandse krachtoefeningen - Bovenhandse extreme krachtoefeningen - Push-ups op ellebogen > 90	- Goede mechanische stabiliteit
Wilk et al. 2013 28	- Elleboog/hand ROM, handknijp oefeningen - AAROM en PROM-oefeningen - Vanaf w3-4: - Submaximale krachtoefeningen voor gewricht stabiliteit, rhythmic stabilisation oefening voor ER/IR en submax isometrische oefeningen - IR/ER 45° abductie stretches - Core stabiliteit programma	- Rot cuff krachttraining evt. met NES - Lichte krachtoefeningen met band of 1/2kg in abductie naar ER/IR - W12 stretchen van bovenhandse atleet over 90° abductie - Rot cuff kracht, balans en stabiliteit oefeningen - Nog geen push-ups of pull-ups - PNF manuele weerstand	- Sub maximale zwemoefeningen in 90° abductie, plyometrische golf oefeningen - week 22: - Agressieve krachtoefeningen, plyometrische oefeningen, PNF drills en functionele sportactiviteiten - Conditietraining	- Volledige ROM - Voldoende isokinetische gemeten kracht - Voldoende schouderstabiliteit - Geen pijn of gevoeligheid
Jaggi et al. 2010* 29	- Vroege isometrische oefeningen voor de rot cuff, met name M. Subscapularis bij arthroskopische bankart - Belly press test als oefening eventueel met biofeedback - Gesloten keten oefeningen onder de 90°	- Sleepers stretch of manueel uitvoeren van de posterior draw stress als mobilisatie - Rot cuff krachtoefeningen met theraband, veel herhalingen, weinig gewicht - Muur weerstand ER oefening - Gesloten keten oefeningen evt. met swissball - Core stability evt. middels squat thrust exercise	- Dynamische stabilisatie middels push-ups/ tricep dips op een bal, gooien en vangen van een bal - Plyometrische drills als een chest pass, bovenhandse voetbal ingooi en zijwaartse worpen - Proprioceptie training middels bewezen effectieve oefening door in een zijwaartse plank evt. met gesloten ogen een bal te laten balanceren in de contralaterale arm	- Rond de 4 maanden - Flexibiliteit, kracht, balans, proprioceptie en vertrouwen
Gaunt et al. 2010 23	- Normaliseren scapulaire positie, mobiliteit en dynamische stabiliteit - ROM niet aangedane gewrichten - Isometrische krachtoefeningen - Pendelen, PROM/AAAROM-elevatie - Scapulaire klok-oefeningen voor elevatie, depressie, protractie en retractie. Indien tolerantie voorzichtig krachtoefeningen	- Basis rot cuff en scapulaire neuromusculaire controle binnen ROM - Introduceren functionele bewegingspatronen - Krachtoefeningen retractoren en opwaartse rotatoren - Pectoralis minor stretches - Gewichtdragende oefeningen als quadruped positie met scapulaire protractie voor positionering van het scapula - Core stabiliteit oefeningen - Neuromusculaire training middels instabiele ondergronden - Veel herhalingen (30-50) lage weestand(1-2kg) - Elleboog flexie (bicep curl) en extensie krachtoefeningen (pulley press down)	- Progressieve kracht, neuromusculaire en uithoudingsvermogen oefeningen - Verder verhogen intensiteit oefeningen fase 2, waarbij de gehele keten in snelheid getraind wordt - Focus kleine spieren naar grote spieren - Starten met weinig gewicht en veel herhaling (15-25), langzaam uitbouwen naar minder herhalingen en meer gewicht - Oefeningen als shoulder shrugs, rows (scapulaire retractie), latissimus bar pull-downs met armen voor het hoofd - Dumbbell overhead shoulder press, met armen nog niet in abductie+ER positie, push up, elleboog <90° flexie, incline press, dumbbell shoulder raise <90°, rows (scapulaire retractie), barbell shoulder presses, military press, pectoralis flys, deadlift, power clean - Plyometrische oefeningen, medicine ball training	- Toestemming fysiotherapeut - NPRS 0 in rust, NPRS 0-2 in activiteit - Geen of minimale instabiliteit sensaties - ROM t.a.v. sportactiviteit - Adequate kracht en uithoudingsvermogen van de rot cuff en scapulaire spieren - Indien weinig vertrouwen een brace inzetten tijdens return to sport

w=Weken, ER= Externe rotatie, IR=Interne rotatie, ROM= Range of motion, CKCUEST= The Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test, UQYBT=Upper Quarter Y-Balance Test, CKCUES: The Close Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test, NMES=Neuromusculaire elektrostimulatie, seated medicine ball throw (SMBT) rot cuff= rotator cuff, RTP=return to play

* Artikelen van Cools et al. en Jaggi et al. hebben geen indeling op basis van tijd, de indeling zoals in de tabel gepresenteerd, zijn door de auteur van deze systematic review ingedeeld.

** 4.3 weken= 4 weken en drie dagen.

Discussie

In deze systematic review van reviews, is gekeken naar welke oefentherapie belangrijk is in de revalidatie na een Bankart of Latarjet operatie. Dit is middels de onderzoeksvraag die gericht was op welke oefeningen ingezet moest worden om de ROM, kracht en stabiliteit zo effectief mogelijk te verbeteren onderzocht.

Uit de resultaten is gebleken dat het in de eerste fase belangrijk is om de arm te immobiliseren, maar over de stand en duur van deze immobilisatieperiode is nog geen consensus bereikt. Verschillende reviews noemen de studie van Kim et al.³². Uit dit onderzoek kwam naar voren dat een verkorte immobilisatietijd en een versneld programma middels vroeg uitgevoerde gecontroleerde bewegingen veilig is en eventueel kan voorkomen dat mensen onnodig lang een schouderbrace gebruiken. Defroda et al.²⁵ suggereert op basis van deze studie dat een meerderheid van de huidige Bankart-revalidatieprotocollen een langere periode van immobilisatie aanbevelen, dan nodig is om een succesvol resultaat te bereiken. Meer onderzoek is nodig naar de optimale periode van immobilisatie.

Niet alleen de periode van immobilisatie, maar ook de stand van de immobilisatie is een discussiepunt. Momenzadeh et al.³³ hebben onderzoek gedaan naar het effect van drie weken immobilisatie in de ER tegenover immobilisatie in de traditionele IR bij patiënten, die een gescheurd labrum hadden. Uit de resultaten bleek bij de ER-groep dat de scheiding, verplaatsingen en de openingshoek van het labrum verminderd waren ten opzichte van de IR-groep. Hierbij was alleen de scheiding significant. Deze bevindingen zouden de resultaten in de studie van Heidari et al.³⁴ kunnen verklaren, waarbij na een anterieure dislocatie een immobilisatie in ER 30% minder recidieven gaf dan een immobilisatie in IR. Opvallend is dat Liu et al.³⁵ eerder in 2014 in een systematic review en meta-analyse geen verminderde recidieven of betere kwaliteit van leven vond na immobiliseren middels ER. Deze conclusie wordt op basis van zeven RCT's gesteld, waarbij vermeld wordt dat er meer onderzoek nodig is om een meer objectieve en betrouwbare aanbeveling te geven.

Uit de resultaten van de huidige systematic review blijkt dat oefentherapie in de eerste fase met name beïnvloed wordt door de ROM. Aan de ene kant zijn er restricties in de ROM en aan de andere kant worden er ROM-oefeningen uitgevoerd om de nadelige gevolgen van de immobilisatie tegen te gaan. In zeven van de negen reviews wordt er aandacht besteed aan de restricties in de ROM. Deze restricties komen nagenoeg met elkaar overeen, al worden ze alleen in de richtlijn van Gaunt et al.²³ ondersteund met literatuur. Gaunt et al.²³ hebben in deze richtlijn een tabel opgenomen die een duidelijk overzicht geeft van deze restricties. Defroda et al.²⁵ hebben in hun studie deze richtlijn vergeleken met het advies in dertig postoperatieve Bankart protocollen en zien dat met name het advies in het bereiken van passieve volledige AF en passieve volledige ER verschilt. Het gaat hierbij in beide gevallen om een verschil van twee weken en acht dagen.

In de literatuur zijn geen onderzoeken gevonden waar verschillende soorten oefentherapie met elkaar vergeleken zijn. In deze systematic review wordt om deze reden verschillende opties qua oefeningen en revalidaties beschreven. De overeenkomsten in de eerste fase zitten met name in het uitvoeren van ROM-oefeningen binnen de restricties, zowel actief, passief als geleid actief. Naast het uitvoeren van ROM-oefeningen komt ook het trainen van de lokale spiercontrole en de sub-maximale isometrisch krachttraining van de rotator cuff overeen. Tevens is het belangrijk om adequate controle van de scapulaire spieren te ontwikkelen. Dit wordt in verschillende reviews geadviseerd door het uitvoeren van retractie en depressie, met bijvoorbeeld shrugs en pinches.^{4,13} In de eerste fase zitten de verschillen met name in het wel of niet uitvoeren van rekkingen. In het artikel van Fedorka et al.²⁷ wordt al in week vier geadviseerd om te beginnen met posterieure kapsel stretches, terwijl in de overige reviews dit pas in fase twee aan bod komt.

In de tweede fase van de revalidatie (die start na week zes) blijkt dat het vooral belangrijk is om in deze fase volledige ROM te bereiken. Hierbij wordt alleen verschillend gedacht over het wel of niet bereiken van de ER in 90° abductie. Gaunt et al.²³ geven aan dat dit nog niet bereikt hoeft te worden, waar Ma et al.¹⁵ en Johnson⁴ dit wel noemen. In alle drie de reviews wordt dit advies niet ondersteund met literatuur.

Wat overeenkomt in alle reviews is het belang van het uitvoeren van posterior stretches.^{4,13,15,23,25-29} Gaunt et al.²³ al stellen dat, op basis van een RCT uitgevoerd in 2007, de cross-body de cross-body stretch effectiever is dan de sleepers stretch. Ma et al.¹⁵ concluderen hetzelfde op basis van informatie uit het eigen instituut. Cools et al.¹³ stellen op basis van hetzelfde artikel als Gaunt et al.²³ dat beide effectief zijn voor het verbeteren van de IR. Tevens blijkt uit een RCT genoemd door Cools et al.¹³ dat een zes weken sleepers stretch effectief is voor het vergroten van de acromiohumerale ruimte. Uit meerdere recente onderzoeken, uitgevoerd in 2017 en 2018 blijkt zowel de cross body stretch als de sleepers stretch effectief voor het vergroten van de IR en het verminderen van posterieure kapsel stijfheid.^{36,37} De cross-body stretch lijkt vaak betere resultaten te geven.^{38,39}

Het rekken van musculatuur met name de M. Pectoralis minor wordt ook aanbevolen in meerdere artikelen.^{23,26,27} Dit komt overeen met recente literatuur waaruit blijkt dat stretchen van de M. Pectoralis minor de IR en posterior tilt van het scapula kan verbeteren.⁴⁰

Vanwege de toenemende ROM zijn er in de tweede fase meerdere oefeningen mogelijk. Uit deze systematic review blijkt dat met name de scapulaire stabilisatie en kracht van de rotator cuff belangrijk zijn om succesvol te revalideren. Uit een onderzoek van Edouard et al.⁴¹ in 2011 blijkt zowel spierzwakte van de IR als de ER geassocieerd is met GH-instabiliteit. Verstandig lijkt het om zowel de interne als de externe rotatoren te trainen.

In de Amerikaanse richtlijn²³ wordt aanbevolen om zoveel mogelijk oefeningen op basis van EMG-studies te kiezen. De richtlijn geeft zeventien artikelen aan waar spiercontractie onderzocht is door EMG. Opvallend is dat er geen aanbevelingen worden gedaan welke spieren met name getraind moeten worden en met welke oefeningen. In de overige reviews uit dit onderzoek worden ook weinig oefeningen geadviseerd op basis van EMG-studies. Het opstellen van een dergelijk programma, op basis van EMG-studies, zou een bijdrage kunnen leveren aan de kwaliteit van de revalidatie.

Uit de literatuur blijkt dat er weinig onderzoek is gedaan naar verschillende protocollen en hun effectiviteit. De enige studie die gevonden werd, heeft de Amerikaanse richtlijn²³ vergeleken met standaard zorg. Uit dit onderzoek blijkt dat er geen significante verschillen zijn in alle onderzochte uitkomstmaten.⁴² Brand et al.²⁴ komen ook, in de review uit 2016 waar literatuur over revalidatie na een Bankart repair is geëvalueerd, tot de conclusie dat er niet genoeg evidentie is om één protocol meer aan te bevelen dan een ander.

Het ontbreken van literatuur maakt het aanbevelen van oefeningen lastig. In de artikelen beoordeeld in deze systematic review, wordt vaak in de tweede en derde fase van de revalidatie geadviseerd om patiënt specifiek te revalideren en vooral oefeningen voor de gehele kinetische keten uit te voeren. Daarnaast concludeert Johnson⁴ in zijn review dat er geen 'one-size fits all'-protocol bestaat. Met name de sport waar de patiënt in terug wil keren, moet van grote invloed zijn op de revalidatie.

In deze systematic review zijn ook de return to sport criteria onderzocht. Bevindingen uit deze studie komen overeen met de systematic review van Ciccotti et al.⁴³ uitgevoerd in 2017. Uit deze studie blijkt dat tijd (89,6%), kracht (18,9%) en ROM (13,8%) de meest voorkomende criteria zijn. Eerdergenoemde criteria worden met name subjectief beschreven, bijvoorbeeld het hebben van voldoende kracht of ROM. In de literatuur ontbreekt het aan criteria die een objectief beeld kunnen geven of sporters wel of niet veilig terug kunnen keren in de sport. De CKCUES, SMBT, UQYBT zijn drie testen die in verschillende reviews genoemd zijn. Er zijn echter nog geen onderzoeken gedaan of de resultaten van deze testen ook gerelateerd zijn aan een veilige terugkeer in de sport. Popchak et al.²⁶ benoemen in een review het belang van het doen van een batterij aan testen. Welling et al.⁴⁴ hebben recentelijk geprobeerd om een dergelijke batterij te ontwikkelen, waarbij ook functionele testen zijn opgenomen. Het testen en meten met deze batterij staat nog in de kinderschoenen. Er zal nog veel onderzoek gedaan moeten worden voordat dergelijke testbatterijen als criteria gebruikt kunnen worden om te bepalen of de patiënt wel of niet veilig kan terugkeren in de sport.

Deze systematic review kent meerdere limitaties, waarbij met name de kwaliteit van de geïnccludeerde studies een belangrijke bevinding is. Het huidige protocol van Schouderennetwerk Nederland is, door gebrek aan literatuur, op basis van consensus ontwikkeld. De afgelopen jaren zijn er weinig nieuwe RCT's uitgevoerd die de oefentherapie hebben onderzocht, dit zou een reden kunnen zijn waarom de acht gevonden reviews de kwaliteitsbeoordeling 'kritisch laag' kregen. De gevonden reviews en richtlijn zijn met name op basis van expert opinion ontwikkeld, waardoor er geen oefeningen of protocol méér aanbevolen kan worden dan een ander. Het is belangrijk dat in de toekomst hoge kwaliteit RCT's worden uitgevoerd, om het huidige protocol aan te kunnen vullen met evidence based oefeningen en aanbevelingen.

Een andere limitatie van deze systematic review is dat het onderzoek zowel op de Bankart als de Latarjet revalidatie is gericht. Vanwege het gebrek aan evidente informatie over de Latarjet operatie, is deze systematic review met name ontwikkeld op basis van artikelen over de Bankart revalidatie. Daarnaast is er maar in één review gevonden dat deze revalidatie vergelijkbaar is. Mogelijk is de informatie uit deze systematic review alleen van toepassing bij revalidatie na een Bankart operatie. Een andere zwakte van de systematic review is de grote hoeveelheid aan informatie die te verwerken is uit de acht reviews en een richtlijn. Mogelijk is er belangrijke informatie uit een review of richtlijn niet beschreven in deze systematic review.

Een sterk punt van het huidige, uitgevoerde onderzoek is de systematische zoekactie. Nog niet eerder is veel informatie bijeengebracht over dit onderwerp met een duidelijk beschreven systematische zoekactie. Tot slot moet worden vermeld dat de expert opinion een level of evidence is en indien dit het hoogste level beschikbaar is, is dit kostbaar. Daarnaast is onder andere een artikel van Ann Cools (een auteur van een artikel) gebruikt in deze review. Ann Cools wordt gezien als de absolute top van Europa op het gebied van schouderrevalidatie.

Conclusie

Uit deze literatuurstudie blijkt dat er geen eenduidig antwoord te geven is op de vraag, welk oefenprogramma het meest effectief is om de ROM, kracht en stabiliteit te verbeteren. In de afgelopen jaren zijn er meerdere reviews over de revalidatie na een Bankart of Latarjet beschreven, maar deze krijgen de kwaliteitsbeoordeling 'kritisch laag'. Op basis van de bevindingen in deze review zullen er geen grote aanpassingen nodig zijn in het protocol van het Schouder netwerk Nederland. Tevens kan gebaseerd op deze literatuurstudie geconcludeerd worden dat er momenteel geen objectieve criteria zijn om het moment van return to play te bepalen, waarbij de kans op recidief ingeschat kan worden.

Op basis van het huidige protocol heeft de fysiotherapeut beperkte handvaten en zal met name de kwaliteit van de revalidatie afhangen van de ervaring en het klinisch redeneren van de therapeut. Er zullen in de toekomst RCT's uitgevoerd moeten worden, waarbij verschillende soorten van oefentherapieën en protocollen met elkaar vergeleken worden. Aan de hand van de resultaten uit die studies kan een oefentherapie aan- of afgeraden worden. Daarnaast moeten er onderzoeken worden uitgevoerd naar return to sport criteria. Momenteel zijn het met name subjectieve criteria waarop de fysiotherapeut zijn keuzes moet baseren. Dit kan er voor zorgen dat patiënten te vroeg terugkeren in de sport en opnieuw letsel oplopen.

Literatuurlijst

1. Koel G, Tas van der P. Richtlijnen postoperatieve revalidatie. Schoudernetwerken Nederland [Internet]. 2010. Beschikbaar via: <https://www.schoudernetwerk.nl/page/richtlijnen-postoperatieve-revalidatie>. Geraadpleegd 2018 maart 23.
2. Owens BD, Agel J, Mountcastle SB, Cameron KL, Nelson BJ. Incidence of glenohumeral instability in collegiate athletics. *Am J Sports Med*. 2009;37(9):1750–1754.
3. te Slaa RL, Bron C, den Hollander H, Willems WJ, Rutten MJCM, de Winter TC, et al. Acute primaire schouderluxatie : diagnostiek en behandeling. 2005:115.
4. Johnson M. Rehabilitation Following Surgery for Glenohumeral Instability. *Sport Med Arthrosc Rev*. 2017;25(3):116–22.
5. Noort van A, Bekerom van den MPJ. Posttraumatische anterieure schouderinstabiliteit bij sporters. *Nederlands tijdschrift voor traumatologie*. 2013;21(2):44–51.
6. Watson S, Allen B, Grant JA. A Clinical Review of Return-to-Play Considerations After Anterior Shoulder Dislocation. *Sports Health*. 2016;8(4):336–41.
7. Cools AM, Declercq G, Cagnie B, Cambier D, Witvrouw E. Internal impingement in the tennis player: Rehabilitation guidelines. *British Journal of Sports Medicine*. 2008;42(3):165–71.
8. Levy D, Cole B, Bach B. History of surgical intervention of anterior shoulder instability. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2016;25(6):139–150.
9. Balg F, Boileau P. The instability severity index score: a simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *Bone & Joint Journal*. 2007;89 (11) :1470–1477.
10. Gupta A, Delaney R, Petkin K, Lafosse L. Complications of the Latarjet procedure. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2015;8(1):59–66.
11. Blonna D, Bellato E, Caranzano F, Assom M, Rossi R, Castoldi F. Arthroscopic Bankart Repair Versus Open Bristow-Latarjet for Shoulder Instability. *The American Journal of Sports Medicine*. 2016;44(12):3198–3205.
12. Ialenti MN, Mulvihill JD, Feinstein M, Zhang AL, Feeley BT. Return to Play Following Shoulder Stabilization: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2017;5(9):1–6.
13. Cools AM, Borms D, Castelein B, Vanderstucken F, Johansson FR. Evidence-based rehabilitation of athletes with glenohumeral instability. *Knee Surgery, Sport Traumatology Arthroscopy*. 2016;24(2):382–9.
14. Bliven KCH, Parr GP. Outcomes of the Latarjet Procedure Compared With Bankart Repair for Recurrent Traumatic Anterior Shoulder Instability. *Journal of Athletic Training*. 2018;53(2):181–183.
15. Ma R, Brimmo OA, Li X, Colbert L. Current Concepts in Rehabilitation for Traumatic Anterior Shoulder Instability. *Current Reviews Musculoskeletal Medicine*. 2017;10(4):499–506.
16. Smith V, Devane D, Begley CM, Clarke M. Methodology in conducting a systematic review of systematic reviews of healthcare interventions. *BMC Medical Research Methodology*. 2011;11(1):15.
17. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman. PRISMA 2009 Checklist [Internet]. 2009. Beschikbaar via: www.prisma-statement.org/. Geraadpleegd 2018 april 8.
18. Stewart LA, Clarke M, Rovers M, Riley RD, Simmonds M, Stewart G, e.a. Preferred reporting items for a systematic review and meta-analysis of individual participant data: The PRISMA-IPD statement. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2015;313(16):1657–65.
19. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, e.a. AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017;358:1–8.
20. Brouwers MC, Kerkvliet K. AGREE Reporting Checklist 2016 [internet]. 2016. Beschikbaar via: <https://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2016/02/AGREE-Reporting-Checklist-2016.pdf/>. Geraadpleegd 2018 april 10

21. Brouwers M, AGREE Next Steps Consortium. Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation (AGREE) II Instrument. 2009. Beschikbaar via: https://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/06/AGREE_II_Dutch.pdf. Geraadpleegd 2018, april 12.
22. Grimmer K, Dizon JM, Milanese S, King E, Beaton K, Thorpe O, et al. Efficient clinical evaluation of guideline quality : development and testing of a new tool. 2014;14(1):10.
23. Gaunt BW, Shaffer MA, Sauers EL, Michener LA, McCluskey GM, Thigpen CA. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus rehabilitation guideline for arthroscopic anterior capsulolabral repair of the shoulder. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2010;40(3):155-168.
24. Brand H, Linde van der JA, Deurzen van DFP, Bekerom van den MPJ. Lacking evidence for rehabilitation following arthroscopic Bankart repair: a systematic review. *Journal of ISAKOS: Joint Disorders & Orthopaedic Sports Medicine*. 2017;2(1):14-20.
25. Defroda SF, Mehta N, Owens BD. Physical Therapy Protocols for Arthroscopic Bankart Repair. *Sports health, American Orthopaedic Society for Sports Medicine*. 2018;10(3):250-58.
26. Popchak A, Patterson-Lynch B, Christain H, Irrgang JJ. Rehabilitation and return to sports after anterior shoulder stabilization. *Annals of Joint*. 2017;(2):62-62.
27. Fedorka CJ, Mulcahey MK. Recurrent anterior shoulder instability: A review of the Latarjet procedure and its postoperative rehabilitation. *Physician and Sportsmedicine*. 2015;43(1):73-9.
28. Wilk KE, Macrina LC. Nonoperative and postoperative rehabilitation for glenohumeral instability. *Clinical Sports Medicine*. 2013;32(4):865-914.
29. Jaggi A, Lambert S. Rehabilitation for shoulder instability. *British Journal of Sports Medicine*. 2010;44(5):333-40.
30. Itoi E, Sashi R, Minagawa H, Shimizu T, Wakabayashi I, Sato K. Position of Immobilization After Dislocation of the Glenohumeral Joint. *The Journal of Bone Joint Surgery*. 1999;83(5):661-667.
31. Matheson GO, Shultz R, Bido J, Mitten MJ, Meeuwisse WH, Shrier I. Return-to-Play Decisions : Are They the Team Physician ' s Responsibility ? *Clinical Journal of Sports Medicine*. 2011;21(1):25-30.
32. 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. *Arthrosc - The Journal of Arthroscopy and Related Surgery*. 2003;19(7):722-31.
33. Momenzadeh OR, Pourmokhtari M, Sefidbakht S, Vosoughi AR. Does the position of shoulder immobilization after reduced anterior glenohumeral dislocation affect coaptation of a Bankart lesion? An arthrographic comparison. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2015;16(4):317-321.
34. Heidari K, Asadollahi S, Vafaee R, Barfehei A, Kamalifar H, Chaboksavar ZA, et al. Immobilization in external rotation combined with abduction reduces the risk of recurrence after primary anterior shoulder dislocation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2014;23(6):759-766.
35. Liu A, Xue X, Chen Y, Bi F, Yan S. The external rotation immobilisation does not reduce recurrence rates or improve quality of life after primary anterior shoulder dislocation: A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2014;45(12):1842-1847.
36. Yamauchi T, Hasegawa S, Nakamura M, Nishishita S, Yanase K, Fujita K, et al. Effects of two stretching methods on shoulder range of motion and muscle stiffness in baseball players with posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2016; 25(9):1395-1403.
37. Chepeha JC, Magee DJ, Bouliane M, Sheps D, Beaupre L. Effectiveness of a Posterior Shoulder Stretching Program on University-Level Overhead Athletes: Randomized Controlled Trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2017;28(2):146-152.
38. Mine K, Nakayama T, Milanese S, Grimmer K. Effectiveness of Stretching on Posterior Shoulder Tightness and Glenohumeral Internal Rotation Deficit: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2016;24(4):294-305.
39. Salamh PA, Kolber MJ, Hegedus EJ, Cook CE. The efficacy of stretching exercises to reduce posterior shoulder tightness acutely in the postoperative population: a single blinded randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2017;13(2):111-120.

40. Umehara J, Nakamura M, Nishishita S, Tanaka H, Kusano K, Ichihashi N. Scapular kinematic alterations during arm elevation with decrease in pectoralis minor stiffness after stretching in healthy individuals. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2018;
41. Edouard P, Degache F, Beguin L, Samozino P, Gresta G, Fayolle-Minon I, et al. Rotator Cuff Strength in Recurrent Anterior Shoulder Instability. *The Journal of Bone Joint Surgery*. 2011;93(8):759–765.
42. Damkjær L, Petersen T, Juul-Kristensen B. Is the American Society of Shoulder and Elbow Therapists' rehabilitation guideline better than standard care when applied to Bankart-operated patients? A controlled study. *Clinical Rehabilitation*. 2015;29(2):154–64.
43. Ciccotti MC, Syed U, Hoffman R, Abboud JA, Ciccotti MG, Freedman KB. Return to Play Criteria Following Surgical Stabilization for Traumatic Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review. *The Journal of Arthroscopy and Related Surgery*. 2017;34(3)903–913.
44. Welling W, Franke T, Hadash N. Weer sporten na een stabiliserende schouderoperatie ? Deel 1 : Essentiële onder- delen van de schouderfunctie. *Sportgericht*. 2017;71(2):40–3.

Bijlage 1 – Amstar

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both¹⁹

1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?		
For Yes: ☐ Population ☐ Intervention ☐ Comparator group ☐ Outcome	Optional (recommended) ☐ Timeframe for follow-up	☐ Yes ☐ No
2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?		
For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following: ☐ review question(s) ☐ a search strategy ☐ inclusion/exclusion criteria ☐ a risk of bias assessment	For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified: ☐ a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i> ☐ a plan for investigating causes of heterogeneity ☐ justification for any deviations from the protocol	☐ Yes ☐ Partial Yes ☐ No
3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?		
For Yes, the review should satisfy ONE of the following: ☐ <i>Explanation for including only RCTs</i> ☐ <i>OR Explanation for including only NRSI</i> ☐ <i>OR Explanation for including both RCTs and NRSI</i>		☐ Yes ☐ No
4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?		
For Partial Yes (all the following): ☐ searched at least 2 databases (relevant to research question) ☐ provided key word and/or search strategy ☐ justified publication restrictions (e.g. language)	For Yes, should also have (all the following): ☐ searched the reference lists / bibliographies of included studies ☐ searched trial/study registries ☐ included/consulted content experts in the field where relevant, searched for grey literature ☐ conducted search within 24 months of completion of the review	☐ Yes ☐ Partial Yes ☐ No
5. Did the review authors perform study selection in duplicate?		
For Yes, either ONE of the following: ☐ at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include ☐ OR two reviewers selected a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder selected by one reviewer.		☐ Yes ☐ No

6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?		
For Yes, either ONE of the following:		
☐ at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies ☐ OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder extracted by one reviewer.	☐ Yes ☐ No	
7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?		
For Partial Yes:	For Yes, must also have:	
☐ provided a list of all potentially relevant studies that were read in full-text form but excluded from the review	☐ Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study ☐ Yes ☐ Partial Yes ☐ No	
8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?		
For Partial Yes (ALL the following):	For Yes, should also have ALL the following:	
☐ described populations ☐ described interventions ☐ described comparators ☐ described outcomes ☐ described research designs	☐ described population in detail ☐ described intervention in detail (including doses where relevant) ☐ described comparator in detail (including doses where relevant) ☐ described study's setting ☐ timeframe for follow-up ☐ Yes ☐ Partial Yes ☐ No	
9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?		
RCTs		
For Partial Yes, must have assessed RoB from	For Yes, must also have assessed RoB from:	
☐ unconcealed allocation, <i>and</i> ☐ lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all-cause mortality)	☐ allocation sequence that was not truly random, <i>and</i> ☐ selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome ☐ Yes ☐ Partial Yes ☐ No ☐ Includes only NRSI	
NRSI		
For Partial Yes, must have assessed RoB:	For Yes, must also have assessed RoB:	
☐ from confounding, <i>and</i> ☐ from selection bias	☐ methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i> ☐ selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome ☐ Yes ☐ Partial Yes ☐ No ☐ Includes only RCTs	
10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?		
For Yes		
☐ Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies		☐ Yes ☐ No

11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?

RCTs

For Yes:

- | | |
|--|---|
| ☐ The authors justified combining the data in a meta-analysis | ☐ Yes |
| ☐ AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present. | ☐ No |
| ☐ AND investigated the causes of any heterogeneity | ☐ No meta-analysis conducted |

For NRSI

For Yes:

- | | |
|---|---|
| ☐ The authors justified combining the data in a meta-analysis | ☐ Yes |
| ☐ AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present | ☐ No |
| ☐ AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available | ☐ No meta-analysis conducted |
| ☐ AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review | |

12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?

For Yes:

- | | |
|---|---|
| ☐ included only low risk of bias RCTs | ☐ Yes |
| ☐ OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect. | ☐ No |
| | ☐ No meta-analysis conducted |

13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?

For Yes:

- | | |
|---|------------------------------|
| ☐ included only low risk of bias RCTs | ☐ Yes |
| ☐ OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results | ☐ No |

14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?

For Yes:

- | | |
|--|------------------------------|
| ☐ There was no significant heterogeneity in the results | |
| ☐ OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review | ☐ Yes |
| | ☐ No |

15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?

☐For Yes:

- | | |
|---|---|
| ☐ performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias | ☐ Yes |
| | ☐ No |
| | ☐ No meta-analysis conducted |

16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?

For Yes:

☐ The authors reported no competing interests OR

☐ Yes

☐ The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest

☐ No