

De effectiviteit van oefentherapie bij subacromiale impingement van de schouder

Kelsey van Bentum en Kim Warning, Fysiotherapeuten i.o.

Achtergrond: Functiestoornissen van de schoudergordel kunnen een mogelijke oorzaak zijn van subacromiale schouderimpingement^{4,5}. Op basis daarvan zou de behandeling gericht moeten zijn op het reduceren van de functiestoornissen, waarmee fysiotherapeutische oefentherapie de meest logische optie zou zijn¹³.

Vraagstelling: Wat is de effectiviteit van oefentherapie bij de behandeling van subacromiale schouderimpingement?

Doelstelling: De huidige evidentie van de meest optimale fysiotherapeutische oefentherapie van het subacromiaal impingementsyndroom in kaart brengen.

Methode: Literatuuronderzoek. In de databanken van Pubmed, Vrije Universiteit Brussel en Physical Therapy, Journal of the American Physical Therapy Association is gezocht naar relevante publicaties. 8 RCT's, 2 Single-Subject en 1 Research Report. Studies die zijn gebruikt voor dit artikel en beoordeeld met behulp van de Pedro Score.

Resultaten: Uit deze artikelen blijkt dat oefentherapie een positief effect heeft op de pijn en functie van de schouder⁹. Daarnaast wordt er een verbetering gevonden van de Constant Score², UPSC en SF-36¹⁰ en de SPADI¹².

Naast de positieve effecten van oefentherapie is er een veranderde spieractiviteit rondom de schoudergordel gevonden^{4,5}.

Conclusie: Op basis van de gevonden literatuur kan worden geconcludeerd dat oefentherapie een positief effect heeft op pijn en functie van de schouder. Er kan vanuit de gevonden literatuur geen conclusie worden getrokken welke oefentherapie de grootste effectiviteit heeft bij patiënten met subacromiale schouderimpingement.

Inleiding:

Na lage rug- en nekpijn, is schouderpijn de musculoskeletale klacht die vaak gezien wordt in de praktijk². De meest voorkomende schouderpijn en gebruikte diagnose is subacromiaal impingementsyndroom. De incidentie wordt nu geschat op 11.2 op de 1000 patiënten per jaar⁶. Impingement werd voor het eerste beschreven door Neer (1972), waarbij weke delen tussen de humeruskop en de coracoacromiale boog, zoals de bursa subacromialis en de pezen van de rotatorcuffspieren, ingeklemd raken. De inklemming vindt vooral plaats bij het heffen van de arm op schouderhoogte en leidt tot het 'painfull arc fenomeen'. Als gevolg van overmatige compressie ontstaan ontstekingsverschijnselen van deze structuren, wat doorgaans leidt tot pijn en een verminderd activiteiten en participatieniveau. In een later stadium kunnen scheuren in de rotatorcuff ontstaan¹¹.

Subacromiaal impingement kent een primaire en een secundaire vorm. Bij primair impingement is er sprake van een structurele vernauwing van de subacromiale ruimte. Osteofytvorming ter hoogte van het acromioclaviculaire gewricht, benige afwijkingen aan het acromion, zwelling en/ of calcificaties van de rotatorcuffpezen of van de bursa kunnen hier de oorzaak van zijn. Aan een secundair impingement ligt geen structurele vernauwing ten grondslag. Bewegingsgerelateerde functiestoornissen van de schoudergordel zijn aanwezig⁸. Dat schouderimpingement kan worden veroorzaakt door functiestoornissen van de schoudergordel werd door Cools et al. benoemd. Zij troffen een veranderde spieractiviteit rond de schoudergordel aan. Volgens Walther et al. (2004) spelen stoornissen in proprioceptie en coördinatie van de rotatorcuff en de m. deltoideus een belangrijke rol in het ontstaan van het subacromiale impingement syndroom. Al deze auteurs benadrukken dat

deze functiestoornissen de subacromiale ruimte vernauwen. Op basis van deze beredenering zou de behandeling van schouderimpingement gericht moeten zijn op het reduceren van deze functiestoornissen, waarbij oefenherapie de meest logische optie zou zijn. Een reden waarom oefenherapie één van de eerste keuzes is de gedachte om de stabiliteit en de spierkracht van de spieren rondom de schouder te verbeteren¹³.

Belangrijk is dat bij impingementklachten pijnvrij getraind wordt, het gaat hierbij om pijn in de structuren die ingeklemd worden. Mobiliteit (m.n. arthrogeen), coördinatie (stabiliteit, bewegingsgevoel, propioceptie), kracht, en snelheid zijn belangrijke te trainen motorische basiseigenschappen⁸.

De vraagstelling van deze literatuurstudie: **Wat is de effectiviteit van oefenherapie bij de behandeling van subacromiale schouderimpingement?**

Methode:

De databanken die zijn gebruikt zijn Pubmed, Vrije Universiteit Brussel en Physical Therapy, Journal of the American Physical Therapy Association. De keywords die zijn gebruikt tijdens het zoeken zijn shoulderimpingement syndrome, physical therapy modalities, arthroscopy, arthroscopic subacromial decompression, exercise en subacromial decompression.

Er is gebruik gemaakt van de volgende limits bij Pubmed: humans, clinical trials en Randomized Controlled Trials.

Alleen Randomized Controlled Trials en Single-Subject Studies die het effect van oefenherapie bij subacromiale schouderimpingement beschreven zijn geïnccludeerd.

Die de volgende uitkomstmaten onderzoeken: pijn, range of motion (ROM), functie, kracht en kwaliteit van leven.

Met functie wordt de bruikbaarheid van de schouder getest in het dagelijks leven. De uitkomstmaten zijn vastgesteld door verschillende vragenlijsten en functionele testen.

Artikelen worden geëxcludeerd wanneer deze over andere schouderpathologieën gaan (zoals complete rotator cuff rupturen, glenohumerale instabiliteit of schouderluxaties) en wanneer ze niet de effectiviteit van oefenherapie of dergelijke interventies bij schouderimpingement onderzoeken. De zoekstrategie heeft 18 artikelen opgeleverd.

Daarvan zijn er 6 geïnccludeerd. Die bestaan uit 3 Randomized Controlled Trial, 2 Single-Subject Studies en 1 Research Report.

De overige 7 artikelen zijn geëxcludeerd en 5 artikelen als toevoeging gebruikt om de onderzoeksvraag te ondersteunen. In de artikelen wordt niet specifiek gekeken naar oefenherapie, maar ook naar de arthroscopische benaderingen. De randomized clinical trials die zijn geïnccludeerd zijn gescoord door middel van de Pedro Score.

De PEDro scores worden als volgt geclassificeerd: 0-3 punten: Slecht, 4-5 punten: Redelijk, 6-8: Goed, 9-10: Zeer goed. De PEDro scores zijn per artikel vermeld om een globale indruk te geven over de kwaliteit van deze artikelen. Alle zes artikelen zijn geclassificeerd met een goed, wat ook weer ons artikel ondersteund.

Overzicht geïnccludeerde artikelen:

Titel, Auteurs en Data.	Level Of Evidence	Pedroscore
<i>Self-training versus physiotherapist- supervised rehabilitation of the shoulder in patients treated with arthroscopic subacromial decompression.</i> (1999) Andersen et al.	RCT	7 (goed)
<i>Evaluation of an exercise concept focusing on eccentric strength training of the rotator cuff for patients with subacromial impingement syndrome.</i> (2010) S Bernhardsson et al.	Single-Subject Study	-
<i>Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): A prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 2 ½ year follow-up.</i> (1999) Brox et al.	RCT	7 (goed)
<i>Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement Symptoms</i> (2003) AM Cools et al.	RCT	6 (goed)
<i>Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms.</i> (2006) AM Cools et al.	RCT	6 (goed)
<i>Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomized, controlled study in 90 cases with a one year follow up.</i> (2005) Haahr et al.	RCT	7 (goed)
<i>Exercises may be as efficient as subacromial decompression in patients with subacromial stage II impingement: 4–8-years' follow-up in a prospective, randomized study.</i> (2006) Haahr et al.	Follow-up	-
<i>Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: A randomized Controlled Trial.</i> (2008) I Lombardi et al.	RCT	8 (goed)
<i>Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program.</i> (2004) PW McClure et al.	Research Report	-
<i>Effect of motor control and strengthening exercises on shoulder function in persons with impingement syndrome: A single-subject study design.</i> (2009) JS Roy et al.	Single- Subject Study	-
<i>The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: results of a prospective, randomized study.</i> (2004) M Walther et al.	RCT	7 (goed)

Resultaten

Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar oefentherapie bij subacromiale schouderimpingement, er wordt gebruik gemaakt van verschillende oefentherapieën. De meetinstrumenten en specifieke onderwerpen verschillen (zie tabel1).

5 Studies zoeken naar de effectiviteit van progressieve weerstandstraining en stabiliserende oefentherapie bij patiënten met schouderimpingement.

Lombardi et al. (2008) doen onderzoek naar de pijn, functie, kwaliteit van leven en spierkracht bij patiënten met impingement syndroom die hebben deelgenomen aan progressieve weerstandstraining. De proefpersonen (n=60) zijn gerandomiseerd verdeeld over 2 groepen, in een experimentele groep en controlegroep. De uitkomstmaten worden voor, tijdens en na het onderzoek vastgelegd door een geblindeerde examiner. De inclusiecriteria zijn een positieve Neer test tijdens passieve elevatie en een positieve Hawkins test en pijn tussen de 3 en 8 op de Numeric Pain Scale bij de meest pijn provocerende beweging. Exclusiecriteria zijn dislocatie van het glenohumeraal gewricht, fractuur, cervicale radiculopathie, degeneratieve gewrichtsaandoening, historie van chirurgie aan rug, thorax of schouder, inflammatoire arthropathie en proefpersonen die al enige vorm van behandeling krijgen voor de schouder. De experimentele groep (n=30) is een groep die 2 maal per week, gedurende 2 maanden, weerstandstraining ondergaat. De weerstandstraining is gebaseerd op 6 herhalingen met een maximaal draagbaar gewicht: 6RM. De training ziet er als volgt uit 2 series van 8 herhalingen waarvan de 1e serie op 50% van 6RM en de 2e serie op 70% van 6RM. De weerstandstraining bestaat uit flexie, extensie, laterorotatie en mediorotatie. Tijdens de oefeningen mag geen pijn optreden. De 6RM wordt om de 2 weken opnieuw geëvalueerd. De controlegroep (n=30) blijft op een wachtlijst staan en krijgt geen therapie. Pijn wordt vastgelegd met behulp van de Visual Analogue Scale (VAS), functie door middel van een vragenlijst, de Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), kwaliteit van leven door middel van een Short Form 36 (SF36) en ROM wordt vastgelegd door middel van goniometrie.

Tabel 1: Resultaten Lombardi et al.

Uitkomstmaat	Controle groep	P (binnen de groep)	Experimentele groep	P (binnen de groep)	P (tussen de groepen)
Pijn in rust	Voor 3.9 ± 2.6 Na 4.3 ± 3.2	0.255	Voor 4.2 ± 2.4 Na 2.4 ± 2.1	0.001	0.001
Pijn bij bewegen	Voor 7.1 ± 1.5 Na 7.1 ± 2.5	0.304	Voor 7.4 ± 1.0 Na 5.2 ± 2.0	0.002	0.001
DASH 2	Voor 47.4 ± 24.7 Na 44.2 ± 28.2	0.731	Voor 49.6 ± 23.5 Na 28.7 ± 24.8	0.032	0.007
DASH 3	Voor 44.8 ± 18.3 Na 43.4 ± 22.8	0.855	Voor 44.0 ± 17.6 Na 33.2 ± 18.7	0.046	0.013
Abductie	Voor 129.7 ± 31.5 Na 130.6 ± 27.4	-	Voor 116.8 ± 24.5 Na 136.9 ± 28.5	-	0.001
Extensie	Voor 44.8 ± 12.5 Na 46.9 ± 12.2	-	Voor 48.2 ± 8.7 Na 54.5 ± 8.8	-	0.032

De experimentele groep laat een verbetering zien in pijn (P<0.001) en functie (P<0.007) ten opzichte van de 1e meting. Er is een significant verschil in de verbetering van pijn en functie tussen de experimentele groep en de controlegroep (p<0.05).

Abductie en extensie laten een statistisch significant verbetering zien (P=0.001 en P=0.032 respectievelijk). De experimentele groep laat een statistisch significant verschil zien ten opzichte van de controle groep in kwaliteit van leven (P=0.044, 0.047, 0.036 en 0.037 respectievelijk).

Bernhardtsson et al. (2010) doen onderzoek naar het effect op pijnintensiteit en functie bij een oefenschema met specifieke excentrische oefeningen van de rotator cuff bij proefpersonen met subacromiale schouderimpingement.

De proefpersonen (n=10) zitten in dezelfde experimentele groep, er is geen controlegroep aanwezig. De proefpersonen worden geëvalueerd door een gestandaardiseerde examiner. De inclusiecriteria zijn schouderpijn vanaf 30 mm op de Visual Analogue Scale voor minimaal 3 maanden, leeftijd tussen de 18 en 65 jaar, proefpersonen moeten Zweeds praten en verstaan en 3 positieve testen van: Neer test, Hawkins- Kennedy test, Jobe test, Painfull arc tussen 60°-120° tijdens actieve abductie en palpatiepijn bij m. supraspinatus of m. infraspinatus. Exclusiecriteria zijn complete peesruptuur, neklachten, historie chirurgie aangedane schouder, schouderinstabiliteit, osteoarthritis in het AC-gewricht, capsulitis, corticosteroïden injectie in afgelopen 3 maanden.

De proefpersonen ondergaan een trainingsschema 2 keer per dag, 7 dagen per week, gedurende 12 weken. Het trainingschema bestaat uit 5 oefeningen: scapula stabiliserende oefeningen, rekoefeningen voor de m. trapezius en excentrische oefeningen voor m. supraspinatus en m. infraspinatus.

Resultaten worden vastgelegd door middel van primaire en secundaire meetinstrumenten. Primaire meetinstrumenten zijn de Visual Analogue Scale (VAS) voor de pijn en de Patient-Specific Functional Scale (PSK) voor de functie. Secundaire meetinstrumenten zijn de Constant-score en Western Ontario en Rotator Cuff Index (WORCI) voor de functie.

De proefpersonen laten een significante vermindering van pijnintensiteit zien en een significant verbeterde functie. De Constant Score laat een significante verbetering zien ($P=0,008$) en de WORCI laat een significante verbetering zien ($P=0,021$).

Naast de onderzoeken van de pijnintensiteit, schouderfunctie en kwaliteit van leven is er onderzoek gedaan naar de effectiviteit van oefentherapie.

McClure et al. (2004) onderzoeken de effectiviteit van een oefenprogramma bij patiënten met schouderimpingement. Het specifieke doel van de studie is mogelijke veranderingen te evalueren in 3-dimensionale scapula bewegingspatronen, lichamelijke stoornissen en functionele beperkingen. De proefpersonen (n=39) bevinden zich in dezelfde experimentele groep. Er is geen controlegroep aanwezig. De inclusiecriteria zijn minimaal 3 positieve symptomen van: Neer test, Hawkins test, pijn bij actieve schouder elevatie, palpatiepijn van de rotator cuff, pijn bij isometrische weerstand bij abductie, pijn in C5-C6 dermatoom regio. De exclusiecriteria zijn complete scheur van de rotator cuff, acute ontstekingen, glenohumerale instabiliteit, historie schouderchirurgie en neklachten.

Er wordt een gestandaardiseerd protocol toegepast. De oefentherapie bestaat uit spierversterkende oefeningen voor de rotator cuff, stabiliserende oefeningen voor de scapula en rekkende oefeningen voor glenohumerale achterste kapsel, m. pectoralis minor en bovenste thoracale wervelkolom. Naast de oefentherapie wordt advies en voorlichting gegeven. Het oefenprogramma duurt 6 weken. Uitkomstmaten worden voor en na een 6 weken durende oefenprogramma en opnieuw na 6 maanden geëvalueerd. Pijn, tevredenheid en functie worden gemeten met de University of Pennsylvania Shoulder Scale (UPSC) en kwaliteit van leven door de Short Form 36 (SF36). De ROM, isometrische spierkracht en 3-dimensionale scapula bewegingspatronen worden vastgelegd door de Polhemus 3Space Fastrak. Resultaten van de UPSC laten verbetering zien van pijn, tevredenheid en functie. De SF-36 laat verbetering zien in de kwaliteit van leven ($P<0.01$).

Tabel 2. MClure et al.

Uitkomstmaat	Voor OT (n=39)	6 weken na OT (n=39)	6-maanden na OT (n=30)
<i>Pijnschaal (0-30)</i>			
Gem. waarde	16.9	25.2	25.2
SD	5.6	5.4	3.9
Range	4-26	2-30	15-30
<i>Tevredenheid schaal (0-10)</i>			
Gem. waarde	3.7	6.9	7.9
SD	2.8	3.1	2.5
Range	0-9	1-10	2-10
<i>Functieschaal (0-60)</i>			
Gem. waarde	42.7	51.2	52.9
SD	8.1	9.8	6.4
Range	24-58	9-60	38-60
<i>Totale score</i>			
Gem. waarde	63.3	83.3	86.0
SD	13.6	16.9	14.5
Range	32-87	12-100	55-100

Er is een correlatie gevonden tussen veranderingen van de UPSC en gevonden metingen betreffende de kracht van exorotatie ($P=0.01$) en de ROM van endorotatie ($P=0.001$). Deze correlatie geeft aan dat een winst in de kracht van exorotatie en de ROM van endorotatie samenhangen met functionele scores.

Roy et al. (2008) doen onderzoek naar de effectiviteit van oefentherapie bij patiënten met schouderimpingement. Het doel van deze studie is te evalueren wat de effecten zijn van een 4 weken durende begeleide interventie, gebaseerd op een combinatie van stabiliserende en spierversterkende oefeningen bij proefpersonen met schouderimpingement.

De proefpersonen ($n=8$) bevinden zich in dezelfde experimentele groep. Er is geen controlegroep aanwezig. De inclusiecriteria zijn minimaal 1 positieve test van: painfull arc bij flexie of abductie, Neer test of Hawkins-Kennedy test en Jobe test.

De exclusiecriteria zijn calcificering of fractuur van het acromion, schouderinstabiliteit, historie schouder chirurgie, cervicobrachialgie, pijn in de schouder tijdens beweging van de nek. De studie is verdeeld in 3 fases over een periode van 9 weken. De oefentherapie begint met stabiliserende oefeningen bij elevatie in het frontale, sagittale en scapulaire vlak.

Wanneer dit pijnvrij uitgevoerd kan worden, wordt er begonnen met de spierversterkende oefeningen. De uitkomstmaten worden aan het begin van de studie gemeten, en iedere week daarna. Pijn en functie worden gemeten door een vragenlijst: de Shoulder Pain And Disability Index (SPADI). De secundaire uitkomstmaten worden gemeten door de Painfull arc (ROM), het isometrische krachtmoment, pijnintensiteit en 3-dimensionale scapula bewegingen worden gemeten door de Optrotrak Probing System.

Resultaten laten een significante verbetering zien van de SPADI gedurende de 2e fase en een verbetering van de painfull arc. Daarnaast is er een significante vermindering van de pijnintensiteit tijdens de krachttesten bij abductie en exorotatie.

Resultaten van dit onderzoek geven aan dat een 4-weken durend oefenprogramma inclusief stabiliserende en spierversterkende oefeningen de schouderpijn verminderen en de schouderfunctie verbeteren bij patiënten met schouderimpingement.

Om meer inzicht te krijgen in de schouderstabiliteit bij schouderimpingement is verder onderzoek nodig.

Naast deze onderzoeken is er een onderzoek die specifiek de effectiviteit vergelijkt tussen een zelf uitgevoerd trainingsschema en conventionele fysiotherapie.

Walther et al.(2004) onderzoeken de effectiviteit van een door de patiënt zelf uitgevoerd trainingsprogramma ten opzichte van conventionele fysiotherapie en ten opzichte van het dragen van een schouderbrace bij proefpersonen met subacromiale impingement.

De proefpersonen (n=60) worden gerandomiseerd verdeeld over 3 groepen.

De inclusiecriteria zijn een positieve Neer test, daarnaast werden de proefpersonen radiografisch en door middel van ultrageluid gediagnosticeerd.

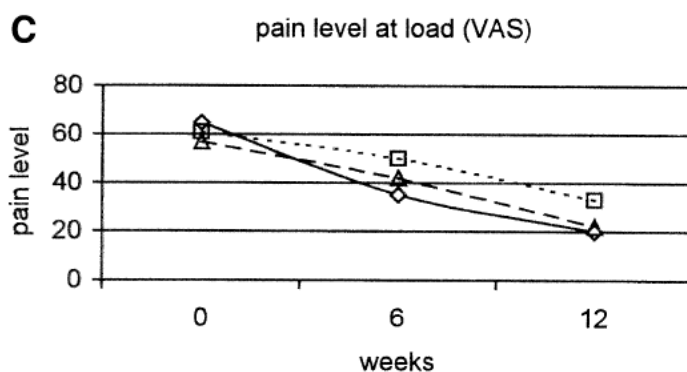
Exclusiecriteria zijn cervicale radiculopathie, frozen shoulder, rupturen van de rotator cuff, schouderinstabiliteit, degeneratieve artritis van glenohumerale gewricht, calcificerende tendinitis, schoudertrauma in de voorgeschiedenis.

De interventiegroep waar zelf werd getraind (n=20) en de interventiegroep van conventionele fysiotherapie (n=20) trainen de rotator cuff musculatuur door middel van spierversterkende oefeningen en rekoefeningen. De brace groep (n=20) wordt vooraf geïnstrueerd en draagt de brace de gehele behandelperiode.

De uitkomstmaten pijn en functie worden vastgesteld over een periode van 12 weken.

Pijn wordt gemeten door middel van de Visual Analogue Scale (VAS). Functie wordt gemeten door middel van de Constant-Murley score (CM-score).

Tabel 3. Walther et al.



Alle 3 groepen laten een significante vermindering zien van pijn in rust, s' nachts en bij bewegen ($P < 0.05$) en een significante verbetering van functie ($P < 0.05$).

Tussen de groepen is echter op geen van de uitkomstmaten een statisch significant verschil waar te nemen. De oefentherapie van de rotator cuff lijkt effect te hebben, maar het gebruik van een brace heeft dezelfde effecten behaald.

Enkele onderzoeken onderzochten de spieractiviteit van de m.trapezius bij patiënten met subacromiale schouderimpingement.

Cools et al.(2003) doen onderzoek naar de spieractiviteit van de m.trapezius bij bovenhandse sporters met subacromiale schouderimpingement en bij gezonde patiënten. Hierbij wordt gekeken naar de spier latentietijd bij een plotseling neerwaartse beweging van de arm. De proefpersonen zijn verdeeld over 2 groepen. De experimentele groep (n=39) bestaat uit bovenhandse sporters met schouderimpingement. De controlegroep (n=30) bestaat uit gezonde bovenhandse sporters zonder schouderaandoeningen in de voorgeschiedenis. De proefpersonen uit de experimentele groep zijn doorverwezen en

onderzocht door dezelfde orthopedisch chirurg. De inclusiecriteria zijn minimaal 2 positieve testen van: Neer test, Hawkins test, Jobe test, Apprehension test en Relocation test. De spieractiviteit van de m.trapezius en m.deltoideus wordt gemeten door middel van elektromyografie. De resultaten tonen significante verschillen met betrekking tot de timing van de scapulaire spieractiviteit in relatie tot het intreden van de m.deltoideus en tussen de 3 delen van de m. trapezius. De patiënten met schouderimpingement laten een vertraging in de spieractiviteit van de m.trapezius ascendens en m. trapezius transversus zien en een gebrek aan coördinatie tussen de verschillende m. trapezius delen. De bevindingen van deze studie ondersteunen de theorie dat impingement kan worden gerelateerd aan vertraagde spieractiviteit van de m.trapezius transversus en m. trapezius ascendens en kan gevolgen hebben voor de niet chirurgische behandeling van patiënten met impingement syndroom.

Cools et al.(2006) onderzoeken hier nogmaals de spieractiviteit van de m. trapezius en de stabiliteit van de schouder tijdens isokinetische abductie en exorotatie bewegingen bij bovenhandse sporters met impingement symptomen en gezonde sporters. De proefpersonen zijn verdeeld over 2 groepen. De experimentele groep (n=39) bestaat uit bovenhandse sporters met unilaterale schouderpijn aan de voorkeurszijde. De controlegroep (n=30) bestaat uit gezonde bovenhandse sporters zonder schouderandoeningen in de voorgeschiedenis. De proefpersonen uit de experimentele groep zijn doorverwezen en onderzocht door dezelfde orthopedisch chirurg. De inclusiecriteria zijn minimaal 2 positieve testen van: Neer test, Hawkins test, Jobe test, Apprehension test en Relocation test. Exclusiecriteria waren dislocatie van de schouder in de voorgeschiedenis, schouderchirurgie en huidige symptomen gerelateerd aan cervicale wervelkolom. De spieractiviteit van de m. trapezius ascendens, m. trapezius transversus en m. trapezius descendens wordt gemeten door middel van elektromyografie. De testprocedure begint met een warming up met bewegingen in alle richtingen en rekkende oefeningen voor de rotator cuff en scapula musculatuur. Tijdens de test wordt gevraagd om maximale isometrische contracties uit te voeren in een gestandaardiseerde positie. Functie wordt gemeten met behulp van de Rowe Score en spieractiviteit met behulp van elektromyografie. De resultaten laten een toenemende activiteit van de m. trapezius descendens zien gedurende abductie en exorotatie in de experimentele groep, met verminderde activiteit in de m.trapezius ascendens gedurende abductie en in de m.trapezius transversus gedurende exorotatie.

Er is een significant verschil aanwezig tussen beide groepen wat betreft activiteit van de m. trapezius ascendens. ($P < 0.003$)

Tevens zijn er onderzoeken naar de effectiviteit van oefentherapie bij subacromiale schouderimpingement na een arthroscopie.

Andersen et al.(1999) vergelijken de effectiviteit tussen zelftraining en begeleide oefentherapie na arthroscopie bij patiënten met subacromiale schouderimpingement. Alle patiënten krijgen een standaard revalidatie schema. Deze bestaat uit dagelijkse passieve slingeroefeningen voor de 1^e 2 weken. Na 2 weken wordt er actief getraind en na 6 weken wordt er gestart met krachtoefeningen. Deze oefeningen zijn erop gericht op de interne en externe rotator spieren te versterken. De zelftrainingsgroep wordt een dag na operatie schriftelijk geïnstrueerd. De begeleide oefengroep wordt een dag na operatie geïnstrueerd door een fysiotherapeut en traint dagelijks onder begeleiding. Na ontslag krijgen de patiënten een geschreven instructie voor oefeningen thuis. Gedurende 6 weken worden de patiënten een uur per week behandeld door een fysiotherapeut.

Er is een follow-up periode voor de operatie, na 3 maanden, na 6 maanden en na 12 maanden. Er wordt gekeken naar pijn, kracht en de Constant score. Resultaten in alle categorieën zijn significant verbeterd na 12 maanden (tabel 4). Patiënten begeleid door een

fysiotherapeut hebben een significant slechtere pijnscore na 3 maanden revalidatie ($P=0.032$). Geen enkel ander statisch verschil is gezien tussen de 2 groepen. De conclusie uit dit onderzoek is dat begeleide oefentherapie in vergelijking tot zelftraining bij patiënten met subacromiaal impingement behandeld met arthroskopische decompressie niet beter is. Dit onderzoek geeft wel een positief effect weer van oefentherapie bij subacromiaal impingement.

Tabel 4: Andersen et al.

	Follow-up	Zelftraining	Fysiotherapeutisch begeleid	P waarde
Pijn (0-15)	Voor operatie	7.0 (3-11)	6.0 (4-9)	
	3 maanden	10.6 (5-15)	8.8 (4-15)	0.032
	6 maanden	12.9 (5-15)	11.6 (5-15)	0.663
	12 maanden	12.5 (5-15)	12.2 (5-15)	0.873
Kracht (kg)	Voor operatie	5.5 (1-14)	4.3 (1-25)	
	3 maanden	5.3 (1.5-14)	5.0 (0-15.5)	0.392
	6 maanden	6.5 (1.5-16)	6.6 (2.5-16)	0.923
	12 maanden	6.1 (1.5-23.5)	6.6 (1.5-16)	0.899
Constant score (0-100)	Voor operatie	53 (26-81)	54 (20-90)	
	3 maanden	69 (30-99)	66 (19-92)	0.638
	6 maanden	77 (32-95)	76 (42-100)	0.734
	12 maanden	79 (45-100)	80 (40-96)	0.503

In het onderzoek van **Brox et al.**(1999) wordt het effect van arthroskopie en begeleide oefentherapie vergeleken met een placebobehandeling bij impingement stadium 2. De patiënten worden over 3 groepen verdeeld: arthroskopie, fysiotherapie en placebo laser. De arthroskopie bestaat uit: bursectomie, resectie van het anteriolaterale deel acromion en een deel van het lig. Coracoacromiale. Direct na de operatie wordt er gestart met fysiotherapie. De behandeling met oefentherapie heeft als doel het opheffen van neuromusculaire disfunctie en het verbeteren van de doorbloeding van de rotator cuff. In het begin wordt er gewerkt met een sling om zwaartekracht te vermijden. Een uur per dag worden alle bewegingsuitslagen getraind. Er is 2 keer per week supervisie van een fysiotherapeut, de overige dagen doen de patiënten hetzelfde oefenprogramma thuis. Gedurende de behandeling wordt de kracht opgebouwd om de rotator cuff en de stabilisatorspieren te versterken. De oefentherapie duurt 3-6 maanden waarin de supervisie van de fysiotherapeut geleidelijk afneemt. Naast de oefentherapie worden er 3 lessen gegeven over de anatomie van de schouder, het omgaan met pijn en ergonomische adviezen. De placebo laser behandeling wordt 2 keer per week gegeven, voor 12 behandelingen. Er is een follow-up periode na 3 en 6 maanden en na 2,5 jaar. Deze laatste is niet verplicht, maar patiënten worden gestimuleerd om vol te houden tot de 6 maanden follow-up. De conclusie uit dit onderzoek is dat na 2,5 jaar de arthroskopie en de oefentherapie betere resultaten laten zien dan de placebo. De verschillen tussen oefentherapie en arthroskopie zijn niet significant. Patiënten die niet vooruit zijn gegaan met oefentherapie kunnen in aanmerking komen voor arthroskopie.

Haahr et al.(2005) vergelijken de effectiviteit van oefentherapie en arthroskopie bij subacromiale impingement. De patiënten zijn gerandomiseerd verdeeld over 2 groepen, de chirurgiegroep en de trainingsgroep. De inclusiecriteria zijn: aanwezigheid van schouderpijn,

painfull arc, positief impingement teken(Hawkins) en een positieve Hawkins test.

Exclusiecriteria zijn verminderde rotatie in glenohumerale gewricht, acuut trauma in de voorgeschiedenis, eerdere operatie aan de schouder, osteoarthritis in het acromioclaviculaire of glenohumerale gewricht.

De chirurgiegroep ondergaat eerst een arthroscopie voor onderzoek, gevolgd door een bursectomie als behandeling. De therapie van de trainingsgroep bestaat uit 19 fysiotherapeutische sessies. Een sessie is gericht op actieve training van de scapulaire musculatuur en spierversterkende oefeningen van de rotator cuff. Pijn wordt gemeten door de VAS, functie door de Constant Score en de spierkracht door de Isobex 2.1.

Beide groepen geven een verbetering van de Constant Score. De Baseline Constant Score is 34.8 in de trainingsgroep en 33.7 in de chirurgie groep. Binnen de trainingsgroep is de Constant Score verbeterd naar 54.8, 55.5 en 57.0 na 3,6 en 12 maanden. In de chirurgie groep zijn de uitkomsten verbeterd naar 49.2, 53.8, en 52.7. Er is echter geen significant verschil tussen beide interventies.

Haahr et al.(2006) hebben hier na een jaar verder onderzoek naar gedaan, met een follow-up onderzoek. Patiënten die hebben meegewerkt aan het onderzoek van Haahr et al.(2005) moeten na een jaar een gestandaardiseerde vragenlijst invullen om te beoordelen hoe het nu met beide groepen gaat. 79 van de 125 patiënten hebben hieraan meegewerkt.

Bij dit vervolgonderzoek komt uit dat er nog steeds geen significant verschil te vinden is tussen oefentherapie en arthroscopie bij subacromiale schouderimpingement.

Tabel 5: Matrix artikelen

	Soort Therapie	Aantal patiënten	Meetinstrumenten	Resultaten
Andersen et al.(1999)	Passieve slingeroefeningen, spierversterkende oefeningen en arthroscopie.	N=43, waarvan 22 in de zelftraining groep en 21 in de begeleide oefengroep	Constant Score.	Verbetering pijn, kracht en Constant Score.
Bernhardsson et al. (2011)	Oefenschema met specifieke excentrische training van de rotator cuff i.c.m. stabiliteitsoefeningen en rekoefeningen	N=10	VAS, PSK, Constant score, Western Ontario Rotator Cuff Index.	Significant vermindering van pijnintensiteit en een significant verbeterde functie. De Constant Score liet een significante verbetering zien (P=0,008) en de WORCI liet een significante verbetering zien (P=0,021).
Brox et al. (1999)	Arthroscopie, begeleide oefentherapie en placebo laser.	N=125, waarvan 45 in de arthroscopische groep, 30 in de groep placebo laser en 50 in de groep begeleide oefentherapie	Neer Shoulder Score, gestandaardiseerde vragenlijst.	Na 2,5 jaar laat de arthroscopie en de oefentherapie betere resultaten zien dan de placebo. De verschillen tussen oefentherapie en arthroscopie zijn niet significant.

Cools et al. (2003)	Spieractiviteit m. trapezius en m. deltoideus.	N=69, waarvan 39 in de experimentele groep en 30 in de controle groep	Rowe Score, Noraxon myosystem 2000, Biodex system 2 isokinetic dynamometer.	Proefpersonen laten een vertraging in de spieractiviteit van de m. trapezius ascendens en m. trapezius transversus zien en een gebrek aan coördinatie tussen de verschillende m. trapezius delen.
Cools et al. (2006)	Spieractiviteit m. trapezius en intramusculaire balans .	N=69, waarvan 39 in de experimentele groep en 30 in de controle groep	Rowe Score, Noraxon myosystem 2000, Biodex system 2 isokinetic dynamometer.	De resultaten laten een toenemende activiteit van de m. trapezius descendens zien gedurende abductie en exorotatie in de experimentele groep, met verminderde activiteit in de m. trapezius ascendens gedurende abductie en in de m. trapezius transversus gedurende exorotatie.
Haahr et al. (2005)	Actieve training en spierversterkende oefentherapie en arthroscopie.	N=90, 84 afgerond waarvan 41 in de chirurgiegroep en 43 in de trainingsgroep.	Constant Score, VAS, Isobex 2.1.	Beide groepen gaven een verbetering van de Constant Score. Er was echter geen significant verschil tussen beide interventies.
Haahr et al. (2006)	Follow-up onderzoek Haahr et al (2005).	N=90	Gestandaardiseerde vragenlijst.	Bij dit vervolgonderzoek kwam uit dat er nog steeds geen significant verschil te vinden is tussen oefentherapie en arthroscopie bij subacromiale schouderimpingement.
Lombardi et al. (2008)	Progressieve weerstandstraining.	N=60, waarvan 30 in de experimentele groep en 30 in de controle groep	VAS, DASH, SF-36, goniometer, Cybex 6000 isokinetic dynameter, Likert scale.	Significant verschil in de verbetering van pijn en functie tussen de experimentele groep en de controlegroep ($p < 0.05$). Abductie en extensie lieten een statisch significant verbetering zien ($P = 0.001$ en $P = 0.032$ respectievelijk).
McClure et al. (2004)	Spierversterkende oefentherapie rotator cuff, stabiliserende oefentherapie voor scapula en rekoefeningen.	N=59, waarvan 39 het onderzoek hebben afgerond	University of Pennsylvania Shoulder Scale, SF-36, the Polhemus 3 Space Fastrak.	Resultaten van de UPSC lieten verbetering zien van pijn, tevredenheid en functie. De SF-36 liet verbetering zien in de kwaliteit van leven ($P < 0.01$).

Roy et al. (2009)	Progressieve weerstandstraining en stabiliteitsoefeningen.	N=8	Shoulder Pain and Disability Index, Painfull arc of motion, Peak Torque.	Resultaten lieten een significante verbetering zien van de SPADI gedurende de 2e fase en een verbetering van de painfull arc. Daarnaast was er een significante vermindering van de pijnintensiteit tijdens de krachttesten bij abductie en exorotatie.
Walther et al. (2004)	Conventionele fysiotherapie, zelftraining en schouderbrace.	N=60, in elke groep 20 proefpersonen	Constant Murley score, VAS, Physio Tools software.	Alle 3 groepen lieten een significant vermindering zien van pijn in rust, s' nachts en bij bewegen ($P<0.05$) en een significante verbetering van functie ($P<0.05$). Tussen de groepen was echter op geen van de uitkomstmaten een statisch significant verschil waar te nemen.

Discussie

Deze literatuurstudie geeft goede resultaten weer bij oefentherapie met subacromiale impingement. De geïnccludeerde studies laten zien dat zowel progressieve weerstandstraining als een combinatie van specifieke excentrische oefeningen, stabiliserende oefeningen voor de scapula en rekoefeningen een positief resultaat geven bij behandeling van deze patiëntencategorie. Patiënten laten een significante verbetering zien ten aanzien van vermindering van pijn en verbetering van functie.

Hoewel er bewijs is dat oefentherapie positieve effecten laat zien blijkt er geen consensus te bestaan over welke behandeltechnieken hierbij het meest optimaal zijn. Doordat de therapieën niet allemaal eenduidig zijn is niet bekend welke behandeltechnieken of combinatie van behandeltechnieken effectief zijn. Het ontbreken van eenduidigheid omtrent de gegeven therapieën in deze onderzoeken zou een gevolg kunnen zijn van het feit dat alleen schouderimpingement als inclusie criterium gold. Schouderimpingement kan verdeeld worden in meerdere fases, niet in alle artikelen is hier duidelijk onderscheid in gemaakt. Patiënten met de diagnose schouderimpingement worden hierdoor binnen één groep geplaatst, waarna binnen de populatie verschillende interventies op effectiviteit worden onderzocht.

In de literatuur is een relatie gezien tussen functiestoornissen van de schoudergordel en subacromiale impingement^{4,5}. Uit de studie van Cools et al. blijkt dat de schoudergordel bij patiënten met schouderimpingement een ander bewegingspatroon vertoont dan bij personen

zonder klachten^{4,5}. Verder tonen de resultaten significante verschillen met betrekking tot de timing van de scapulaire spieractiviteit in relatie tot het intreden van de m. deltoideus en tussen de 3 m. trapeziusdelen^{4,5}. De patiënten met schouderimpingement laten een vertraging in de spieractiviteit van de m. trapezius ascendens en m. trapezius transversus zien en een gebrek aan coördinatie tussen de verschillende m. trapezius delen^{4,5}. Deze bevindingen van Cools et al. ondersteunen de theorie dat impingement kan worden gerelateerd aan vertraagde spieractiviteit van de m. trapezius transversus en m. trapezius ascendens en kan gevolgen hebben voor de niet chirurgische behandeling van patiënten met impingement syndroom. Gezien de relatie tussen functiestoornissen van de schoudergordel en subacromiaal impingement zou meer onderzoek nodig zijn gericht op het reduceren van deze functiestoornissen¹³.

Brox et al. en Haahr et al. deden onderzoek naar de effectiviteit van arthroskopische decompressie en oefentherapie bij patiënten met subacromiale schouderimpingement. Beide onderzoeken lieten een positief effect zien op pijnvermindering en functieverbetering. Er bleek geen significant verschil tussen arthroskopische decompressie en oefentherapie^{3,6,7}. Dit bevestigt dat chirurgisch ingrijpen niet direct de beste oplossing is voor behandeling van schouderimpingement.

De geïnccludeerde onderzoeken hanteren wel eenduidige diagnosegroepen^{1,2,3,4,5,6,7,9,10,12,13}.

Personen zijn duidelijk gerandomiseerd op leeftijd, sekse, duur van symptomen etc.

Oefentherapie van de glenohumerale en scapulothoracale musculatuur blijkt op basis van deze artikelen een effectieve behandeling te zijn. In de studies van Lombardi et al., McClure et al. en Walther et al. wordt duidelijk beschreven welke oefentherapie wordt toegepast, hoe deze moet worden uitgevoerd en de duur en frequentie van de oefening. Helaas is dit niet bij alle studies het geval, waardoor het vergelijken van de resultaten lastig is.

Er zijn een aantal kritische punten, maar daartegenover laten de artikelen ook veelbelovende resultaten zien. Oefentherapie bij subacromiale impingement van de schouder zorgt voor vermindering van pijn en verbetering van de schouderfunctie. Daarnaast zijn er ook positieve effecten gevonden van de Constant Score², UPSC en SF-36¹⁰ en de SPADI¹.

Conclusie

Wat zijn de effecten van oefentherapie bij subacromiale schouderimpingement?

Op basis van de gevonden literatuur kan worden geconcludeerd dat oefentherapie een positief effect heeft op pijn en functie van de schouder^{2,9,10,12,13}. Er kan vanuit de gevonden literatuur geen conclusie worden getrokken welke oefentherapie de grootste effectiviteit heeft bij patiënten met subacromiale schouderimpingement.

De meest voorkomende interventie bij oefentherapie bij patiënten met subacromiale schouderimpingement zijn spierversterkende oefeningen voor de schouder in combinatie met stabiliserende oefeningen voor de scapula en rekoefeningen^{1,2,3,6,7,9,10,12,13}.

Naast de effectiviteit op pijn en functie, zijn er ook positieve effecten gevonden op de vermindering van de painfull arc¹².

Aanbeveling

Er is meer onderzoek nodig naar dit onderwerp. Niet alle onderzoeken hebben een controlegroep^{2,6,7,10,12}. Bij verder onderzoek is het belangrijk een controlegroep te hebben om deze te vergelijken met de experimentele groep. Dit om de resultaten te vergelijken en te bevestigen. Overigens is het beter om een grote patiëntengroep te hebben, zodat je beter vergelijkingsmateriaal hebt en dit representatiever is. Daarnaast moeten de proefpersonen

gerandomiseerd ingedeeld worden, de examinerator moet geblindeerd zijn voor de experimentele groep, zodat er geen voorkeursbehandeling ontstaat. Ook is het van belang om bij de studie gedetailleerd te vermelden welke oefentherapie wordt toegepast, met name intensiteit, duur, frequentie en belasting van de oefeningen. Bij veel literatuuronderzoeken ontbreekt dit, waardoor vergelijking van resultaten moeilijker is.

Bronvermelding

1. Andersen N, Sojbjerg M, Johanssen H, Sneppen O. Self-training versus physiotherapist-supervised rehabilitation of the shoulder in patients treated with arthroscopic subacromial decompression: A clinical randomized study, *J Shoulder Elbow Surg*, 1999; 8; 99-101.
2. Bernhardsson S, Hultenheim Klintberg I, Wendt G. Evaluation of an exercise concept focusing on eccentric strenght training of the rotator cuff for patients with subacromial impingement syndrome, *Clin Rehabil*. Jan 2011;vol 25 no.1 69-78.
3. Brox J, Gjengedal E, Uppheim G, Bøhmer A, Brevik JI, Ljunggren AE, Staff PH. Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): A prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 2 ½ year follow-up, *J Shoulder Elbow Surg*, 1999; 8; 102-11.
4. Cools A, Danneels L, Declercq G, Cambier D, Witvrouw E. Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement Symptoms, *Am J Sports Med* July 2003; 31 542-549.
5. Cools A, Declercq G, Cambier D, Mahieu N, Witvrouw E. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms, *Scand J Med Sci Sports* 2007 Feb; 17(1): 25-33. Epub 2006 Jun 15.
6. Haahr J, Østergaard S, Dalsgaard J, Norup K, Frost P, Lausen S, Holm E, Andersen J. Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomized, controlled study in 90 cases with a one year follow up, *Ann Rheum Dis* 2005;64:760–764.
7. Haahr J, Johanssen J. Exercises may be as efficient as subacromial decompression in patients with subacromial stage II impingement: 4–8-years' follow-up in a prospective, randomized study; *Scand J Rheumatol* 2006;35:224–228
8. Francken et al. Richtlijn oefentherapie bij impingementklachten van de schouder
9. Lombardi I, Magri A, Fleury A, Da Silva A, Natour J. Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized controlled trial, *Arthritis Rheum*. 2008 May 15;59(5):615-22.
10. McClure P, Bialker J, Neff N, Williams G, Karduna A. Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6 week exercise program. *Phys. Ther.*, 2004;84:832-848
11. Neer CS 2nd, Impingement lesions *Clin Orthop Relat Res*. 1983;173:70-7
12. Roy JS, Moffet H, Hébert L, Lirette R. Effect of motor control and strengthening exercises on shoulder function in persons with impingement syndrome: A single-subject study design, *Man Ther* 14; 2009: 180-188.
13. Walther M, Werner A, Stahlschmidt R, Woelfel R, Gohlke F. The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: results of a prospective, randomized study, *J Shoulder Elbow Surg*, 2004;13:417-23.