

Spiertraining bij het patellofemorale pijnsyndroom.

Geschreven door: Ailina Verhoek en Melanie Kalverda

Scriptiebegeleidster: Annemarie van Ulsen

Datum: 15 april 2011

Hogeschool Utrecht

Samenvatting

Vraagstelling: *Wat is het effect van spiertraining op pijnklachten bij patiënten met het patellofemorale pijnsyndroom?*

Doel: Onderzoeken wat het effect is van spiertraining op pijnklachten en functie bij patiënten met het patellofemorale pijnsyndroom.

Methode: Via de databanken Cinahl, LUCAS en Pubmed is gezocht naar artikelen over spierkracht- en spierlengtetraining bij patellofemorale klachten. De artikelen zijn middels PEDro-schaal gescoord. In deze literatuurstudie is alleen gebruik gemaakt van Randomized Clinical Trials.

Resultaten: In de verschillende onderzoeken die gebruikt zijn in deze literatuurstudie is oefentherapie gericht op spierlengte en/of spierkracht toegepast. Alle onderzoeken laten een significante vermindering van pijn zien na behandeling. Vier van de vijf onderzoeken die functie hebben onderzocht tonen een significante verbetering van functie. Er blijkt geen duidelijk verschil in effectiviteit tussen spierlengte en spierkracht training. Ook een combinatie van beide therapieën toont geen significant betere resultaten.

Conclusie: Zowel therapie gericht op spierkracht als op spierlengte zijn effectief in het verminderen van de pijnklachten en verbetering van functie bij PFPS patiënten. Om meer duidelijkheid te krijgen over welke therapie het meest effectief is, zou er meer onderzoek gedaan moeten worden.

Trefwoorden: Er is gezocht met de volgende zoektermen: patellofemoral pain syndrome, patellofemoral pain, anterior knee pain, retropatellar, exercise therapy, hip strengthening, quadriceps strengthening, flexibility of the muscles, vastus medialis strengthening.

Inleiding

Patellofemorale klachten, ook wel retropatellaire knieklachten en chondromalacie van de patella genoemd, behoort tot de drie meest gestelde diagnoses onder de knieklachten. Van alle knieblessures is naar schatting 25% toe te schrijven aan patellofemorale pijn (Tiggelen et al., 2009). Er zijn geen precieze incidentiecijfers voor PFPS bekend. In een van de gevonden artikelen is beschreven dat de incidentie ligt tussen de 2% en de 30% (Crossley et al., 2002). Een ander artikel beschrijft dat de incidentiecijfers tussen de 15-33% liggen bij de actieve volwassenen en 21-45% bij jong volwassenen (Naslund et al., 2006). PFPS wordt vaak een chronisch probleem. De prognose is beter bij jonge patiënten, maar lijkt onafhankelijk te zijn van de aanwezigheid van kraakbeenbeschadiging of geslacht (Linschoten et al., 2006).

De pijn is gerelateerd aan activiteiten die veel kracht leveren op het patellofemorale gewricht. Patiënten met het patellofemorale pijnsyndroom (PFPS) geven dan ook pijn aan bij activiteiten als hurken, traplopen, fietsen, hardlopen en langdurig met de knieën in gebogen stand zitten (Linschoten et al., 2006).

De exacte oorzaak van PFPS is onbekend. Men veronderstelt dat PFPS ontstaat door maltracking van de patella in de trochlea als gevolg van een dysbalans tussen de m. Vastus Medialis Obliquus (VMO) en de m. Vastus Lateralis (VL) (Tiggelen et al., 2009). Dit kan het gevolg zijn van een afwijkende stand. Door Crossley et al. (2002) en Naslund et al. (2006) wordt de dysbalans als één van de belangrijkste oorzaken voor PFPS beschreven. Ook is zwakte van de knie-extensoren en een veranderd patroon in de innervatie van de knie-extensoren bij patiënten met PFPS aangetroffen. Dit levert maltracking van de patella op, wat resulteert in een verhoogde intrapatellaire druk (Linschoten et al., 2006). Slechte sporing kan pijn, kwaliteitsverlies van het gewrichtskraakbeen en soms zelfs spierzwakte tot gevolg hebben.

Verder wordt PFPS vaak geassocieerd met verkorte spieren als de mm. Hamstrings en mm. Quadriceps (Witvrouw et al., 2000), m. Iliotibiale band (Hudson et al., 2009) of m. Gastrocnemius en m. Soleus (Piva et al., 2005).

In eerste instantie wordt er gekozen voor conservatieve behandeling van patellofemorale aandoeningen. Onbelaste mm. Quadricepsoefeningen worden vaak geadviseerd, maar hier ontbreekt bewijs voor de effectiviteit. Oefentherapie is gebaseerd op de theoretische veronderstelling dat spierzwakte of onbalans een belangrijke bijdrage heeft in de ontwikkeling van PFPS (Linschoten et al., 2006).

De auteurs van deze literatuurstudie ontdekten dat er in de praktijk geen eenduidende effectieve behandelmethode voor deze aandoening is. De conservatieve behandeling kan onder ander bestaan uit: mm. Quadriceps rekken, opheffen disbalans VMO en VL, het versterken van de heupexorotatoren, patella taping, orthopedische aanpassingen en braces (Fulkerson, 2002).

In deze literatuurstudie wordt dieper ingegaan op de conservatieve behandeling bij patiënten met PFPS, de auteurs hebben echter patella taping, orthopedische aanpassingen en braces buiten beschouwing gelaten. Dit artikel gaat verder in op het effect van spiertraining bij patiënten met PFPS.

De onderzoeksvraag luidt:

Wat is het effect van spiertraining op pijnklachten bij patiënten met het patellofemorale pijnsyndroom?

Achtereenvolgens zullen in deze literatuurstudie de volgende punten aan de orde komen:

- Meetinstrumenten
- Spierlengte
- Spierkracht
 - Mm. Quadriceps
 - Mm. Quadriceps en overige spiergroepen

Methode

De artikelen die gebruikt zijn in deze literatuurstudie zijn gezocht in de volgende databanken; Cinahl, LUCAS en Pubmed. Er is gezocht met de volgende zoektermen: *patellofemoral pain syndrome, patellofemoral pain, anterior knee pain, retropatellar, exercise therapy, hip strengthening, quadriceps strengthening, flexibility of the muscles, vastus medialis strengthening.*

Om de betrouwbaarheid van de gebruikte meetinstrumenten te achterhalen is er gezocht in de volgende databanken; Pubmed en Cinahl. Er is gezocht met de volgende zoektermen: reliability, Interclass Correlation Coëfficiëntie (ICC), Visual Analog Scale (VAS), Anterior Knee Pain Scale (AKPS), PFPS Severity Scale (PSS), McGill pain Questionnaire (MPQ), Thomas test, Kendall test, Ely's test, Ober test, Gravity goniometer, Hand-held dynamometer (HHD), Triple hop test, Single-limb hop test, Electromyography, Lower extremity functional scale (LEFS), (Modified) Functional index questionnaire ((M)FIQ).

Inclusiecriteria:

- Patiënten ouder dan 14 jaar
- Engels- en Nederlandstalige artikelen
- Onderzochte patiëntenpopulatie gediagnosticeerd met het PFPS
- PEDro-score van minimaal 6 punten

Exclusiecriteria:

- Artikelen niet full-text beschikbaar
- Onderzochte patiëntenpopulatie met knietrauma, knieoperatie of specifieke pathologieën
- Onderzoeken die als hoofdbehandeling gebruik maken van elektrostimulatie en myofeedback
- Behandeling die alleen uit taping bestond
- Operatieve behandeling van patellofemorale klachten

Kwaliteit van artikelen

Om de kwaliteit van de artikelen in deze literatuurstudie te kunnen waarborgen zijn de artikelen gescoord met behulp van de PEDro-schaal. In deze studie is gebruik gemaakt van high-quality artikelen met een minimale PEDro-score van 6 op een schaal van 10. Tevens is er alleen gebruikt gemaakt van Randomized Clinical trials (RCT's).

PEDro overzicht

Auteur:	Score:
Piva et al., 2005	6/ 10
Hudson et al., 2009	6/ 10
Peeler et al., 2007	7/ 10
Tyler et al., 2006	6/ 10
Fukuda et al., 2010	8/ 10
Nakagawa et al., 2008	9/ 10
Crossley et al., 2002	8/ 10
Linschoten et al., 2009	7/ 10
Tiggelen et al., 2009	9/ 10
Syme et al., 2009	7/ 10

Knelpunten wat betreft informatie zoeken met betrekking tot de vraagstelling:

- Artikelen die gezocht werden met betrekking tot de betrouwbaarheid van de meetinstrumenten waren niet altijd full-text te vinden.
- Geen artikel gevonden wat betreft de betrouwbaarheid van de MPQ bij patiënten met PFPS.

Resultaten

Meetinstrumenten voor pijn

In deze literatuurstudie wordt het effect van spiertraining op pijnklachten bij patiënten met PFPS onderzocht. De effectiviteit van de therapieën ten aanzien van pijn wordt bepaald aan de hand van de VAS-schaal, AKPS, PSS of MPQ.

Visual Analog Scale (VAS)

In de onderzoeken van Tyler et al. (2006), Crossley et al. (2002), Linschoten et al. (2009) en Nakagawa et al. (2008) is gebruik gemaakt van de VAS om de pijn te meten. De pijn wordt hier op een 10-cm schaal gescoord. De studie van Crossley et al. (2004) laat zien dat de VAS-schaal een betrouwbaar meetinstrument is. Dit onderzoek toont een Interclass Correlation Coëfficiëntie (ICC) van 0.79 voor dagelijkse pijn en 0.88 voor ergste pijn. De validiteit wordt ook in het onderzoek van Crossley et al. (2004) beschreven. Zij tonen aan dat de VAS-schaal wat betreft validiteit middelmatig scoort.

Anterior Knee Pain Scale (AKPS)

In het onderzoek van Fukuda et al. (2010) wordt de pijn aan de hand van de AKPS gemeten. De AKPS is een vragenlijst die de pijn en functie op 13 items scoort. Daarbij wordt een verandering van 10 punten op een schaal van 100 als een duidelijk verschil gemeten. Een maximum van 100 punten geeft aan dat er geen beperking is. Crossley et al. (2004) hebben in hun onderzoek gekeken naar de reproduceerbaarheid van de AKPS. De AKPS heeft een ICC-waarde van 0.98. De validiteit van de AKPS is volgens Crossley et al. (2004) middelmatig. Zoals reeds beschreven in het onderzoek van Kujala et al. (1993) wordt de AKPS ook wel de Kujala patellofemorale schaal genoemd.

PFPS Severity Scale (PSS)

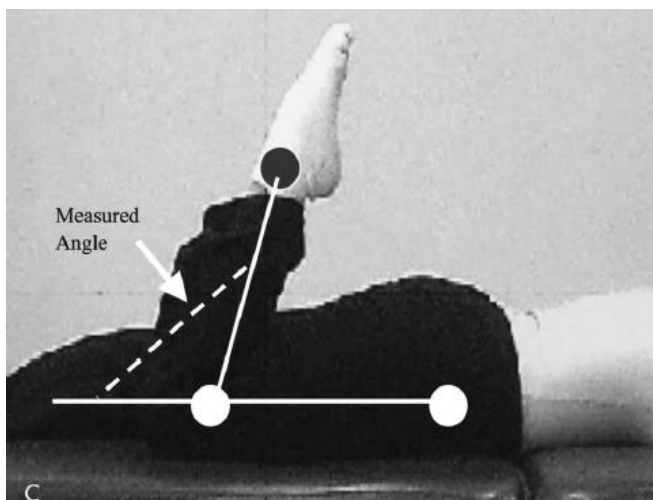
In het artikel van Peeler et al. (2007) wordt de pijn in kaart gebracht met de PSS. De pijn wordt hiermee gescoord op 10 items, voor elk item is maximaal 10 punten haalbaar op een 10-cm schaal. Een maximum van 100 punten geeft aan dat de pijn ondraaglijk is. Laprade et al. (2002) hebben onderzoek gedaan naar de betrouwbaarheid van dit meetinstrument. Dit onderzoek toont aan dat de ICC van de PSS 0.95 is. De validiteit van de PSS is onderzocht door de PSS te vergelijken met de WOMAC en de Hughston. De correlatie ligt tussen de 0.72 en 0.83 en zij noemen dit een hoge validiteit.

MGill pain Questionnaire (MPQ)

Syme et al. (2009) gebruiken in hun onderzoek de MPQ om de pijn in kaart te brengen. Hoe hoger de pijnscore op deze vragenlijst des te meer pijn de patiënt ervaart. De maximumscore is 78 punten. Grafton et al. (2005) hebben de reproduceerbaarheid van de MPQ onderzocht bij patiënten met osteoartritis. Hieruit blijkt een ICC van 0.96. Dit is niet onderzocht bij patiënten met PFPS. Volgens het onderzoek van Dworkin et al. (2009) heeft de MPQ een hoge validiteit.

Meetinstrumenten voor spierlengte

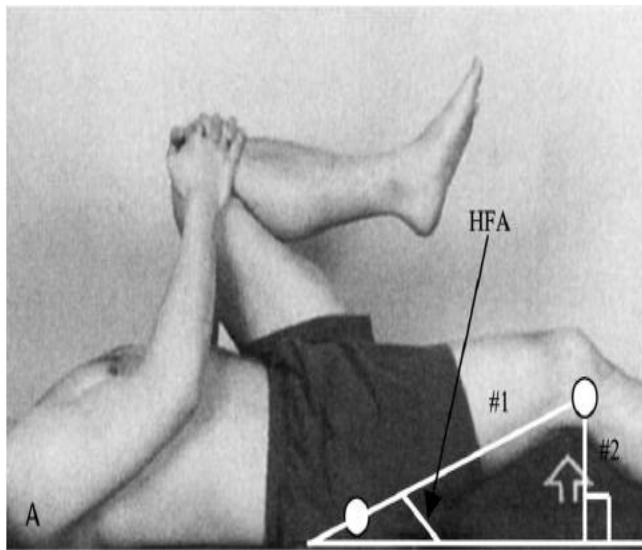
Kendall test



In het onderzoek van Peeler et al. (2007) is gebruik gemaakt van de Kendall test. Deze test meet de spierlengte van de mm. Quadriceps over de knie.

Uitgangshouding: De patiënt ligt in buiklig op de bank, de knie wordt maximaal gebogen door de onderzoeker. De hoek van het onderbeen ten opzichte van het gestrekte been wordt gemeten. De ICC van de Kendall test is 0.65 volgens Gabbe et al. (2004).

Thomas test



In de onderzoeken van Peeler et al. (2007) en Tyler et al. (2006) is gebruik gemaakt van de Thomas test. Deze test meet de spierlengte van de m. Iliopsoas.

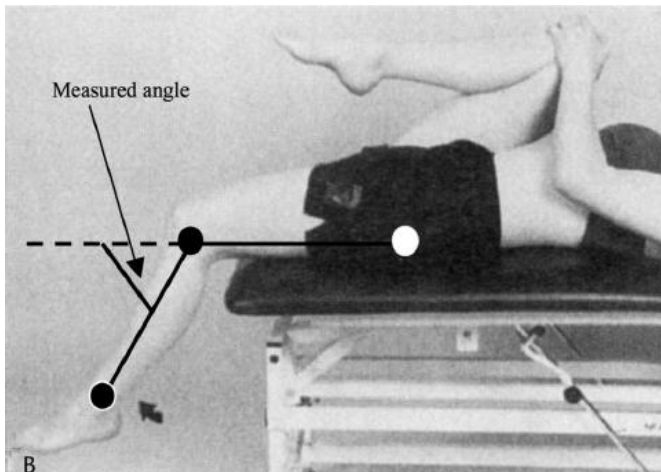
Uitgangshouding: Ruglig met de zitbeenknobbels ter hoogte van de rand van de bank. Het contralaterale been wordt richting de borst bewogen. De onderrug blijft plat op de bank. Het homolaterale been wordt door de onderzoeker naar distaal gebracht. De test is negatief als het afhingende been horizontaal is.

De test is positief als het afhingende been boven horizontaal is.

In het onderzoek van Peeler et al. (2007) is de hoek gemeten tussen het femur en de bank.

De ICC van de Thomas test is 0.98 volgens het onderzoek van Winters et al. (2004).

Ely's test



Peeler et al. (2007) hebben de Ely's test gebruikt in hun onderzoek. De Ely's test meet de spierlengte van de mm. Quadriceps over de knie.

In principe dezelfde uitgangshouding als de Thomas test, alleen wordt er een andere hoek gemeten. Zie afbeelding Ely's test.

De ICC van de Ely's test is 0.83 volgens Gabbe et al. (2004).

Obertest



In de onderzoeken van Hudson et al. (2009) en Tyler et al. (2006) is gebruik gemaakt van de Obertest. De Obertest meet de lengte van de tractus Iliotibialis. Uitgangshouding: Patiënt ligt in zijlig, onderste been 90° geflecteerd in de heup en knie. Lumbaal afgevlakt. De onderzoeker brengt het homolaterale been in maximale extensie, vervolgens wordt het been in adductie gebracht. De test stopt wanneer er niet verder geadduceerd kan worden, of een rotatie in het been plaats vindt.

De test is negatief als het been horizontaal is.

De test is positief als het been boven horizontaal is. De ICC van de Obertest is 0.90 volgens Reese et al. (2003).

In het onderzoek van Peeler et al. (2007) wordt niet beschreven of de gebruikte meetinstrumenten valide zijn.

Gravity goniometer

In het onderzoek van Piva et al. (2005) is de gravity goniometer gebruikt om de spierlengte te meten, volgens het onderzoek van Gogia et al. (1987) heeft de reproduceerbaarheid van de goniometer een ICC-waarde van 0.99 en de validiteit scoort zeer hoog ($r=0.98-0.99$).

Meetinstrumenten spierkracht

Hand-held dynamometer

Tyler et al. (2006) hebben in hun onderzoek de kracht gemeten met behulp van de Hand-held dynamometer (HHD). Met dit meetinstrument wordt de isometrische spierkracht van een spiergroep bepaald. De ICC van de HHD is volgens Kelln et al. (2008) variërend van 0.77 tot 0.97. Het onderzoek van Arnold et al. (2010) tonen aan dat de validiteit van de HHD matig tot hoog is ($r=0.57-0.86$). Een score van boven de 0.70 wordt in dit artikel gezien als hoge validiteit.

Biodex Isokinetic Dynamometer



In het onderzoek van Nakagawa et al. (2008) wordt de spierkracht gemeten met behulp van de Biodex Isokinetic Dynamometer. Hiermee wordt de excentrische spierkracht gemeten. Feiring et al. (1990) hebben de ICC van dit meetinstrument onderzocht. Hieruit blijkt een ICC van 0.95. Zowel Nakagawa et al. (2008) en Feiring et al. (1990) beschrijven in hun onderzoeken niets over de validiteit van dit meetinstrument.

Triple hop test

De Triple hop test wordt gebruikt in het onderzoek van Syme et al. (2009). De proefpersoon maakt eerst 3 sprongen achter elkaar in een rechte lijn met het dominante been. De test wordt 3x herhaald en de hoogste score wordt gebruikt in het onderzoek. Daarna wordt ook het niet-dominante been getest. Volgens het onderzoek van Reid et al. (2007) heeft de triple hop test een ICC-waarde van 0.88 tevens is er onderzoek gedaan naar de validiteit van de triple hop test. Volgens Reid et al. (2007) is de triple hop test een valide meetinstrument.

Single-limb hop test

Fukuda et al. (2010) hebben in hun onderzoek de functionele spierkracht gemeten met de Single-limb hop test. Deze test meet de afstand die gesprongen wordt met 1 been. Allereerst wordt met het gezonde been gesprongen. De single-limb hop test for distance wordt uitgevoerd door met de teen tegen de nul-centimeter lijn te staan, een maximale vertesprong te maken en te landen op dezelfde voet als waarmee afgezet is. De patiënt moet twee seconden stabiel staan, waarna vanaf de teen wordt gemeten wat de gesprongen afstand is. Hier komt een afstand uit die wordt vergeleken met het andere been waarmee exact hetzelfde protocol wordt herhaald. De afstand gesprongen met het aangedane been wordt door de afstand die met het gezonde been is gesprongen gedeeld. Hierna wordt de uitkomst vermenigvuldigd met 100. Volgens het onderzoek van Bolgla et al. (1997) heeft de Single-limb hop test een ICC-waarde van 0.96. Reid et al. (2007) hebben ook de validiteit van de single-limb hop test onderzocht. Hieruit concluderen zij dat de single-limb hop test een valide meetinstrument is.

Electromyografie

In het onderzoek van Tiggelen et al. (2009) is gebruik gemaakt van electromyografie om de activiteit van de Vastus medialis obliquus (VMO) in kaart te brengen. Larsson et al. (2003) hebben de reproduceerbaarheid van de EMG onderzocht. Hieruit blijkt een ICC-waarde van 0.88 voor de VMO activiteit. De validiteit van de EMG is niet beschreven.

Meetinstrumenten functie

Lower Extremity Functional Scale

Fukuda et al. (2010) hebben in hun onderzoek de Lower Extremity Functional Scale (LEFS) gebruikt. Dit is een vragenlijst die de functie van een of beide onderste extremiteiten meet. De vragenlijst bestaat uit 20 items, die allen meten op activiteitsniveau. Hoe hoger de totaal score, des te beter is de functie. De maximale score van de LEFS is 80 punten. Volgens de studie van Watson et al. (2005) is de ICC van de LEFS 0.98. Het onderzoek van Yeung et al. (2009) concludeert dat de LEFS een valide vragenlijst voor het meten van de functie.

Functional Index Questionnaire

De onderzoeken van Crossley et al. (2002), Syme et al. (2009) en Peeler et al. (2007) meten de functie aan de hand van de Functional Index Questionnaire (FIQ). Dit is een meerkeuzevragenlijst waar 8 activiteiten worden uitgevraagd. Deze activiteiten worden gescoord met een cijfer tussen de 0 - 16. Waarin 0 punten de indicatie geeft dat het uitvoeren van de activiteit onmogelijk is en 16 punten aangeeft dat er geen problemen met de activiteit wordt ervaren. Crossley et al. (2004) hebben de reproduceerbaarheid onderzocht van deze vragenlijst bij patiënten met PFPS. Volgens Crossley et al. (2004) is de ICC van de FIQ 0.37 en de validiteit middelmatig.

Kujala patellofemorale schaal

Linschoten et al. (2009) gebruiken in hun onderzoek de Kujala patellofemorale schaal oftewel de AKPS om de functie te meten. Zoals reeds eerder beschreven heeft de AKPS een ICC-waarde van 0.98. De validiteit van de AKPS is volgens Crossley et al. (2004) middelmatig.

Spierslengte

Hudson et al. (2009) hebben onderzoek gedaan naar het verschil in spierslengte tussen patiënten met PFPS en gezonde proefpersonen. Bij 24 personen (12 patiënten met PFPS, 12 gezonde personen) is de lengte van de m. Iliotibiale band (ITB) gemeten met de Ober test. Hieruit blijkt een significant verschil ($F = 4.485$, $P = 0.008$) tussen de PFPS patiënten en gezonde proefpersonen. De PFPS groep toont een verkorte ITB (klachtenvrij been; gemiddeld 17.3 graden, aangedaan been; gemiddeld 14.9 graden) in vergelijking met zowel het linker- als rechterbeen van de gezonde groep (linker been; gemiddeld 21.4 graden, rechter been gemiddeld 20.3 graden). Voor aanvang van de test is bepaald wat het voorkeursbeen is in beide groepen door uit te vragen met welk been bij voorkeur een bal getrapt wordt. Dit gegeven wordt verder in het onderzoek niet meegenomen omdat beide benen getest worden. De conclusie van Hudson et al. (2009) is dat patiënten met PFPS een significant strakkere ITB hebben aan de aangedane zijde in vergelijking met de controlegroep.

In het onderzoek van Piva et al. (2005) zijn 60 patiënten onderzocht (30 patiënten met PFPS, 30 gezonde personen) met de gravity goniometer. Dit onderzoek toont aan dat bij patiënten met PFPS in vergelijking met gezonde personen een significant ($P < 0.001$) kortere spierslengte is gemeten van de mm. Hamstrings (PFPS-groep; 79.1 graden, controlegroep; 88.6 graden), mm. Quadriceps (PFPS-groep; 134.0 graden, controlegroep; 145.4 graden), m. Soleus (PFPS-groep; 14.8 graden, controlegroep; 21.7 graden) en de m. Gastrocnemius (PFPS-groep; 7.4 graden, controlegroep; 17.6 graden).

Piva et al. (2005) hebben naast bovengenoemde spieren ook de lengte van de ITB gemeten. Echter is er geen significant ($P = 0.102$) verschil gevonden tussen de PFPS groep en de controle groep. Piva et al. (2005) hebben geconcludeerd dat patiënten met PFPS een significant verminderde spierslengte van de m. Gastrocnemius, m. Soleus, mm. Quadriceps en mm. Hamstrings tonen in vergelijking met gezonde patiënten.

Gezien deze uitkomsten is het van belang om te onderzoeken wat het effect is van rekken van deze spieren. Peeler et al. (2007) en Tyler et al. (2006) hebben hier onderzoek naar gedaan. Peeler et al. (2007) hebben 98 personen (48 gezonde personen en 50 patiënten met PFPS) onderzocht. Het onderzoek bestond uit een 3-weeks rekprogramma van de mm. Quadriceps bij patiënten met PFPS en gezonde proefpersonen. Met de Thomas test, Kendall test en Ely's test is de spierslengte van de mm. Quadriceps voor en na de behandeling gemeten. Met de Thomas test is er geen significant verschil tussen de beide groepen voor én na de behandeling gevonden, met de Ely's test wordt alleen een significant ($P < 0.05$) verschil in spierslengte tussen beide groepen gevonden voor het rekprogramma en met de Kendall test zijn er wel significante verschillen gevonden, zo is er in beide groepen een significante toename van spierslengte gevonden (PFPS-groep: 46 → 50 graden, $P < 0.05$ en in de normale groep: 44 → 51 graden, $P < 0.01$). Het rekprogramma resulteert in een kleiner verschil tussen beide groepen na de behandeling. Er is in de PFPS groep een significante verbetering van functie

(Functional index questionnaire (FIQ)); 79 → 84, $P < 0.05$) en een significante vermindering van pijn (PSS; 28 → 12, $P < 0.01$) geconstateerd na behandeling. Echter heeft dit onderzoek niet aangetoond dat de pijnvermindering komt door de toegenomen spierlengte van de mm. Quadriceps.

Tyler et al. (2006) hebben 35 patiënten (43 knieën) met PFPS 6 weken behandeld met oefentherapie. De oefentherapie bestond uit het verbeteren van spierkracht en spierlengte. Verderop in dit artikel wordt de spierkracht beschreven. De spierlengte van de m. Iliopsoas is gemeten met de Thomas test en de lengte van de ITB met de Ober test. Voor aanvang van behandeling hebben 31 van 43 een positieve Thomas test. Na behandeling scoort 80% van de knieën negatief.

Voor behandeling hebben 39 van de 43 knieën een positieve Ober test. Na behandeling scoort 83% van de knieën negatief. Tevens is de pijn tijdens ADL en specifieke activiteiten onderzocht met de VAS-schaal. De pijn tijdens ADL is significant ($P < 0.001$) verminderd van VAS 4.9 → 2.7 en tijdens specifieke activiteiten van VAS 5.8 → 3.0 ($P < 0.001$). Het behandelingsucces in de studie wordt gerelateerd aan een reductie op de VAS-schaal van 1,5 cm of meer bij een schaal van 10 cm. Daarmee wordt een indeling gemaakt van een succesvolle groep en een niet-succesvolle groep. Tyler et al. (2006) hebben geconcludeerd dat training van spierkracht van de mm. Quadriceps en spierlengte van de m. Iliopsoas en tractus ITB van toegevoegde waarde is bij het behandelen van patiënten met PFPS.

Oefentherapie van de mm. Quadriceps

Verschillende auteurs hebben onderzoek gedaan naar het effect van spierkracht van de mm. Quadriceps bij patiënten met PFPS.

Tiggelen et al. (2009) hebben onderzocht wat het verschil in aanspanning van de m. Vastus Medialis Obliquus (VMO) en m. Vastus Lateralis (VL) tussen personen die PFPS ontwikkelen en personen die geen PFPS ontwikkelen na een zware 6-weekse militaire training. Er zijn 79 personen onderzocht welke voor aanvang van de therapie geen geschiedenis hebben met knieklachten. Van deze 79 personen ontwikkelen er 26 (35%) PFPS. De aanvang van activiteit van de VMO en VL is gemeten met behulp van Electromyografie tijdens een functionele activiteit voor én na de 6-weekse militaire training. Er is vastgesteld dat er sprake is van spieractiviteit als de EMG-amplitude tenminste meer dan 3 keer de standaarddeviatie afwijkt van de baselinemeting in een tijdsbestek van 25 ms. Er zijn geen significante ($P > 0.247$) verschillen gevonden tussen de beide groepen wat betreft lengte, gewicht en leeftijd. Er is wel een significant ($P < 0.001$) verschil tussen beide groepen gevonden wat betreft de aanvang van activiteit tussen de VMO en VL vóór de 6-weekse militaire training. Voor aanvang van de militaire training spant in 80% van de gevallen van de gezonde groep (die geen PFPS ontwikkelden) de VMO eerder aan dan de VL, terwijl in de groep die PFPS ontwikkelden maar 42.3% van de gevallen de VMO aanspant voor de VL, gemeten voor de militaire training. Er is geen significante verandering gevonden in aanspanning van de VMO/VL wat betreft de meting voor én na de militaire training in de gezonde groep (voor training; 4,86ms., na training; -1,69 ms., $P = 0.122$), terwijl de patiënten die PFPS ontwikkelen een significante verandering van EMG-activiteit laten zien (voor training; 1,67 ms., na training; 17,73 ms., $P < 0.001$). Na de training laten alle proefpersonen een vertraagd begin van de VMO zien in vergelijking met de VL, ondanks het vertraagde begin van de VMO activiteit wordt de VMO eerder geactiveerd dan de VL bij 64,2% van de gezonde personen. De conclusie van Tiggelen et al. (2009) is dat een vertraagd begin van electromyografische activiteit van de VMO in vergelijking met de activiteit van de VL één van de voorspellende waarden kan zijn voor de ontwikkeling van PFPS.

Gezien dit feit is er voor deze literatuurstudie gezocht naar studies die zich richten op de behandeling van pijnklachten bij patiënten met PFPS met behulp van mm. Quadriceptraining.

Syme et al. (2009) hebben in hun RCT 69 patiënten opgenomen die de diagnose PFPS hebben. Deze patiënten zijn ingedeeld in 3 verschillende groepen. De eerste groep kreeg oefentherapie met selectieve m. Vastus medialis training. De therapie bestond uit rekoefeningen, tapen van de patella en oefentherapie met behulp van biofeedback voor het specifiek trainen van de m. Vastus Medialis, tevens werkten de patiënten dagelijks thuis een oefenprogramma af. De tweede groep kreeg algemene mm. Quadriceps training, de therapie van deze groep bestond eveneens als de eerste groep uit rekken en tapen, in deze groep bestond de mm. Quadriceptraining uit 3-5 oefeningen, in series van 1-3 en 10 herhalingen op 60-70% van de 1RM. Tijdens oefeningen is pijn tot VAS 5 toegestaan. De derde groep is een controlegroep en heeft geen behandeling gekregen. De behandelperiode was 8 weken. In dit onderzoek wordt aangetoond dat er na behandeling in de

eerste en tweede groep in vergelijking met de controlegroep een statistisch significante reductie van pijn geconstateerd wordt. Tussen de selectieve groep en de controlegroep is er een significante ($P < 0.014$) afname van pijn, er is ook een significante ($P < 0.003$) afname van pijn, als de algemene groep vergeleken wordt met de controlegroep (selectieve groep; MPQ 17.5 $\rightarrow$ 9.0, algemene groep; MPQ 20.1 $\rightarrow$ 7.0, controlegroep; MPQ 21.0 $\rightarrow$ 17.0). Ook hebben Syme et al. (2009) de subjectieve functie onderzocht door middel van de Modified functional index questionnaire (MFIQ). Gezien de MFIQ is er wel een verschil te zien tussen de interventiegroepen en de controlegroep, maar nauwelijks tussen de beide interventiegroepen (selectief/algemeen). Syme et al. (2009) beschrijven in hun artikel dat indien er een verschil is van tenminste 10 eenheden op de MFIQ, er sprake kan worden van klinische relevantie. Dit is zowel voor de selectieve (-10.0) als de algemene (-15.0) groep het geval en daarom mag er gesproken worden over een duidelijke verbetering van functie. De conclusie van Syme et al. (2009) is dat PFPS-patiënten een aanzienlijke afname van pijn en functieverbetering ervaren, tenminste op de korte termijn, met mm. Quadriceps revalidatie, met of zonder de nadruk op selectieve activiteit van de VMO.

Crossley et al. (2002) hebben 67 patiënten met patellofemorale klachten onderzocht. De patiënten zijn verdeeld in 2 groepen, een fysiotherapiegroep ($n=33$) en een placebogroep ($n=34$). De behandelduur was 6 weken. De therapie van de fysiotherapiegroep bestond uit het trainen van de mm. Quadriceps, patella mobiliseren, patella tappen en een huiswerkprogramma. De placebogroep is behandeld met placebo-Ultrageluid, niet-therapeutische gel en placebo tappen.

Er is een significant ($P < 0.05$) verschil gevonden tussen beide groepen wat betreft 'ergste pijn' en 'dagelijkse pijn'. De fysiotherapiegroep toont een afname in ergste pijn van 4 punten (VAS 7.0 $\rightarrow$ 3.0) en 3,5 punt (VAS 4.5 $\rightarrow$ 1.0) in dagelijkse pijn in tegenstelling tot de placebogroep, zij toonden een afname wat betreft ergste pijn van 2 punten (VAS 7.0 $\rightarrow$ 5.0) en 2 punten (VAS 4.5 $\rightarrow$ 2.5) in dagelijkse pijn. Tevens is de functie onderzocht met behulp van de FIQ. Er is een verbetering geconstateerd in de fysiotherapiegroep (FIQ 9 $\rightarrow$ 13) en in de placebogroep FIQ 9 $\rightarrow$ 11. Echter is dit in beide groepen niet significant ($P > 0.05$). De conclusie van Crossley et al. (2002) is dat fysiotherapie behandeling gedurende 6 weken effectiever is met betrekking tot de pijn en functie dan de placebobehandeling.

Linschoten et al. (2009) hebben 131 patiënten met PFPS onderzocht. De patiënten zijn onderverdeeld in 2 groepen, een interventiegroep ($n=65$) en een controlegroep ($n=66$). De behandeling onder begeleiding van de fysiotherapeut duurde 6 weken, de therapie van de interventiegroep bestond uit een gestandaardiseerd oefenprogramma en een huiswerkprogramma voor 3 maanden. De controlegroep kreeg de gebruikelijke zorg, dit houdt rustperiodes in tijdens pijn en het vermijden van pijnprovocerende activiteiten. Beide groepen hebben instructies gekregen voor het aanspannen van de mm. Quadriceps. Na 3 maanden is er een significante vermindering van pijn in vergelijking met de baselinemeting in rust en tijdens activiteiten in zowel de interventie- als controlegroep (in rust: interventiegroep; VAS 4.14 $\rightarrow$ 2.30, controlegroep; VAS 4.03 $\rightarrow$ 3.22, $P=0.01$ en tijdens activiteiten: interventiegroep; VAS 6.32 $\rightarrow$ 3.81, controlegroep; VAS 5.97 $\rightarrow$ 4.60, $P=0.03$). Na 12 maanden follow-up is er in beide groepen een verdere afname in pijn en toename in functiescores te zien in vergelijking met de baselinemeting. De gecorrigeerde verschillen in pijnscores tussen de groepen tonen een significant ($P < 0.02$) verschil ten gunste van de interventiegroep. Een significante afname van pijn in rust is te zien in de interventiegroep (VAS 4.14 $\rightarrow$ 1.43, $p < 0.01$) en tijdens activiteiten (VAS 6.32 $\rightarrow$ 2.57, $P < 0.01$). De functie is onderzocht met behulp van de Kujala patellofemorale schaal oftewel de AKPS. De functiescore van de interventiegroep is na 3 maanden significant (AKPS; 64.4 $\rightarrow$ 78.8, $P=0.04$) toegenomen in vergelijking met de controlegroep. Na 12 maanden is er geen statistisch significant (AKPS; 64.4 $\rightarrow$ 83.2, $P=0.09$) verschil in functie te zien tussen beide groepen. Linschoten et al. (2009) concluderen dat gesuperviseerde oefentherapie resulteert in minder pijn in rust en tijdens activiteiten op de korte en lange termijn en een betere functie op de korte termijn.

Oefentherapie mm. Quadriceps en overige spieren

Naast het specifiek trainen van de mm. Quadriceps zijn er verschillende auteurs die onderzoek hebben gedaan naar het effect van spierkrachttraining van meerdere spiergroepen op pijn bij patiënten met PFPS.

Nakagawa et al. (2008) hebben 14 patiënten met PFPS 6 weken gecoacht met behulp van een huiswerkprogramma. Deze groep is verdeeld in een interventiegroep ($n=7$) en een controlegroep ($n=7$). De therapie van de interventiegroep bestond uit het trainen van de mm. Quadriceps, Abductoren en Exorotatoren van de heup en de therapie van de controlegroep bestond alleen uit het trainen van de mm. Quadriceps. De

interventiegroep toont na 6 weken een significante afname in pijn gemeten met de VAS-schaal voor dagelijkse pijn ($3.8 \rightarrow 1.1$ / $P < 0.03$), ergste pijn ($5.0 \rightarrow 1.4$ / $P < 0.03$), trap oplopen ($3.5 \rightarrow 0.4$ / $P < 0.04$), trap aflopen ($4.5 \rightarrow 0.3$ / $P < 0.03$) en squatten ($5.7 \rightarrow 0.4$ / $P < 0.02$). Tijdens lang zitten was de pijn ook afgenomen ($2.9 \rightarrow 1.1$ / $P < 0.14$), dit is niet significant. De controlegroep toont een afname van pijn wat betreft de dagelijkse pijn ($4.7 \rightarrow 2.6$ / $P = 0.31$), ergste pijn ($5.5 \rightarrow 1.5$ / $P = 0.20$), trap oplopen ($5.0 \rightarrow 3.4$ / $P = 0.13$), trap aflopen ($4.7 \rightarrow 3.3$ / $P = 0.43$), squatten ($4.8 \rightarrow 3.0$ / $P = 0.12$) en pijn tijdens lang zitten ($5.2 \rightarrow 2.9$ / $P = 0.09$). Deze uitkomsten zijn niet significant. De conclusie van Nakagawa et al. (2008) is dat oefentherapie van de mm. Quadriceps aangevuld met spierversterkende oefeningen van Abductoren en Exorotatoren van de heup vermindering van pijnklachten geeft tijdens functionele activiteiten bij patiënten met PFPS na 6 weken therapie.

Fukuda et al. (2010) hebben onderzoek gedaan naar het effect van spierkrachttraining van de mm. Quadriceps, Abductoren en Exorotatoren van de heup op pijnklachten bij patiënten met PFPS. Er zijn 70 patiënten onderzocht, die onderverdeeld zijn in 3 groepen; de kniespiersmassagroep (KE, $n=22$), de knie-heupspiersmassagroep (KHE, $n=23$) en de controlegroep ($n=25$). De behandeling duurde 4 weken, de KE-groep heeft therapie gekregen gericht op de mm. Quadriceps, de KHE-groep gericht op de mm. Quadriceps, Abductoren en Exorotatoren van de heup en de controlegroep heeft geen therapie gehad. De functie is gemeten met de LEFS, Lower Extremity Functional Scale en de pijn en functie met de Anterior Knee Pain Scale (AKPS). Zowel de KE (LEFS $55.6 \rightarrow 65.6$, $P < 0.05$) als de KHE-groepen (LEFS $49.1 \rightarrow 65.7$, $P < 0.01$) tonen een functionele verbetering van functie na een 4-weekse behandeling in vergelijking met de baselinemeting. De controlegroep toont geen significante (LEFS $48.7 \rightarrow 51.2$, $P > 0.05$) verbetering van functie ten opzichte van de baselinemeting. De pijn is gemeten met de Anterior Knee Pain Scale (AKPS). De uitkomstwaarden voor pijn zijn significant toegenomen bij de KE-groep ($70.4 \rightarrow 80.6$; $P < 0.05$) en de KHE-groep ($63.9 \rightarrow 78.9$; $P < 0.01$) in vergelijking met de controlegroep ($63.8 \rightarrow 64.5$; $P > 0.05$). In de controlegroep is er geen significant verschil gevonden met de AKPS voor en na de therapi. Er is geen significant ($P > 0.05$) verschil tussen de KE- en de KHE-groepen voor pijn. Bij alleen de KHE-groep kan een significante pijnvermindering geconstateerd worden bij trap aflopen ten opzichte van de KE-groep en de controlegroep. Zowel de KE- als de KHE-groep tonen een statistisch lagere score wat betreft pijn bij trap oplopen ten opzichte van de controlegroep. De conclusie van Fukuda et al. (2010) is dat oefentherapie gericht op spierversterkende oefeningen van spieren rondom de knie en heup effectief is in het verbeteren van functie en verminderen van pijn bij patiënten met het PFPS.

Tyler et al. (2006) beschrijven naast de uitkomsten van spierlengte (zoals dit eerder in deze studie beschreven is) ook de uitkomsten van spierkracht in hun onderzoek. Het behandelingsucces in de studie wordt gerelateerd aan een reductie op de VAS-schaal van 1,5 cm of meer bij een schaal van 10 cm. Daarmee wordt een indeling gemaakt van een succesvolle groep en een niet-succesvolle groep. De 35 patiënten kregen spierversterkende oefentherapie voor de mm. Quadriceps, heupadductoren en heupabductoren. De kracht is gemeten met de HHD. Voor aanvang van de therapie tonen de patiënten aan de aangedane zijde een verminderde spierkracht van de heupflexie ($P < 0.001$) en heupabductie ($P < 0.0001$), maar niet voor heupadductie ($P = 0.26$). De kracht van de heupflexie is na behandeling toegenomen met 35% in de succesvolle groep ($n=26$ knieën) in vergelijking met de niet-succesvolle groep ($n=17$ knieën), waar een afname van spierkracht was van -1,8%. Het behandelingsucces is door Tyler et al. (2006) gerelateerd aan toename in spierlengte van de m. Iliopsoas, lengte van de tractus ITB en toename van spierkracht van de mm. Quadriceps. De toename van spierkracht van de heupabductoren en de heupadductoren is bij de succesvolle als de niet-succesvolle groep gelijk. Tyler et al. (2006) concluderen dat training van spierkracht van de mm. Quadriceps en spierlengte van de m. Iliopsoas en van de tractus ITB van toegevoegde waarde is bij het behandelen van patiënten met PFPS.

Spierkracht

In verschillende onderzoeken wordt er gekeken of er een spierkrachttoename heeft plaatsgevonden ten opzicht van de baselinemeting. Syme et al. (2009) hebben de functionele spierkracht voor en na de behandeling getest met de Triple hop for distance. Er is geen statistisch significant ($P = 0.484$) verschil aangetoond tussen de baselinemeting en de meting na therapie voor de algemene (373.0 cm. naar 390.4 cm.), selectieve groep (370.3 cm. naar 374.3 cm.) en controlegroep (348.8 cm. naar 349.9 cm.). Nakagawa et al. (2008) hebben de spierkracht gemeten met de Biodex Isokinetic Dynamometer, hieruit blijkt dat er geen significante ($P > 0.05$) toename van spierkracht is van de Abductoren en Exorotatoren van de heup. Dit is wel het geval voor de kracht van de mm. Quadriceps, deze is significant ($P = 0.04$) toegenomen. Fukuda et al. (2010) hebben tevens de functionele spierkracht gemeten met behulp van de Single-limb hop test. De

controlegroep laat geen toename van de afstand zien, de KE-groep laat een toename van 76,1 naar 86,5 cm ($P<0.05$) zien en de KHE-groep laat een toename van 76,1 naar 91,8 cm ($P<0.05$) zien. Tyler et al. (2006) hebben voor en na de behandeling de spierkracht gemeten met de HDD, hieruit blijkt een spierkrachtoename van 35% in de succesvolle groep wat betreft de mm. Quadriceps ($P<0.001$).

Discussie

Piva et al. (2005) en Hudson et al. (2009) hebben onderzoek gedaan naar het verschil in spierlengte tussen patiënten met PFPS en 'gezonde' proefpersonen. Piva et al. (2005) hebben de spierlengte van de m. Gastrocnemius, de m. Soleus, de mm. Quadriceps, de mm. Hamstrings en de ITB onderzocht, daarentegen hebben Hudson et al. (2009) alleen de lengte van de ITB onderzocht. Hudson et al. (2009) tonen met hun onderzoek aan dat er een significant ($P=0.008$) strakkere ITB geconstateerd is bij patiënten met PFPS in vergelijking met de gezonde groep. Echter is er in het onderzoek van Piva et al. (2005) geen significant ($P=0.102$) verschil in lengte van ITB tussen de PFPS-groep en de controlegroep. De verschillen in uitkomst zijn te verklaren door de verschillende uitgangshoudingen waarmee de metingen zijn uitgevoerd. Deze gegevens kunnen alleen met elkaar vergeleken worden als alle omstandigheden gelijk zijn.

Uit de onderzoeken van Peeler et al. (2007) en Tyler et al. (2006) blijkt dat een rek-programma bij patiënten met PFPS resulteert in significante pijnvermindering. Het onderzoek van Peeler et al. (2007) duurt slechts 3 weken in tegenstelling tot het onderzoek van Tyler et al. (2006) dat 6 weken duurt. Hieruit komt niet duidelijk naar voren wat het meest effectief is en het langetermijneffect is niet bekend. Tyler et al. (2006) hebben naast het rekken van de ITB en de m. Iliopsoas ook spierkracht van de mm. Quadriceps, Abductoren en Adductoren getraind, echter relateren Tyler et al. (2006) het behandelingsucces aan de toegenomen lengte van de ITB, de m. Iliopsoas en toegenomen spierkracht van de mm. Quadriceps. Dit omdat de spierkracht van de Abductoren en Adductoren in de succesvolle en niet-succesvolle groep is toegenomen. Peeler et al. (2007) tonen met hun onderzoek aan dat er een significante toename is in spierlengte van de mm. Quadriceps na behandeling in zowel de PFPS-groep als in de gezonde groep. In het artikel van Peeler et al. (2007) wordt beschreven dat dit onderzoek geen duidelijk bewijs levert voor pijnvermindering als gevolg van toename van de spierlengte aangezien deze spierlengte in beide groepen is toegenomen. Zo beschrijven Peeler et al. (2007) dat pijnafname mogelijk het gevolg is van verandering van andere factoren zoals bijvoorbeeld de stabiliteit in de onderste extremiteiten. Echter is dit niet verder onderzocht in de studie van Peeler et al. (2007). Daarnaast hebben Peeler et al. (2007) 3 verschillende spierlengtetesten gebruikt om de lengte van de mm. Quadriceps in kaart te brengen. In het onderzoek van Peeler et al. (2007) is niet beschreven waarom er gekozen is voor 3 verschillende testen. Het zou kunnen dat Peeler et al. (2007) voor 3 verschillende teksten hebben gekozen om de mm. Quadriceps over de heup en de knie te testen. Volgens hun artikel heeft de Thomas test een ICC-waarde van 0.69 en de Kendall test van 0.65. Dit kan de reden zijn om naast deze twee testen ook nog de Ely's test te gebruiken (ICC 0.83). De auteurs van deze literatuurstudie hebben een artikel van Winters et al. (2004) gevonden over de betrouwbaarheid van de Thomas test. Hieruit blijkt een ICC-waarde van 0.98. Peeler et al. (2007) hebben in hun onderzoek wel een controlegroep gebruikt echter zijn dit gezonde proefpersonen. De beide groepen kunnen wel vergeleken worden wat betreft spierlengte, maar niet wat betreft pijn en functie. Het is niet bekend indien de controlegroep PFPS patiënten zou zijn, wat het effect op pijn en functie is bij hen. Daarnaast had het onderzoek van Tyler et al. (2006) nog meer waarde gehad als er ook een controlegroep met PFPS patiënten was gebruikt waar geen behandeling had plaats gevonden. Daarmee had uitgesloten kunnen worden of er ook verbetering was opgetreden zonder behandeling. Zonder controlegroep is er geen absoluut bewijs van het effect van de behandeling.

In het artikel van Tiggelen et al. (2009) wordt beschreven dat er een verschil is in het begin van de VMO-activiteit tussen patiënten die PFPS ontwikkelen en patiënten die geen PFPS ontwikkelen na een 6-weekse militaire training. De 26 proefpersonen die PFPS ontwikkelen tonen een vertraagde VMO aanspanning in vergelijking met de VL. Tiggelen et al. (2009) hebben alleen onderzoek gedaan naar de VMO activiteit tijdens functionele taken en heeft de VMO niet getraind, waardoor er geen uitspraak gedaan kan worden over het effect van VMO-spijtraining bij patiënten met PFPS. Syme et al. (2009) hebben onderzoek gedaan naar het effect van spierkrachttraining met specifieke VMO aanspanning. Er is geen significant ($P=0.270$) verschil gevonden tussen de algemene groep (mm. Quadriceps training) en de selectieve groep (VMO training) wat betreft pijnvermindering. De algemene groep laat zelfs een groter verschil zien na de therapie dan de

selectieve groep. Hieruit kan geconcludeerd worden dat selectieve VMO-training geen meerwaarde heeft boven de algemene mm. Quadricepstraining wat betreft pijnvermindering bij patiënten met PFPS. De pijn is gemeten met behulp van de MPQ vragenlijst. Grafton et al. (2005) hebben de ICC van de MPQ onderzocht. Hieruit blijkt een ICC van 0.96, echter is dit onderzocht bij patiënten met Osteoartritis. Afgevraagd kan worden in hoeverre deze waarde ook geldt voor patiënten met PFPS. De functionele spierkracht is in de studie van Syme et al. (2009) onderzocht met de Triple Hop test. De controlegroep scoort voor de behandeling 20 cm minder op de Triple hop test, dit is verder niet beschreven, het onderzoek van Syme et al. (2009) is een RCT, de patiënten zijn random aan de groepen toegewezen en het grote verschil tussen de controlegroep en de beide interventiegroepen zal berusten op toeval.

Crossley et al. (2002) tonen met hun onderzoek aan dat er een significant ($P < 0.05$) verschil is tussen de twee behandelgroepen wat betreft de afname van 'ergste pijn' en 'dagelijks pijn'. Dit onderzoek duurde 6 weken en het is niet duidelijk wat het effect op de lange termijn is. De pijnvermindering kan niet alleen toegeschreven worden aan de spiertraining aangezien in dit onderzoek ook gebruik is gemaakt van tapen.

Linschoten et al. (2009) hebben wel oefeningen gedaan gericht op de spierkracht, echter is er in het artikel niet beschreven of de spierkracht überhaupt verminderd was in het aangedane been ten opzichte van het niet-aangedane been, tevens is er ook niet beschreven of de kracht in het aangedane been toegenomen is en of er een verband is tussen de mogelijk toegenomen kracht en pijnvermindering.

Het verschil tussen beide groepen in de studie van Linschoten et al. (2009) is niet groot, er is alleen een significant ($P < 0.02$) verschil gevonden na 12 maanden wat betreft pijn ten gunste van de interventiegroep. In de controlegroep is meer gebruik gemaakt van co-interventies welke de resultaten zouden kunnen beïnvloeden. Door de co-interventies zijn de groepen niet gelijk en weet je dus niet of de resultaten alleen door de 'gebruikelijke zorg' komt of door medicatie.

Nakagawa et al. (2008), Fukuda et al. (2010) en Linschoten et al. (2009) hebben allen onderzoek gedaan naar het effect van spierkrachttraining van meerdere spiergroepen op de pijn bij patiënten met PFPS. De onderzoekspopulatie van Nakagawa et al. (2008) bestond uit slechts 14 personen. Zoals Nakagawa et al (2008) beschrijven in hun artikel kan de uitkomst van dit onderzoek in twijfel worden getrokken op basis van deze kleine populatie. Herhaling van dit onderzoek met een grotere onderzoekspopulatie moet de conclusies verder bekrachtigen. De conclusie van Nakagawa et al. (2008) is dat er meer effect is, wat betreft pijnvermindering in de interventiegroep, hierdoor concluderen Nakagawa et al. (2008) dat het trainen van de mm. Quadriceps, Abductoren en Exorotatoren van de heup van toegevoegde waarde is boven het trainen van de mm. Quadriceps alleen. Gezien de uitkomstwaarden wat betreft pijn in de controlegroep worden er geen significante verschillen aangetoond door alleen mm. Quadriceps training. Crossley et al. (2002) zijn wel positief over mm. Quadriceps training, maar heeft deze therapie alleen toegepast in de interventiegroep. Daarentegen tonen Fukuda et al. (2010) aan dat er geen significant ($P > 0.05$) verschil is tussen alleen mm. Quadriceps trainen en mm. Quadriceps in combinatie met m. Abductoren en Exorotatoren van de heup.

Functie

In de onderzoeken van Syme et al. (2009), Crossley et al. (2002), Peeler et al. (2007), Linschoten et al. (2009) en Fukuda et al. (2010) wordt de verbetering van functie na therapie beschreven.

Syme et al. (2009), Crossley et al. (2002) en Peeler et al. (2007) maken gebruik van de (M)FIQ in hun onderzoeken. Syme et al. (2009) beschrijven in hun onderzoek niets over de betrouwbaarheid van de FIQ en trekt deze vragenlijst niet in twijfel. Peeler et al. (2007) beschrijven in hun artikel dat de MFIQ een betrouwbaar en valide vragenlijst is. Met de (M)FIQ wordt een significante verbetering van functie gevonden. Echter beschrijven Crossley et al. (2002) dat er een klein aantal studies onderzoek hebben gedaan naar de betrouwbaarheid van de (M)FIQ. De ICC-waarden die hieruit naar voren komen variëren tussen de 0.48 en 0.94. Crossley et al. hebben in 2004 onderzoek gedaan naar de betrouwbaarheid van de (M)FIQ. Uit dit onderzoek blijkt een ICC waarde van 0.37. Aangezien een vragenlijst met ICC waarde van 0.70 als betrouwbaar wordt gezien, gebaseerd op de literatuur beschreven door Beurskens et al. (2008), mag afgevraagd worden hoe betrouwbaar de uitkomsten van de FIQ vragenlijst is. Crossley et al. (2002) hebben geen significant verschil in functie na behandeling aangetoond met de FIQ.

Linschoten et al. (2009) laten een significant verschil zien in functie na 3 maanden van therapie echter tijdens

de follow-up na 12 maanden is er geen significant ($p=0.09$) verschil meer te zien ten opzichte van de meetresultaten gemeten na 3 maanden. Ondanks het stoppen van de therapie na 3 maanden is er na 12 maanden nog steeds een lichte verbetering van functie aantoonbaar. Hieruit kan geconcludeerd worden dat na 3 maanden het resultaat in functie nagenoeg gelijk is als dat na 12 maanden.

Fukuda et al. (2010) tonen een significant verschil in functie na behandeling ten opzichte van de baselinemeting. In de knie-heupspiermassagroep (KHE-groep) wordt betreft functie een grotere verbetering aangetoond, gemeten met de LEFS. Hieruit hebben de auteurs van deze literatuurstudie geconcludeerd dat therapie gericht op de spieren rondom de knie en heup meer verbetering wat betreft functie laat zien dan alleen therapie gericht op de spieren rondom de knie.

Conclusie:

Wat is het effect van spiertraining op pijnklachten bij patiënten met het patellofemorale pijnsyndroom?

Uit deze literatuurstudie blijkt dat de wetenschap niet eenduidig is wat betreft de behandeling van pijnklachten bij patiënten met PFPS. Verschillende auteurs tonen aan dat het effectief is om oefentherapie gericht op de spierlengte (Tyler et al. (2006) en Peeler et al. (2007)) toe te passen. Beide onderzoeken tonen een significante vermindering van pijnklachten bij patiënten met PFPS. Daarnaast is er onderzoek gedaan naar het effect van spierkrachttraining op de pijnklachten (Fukuda et al. (2010), Nakagawa et al. (2008), Crossley et al. (2002), Linschoten et al. (2009), Tyler et al. (2006) en Syme et al. (2009)). Deze onderzoeken zijn niet eenduidig over het effect van spierkrachttraining op de pijnklachten. Het onderzoek van Tyler et al. (2006) toont een spierkrachttoename na behandeling en vond een positief effect op de pijnklachten. De overige onderzoeken tonen geen spierkrachttoename maar wel een afname van pijn. Verder onderzoek is nodig om meer bewijs te vinden over het toegevoegde effect van spierkrachttraining om de pijn te verminderen.

Alle onderzoeken onafhankelijk van de behandelmethode tonen aan dat na behandeling een significante vermindering van pijn geconstateerd wordt. Daarnaast tonen alle artikelen een significante verbetering van functie. Crossley et al. (2002) tonen wel een verbetering van functie maar dit is niet significant.

De conclusie van de auteurs van deze literatuurstudie is dat zowel therapie gericht op spierkracht als op spierlengte effectief is in het verminderen van de pijnklachten bij PFPS patiënten. Ook wordt een verbetering van functie geconstateerd. Uit deze literatuurstudie blijkt geen duidelijk verschil in effectiviteit tussen de beide vormen van therapie. Een combinatie van de therapieën toont geen significant betere resultaten.

Aanbevelingen

Gezien de conclusie van de auteurs van deze literatuurstudie is er geen eenduidigheid over de meest effectieve therapie bij patiënten met PFPS. Hieronder een aantal aanbevelingen die volgens de auteurs van deze literatuurstudie van belang zouden kunnen zijn voor verder onderzoek.

- Zoals Peeler et al. (2007) reeds in hun onderzoek hebben beschreven, is het niet duidelijk of de pijnvermindering een gevolg is van de toegenomen spierlengte. Hier zou verder onderzoek naar gedaan moeten worden, bijvoorbeeld door middel van onderzoek dat gebruik maakt van 2 groepen patiënten met PFPS, waarvan de ene groep wel spierlengtetraining krijgt en de controlegroep geen therapie.
- Onderzoek dat ook het langetermijneffect beschrijft van pijnvermindering bij patiënten met PFPS
- Er zou een systematic review moeten komen wat betreft de betrouwbaarheid van de verschillende spierlengte testen. Er is zeer weinig literatuur beschreven over de betrouwbaarheid wat betreft reproduceerbaarheid en validiteit.
- Verder onderzoek naar het effect van andere factoren, zoals de stabiliteit in de onderste extremiteiten, op de pijn bij patiënten met PFPS
- In de literatuur is men niet eenduidig over de ICC-waarde van de FIQ. Hier zou nog verder onderzoek naar gedaan moeten worden met betrekking tot PFPS patiënten.

De auteurs van deze literatuurstudie zijn van mening dat een literatuurstudie gericht op pijn- of tijdcontingent trainen bij patiënten met PFPS van belang is om een optimaal mogelijke behandeling toe te kunnen passen bij patiënten met PFPS.

Literatuurlijst

Arnold, Cathy M., Warkentin, Kathryn D., Chilibeck, Philip D., Magnus, Charlene R.: The Reliability and Validity of Handheld Dynamometry for the measurement of lower-extremity muscle strength in older adults. In: Journal of Strength and Conditioning Research 2010; 24(3):815–824

Bolgla L.A., Keskula D.R.: Reliability of lower extremity functional performance tests. In: J Orthop Sports Phys Ther. 1997; 26(3):138-42

Beurskens S., Peppen R. van, Stutterheim E., Swinkels R., Wittink H.: Meten in de praktijk, Bohn Stafleu van Loghum, Houten, 2008

Crossley K.M., Bennell K.L., Cowan S.M., Green S.: Analysis of Outcome Measures for Persons With Patellofemoral Pain: Which Are Reliable and Valid? In: Arch Phys Med Rehabil 2004; Vol 85: 815-822

Crossley K.M., Bennell K.L., Green S., Cowan S.M., McConnell J.: Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. In: The American journal of sport medicine 2002; 30(6):857-865

Dworkin R.H., Turk D.C., Revicki D.A., Harding G., Coyne K.S., Peirce-Sandner S., Bhagwat D., Everton D., Burke L.B., Cowan P., Farrar J.T., Hertz S., Max M.B., Rappaport B.A., Melzack R.: Development and initial validation of an expanded and revised version of the Short-form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ-2). In: Pain 2009 Jul; 144(1-2):35-42

Feiring D.C., Ellenbecker T.S., Derscheid G.L.: Test-retest reliability of the biodex isokinetic dynamometer. In: J. Orthop Sports Phys Ther 1990; 11(7):298-300

Fukuda T.Y., Rossetto F.M., Magalhães E., Bryk F.F., Lucarelli P.R.G., Carvalho N.A.: Short-Term Effects of Hip Abductors and Lateral Rotators Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial. In: J. Orthop Sports Phys Ther. 2010; 40(11): 736-742

Fulkerson: Diagnosis and treatment of patients with Patellofemoral Pain. In: The American Journal of Sports Medicine 2002; Vol.30, No.3: 477

Gabbe B.J., Bennell K.L., Wajswelner H., Fincha C.F.: Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tests. In: Phys Therapy Sport 2004; 5:90-97

Gogia P.P., Braatz J.H., Rose S.J., Norton B.J.: Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. In: Physical Therapy 1987 vol. 67(2): 192-195

Grafton K.V., Foster N.E., Wright C.C.: Test-Retest Reliability of the Short-Form McGill Pain Questionnaire: Assessment of Intraclass Correlation Coefficients and Limits of Agreement in Patients With Osteoarthritis. In: Clinical Journal 2005; Volume 21, Issue 1, pp73 -82

Hudson Z., Darthuy E. Iliotibiale band tightness and patellofemoral pain syndrome: A-case control study. In: Manual therapy 14, 2009; 147-151

Kelln B.M., McKeon P.O., Gontkof L.M., Hertel J.: Hand-Held Dynamometry: Reliability of Lower Extremity Muscle Testing in Healthy, Physically Active, Young Adults. In: Journal of Sport Rehabilitation, 2008; 17, 160-170

Kujala U.M., Jaakkola L.H., Koskinen S.K., Taimela S., Hurme M., Nelimarkka O.: Scoring of patellofemoral disorders. In: Athroscopy 1993, 9:159-163

- Laprade J.A.: A self-administered pain severity scale for patellofemoral pain syndrome. In: Clin Rehabil 2002; 16: 780
- Larsson B., Karlsson S., Eriksson M., Gerdle B.: Test-retest reliability of EMG and peak torque during repetitive maximum concentric knee extensions. In Journal of Electromyography and kinesiology 2003; 13(3):281-287
- Linschoten R. van, Middelkoop M. van, Berger M.Y., Heintjes E.M., Verhaar J.A.N., Willemsen S.P., Kroes B.W., Bierma-Zeinstra S.M.: Supervised exercise therapy versus usual care for patellofemoral pain syndrome: an open label randomised controlled trial. In: Clin J Sport Med. 2010 Mar;20(2):133.
- Linschoten R. van, Middelkoop M. van, Berger M.Y., Heintjes E.M., Koopmanschap M.A., Verhaar J.A.N., Kroes B.W., Bierma-Zeinstra S.M.: The PEX-study-exercise therapy for patellofemoral pain syndrome: design of a randomized clinical trial in general practice and sports medicine. In: BMC Musculoskeletal Disorders 2006; 7:31
- Nakagawa et al.: The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. In: Clinical Rehabilitation 2008; 22:1051-1060
- Nakagawa T.H., Muniz T.B., de Marche Baldon R., Maciel C.D., Reiff R.B., Serrao F.V.: The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. In: Clinical Rehabilitation 2008; 22:1051-1060
- Näslund J., Näslund U.B., Odenbring S., Lundeborg T.: Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups of individuals with patellofemoral pain. In: Physiotherapy Theory and Practice 2006; 22(3):105-118
- Peeler J., Anderson J.E.: Effectiveness of Static Quadriceps Stretching in Individuals with Patellofemoral Joint Pain. In: Clin J Sport Med 2007; 17:234-241
- Piva S.R., Goodnite E.A., Childs J.D.: Strenght around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with patellofemoral pain syndrome. In: J Orthop Sports Phys Ther 2005; 35:793-801
- Reese N.B., Bandy W.D.: Use of an Inclinator to Measure Flexibility of the Iliotibial Band Using the Ober Test and the Modified Ober Test: Differences in Magnitude and Reliability of Measurements. In: J Orthop Sports Phys Ther. 2003; 33:326-330
- Reid A., Birmingham T.B., Stratford P.W., Alcock G.K., Giffin J.R.: Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. In: Physical therapy March 2007; Vol. 87, no.8: 337-349
- Syme G., Rowe P., Martin D., Daly G.: Disability in patients with chronic patellofemoral pain syndrome: A randomized controlled trial of VMO selective training versus general quadriceps strengthening. In: Manual Therapy 2009; 14: 252-263
- Tiggelen D. van, Cowan S., Coorevits P., Duvigneaud N., Witvrouw E.: Delayed Vastus Medialis Obliquus to Vastus Lateralis Onset Timing Contributes to the Development of Patellofemoral Pain in Previously Healthy Men: a prospective study. In: The American Journal of Sports Medicine 2009; Vol. 37, No.6
- Tyler T.F., Nicholas S.J., Mullaney M.J., McHugh M.P.: The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. In: The American journal of Sports Medicine 2006; Vol 34. No 4 630-636

Watson C.J., Propps M., Ratner J., Zeigler D.L., Horton P., Smith S.S.: Reliability and responsiveness of the Lower Extremity Functional Scale and the Anterior Knee Pain Scale in patients with anterior knee pain. In: J Orthop Sports Phys Ther. 2005; 35(3):136-46

Winters M.V., Blake C.G., Trost J.S., Marcello-Brinker T.B., Lowe L.M., Garber M.B., Wainner R.S.: Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: a randomized clinical trial. In: Physical therapy 2004; 84: 800-807

Witvrouw E., Lysens R., Bellemans J., Cambier D., Vanderstraeten G.: Intrinsic Risk Factors For the Development of Anterior Knee Pain in an Athletic Population: A Two-Year Prospective Study. In: Am J Sports Med 2000; 28: 480

Yeung T.S., Wessel J., Stratford P., Macdermid J.: Reliability, Validity, and Responsiveness of the Lower Extremity Functional Scale for Inpatients of an Orthopaedic Rehabilitation Ward. In: Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 2009; vol. 39(6):468-477