

**Oefentherapie bij het patellofemorale pijn syndroom, oefenen in de open of gesloten keten?**

**Geschreven door:** Rianne Blankers

**Datum:** 10-06-2009

**Samenvatting:**

**Vraagstelling:** Wat is er in de literatuur bekend over het effect van gesloten keten en open keten oefeningen op pijn bij patellofemorale pijn syndroom?

**Achtergrond:** Patellofemorale pijn syndroom (PFPS) is een veelvoorkomende aandoening. Het wordt gekenmerkt door pijn in de omgeving van de patella. Pijn treedt op bij activiteiten die veel kracht leveren op het patellofemorale gewricht, zoals traplopen, langdurig zitten met gebogen knieën, rennen en knielen.

**Doel:** Onderzoeken wat er in de literatuur te vinden is over het effect van open en gesloten keten oefeningen op pijn bij PFPS.

**Methode:** Ik heb gezocht in: PEDro, Cochrane, Cinahl en Pubmed. De gemiddelde PEDro score van de gebruikte artikelen is 4 punten, met een spreiding van 2 tot 6 punten.

**Resultaatsectie:** In meerdere artikelen wordt gevonden dat op de korte termijn zowel open als gesloten keten oefeningen effectief zijn op pijn. Uit één onderzoek blijkt dat na vijf jaar open keten oefeningen beter scoren dan gesloten keten oefeningen. Twee onderzoeken hebben aangetoond dat gesloten keten oefeningen effectief zijn bij PFPS.

**Conclusie:** Zowel open als gesloten keten oefeningen hebben een gunstig effect op pijn bij PFPS.

**Inleiding:**

Het patellofemorale pijn syndroom (PFPS) wordt ook wel anterieure knie pijn, chondromalacia patellae of patellofemorale klachten genoemd. PFPS wordt gekenmerkt door pijn in de omgeving van de patella. (Clark et al, 2000) Er wordt gesproken van een syndroom omdat er sprake is van een groep symptomen die karakteriserend zijn voor een bepaalde aandoening. (Thomeé et al, 1999) De pijn is gerelateerd aan activiteiten die veel kracht leveren op het patellofemorale gewricht. (Crossley et al, 2002) Patiënten met PFPS kunnen meerdere symptomen hebben, namelijk; pijn bij traplopen, squatten, rennen en knielen (Herrington et al, 2007). Ook kunnen klachten optreden of verergeren na bewegen of na langer durende inactiviteit, met name tijdens het zitten met de knieën in flexie. (Lun et al, 2005) De diagnose van PFPS wordt vaak gesteld door andere aandoeningen uit te sluiten. De differentiaal diagnose voor PFPS bestaat onder andere uit; tendinitis, bursitis, plica syndroom, Sinding Larsen syndroom, ziekte van Osgood Schlatter, neuroma en andere zelden voorkomende aandoeningen. (Thomeé et al, 1999)

**Incidentie:**

Knieklachten komen regelmatig voor in Nederland, de prevalentie van knieklachten is 48 op de 1000 inwoners. PFPS behoort tot de drie meest gestelde diagnoses onder de knieklachten. Helaas zijn er geen precieze incidentie cijfers voor PFPS in Nederland bekend. In de artikelen die ik heb gebruikt voor deze literatuurstudie worden wel verschillende incidentiecijfers voor PFPS genoemd. Crossley et al. (2002) zeggen dat het een veelvoorkomende diagnose is, de incidentie zit tussen de 2% en de 30%. Andere incidentiecijfers zijn 15-33% van de actieve volwassen populatie, en 21-45% van de jong volwassenen. (Naslund et al, 2006). PFPS komen vaker voor bij vrouwen dan bij mannen, de verhouding is twee op één. (Fagan et al, 2008)

**Oorzaak:**

De precieze oorzaak van PFPS is onbekend. Maltracking wordt regelmatig genoemd als één van de oorzaken. Maltracking is het niet goed sporen van de patella in de femorale groeve. (Crossley et al. 2002, Boling et al. 2006, Naslund et al. 2006). Maltracking kan ontstaan door een afwijkende botstructuur of door een dysbalans in het aanspannen van de musculatuur.

Als de vastus lateralis aanspant voor de vastus medialis oblique (VMO) kan dit een dysbalans veroorzaken in de sporing van de patella. (Boling et al, 2006) Zo kan een verlate aanspanning van de VMO in relatie tot de vastus lateralis maltracking veroorzaken. Andere auteurs zien maltracking als een risicofactor voor het ontstaan van PFPS. (Thomeé et al, 1999). Ook overbelasting wordt genoemd als een risicofactor in het ontwikkelen van PFPS. (Thomeé et al, 1999)

#### *Conservatieve behandeling:*

Het grootste deel van patiënten met PFPS, 80 tot 90% van de gevallen, wordt conservatief behandeld. (Bakhtary et al, 2007). Het verbeteren van de kracht van m.quadriceps wordt regelmatig als therapie gebruikt (Herrington et al, 2007). Dit gebeurt met zowel open als gesloten keten oefeningen. Open keten oefeningen zijn oefeningen waarbij het einde van het lichaamsdeel vrij beweegt in de ruimte. Gesloten keten oefeningen zijn oefeningen waarbij het einde van het lichaamsdeel in contact is met de grond of ander oppervlak, en waarbij de omliggende gewrichten de beweging volgen. (Bakhtary et al, 2007)

Open keten oefeningen zijn jarenlang de standaard geweest voor kracht verbetering van de m.quadriceps, er zijn echter auteurs die beweren dat open keten oefeningen de symptomen juist verergeren bij patellofemorale klachten. (Witvrouw et al, 2000) De open keten oefeningen zijn niet-functioneel vanwege het ontbreken van gewricht proprioceptie, tibio-femorale drukkrachten en synergistische spiercontracties, terwijl dat wel elementen zijn die veel voorkomen in sportbewegingen. (Stiene et al, 1996) Gesloten keten oefeningen zijn belaste oefeningen, deze worden verondersteld functioneler te zijn dan open keten oefeningen. Ook zouden gesloten keten oefeningen minder stress geven op het patellofemorale gewricht dan open keten oefeningen en daarom veiliger zijn. (Herrington et al. 2007, Witvrouw et al. 2000). Er bestaat nog geen eenduidige richtlijn voor het behandelen van PFPS, daarom is dit literatuur onderzoek relevant voor de beroepsgroep van fysiotherapeuten.

In dit artikel wordt er aan de hand van een literatuuronderzoek antwoord gegeven op de onderstaande onderzoeksvraag;

*Wat is er bekend over het effect van open keten en gesloten keten oefeningen op pijn bij het patellofemoraal pijn syndroom?*

#### **Method:**

Tijdens het zoeken naar geschikte literatuur voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag heb ik gezocht in de volgende databases; Cochrane, Cinahl, PEDro en Pubmed. In deze databases heb ik de volgende zoektermen gebruikt; patellofemoral pain, anterior knee pain, patellofemoral pain syndrome, patellofemoral chondromalacia, open kinetic chain, closed kinetic chain, exercise, training, therapy, pain, hurt.

#### *Inclusie / exclusie criteria:*

Bij het selecteren van geschikte literatuur heb ik gewerkt met de volgende inclusie en exclusie criteria:

##### Inclusie criteria:

- Artikelen die in het Nederlands of Engels zijn geschreven.
- Artikelen die als uitkomstmaat pijn beschrijven.
- Artikelen met een onderzochte populatie met een leeftijd van minimaal 14 jaar.
- Artikelen die open en/of gesloten keten oefeningen vergelijken met elkaar of met een andere therapie.

##### Exclusie criteria:

- Artikelen die voor mij niet full text beschikbaar zijn.
- Artikelen die onder andere biofeedback onder oefentherapie laten vallen.
- Artikelen die onder andere tappen onder oefentherapie laten vallen.

#### *Methodologische kwaliteit:*

De artikelen die ik heb gebruikt in mijn literatuurstudie heb ik beoordeeld aan de hand van de PEDro score. Bij deze scorelijst worden maximaal 10 punten beoordeeld, ik heb echter gebruik gemaakt van maximaal 8 punten van de PEDro score. Bij dit literatuuronderzoek heeft het geen belang dat patiënten en therapeuten geblindeerd zijn, deze twee criteria heb ik dan ook achterwege gelaten. Op de aangepaste PEDro score (maximaal 8 punten) spreek ik van een goede kwaliteit als een artikel 5-7 punten heeft gescoord.

#### **Resultaten:**

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag heb ik zeven artikelen gevonden die het effect van open en/of gesloten keten oefeningen op pijn bespreken bij patiënten met PFPS. Allereerst heb ik een overzicht gemaakt van de PEDro scores van de artikelen die ik heb gebruikt bij het schrijven van mijn artikel. Vervolgens bespreek ik de artikelen op alfabetische volgorde.

| <b>Auteur van het artikel:</b> | <b>PEDro score:</b> |
|--------------------------------|---------------------|
| Bakhtiary, 2008                | 5 \ 8               |
| Boling, 2006                   | 3 \ 8               |
| Herrington, 2007               | 6 \ 8               |
| Stiene, 1996                   | 2 \ 8               |
| Witvrouw, 2000                 | 5 \ 8               |
| Witvrouw, 2003                 | 5 \ 8               |
| Witvrouw, 2005                 | 5 \ 8               |

*Fig. 1: Overzicht van PEDro scores per artikel.*

Bakhtiary et al. (2007) onderzochten 32 vrouwelijke studenten met patellar chondromalacia. De studentes (allen vrouwelijk) zijn random verdeeld over twee groepen; een groep met een open keten oefening (straight leg raise) en een groep met een gesloten keten oefening (semi-squat). Beide groepen volgden drie weken lang een oefenprogramma. De pijn is in dit onderzoek gemeten d.m.v. 10 cm VAS (Visual Analogue Scale), deze is afgenomen bij de baseline, aan het einde van elke week en twee weken na het einde van het oefenprogramma. Aan het einde van het oefenprogramma werd een significante pijn vermindering gezien in zowel de open keten (3.1(SD 1.5)) als gesloten keten groep (2.8(SD 2.3)). Er staan echter geen P-waardes vermeld die deze significante verandering ondersteunen. Er werd geen significant verschil tussen beide groepen gevonden. ( $p=0,13$ ) Ook twee weken na het einde van het oefenprogramma bleef de pijn vermindering op de VAS hetzelfde in beide groepen. De PEDro score van dit artikel is 5/8. De omissies hierbij zijn; concealed allocation, beoordelaars zijn niet geblindeerd voor ten minste één uitkomstmaat en er wordt niet tenminste één primaire uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïncludeerde patiënten.

Boling et al.(2006) hebben een onderzoek gedaan naar het effect van belaste oefeningen van de m.quadriceps en m.gluteus medius op elektromyografische activiteit, pijn en functie bij het PFPS. Deze belaste oefeningen zijn gesloten keten oefeningen. Boling vergelijkt in haar onderzoek 14 patiënten met PFPS met 14 'gezonde' mensen. De leeftijd ligt tussen de 18 en 42 jaar (gemiddeld 26 jaar). Beide groepen voerden een oefenprogramma uit van 6 weken, bestaande uit belaste oefeningen voor de m.quadriceps en m.gluteus medius. Het effect op pijn is gemeten door middel van de VAS. In dit onderzoek is er gebruik gemaakt van een 10cm VAS voor de ergste pijn in de voorgaande week. VAS is afgenomen bij baseline, en aan het einde van elke week. De PFPS groep heeft in de vierde tot zesde week van het oefenprogramma significant minder pijn dan bij de baseline meting. ( $p<0,5$ ) De VAS verbeterde van 4.85 naar 1.92 na vier weken oefenprogramma, deze verbetering is klinisch

relevant. De pijnklachten van de controlegroep zijn niet veranderd tijdens de zes weken. Er wordt in het artikel geen p-waarde genoemd over het verschil tussen de PFPS groep en de controle groep. Het artikel van Boling scoort 3/8 punten op de PEDro score. Bij dit artikel zijn de volgende punten niet gescoord; patiënten zijn niet random toegewezen, geen concealed allocation, groepen zijn wat betreft de belangrijkste prognostische factoren niet vergelijkbaar, beoordelaars zijn niet geblindeerd en er zijn geen puntschattingen en spreidingsmaten van een primaire uitkomstmaat gepresenteerd.

Herrington et al. (2007) hebben een onderzoek gedaan naar het effect van open keten en gesloten oefeningen bij het PFPS. Er zijn 45 mannen met PFPS onderzocht, tussen de 18 en 35 jaar. Hij verdeelde de patiënten random over drie groepen; belaste oefeningen, onbelaste oefeningen en een controle groep. De belaste oefeningen bestonden uit leg press oefeningen (gesloten keten) en de onbelaste oefeningen bestonden uit knie extensie oefeningen (open keten). Beide interventiegroepen trainden zes weken lang, drie keer per week. Het effect op pijn is gemeten door middel van een 10 cm VAS voor pijn tijdens op/afstappen van een trap en een 10 cm VAS voor pijn tijdens isometrische contractie van de m.quadriceps. Op de VAS score voor pijn tijdens een isometrische contractie is er tussen beide groepen geen significant verschil gevonden na de interventie. ( $p>,05$ ). Wel heeft zowel de open keten ( $p=,005$ ) als de gesloten keten groep ( $p=,025$ ) een significante pijn vermindering doorgemaakt tijdens de interventie periode. De VAS-score tijdens het op / afstappen van een verhoging gaf een verbetering in pijn voor beide interventiegroepen ( $p<0,001$ ). De open keten groep ( $p=,004$ ) en de gesloten keten groep ( $p<,001$ ) hadden beiden een lagere pijn score dan de controle groep. Ook bij deze score is er geen significant verschil in beide interventie groepen ( $p>,05$ ). Herrington concludeert dat beide oefeningen effectief zijn in de behandeling van PFPS. Herrington et al. hebben op de aangepaste PEDro score 6/8 punten gescoord. Concealed allocation en presenteren van puntschattingen en spreidingsmaten zijn de twee punten waarop het artikel geen punten behaald heeft.

Stiene et al. (1996) hebben een vergelijking gemaakt tussen gesloten keten oefeningen en 'isolation' oefeningen. De isolation oefeningen zijn oefeningen die betrekking hebben op één gewricht en één primaire spiergroep, deze oefeningen gebeuren in de open keten. Ook hier wordt dus een vergelijking gemaakt tussen open en gesloten keten. Drieëndertig patiënten zijn verdeeld over de twee interventie groepen. Deze verdeling was niet gerandomiseerd. De pijnklachten die de patiënt ervaart worden in kaart gebracht door middel van een vragenlijst, de punten die gegeven zijn op die vragenlijst worden gescoord in een tabel van slecht tot uitstekend. Aan de hand van deze tabel is in de open keten groep geen vooruitgang zichtbaar. Scoorden 2 patiënten bij de baseline nog goed, na 6 maanden was dit nog maar één patiënt. Na 6 maanden scoorden 5 patiënten redelijk, dit is hetzelfde aantal als bij de baseline. Na 6 maanden scoort één patiënt matig, terwijl bij de baseline meting geen enkele patiënt matig heeft gescoord. Na een jaar scoren weer 2 patiënten goed, 4 patiënten redelijk en 1 patiënt matig. Deze verandering in tijd is niet significant ( $p=0,819$ ). Voor de gesloten keten groep is wel vooruitgang zichtbaar. Bij de baseline meting scoorde 1 patiënt goed, 6 patiënten redelijk en twee patiënten matig. Bij de 6 maanden meting scoorde 1 patiënt uitstekend, 4 patiënten goed en 4 patiënten redelijk. Na een jaar scoren zelfs 6 patiënten uitstekend, 1 patiënt goed en twee patiënten redelijk. Deze verandering in tijd is wel significant ( $p=0,0066$ ). Op de PEDro schaal scoort Stiene niet hoog, hij haalt 2/8 punten. De volgende punten heeft het artikel niet gehaald op de PEDro score; patiënten zijn niet random verdeeld, geen concealed allocation, groepen zijn wat betreft de belangrijkste prognostische factoren niet vergelijkbaar (qua geslacht en duur van de klachten), beoordelaars zijn niet geblindeerd, er wordt geen statische vergelijkbaarheid gerapporteerd tussen de groepen bij een uitkomstmaat en er zijn geen puntschattingen en spreidingsmaten gepresenteerd van tenminste één uitkomstmaat.

Witvrouw et al. (2000, 2003, 2005) hebben meerdere onderzoeken gedaan die relevant zijn voor het beantwoorden van mijn onderzoeksvraag. In zijn artikel uit 2000 beschrijven Witvrouw et al. het effect van open en gesloten keten oefeningen op pijn bij PFPS. Hij onderzocht 60 patiënten, met een gemiddelde leeftijd van 20,3 jaar (spreiding 14 tot 33 jaar).

De onderzoekspopulatie bestaat uit 60 patiënten met PFPS die random verdeeld worden over een open en gesloten keten groep. Deze populatie bestaat uit zowel mannen als vrouwen. De mannen en vrouwen zijn gelijk verdeeld over de groepen, elke groep bestond uit 10 mannen en 20 vrouwen. De gemiddelde duur van de klachten was 15.1 maanden, hier gaat het dus om chronische klachten. De duur van de klachten varieert tussen 6 weken en 28 maanden. Het oefenprogramma duurde vijf weken, er werd 3 keer per week getraind. Er zijn 18 verschillende 10cm VAS-scores afgenomen aan de baseline, na vijf weken en na drie maanden. De gesloten keten groep heeft op twee VAS-scores een verbetering doorgemaakt, namelijk de VAS score voor pijn tijdens de nacht en pijn tijdens isokinetisch testen. ( $p=0,05$ ) Na drie maanden is het verschil tussen de open keten en gesloten keten oefeningen op deze twee VAS-scores significant verschillend (Pijn tijdens nacht:  $p=0,024$ , pijn tijdens isokinetisch testen:  $p=0,028$ ). Dit verschil is in het voordeel van de gesloten keten groep. Tijdens het oefenprogramma hebben beide groepen een significante verbetering doorgemaakt van de volgende VAS-scores; pijn tijdens traplopen, rennen, dagelijkse activiteiten, sporten, frequentie van pijn tijdens de dag, instabiel gevoel en intensiteit van de pijn. ( $p<0,05$ ) Er is echter geen significant verschil gezien tussen beide groepen, zowel na vijf weken als na drie maanden. ( $P=0,44$ ) Het artikel van Witvrouw et al. uit 2000 scoort 5/8 op de PEDro score, op de volgende criteria zijn geen punten behaald; geen concealed allocation, beoordelaars zijn niet geblindeerd en er zijn geen puntschattingen en spreidingsmaten gepresenteerd van tenminste één uitkomstmaat.

Witvrouw et al. hebben bij dezelfde populatie als bovenstaand onderzoek ook een lange termijn studie gedaan. (2005) Bij dit onderzoek werd dezelfde populatie gebruikt. 49 patiënten namen deel aan het onderzoek 5 jaar na het oefenprogramma. Slechts 19 van de 49 patiënten zeggen volledig pijn vrij te zijn na 5 jaar. In de open keten groep is 92% actief in sport, bij de gesloten keten groep is dat 60%. ( $p<0,05$ ) De baseline gegevens hiervan zijn niet beschreven. De open keten groep scoort op 2 VAS-scores beter dan de gesloten keten groep; pijn tijdens traplopen  $p=0,01$  en nachtelijke pijn  $p=0,04$ . De resultaten van het onderzoek na 5 jaar zijn ook vergeleken met de resultaten van drie maanden van het vorige onderzoek. Hieruit blijkt dat na 5 jaar de open keten groep meer pijn heeft tijdens langdurig zitten dan bij de 3 maanden evaluatie. ( $p=0,04$ ) De gesloten keten groep heeft op vier VAS-scores meer pijn dan bij de 5-jaar evaluatie. (trap af lopen  $p=0,02$ , springen  $p=0,04$ , sport activiteiten  $p=0,04$ , langdurig zitten  $p=0,01$ ). Ook het artikel uit 2005 van Witvrouw scoort 5/8 op de PEDro schaal. De niet gescoorde punten zijn gelijk aan het artikel van Witvrouw uit 2000.

Het derde onderzoek dat Witvrouw et al. hebben geschreven over dit onderwerp is gepubliceerd in 2003. Dit onderzoek is gericht op het effect van open en gesloten keten oefeningen op de reflex reactie tijd van de vastus medialis obliquus en vastus lateralis bij patiënten met PFPS. In dit onderzoek wordt ook gekeken naar de pijn. De 60 patiënten die geïnccludeerd zijn voor deze studie zijn verdeeld over twee groepen, een open keten en een gesloten keten groep. De pijn is gemeten aan de hand van een 10cm VAS voor frequentie en intensiteit van de pijn. Na 5 weken is de pijn afgenomen in zowel de open keten ( $p=0,03$ ) als de gesloten keten groep ( $p=0,036$ ). Na drie maanden was de verbetering in pijn ten opzichte van de baseline voor beide groepen hetzelfde ( $p=0,01$ ). Er zaten slechts kleine verschillen tussen beide groepen, deze verschillen zijn niet significant. ( $p>0,05$ ) Ook dit artikel heeft een score van 5/8 op de PEDro schaal.

In figuur 2 staat een overzicht van de gebruikte artikelen met de bijbehorende resultaten.

| Artikelen:              | PEDro: | Populatie                                                                                     | Therapie:                                                                                       | Uitkomstmaat:                                                                                                      | Resultaat:                                                                                                     |
|-------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bakhtiary, 2008</b>  | 4/8    | 32 vrouwelijke studentes<br>OK: gem. leeftijd 22,3 jr.<br>GK: gem. leeftijd 21,8 jr.          | OK: straight leg raise<br>GK: semi-squat<br>Geen controlegroep                                  | 10 cm VAS voor pijn<br><br>Getest na 3 weken.                                                                      | Zowel OK als GK effectief, geen significant verschil tussen beide oefeningen.                                  |
| <b>Boling, 2006</b>     | 3/8    | 14 patiënten<br>14 'gezonde' mensen<br>Gem. leeftijd 26 jaar.                                 | Belaste oefeningen voor m.quadriceps en m.gluteus medius                                        | 10 cm VAS voor ergste pijn in voorgaande week.<br>Getest na 6 weken.                                               | GK oefeningen hebben een positief effect op pijn. Geen vergelijking met OK.                                    |
| <b>Herrington, 2007</b> | 6/8    | 45 mannen.<br>Tussen de 18 en 35 jaar.                                                        | OK: knie extensie oef.<br>GK: leg press oef.<br>Controlegroep.                                  | 10 cm VAS voor pijn tijdens op/afstappen step en voor pijn tijdens isometrische kracht test.<br>Getest na 6 weken. | Zowel OK als GK effectief, geen significant verschil tussen beide oefeningen.                                  |
| <b>Stiene, 1996</b>     | 2/8    | 33 patiënten.<br>Leeftijd wordt niet beschreven.<br>OK: 7 man, 4 vrouw<br>GK: 2 man, 10 vrouw | OK: isokinetische oef.<br>GK: squat, retro-step up.                                             | Vragenlijst over pijn en functie.<br>Scoren van slecht tot uitstekend.<br><br>Getest na 6 maanden.                 | GK oefeningen zijn effectiever dan OK oefeningen.                                                              |
| <b>Witvrouw, 2000</b>   | 5/8    | 60 patiënten<br>Gem. leeftijd 20,3 jaar<br>20 mannen, 40 vrouwen.                             | OK: SRL, adductie oef, max. statische contractie.<br>GK: leg press, squat, fietsen, spring oef. | 18 VAS-scores voor pijn.<br><br>Getest na 5 weken en 3 maanden.                                                    | GK en OK oefeningen effectief.<br>GK oefeningen op 2 VAS-scores effectiever dan OK.                            |
| <b>Witvrouw, 2003</b>   | 5/8    | 60 patiënten<br>Gem. leeftijd 20,3 jaar<br>20 mannen, 40 vrouwen.                             | OK: SRL, adductie oef, max. statische contractie.<br>GK: leg press, squat, fietsen, spring oef. | 18 VAS-scores voor pijn.<br><br>Getest na 5 weken en 3 maanden.                                                    | Zowel OK als GK oefeningen effectief, kleine verschillen tussen beide groepen maar deze zijn niet significant. |
| <b>Witvrouw, 2005</b>   | 5/8    | 49 patiënten over van eerdere populatie Witvrouw.                                             | 5 jaar follow-up.<br>Geen therapie meer gegeven.                                                | 18 VAS-scores voor pijn.<br><br>Getest 5 jaar na einde interventie periode.                                        | Op de lange termijn (5 jaar) scoren OK oefeningen iets beter dan GK oefeningen op twee VAS-scores.             |

Fig. 2: Overzichtstabel van artikelen en resultaten.

OK = Open keten

GK = Gesloten keten

Bij alle artikelen zijn de patiënten random verdeeld over de interventie en eventuele controle groepen, alleen bij het onderzoek van Stiene was de verdeling niet gerandomiseerd.

**Discussie:**

*Wat is er bekend over het effect van open keten en gesloten keten oefeningen op pijn bij het patellofemorale pijn syndroom?*

Onderzoeken van Bakhtiary et al. (2008), Witvrouw et al. (2003) en Herrington et al. (2007) tonen aan dat zowel open als gesloten keten oefeningen effectief zijn op pijn bij PFPS op de korte termijn. In het onderzoek van Bakhtiary et al. wordt geen significant verschil gevonden tussen open en gesloten keten oefeningen na een oefenprogramma van drie weken. Witvrouw et al. (2000) tonen aan dat patiënten na een vijf weken durend oefenprogramma een significante vermindering van de pijn hebben met zowel open als gesloten keten oefeningen. Drie maanden na beëindiging van het oefenprogramma scoorde de gesloten keten groep op twee VAS-scores beter dan de open keten groep. Herrington et al. (2007) laten zien dat zowel de open als gesloten keten groep verbeteren qua pijn na een zes weken durend oefenprogramma, hier wordt geen significant verschil tussen open en gesloten keten oefeningen gevonden. Stiene et al. (1996) zeggen dat gesloten keten oefeningen effectiever zijn dan open keten oefeningen, maar dit artikel heeft een lage PEDro score (2/8). In het onderzoek van Boling et al. (2006) wordt aangetoond dat gesloten keten oefeningen effectief zijn, in dit onderzoek wordt geen vergelijking gemaakt met open keten oefeningen. Op de lange termijn (5 jaar) tonen Witvrouw et al. (2005) aan dat open keten oefeningen op twee VAS-scores effectiever zijn dan gesloten keten oefeningen. Daarbij blijkt dat de open keten groep op één VAS-score achteruit is gegaan en de gesloten keten groep op vier VAS-scores achteruit is gegaan.

Vijf van de zeven artikelen hebben een goede kwaliteit, gemeten aan de hand van de PEDro scores. Het gaat om de artikelen van Witvrouw et al. (2000, 2003 en 2005), Bakhtiary et al. (2008) en Herrington et al. (2007). Het artikel van Boling et al. (2006) scoort minder goed op de PEDro score. Het artikel van Stiene heeft de laagste score (2/8) en heeft dus de minste kwaliteit van de artikelen.

Stiene et al. (1996) geven aan dat gesloten keten oefeningen een betere uitkomst hebben qua pijn dan open keten oefeningen. Echter is er een opmerkelijk verschil tussen beide interventiegroepen. De open keten groep bestaat uit 7 mannen en 4 vrouwen, deze patiënten hebben gemiddeld 13.1 maanden last van PFPS. Terwijl in de gesloten keten groep 2 mannen en 10 vrouwen zitten, met een gemiddelde duur van de klachten van 31.9 maanden. De verschillen tussen deze twee groepen op de baseline zijn dusdanig groot dat er geen betrouwbare vergelijking kan worden gemaakt, er wordt in het artikel geen p-waarde genoemd voor de verschillen in de groepen. In de groep die de meeste vooruitgang heeft geboekt (gesloten keten) zitten dus meer vrouwen met langer durende klachten dan in de groep die geen vooruitgang heeft geboekt. Stiene et al. hebben patiënten van onder de 11 jaar uitgesloten voor zijn onderzoek, er staat echter niet beschreven met welke leeftijden hij precies heeft gewerkt. Er zijn vraagtekens te plaatsen bij de resultaten die Stiene et al. hebben gevonden, immers heeft het artikel een PEDro score van 2/8.

Boling et al. (2006) vergelijken in hun onderzoek een groep patiënten met PFPS met een groep 'gezonde' mensen zonder PFPS. Ze kijken naar het effect van gesloten keten oefeningen. Allereerst gaat het om een kleine populatie, slechts 14 patiënten met PFPS zijn onderzocht. Deze groep wordt vergeleken met 'gezonde' patiënten, dit is in dit geval geen goede controlegroep. De PFPS groep heeft vooruitgang geboekt maar dit zou tevens kunnen komen door natuurlijk herstel, omdat de vooruitgang van deze groep niet is vergeleken met een groep patiënten die ook PFPS hebben maar geen therapie hebben gehad.

Het onderzoek van Witvrouw et al. (2005) is het enige onderzoek dat resultaten weergeeft op de lange termijn. Hierbij wordt aangetoond dat open keten oefeningen na 5 jaar effectiever zijn op twee VAS-scores dan gesloten keten oefeningen. Echter is ook aangetoond dat de open keten groep meer pijn heeft gekregen op de VAS-score voor pijn tijdens langdurig zitten. De gesloten keten groep heeft op vier VAS-scores meer pijn gekregen ten opzichte

van de drie maanden evaluatie. Het lange termijn effect van de open keten oefeningen is wellicht dus niet zo gunstig, maar hiernaar dient meer onderzoek gedaan te worden.

Er zijn een aantal punten die opvallen bij de bespreking van deze artikelen:

- Het valt op dat in meerdere onderzoeken kleine patiënten populaties zijn gebruikt (Boling et al, Bakhtiary et al, Stiene et al. en Herrington et al.). Het nadeel van een kleine populatie is dat eventuele extreme resultaten van één patiënt een vertekend beeld van de resultaten geven. Het zou hierbij beter zijn om de effecten per patiënt te beschrijven en niet als groep.
- In de onderzoeken van Bakhtiary et al. (2008) en Herrington et al. (2007) staat niet beschreven hoelang de klachten al aanwezig zijn bij de geïncludeerde patiënten. In deze twee onderzoeken zou er dus sprake kunnen zijn van een vergelijking tussen chronische en niet-chronische klachten. In het onderzoeken van Witvrouw et al. (2000, 2003 en 2005) worden chronische patiënten in dezelfde groep ingedeeld als niet-chronische patiënten. Het verdient de voorkeur om niet-chronische en chronische patiënten apart te onderzoeken, dit in verband met het natuurlijke herstel. De duur van aanwezigheid van de klachten zou invloed kunnen hebben op de mate van herstel.
- In de onderzoeken van Witvrouw et al, (2000, 2003 en 2005) Boling et al. (2006) en Stiene et al. (1996) worden vrouwen en mannen in dezelfde interventie groep ingedeeld. Het verdient de voorkeur om mannen en vrouwen apart te onderzoeken als het gaat om PFPS. Dit in verband met de incidentie van PFPS onder vrouwen, deze is twee keer zo hoog als bij mannen. (Fagan et al., 2008) Wellicht komt dit doordat het bekken van breder is dan bij mannen, hierdoor ligt de SIAS meer naar lateraal. Vrouwen hebben daardoor een grotere Q-hoek dan mannen.
- In dit literatuuronderzoek heb ik drie artikelen van dezelfde auteur geïncludeerd. Bij deze drie onderzoeken van Witvrouw et al. (2000, 2003 en 2005) wordt dezelfde populatie onderzocht. In de toekomst is het nodig dat meerdere auteurs onderzoeken gaan publiceren. Witvrouw is wel de enige auteur die resultaten op de lange termijn heeft onderzocht wat betreft het effect van open en gesloten keten oefeningen.
- Van de zeven artikelen die de onderzoeksvraag beantwoorden hebben een aantal artikelen niet alleen de open of gesloten keten oefeningen uitgevoerd. Bij vijf artikelen (Witvrouw et al, Boling et al. en Stiene et al.) zijn ook rekoefeningen uitgevoerd voor de onderste extremiteit. Deze rekoefeningen zouden mogelijk een extra effect kunnen hebben bij PFPS, maar omdat de rekoefeningen in beide interventiegroepen zijn uitgevoerd valt het extra effect wat deze oefeningen zou kunnen hebben weg. Maar in het onderzoek van Boling et al. (2006) is er alleen gekeken naar het effect van gesloten keten oefeningen en hierbij zijn ook rekoefeningen uitgevoerd, in dit onderzoek wordt de interventiegroep vergeleken met een groep 'gezonde' mensen. In dit geval wordt er dus niet zuiver naar de gesloten keten oefeningen gekeken.
- Alleen in het onderzoek van Herrington et al. (2007) worden de interventiegroepen vergeleken met een controlegroep. Alle andere artikelen die in deze literatuurstudie zijn gebruikt hebben de interventiegroepen niet vergeleken met een controlegroep die geen therapie kreeg.

Mijn conclusie aan de hand van dit literatuuronderzoek is dat zowel open als gesloten keten oefeningen effect hebben op pijn bij PFPS, het dient dan ook de voorkeur te hebben om beide soorten oefeningen toe te passen.

#### *Reflectie op eigen methode:*

Bij een eventueel volgend literatuur onderzoek zal ik tijdens het zoeken naar literatuur goed in de gaten houden waar ik precies naar op zoek ben. Ik had veel verschillende artikelen gevonden over dit onderwerp, maar later bleek dat het grootste deel van de artikelen niet



bruikbaar was voor dit onderzoek. Daarom zal ik in de toekomst de artikelen beter screenen op populatie en interventie die ze toegepast hebben. Dit om te voorkomen dat ik met te weinig literatuur te maken krijg. Ook zal ik mijn in- en exclusie criteria duidelijker omschrijven en voor mezelf motiveren waarom ik die criteria handhaaf.

### **Conclusie:**

Het doel van deze literatuurstudie is te inventariseren wat het effect van open en gesloten keten oefeningen zijn op pijn bij PFPS. Aan de hand van deze literatuurstudie kan ik concluderen dat zowel open als gesloten oefeningen een gunstig effect hebben op pijn bij PFPS. Op de korte termijn zijn gesloten keten oefeningen op twee VAS-scores effectiever dan open keten oefeningen. Maar zowel open als gesloten keten oefeningen maken een verbetering door qua pijn. Op de lange termijn (5 jaar) hebben open keten oefeningen een klein beter effect dan gesloten keten oefeningen. Het heeft dan ook de voorkeur om de praktijk te werken met zowel open als gesloten keten oefeningen.

Als ik kijk naar de artikelen die minimaal 5 punten op de PEDro schaal scoren kom ik tot de conclusie dat zowel open als gesloten keten oefeningen effectief zijn op pijn bij PFPS. Er wordt in één studie aangetoond dat op de korte termijn gesloten keten oefeningen op twee VAS-scores effectiever zijn dan open keten oefeningen. Drie studies tonen aan dat er geen significante verschillen zijn in het effect tussen open en gesloten keten oefeningen. Op de lange termijn scoren open keten oefeningen op twee VAS-scores significant beter dan de gesloten keten oefeningen.

### **Aanbevelingen:**

Aanbevelingen voor studies in de toekomst;

- Onderzoek doen naar een eventueel verschil in klachten en incidentie tussen mannen en vrouwen.
- Duidelijk onderscheid maken in de duur van aanwezigheid van symptomen zodat er een onderscheid gemaakt kan worden in de effecten bij chronische- en niet-chronische patiënten.
- Meer onderzoeken dienen de lange termijn uitkomsten in kaart te brengen.
- Grotere onderzoekspopulatie.
- Er moet meer gepubliceerd worden door meerdere auteurs.

## Literatuurlijst:

1. Bakhtiary AH: *Open versus closed kinetic chain exercises for patellar chondromalacia*. In: British Journal of Sports Medicine, volume 42, nummer 2, februari 2008.
2. Boling MC: *Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome*. In: Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, volume 87, nummer 11, november 2006.
3. Clark DI: *Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial*. In: Annals of the Rheumatic Diseases, volume 59, nummer 9, September 2000.
4. Crossley K: *Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial*. In: The American Journal of Sports Medicine, volume 30, nummer 6, november 2002.
5. Crossley K: *Physical therapy improves knee flexion during stair ambulation in patellofemoral pain*. In: Medicine and Science in Sports and Exercise, volume 37, nummer 2, februari 2005.
6. Fagan V: *Patellofemoral pain syndrome: a review on the associated neuromuscular deficits and current treatment options*. In: British Journal of Sports Medicine, volume 42, nummer 10, oktober 2008.
7. Herrington L: *A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain*. In: The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, volume 37, nummer 4, april 2007.
8. Lun VM: *Effectiveness of patellar bracing for treatment of patellofemoral pain syndrome*. In: Clinical Journal of Sports Medicine, volume 15, nummer 4, juli 2005.
9. Naslund J: *Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups of individuals with patellofemoral pain*. In: Physiotherapy Theory and Practice, volume 22, nummer 3, juni 2006.
10. NHG-standaard; *Niet traumatische knie problemen bij kinderen en adolescenten*. J.W. Cirkel, W.R.C. Klaassen, juni 1998
11. Stiene HA: *A comparison of closed kinetic chain and isokinetic joint isolation exercise in patients with patellofemoral dysfunction*. In: Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, volume 23, nummer 3, september 1996.
12. Thomeé R: *A comprehensive treatment approach for patellofemoral pain syndrome in young woman*. In: Physical Therapy (Journal of the American Physical Therapy Association), volume 77, nummer 12, december 1997.
13. Thomeé R: *Patellofemoral pain syndrome: a review of current issues*. In: Sports Medicine, volume 28, nummer 4, oktober 1999.
14. Witvrouw E: *Open versus closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain. A prospective randomized study*. In: The American Journal of Sports Medicine, volume 28, nummer 5, september 2000.
15. Witvrouw E: *Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: a 5-year prospective randomized study*. In: The American Journal of Sports Medicine, volume 32, nummer 5, juli 2005.
16. Witvrouw E: *The effect of exercise regimens on reflex response time of the vasti muscles in patients with anterior knee pain: a prospective randomized intervention study*. In: Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, volume 13, nummer 4, augustus 2003.

***Aantal woorden (exclusief literatuurlijst) = 4932***