12 JUNI 2016

ASPIRANT-ONDERZOEKERS VAN DE

Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

TE NIJMEGEN

IN SAMENWERKING MET FYSIOTHERAPEUTEN VAN

gelre ziekenhuizen

TE ZUTPHEN

PRAKTIJKGERICHT ONDERZOEK
EEN QUASI-EXPERIMENTELE STUDIE NAAR DE KORTETERMIJNEFFECTEN VAN CONTINIOUS PASSIVE MOTION BIJ PATIËNTEN MET EEN TOTALE KNIEPROTHESE

L. VAN AFFEREN, B. BRUGGERS, J. VAN DEN MUNCKHOF

QUASI-EXPERIMENTEEL (PILOT)

DE KORTETERMIJNEFFECTEN VAN CONTINUOUS PASSIVE MOTION BIJ PATIËNTEN MET EEN TOTALE KNIEPROTHESE

L. VAN AFFEREN, B. BRUGGERS, J. VAN DEN MUNCKHOF

Samenvatting

Doel: Deze studie heeft als doel om de kortetermijneffecten van Continious Passive Motion (CPM) op de pijnbeleving, bewegingsuitslag en bewegingsangst bij patiënten met een totale knieprothese (TKP) tussen de 40 en 85 jaar op dag één postoperatief (post-OK), op dag twee post-OK en na twee weken post-OK in kaart te brengen.
Achtergrondinformatie: Bij een deel van de patiënten die een TKP hebben gekregen wordt CPM als hulpmiddel voor het herstel ingezet. CPM wordt uitgevoerd door een gemotoriseerd apparaat dat de knie herhaaldelijk en gecontroleerd in de buig- en strekbeweging op en neer beweegt. De kortetermijneffecten van CPM bij TKP-patiënten zijn veelvuldig onderzocht, met tegenstrijdige resultaten. In tegenstelling tot andere studies onderzoekt deze studie het effect van CPM op de bewegingsangst, omdat bewegingsangst een grote negatieve factor is tijdens de revalidatie.
Studie-design: Deze studie heeft een quasi-experimenteel design met follow-up van 2 weken.
Materiaal en methoden: In totaal werden 53 patiënten behandeld in één van beide Gelre ziekenhuizen, te Apeldoorn of te Zutphen. Patiënten uit de controlegroep in Apeldoorn werden behandeld met reguliere oefentherapie (RO) direct post-OK en patiënten uit de interventiegroep in Zutphen werden behandeld met CPM tot twintig uur post-OK in combinatie met RO (CPM + RO) de dagen daarna.
Resultaten: Na twee weken groeide de actieve knieflexie van de interventiegroep met gemiddeld 6,70 graden ten opzichte van de controlegroep. Dit verschil in toename ten opzichte van elkaar bleek niet significant (p=.203). De pijnbeleving nam met gemiddeld 34,40mm af op de Visual Analogue Scale (VAS) na twee weken, maar dit bleek niet significant (p=.068). De bewegingsangst nam met gemiddeld 11,80 punten af op de Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) na twee weken en bleek significant (p=.043).
Conclusie: De behandeling met CPM + RO heeft een verbeterend effect op de pijnbeleving, bewegingsuitslag en bewegingsangst na twee weken, waaruit blijkt dat CPM een acceptabele aanvulling is op RO. Vanwege het gebrek aan resultaten vanuit de controlegroep was het echter niet mogelijk om aan te tonen of deze verbeteringen te wijten zijn aan CPM. Om dit aan te tonen is een uitgebreidere vervolgstudie noodzakelijk.

Introductie

Achtergrondinformatie

Artrose is de meest voorkomende aandoening van het houding- en bewegingsapparaat [1]. Van de grote gewrichten wordt de knie het meest getroffen door artrose [2]. Kenmerkend voor deze aandoening is een langzaam en wisselend progressief verlies van het gewrichtskraakbeen. De meest voorkomende klachten bij artrose van de knie en/of heup zijn; pijn, stijfheid en op den duur achteruitgang in dagelijks functioneren, die veelal ontstaat door gebrek aan beweging. Daarnaast kan er sprake zijn van een verminderde beweeglijkheid in de gewrichten, verminderde spierkracht, instabiliteit van de gewrichten en crepitaties [a].

In 2010 waren er onder de Nederlandse bevolking 312.000 mensen met artrose van de knie. Wanneer mensen met artrose van de knie zodanig beperkt worden in hun algemeen dagelijkse levensverrichtingen (ADL) kan er gekozen worden voor een knieprothese. In 2014 was artrose in 96% van de gevallen de voornaamste oorzaak voor het plaatsen van een primaire knieprothese [3]. Volgens de Landelijke Registratie Orthopedische

[a] Crepitaties zijn krakende geluiden die zich voornamelijk voordoen bij de beweging van artrotische gewrichtsuiteinden

Implantaten (LROI) [3] zijn er in de periode van 2010 tot en met 2014, in Nederland 100.923 totale knieprotheses (TKP) geplaatst. Van alle geplaatste knieprotheses in 2014 was 91% een totale knieprothese. Patiënten die een totale knieprothese kregen in 2014, hadden een gemiddelde leeftijd van 67,5 jaar.

In het standaard postoperatieve revalidatieprotocol voor patiënten met een TKP ligt de nadruk op het functioneel oefenen, zoals het aanspannen, heffen en buigen van het aangedane been, gaan zitten en staan naast het bed en op een juiste manier leren (trap)lopen met een loophulpmiddel [4]. Als fysiotherapeut is het eveneens mogelijk om andere middelen te gebruiken om het herstel [b] te optimaliseren. Een voorbeeld hiervan is Continuous Passive Motion (CPM). CPM is een behandelmethode waarbij het aangedane been continu passief wordt bewogen door middel van een gemotoriseerd apparaat. Het heeft als primair doel om bewegingsbeperkingen in de flexie- en extensierichting tegen te gaan [5].

In een recente systematische review [6] zijn negen artikelen [7-15] die de kortetermijneffecten van CPM hebben onderzocht beoordeeld. De patiënten uit deze artikelen ondergingen allemaal een totale knie arthroplastiek. Deze studies met een follow-upduur variërend van drie dagen tot een jaar postoperatief (post-OK) en een onderzoekspopulatie variërend van 40 tot 147 personen concluderen het volgende:
1) Een van de negen artikelen uit deze studie concludeert dat CPM een positieve invloed heeft of voordeel kan bieden op de pijnbeleving op korte termijn[13]. De overige twee studies uit deze review die ook de pijnbeleving hebben onderzocht, geven geen significant verschil in uitkomst[8,9]. Onder de korte termijn verstaat men een follow-up duur van drie weken, waarin minstens meer dan twee metingen zijn afgenomen.
2) Vier van de negen artikelen uit deze studie concluderen dat CPM een positieve invloed heeft of voordeel kan bieden op de range of motion op diezelfde korte termijn [8,13-15].
3) Daar tegenover onderbouwen vijf studies dat er geen significant verschil te vinden is op de ROM op de korte termijn tussen de toepassing van CPM en/of reguliere oefentherapie (RO) [7,9-12]. CPM mag daarom niet bestempeld worden als een effectievere behandeling dan RO.
Hieruit blijkt dat er nog geen eenduidig antwoord bestaat op de vraag of CPM ingezet moet worden in de postoperatieve revalidatiefase van TKP-patiënten.

Op dit moment hebben zorginstellingen de keus om CPM op te nemen in het revalidatieprotocol. Eén van de instellingen waar CPM wordt toegepast in de ziekenhuisfase, is het Gelre Ziekenhuis te Zutphen. Op basis van best-practice en persoonlijke ervaring van de fysiotherapeuten wordt CPM als hulpmiddel gebruikt om de pijnbeleving, de bewegingsuitslag en eventuele bewegingsangst van TKP-patiënten positief te beïnvloeden. CPM zou de pijnbeleving op basis van de poorttheorie [16] positief beïnvloeden. Prikkels van de pijnreceptoren in de knie worden geremd doordat de passieve bewegingen van de knie de prikkeling van dikke afferente zenuwvezels type I en II op de achterhoorn stimuleren en dunne afferente zenuwvezels, type IIIb en IV onderdrukken. De bewegingsuitslag zou volgens het principe 'use it or lose it' behouden blijven [17]. Middels passieve doorbeweging van de knie blijft de aanmaak van de intra-articulaire matrix onderhouden, alsmede de spierkracht en kniefunctie. CPM laat de patiënt ervaren dat bewegen met de geopereerde knie mogelijk is, waardoor de drempel om actief te gaan bewegen voor de patiënt lager wordt. Op deze manier wordt angst voor bewegen verminderd of zelfs helemaal voorkomen.

Deze laatste uitkomstmaat is een variabele die nog niet is onderzocht bij TKP-patiënten in combinatie met CPM; geen van de negen artikelen uit Viswanathan [6] neemt bewegingsangst mee als onderzochte variabele. Volgens Filardo et al.[18] beïnvloedt bewegingsangst de mate van herstel, de pijnbeleving en de bewegingsuitslag van de aangedane knie negatief, waardoor dit een belemmerende factor voor het normale beloop vormt. Het is daarom relevant om de factor bewegingsangst in relatie tot het gebruik van CPM mede te onderzoeken. Deze studie heeft dan ook als doel de kortetermijneffecten van CPM op de

[b] Het gaat hier om de terugkeer naar het gewenste participatieniveau van de patiënt.

pijnbeleving, bewegingsuitslag én bewegingsangst bij TKP-patiënten tussen de 40 en 85 jaar in drie fases[c] van de postoperatieve revalidatie in kaart te brengen. De onderzoekers verwachten dat CPM op korte termijn een positieve invloed heeft op elk van deze drie variabelen.

Materiaal en methoden

Studie-design

Deze studie, uitgevoerd in de Gelre Ziekenhuizen te Apeldoorn en te Zutphen van 1 februari tot en met 12 juni, heeft een quasi-experimenteel design [19]. De onderzoekspopulatie was verdeeld in twee onderzoeksgroepen. De data van de interventiegroep werd in Zutphen verzameld terwijl de onderzoeksresultaten van de controlegroep in Apeldoorn werden verzameld. De data van de interventiegroep werd prospectief verkregen en die van de controlegroep werd op een retrospectieve wijze uit het TKP-patiëntenarchief van het ziekenhuis te Apeldoorn verzameld. De gevoelige patiëntengegevens werden versleuteld en op een veilige locatie opgeslagen.

Blindering en randomisatie

Tijdens deze studie was het niet mogelijk om randomisatie van de onderzoekspopulatie toe te passen, vanwege de onmogelijkheid om het revalidatieprotocol te Zutphen aan te passen. Hierdoor waren de onderzoekers genoodzaakt om de gegevens van de onderzoekspopulatie te verkrijgen vanuit twee locaties. Daarnaast was het niet mogelijk om blindering van beide groepen of de behandelend fysiotherapeut toe te passen, omdat de proefpersonen te maken kregen met een fysieke interventie (CPM-apparaat en/of RO).

Participanten

De onderzoekspopulatie bestond uit 129 Nederlandssprekende TKP-patiënten tussen de 40 en 85 jaar, die in het Gelre ziekenhuis te Apeldoorn of te Zutphen werden behandeld (zie figuur 1). Voorafgaand aan deelname werden de patiënten in Zutphen ingelicht over het onderzoek middels een informatiebrief en konden zij akkoord gaan met deelname door middel van een informed consent. Na akkoord te zijn gegaan met deelname werd er gestart met de behandeling. De interventiegroep werd in de ziekenhuisfase behandeld door het toepassen van CPM in combinatie met RO. De controlegroep werd in het verleden behandeld met enkel RO.

Inclusie- en exclusiecriteria

Proefpersonen uit de interventiegroep werden geïncludeerd in het onderzoek als zij; de Nederlandse taal spraken en begrepen, een totale knieprothese kregen in het Gelre ziekenhuis te Zutphen en een leeftijd hadden tussen de 40 en 85 jaar. De proefpersonen werden geëxcludeerd als zij een partiële knieprothese kregen of al een eerdere prothese hadden of hebben gehad, hetzij een knie-, heup- of schouderprothese onafhankelijk aan welke zijde deze werd gezet. Tevens werden zij geëxcludeerd als er sprake was van relevante co-morbiditeiten, die de mobiliteit, pijn of bewegingsangst dermate negatief beïnvloedden (ASA-score 4 en 5)[d] [20] . Verder werden de proefpersonen geëxcludeerd als zij door cognitieve beperkingen niet in staat waren om instructies van de therapeut te begrijpen of op te volgen. Voor patiënten uit de controlegroep golden dezelfde in-/exclusiecriteria als voor patiënten uit de interventiegroep. De in-/exclusiecriteria moesten hiervoor wel duidelijk af te leiden zijn uit de beschikbare databasegegevens. Indien er minder dan twee metingen van een patiënt beschikbaar waren werd deze patiënt alsnog geëxcludeerd van het onderzoek.

Interventiegroep (CPM + RO)

In totaal kwamen 21 patiënten in aanmerking voor toelating tot de interventiegroep in het Gelre ziekenhuis te Zutphen. Zij werden behandeld volgens het CPM-protocol in combinatie met RO. De RO richtte zich op het verbeteren van spierkracht en mobiliteit van de aangedane knie. Verder werd er aandacht besteed aan het instrueren van het lopen met hulpmiddelen en werd er geoefend op ADL-niveau.

Twee uur na de verkoeverkamer werd CPM voor het eerst toegepast. Deze werd ingesteld op een range of motion (ROM) van 0 – 60 graden, gedurende een periode van achttien tot twintig

[c] na verwijdering van het drukverband, voor ontslag en na twee weken post-OK

[d] ASA= American Society of Anesthesiologists

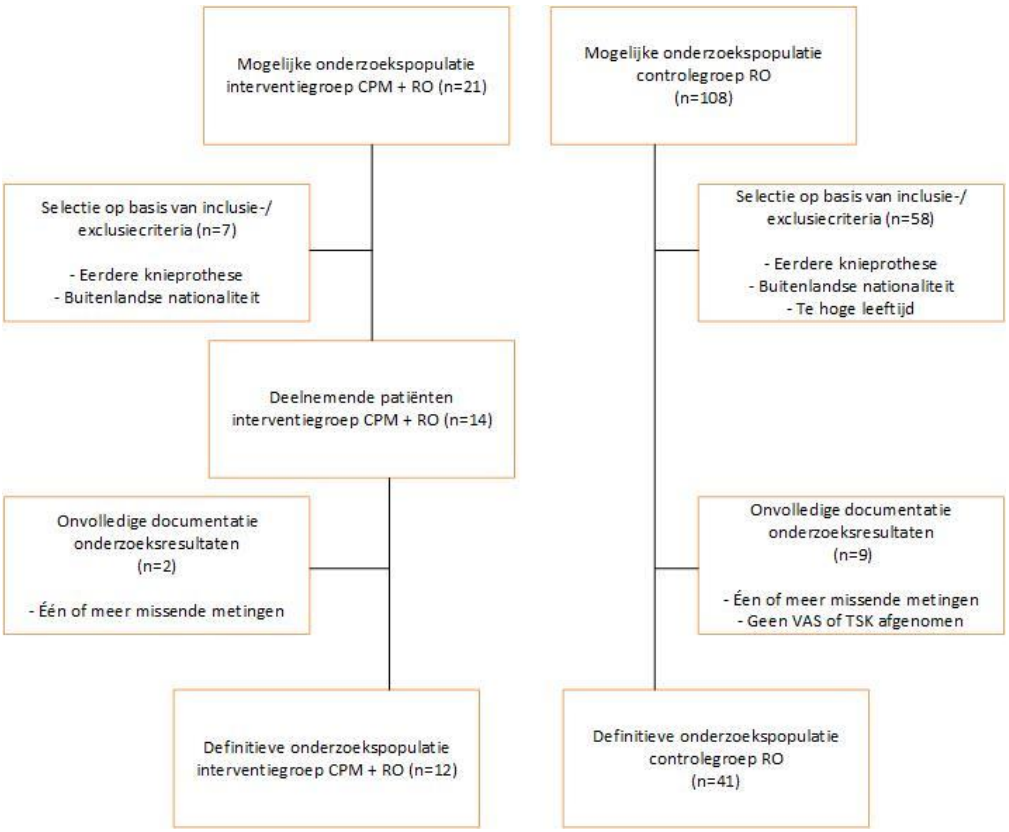
uur op de operatiedag. Deze achtereenvolgende periode werd afgewisseld met twee maal één uur pauze over de hele dag. Op dag één na de operatie werd het drukverband verwijderd en stopte de CPM-behandeling. Vanaf dat moment begon de RO. De patiënt ging op dag één voor het eerst uit bed en leerde op een juiste manier kruk- en traplopen. De therapie werd tot en met ontslag (dag twee) onder begeleiding van de fysiotherapeut in groepsverband uitgevoerd volgens de 'Joint Care' methode[e]. Wanneer de patiënt complicaties ondervond als gevolg van de operatie kon het voorkomen dat de dag van ontslag met een paar dagen werd verlengd.

Controlegroep (RO)

In totaal kwamen 108 patiënten in aanmerking voor toelating tot de controlegroep in het Gelre ziekenhuis te Apeldoorn. Zij werden behandeld volgens een protocol waarin alleen RO werd opgenomen als interventie. De RO richtte zich op het verbeteren van spierkracht en mobiliteit van de aangedane knie. Verder werd er aandacht besteed aan het instrueren van het lopen met hulpmiddelen en werd er geoefend op ADL-niveau.

Direct na de verkoeverkamer werd de RO voor het eerst toegepast. Zo kreeg de patiënt instructies om zijn bovenbeen aan te spannen en het been te heffen. Over het algemeen gingen patiënten de eerste dag al uit bed. Op dag één na de operatie werd het drukverband verwijderd. De patiënt leerde op een juiste manier kruk- en traplopen. De therapie werd tot en met ontslag (dag twee) onder begeleiding van de fysiotherapeut uitgevoerd. Wanneer de patiënt complicaties ondervond als gevolg van de operatie kon het voorkomen dat de dag van ontslag met een paar dagen werd verlengd.

Figuur 1: Flowchart onderzoekspopulatie



N = aantal deelnemende patiënten op dat moment aan het onderzoek

[e] Joint Care is een behandelingsprotocol van het Gelre ziekenhuis Zutphen waarin patiënten in groepsverband oefenen. Hierbij worden vier patiënten in één uur door één fysiotherapeut behandeld, waar voorheen elke patiënt gedurende een half uur individueel behandeld werd.

Metingen

De fysiotherapeut voerde de metingen uit bij patiënten van de interventiegroep aan de hand van de volgende variabelen: pijnbeleving, bewegingsangst en bewegingsuitslag. De uitkomstvariabelen werden aan de hand van de volgende meetinstrumenten afgenomen: de Visual Analogue Scale (VAS) (0 - 100 in mm), de Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) (score 1 t/m 4) en de goniometer (0 - 360 in graden).
Elke meting werd uitgevoerd volgens het onderzoeksprotocol (bijlage 1). Deze metingen werden in totaal drie keer afgenomen:
1) na verwijdering van het drukverband,
2) vlak voor ontslag en
3) na twee weken post-OK.
Voor de controlegroep werden resultaten van bestaande metingen die een zo groot mogelijk raakvlak hadden met de interventiegroep uit de patiëntendatabase gehaald.

Statistische analyse

De demografische eigenschappen van de patiënten die deelnamen aan deze studie werden met elkaar vergeleken met een onafhankelijke t-toets.

De volgende testen zijn gebruikt om de verkregen resultaten te analyseren. Hieruit kon de eerder benoemde hypothese bevestigd of ontkracht worden:

1) Voor de vergelijkingen van de drie variabelen binnen de interventiegroep, werd per meetmoment gebruik gemaakt van de Wilcoxon Signed Rank Test (meting 1 vs. meting 2, meting 2 vs. meting 3 en meting 1 vs. meting 3). De keuze voor de Wilcoxon Signed Ranked Test is het gevolg van een niet normale verdeling van de interventiegroep en controlegroep. Daarnaast waren sommige metingen onvolledig. Hierdoor verschilde het aantal patiënten (=n) per meetmoment. De bovenstaande test werd ook toegepast voor de bewegingsuitslag bij de controlegroep, waar de bewegingsangst en pijnbeleving ontbraken.
2) Na toepassing van de Explore-test bleek er geen sprake te zijn van een normaalverdeling binnen de interventiegroep en controlegroep, waardoor er gebruik is gemaakt van de Mann-Whitney U test. In deze test is de gemiddelde groei, tussen twee meetmomenten (meting 1 vs. meting 2, meting 2 vs. meting 3 en meting 1 vs. meting 3), tussen de twee ongepaarde onderzoeksgroepen vergeleken.

De verkregen data werden geanalyseerd door middel van het softwareprogramma SPSS versie 22 voor Windows. *P*-waarden <0.05 werden als statisch significant beschouwd.

Tabel 1: Demografische factoren

	Interventiegroep (CPM + RO)	Controlegroep (RO)	Totaal	P-waarde (≤0,05)
	N (=11* tot 12)	N (=41)	N (=53*)	
Geslacht (vrouw)	8 (66,7)	26 (63,4)	34 (64,15)	.840
Leeftijd	70,00 ± 7,73	68,76 ± 9,34	69,04 ± 8,94	.676
Lengte*	1,71 ± 0,08	1,71 ± 0,10	1,71 ± 0,09	.983
Gewicht*	89,09 ± 15,43	85,41 ± 15,83	86,21 ± 15,67	.496
BMI*	30,32 ± 4,55	29,24 ± 5,56	29,47 ± 5,33	.556
Opnameduur	4,17 ± 1,12	4,56 ± 1,05	4,47 ± 1,07	.264

Notitie:
- Waarden zijn weergeven als gemiddelde ± SD of als N (%).
- De groepen zijn met behulp van een onafhankelijke t-toets vergeleken, waarbij *p*<0.05 als significant werd beschouwd.
- * In de interventiegroep is er één patiënt opgenomen waarvan deze gegevens ontbreken.

Resultaten

Demografische factoren

In tabel 1 zijn de demografische gegevens van de patiëntenpopulatie weergeven. De demografische gegevens van beide groepen verschilden niet significant van elkaar dus bleken de groepen vergelijkbaar (p>0.05). Als aanvulling op de onderzochte variabelen werd de opnamenduur bekeken. De gemiddelde opnameduur met standaarddeviatie (SD) van de interventiegroep was 4,17 ± 1,12 dagen. Voor de controlegroep was dit 4,56 ± 1,05 dagen. Er werd een verschil gevonden in opnameduur tussen de twee groepen, echter was dit verschil niet significant (p>0.05).

Bij alle volgende metingen moet gelet worden op het feit dat ze niet allemaal over een even grote patiëntengroep beschikten. Zo bestond de groepsgrootte voor de bewegingsuitslag op respectievelijk de drie meetmomenten uit n = 12, n = 4, n = 4 voor de interventiegroep en uit n = 39, n = 39, n = 25 voor de controlegroep.

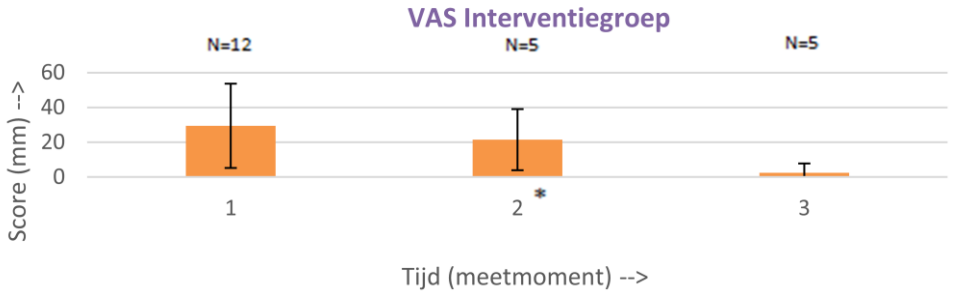
Pijnbeleving CPM + RO

In tabel 2 en figuur 2 is te zien dat in de interventiegroep een gemiddelde afname van 8,00 millimeter op de VAS-schaal tussen meting 1 en meting 2 werd gevonden. Dit basale verschil bleek niet significant (p=.307). Het gemiddelde afname tussen meting 2 en meting 3 was 23,20 millimeter op de VAS-schaal, dit was significant (p=.042). Tussen meting 1 en meting 3 was een gemiddeld afname van 34,40 millimeter te vinden, die niet significant was (p=0.068). In de controlegroep waren er geen gegevens beschikbaar over deze onderzoeksvariabele.

Bewegingsangst CPM + RO

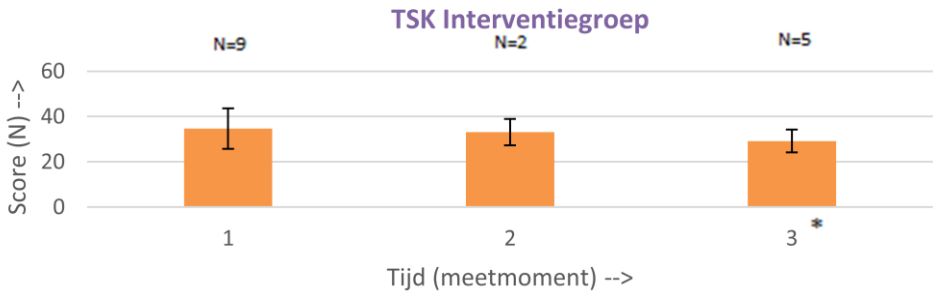
In tabel 2 en figuur 3 is te zien dat in de interventiegroep een gemiddelde afname van 1,56 punten op de TSK tussen meting 1 en meting 2 werd gevonden. Dit basale verschil bleek niet significant (p=.228). Het gemiddelde afname tussen meting 2 en meting 3 was 6,50 punten. Dit was niet significant (p=.180). Tussen meting 1 en meting 3 was een gemiddelde afname van 11,80 punten te vinden, die wel significant was (p=.043). In de controlegroep waren er geen gegevens beschikbaar over deze onderzoeksvariabele.

Figuur 2: Gemiddelde VAS-score per meetmoment



*** Geeft significante waarde aan, waarbij p<*0.05* als significant werd beschouwd.**

Figuur 3: Gemiddelde TSK-score per meetmoment



*** Geeft significante waarde aan, waarbij p<*0.05* als significant werd beschouwd.**

Bewegingsuitslag

Actief aangedane (AA) flexie

In tabel 2 is te zien dat in de interventiegroep tussen meting 1 en meting 2 een gemiddelde toename in de AA flexie van de aangedane knie van 3,92 graden werd gevonden. Dit basale verschil bleek niet significant (*p=.248*). De gemiddelde toename tussen meting 2 en meting 3 was 28,75 graden, dit was niet significant (*p=.066*). Tussen meting 1 en meting 3 was een gemiddelde toename van 24,50 graden te vinden, die ook niet significant was (*p=.068*).

In tabel 2 is te zien dat in de controlegroep tussen meting 1 en meting 2 een gemiddelde toename in de AA flexie van de aangedane knie van 4,36 graden werd gevonden. Ook was te zien dat er uit deze vergelijking van de meetmomenten geen significant verschil kwam (*p=.053*). De gemiddelde toename tussen meting 2 en meting 3 was 12,83 graden, welke significant was (*p<.001*). Tussen meting 1 en meting 3 was een gemiddelde toename van 17,80 graden te vinden, die significant was (*p<.001*). In de controlegroep waren er geen gegevens beschikbaar over de passieve flexie, de actieve nulstand of de passieve nulstand van de knie.

Vergelijking actief aangedane (AA) flexie

In tabel 2 is te zien dat de interventiegroep op elk van de drie meetmomenten een grotere AA flexie had dan de controlegroep. In tabel 3 en figuur 4 is te zien dat de interventiegroep een gemiddelde groei in de AA flexie tussen meting 1 en meting 2 van 3,92 graden had. Tussen meting 2 en meting 3 bedroeg deze gemiddelde groei voor de interventiegroep 28,75 graden en tussen meting 1 en meting 3 24,50 graden. In de controlegroep was de gemiddelde groei in de AA flexie tussen meting 1 en meting 2 4,36 graden. Tussen meting 2 en meting 3 bedroeg deze gemiddelde groei voor de interventiegroep 12,83 graden en tussen meting 1 en meting 3 17,80 graden.

In tabel 3 en figuur 5 is te zien dat het verschil in gemiddelde groei in de AA flexie tussen de twee onderzoeksgroepen tussen meting 1 en meting 3 6,7 graden flexie in het voordeel van de interventiegroep bedroeg. Deze groei bleek niet significant (*p=.203*). In tabel 3 en figuur 4 is het verschil in gemiddelde groei in de AA flexie tussen de twee onderzoeksgroepen te zien. Tussen meting 1 en meting 2 bleek dit verschil 0,44 graden in het voordeel van de controlegroep. Dit basale verschil bleek echter niet significant (*p=.909*). Tevens is te zien dat het verschil in gemiddelde groei in de AA flexie tussen meting 2 en meting 3 15,92 graden was in het voordeel van de interventiegroep. Dit verschil was wel significant (*p=.030*).

Passief aangedane (PA) flexie

In tabel 2 en figuur 5 is te zien dat in de interventiegroep tussen meting 1 en meting 2 een gemiddelde toename in de PA flexie van de aangedane knie van 2,58 graden werd gevonden, Dit basale verschil bleek niet significant (*p=.414*). De gemiddelde toename tussen meting 2 en meting 3 was 30,75 graden, dit was niet significant (*p=.068*). Tussen meting 1 en meting 3 was een gemiddelde toename van 24,00 graden te vinden, die ook niet significant was (*p=.068*)

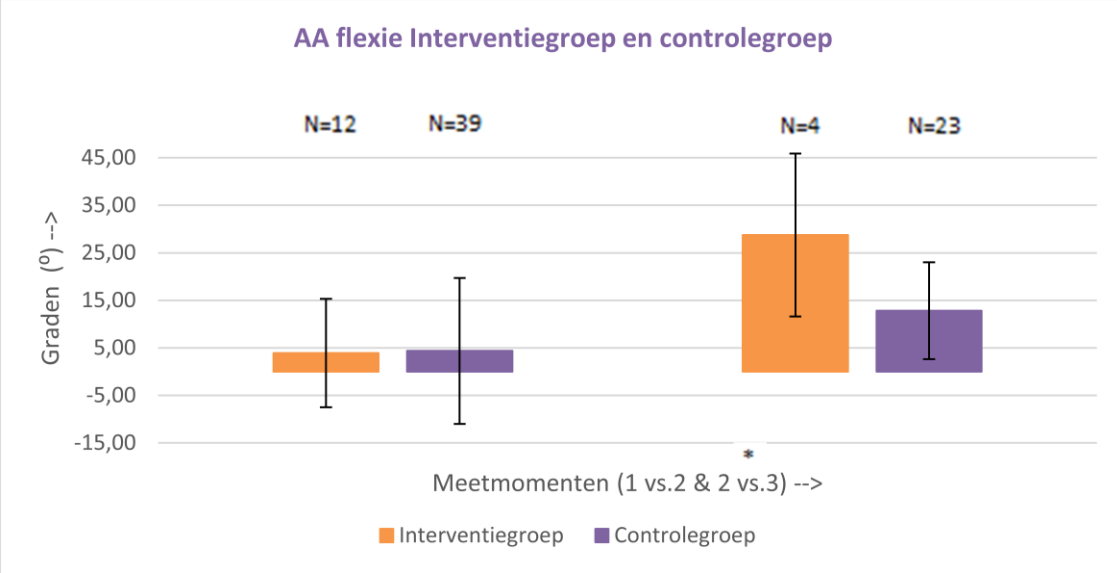
Actieve aangedane (AA) nulstand

In tabel 2 is te zien dat in de interventiegroep tussen meting 1 en meting 2 een gemiddelde toename in de AA nulstand van de aangedane knie van 2,08 graden werd gevonden. Dit basale verschil bleek niet significant (*p=.722*). De gemiddelde toename tussen meting 2 en meting 3 was 17,50 graden, dit was niet significant (*p=.066*). Tussen meting 1 en meting 3 was een gemiddelde toename van 25,00 graden te vinden, die ook niet significant was (*p=.109*).

Passief aangedane (PA) nulstand

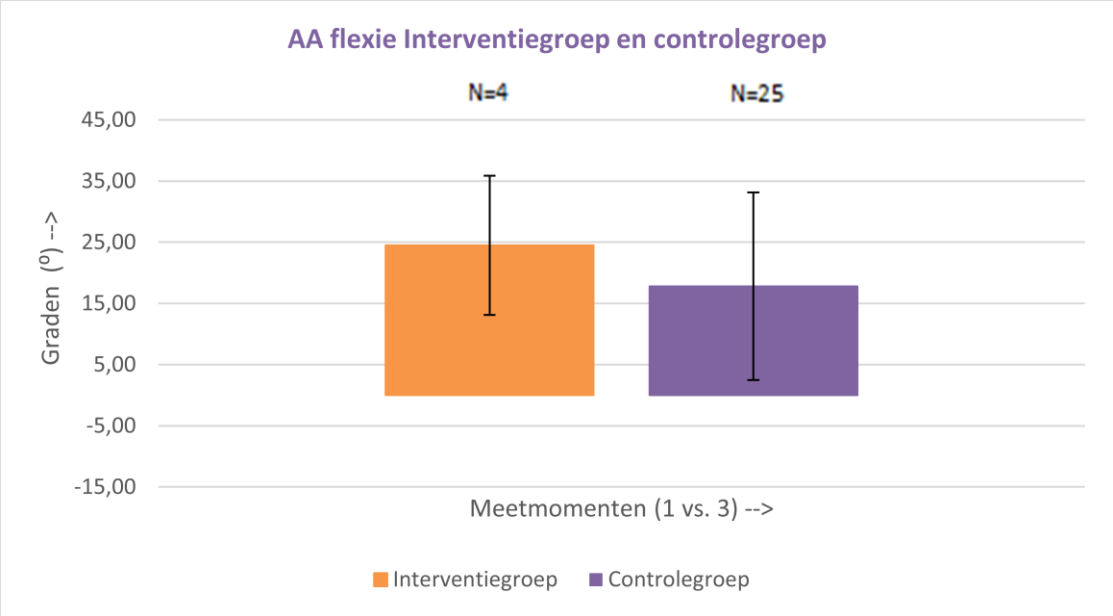
In tabel 2 is te zien dat in de interventiegroep tussen meting 1 en meting 2 een gemiddelde toename in de PA nulstand van de aangedane knie van 2,83 graden werd gevonden. Dit basale verschil bleek niet significant (*p=.372*). De gemiddelde toename tussen meting 2 en meting 3 was 9,50 graden, dit was niet significant (*p=.066*). Tussen meting 1 en meting 3 was een gemiddelde toename van 6,25 graden te vinden, die niet significant was (*p=.180).*

Figuur 4: Gemiddelde groei AA flexie tussen meetmoment 1 en 2 & 2 en 3



** Geeft significante waarde aan, waarbij p<0.05 als significant werd beschouwd.*

Figuur 5: Gemiddelde groei AA flexie tussen meetmomenten 1 en 3



Tabel 2: Verschillen tussen de meetmomenten

	Meting 1	Meting ontslag	Meting na 2 weken	Meting 1 vs. meting ontslag		Meting ontslag vs. meting na 2 weken		Meting 1 vs. meting na 2 weken	
				Gemiddeld verschil	P	Gemiddeld verschil	P	Gemiddeld verschil	P
VAS (in mm)	Interventiegroep (CPM + RO)								
	N (=12)	N (=12)	N (=5)	N(=12)		N(=5)		N(=5)	
	24,00 + 29,42 ± 24,27	19,50 + 21,42 ± 17,56	0,00 + 2,40 ± 5,37	-8,00	.307	-23,20	.042*	-34,40	.068
TSK (in punten)	Interventiegroep (CPM + RO)								
	N (=9)	N (=9)	N (=5)	N(=9)		N(=2)		N(=5)	
	40,50 + 34,67 ± 8,99	34,00 + 33,11 ± 5,82	31,00 + 29,20 ± 5,07	-1,56	.228	-6,50	.180	-11,80	.043*
ROM (in graden)	Interventiegroep (CPM + RO)								
	N (=12)	N (=12)	N (=4)	N(=12)		N(=4)		N(=4)	
- Flexie AA	80,00 + 81,33 ± 11,38	87,00 + 85,25 ± 17,11	100,00 + 100,50 ± 11,12	3,92	.248	28,75	.066	24,50	.068
- Flexie PA	87,50 + 84,00 ± 10,56	90,00 + 86,58 ± 17,05	102,50 + 104,00 ± 10,68	2,58	.414	30,75	.068	24,00	.068
- Nulstand AA	20,00 + 20,25 ± 13,06	11,50 + 18,17 ± 15,20	1,50 + 2,00 ± 2,45	-2,08	.722	-17,50	.066	-25,00	.109
- Nulstand PA	7,50 + 9,00 ± 8,53	5,00 + 6,17 ± 4,91	0,00 + 0,00 ± 0,00	-2,83	.372	-9,50	.066	-6,25	.180
ROM	Controlegroep (RO)								
	N (=39)	N (=39)	N (=25)	N(=39)		N(=23)		N(=25)	
- Flexie AA	80,00 + 77,05 ± 15,34	85,00 + 81,41 ± 10,19	90,00 + 93,00 ± 9,35	4,36	.053	12,83	<.001*	17,80	<.001*

Notitie:
- **N = aantal patiënten in deze meting**
- **Waarden zijn weergeven als mediaan + gemiddelde ± SD.**
- **De groepen zijn met behulp van de Wilcoxon Signed Rank-test vergeleken.**

*** Geeft significante waarde aan, waarbij p<0.05 als significant werd beschouwd.**

Tabel 3: Groei actieve knieflexie CPM+RO vs. RO

	Interventiegroep (CPM + RO) vs. Controlegroep (RO)		
	Meting 1 vs. 2 N^1(=12) vs. N^2(=39)	Meting 2 vs. 3 N^1(=4) vs. N^2(=23)	Meting 1 vs. 3 N^1(=4) vs. N^2(=25)
Verschil in gemiddelde groei (in graden)	-0.44	15,92	6,70
p-waarde	.909	.030*	.203

Notitie:
- N^1= Aantal patiënten interventiegroep
- N^2= Aantal patiënten controlegroep
- De groepen zijn met behulp een Mann-Whitney U Test vergeleken.
* Geeft significante waarde aan, waarbij p<0.05 als significant werd beschouwd.

Discussie

Deze studie had als doel om de kortetermijneffecten van CPM op de pijnbeleving, bewegingsuitslag en bewegingsangst bij TKP-patiënten in kaart te brengen. Deze studie heeft daarvoor TKP-patiënten in een ziekenhuis met CPM in het revalidatieprotocol en TKP-patiënten in een ziekenhuis zonder CPM in het revalidatieprotocol, met elkaar vergeleken. Er bestonden al enkele studies waarbij het effect van CPM op de pijnbeleving en de bewegingsuitslag op korte termijn werden onderzocht. Echter bestond er nog geen eerder onderzoek naar het effect van CPM op bewegingsangst bij TKP-patiënten. De onderzoekers verwachtten dat zowel de bewegingsuitslag, de pijnbeleving als de bewegingsangst positief zou worden beïnvloed door CPM. Uit dit onderzoek bleek dat deze hypothese maar gedeeltelijk klopte. Zo was te zien dat de bewegingsangst (TSK) in de interventiegroep significant afnam na twee weken (*p<0.05*). De pijnbeleving (VAS) nam in de interventiegroep niet significant af na twee weken. Elke bewegingsuitslag nam in de interventiegroep na twee weken wel toe, maar bleek niet significant. In de controlegroep nam de actieve flexie van het aangedane been wel significant toe (*p<0.05)* na twee weken.

Acht artikelen uit een recente Cochrane review [21] zijn met de huidige studie vergeleken (zie bijlage 2). De studie van Lenssen et al. [13] vindt meer uitkomsten die significant waren voor de interventiegroep (CPM +RO), dan deze quasi-experimentele studie. Deze uitkomsten hadden betrekking op de actieve extensie (*p=.029*) na zeventien dagen post-OK en op de pijnbeleving na vier (*p=.005*) en zeventien dagen *(p=.009*) post-OK. Een mogelijke verklaring hiervoor is het verschil van de CPM-duur van beide studies. Patiënten uit de huidige studie kregen alleen gedurende de dag van OK 20 uur CPM. Patiënten uit Lenssen et al.[13] kregen daarentegen 4 uur CPM per dag gedurende een periode van vier dagen. Vier andere studies [8,13,14,22] concluderen dat het gebruik van CPM in relatie tot de bewegingsuitslag voordelig is als de patiënt sneller weer op het oude participatieniveau moet zijn. Verder ingaand op één van de vier studies[14] verbetert de actieve bewegingsuitslag van de knieflexie van het geopereerde been significant tijdens een follow-up van 28 dagen. Hierin behaalde 61,3% van de proefpersonen uit de interventiegroep na twee weken post-OK een minimale actieve knieflexie van 90°, tegenover 44,8% van de patiënten uit de controlegroep. Voor patiënten uit deze quasi-experimentele studie gold na ontslag respectievelijk 50,0% tegenover 41,0%. Ter aanvulling werd de 70° actieve knieflexie van het aangedane been in de interventiegroep in de studie van Montgommery et al.[22] gemiddeld sneller bereikt dan in de controlegroep. Het verschil in resultaten tussen deze studies en de huidige studie kan voortkomen uit het feit dat deze studies vanaf dag één post-OK tot en met dag zeven post-OK CPM hebben toegepast, waar patiënten uit deze quasi-experimentele studie één dag eerder (dag van OK) en maar één dag met CPM werden behandeld. In de studie van McInnes et al.[23] werden patiënten geïncludeerd ongeacht wat

voor knieprothese zij kregen (unicondylair, totaal of in combinatie met patella-button). In verhouding tot de exclusiecriteria gebruikt in de huidige studie, konden hierdoor acht patiënten meer worden geïncludeerd tot het bovengenoemde onderzoek[23]. De laatste twee studies[9,11] concluderen dat CPM + RO geen significant verbeterend effect op elk van de variabelen heeft ten opzichte van enkel RO in de eerste week van de revalidatie (follow-up 7-8 dagen). Beide studies wijzen op de hogere kosten tijdens de behandeling met CPM ten opzichte van de behandeling zonder CPM. De onderzoekers uit deze quasi-experimentele studie vinden dit klinisch relevant voor de praktijk en gaan hier later in deze discussie uitgebreider op in.

Alle studies uit de Cochrane-review [21] maakten gebruik van een baseline of 0-meting pré-OK om een beter beeld te krijgen van het niveau van de patiënten voordat zij een knieprothese kregen. Deze studie heeft dit niet gedaan Dit zou een waardevolle toevoeging zijn voor een vervolgstudie om het effect van CPM beter in kaart te brengen. Ook valt op dat in de artikelen uit de Cochrane-review [21] naast de VAS en de ROM meerdere vragenlijsten of testen zijn uitgevoerd, zoals de WOMAC, de TUG, de HSS, de HAQ, de zwelling, de spiersterkte of de patiënttevredenheid. Echter is in geen enkele van deze studies bewegingsangst in relatie tot CPM als variabele meegenomen, terwijl bewegingsangst wel degelijk een negatieve invloed heeft op de revalidatie van TKP-patiënten [24]. Op dat vlak is deze studie uniek en de eerste in zijn soort.

Sterkte- en zwakteanalyse

Deze quasi-experimentele studie kende zowel sterke als zwakke punten. Zoals hiervoor beargumenteerd had deze studie een sterk karakter doordat deze zich onderscheidde van andere studies vanwege het feit dat bewegingsangst werd meegenomen als variabele. De metingen werden daarnaast verricht door gediplomeerde en BIG-geregistreerde fysiotherapeuten, die gebruik maakten van bewezen gevalideerde meetinstrumenten (VAS, TSK, Goniometer). Hierdoor werd de kwaliteit van de metingen gewaarborgd. Door de resultaten van deze studie te vergelijken met de meest recent beschikbare literatuur over CPM, hebben de onderzoekers extra evidentie verzameld. Hierdoor was het mogelijk om een beter onderbouwde conclusie te trekken en geschikte aanbevelingen te geven voor een eventueel vervolgonderzoek.

Binnen deze studie was er ook sprake van enkele beperkingen. Zo werd het onderzoek op twee verschillende locaties uitgevoerd, waar niet hetzelfde protocol werd gehanteerd tijdens de revalidatie. Een grote factor die hierin een rol speelde was de anesthesie. Lokale Infiltratie Anesthesie (LIA, toegepast in Apeldoorn) verschilde mogelijk dermate veel ten opzichte van het femoraalblok (toegepast in Zutphen), dat dit de meetresultaten op dag één en op dag twee post-OK mogelijk heeft beïnvloed. Zo zorgde het femoraalblok ervoor dat aanspanning van de bovenbeenspieren gedurende de eerste twaalf tot 24 uur voor patiënten onmogelijk was, terwijl LIA dit effect niet gaf. In tegenstelling tot de lange verdovingsduur van het femoraalblok (zowel motorisch als sensibel) werkte het effect van de LIA al na enkele uren (2 - 6 uur) post-OK uit. Dit zou de verschillen in pijnscores en bewegingsuitslagen van de metingen in de ziekenhuisfase kunnen verklaren. Verder was het door het werkschema van de fysiotherapeuten en de gestandaardiseerde protocollen niet mogelijk om een nulmeting pré-OK af te nemen. Dit onderzoek moest binnen een beperkte tijdsduur gerealiseerd worden. In deze periode was het voor de onderzoekers niet mogelijk om op één locatie zowel een interventie als een controlegroep te vormen. De korte onderzoeksperiode had dan ook als gevolg dat de totale onderzoekspopulatie klein uitviel.
Tijdens de dataverzamelingsfase bleek dat de metingen op beide onderzoekslocaties niet consequent werden afgenomen. Zo kwam het voor dat er bij de interventiegroep vragenlijsten niet volledig werden ingevuld en metingen werden vergeten. Bij de controlegroep ontbraken de resultaten van de VAS en TSK nagenoeg volledig in de database. Tot slot waren de meetmomenten van de follow-up bij de controlegroep niet constant. Er werd na twee, drie óf vier weken gemeten, waardoor deze metingen niet altijd vergelijkbaar waren met de interventiegroepmetingen, die in de meeste gevallen na twee weken werd gedaan.

Aanbevelingen en klinische relevantie

Voor een vervolgstudie is het van belang dat er een grotere onderzoekspopulatie wordt verkregen. Vergelijkbare studies die significante resultaten behaalden deden dit met een bewezen power van tussen de 150-180 proefpersonen [25,26]. Verder behaalden studies [8,11,15] bestaande uit drie onderzoeksgroepen op één locatie betrouwbaardere resultaten dan deze studie. Het creëren van meerdere onderzoeksgroepen is daarom een vereiste voor een vervolgstudie. Ook zouden patiënten volgens één vaststaand protocol moeten worden geopereerd en behandeld, waarbij een 0-meting pré-OK aan te raden is. De invloed van anesthesie op de uitkomst van de variabelen wordt op deze manier uitgesloten en beter inzichtelijk gemaakt. Tevens moeten de metingen tijdens de vervolgstudie consequent zijn en uitgevoerd worden door de onderzoekers in plaats van de fysiotherapeuten die werkzaam waren op de onderzoekslocatie.

Naast de bovenstaande aanbevelingen voor een vervolgstudie zijn er ook aanbevelingen voor de praktijksituatie. Gezien de variaties in behandelmethode van fysiotherapeuten binnen de orthopedische sector adviseren de onderzoekers dat er nog eens kritisch naar het revalidatieprotocol van TKP-patiënten voor de fysiotherapie op de orthopedische afdeling wordt gekeken. Afhankelijk van de persoonlijke doelstelling van de patiënt heeft de fysiotherapeut de keuze om CPM wel of niet in te zetten tijdens de ziekenhuisfase. Wanneer een snelle verbetering van de bewegingsuitslag gewenst is blijkt CPM een gevalideerde behandeling [22]. Daarentegen blijkt uit de huidige studie dat patiënten die de dag van OK beginnen met functioneel oefenen gelijkwaardige resultaten behalen op het gebied van actieve knieflexie op datum van ontslag. Het is mogelijk dat het eerder starten met RO ook invloed heeft op de intensiteit en de duur van de bewegingsangst in de ziekenhuisfase. Het lijkt daarom interessant bewegingsangst te onderzoeken, aangezien hier nog geen evidentie voor bestaat.
In de visie van de onderzoekers is het relevant om de eerdergenoemde Joint Care behandeling in te zetten in combinatie met het starten van functionele oefentherapie op dag van OK. De TKP-groep leert zo op dag één omgaan met transfereren in- en uit bed, staan en de eerste stappen zetten. Oefenen in groepsverband op deze manier is een bewezen effectieve behandelmethode[27]. Joint Care in combinatie met vroegtijdige oefentherapie is daarnaast een efficiënte en kostenbesparende behandeling, omdat de CPM niet meer ingesteld, geïnstalleerd en ingezet hoeft te worden. Uit een eerdere analyse[23] blijkt dat het behandeltraject van CPM + RO 7956 dollar duurder is per patiënt, ten opzichte van enkel RO gedurende de ziekenhuisopname. Ziekenhuizen en andere instanties welke CPM willen blijven gebruiken of nog willen aanschaffen moeten rekening houden met de kosten voor de aanschaf en gebruik ervan. Tevens moeten zij de afweging maken of de kosten in verhouding staan met de resultaten die de behandeling met CPM met zich meebrengt.

Conclusie

De behandeling met CPM + RO resulteerde in een verbetering van elk van de drie onderzochte variabelen over de tijd. De onderzoekers zien CPM daarom als een acceptabele aanvulling op RO. Vanwege het gebrek aan resultaten vanuit de controlegroep is het echter onmogelijk om aan te tonen of deze verbeteringen te wijten zijn aan CPM. Al met al, kan dit onderzoek geen eenduidig antwoord geven op de vraag of de revalidatie met CPM + RO effectiever is met betrekking tot de pijnbeleving, bewegingsuitslag én bewegingsangst bij TKP-patiënten tussen de 40 en 85 jaar, dan de revalidatie met alleen RO. Om hier een gevalideerde uitspraak over te kunnen doen is een uitgebreidere vervolgstudie noodzakelijk.

Dankwoord

Onze dank gaat uit naar iedereen die een bijdrage heeft geleverd aan dit onderzoek. In het bijzonder bedanken de onderzoekers de docentbegeleidster van de HAN voor haar nuttige feedback en de opdrachtgever en collegae (fysiotherapeut Gelre Ziekenhuis te Zutphen) voor de tijd en moeite die geïnvesteerd zijn in dit onderzoek. Tot slot bedanken de onderzoekers de mede PO-studenten en externe beoordelaar voor de kritische blik op de voortgang van dit artikel.

Bibliografie

1. Peter W, Jansen M, Bloo H, et al. KNGF-richtlijn artrose heup-knie. . 2010.

2. Verhaar JAN, Mourik JBA. *Orthopedie.* Bohn Stafleu van Loghum; 2009.

3. De Landelijke Registratie Orthopedische Implantaten (LROI). Orthopedische implantaten in beeld. http://www.lroi.nl/uploads/PR/ev/PRevYzs9lhv9vNJo08JqwQ/LROI-jaarrapportage_2014-Orthopedische-Implantaten-in-Beeld.pdf. Geüpload op 2 maart 2014.

4. Totale knieprothese. http://www.gelreziekenhuizen.nl/Gelreziekenhuizen/Zutphen-Specialismen-Onderzoek-ampamp-Behandeling-Behandelingen-Orthopedie-Knie/Zutphen-Specialismen-Onderzoek-ampamp-Behandeling-Behandelingen-Orthopedie-Knie-Totale-knieprothese.html. Geüpload op 3 september 2016.

5. Jace K100-A knee CPM operating manual. http://manualzz.com/doc/6871929/jace-k100-a-knee-cpm-operating-manual. Geuploaded in 2011.

6. Viswanathan P. Effect of continuous passive motion following total knee arthroplasty on knee range of motion and function: A systematic. *NZ Journal of Physiotherapy*. 2010;38(1):14.

7. Beaupre LA, Davies DM, Jones CA, Cinats JG. Exercise combined with continuous passive motion or slider board therapy compared with exercise only: A randomized controlled trial of patients following total knee arthroplasty. *Phys Ther*. 2001;81(4):1029-1037.

8. Bennett LA, Brearley SC, Hart JA, Bailey MJ. A comparison of 2 continuous passive motion protocols after total knee arthroplasty: A controlled and randomized study. *J Arthroplasty*. 2005;20(2):225-233.

9. Bruun-Olsen V, Heiberg KE, Mengshoel AM. Continuous passive motion as an adjunct to active exercises in early rehabilitation following total knee arthroplasty–a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2009;31(4):277-283.

10. Chen B, Zimmerman JR, Soulen L, DeLisa JA. Continuous passive motion after total knee arthroplasty: A prospective study. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2000;79(5):421-426.

11. Denis M, Moffet H, Caron F, Ouellet D, Paquet J, Nolet L. Effectiveness of continuous passive motion and conventional physical therapy after total knee arthroplasty: A randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2006;86(2):174-185.

12. MacDonald SJ, Bourne RB, Rorabeck CH, McCalden RW, Kramer J, Vaz M. Prospective randomized clinical trial of continuous passive motion after total knee arthroplasty. *Clin Orthop*. 2000;380:30-35.

13. Lenssen A, De Bie R, Bulstra S, Van Steyn M. Continuous passive motion (CPM) in rehabilitation following total knee arthroplasty: A randomised controlled trial. *Physical Therapy Reviews*. 2003;8(3):123-129.

14. Lau SKK, Chiu KY. Use of continuous passive motion after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2001;16(3):336-339.

15. Lenssen TA, Steyn MJ, Crijns YH, et al. Effectiveness of prolonged use of continuous passive motion (CPM), as an adjunct to physiotherapy, after total knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008;9(1):1.

16. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: A new theory. *American Association for the Advancement of Science.* 1965; 971-979 (1)

17. De Morree JJ. Bewegingstherapie en artrose. In: *Dynamiek van het menselijk bindweefsel.* Houten: Bohn Stafleu van Longhum; 2008:146-147.

18. Filardo G, Roffi A, Merli G, et al. Patient kinesiophobia affects both recovery time and final outcome after total knee arthroplasty. *Knee*

Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2015:1-7.

19. Dassen TWN, Keuning FM, Jansen GJ, Jansen WS. Lezen en beoordelen van onderzoekspublicaties : Een handleiding voor studenten hbo en wo-gezondheidszorg, geneeskunde en gezondheidswetenschappen. In: Amersfoort : ThiemeMeulenhoff; 7e druk, zesde oplage; 2015:53-67. http://stcproxy.han.nl/han/hanquest/search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat01194a&AN=han.396533698&lang=nl&site=eds-live.

20. Daabiss M. American society of anaesthesiologists physical status classification. *Indian J Anaesth*. 2011;55(2):111-115.

21. Chaudhry H, Bhandari M. Cochrane in CORR ((R)): Continuous passive motion following total knee arthroplasty in people with arthritis (review). *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(11):3348-3354.

22. Montgomery F, Eliasson M. Continuous passive motion compared to active physical therapy after knee arthroplast: Similar hospitalization times in a randomized study of 68 patients. *Acta Orthop Scand*. 1996;67(1):7-9.

23. McInnes J, Larson MG, Daltroy LH, et al. A controlled evaluation of continuous passive motion in patients undergoing total knee arthroplasty. *JAMA*. 1992;268(11):1423-1428.

24. Doury-Panchout F, Metivier JC, Fouquet B. Kinesiophobia negatively influences recovery of joint function following total knee arthroplasty. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015;51(2):155-161.

25. Boese CK, Weis M, Phillips T, Lawton-Peters S, Gallo T, Centeno L. The efficacy of continuous passive motion after total knee arthroplasty: A comparison of three protocols. *J Arthroplasty*. 2014;29(6):1158-1162.

26. Maniar RN, Baviskar JV, Singhi T, Rathi SS. To use or not to use continuous passive motion post-total knee arthroplasty presenting functional assessment results in early recovery. *J Arthroplasty*. 2012;27(2):193-200.e1.

27. Villafane JH, Isgro M, Borsatti M, Berjano P, Pirali C, Negrini S. Effects of action observation treatment in recovery after total knee replacement: A prospective clinical trial. *Clin Rehabil*. 2016.

Bijlage 1: Onderzoeksprotocol

Gegevensverzameling door de behandelend fysiotherapeut

Dag van operatie:
De fysiotherapeut maakt na de uitslaapkamer kennis met de patiënt. Volgens protocol krijgt de patiënt informatie en advies over het verloop van de ziekenhuisfase en het CPM-onderzoek. De fysiotherapeut benadrukt de belasting van het onderzoek (onderstaande beschrijving) en vraagt of de patiënt aan het onderzoek wilt deelnemen, nadat hij of zij de informatiebrief heeft doorgelezen. Indien akkoord ondertekenen de drie partijen het informed consent.

Dag 1 postoperatief:
Binnen één uur na verwijdering van het drukverband rondom de geopereerde knie, bezoekt de fysiotherapeut de patiënt voor de tweede keer. Hij of zij voert in onderstaande volgorde de volgende stappen uit:

Stap 1 **Pijnbeleving**

- De fysiotherapeut instrueert de VAS-score aan de patiënt:
  1. Licht de VAS-score toe. Het is een vragenlijst over de mate van pijn die de patiënt ervaart, in dit geval aan de knieën. Vertel dat de patiënt voor zowel de geopereerde knie als de niet-geopereerde knie moet aangeven, hoeveel pijn hij of zij op dit moment ervaart.
  2. Instrueer de patiënt vervolgens dat hij of zij het schuifje op de goniometer mag verplaatsen. De goniometer beschikt over smileys, die aangeven hoe de patiënt zich voelt. Hij of zij kan het schuifje op elke positie van de meter instellen, dus ook tussen de smileys. Zodra de patiënt het schuifje heeft verzet leest u de score in mm aan de andere zijde van de goniometer af. Een score van ‘nul’ (0mm) betekent dat de patiënt totaal ‘geen pijn’ heeft en een score van ‘honderd’ (100mm) betekent dat hij of zij een ‘ergst denkbare pijn’ heeft.
  3. Vertel dat u toekijkt bij het invullen van de score, maar dat u verder geen enkele suggestie mag doen over de wijze waarop dit gebeurd.

Stap 2 **Bewegingsangst**

- De fysiotherapeut instrueert de TAMPA-schaal voor kinesiofobie aan de patiënt:
  1. Vertel dat de volgende vragenlijst 17 stellingen bevat over de mate van angst voor bewegen.
  2. Instrueer de patiënt dat hij of zij zo bij elke stelling één kruisje mag zetten, in hoeverre hij of zij het ermee oneens of eens bent. Een score van ‘één’ (1) betekent ‘in hoge mate mee oneens’ en een score van ‘vier’ (4) betekent ‘in hoge mate mee eens’. De betekenis van scores staan nogmaals uitgelegd op de vragenlijst zelf.
  3. U vertelt dat hij of zij toekijkt bij het invullen van de score, maar dat uw verder geen enkele suggestie mag doen over de wijze waarop dit gebeurd.

Stap 3 **Bewegingsuitslagen**

- De fysiotherapeut legt uit dat hij of zij de buiging en strekking van de knie in ruglig gaat controleren. Voor de duidelijkheid: er wordt gebruikt gemaakt van een gradenboog , met drie meetpunten op het been: de trochanter major (eerste uiteinde gradenboog), het middelpunt van de laterale femurcondyl (draaipunt gradenboog) en het middelpunt van de laterale malleoli (tweede uiteinde gradenboog).
  1. De patiënt gaat in 90° heupflexie op de rand van het bed zitten.
  2. De patiënt mag daarna actief aan de slag met de flexie/extensie van de knie. Zorg er bij het buigen van de knie altijd voor dat de patiënt de flexiebeweging inzet met de voet plat op de grond en vervolgens de hak zo ver als mogelijk richting de bil beweegt. Zorg er bij het strekken voor dat de patiënt zijn tenen maximaal naar zichzelf toe beweegt en de knieholte richting de grond beweegt.
  3. De patiënt beweegt eerst de hak van de niet-geopereerde knie naar de bil. Vervolgens doet hij hetzelfde voor de geopereerde knie. Noteer beide uitslagen op het daarvoor bestemde formulier.
  4. Nu drukt de patiënt de knieholte van de niet-geopereerde knie richting de grond. Vervolgens doet hij hetzelfde voor de geopereerde knie. Noteer beide uitslagen op een apart blad.
  5. Voer nu het passieve basisfunctieonderzoek uit. Instrueer de patiënt rustig te blijven zitten en zoveel als mogelijk ontspannen. U noteert tot slot uw eigen bevindingen.

Dag 2 postoperatief:

Binnen één uur voordat de patiënt met ontslag mag, ziet de fysiotherapeut de patiënt voor de derde keer. U geeft informatie over het verdere verloop van het behandeltraject. Hierin wordt de controle na twee weken expliciet benadrukt. Vervolgens voert de fysiotherapeut exact hetzelfde stappenplan uit zoals staat beschreven bij ‘dag 1 postoperatief’.

Twee weken na ontslag:

De patiënt komt voor controle terug naar het ziekenhuis. In geval van een normaal beloop (geen breuken, maligniteiten, ontstekingen en/of uitvalsverschijnselen) verwijdert de fysiotherapeut (indien bevoegd) de hechtingen operatiewond. Hierna wordt exact hetzelfde stappenplan uitgevoerd zoals staat beschreven bij ‘dag 1 postoperatief’.

Gegevensverzameling door de aspirant-onderzoekers

Iedere week krijgen de aspirant-onderzoekers datagegevens de ziekenhuisinstellingen toegestuurd. Na elk bezoek of elke meting worden de patiëntgegevens op de afdeling fysiotherapie door de behandelend fysiotherapeuten versleuteld. De aspirant-onderzoekers kunnen ondertussen aan de slag met het monitoren van de metingen en met de extractie van de geanonimiseerde data.

Bijlage 2: Artikelen uit de Cochrane review

Artikel	Populatie (N)	Follow up	Interventie	Variabelen
Afferen et al. (2016)	Aantal: 62 Vrouw: 39 Leeftijd: 69	1 dag post-OK 2 dag post-OK (ontslag) 2 weken post-OK	CPM + RO RO	Pijnbeleving (VAS) Bewegingsuitslag (goniometer) Bewegingsangst (TSK)
Bruun-Olsen et al. (2009)	Aantal: 63 Vrouw: 44 Leeftijd: 69,5	1 week post-OK 3 maanden post-OK	CPM + RO RO	ROM (goniometer) Pijnbeleving (VAS) TUG Timed 40m wandeltest Traplopen
Chiarello et al. (1997)	Aantal: 45 Vrouw: 34 Leeftijd: 70,5	0 (OK-dag) 14 dagen post-OK.	RO CPM (3-5u + 5°) CPM (3-5u + tolerantie) CPM (10-12u + 5°) CPM (10-12u + tolerantie)	Bewegingsuitslag (goniometer)
Denis et al. (2006)	Aantal: 81 Vrouw: 43 Leeftijd: 68,4	Pré-OK Ontslag	RO RO + 35 min CPM RO + 2u CPM	Bewegingsuitslag (goniometer) Western Questionnaire Ontario TUG
Lau et al. (2001)	Aantal: 43 Vrouw: - Leeftijd: -	De follow-up was post-OK op dag 3, 5, 7, 14, 28, 42 en na 3, 6 en 12 maanden.	CPM dag 1-6 0-60° 23u p/d RO vanaf dag 7	De actieve flexie en extensie (goniometer)
Lenssen et al. (2008)	Aantal: 60 Vrouw: 39 Leeftijd: 64,6	Ontslag Dag 17 post-OK, Na 6 weken Na 18 weken	CPM +/- 4 dagen in ziekenhuisfase + 14 dagen FT CPM 17 dagen mee naar huis + FT	Functioneel herstel Bewegingsuitslag (goniometer)
Lenssen et al. (2003)	Aantal: 40 Vrouw: 27 Leeftijd: 65,4	Dag 1-5 post-OK Na 2 weken	CPM 5 dagen + RO RO	Bewegingsuitslag Functie Spierkracht Pijn Patienttevredenheid Opnameduur
McInnes et al. (1992)	Aantal: 93 Vrouw: 60 Leeftijd: 68,0	0 (OK-dag) Na 6 weken	CPM Mobilisaties	Bewegingsuitslag Pijnbeleving Zwelling Quadriceps kracht Opnameduur
Montgommery et al. (1996)	Aantal: 68 Vrouw: 48 Leeftijd: 75	Dag 1,3 en 5	CPM 3x 3 uur per dag 7 dgn per week. RO 2x30 min per dag,5 dgn per week.	AROM flexie Pijn Zwelling