

EFFECTIVITEIT VAN TOEGEVOEGDE HEUPABDUCTOREN TRAINING AAN DE TRADITIONELE FYSIOTHERAPEUTISCHE BEHANDELING OP HET LICHAMELIJK FUNCTIONEREN VAN PATIËNTEN MET EEN KNIETPROTHESE

LITERATUURSTUDIE



Student: Fenna Sopamena

Studentnummer: 326519

Scriptiebegeleider: Paul Hodselmans

Datum: juni 2018



**Hanzehogeschool
Groningen**
University of Applied Sciences

Academie voor Gezondheidsstudies

EFFECTIVITEIT VAN TOEGEVOEGDE HEUPABDUCTOREN TRAINING AAN DE TRADITIONELE
FYSIOTHERAPEUTISCHE BEHANDELING OP HET LICHAMELIJK FUNCTIONEREN VAN PATIËNTEN MET
EEN KNIETPROTHESE

Literatuurstudie

Bron omslagafbeelding: <https://www.arthrex.com/knee/total-knee-arthroplasty>

Naam: Fenna Sopamena
Studentnummer: 326519
E-mailadres: f.sopamena@st.hanze.nl
Opleiding: Fysiotherapie
Organisatie: Hanzehogeschool Groningen
Docentbegeleider: Dr. Paul Hodselmans
Opdrachtgever: Martin Krop, De Fysio Heerenveen
Heerenveen, juni 2018

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie “effectiviteit van toegevoegde heupabductoren training op het lichamelijk functioneren van patiënten met een knieprothese”. Deze scriptie heb ik geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding tot fysiotherapeut aan de Hanzehogeschool Groningen, in opdracht van fysiotherapiepraktijk ‘De Fysio Heerenveen’. Van februari 2018 tot en met juni 2018 ben ik bezig geweest met literatuuronderzoek en het schrijven van de scriptie.

In overleg met mijn stagebegeleider Martin Krop, eigenaar van De Fysio Heerenveen, ben ik tot het onderwerp van deze scriptie gekomen. Door uitvoerig literatuuronderzoek te doen, heb ik de onderzoeksvraag kunnen beantwoorden. Tijdens het schrijven van mijn scriptie, stonden mijn docentbegeleider, Paul Hodselmans, en stagebegeleider, Martin Krop, altijd voor mij klaar om me te helpen in het proces.

Bij dezen wil ik graag mijn begeleiders bedanken voor de fijne begeleiding en hun ondersteuning tijdens dit traject.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Fenna Sopamena

Heerenveen, juni 2018

Samenvatting

Aanleiding – Gezien de vergrijzing van de Nederlandse bevolking, neemt de prevalentie van artrose toe. Van alle soorten artrose is knieartrose de meest voorkomende. Doordat de prevalentie van knieartrose toeneemt, neemt het aantal plaatsingen van knieprotheses ook toe. Het fysiotherapeutisch beleid na het plaatsen van een totale knieprothese is gericht op het actief en passief mobiliseren naar een volledige range of motion, het aanleren van een normaal gangpatroon, proprioceptie training en voornamelijk krachttraining van de m. quadriceps femoris. Ondanks het revalideren volgens deze richtlijnen, blijven er vaak alsnog beperkingen in het lichamelijke functioneren bestaan in vergelijking met leeftijdsgenoten zonder knieprothese. Aangezien de heupabductoren van veel patiënten met knieartrose verzwakt zijn en aandacht om deze spiergroep te versterken slechts een kleine rol heeft in het revalideren, zou dit een mogelijke oorzaak kunnen zijn voor de resterende beperkingen in het lichamelijke functioneren. Het doel van dit literatuuronderzoek is het in kaart brengen van de mate van effectiviteit van toegevoegde heupabductoren training aan de traditionele fysiotherapeutische behandeling op het lichamelijke functioneren bij patiënten met een totale knieprothese.

Methode – De databases PubMed, PEDro en CINAHL zijn gebruikt om te zoeken naar geschikte studies. Aan de hand van in- en exclusiecriteria zijn geschikte studies geïnccludeerd. De methodologische kwaliteit van cross-sectionele studies zijn beoordeeld aan de hand van de Downs & Black checklist. De randomized controlled trial werd beoordeeld aan de hand van de PEDro-schaal. Om het niveau van bewijs van de artikelen te bepalen is de best evidence synthese van van Peppen, et al. gebruikt. De gebruikte meetinstrumenten en de bijbehorende resultaten werden uit de data geëxtraheerd. Bij de cross-sectionele studies werd gekeken naar het unieke deel van de proportie verklaarde variantie door heupabductoren kracht (ΔR^2) en de significantie hiervan. Bij de randomized controlled trial werd gekeken naar effect size van de interventie, significante verschillen tussen de interventie- (toegevoegde heupabductoren training) en controlegroep (standaard revalidatie) en naar de minimal clinically important difference.

Resultaten – In totaal werden drie cross-sectionele studies en één pilot randomized controlled trial geïnccludeerd. De cross-sectionele studies waren van voldoende methodologische kwaliteit en de pilot randomized controlled trial was van goede methodologische kwaliteit. Significante proportie verklaarde varianties werden gevonden op de Timed-Up-and-Go Test ($\Delta R^2 = 2,1\%$), de Stair Climbing Test ($\Delta R^2 = 1,9\%$), de Stair Ascend Descend Test ($\Delta R^2 = 10\%$), de Figure-of-8 Walk Test ($\Delta R^2 = 22\%$) en de 5-Chair Rise Test ($\Delta R^2 = 17\%$). Uit de randomized controlled trial bleek dat de interventiegroep na 1 jaar een significant betere score had op heupabductoren kracht (+5,4lbs), de 6 Minuten Wandel Test (+88,3m.) en de Single Leg Stance (+3,9sec.). Volgens de best evidence synthese van van Peppen, et al. kunnen de resultaten als 'beperkt bewijs' worden geclassificeerd.

Conclusie – Op basis van dit literatuuronderzoek kan er geconcludeerd worden dat er beperkt bewijs is voor de toegevoegde waarde van heupabductoren training ter verbetering van het lichamelijke functioneren na plaatsing van een knieprothese.

Summary

Background – As the population is growing older, the prevalence of osteoarthritis is increasing. Knee osteoarthritis is the most common of all types of osteoarthritis. Because the prevalence of knee osteoarthritis is increasing, the prevalence of knee arthroplasty increases too. Physical therapy after total knee arthroplasty surgery is focused on mobilization of the knee joint, regaining a normal walking pattern, proprioception training and mainly strength training of the m. quadriceps femoris. Despite rehabilitation according to these guidelines, functional limitations persist. Since the hip abductors are weakened in most patients with knee osteoarthritis, and strengthening of those muscles does not get a lot of attention in rehabilitation, this could be a possible explanation for the persistent functional limitations. The purpose of this literature review is to clarify the effectiveness of hip abductor strengthening in addition to traditional rehabilitation on the physical function of patients following total knee arthroplasty.

Methods – The databases Pubmed, PEDro en CINAHL were used to search for relevant studies. In- and exclusion criteria were used to select relevant articles. Methodological quality of cross-sectional studies was assessed using the Down & Black checklist. Methodological quality of the randomized controlled trial was assessed using the PEDro-scale. Best evidence synthesis was conducted according to van Peppen et al., to determine the level of evidence. Used measuring instruments and results were extracted from the data. In cross-sectional studies, significant unique proportion explained variances (ΔR^2) of the hip abductors were looked at. In the randomized controlled trial, effect size of the intervention, statistical significant differences between the intervention group (added hip abductor strengthening) and the control group (standard rehabilitation) and minimal clinically important difference were looked at.

Results – Three cross-sectional studies and one pilot randomized controlled trial were included. The cross-sectional studies were of sufficient methodological quality and the pilot randomized controlled trial was of good methodological quality. Significant proportion explained variances were found on the Timed-Up-and-Go Test ($\Delta R^2 = 2,1\%$), the Stair Climbing Test ($\Delta R^2 = 1,9\%$), the Stair Ascend Descend Test ($\Delta R^2 = 10\%$), the Figure-of-8 Walk Test ($\Delta R^2 = 22\%$) and the 5-Chair Rise Test ($\Delta R^2 = 17\%$). The pilot randomized controlled trial showed that the intervention group performs significantly better than the control group after 1 year on hip abductor strength (+5,4lbs), Six Minute Walk Test (+88,3m.) and Single Leg Stance (+3,9sec.). According to the best evidence synthesis, the results were classified as 'limited evidence'.

Conclusion – Based on this literature review, it can be concluded that there is limited evidence for the added value of hip abductor strengthening to improve the physical function of patients following total knee arthroplasty.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting.....	4
Summary	5
Inleiding.....	7
Methode.....	8
Onderzoeksoepzet.....	8
Databases en zoekstrategie.....	8
Beoordeling van de methodologische kwaliteit.....	9
Best evidence synthese	10
Data-extractie.....	10
Data-analyse.....	10
Resultaten	11
Selectie van studies	11
Methodologische kwaliteit van de artikelen	11
Studiekenarakteristieken	13
Demografische en klinische gegevens deelnemers.....	13
Uitkomsten cross-sectionele studies.....	15
Uitkomsten pilot randomized controlled trial.....	16
Best evidence synthese	17
Discussie	17
Referentielijst	20
Bijlage I	23
Bijlage II	24

Inleiding

Sinds 1990 is de prevalentie van artrose fors gestegen, bij mannen is de stijging het sterkst met 60% en bij vrouwen is de stijging 30% (Volksgezondheid en zorg, 2018). De komende jaren zal deze stijging in prevalentie zich blijven voorzetten, omdat de Nederlandse bevolking aan het vergrijzen is (Volksgezondheid en zorg, 2018). Bij artrose vermindert de kwaliteit van het gewrichtskraakbeen. Het kraakbeen wordt dunner en kan uiteindelijk zelfs helemaal verdwijnen. Ook kunnen er in het aangedane gewricht osteofyten ontstaan. Dit kan tot ernstige pijnklachten, bewegingsbeperking en beperkingen in het lichamelijk functioneren leiden. Knieartrose is het soort artrose met de hoogste prevalentie. In 2016 waren er in totaal 1.251.000 gevallen van artrose, waarbij het in 571.600 van de gevallen om knieartrose ging (Volksgezondheid en zorg, 2018). Risicofactoren voor het ontstaan van knieartrose kunnen worden onderverdeeld in systemische en biomechanische factoren. Systemische factoren die het risico op knieartrose verhogen zijn bijvoorbeeld hogere leeftijd, ras, genetische aanleg of geslacht. Voorbeelden van biomechanische factoren zijn overgewicht, een eerdere meniscectomie, een zwaar beroep, een trauma aan de knie in het verleden of bijvoorbeeld topsport (Peter, et al., 2010).

Doordat de prevalentie van knieartrose de komende jaren zal blijven toenemen, zal de prevalentie van knieartroplastiek in Nederland ook toenemen. Een halve of een totale knieprothese wordt geplaatst bij mensen met een vergevorderd stadium van artrose die ernstige pijnklachten hebben en ernstig beperkt zijn in het lichamelijk functioneren. In de periode van 1995-2005 is het aantal artroplastieken verdrievoudigd van 4916 naar 14.565 knieartroplastieken per jaar (Otten, van Roermund, & Picavet, 2010). Volgens de trendprojectie in dit onderzoek, waarbij de leeftijd- en geslachtsspecifieke toename van incidentie in de periode 1995-2005 wordt doorgetrokken, zou het aantal plaatsingen van een knieprothese wegens artrose toenemen met 297%, van 14.565 naar 57.893 plaatsingen in 2030.

Het fysiotherapeutisch beleid na het plaatsen van een totale knieprothese (TKP) is gericht op het actief en passief mobiliseren naar een volledige range of motion, het aanleren van een normaal gangpatroon, proprioceptie training en voornamelijk krachttraining van de m. quadriceps femoris (Evans & Carr, 2018; Ghazinouri, Rubin & Congdon, 2012). Ondanks het revalideren volgens deze richtlijnen, blijven er vaak alsnog beperkingen in het lichamelijk functioneren bestaan in vergelijking met leeftijdsgenoten zonder TKP (Franklin, Li & Ayers, 2008; Walsh, Woodhouse, Thomas & Finch, 1998). Patiënten met TKP hebben in vergelijking tot leeftijdsgenoten zonder TKP meer moeite met onder andere lopen, traplopen en opstaan uit een stoel. Spierzwakte in het aangedane been speelt hierin een belangrijke rol. Naar de bijdrage van de quadricepskracht op het fysiek functioneren na plaatsing van een TKP is al veel onderzoek gedaan (Walsh, Woodhouse, Thomas & Finch, 1998; Mizner & Snyder-Mackler, 2005; Mizner, Petterson & Snyder-Mackler, 2005; Mizner, Petterson, Stevens, Axe & Snyder-Mackler, 2005; Petterson, et al., 2009; Farquhar & Snyder-Mackler, 2010). Uit deze onderzoeken is gebleken dat quadricepskracht een zeer belangrijke rol speelt in het lichamelijk functioneren, waardoor de revalidatie na plaatsing van een TKP vooral hierop gericht is.

Ondanks de belangrijke rol van de quadriceps, wordt het lichamelijk functioneren ook deels verklaard door andere factoren, waaronder de kracht van de heupabductoren. De abductoren van de heup hebben namelijk ook een belangrijke functie in het lichamelijk functioneren. Tijdens het lopen, en met name tijdens de éénbenige standsfase stabiliseren ze het bekken in het frontale vlak (Neumann, 2010). Uit onderzoeken van Hinman, et al. (2010) en Alqualo Costa, et al. (2010) is gebleken dat de heupabductoren van patiënten met knieartrose aanzienlijk zwakker zijn dan de heupabductoren van mensen zonder knieartrose. Dit kan het gevolg zijn van een aangepast looppatroon om de pijn in de knie te verminderen. Hierdoor lopen patiënten met ernstige knieartrose met een langzamere

loopsnelheid en een kleinere paslengte. Door de verzwakte heupabductoren zakt de patiënt tijdens het lopen als het ware door de heup, waardoor er veel druk komt te staan op verschillende structuren aan de buitenkant van de heup, zoals de m. gluteus medius of de bursa trochanterica, wat kan leiden tot een bursitis. Daarnaast leiden verzwakte heupabductoren tot een vergroting van de Q-hoek (Russell, et al., 2014). Deze vergrote Q-hoek leidt tot grote stress op het mediale compartiment van de knie. Gevolgen hiervan kunnen onder andere het mediaal tibiaal stress syndroom (MTSS) of patellofemorale pijnklachten zijn.

Na het plaatsen van de knieprothese, lijkt het dat versterking van deze verzwakte heupabductoren slechts een kleine rol speelt in de huidige fysiotherapeutische behandeling (Evans & Carr, 2018; Ghazinouri, Rubin & Congdon, 2012). Dit zou een causale factor kunnen zijn voor het feit dat er vaak alsnog beperkingen blijven bestaan in het lichamelijk functioneren.

Gezien de bovenstaande gevolgen is het doel van dit literatuuronderzoek het in kaart brengen van de mate van effectiviteit van toegevoegde heupabductoren training aan de traditionele fysiotherapeutische behandeling op het lichamelijk functioneren van patiënten met een totale knieprothese.

De hypothese is dat versterking van de heupabductoren voor een beter lichamelijk functioneren zorgt bij patiënten met een knieprothese. Indien uit dit literatuuronderzoek blijkt dat het toevoegen van heupabductoren training voor een klinisch relevant beter lichamelijk functioneren zorgt, dan is het van groot belang om dit op te nemen in het fysiotherapeutisch beleid bij een knieprothese. Ook zullen de verschillende vormen van heupabductoren training en de verschillende effectgroottes hiervan met elkaar vergeleken worden, om een uitspraak te kunnen doen over de meest effectieve manier van trainen.

Methode

Onderzoeksopzet

Het design van dit onderzoek is een literatuurstudie naar de mate van effectiviteit van toegevoegde heupabductoren training.

Hierbij werd gekeken naar de significantie van de resultaten en de minimal clinically important difference (MCID). Het lichamelijk functioneren werd gemeten door middel van meetinstrumenten zoals de 6 Minuten Wandel Test (6MWT), Timed Up and Go Test (TUG) en bijvoorbeeld de Stair Climbing Test (SCT).

Databases en zoekstrategie

Voor het systematisch zoeken naar geschikte artikelen waren er eerst zoektermen opgesteld aan de hand van het PIO-model. Zie bijlage I voor een overzicht van de verschillende zoektermen.

De databases PEDro, PubMed en CINAHL zijn gebruikt om te zoeken naar geschikte studies. PEDro is gebruikt omdat dit een fysiotherapeutische databank is. De databank PubMed is gebruikt omdat dit de grootste medische databank is die de MEDLINE-databank en de NCBI-databank doorzoekt. Voor de databank CINAHL is gekozen omdat deze databank een grote collectie artikelen over paramedische zorg bevat.

Er is systematisch gezocht naar artikelen in de databanken. Met behulp van een deskundige van de mediatheek van de Hanzehogeschool is er in PEDro gezocht met verschillende combinaties van zoektermen en filters.

In PubMed en CINAHL is ook gezocht met verschillende combinaties van zoektermen. **Tabel 1** geeft een overzicht van de gebruikte zoekstring per databank.

Tabel 1 Gebruikte zoekstring per databank

Databank	Zoekstring
PEDro	"total knee replacement, hip abductor"
PubMed	((("arthroplasty, replacement, knee"[MeSH Terms] OR knee replacement arthroplasty[Title/Abstract]) OR knee arthroplasty[Title/Abstract]) OR knee replacement[Title/Abstract]) AND ("resistance training"[MeSH Terms] OR ("hip abductor strength"[Title/Abstract] OR "hip strengthening"[Title/Abstract] OR "hip abductor strengthening"[Title/Abstract] OR "hip strength"[Title/Abstract] OR "hip muscle strength"[Title/Abstract] OR "hip muscle strengthening"[Title/Abstract]))
CINAHL	(arthroplasty, replacement, knee OR knee replacement arthroplasty OR knee arthroplasty OR knee replacement) AND (hip abductor strength OR hip strengthening OR hip abductor strengthening OR hip strength OR hip muscle strength OR hip muscle strengthening)

Voor het selecteren van geschikte artikelen waren inclusiecriteria en exclusiecriteria opgesteld. De abstracts van de gevonden artikelen werden gelezen om te beoordelen of het artikel aan de inclusiecriteria voldeed. Zie **Tabel 2** voor een overzicht van de in- en exclusiecriteria.

Tabel 2 In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Randomized controlled trials, cross-sectionele studies	Systematische reviews of meta-analyses
Engelstalige studies	Studies ouder dan 15 jaar
Lichamelijk functioneren als uitkomstmaat	
Participanten met een knieprothese	

Beoordeling van de methodologische kwaliteit

Voor het beoordelen van de kwaliteit van randomized controlled trials (RCT) is de PEDro-schaal gebruikt (Physiotherapy Evidence Database, 1999), omdat dit een gevalideerde checklist is voor fysiotherapeutische RCT's. De PEDro-schaal bestaat uit 11 items, waarvan 10 items de interne validiteit van het artikel beoordelen. Per item kan 1 punt gescoord worden en de totaalsom van alle items bepaalt de methodologische kwaliteit van het artikel. Zie **Tabel 3** voor de classificatie van de methodologische kwaliteit volgens de PEDro-schaal.

Tabel 3 Classificatie methodologische kwaliteit volgens de PEDro-schaal

PEDro-score	Classificatie
0-3	Slecht
4-5	Redelijk
6-8	Goed
9-10	Zeer goed

Voor het beoordelen van de kwaliteit van cross-sectionele studies werd de Downs & Black checklist gebruikt (Downs & Black, 1998). De Downs & Black checklist is een checklist voor het beoordelen van de methodologische kwaliteit van zowel gerandomiseerde als niet-gerandomiseerde studies.

De checklist bevat 27 vragen over de rapportage, de externe validiteit en de interne validiteit, welke gescoord kunnen worden met 0 (niet beschreven) of 1 (wel beschreven). Er is geen afkappunt van scores voor goede of slechte kwaliteit. Aangezien elf van de 27 vragen over interventies gaan, kunnen cross-sectionele studies maximaal 16 punten scoren op deze checklist, omdat er geen interventie plaats vindt in een cross-sectionele studie. In deze literatuurstudie worden cross-sectionele studies met een score van tien punten of hoger als studies van voldoende methodologische kwaliteit beschouwd.

Best evidence synthese

Om het niveau van bewijs te bepalen en aanbeveling te kunnen doen voor de praktijk, werd gebruik gemaakt van de best evidence synthese volgens van Peppen, et al (2004). Bij deze best evidence synthese worden de artikelen gewogen op basis van het aantal geïnccludeerde randomized controlled trial/controlled clinical trials (CCT) en de methodologische kwaliteit hiervan. Er zijn vijf verschillende niveaus van bewijs, variërend van geen bewijs tot sterk bewijs. Het niveau van bewijs is ingedeeld in 5 lagen, zie **Tabel 4**.

Tabel 4 Best evidence synthese volgens van Peppen, et al.

Bewijs	Omschrijving
Sterk bewijs	Statistisch significant resultaat van; Tenminste twee RCT's van hoge kwaliteit (PEDro >/-4)
Gemiddeld bewijs	Statistisch significant resultaat van; Tenminste 1 RCT van hoge kwaliteit en Tenminste 1 RCT van lage kwaliteit (PEDro </-3) of 1 CCT van hoge kwaliteit
Beperkt bewijs	Statistisch significant resultaat van; Tenminste 1 RCT van hoge kwaliteit of Tenminste 2 CCT's van hoge kwaliteit
Indicatieve uitkomsten	Statistisch significant resultaat van tenminste; 1 CCT van hoge kwaliteit of RCT van lage kwaliteit
Geen of onvoldoende bewijs	Indien geïnccludeerde studies niet voldoen aan bovenstaande criteria van bewijs. Bij conflicterend resultaat tussen studies (statistisch significant positief en statistisch significant negatief resultaat) Indien geen enkele studie geïnccludeerd kon worden

Data-extractie

Na het beoordelen van de methodologische kwaliteit van de artikelen, werd de benodigde data uit de onderzoeken geëxtraheerd. Van ieder artikel werden de demografische gegevens van de deelnemers genoteerd. Daarnaast werden de gebruikte meetinstrumenten, de gemeten uitkomstmaten gericht op lichamelijk functioneren, zoals opstaan uit een stoel, lopen en ADL, en de p-waarden hiervan genoteerd.

Data-analyse

Bij het analyseren van de data van de geïnccludeerde RCT werd ten eerste gekeken naar het vooraf gestelde significantieniveau in het onderzoek. Indien dit niet genoemd werd in het artikel, werd er vanuit gegaan dat het meest gangbare significantieniveau van 5% ($p = 0,05$) werd gebruikt. Aan de hand van het significantieniveau werd gekeken of verschillen tussen de interventiegroep en de controlegroep statistisch significant waren ($p < 0,05$). Daarnaast werd er gekeken naar de effect size

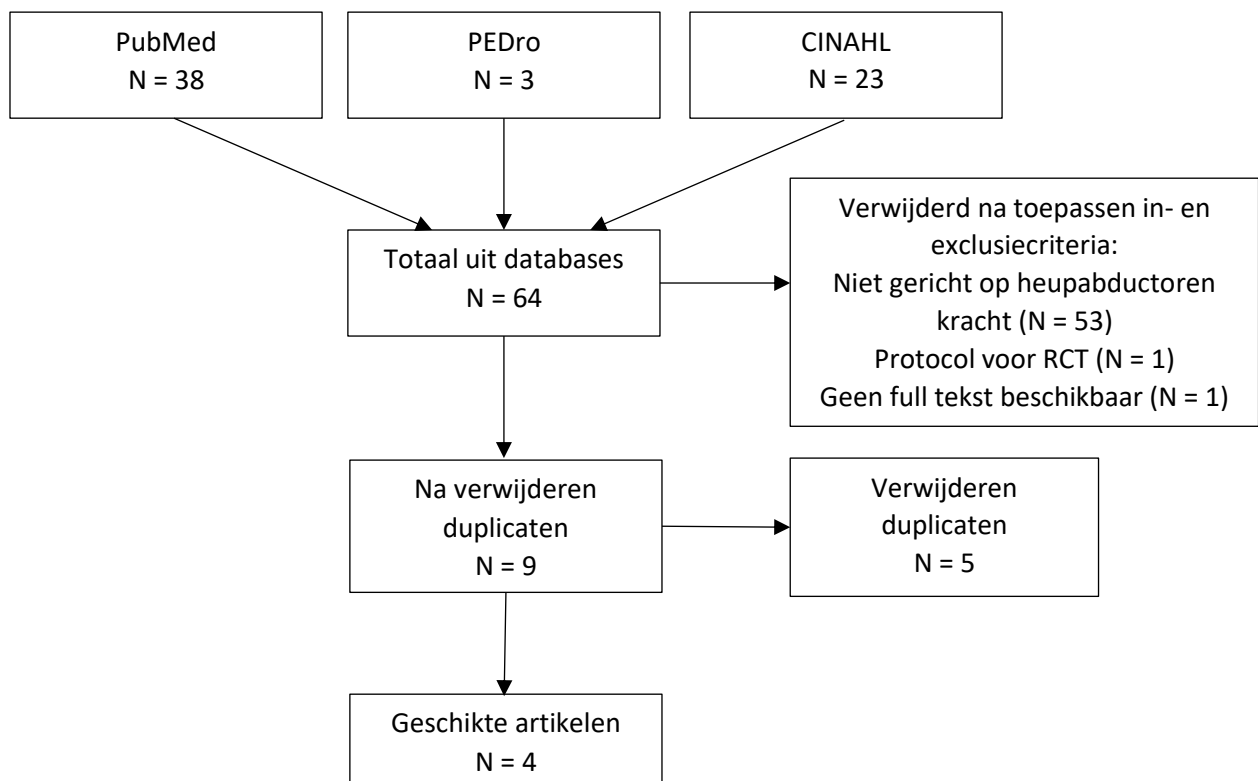
(ES) van de verschillende interventies. De effect size geeft de mate van effect van de desbetreffende interventie weer. De effect size wordt volgens Cohen (1992) ingedeeld in gering ($ES \leq 0,2$), matig ($0,3 \leq ES \leq 0,7$) en groot ($ES \geq 0,8$). Ten derde werd er gekeken naar de MCID. Een statistisch significant verschil tussen interventiegroep en controlegroep betekent niet dat dit verschil ook klinisch relevant is voor de patiënt. Daarom werd er bij statistisch significante resultaten ook naar de MCID gekeken.

Bij de cross-sectionele studies werd er gekeken naar de proportie verklaarde variantie (R^2) van de heupabductoren kracht op verschillende functionele tests. In een lineair regressiemodel is de proportie verklaarde variantie dat deel van de score op een test dat verklaard wordt door een bepaalde factor, zoals bijvoorbeeld heupabductoren kracht. In een lineair regressiemodel zijn er vaak meerdere factoren die allemaal een bepaald deel van de variantie verklaren. Daarom werd er gekeken naar het unieke deel van de verklaarde variantie door heupabductoren kracht, afgetrokken van de verklaarde variantie door andere factoren: ΔR^2 , en de statistische significantie hiervan.

Resultaten

Selectie van studies

De zoekopdrachten in PubMed, PEDro en CINAHL leverden in totaal 64 mogelijk relevante resultaten op. De titels en abstracts van deze artikelen werden beoordeeld en na het toepassen van in- en exclusiecriteria bleven er uiteindelijk 4 artikelen over die geschikt werden bevonden om te includeren. Zie **Figuur 1** voor een overzicht van de studieselectie. Drie van de vier artikelen waren cross-sectionele studies en één artikel was een pilot RCT.



Figuur 1 Flowchart studieselectie

Methodologische kwaliteit van de artikelen

De cross-sectionele studies van Piva, et al. (2011), Alnahdi, Zeni & Snyder-Mackler (2014) en Lloyd, et al. (2017) zijn van voldoende methodologische kwaliteit. Zie **Tabel 5** voor de kwaliteitsbeoordeling aan de hand van de Downs & Black checklist.

Tabel 5 Downs & Black Checklist

	Alnahdi, Zeni & Snyder-Mackler (2014)	Lloyd, et al. (2017)	Piva, et al. (2011)
Reporting			
1. Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?	1	1	1
2. Are the main outcomes to be measured clearly described in the introduction or methods section?	1	1	1
3. Are the characteristics of the patients included in the study clearly described?	1	1	1
4. Are the interventions of interest clearly described?	0	0	0
5. Are the distributions of principal confounders in each group of patients to be compared clearly described?	1	1	1
6. Are the main findings of the study clearly described?	1	1	1
7. Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes?	1	1	1
8. Have all important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported?	1	1	1
9. Have the characteristics of patients lost to follow-up been described?	1	1	1
10. Have actual probability values been reported (e.g., 0.035 rather than <0.001)?	1	1	1
External validity			
11. Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited?	1	1	1
12. Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited?	0	0	0
13. Were the staff, places, and facilities where the patients were treated representative of the treatment the majority of patients receive?	0	0	0
14. Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received?	0	0	0
15. Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?	0	0	0
16. If any of the results of the study were based on "data dredging," was this made clear?	0	0	0
17. In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case-control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls?	0	0	0
18. Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?	1	1	1
19. Was compliance with the intervention(s) reliable?	0	0	0
20. Were the main outcome measures used accurate (valid and reliable)?	1	1	1
Internal validity – confounding (selection bias)			
21. Were the patients in different intervention groups or were the cases and controls (case-control studies) recruited from the same population?	0	0	0
22. Were study subjects in different intervention groups or were the cases and controls (case-control studies) recruited over the same period of time?	0	0	0
23. Were study subjects randomized to intervention groups?	0	0	0
24. Was the randomized intervention assignment concealed from both patients and healthcare staff until recruitment was complete and irrevocable?	0	0	0
25. Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?	1	1	1
26. Were losses of patients to follow-up taken into account?	0	0	0
27. Did the study have sufficient power to detect a clinically important effect where the probability value for a difference being due to chance is less than 5%? Sample sizes have been calculated to detect a difference of x% and y%.	1	1	1
Total score	14/27	14/27	14/27

Het artikel van Harikesavan, Chakravarty, Maiya, Hegde & Shivanna (2017) is een pilot RCT en deze is van goede methodologische kwaliteit, zie **Tabel 6** voor de kwaliteitsbeoordeling.

Tabel 6 Methodologische kwaliteit volgens PEDro van geïnccludeerde pilot RCT

Item	Harikesavan, et al. (2017)
1. Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?*	Ja
2. Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	1
3. Is de blindingprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?	0
4. Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?	1
5. Zijn de patiënten geblindeerd?	0
6. Zijn de therapeuten geblindeerd?	0
7. Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?	1
8. Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïnccludeerde patiënten?	1
9. Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd?	0
10. Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?	1
11. Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?	1
Totaalscore	6/10

* Het eerste item wordt met ja/nee beantwoord en telt niet mee in de score

Studiekaracteristieken

In totaal zijn er in dit literatuuronderzoek drie cross-sectionele studies en één pilot RCT geïnccludeerd. De cross-sectionele studies hadden als doel het verklaren van de proportie verklaarde variantie van de heupabductoren op het lichamelijk functioneren. De pilot RCT had als doel om de effectiviteit van toegevoegde heupabductoren training op het lichamelijk functioneren te bepalen.

Demografische en klinische gegevens deelnemers

In totaal waren er 421 deelnemers in de studies. Het aantal deelnemers per studie varieerde tussen de 18 en 210 deelnemers. 232 deelnemers waren vrouw.

De leeftijd van de deelnemers varieerde tussen de 50 en 85 jaar, met een gemiddelde leeftijd per studie tussen de 63 jaar en 67,7 jaar.

Alle deelnemers hadden een unilaterale totale knieprothese. Deelnemers werden geëxcludeerd als er sprake was van andere aandoeningen die het lichamelijk functioneren beïnvloeden, als er in de afgelopen 12 maanden een andere operatie had plaatsgevonden aan de onderste extremiteiten en als de body mass index (BMI) hoger was dan 50kg/m².

Tabel 7 Beschrijving van geïnccludeerde cross-sectionele studies

Auteur	Studiepopulatie	Methode en uitkomstmaten	Resultaten
Alnahdi, Zeni & Snyder-Mackler (2014)	N = 210 111 ♀ 99 ♂ Leeftijd: 68,1 (7,95) 6-48mnd post-TKP	Lineair regressie model. Uitkomstmaten: TUG, SCT, 6MWT, KOS-ADLS, GRS.	TUG: $\Delta R^2 = 2,1\%$ ($p = 0,01$) SCT: $\Delta R^2 = 1,9\%$ ($p = 0,005$) 6MWT: $\Delta R^2 = 0,8\%$ ($p = 0,064$) KOS-ADLS: $\Delta R^2 = 0,1\%$ ($p = 0,552$) GRS: $\Delta R^2 = 0,2\%$ ($p = 0,418$)
Lloyd, et al. (2017)	N = 162 89 ♀ 73 ♂ Leeftijd: 63 (7) 3 weken pre-TKP tot 3 maanden post-TKP	Post hoc analyse van een RCT d.m.v. een lineair regressie model. Uitkomstmaten: TUG, SCT, WS, 6MWT.	TUG: <u>3 weken pre-TKP:</u> $\Delta R^2 = 15\%$ ($p < 0,001$) <u>1 maand post-TKP:</u> $\Delta R^2 = 3\%$ ($p = 0,12$) <u>3 maanden post-TKP:</u> $\Delta R^2 = 0\%$ ($p = 0,84$) SCT: <u>3 weken pre-TKP:</u> $\Delta R^2 = 9\%$ ($p = 0,002$) <u>1 maand post-TKP:</u> $\Delta R^2 = 2\%$ ($p = 0,35$) <u>3 maanden post-TKP:</u> $\Delta R^2 = 2\%$ ($p = 0,98$) WS: <u>3 weken pre-TKP:</u> $\Delta R^2 = 12\%$ ($p < 0,001$) <u>1 maand post-TKP:</u> $\Delta R^2 = 2\%$ ($p = 0,66$) <u>3 maanden post-TKP:</u> $\Delta R^2 = 1\%$ ($p = 0,51$) 6MWT: <u>3 weken pre-TKP:</u> $\Delta R^2 = 15\%$ ($p < 0,001$) <u>1 maand post-TKP:</u> $\Delta R^2 = 5\%$ ($p = 0,02$) <u>3 maanden post-TKP:</u> $\Delta R^2 = 2\%$ ($p = 0,53$)
Piva, et al. (2011)	N = 31 22 ♀ 9 ♂ Leeftijd: 67,7 (8,1) 2-6 maanden post-TKP	Lineair regressie model. Uitkomstmaten: WOMAC-PF, SADT, F8WT, 5CRT, SSWS	WOMAC-PF: $\Delta R^2 = 3\%$ ($p > 0,05$) SADT: $\Delta R^2 = 10\%$ ($p < 0,05$) F8WT: $\Delta R^2 = 22\%$ ($p < 0,01$) 5CRT: $\Delta R^2 = 17\%$ ($p < 0,05$) SSWS: $\Delta R^2 = 6\%$ ($p > 0,05$)

TKP = Totale Knie Prothese, TUG = Time Up and Go Test, SCT = Stair Climbing Test, 6MWT = 6 Minuten Wandel Test, KOS-ADLS = Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale, GRS = Global Rating Scale, WS = Walking Speed, WOMAC-PF = Western Ontario McMaster University Osteoarthritis Index physical function subscale, SADT = Stair Ascend/Descend Test, F8WT = Figure-of-8 Walk Test, 5CRT = 5-Chair Rise Test, SSWS = Self-selected walking speed, Leeftijd = gemiddelde leeftijd (standaard deviatie)

Uitkomsten cross-sectionele studies

In **Tabel 7** zijn de geïncludeerde cross-sectionele studies beschreven. De cross-sectionele studies van Alnahdi, et al., Piva, et al., en Lloyd, et al. gebruikten regressie modellen om de unieke bijdrage van heupabductoren kracht op het lichamelijk functioneren te bepalen. De meetinstrumenten die gebruikt werden om het lichamelijk functioneren in kaart te brengen waren de TUG, 6MWT en SCT in twee van de drie studies en self-selected walking speed, de figure-of-8 Walk Test, de Stair Ascend/Descend Test, de 5-Chair Rise Test en de WOMAC-PF in één van de drie studies. In de regressie modellen werd gecontroleerd voor BMI, leeftijd, geslacht, tijd sinds de operatie, kniepijn en kracht van de m. quadriceps femoris. De onafhankelijke bijdrage van heupabductoren kracht op het lichamelijk functioneren werd getest door de grootte van verandering van de proportie verklaarde variantie te bepalen (ΔR^2).

ΔR^2 op de TUG

In het onderzoek van Alnahdi, et al. bleek dat de kracht van de heupabductoren een significante voorspeller was voor prestaties op de TUG. Buiten de kracht van de m. quadriceps femoris, was de kracht van de heupabductoren verantwoordelijk voor 2,1% van de variantie. Uit het onderzoek van Lloyd, et al. bleek niet dat de kracht van de heupabductoren een significante voorspeller was voor prestaties op de TUG na het plaatsen van de knieprothese. Deze studie vond echter wel dat heupabductoren kracht een significante voorspeller was op de TUG 3 weken vóór plaatsing van de knieprothese.

ΔR^2 op de 6MWT

In het onderzoek van Alnahdi, et al. bleek de heupabductoren kracht geen significante voorspeller voor prestaties op de 6MWT. Lloyd, et al. vond wederom 3 weken voor de plaatsing van de knieprothese wel een significante voorspellende waarde van heupabductoren kracht op de 6MWT. 1 maand na plaatsing van de knieprothese bleek deze ook nog significant te zijn. 3 maanden post-TKP bleek heupabductoren kracht echter geen voorspellende factor meer te zijn.

ΔR^2 op de SCT

Prestaties op de SCT werden voor 1,9% verklaard door kracht van de heupabductoren, bleek uit de studie van Alnahdi, et al. In het onderzoek van Lloyd, et al. werd dit effect alleen 3 weken pre-TKP gevonden.

ΔR^2 op de WOMAC-PF

Heupabductoren kracht had in het onderzoek van Piva, et al. geen significante bijdrage op het lichamelijk functioneren, gemeten met de WOMAC-PF.

ΔR^2 op de Stair Ascend/Descend Test

Op de Stair Ascend/Descend Test bleek volgens Piva, et al. 10% van de variantie in het lichamelijk functioneren verklaarbaar te zijn door de kracht van de heupabductoren.

ΔR^2 op de Figure-of-8 Walk Test

Ook op prestaties op de Figure-of-8 Walk Test bleek heupabductoren kracht volgens Piva, et al. een significante bijdrage te leveren. Heupabductoren kracht verklaarde 22% van de variantie, terwijl m. quadriceps kracht geen significant aandeel had in prestaties op deze test.

ΔR^2 op de 5-Chair Rise Test

Op de 5-Chair Rise Test waren de covariaten (lengte, gewicht, geslacht en leeftijd) en de m. quadriceps kracht geen significante voorspellende factor voor prestaties. Heupabductoren kracht bleek bij deze functionele test de enige significant voorspellende factor te zijn, 17% van de variantie werd hierdoor verklaard.

ΔR^2 op de self-selected walking speed

Heupabductoren kracht bleek op deze test geen significante voorspeller te zijn.

Uitkomsten pilot randomized controlled trial

In het onderzoek van Harikesavan, et al. (2017) werden de uitkomsten op functionele testen van een interventie groep en een controle groep met elkaar vergeleken. De interventiegroep kreeg gedurende 12 weken standaard revalidatie met toegevoegde training voor de heupabductoren en de controle groep kreeg alleen standaard revalidatie. Uitkomstmaten waren knie extensie kracht, heupabductie kracht, de 6MWT, de Single Leg Stance (SLS), de TUG en de Numeric Pain Rating Scale (NPRS). De metingen vonden plaats na één maand, na drie maanden en na één jaar.

De revalidatie in de controlegroep was gericht op het verbeteren van de mobiliteit van de knie, krachttraining van de m. quadriceps, training van het uithoudingsvermogen en functionele oefeningen. In de interventiegroep was dit schema gelijk, maar daarnaast kreeg deze groep er een set heupabductie oefeningen bij. Deze oefeningen bestonden onder andere uit heupabductie in zijlig en in stand, met of zonder gewicht om de enkels, isometrische heupabductie oefeningen, zijwaarts lopen en de clam oefening, met of zonder theraband. De complete revalidatieschema's van beide groepen zijn te vinden in bijlage II.

Na 1 maand was in zowel de interventiegroep als in de controlegroep de kracht van de knie extensoren niet significant verbeterd. Na drie maanden en na 1 jaar was dit in beide groepen wel het geval. De effect size na 1 jaar was in de controlegroep groot (1,63) en in de interventiegroep matig (0,67). Tussen de interventiegroep en de controlegroep was na 1 jaar echter geen significant verschil waarneembaar.

Heupabductoren kracht bleek significant te zijn verbeterd in de interventiegroep, zowel na 1 maand, 3 maanden, als 1 jaar. De effect size na 1 jaar was groot (1,6). In de controlegroep was de kracht van de heupabductoren na 1 maand niet significant verbeterd, maar wel na 3 maanden en 1 jaar. De effect size in de controlegroep na 1 jaar was matig (0,54). Zowel na 1 maand (+ 3,0 ($p < 0,018$)), 3 maanden (+ 4,0 ($p < 0,005$)) als 1 jaar (+5,4 ($p < 0,001$)) was de heupabductoren kracht in de interventiegroep significant beter dan in de controlegroep.

Op de 6MWT waren beide groepen na 1 maand niet significant verbeterd, maar na 3 maanden en 1 jaar scoorden beide groepen op deze test significant beter. De effect size was na 1 jaar in de interventiegroep groot (2,77), net als in de controlegroep (2,79). Het verschil tussen beide groepen was na 1 maand en 3 maanden niet significant, maar na 1 jaar wel (+88,3 ($p < 0,002$)), in het voordeel van de interventiegroep.

Na 3 maanden en na 1 jaar scoorde de interventiegroep significant beter op de SLS ten opzichte van de baseline meting. Na 1 jaar was de effect size groot (1,53). In de controlegroep was de score na 1 jaar significant verbeterd. De effect size was ook in de controlegroep groot (1,2). Tussen de twee groep waren de verschillen significant na 3 maanden (+4,2 ($p < 0,004$)) en na 1 jaar (+3,9 ($p < 0,001$)), in het voordeel van de interventiegroep.

Op de TUG was het verschil met de baselinemeting in de interventiegroep significant na 3 maanden en na 1 jaar. In de controlegroep was het verschil alleen na 1 jaar significant. Zowel in de interventiegroep als in de controlegroep was de effect size groot, respectievelijk -1,19 en -0,98. Tussen beide groepen waren geen significante verschillen gemeten.

De NPRS was in beide groepen na 1 maand, na 3 maanden en na 1 jaar significant verbeterd. De effect size was groot in beide groepen, -10,18 in de interventiegroep en -3,6 in de controlegroep. Tussen beide groepen waren geen significante verschillen gemeten.

Best evidence synthese

In dit literatuuronderzoek zijn drie cross-sectionele studies en één RCT van hoge kwaliteit geïnccludeerd. De best evidence synthese van van Peppen, et al. vond plaats op basis van de RCT. Op knie extensie kracht, heupabductie kracht, 6MWT, SLS en de TUG werd een statistisch significant verschil gezien, wat betekent dat de resultaten volgens van Peppen, et al. als 'beperkt bewijs' kunnen worden geclassificeerd.

Discussie

Het doel van deze studie was het in kaart brengen van het effect van toegevoegde heupabductoren training op het lichamelijk functioneren van patiënten met een totale knieprothese, op basis van literatuuronderzoek.

Uit de resultaten blijkt dat er een relatie is tussen de kracht van de heupabductoren en het lichamelijk functioneren na het plaatsen van een knieprothese. In het onderzoek van Lloyd, et al. (2017) bleek dat één maand na plaatsing van de TKP de heupabductoren kracht geen significante bijdrage had op het lichamelijk functioneren. Vanaf één maand na plaatsing kreeg de kracht van heupabductoren een belangrijkere rol. In de studies van Piva, et al. (2011) en Alnahdi, et al. (2014) waren participanten geïnccludeerd die 2 tot 48 maanden geleden een TKP hadden gekregen. In deze studies bleek dat spierkracht van de heupabductoren een significante bijdrage leverde aan prestaties op functionele tests. De tests waarop deze bijdrage significant was, waren de TUG, SCT, SADT, 5CRT en de F8WT. Deze meetinstrumenten testen het lopen, traplopen en opstaan uit een stoel. Grotere spierkracht van de heupabductoren zou dus op basis van deze resultaten mogelijk kunnen bijdragen aan verbeteringen in het lopen, traplopen en opstaan uit een stoel.

In het onderzoek van Alnahdi, et al. was de proportie verklaarde variantie op de TUG en de SCT klein, respectievelijk 2,1% en 1,9%. Opvallend waren de hogere percentages proportie verklaarde variantie op de SADT, F8WT en 5CRT in het onderzoek van Piva, et al., respectievelijk 10%, 22% en 17%. In de studie van Alnahdi, et al. waren 210 participanten geïnccludeerd en in de studie van Piva, et al. slechts 31 participanten. Een mogelijke verklaring voor deze aanzienlijk hogere percentages is de kleinere steekproefomvang in de studie van Piva, et al. Deze kleinere steekproefomvang kan zorgen voor 'model overfitting', wat leidt tot opgeblazen R^2 waardes (Babak, 2004). Model overfitting houdt in dat er te veel gevraagd wordt van de data. Er is namelijk een bovengrens aan de complexiteit van het regressiemodel.

Op de F8WT was de proportie verklaarde variantie met 22% het hoogst. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat deze test meer vraagt van de stabiliteit van het lichaam in het frontale vlak dan testen waarbij er recht naar voren gelopen wordt. Bij de F8WT loopt de patiënt de vorm van een acht om twee pionnen heen. Hierdoor vindt er meer zijwaartse beweging en stabilisering plaats, wat het belang van de heupabductoren zou kunnen vergroten op deze test.

In alle cross-sectionele studies werd in de regressiemodellen gecontroleerd voor covariaten zoals BMI, leeftijd en geslacht. Daarnaast werd er gecontroleerd voor kracht van de m. quadriceps. In het onderzoek van Lloyd, et al. is er in het beschrijven van de resultaten echter geen rekening gehouden met de quadricepskracht. In het regressiemodel zijn in de eerste stap de covariaten toegevoegd en in de tweede stap de quadriceps kracht. In de laatste, derde stap wordt heupabductoren kracht toegevoegd, maar tegelijkertijd wordt de quadricepskracht er uit gehaald. De beschreven proportie verklaarde variantie van heupabductoren kracht in deze studie omvat dus naast de heupabductoren kracht ook voor een deel de quadricepskracht.

In de pilot RCT van Harikesavan, et al. (2017) leverde de interventiegroep in vergelijking met de controlegroep na 1 jaar significant betere prestaties op de 6MWT, SLS en heupabductoren kracht. Naast het kijken naar significante verschillen, is het ook van belang om te kijken wat de MCID is op het betreffende meetinstrument.

Op de 6MWT was het verschil tussen de interventiegroep en de controlegroep 88,3 meter, in het voordeel van de interventiegroep. Dit verschil is klinisch relevant voor de interventiegroep. De vastgestelde MCID voor ouderen op de 6MWT is namelijk 50 meter (Perera, Mody, Woodman, & Studenski, 2006).

Op de SLS scoorde de interventiegroep 3,9 seconden beter dan de controlegroep. De heupabductoren kracht van de interventiegroep was 5,4lbs groter dan die van de controlegroep. Voor de SLS en heupabductoren kracht is nog geen MCID vastgesteld, maar het is aannemelijk dat de verschillen klinisch relevant zijn voor de patiënten in de interventiegroep. De interventiegroep, met dus een grotere kracht van de heupabductoren, presteerde significant beter op functionele tests dan de controlegroep. Gezien de resultaten uit de cross-sectionele studies in dit literatuuronderzoek kan dit verklaard worden door de grotere kracht van de heupabductoren, omdat dit voor een deel de variantie in prestaties op functionele tests verklaart.

De resultaten in de pilot RCT van Harikesavan, et al. werden behaald door vanaf de tweede week na plaatsing van de knieprothese een set met heupabductie oefeningen toe te voegen aan het trainingsschema. In de tweede tot en met de vierde week na de operatie oefenden de patiënten vier dagen per week gedurende 45-60 minuten. Daarna werd er nog zeven weken doorgetraind met de toegevoegde set heupabductie oefeningen gedurende twee dagen per week in sessies van 45-60 minuten.

In vergelijking met eerder onderzoek naar het effect van heupabductoren training op het lichamelijk functioneren bij patiënten met knieartrose komen de resultaten overeen (Singh, Pattnaik, Mohanty, & Shankar Ganesh, 2016) (Sled, Khoja, Deluzio, Olney, & Culham, 2010). Net als in het onderzoek van Harikesavan, et al. was er in deze studies na een periode van heupabductoren training was er een significante verbetering te zien in het lichamelijk functioneren van patiënten met knieartrose.

Een limitatie van dit literatuuronderzoek is het lage aantal geïnccludeerde artikelen (N = 4). Bovendien was slechts één van de vier artikelen een randomized controlled trial. Om te bepalen of een interventie effectief is, dienen RCT's gebruikt te worden. Aangezien er in dit onderzoek slechts 1 pilot RCT met statistisch significante verschillen geïnccludeerd is, is het niveau van bewijs beperkt. De overige drie artikelen waren cross-sectionele studies, waarin geen interventies met elkaar vergeleken worden. Op basis van de cross-sectionele studies kon alleen een uitspraak gedaan worden over de relatie tussen de kracht van heupabductoren en het lichamelijk functioneren en dus niet over de effectiviteit van een interventie.

Een sterk punt van dit literatuuronderzoek is dat er uitputtend gezocht is in databanken naar geschikte artikelen. Ondanks veel verschillende combinaties van zoektermen en de hulp van een deskundige van de mediatheek, konden er niet meer artikelen gevonden worden. Daarnaast was er

van één RCT, die voor dit literatuuronderzoek geschikt werd bevonden om te includeren, geen full text beschikbaar. Er is contact opgenomen met de auteurs en de uitgever van het tijdschrift waarin dit artikel gepubliceerd was, maar het was niet mogelijk om in het bezit te komen van de full text.

In conclusie blijkt op basis van dit literatuuronderzoek dat er beperkt bewijs is voor de toegevoegde waarde van heupabductoren training ter verbetering van het lichamelijk functioneren na plaatsing van een knieprothese. Het lichamelijk functioneren van patiënten met een knieprothese wordt voor een klein deel verklaard door de kracht van de heupabductoren.

Vervolgonderzoek in de vorm van RCT's met een grotere steekproefomvang wordt aanbevolen om overtuigend bewijs te leveren voor de positieve invloed van heupabductoren training op het lichamelijk functioneren van patiënten met een knieprothese. Ook is het aanbevolen om trainingen van verschillende tijdsduren, frequenties en trainingsvormen met elkaar te vergelijken, om te bepalen met welk trainingsschema de beste resultaten worden geboekt.

Voor het toepassen in de praktijk lijkt het dat het nuttig zou zijn om in de revalidatie na plaatsing van een knieprothese meer aandacht te besteden aan versterking van de heupabductoren. Op basis van dit literatuuronderzoek wordt aangeraden om qua trainingsduur en -intensiteit een trainingsschema vergelijkbaar met dat in het artikel van Harikesavan, et al. te gebruiken.

Referentielijst

- Alnahdi, A. H., Zeni, J. A., & Snyder-Mackler, L. (2014). Hip Abductor Strength Reliability and Association With Physical Function After Unilateral Total Knee Arthroplasty: A Cross-Sectional Study. *Physical Therapy*, 94(8), 1154-1162.
- Alqualo Costa, R., Magalhaes de Oliveira, L., Hiroko Watanabe, S., Jones, A., & Natour, J. (2010). Isokinetic assessment of the hip muscles in patients with osteoarthritis of the knee. *Clinics (Sao Paulo)*, 65(12), 1253-1259.
- Babiyak, M. (2004). What you see may not be what you get: a brief, nontechnical introduction to overfitting in regression-type models. *Psychosomatic Medicine*, 66(3), 411-421.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155.
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52, 377-384.
- Evans, M., & Carr, A. (2018). *Rehabilitation Protocol For Knee Replacement Surgery*. Melbourne Orthopaedic Group.
- Farquhar, S., & Snyder-Mackler, L. (2010). The Nonoperated Knee Predicts Function 3 Years after Unilateral Total Knee Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 468(1), 37-44.
- Franklin, P. D., Li, W., & Ayers, D. C. (2008). Functional Outcome after Total Knee Replacement Varies with Patient Attributes. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 466(11), 2597-2604.
- Ghazinouri, R., Rubin, A., & Congdon, W. (2012). Total Knee Arthroplasty Protocol. *The Brigham and Women's Hospital, Inc., Department of Rehabilitation Services*.
- Harikesavan, K., Chakravarty, R. D., Maiya, A. G., Hegde, S. P., & Shivanna, S. Y. (2017). Hip Abductor Strengthening Improves Physical Function Following Total Knee Replacement: One-Year Follow-Up of a Randomized Pilot Study. *The Open Rheumatology Journal*, 11, 30-42.
- Hinman, R., Hunt, M., Creaby, M., Wrigley, T., McManus, F., & Bennell, K. (2010). Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care & Research*, 62(8), 1190-1193.
- Lloyd, B. J., Jennings, J. M., Judd, D. L., Kim, R. H., Wolfe, P., Dennis, D. A., & Stevens-Lapsley, J. E. (2017). Influence of Hip Abductor Strength on Functional Outcomes Before and After Total Knee Arthroplasty: Post Hoc Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 97(9), 896-903.
- Mizner, R., & Snyder-Mackler, L. (2005). Altered loading during walking and sit-to-stand is affected by quadriceps weakness after total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research*, 23(5), 1083-1090.
- Mizner, R., Petterson, S., & Snyder-Mackler, L. (2005). Quadriceps strength and the time course of functional recovery after total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(7), 424-436.

- Mizner, R., Petterson, S., Stevens, J., Axe, M., & Snyder-Mackler, L. (2005). Preoperative quadriceps strength predicts functional ability one year after total knee arthroplasty. *The Journal of Rheumatology*, 32(8), 1533-1539.
- Neumann, D. (2010). Kinesiology of the hip: a focus on muscular actions. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(2), 82-94.
- Otten, R., van Roermund, P. M., & Picavet, S. J. (2010, Mei 12). Trends in aantallen knie- en heupartoplastieken. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 154.
- Perera, S., Mody, S., Woodman, R., & Studenski, S. (2006). Meaningful Change and Responsiveness in Common Physical Performance Measures in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(5), 743-749.
- Peter, W., Jansen, M., Bloo, H., Dekker-Bakker, L., Dilling, R., Hilberdink, W., . . . Vliet Vlieland, T. (2010). KNGF-richtlijn Artrose heup-knie. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 120(1).
- Petterson, S., Mizner, R., Stevens, J., Rasis, L., Bodenstab, A., Newcomb, W., & Snyder-Mackler, L. (2009). Improved function from progressive strengthening interventions after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial with an imbedded prospective cohort. *Arthritis and Rheumatism*, 61(2), 174-183.
- Physiotherapy Evidence Database. (1999). *PEDro scale*. Opgeroepen op 5 15, 2018, van PEDro: <https://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/>
- Piva, S. R., Teixeira, P. E., Almeida, G. J., Gil, A. B., DiGioia III, A. M., Levison, T. J., & Fitzgerald, G. K. (2011). Contribution of Hip Abductor Strength to Physical Function in Patients With Total Knee Arthroplasty. *Physical Therapy*, 91(2), 225-233.
- Russell, A., Zerr, M., Rinehart, T., Norris, B., Perkuhn, N., & Lehecka, B. (2014). The Relationship between Lower Extremity Musculature Strength, Q-angle, and Single-Leg Balance. *Wichita State University*.
- Singh, S., Pattnaik, M., Mohanty, P., & Shankar Ganesh, G. (2016). Effectiveness of hip abductor strengthening on health status, strength, endurance and six minute walk test in participants with medial compartment symptomatic knee osteoarthritis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(1), 65-75.
- Sled, E., Khoja, L., Deluzio, K., Olney, S., & Culham, E. (2010). Effect of a Home Program of Hip Abductor Exercises on Knee Joint Loading, Strength, Function, and Pain in People With Knee Osteoarthritis: A Clinical Trial. *Physical Therapy*, 90(6), 895-904.
- van Peppen, R., Harmeling van der Wel, B., Kollen, B., Hobbelen, J., & Buurke, J. (2004). Effecten van fysiotherapeutische interventies bij patiënten met een beroerte: een systematisch literatuuronderzoek. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 114, 126-148.
- Volksgezondheid en zorg. (2018). *Artrose, cijfers & context, huidige situatie*. Opgeroepen op 5 15, 2018, van Volksgezondheid en zorg: <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/artrose/cijfers-context/huidige-situatie#!node-prevalentie-en-aantal-nieuwe-gevallen-van-artrose>
- Volksgezondheid en zorg. (2018). *Bevolking, cijfers & context, vergrijzing*. Opgeroepen op 5 15, 2018, van Volksgezondheid en zorg: <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/bevolking/cijfers-context/vergrijzing>

Walsh, M., Woodhouse, L., Thomas, S., & Finch, E. (1998). Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. *Physical Therapy*, 78(3), 248-258.

Bijlage I

Tabel 8 Zoektermen

		Zoektermen
Patient	Kniprothese	Knee arthroplasty [MESH]: Arthroplasties, Replacement, Knee - Arthroplasty, Knee Replacement - Knee Replacement Arthroplasties - Knee Replacement Arthroplasty - Replacement Arthroplasties, Knee - Knee Arthroplasty, Total - Arthroplasty, Total Knee - Total Knee Arthroplasty - Replacement, Total Knee - Total Knee Replacement - Knee Replacement, Total - Knee Arthroplasty - Arthroplasty, Knee - Arthroplasties, Knee Replacement - Replacement Arthroplasty, Knee - Arthroplasty, Replacement, Partial Knee - Unicompartmental Knee Arthroplasty - Arthroplasty, Unicompartmental Knee - Knee Arthroplasty, Unicompartmental - Unicondylar Knee Arthroplasty - Arthroplasty, Unicondylar Knee - Knee Arthroplasty, Unicondylar - Partial Knee Arthroplasty - Arthroplasty, Partial Knee - Knee Arthroplasty, Partial - Unicondylar Knee Replacement - Knee Replacement, Unicondylar - Partial Knee Replacement - Knee Replacement, Partial - Unicompartmental Knee Replacement - Knee Replacement, Unicompartmental
Intervention	Heupabductoren versterking	Hip abductor strength - Hip abductor strengthening - Hip abductor strengthening exercise - Hip strength - Hip strengthening - Hip strengthening exercise - Hip muscle strength - Hip muscle strengthening - Hip muscle strengthening exercise
Outcome	Lichamelijk functioneren	Physical function - Functional performance - Functional status

Bijlage II

Rehabilitation Following Total Knee Replacement (Knee Strengthening -Control Group)

Postoperative Day 1

Bedside exercises: ankle pumps, quadriceps sets, gluteal sets, hip abduction (supine), short-arc quads, straight-leg raise (if able with knee brace on).

Bed mobility and transfer training (bed to/from chair) Gait training with assistive device on level surfaces and functional transfer training (eg, sit to/from stand, bed mobility).

Postoperative Day 2

Exercises for active ROM, active assisted ROM, Knee ROM heel slides. Strengthening exercises (eg, ankle pumps, quadriceps sets, gluteal sets, heel slides, straight-leg raises) 1-3 sets of 10 repetitions for all strengthening exercises, twice daily.

Postoperative Day 3- 7(or on Discharge to Rehabilitation Unit)

Progression of ROM with active assisted exercises as necessary. Progression of strengthening exercises to the patient's tolerance, 1-3 sets of 10 repetitions for all strengthening exercises twice/daily. Progression of ambulation distance. Progression of activities-of-daily-living training for discharge to home.

Modalities

Ice 2-3 times per day, with lower extremity elevated for 20-30 min.

Day 8 – Week 4

Range of Motion

Active assisted ROM for knee flexion, sitting or supine, using other lower extremity to assist Knee extension stretch with manual pressure (in clinic) or weights (at home)

Strength

Quad sets, straight leg raises (without knee extension lag), hamstring curls (standing), sitting knee extension, terminal knee extensions from 45° to 0°, step-ups (5- to 15-cm block), wall slides to 45° knee flexion, 1–3 sets of 10 repetitions for all strengthening exercises.

Criteria for progression: exercises are to be progressed (eg, weights, step height, etc.) only when the patient can complete the exercise and maintain control through 3 sets of 10 repetitions.

Pain and Swelling

Ice and compression as needed.

Functional Activities

Ambulation training with assistive device, as appropriate, with emphasis on heel strike, push-off at toe-off, and normal knee joint excursions.

Emphasis on heel strike, push-off at toe-off, and normal knee joint excursions when able to walk without assistive device.

Stair ascending and descending step over step when patient has sufficient concentric/eccentric strength.

Outpatient Physical Therapy Advanced Strengthening Program Semi-Independent Phase (week 5 - week 12).

Supervised Physical Therapy Sessions of 2 Days a Week with Treatment Duration of 45-60 Minutes

Warm-up (10-15 min)

Seated or supine knee AROM (flexion and extension). Alternated ankle dorsiflexion and plantar flexion. Passive knee extension stretch. Patellar mobilizations.

Specific Strengthening (10-15 min), 1-3 sets of 10 Repetitions

Add 1 to 2-kg weights to the exercises for appropriate. Quadriceps sets. Straight-leg raises (goal to perform without a knee extension lag). Standing leg curls. Seated knee extension. Terminal knee extension from 45° to 0°.

The specific strengthening exercises, performed in a supine or seated position, consisted of maximal isometric painfree contractions (knee extensors and flexors), at different angles of knee flexion, and dynamic (concentric-eccentric) contractions against gravity. The isometric exercises were performed at multiple angles at 0, 45 and 90 degrees.

Functional Exercises (10-15 min)

Step-ups (forward and lateral), 5-15 cm, or climbing a flight of stairs with support. Sit-to-stands. Ambulation training with or without assistive device, as appropriate, with emphasis on heel strike, push-off at toe-off, and normal knee joint excursions. Stair ascending and descending step over step when patient has sufficient concentric/eccentric strength.

Endurance Exercises (5-10 min)

Walking.

Cool-Down (5 min)

Ice and compression as needed, gentle stretching and ROM.

Incision Mobility

Soft tissue mobilization until incision moves freely over subcutaneous tissue.

Criteria for Progression

Voluntary quadriceps muscle control or 0° knee extension lag. AROM 0° to greater than 105° of knee flexion.

Minimal to no pain and swelling. Exercises are to be progressed once the patient can complete 3 sets of 10 reps of the exercise correctly and feels maximally fatigued.

Participants performed exercises weekly once or twice (continue all exercises, 1-3 sets at 10-20 repetition) after 12 weeks till year. Exercise adherence was ensured through logbook and periodic telephone calls.

Rehabilitation following Total Knee Replacement (Hip Abductor strengthening group)

Phase – I Inpatient Rehabilitation

Supervised Physical therapy sessions six days a week, twice a day each session last for 30- 45 minutes

Postoperative day 1

Bedside exercises: ankle pumps, quadriceps sets, gluteal sets, hip abduction (supine), short-arc quads, straight-leg raise (if able with knee brace on).

Bed mobility and transfer training (bed to/from chair). Gait training with assistive device on level surfaces and functional transfer training (eg, sit to/from stand, bed mobility).

Postoperative day 2

Exercises for active ROM, active assisted ROM, Knee ROM heel slides.

Strengthening exercises (e.g., ankle pumps, quadriceps sets, gluteal sets, heel slides, straight-leg raises, supine hip abduction) 1-3 sets of 10 repetitions for all strengthening exercises, twice daily.

Postoperative day 3- 7(or on discharge to rehabilitation unit)

Progression of Hip abduction exercises in supine and standing. Progression of ROM with active assisted exercises as necessary. Progression of strengthening exercises to the patient's tolerance, 1-3 sets of 10 repetitions for all strengthening exercises twice/daily. Progression of ambulation distance. Progression of activities-of-daily-living training for discharge to home.

Modalities

Ice 2-3 times per day, with lower extremity elevated for 20-30 min.

Outpatient Physical Therapy Specific Strengthening Programme (Day 8- week 4)

Supervised Physical Therapy Sessions Four Days a Week, Single Session Last for 45-60 Minutes

Goals

Increase range of motion (ROM). Decrease edema and pain. Gait training. Independence with activities of daily living (ADLs).

Exercises

Seated or supine knee active range of motion (AROM). Alternated ankle dorsiflexion and plantar flexion.

Quadriceps sets, Straight-leg raise, Hamstring sets, seated knee extension. Supported single standing for balance.

Repeated sit-to-stand transfer training. Ambulating with appropriate assistive device (walker).

Hip Abduction Exercises

Abduction in side lying, unilateral hip abduction performed in standing, isometric hip abductor strengthening exercise, Calm exercises for hip abductors.

Modalities

Ice 2-3 times per day, with lower extremity elevated for 20-30 min.

Criteria for Progression to Phase III

AROM approaching 100-120° of knee flexion, minimal pain/swelling.

Independence in mobility in and out of the home.

Outpatient Physical Therapy Advanced Strengthening Program Semi-Independent Phase (week 5 - week 12)

Supervised Physical Therapy Sessions of 2 Days a Week with Treatment Duration of 45-60 Minutes

Warm-up

(10-15 min)

Seated or supine knee AROM (flexion and extension). Alternated ankle dorsiflexion and plantar flexion. Passive knee extension stretch. Patellar mobilizations.

Specific Strengthening (10-15 min), 1-3 Sets of 10 Repetitions

Add 1 to 2-kg weights to the exercises for appropriate. Hip abductors with weights in supine and standing.

Quadriceps sets. Straight-leg raises (goal to perform without a knee extension lag). Standing leg curls.

Seated knee extension. Standing terminal knee extension from 45° to 0°.

The specific strengthening exercises, performed in a supine or seated position, consisted of maximal isometric painfree contractions (knee extensors and flexors), at different angles of knee flexion, and dynamic (concentric-eccentric) contractions against gravity (hip abductors). The isometric exercises were performed at multiple angles, because strength gains are known to be specific to the trained positions.

Hip Abduction Exercises

Abduction in side lying, abduction in standing, side walking, isometric contraction of hip abductors. Unilateral hip abduction performed in side lying with the use of ankle cuff weights (3 sets of 10 at a 10 RM resistance). Unilateral hip abduction performed in standing with the use of ankle weights (3 sets of 10 at a 10 RM resistance). Standing wall isometric hip abduction. Calm exercises with resistance on theraband. Performed in unipedal stance with the opposite limb in 90 degrees of hip and knee flexion (3 sets of 10 with 5 second holds).

Functional Exercises (10-15 min)

Step-ups (forward and lateral), 5-15 cm, or climbing a flight of stairs with support. Sit-to-stands. Ambulation training with or without assistive device, as appropriate, with emphasis on heel strike, push-off at toe-off, and normal knee joint excursions. Emphasis on heel strike, push-off at toe-off, and normal knee joint excursions when able to walk without assistive device. Stair ascending and descending step over step when patient has sufficient concentric/eccentric strength.

Endurance Exercises (5-10 min)

Walking.

Cool-down (5 min)

Ice and compression as needed, Gentle stretching and ROM.

Incision Mobility

Soft tissue mobilization until incision moves freely over subcutaneous tissue.

Criteria for Progression

Voluntary quadriceps muscle control or 0° knee extension lag. AROM 0° to greater than 105° of knee flexion.

Minimal to no pain and swelling. Exercises are to be progressed once the patient can complete 3 sets of 10 reps of the exercise correctly and feels maximally fatigued. Participants will perform exercises weekly once or twice (continue all exercises, 1-3 sets at 10-20 repetition) after 12 weeks. They were asked to continue their home based exercise and the exercise adherence was ensured through logbook and periodic telephone calls.