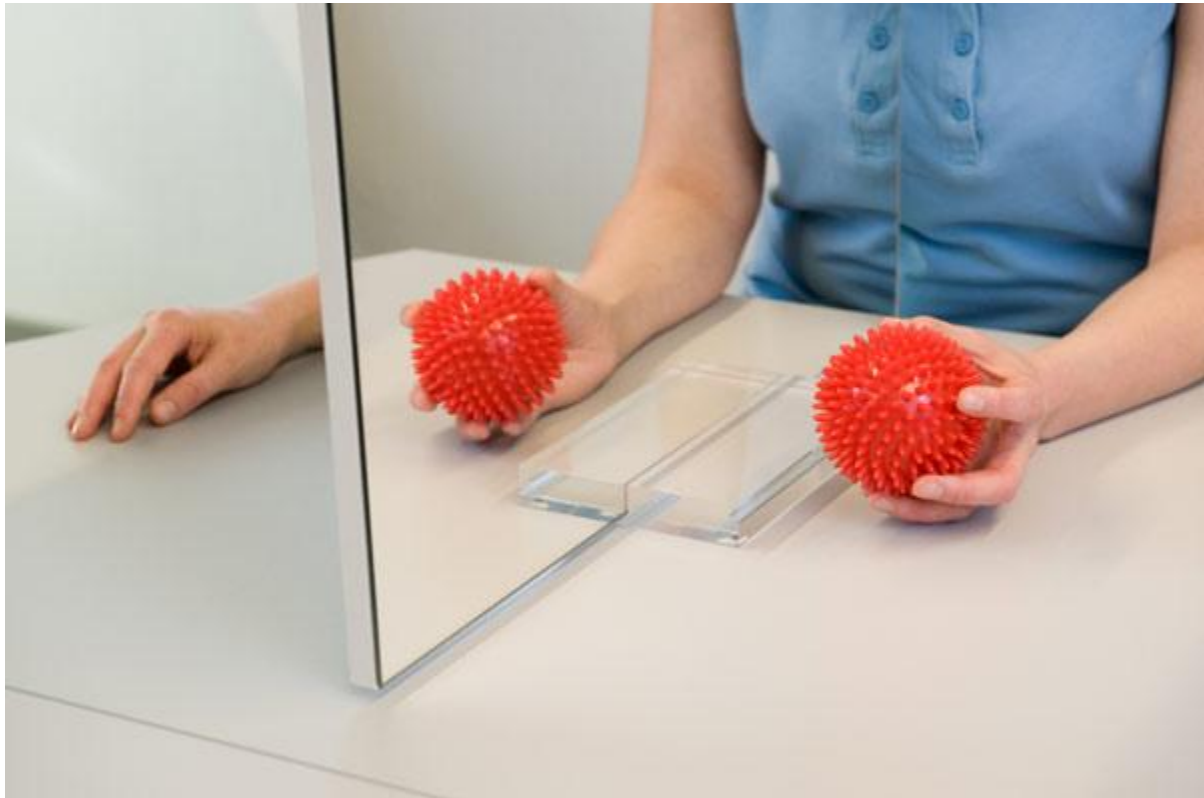


Het effect van spiegeltherapie bij CVA- patiënten met een paretische arm

- een systematic review



Gharbi, LY

Groningen, 13 februari 2017

Afstudeeropdracht

Het effect van spiegeltherapie bij CVA- patiënten met een paretische arm op de kracht en grove motoriek - een systematic review

Groningen, 13 februari 2017

Naam student	Luisa Yasmina Gharbi
Studentnummer	301663
E-mailadres	l.y.gharbi@st.hanze.nl
Organisatie	Hanzehogeschool Groningen
Opleiding	Fysiotherapie
Docentbegeleider	Paul Hodselmans (HOAP)
E- mailadres	a.p.hodselmans@pl.hanze.nl

Bron van afbeelding op de omslag:

Klinik am Rosengarten. Therapie- Physiotherapie. Internet site van Klinik am Rosengarten.
Beschikbaar via: <http://www.klinikamrosengarten.de/therapie/physiotherapie/neurologische-techniken/>. Geraadpleegd: 2017 februari 5.

Voorwoord

In het kader van een afstudeeropdracht voor de opleiding fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen is deze literatuurstudie uitgevoerd. Het onderzoek richt zich op de vraag wat het effect is van spiegeltherapie bij CVA- patiënten met een paretische arm op de kracht en grove motoriek.

Het idee voor dit onderwerp kwam voort uit mijn tweede major stage in het revalidatiecentrum Zorggroep Meander in Veendam. Hier werkte ik voor het eerst met CVA- patiënten en kwam ik voor het eerst in aanraking met de spiegel als behandelmethode. De spiegel werd gebruikt om mensen die naar één zijde pushten te laten zien hoe ze hun houding kunnen corrigeren. Hierdoor kregen de patiënten een beter gevoel voor proprioceptie. Ik was verbaasd over het effect dat een spiegel kan hebben op de therapie. Ik vroeg me af waarom een spiegel niet eveneens voor het oefenen van de paretische arm werd gebruikt. De hersenen zouden door de visuele feedback gestimuleerd worden en hierdoor zou winst voor motorisch herstel behaald kunnen worden. Derhalve zocht ik op internet wat er al bekend was over spiegeltherapie en kwam erachter dat er al wel onderzoek naar gedaan is maar nog geen duidelijke uitspraak over het effect te vinden was. Het leek me een heel interessant onderwerp zodat ik ervoor koos het als mijn afstudeeropdracht te nemen.

Voor de afstudeeropdracht werd geen externe opdrachtgever gezocht. Echter werd door de Hanzehogeschool begeleiding aangeboden, zodat ik hiervoor Paul Hodselmans als docentbegeleider had. Daarnaast had ik extra ondersteuning voor mijn taalgebruik nodig, omdat Nederlands de tweede taal voor mij is. Ik heb er expliciet voor gekozen om mijn afstudeeropdracht in het Nederlands te schrijven. De reden was dat ik de hele studie in het Nederlands heb gedaan en mijn doel was om ook mijn afstudeeropdracht in deze taal te schrijven. Twee personen uit mijn persoonlijke omgeving hebben mij hierbij geholpen en feedback over mijn taalgebruik gegeven.

Ik wil hierbij dan ook een grote dank uitspreken aan mijn twee ondersteuners voor de moeite en tijd die ze in mij hebben geïnvesteerd. Tevens wil ik ook mijn docentbegeleider Paul Hodselmans bedanken. Hij stond open voor al mijn vragen en gaf steeds goede feedback. Ten slotte wil ik alle mensen bedanken die mij hebben ondersteund in dit proces, zodat ik nu met trots mijn afstudeeropdracht kan presenteren.

Luisa Gharbi

Samenvatting

Aanleiding: Sinds 1996 is spiegeltherapie een succesvolle behandelmethode voor fantoompijn en fantoomgevoel bij amputatiepatiënten. Op basis van dit succes wordt er steeds meer onderzoek gedaan naar het effect van spiegeltherapie op de hersenen. Ondanks dat spiegeltherapie een geschikte nieuwe behandelmethode voor het motorische herstel bij patiënten met een cerebrovasculair accident (CVA) lijkt te zijn, kan nog niet wetenschappelijk worden onderbouwd wat het effect ervan exact is. De onderzoeksvraag voor deze literatuurstudie luidt als volgt: Wat is het effect van spiegeltherapie op de kracht en grove motoriek van de paretische arm bij CVA-patiënten, in vergelijking met alleen fysiotherapeutische behandeling?

Doelstelling: Het doel van deze literatuurstudie is aan te tonen of spiegeltherapie een meerwaarde heeft voor de fysiotherapeutische behandeling om de motorische armfunctie van de paretische arm bij CVA- patiënten te verbeteren.

Methode: De dataverzameling is in de databanken PubMed/MEDLINE, Cochrane Library en Physiotherapy Evidence Database (PEDro) uitgevoerd. Er werden alleen Randomized Controlled Trial's (RCT) geïnccludeerd die op de Pedro-schaal een 6 of hoger scoorden. De CVA- patiënten in de studies moesten ouder dan 18 zijn en de CVA mocht niet langer dan één jaar geleden zijn. De volgende uitkomstmaten zijn meegenomen: Brunnstrom stages, de Fugl- Meyer- Assessment (FMA), de Action Research Arm Test (ARAT) en de Box and Block Test (BBT). Voor de analyse werd naar het significantieniveau ($P \leq 0.05$) tussen de groepen van de studies gekeken en werd de effect size (ES) voor de interventie- en de controlegroepen berekend.

Resultaten: Van 118 artikelen werden vier artikelen geïnccludeerd. Twee van de vier artikelen geven een statistisch significant verschil tussen de spiegeltherapiegroep en de controlegroep aan ($P < .003$ en $P < .001$). De ES laat in drie van vier artikelen een groot effect van spiegeltherapie zien en was tevens hoger dan van de controletherapie. De hoogste waarde voor de ES van spiegeltherapie ligt bij 2.1 en van de controletherapie bij 3.1.

Conclusie: Spiegeltherapie heeft bij de juiste uitvoering en een hoge behandelintensiteit een positief effect op de kracht en grove motoriek van de paretische arm bij CVA- patiënten in de acute en subacute fase. Op basis hiervan kan spiegeltherapie een meerwaarde voor de fysiotherapeutische behandeling hebben. Verdergaand onderzoek naar de factoren die het effect van spiegeltherapie kunnen beïnvloeden is wenselijk.

Kernwoorden: cerebrovasculair accident, spiegeltherapie, fysiotherapie, paretische arm, kracht, grove motoriek

Abstract

Introduction: Mirror therapy has shown to be a successful treatment for phantom pain and phantom sensation in amputees. As a result, research on the effect on the brain has intensified. Even though mirror therapy also appears to be an appropriate treatment for motor recovery in patients that suffered a cerebrovascular accident (CVA), no clear scientific evidence could be elaborated yet. Therefore, the research question for this literature study has been formulated as follows: What is the effect of mirror therapy on the strength and gross motor skills of the paretic arm in stroke patients, as compared to physical therapy.

Aim: The aim of this literature study is to show that mirror therapy can contribute to improving the motor skills of the paretic arm in CVA patients that are already being treated with physical therapy.

Method: The databases of PubMed/MEDLINE, Cochrane Library and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) have been used. Only randomized controlled trial's (RCT) scoring a 6 or higher on the Pedro scale were included. The CVA patients in the studies had to be above 18 years of age and the stroke should have occurred within the past year. The following outcome measures were included: Brunnstrom stages, the Fugl-Meyer-Assessment (FMA), the Action Research Arm Test (ARAT) and the Box and Block Test (BAT). For the analysis the level of significance ($P \leq 0.05$) between the groups of the different studies has been evaluated and the effect size (ES) has been calculated for the intervention and control groups.

Results: Four articles were included out of a total of 118. Two of the four articles show a statistically significant difference between the group receiving mirror therapy and the control group ($P < .003$ and $P < .001$). The ES shows a significant effect of mirror therapy in three of the four articles, even outperforming the respective control therapy. The highest score for the ES of mirror therapy is a 2.1 and for the control therapy a 3.1.

Conclusion: Considering correct application and high intensity treatment, mirror therapy can have a positive effect on the strength and gross motor skills of the paretic arm in CVA patients in the acute and sub-acute phase. As a result, mirror therapy can have added value for physiotherapy treatment. Future research into the factors that may influence the effectiveness of mirror therapy is desirable.

Keywords: cerebrovasculair accident, mirror therapy, physical therapy, paretic arm, strength, gross motor skills

Inleiding

Ongeveer 46.000 mensen in Nederland ondergaan per jaar een beroerte waarvan 9.000 mensen door de gevolgen hiervan overlijden (1). Daarnaast is een cerebrovasculair accident (CVA) de belangrijkste reden voor invaliditeit (1). De impact na een CVA verschilt per persoon (2). Er zijn mensen, die direct na een ziekenhuisopname weer zelfstandig thuis kunnen wonen zonder beperkingen, maar er zijn ook mensen die de rest van hun leven van hulp afhankelijk blijven (1,2). Gevolgen van een CVA kunnen spraak- en geheugenstoornissen, motorische en sensorische uitval en neuropsychologische functiestoornissen zijn (2).

Er is nog weinig bekend hoe de hersenen exact na een beschadiging herstellen (3). Uit onderzoeken komt naar voren dat in de eerste drie maanden na een CVA 80% van het totale functieherstel zich door spontaan neurologisch herstel voordoet (4). Tot het eind van de afgelopen eeuw was de neurowetenschap steeds van mening dat er geen plasticiteit bestaat (3). Plasticiteit houdt de veranderbaarheid van de hersenen in. Pas in het begin van het 21de eeuw heeft men in de neurowetenschappen geaccepteerd dat de hersenen in staat zijn nieuwe neuronen aan te maken (neurogenese) en dat er zowel functionele als anatomische veranderingen optreden (3,5). Uit onderzoeken komt naar voren dat plastische veranderingen van de hersenen gedurende het hele leven mogelijk zijn en dat fysieke training en een actieve leefstijl dit proces bevorderen (3,5). Bovendien zijn er aanwijzingen dat neurogenese versterkt optreedt bij ischemie of beschadigingen van de hersenen zoals bij een CVA (5). Dit betekent voor de revalidatie van CVA- patiënten dat de hersenen in staat zijn zich te herstellen en dat trainingsprikkels een positief effect op de herstel hebben (4,5). Derhalve is het van groot belang zo snel mogelijk met het revalideren na een CVA te beginnen om de grootst mogelijke vooruitgang te kunnen bereiken (4–6).

Niet alleen de snelle start van therapie na een CVA is belangrijk, maar ook het optimaal afstemmen van het behandelprogramma op de individuele doelstellingen en het niveau van functioneren van de patiënt (4). Door de complexiteit van de hersenen en diversiteit van de gevolgen na een CVA is het echter moeilijk om een algemeen geldend revalidatieprogramma op te stellen (7). Derhalve krijgen veel patiënten na een beroerte individuele behandelingen, gebaseerd op ervaring en mening door het desbetreffende interdisciplinair team. In het verleden ontbrak het wetenschappelijk bewijs voor de toegepaste behandelmethoden (7). Om hiervoor een oplossing te bieden heeft de Hartstichting in 2001 een leidraad voor richtlijnen en aanbevelingen voor alle betrokken zorgverleners en het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF) in 2014 een richtlijn voor de fysiotherapeutische zorg na een beroerte ontwikkeld (4,7).

Eén behandelmethode die al in de KNGF- richtlijn wordt aanbevolen maar waarbij het effect bij CVA- patiënten nog niet voldoende wetenschappelijk onderbouwd kan worden, is de methode spiegeltherapie (4). In 1996 is spiegeltherapie door Ramachandran en Roger-Ramachandran voor het eerst als behandelmethode beschreven (8). Ze onderzochten het effect van spiegeltherapie op de fantoompijn en het fantoomgevoel bij een kleine groep patiënten met een geamputeerde arm. Uit het onderzoek kwam naar voren dat patiënten het gevoel hadden dat ze hun geamputeerde arm konden bewegen, een sensatiegevoel in de geamputeerde zijde oproepen werd bij het aanraken van de gezonde arm en dat de patiënten minder last van spasme in de fantoomhand hadden na het toepassen van de spiegeltherapie (8). Sindsdien heeft spiegeltherapie zich als een succesvolle behandelmethode voor fantoompijn en fantoomgevoel bij amputatiepatiënten doorgezet (9). Gebaseerd op dit succes en door het inzicht dat er plasticiteit in de hersenen plaats vindt is men eind van de 90 jaren onderzoek gaan doen naar het effect bij CVA- patiënten te doen (3,5,9–11).

Altschuler et al. heeft in 1999 een kwalitatief onderzoek uitgevoerd met een kleine groep patiënten die 6 maanden ervoor een beroerte ondergingen (10). Sathian et al. heeft in 2000 een case report bij een CVA patiënt opgezet die een parese vooral door sensorische uitval had, de motorische zenuwen waren intact (11). De patiënten uit het onderzoek van Altschuler et al. gaven aan een positief effect door de spiegeltherapie te ervaren (10). Zoals een patiënt die vertelde dat hij het gevoel had dat zijn aangedane arm bewoog hoewel hij alleen naar het spiegelbeeld van de gezonde arm keek. Een andere patiënt heeft ervaren dat hij voor het eerst het gevoel kreeg niet de spieren te trainen maar zijn hersenen (10). Ook de case report van Sathian et al. liet een duidelijke positief effect op de knijpkracht, de proprioceptie en andere belangrijke functies van de aangedane arm zien (11).

Desondanks zijn er alleen theorieën over de invloed van spiegeltherapie op de hersenen (4,12). De aanname is dat spiegeltherapie de spiegelneuronen in de hersenen stimuleert. Dezelfde spiegelneuronen worden zowel geactiveerd bij het kijken naar een bepaalde handeling als bij het uitvoeren van de desbetreffende handeling (4,5). Daarnaast wordt gesteld dat spiegeltherapie een visuele ondersteuning bij het mentale oefenen kan zijn. Mentale oefenen houdt in dat men een bepaalde handeling in gedachten exact zo uitvoert alsof men het in werkelijkheid doet (5,12). Het blijkt dat bij het mentale bewegen grotendeels dezelfde hersengebieden worden geactiveerd als bij het werkelijke uitvoeren (5). Een voorwaarde is dat de fragmenten van de beweging in de hersenen opgeslagen zijn zodat de patiënt zich de beweging in alle details kan voorstellen (5). Hier kan spiegeltherapie een stimulatie zijn om een visueel beeld van de handeling te creëren (3,5).

Ondanks dat spiegeltherapie een geschikte nieuwe behandelmethode voor de revalidatie bij CVA-patiënten lijkt, is het tot heden niet een vast onderdeel in de behandelingsprocedure (4). Tevens wordt door de KNGF niet geadviseerd om spiegeltherapie routinematig te gebruiken, omdat er tot nu toe niet genoeg bewijs voor is of spiegeltherapie een meerwaarde heeft voor de fysiotherapeutische behandeling van CVA- patiënten (4).

De vraagstelling voor dit onderzoek vormt zich als volgt: Wat is het effect van spiegeltherapie op de kracht en grove motoriek van de paretische arm bij CVA-patiënten, in vergelijking met alleen fysiotherapeutische behandeling? Het doel van deze literatuurstudie is aan te tonen of spiegeltherapie een meerwaarde heeft voor de fysiotherapeutische behandeling om de motorische armfunctie van de paretische arm bij CVA- patiënten te verbeteren.

Methodes

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag werd een literatuurstudie uitgevoerd met de focus op het effect van spiegeltherapie op de hand- en armmotoriek en kracht bij CVA-patiënten met een paretische arm. Het onderzoek richt zich specifiek op het fysiotherapeutische aspect.

De studie werd in het kader van een bachelor scriptie aan de Hanzehogeschool Groningen uitgevoerd.

Zoekstrategie

De dataverzameling voor de literatuurstudie werd in de databanken PubMed/MEDLINE, Cochrane Library en Physiotherapy Evidence Database (PEDro) uitgevoerd. Er is voor de databanken PubMed en Cochrane Library gekozen, omdat deze databanken bij de grootste medische databanken behoren (13,14). PubMed omvat de databanken MEDLINE, life science journal en online-boeken zodat er 26 miljoenen citaten in PubMed te vinden zijn (13). Daarnaast zijn er weblinks naar PubMed Central en andere online-uitgevers voor de full-text-versie van het desbetreffende artikel (13). Cochrane Library hoort bij de belangrijkste databank voor systematic reviews, maar houdt ook een groot aantal clinical trials in (14). Beide databanken hebben het grote voordeel dat er een uitgebreide zoekactie door de combinatie met de booleanse operatoren OR, AND en NOT mogelijk is (13,14). Tevens werd voor PEDro gekozen omdat het een fysiotherapeutisch gerelateerde databank is en dit onderzoek specifiek op de fysiotherapeutische aspect richtte (15). Daarnaast zijn Randomized Controlled Trials (RCT) in PEDro door de PEDro- schaal op hun methodologische kwaliteit beoordeeld waardoor het zoeken naar kwalitatieve artikelen vereenvoudigd wordt (15).

De onderzoeksvraag werd voor de zoekstrategie als PICO-vraag aangepast zodat er een precieze en specifieke zoekactie mogelijk was. PICO houdt de onderdelen "Patient", "Intervention", "Controle" en "Outcome" in. Met betrekking op de onderzoeksvraag bestaat de PICO uit de onderdelen "CVA-patiënten met een paretische arm", "spiegeltherapie in combinatie met fysiotherapie", "fysiotherapie" en "kracht en fijne motoriek van de aangedane arm". Voor elk onderdeel van de PICO werden Engelse synoniemen bepaald. Alle synoniemen voor hetzelfde onderdeel van de PICO werden met de booleanse operator OR verbonden. Daardoor ontstonden vier zoekstrings die met de booleanse operator AND werden verbonden zodat uiteindelijk één zoekstring werd gevormd. Dit was de basiszoekstring. Daarnaast werden voor de zoekactie in PubMed MeSH- termen aan de basiszoekstring gekoppeld. De complete basiszoekstring en de zoekstring voor PubMed zijn in bijlage 1 weergegeven. Er werd alleen de filter "RCT's" in de databank PubMed gebruikt. De zoekactie in de Cochrane Library werd direct in de databank voor trials uitgevoerd en voor de zoekactie in PEDro werd van tevoren de selectie voor RCT's ingesteld.

Selectiecriteria

Er zijn voor de literatuurstudie in- en exclusiecriteria opgesteld. Er zijn alleen RCT's geïncludeerd, die over CVA-patiënten met een paretische arm gingen die ouder waren dan 18 jaar. Hierbij mocht de CVA bij de patiënten niet langer dan één jaar geleden zijn. De RCT's moesten spiegeltherapie als hoofdbehandeling uitgevoerd hebben en zich op de verbetering van de motoriek en/of de kracht van de aangedane arm richten. Verder werden alleen RCT's geïncludeerd die van tevoren met de PEDro-schaal met een 6 of hoger beoordeeld werden. De reden hiervoor was dat een 6 of hoger op de PEDro-schaal een goede methodologische kwaliteit van een RCT's aantoont. Daarnaast werden artikelen tijdens de dataverzameling geëxcludeerd, als er geen full-text te vinden was, ze niet in het

Engels geschreven waren of het duplicaten waren. In eerste instantie van het selectieproces werden de titels en de abstracts van de gevonden artikelen beoordeeld op basis van de in- en exclusiecriteria. Daarna werden de overgeblevene artikelen in het geheel doorgelezen en beoordeeld of ze aan de voorwaarden voldeden.

Toepassing van spiegeltherapie

De principes van spiegeltherapie zijn steeds hetzelfde (4). De patiënt zit dichtbij een tafel en plaatst beide armen erop. Tussen beide armen wordt verticaal een spiegel geplaatst met een afmeting van ongeveer 45 cm breedte en 60 cm hoogte zodat de patiënt het spiegelbeeld van de niet- aangedane arm kan zien (4). De patiënt wordt gevraagd een bepaalde beweging of oefening met de niet- aangedane arm uit te voeren, zoals een voorwerp grijpen en daarbij naar het spiegelbeeld te kijken (4,8,10,11). Echter bestaan er verschillen in de benadering van de aangedane arm. Er zijn manieren om het zicht op de paretische arm tijdens de therapie voor de patiënt te verbergen (8). Dit wordt echter niet altijd toegepast (4,10). Daarnaast zijn er variaties ten aanzien van het inschakelen van de aangedane arm tijdens de therapie (4). De patiënt kan gevraagd worden de beweging met beide armen uit te voeren voor zover dit met de paretische arm mogelijk is, de beweging met de niet- aangedane arm uit te voeren en de therapeut beweegt de aangedane arm passief mee of de beweging alleen met de niet- aangedane arm uit te voeren zonder aandacht op de aangedane arm te vestigen (4). Voor de selectie van artikelen voor deze literatuurstudie had het geen relevantie hoe de spiegeltherapie precies werd toegepast. Echter werd dit wel in de resultaten en de discussie meegenomen en kritisch benaderd.

Methodologische kwaliteitsbepaling

Voor de kwaliteitsbepaling van de artikelen werd voor de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) - schaal gekozen. De PEDro- schaal is een valide meetinstrument voor het bepalen van de methodologische kwaliteit van RCT's en wordt internationaal geaccepteerd en toegepast (15,16).

De schaal bestaat uit 11 items waarvan 10 items (item 2 t/m 11) meetellen in de somscore voor het vastleggen van de interne en/of statische validiteit (15). Item 1 gaat over de externe validiteit van een RCT, de in- en exclusiecriteria. Er wordt alleen beoordeeld of de RCT eraan voldoet of niet. De andere 10 items scoren telkens een 1 als de RCT aan het item voldoet en een 0 als dit niet het geval is zodat de range van de somscore 0 t/m 10 punten bedraagt (15,17). De onderdelen van de PEDro- schaal waarop beoordeeld wordt, zijn: of de in- en exclusiecriteria duidelijk zijn beschreven, de patiënten random aan de groepen zijn toegewezen, de blinderingsprocedure van de randomisatie is gewaarborgd, de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar zijn, de patiënten en de therapeuten geblindeerd zijn, de beoordelaars voor ten minste één primaire uitkomstmaat geblindeerd zijn, er een adequate follow-up is gedaan, er ten minste van één primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen is gerapporteerd en of er van ten minste één primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten zijn gepresenteerd (15–17). De classificatie van de methodologische kwaliteit door de Pedro-schaal is als volgt: 0-3: slechte kwaliteit, 4-5: redelijke kwaliteit, 6-8: goede kwaliteit, 9-10: zeer goede kwaliteit (17). De hele PEDro-schaal en de classificatie zijn in bijlage 2 weergegeven.

Data- extractie

Na het beoordelen en het selecteren van de artikelen, werden de benodigde data om de onderzoeksvraag te beantwoorden uit de geïncludeerde artikelen geëxtraheerd. Hierbij werd als eerst de algemene informatie van de artikelen voor de bronvermelding meegenomen. Daarna werden de gegevens over de populatie, de behandelmethode in de interventie- en controlegroep, de meetinstrumenten, meetmomenten en resultaten uit de artikelen geëxtraheerd.

De populatie gegevens bestond uit het aantal patiënten, de verhouding van vrouwen en mannen in de groepen, de gemiddelde leeftijd, de dominante kant van de patiënten, de zijde van de hemiparese en hoe lang de CVA geleden was. Er werden de gegevens van de interventieduur, frequentie van de behandlesessies en de totale tijd van de behandelperiode meegenomen. Daarnaast werden de behandelmethode in de interventie- en controlegroep en de manier van toepassing van spiegeltherapie beschreven.

De onderzoeksvraag van deze literatuurstudie richt zich op het herstel van de kracht en motoriek van de aangedane arm bij CVA- patiënten. Derhalve werden uit de geïncludeerde artikelen slechts de meetinstrumenten en de resultaten geëxtraheerd die zich op deze uitkomstmaten richtten. De meetinstrumenten, die in de data-extractie werden meegenomen, waren de Brunnstrom stages, de Fugl- Meyer- Assessment (FMA), de Action Research Arm Test (ARAT) en de Box and Block Test (BBT). Om inzicht van de motorische vaardigheden van een CVA- patiënt te krijgen wordt de Brunnstrom stages gebruikt (18,19). Het meetinstrument deelt de motorische functie van de paretische zijde in 7 fasen in. Hierbij betekent fase 1 geen spierfunctie en fase 7 een volledige motorische functie en controle over musculatuur van de aangedane zijde (18). De FMA is ook een meetinstrument voor CVA-patiënten met een hemiparese (20). Het meet het herstel van de motorische functie van de bovenste en onderste extremiteiten, de sensorische functie, de balans, de range of motion en de pijn van de aangedane gewrichten (20). Voor deze literatuurstudie zijn alleen de resultaten voor de bovenste extremiteiten geëxtraheerd. De items kunnen op een 3-punt-ordinaalschaal ingedeeld worden. Hierbij is 0: geen functie, 1: gedeeltelijke functie en 2: volledige functie. De maximaal score voor het gedeelte van de bovenste extremiteiten bedraagt 66 punten (20). De ARAT is een meetinstrument voor de motorische functie van de bovenste extremiteiten bij patiënten met een CVA, Multiple Sclerose of hersenbeschadigingen (21). Het bestaat uit 19 items waarbij elk item op een ordinale 4-punt- schaal wordt gescoord. Hierbij betekent 0: geen beweging en 3: normale bewegingsuitvoering. De totale range van de somscore ligt tussen 0 en 57 (21). De BBT meet de grove motoriek van de arm en hand bij neurologiepatiënten (22). De BBT is een test waarbij de patiënten binnen één minuut zo veel mogelijk houten blokjes (in totaal 150) van één kant van een box naar de andere kant moeten plaatsen (22). Er bestaan normaalwaarden voor kinderen, jongeren en volwassenen (22). Voor alle bovengenoemde meetinstrumenten is een goede betrouwbaarheid ($ICC > 0,9$) en validiteit ($r > 0,8$) aangetoond (18–20,22,23).

Data-analyse

Voor de data-analyse van de geïncludeerde artikelen werd in eerste instantie het significantieniveau tussen de interventiegroep en de controlegroep bekeken. Het significantieniveau beschrijft middels de p-waarde of er een statistisch significant verschil in tussen de resultaten van de interventiegroep en de controlegroep bestaat (24). Het verschil werd als statistisch significant beoordeeld als de p-waarde gelijk of kleiner was dan 0,05 ($P \leq 0,05$). In tweede instantie werd de effect size (ES) voor de interventies binnen de groepen berekend om de mate van het effect van de desbetreffende

interventie aan te tonen. De ES geeft het verschil tussen het gemiddelde van twee variabelen aan (25). In deze studie werd de volgende berekening gebruikt.

De exacte formule van de ES is:

$$d = \frac{m2 - m1}{\text{standaarddeviatie van } m1}$$

m1= Meting 1

m2= Meting 2

Volgens Cohen geldt een ES van $\leq 0,2$ als gering, $0,5$ als matig/redelijk en $\geq 0,8$ als groot effect (25).

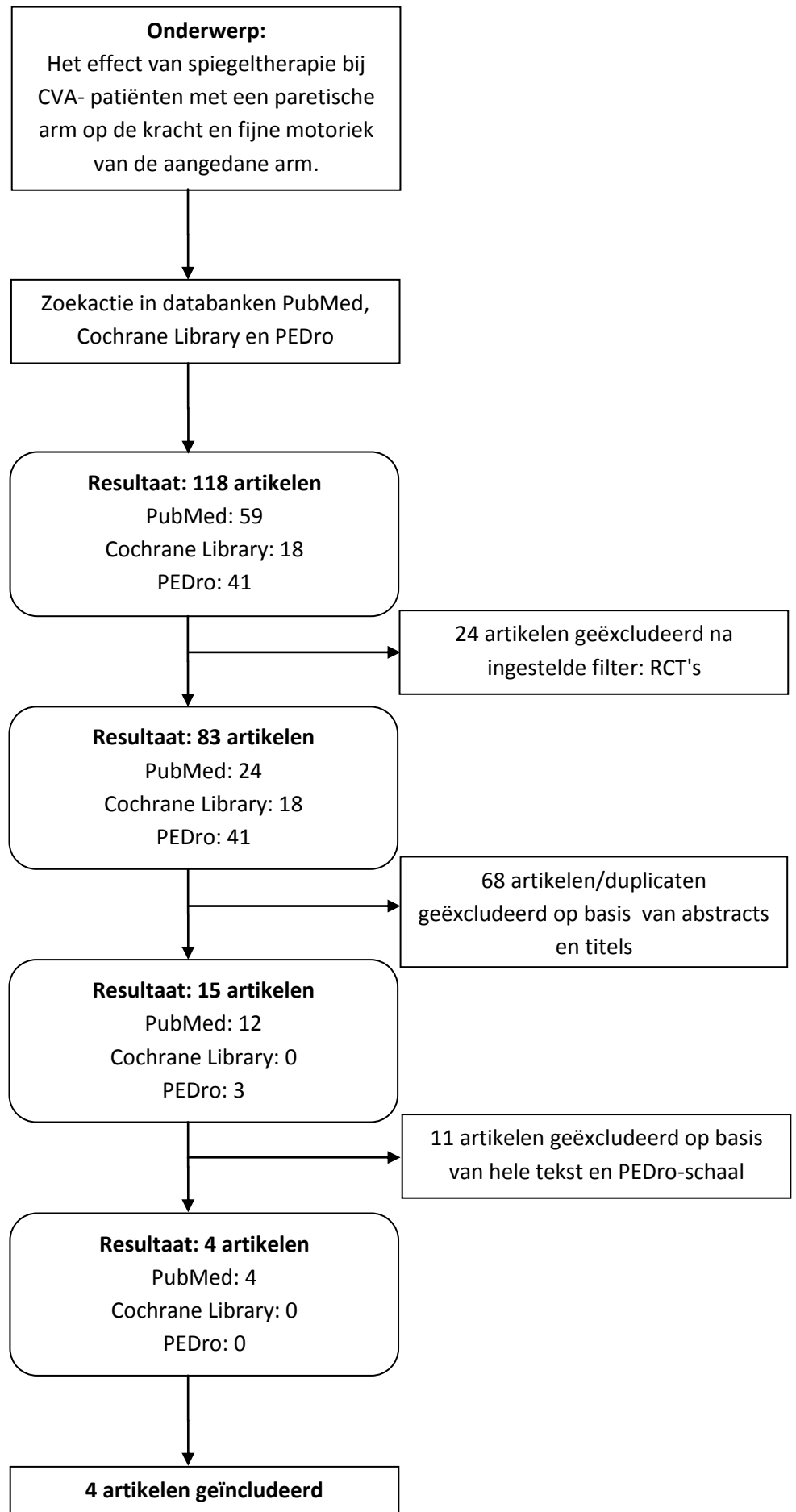
Resultaten

Zoekresultaten

De eerste zoekactie in de databanken PubMed/MEDLINE, Cochrane Library en PEDro leverde 118 mogelijk relevante artikelen op. De zoekresultaten zijn in figuur 1 weergegeven. Door de zoekresultaten op RCT's te filteren bleven 83 artikelen over. Hierna werden 68 artikelen geëxcludeerd door het beoordelen van de titels en abstracts middels de in- en exclusiecriteria. Hierbij werden de meeste artikelen geëxcludeerd omdat het duplicaten waren, de artikelen spiegeltherapie niet als hoofdbehandeling toepasten of dat ze zich niet op het motorische herstel richtten. Daarnaast was van één artikel niet de volledige test beschikbaar. Van de overgeblevene 15 artikelen werd de hele tekst op basis van de in- en exclusiecriteria beoordeeld zodat er 8 artikelen geëxcludeerd werden. In de meest artikelen was de CVA bij de patiënten langer dan een jaar geleden of spiegeltherapie werd niet als hoofdbehandeling toegepast. Tenslotte werden 3 artikelen geëxcludeerd omdat ze op de PEDro-schaal lager dan een 6 scoorden. Het hele selectieproces leverde 4 relevante artikelen voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag op.

Methodologische kwaliteitsbepaling

Alle geïnccludeerde artikelen hebben volgens de PEDro- classificatie een goede methodologische kwaliteit. De studies van Yavuzer, et al. (26) en Samuelkamaleshkumar, et al. (27) scoorden op de PEDro- schaal een 6. De RCT van Dohle, et al. (28) scoorde een 7 en de studie van Thieme, et al. (29) had met een 8 de hoogste score van alle geïnccludeerde artikelen. In alle studies werden de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven (26–29). Tevens werden de deelnemers random aan de groepen toegewezen en hadden de groepen vergelijkbare prognostische indicatoren. In alle studies werden de beoordelaars geblindeerd. Daarnaast werden altijd zowel de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen, puntschattingen als spreidingsmaten van ten minste één primaire uitkomstmaat gepresenteerd (26–29). In geen studie konden de patiënten en de therapeuten worden geblindeerd. In de studie van Samuelkamaleshkumar, et al. werd de blinderingsprocedure niet gewaarborgd (27). Een adequate follow- up kon in de studie van Dohle, et al. niet worden uitgevoerd omdat veel deelnemers eerder met de behandelprocedure stopten (28). Er werd alleen in de studie van Thieme, et al. een intention-to-treatanalyse uitgevoerd (29). De volledige methodologische beoordeling van de vier geïnccludeerde artikelen middels de PEDro- schaal is in bijlage 3 weergegeven.



Figuur 1- Flowchart over zoekresultaten

Beschrijving van de studies

De karakteristieken van de vier geïncludeerde studies zijn in tabel 1 weergegeven. Hierin worden de populatie en de interventies van de interventie- en controlegroepen beschreven en wat de uitkomstmaten en meetmomenten in de studies waren.

Populatie

Het aantal patiënten dat tot en met de follow-up participeerde zodat ze in de resultaten van de studies meegenomen werden varieerde van 20 en 49 patiënten (26–29). Het aantal uitvallers was in de studie van Thieme, et al. en Dohle, et al. met 12 en 11 patiënten het grootst (28,29). In de studie van Yavuzer, et al. (26) zijn vier patiënten eerder gestopt en in de studie van Samuelkamaleshkumar, et al. (27) stopte één patiënt eerder. In de vier studies varieerde het aantal mannen tussen 16 en 35 mannen en het aantal vrouwen tussen 4 en 25 vrouwen (26–29). In alle vier studies waren de mannen in de meerderheid. De gemiddelde leeftijd van de patiënten lag tussen 48,4 en 69,1 jaar. In de studie van Yavuzer, et al. waren alle patiënten rechts dominant en de meeste patiënten hiervan hadden de hemiparese aan de linker zijde (26). De meest patiënten in de studie van Dohle, et al. waren rechts dominant (28). Er werd geen informatie gegeven over hoeveel patiënten de hemiparese links of rechts hadden. In plaats hiervan werd vermeld hoeveel patiënten de hemiparese aan de dominante of niet- dominante zijde hadden. Hierbij hadden de meest patiënten de hemiparese aan hun niet- dominante zijde (28). Thieme, et al. gaven geen informatie over het aantal patiënten die links of rechts dominant waren. In deze studie hadden de meest patiënten een hemiparese rechts (29). In de studie van Samuelkamaleshkumar, et al. waren alle patiënten rechts dominant en hadden iets meer dan de helft een hemiparese rechts (27). De gemiddelde verstreken tijd sinds de CVA varieerde van 3,7 weken en 5,5 maanden (26,27,29). In de studie van Dohle, et al. werd alleen vermeld dat de CVA bij de geïncludeerde patiënten niet langer dan 8 maanden geleden was (28). Er bestond geen significant verschil van de karakteristieken van de populatie tussen de interventie- en controlegroepen (26–29).

Interventies

De totale behandelperiode varieerde in de vier studies tussen de 3 en 6 weken (26–29). In alle studies volgden de patiënten in de interventiegroep naast de spiegeltherapie een multidisciplinair revalidatieprogramma met fysiotherapie, ergotherapie en logopedie. In de studies van Yavuzer, et al., Dohle et al. en Thieme, et al. kregen de patiënten in de controlegroep naast het bovengenoemde revalidatieprogramma ook een controletherapie met dezelfde behandelprocedure voor de hand- en armvaardigheden als in de spiegeltherapiegroep maar dan zonder het gebruik van een spiegel (26,28,29). In de studie van Samuelkamaleshkumar, et al. volgden de mensen in de controlegroep alleen hetzelfde multidisciplinaire revalidatieprogramma als in de interventiegroep en kregen geen extra therapie (27). Tevens bestond er een verschil in de behandelduur en -frequentie tussen de studies. In de studies van Yavuzer, et al. (26), Dohle et al. (28), en Thieme, et al. (29) kregen de patiënten 30 minuten spiegeltherapie of controletherapie op een dag. In de studie van Samuelkamaleshkumar, et al. (27) kregen de patiënten in de interventiegroep 60 minuten spiegeltherapie op een dag, opgedeeld in twee keer 30 minuten. De patiënten in de studie van Yavuzer, et al., Dohle et al. en Samuelkamaleshkumar, et al. ontvingen 5 dagen per week hun therapie (26–28). In de studie van Thieme, et al. ontvingen de patiënten 3 tot 5 behandelsessies in de week en in totaal 20 behandelsessies van spiegeltherapie of controletherapie en 10 sessies revalidatietherapie binnen 5 weken (29). In de studie van Thieme, et al. werd de therapie deels door

studenten gegeven, die in het laatste praktijkjaar waren (29). In de eerste behandelsessie kregen de studenten ondersteuning van een ervaren therapeut die advies kon geven en verbeterpunten aangeven indien nodig (29). In de studie Samuelkamaleshkumar, et al. werd de therapie door ervaren ergotherapeuten gegeven (27). In de andere twee studies werd geen informatie gegeven hoe de therapeuten opgeleid waren (26,28).

Toepassing van spiegeltherapie in de studies

In alle vier studies werden de patiënten gevraagd tijdens de oefeningen naar het spiegelbeeld van de niet- paretische arm te kijken en te proberen de oefeningen ook met de paretische arm zo veel mogelijk mee te doen (26–29). Het zicht op de paretische arm werd alleen in de studie van Dohle, et al. niet verborgen (28). In de studie van Thieme, et al. bestonden er twee interventiegroepen met spiegeltherapie, één groep die individuele spiegeltherapie kreeg en één groep die groepsspiegeltherapie ontving (29). In deze literatuurstudie zijn alleen de resultaten van de individuele spiegeltherapiegroep geëxtraheerd omdat de andere drie studies geen groepstherapie toepasten en een vergelijking geen meerwaarde zou hebben. Drie van de vier studies hebben een extra uitgebreid behandelprotocol voor de hand- en armvaardigheden opgesteld (27–29). Een uitgebreidere beschrijving van de behandelprocedures van de studies is in tabel 1 weergegeven.

Uitkomstmaten en meetmomenten

Drie van de vier studies hebben de FMA voor het meten van de motorische hand- en armvaardigheden gebruikt (27–29). Tevens werd de Brunnstrom stages voor de hand en bovenste extremiteiten (26,27) en de ARAT (28,29) in telkens twee van de vier studies afgenomen. Hierbij vermeld Dohle, et al. in de resultaten voor de FMA alleen de gemiddelde vooruitgang van de spiegeltherapie- en controle groep maar geeft geen informatie over meting 1 en meting 2 (28). Over de ARAT werden alleen de uitkomsten van meting 1 en meting 2 maar niet de gemiddelde vooruitgang van beide groepen getoond (28). Hierdoor was het niet mogelijk het ES voor de FMA voor deze studie te berekenen. In de studie van Samuelkamaleshkumar, et al. werd naast de Brunnstrom stages en de FMA ook nog de BBT voor het meten van de grove motorische arm- en handvaardigheden gebruikt (27). In alle studies werden voor het begin van de behandelperiode en direct na het einde van de behandelperiode de metingen afgenomen (26–29). Tevens hebben Yavuzer, et al. en Thieme, et al. na 6 maanden na einde van de therapie een extra follow-up doorgevoerd (26,29).

Resultaten tussen de groepen

In tabel 2 zijn de gemiddelde vooruitgang van de spiegeltherapie- en controlegroepen en de significantieniveaus (de p-waarde) weergegeven.

Dohle, et al. en Thieme, et al. geven voor hun uitkomstmaten geen significant verschil tussen de groepen aan (28,29). Yavuzer, et al. en Samuelkamaleshkumar, et al. laten bij de Brunnstrom stages een statistische significante verbetering voor de spiegeltherapiegroepen zien ($P < 0,001$ en $P < 0,003$) (26,27). Tevens is er een significante verbetering voor de FMA ($P < 0,008$) en de BBT ($P < 0,02$) in de studie van Samuelkamaleshkumar, et al. te zien (27).

Tabel 1- Karakteristieken van de geïncludeerde studies

Studie	Populatie	Spiegeltherapie/ Groeps- spiegeltherapie	Controletherapie	Uitkomstmaten/ Meetmomenten
Yavuzer, et al., 2008 (26)	N: 40 (t/m follow-up N:36) - ST N: 17/ CT N:19 Vrouwen: 17 Mannen: 19 - ST: 8 V/ 9 M - CT: 9 V/ 10 M Leeftijd (gem.): - ST: 63,2/ CT: 63,3 Links dominant: 0 Rechts dominant: 36 Hemiparese li: 21 - ST: 10/ CT: 11 Hemiparese re: 15 - ST: 7/ CT: 8 Tijd sinds CVA (gem. in maanden): 5,5 - ST: 5,4/ CT: 5,5	Algemeen: - ST - revalidatieprogramma Frequentie - 30 min/dag ST - 2 tot 5 uur/dag revalidatie - 5 dagen/week - 4 weken lang ST: - zicht op de paretische hand werd tijdens therapie verborgen Oefeningen - strekken en buigen van de pols en vingers - oefenen met beide handen (indien mogelijk)	Algemeen: - CT - revalidatieprogramma Frequentie - 30 min/dag CT - 2 tot 5 uur/dag revalidatie - 5 dagen/week - 4 weken lang revalidatieprogramma: - patiënt specifiek - fysiotherapeutische facilitatie technieken, ergotherapie en logopedie CT: - dezelfde behandelprocedure als in ST maar zonder spiegel - zicht op de paretische hand werd verborgen	Brunnstrom stages, Meting 0= voor de behandelprocedure Meting 1= na 4 weken (direct na behandelprocedure) Extra follow- up= na 6 maanden
Dohle, et al., 2009 (28)	N: 48 (t/m follow-up N:36) - ST N: 18/ CT: 18 Vrouwen: 10 Mannen: 26 - ST: 5 V/ 13 M - CT: 5 V/ 18 M Leeftijd (gem.): - ST: 58,0/ CT: 54,9 rechts dominant: - ST: 16/ CT: 18	Algemeen - ST - revalidatieprogramma Frequentie - 30 min/dag ST - 5 dagen/week - 6 weken lang ST: Oefeningen - een gestandaardiseerd	Algemeen - CT - revalidatieprogramma Frequentie - 30 min/dag CT - 5 dagen/week - 6 weken lang Revalidatieprogramma: - ergotherapie, fysiotherapie en training van adl-activiteiten	FMA, ARAT, Meting 0= voor de behandelprocedure Meting 1= na 6 weken (direct na de behandelprocedure)

	links dominant: - ST: 2/ CT: 0 hemiparese aan dominante kant: - ST: 4/ CT: 7 hemiparese aan niet-dominante kant: - ST: 14/ CT: 11 Tijd sinds CVA ≤ 8 weken	oefenprogramma over het uitvoeren van bewegingen en houdingen van pols en vingers na verbale instructie - oefenen met beide handen (indien mogelijk)	CT: - dezelfde behandelprocedure als in ST maar zonder spiegel - zicht op paretische arm was <u>niet</u> verborgen	
Thieme, et al., 2012 (29)	N: 60 (t/m follow-up N: 49) - ST N: 18/ GST N: 21/ CT N: 21 Vrouwen: 25 Mannen: 35 - ST: 7 V/ 11 M - GST: 11 V/ 10 M - CT: 7 V/ 14 M Leeftijd (gem.): - ST: 63,8 / GST: 69,1/ CT: 68,3 Hemiparese links: 22 - ST: 4/ GST: 8/ CT: 10 Hemiparese rechts: 36 - ST: 14/ GST: 11/ CT: 11 Tijd sinds CVA (gem. in dagen): - ST: 47,6/ GST: 36,2/ CT: 51,4	Algemeen - 2 groepen ST: individueel/groepstherapie revalidatietherapie Frequentie - 30 min ST - 3 tot 5 sessies/week - 20 sessies in totaal - 10 uren revalidatie - 5 weken lang ST (individueel): - zicht op aangedane arm werd verborgen door een board Oefeningen - individueel therapie protocol van desbetreffende therapeut - 1e week afzonderlijk bewegen van vingers-, pols-, onderarm-, elleboog- en schoudergewrichten in alle bewegingsrichtingen - 50 herhalingen en 4 series - 2e en 3e week extra oefeningen: knijp- en grijpoefeningen	Algemeen - CT revalidatietherapie Frequentie - 30 min ST - 3 tot 5 sessies/week - 20 sessies in totaal - 10 uren revalidatie - 5 weken lang CT: - dezelfde behandelprocedure als bij ST zonder spiegel - zicht op aangedane arm werd verborgen revalidatietherapie - conventioneel - multidisciplinair	FMA, ARAT Meting 0= voor behandelprocedure Meting 1= na 5 weken (direct na behandelprocedure) Extra follow- up= na ongeveer 6 maanden

		- aantal herhalingen en series was afhankelijk van belastbaarheid van de patiënt - oefenen met beide handen (indien mogelijk) GST: - één therapeut voor 2 tot 6 patiënten - dezelfde behandelprocedure		
Samuelkamalesh-kumar, et al., 2014 (27)	N: 21 (t/m follow-up N:20) - ST N: 10/ CT: 10 Vrouwen: 4 Mannen: 16 - ST: 2 V/ 8 M - CT: 2V/ 8 M Leeftijd (gem.): - ST: 48,4/ CT: 53,9 links dominant: 0 rechts dominant: 20 Hemiparese links: 9 - ST: 5/ CT: 4 Hemiparese rechts: 11 - ST: 5/ CT: 6 Tijd sinds CVA (gem. in weken): - ST: 3,7/ CT: 4,4	Algemeen - ST - revalidatieprogramma Frequentie: - 2x 30 min./dag ST - 6 uur/ dag RP - 5 dagen/week - 3 weken lang ST - zicht op aangedane arm werd door een box verborgen Oefeningen - gespecialiseerd behandelprogramma voor arm en hand - bewegen in alle richtingen van pols, spreiden en sluiten van vingers, vuist maken en openen (oefenen met beide handen) - oefeningen voor arm-, hand-, en vingervaardigheden	Algemeen - revalidatieprogramma Frequentie: - 6 uur/ dag RP - 5 dagen/week - 3 weken lang Revalidatieprogramma - patiënt specifiek - ergotherapie, fysiotherapie en logopedie	Brunnstrom stages, FMA, BBT Meting 0= voor behandelprocedure Meting 1 = na 3 weken (direct na behandelprocedure)
Afkortingen: ARAT, Action Research Arm Test; BBT, Box and Block Test; CT, controletherapie; CVA, Cerebro Vasculair Accident; FMA, Fugl- Meyer- Assessment; GST, Groepsspiegeltherapie; RP, Revalidatieprogramma; ST, Spiegeltherapie				

Tabel 2- Resultaten tussen de groepen, p- waarde

Studie	Uitkomstmaat	ST, gem. vooruitgang	GST, gem. vooruitgang	CT, gem. vooruitgang	p- waarde **
Yavuzer, et al	Brunnstrom stages voor hand (CI)	1.5 (1,1- 1,9)	n.v.t.	0.4 (0.1- 0.8)	.001
	Brunnstrom stages voor BE (CI)	1.6 (1.3- 1.9)	n.v.t.	0.3 (0.1- 0.6)	.001
Dohle, et al.	FMA (CI)	4.4 (2.4-6.4)	n.v.t.	1.5 (-0.6-3.6)	GS
	ARAT	_*	n.v.t.	_*	GS
Thieme, et al.	FMA (SD)	3.2 (3.8)	5.1 (10.0)	5.2 (8.7)	GS
	ARAT (SD)	3.4 (7.1)	1.1 (3,1)	2.8 (6.7)	GS
Samuelkamalesh-kumar, et al.	FMA (CI)	21.1 (8.9-33.3)	n.v.t.	4.5 (0.8-8.2)	.008
	Brunnstrom stages voor hand (CI)	1.6 (0.8-2.4)	n.v.t.	0.4 (0.03-0.8)	.003
	Brunnstrom stages voor BE (CI)	2.0 (1.5-2.4)	n.v.t.	0.9 (0.3-1.4)	.003
	BBT (CI)	5.5 (1.5-9.6)	n.v.t.	0.7 (-0.9-2.3)	.022
<u>Afkortingen:</u> ARAT, Action Research Arm Test; BBT, Box and Block Test; BE, bovenste extremiteiten, CT, controletherapie; FMA, Fugl- Meyer- Assessment; GS, geen significantie; GST, groepsspiegeltherapie; SD, standaarddeviatie; ST, Spiegeltherapie * informatie niet gegeven in de studie ** significantie $P \leq 0,05$					

Resultaten binnen de spiegeltherapie- en controlegroepen

In tabel 3 zijn de uitkomsten van meting 1 en meting 2 binnen de spiegeltherapiegroepen van de vier studies weergegeven met de bijhorende standaarddeviaties en de effect size voor elke uitkomstmaat. In tabel 4 zijn dezelfde gegevens voor de controlegroepen weergegeven.

In de studie van Thieme, et al. (29) is er volgens de Cohen classificatie voor de FMA een gering tot matig effect van spiegeltherapie aangetoond en voor de ARAT een matig tot groot effect. Dohle et. al (28) geeft ook middels de ARAT een groot effect van spiegeltherapie aan. De effect sizes (ES) in de studies van Yavuzer, et al. (26) en Samuelkamaleshkumar, et al. (27) laten een groot effect van spiegeltherapie zien ($ES > 1.0$). Hierbij ligt de hoogste ES bij 2.1 voor de FMA (27).

Voor de controlegroepen geeft de ES van de studie van Yavuzer, et al. een gering effect aan (26). De andere drie studies geven een groot effect van de controletherapie aan (27–29). Hierbij is in de studie van Thieme, et al. de ES voor de controletherapie hoger dan voor de spiegeltherapie (29). Tevens laat die studie met een ES van 3,1 voor de ARAT de hoogste waarde van alle vier studies zien (29).

Tabel 3- Resultaten binnen de spiegeltherapiegroepen

Studie	Uitkomstmaat	ST- meting 1 (SD)	ST- meting 2 (SD)	ES
Yavuzer, et al.	Brunnstrom stages (hand)	2.6 (0.8)	3.5 (1.3)	1,125
	Brunnstrom stages (BE)	2.7 (0,9)	3.7 (1.2)	1,111
Dohle, et al.	FMA	_*	_*	-
	ARAT	0.6 (2.1)	4.7 (12.5)	1,952
Thieme, et al.	FMA	5.3 (8.6)	8.5 (11.4)	0.372
	ARAT	1.7 (4.5)	5.1 (11.4)	0.756
Samuelkamalesh-kumar, et al.	FMA	9.7 (10.0)	30.8 (23.9)	2.11
	Brunnstrom stages (hand)	1.6 (1.0)	3.2 (1.4)	1.6
	Brunnstrom stages (BE)	2.5 (1,4)	4.5 (1.4)	1.429
	BBT	1.1 (3.5)	6.6 (8.4)	1.571
<u>Afkortingen:</u> ARAT, Action Research Arm Test ; BBT, Box and Block Test; BE, bovenste extremiteiten; ES, effect size; FMA, Fugl- Meyer- Assessment; SD, standaarddeviatie; ST, Spiegeltherapie * Informatie niet in het artikel gegeven				

Tabel 4- Resultaten binnen de controlegroepen

Studie	Uitkomstmaat	CT- meting 1 (SD)	CT- meting 2 (SD)	ES
Yavuzer, et al.	Brunnstrom stages (hand)	2.6 (0,8)	2.7 (1.0)	0.125
	Brunnstrom stage (BE)	2.7 (0.8)	2.8 (0.9)	0.125
Dohle, et al.	FMA	_*	_*	-
	ARAT	0.8 (2.1)	3,9 (7.9)	1.476
Thieme, et al.	FMA	4.1 (4.6)	9.2 (10.6)	1.109
	ARAT	0.3 (0.9)	3.1 (7.1)	3,111
Samuelkamalesh-kumar, et al.	FMA	4.3 (9.9)	8.8 (13.9)	0.455
	Brunnstrom stages (hand)	1.1 (0.3)	1.5 (0.7)	1,333
	Brunnstrom stages (BE)	1.7 (0.8)	2.6 (1.1)	1,125
	BBT	0 (*)	0.7 (2.2)	-
<u>Afkortingen:</u> ARAT, Action Research Arm Test ; BBT, Box and Block Test; BE, bovenste extremiteiten; CT, controletherapie ; ES, effect size; FMA, Fugl- Meyer- Assessment; SD, standaarddeviatie; * Informatie niet in het artikel gegeven				

Discussie

In deze literatuurstudie is onderzocht wat het effect van spiegeltherapie is op de kracht en grove motoriek van de paretische arm bij CVA- patiënten. Hierbij was de onderzoeksvraag als volgt: Wat is het effect van spiegeltherapie op de kracht en grove motoriek van de paretische arm bij CVA- patiënten, in vergelijking met alleen fysiotherapeutische behandeling? Het doel van dit onderzoek was een uitspraak te kunnen doen of spiegeltherapie een meerwaarde geeft aan de fysiotherapeutische behandeling voor het herstel van de motorische vaardigheden van de paretische arm bij CVA- patiënten. De resultaten van deze literatuurstudie zijn dat het effect van spiegeltherapie in combinatie met de conventionele fysiotherapie een groter effect heeft op de kracht en grove motoriek van de paretische arm bij CVA- patiënten dan alleen de toepassing van conventionele fysiotherapie. Hierbij hangt de mate van het effect van spiegeltherapie samen met de intensiteit, kwaliteit en de manier van toepassing ervan.

De studies van Yavuzer, et al. (26) en Samuelkamaleshkumar, et al. (27) laten een statistisch significant verschil zien. De andere twee studies laten geen statistisch significant verschil zien (28,29). In drie artikelen is de ES voor spiegeltherapie groter dan voor de controletherapie (26–28). In de studie van Thieme, et al. valt echter op dat de ES voor de controletherapie duidelijk groter is dan voor spiegeltherapie (29). Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de therapie deels door studenten werd gegeven die slechts in de eerste behandelsessie een ervaren therapeut ter ondersteuning hadden. Dit kan een negatieve invloed hebben gehad op de kwaliteit van de spiegeltherapie. Daarnaast kregen de patiënten slechts 3 tot 5 dagen per week therapie. In totaal waren dit 20 behandelsessies van spiegeltherapie/controletherapie en 10 extra uren revalidatietherapie binnen 5 weken (29). De behandel frequentie was hiermee duidelijk minder dan in de andere studies (26–29). In de andere drie studie werd 5 dagen per week therapie gegeven en kregen de mensen naast spiegeltherapie/controletherapie meerdere uren conventionele revalidatietherapie (26–28). Tevens laten tabel 3 en 4 zien dat in de studie van Thieme, et al. het beginniveau in de controlegroep significant lager was dan in de spiegeltherapiegroep zodat de patiënten in de controlegroep meer potentieel voor verbetering hadden dan de patiënten in de spiegeltherapiegroep (29). De reden hiervoor is dat de kans op vooruitgang groter is naarmate het functieniveau lager is (30). Dit kan dus ook een verklaring zijn voor de grotere vooruitgang in de controlegroep. Opvallend in deze studie was ook dat er veel uitval in de populatie is geweest (29). In totaal zijn 11 van 60 patiënten eerder gestopt. Hierdoor kan de validiteit van de uitkomsten negatief beïnvloed zijn en kan daardoor minder over de generalisatie van het effect van spiegeltherapie geconcludeerd worden (31). Hiertegenover staan de resultaten in de studie van Samuelkamaleshkumar, et al., die een duidelijk significant verschil laten zien ($P < .003$) (27). Hiernaast laat de studie het grootste effect van spiegeltherapie zien met een ES van 2.1. In deze studie was de behandelintensiteit voor de patiënten in de spiegeltherapiegroep het hoogst in vergelijking met de andere drie studies (27). Er werd elke dag 60 minuten per dag en 5 dagen per week spiegeltherapie gegeven, dit was 30 minuten meer per dag dan in de andere studies (26–29). Echter kunnen in de studie van Samuelkamaleshkumar, et al. bepaalde bias bestaan die de resultaten kunnen hebben beïnvloed (27). Een mogelijke bias kan zijn dat de patiënten in de controlegroep alleen het revalidatieprogramma en geen extra controletherapie kregen zodat ze in totaal duidelijk minder therapie hadden dan de patiënten in de spiegeltherapiegroep (27). Een andere bias kan eveneens zijn dat de spiegeltherapie door ervaren ergotherapeuten werd gegeven en het behandelprogramma uit gespecialiseerde oefeningen voor de arm- en handvaardigheden bestond (27). Hierdoor hadden de patiënten in de spiegeltherapiegroep meer kans op vooruitgang dan de patiënten in de

controlegroep. Tevens was de patiëntenpopulatie in deze studie heel klein. In totaal waren het 21 participanten, hiervan is slechts één patiënt eerder gestopt (27). Hierdoor is het echter moeilijk de uitkomsten van de studie te generaliseren voor een grotere populatie van CVA- patiënten(27). Niettemin laten de patiënten in de spiegeltherapiegroep een duidelijk grotere vooruitgang zien hoewel zij een hoger beginniveau hadden dan de patiënten in de controlegroep (27). Uiteindelijk blijkt uit de studie van Samuelkamaleshkumar, et al dat er een groot effect van spiegeltherapie kan worden gegenereerd als er een goede uitvoering door ervaren therapeuten en een hoge behandelintensiteit bestaat. Dohle, et al. geeft voor de FMA en ARAT geen significant verschil tussen de groepen aan (28). De berekende ES voor de ARAT geeft echter een groot effect van spiegeltherapie aan en is zelfs groter dan de ES van de controletherapie (tabel 3 en 4). Evenwel geeft de studie geen informatie over de basismeting en de follow-up voor de FMA (28). Hierdoor was het niet mogelijk de ES voor deze meetuitkomst te berekenen. Daardoor kan in deze literatuurstudie geen volledige analyse voor de resultaten van de FMA gedaan worden. De studie laat wel zien dat de gemiddelde vooruitgang van de spiegeltherapiegroep groter is dan voor de controletherapie (tabel 2). Naast de beperkte analyse van de uitkomsten in de studie van Dohle, et al. valt op dat er veel uitvallers waren (28). Hierdoor kon in de studie geen adequate follow-up worden gedaan en kunnen de resultaten vertekend zijn. Daardoor kan er minder over de generalisatie van de resultaten worden geconcludeerd (31). Hiernaast werd in de studie van Dohle, et al. het zicht op de paretische arm niet expliciet verborgen zodat hierdoor het effect van spiegeltherapie negatief beïnvloed kan zijn (28). Aan de andere kant bestond de behandelprocedure uit een uitgebreid gespecialiseerd behandelprogramma voor de hand- en armvaardigheden. Tevens was in deze studie de behandelperiode 6 weken en daarmee langer dan in de andere drie studies (26–29). Dit kan een positieve invloed gehad hebben en kan verklaren waarom wel een groter effect voor de spiegeltherapiegroep te zien is. De studie van Yavuzer, et al. laat een statistisch significant verschil voor spiegeltherapie zien ($P<.001$) (26). Tevens laat de ES van spiegeltherapie een duidelijk groot effect zien en de ES van de controletherapie een gering (tabel 3 en 4). Het behandelprotocol bestond alleen uit het bewegen van hand, pols en vingers (26). Er was een hoge behandelintensiteit en de controlegroep kreeg dezelfde behandeling zonder spiegel (26). In beide groepen werd het zicht op de hand verborgen. In de studie van Yavuzer, et al. bestond ook geen hoge uitval van de patiëntenpopulatie. Echter werd in deze studie alleen één uitkomstmaat voor het herstel van de motorische vaardigheden gebruikt en dit was de Brunnstrom stages voor de hand en bovenste extremiteiten (26). Hierdoor is binnen deze studie geen vergelijking met andere uitkomstmaten mogelijk (26). Evenwel heeft Samuelkamaleshkumar, et al. eveneens de Brunnstrom stages gebruikt en daarnaast nog de FMA en BBT (27). Hierbij zijn geen uiteenlopende uitkomsten te zien zodat geconcludeerd kan worden dat de Brunnstrom stages een adequate meetinstrument is om het herstel van de motorische vaardigheden van de arm en hand te meten. Uit de resultaten van Yavuzer, et al. komt naar voren dat een adequate uitvoering van spiegeltherapie en een hoge behandelintensiteit een groot effect van spiegeltherapie genereert (26).

Vergelijking met bestaande literatuur

Uit een andere systematic review van Fong & Fong komt naar voren dat de mate van hemiparese met het effect van spiegeltherapie kan samenhangen (32). Echter is er nog te weinig bekend over welke samenhang er precies bestaat (32). Daarnaast geven Fong & Fong aan dat er matig bewijs is voor het effect van spiegeltherapie voor CVA- patiënten in de subacute fase maar zijn ze van mening dat dit ook door de behandelintensiteit en het tijdstip van starten van de behandeling beïnvloed zou

kunnen worden. Zij concluderen dat er nog te weinig bekend over is welke factoren bepalend zijn voor het effect van spiegeltherapie om een duidelijke conclusie te kunnen trekken (32). Colomer, et al. concluderen uit recent onderzoek naar het effect van spiegeltherapie bij CVA-patiënten in de chronische fase dat het effect van spiegeltherapie op het motorisch herstel bij een lichte en matige hemiparese groter is dan bij patiënten met een ernstige hemiparese (33). Echter geeft de studie geen significant verschil met de controletherapie aan. Evenwel werd de spiegeltherapie in de studie van Colomer, et al. zonder het gebruik van de paretische arm toegepast en de patiënten in de controlegroep ontvingen passieve mobilisatie van de paretische arm (33). Deze behandelprocedure verschilt met de manier van toepassing van spiegeltherapie in de geïnccludeerde studies van deze literatuurstudie (26–29,33). In deze studies werd altijd de paretische arm indien mogelijk actief meebewogen (26–29). Tevens waren de patiënten in de studie van Colomer, et al. in de chronische fase terwijl de patiënten in de geïnccludeerde studies in de acute en subacute fasen waren (33). Op basis van deze verschillen kan het effect van spiegeltherapie in de geïnccludeerde studies groter geweest zijn dan in de studie van Colomer, et al. (26–29,33). Naar aanleiding van de verschillende protocollen voor spiegeltherapie, heeft Harmsen, et al. (34) onderzoek gedaan naar het effect van een basis observatie protocol op het motorisch herstel van de paretische arm bij CVA-patiënten in de chronische fase. Hierbij moesten de patiënten een eenvoudige reik oefening met de niet- paretische arm uitvoeren (34). Dit werd op video opgenomen en gespiegeld. Daarna werd een scherm verticaal voor de patiënt geplaatst en de film afgespeeld zodat de patiënt zijn gezonde arm op de scherm zag bewegen maar de illusie kreeg dat het de paretische arm betrof (34). De patiënten werden gevraagd de beweging met de paretische arm na te doen. De controlegroep kreeg tijdens de therapie een scherm met landschappen te zien (34). In de resultaten van het onderzoek was een statistisch significant verschil in de snelheid van de bewegingsuitvoering van de interventiegroep te zien (34). De studie toont aan dat eenvoudige oefeningen met observeren voldoende zijn om een grote vooruitgang voor het motorisch herstel te kunnen behalen (34). Dit ondersteunt de uitkomsten van de studie van Yavuzer, et al. waar de oefeningen alleen uit het bewegen van de hand, pols en vingers bestond en er een statistisch significant verschil voor spiegeltherapie wordt getoond (26).

Sterke punten van deze literatuurstudie

Deze literatuurstudie bevat een aantal sterke punten. Eén sterk punt is de uitgebreide zoekactie in verschillende (para-)medische databanken zodat de kans op relevante artikelen werd vergroot. Een ander sterk punt is dat alleen RCT's met een goede tot zeer goede methodologische kwaliteit werden geïnccludeerd (26–29). Hierdoor werd de kans op betrouwbare en valide resultaten vergroot. Tevens is een sterk punt van deze literatuurstudie dat in alle geïnccludeerde studies spiegeltherapie werd toegepast met het inschakelen van de paretische arm (26–29). Hierdoor zijn de resultaten tussen de studies beter te vergelijken. Uit verschillende onderzoeken komt naar voren dat er een verschil in het effect van spiegeltherapie bestaat of de aangedane arm wordt meebewogen of niet (5,33,34). Daarnaast is een groot voordeel van deze literatuurstudie dat de ES van de interventie- en controlegroep voor elke studie voor tenminste één uitkomstmaat werd berekend. Hierdoor kon het effect van spiegeltherapie niet alleen tussen de groepen worden geanalyseerd maar ook binnen de groepen. Daardoor is de mogelijkheid voor een uitgebreidere interpretatie over het effect van spiegeltherapie groter en geeft eveneens meer mogelijkheden voor het geven van een antwoord op de onderzoeksvraag .

Beperkingen van deze literatuurstudie

Deze literatuurstudie bevat ook een aantal beperkingen en zwakke punten. Ten eerste zijn er met vier geïncludeerde studies slechts een klein aantal artikelen. Daarnaast laten de geïncludeerde artikelen verschillende uitkomsten zien voor het effect van spiegeltherapie (26–29). Verder is de behandelduur en de behandelfrequentie in deze studies uiteenlopend. Hierdoor is het moeilijk te bepalen welk invloed dit op de uitkomsten zou heeft gehad. Tevens hebben twee artikelen een groot aantal uitvallers van de populatie zodat het interpreteren van de resultaten van deze studies wordt beperkt (28,29). Een andere artikel had slechts een kleine patiëntenpopulatie zodat het daar eveneens moeilijk is de resultaten van deze studie te generaliseren (27). Ten tweede richt zich deze literatuurstudie alleen op CVA- patiënten in de acute of subacute fase. Daarom zijn tijdens de selectieprocedure artikelen geëxcludeerd die geen informatie gaven over de fase waarin de CVA- patiënten zich bevonden. Ook werden artikelen uitgesloten die zich op CVA- patiënten in de chronische fase richtten. Daardoor bestaat de mogelijkheid dat artikelen niet zijn meegenomen die relevante resultaten zouden kunnen bevatten om daarmee de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden.

Implicatie voor de praktijk

Uit de resultaten van de geïncludeerde studies en de kennis uit andere studies komt naar voren dat spiegeltherapie een positief effect heeft op het motorisch herstel van de paretische arm bij CVA- patiënten. Er zijn echter verschillende factoren van de mate van het effect van spiegeltherapie af. Er komt duidelijk naar voren dat twee factoren het meest bepalend zijn voor de mate van het effect: de kwaliteit en de intensiteit van het toepassen van spiegeltherapie. Daarom wordt aanbevolen tijdens spiegeltherapie altijd de paretische arm te laten meebewegen om een zo groot mogelijk effect te kunnen behalen. Tevens is het belangrijk dat het zicht op de paretische arm wordt verborgen. Binnen de neurowetenschappen is bekend dat oefeningen op het niveau van de patiënt moeten aansluiten en haalbaar en doelgericht moeten zijn om vooruitgang te bevorderen (4,5). Dit zijn ook belangrijke factoren voor het toepassen van spiegeltherapie (5). Hierbij is eveneens belangrijk dat de oefeningen zo vaak mogelijk worden herhaald omdat herhaalde prikkels meer effect kunnen bereiken (5). Echter is niet elke CVA- patiënt voor spiegeltherapie geschikt (3). De patiënt moet cognitief in staat zijn om de oefeningen te begrijpen en uit te voeren (3–5). Daarnaast zijn er patiënten die door een CVA een beschadiging in de frontale hersenschors hebben waardoor ze bewegingen niet kunnen imiteren (5). Bij deze patiënten is spiegeltherapie minder effectief. Uiteindelijk moet individueel worden beredeneerd of de therapie het effect laat zien wat het beoogt net als bij elke andere behandelmethode die gebruikt wordt bij de behandeling van CVA- patiënten (4).

Aanbevelingen

Er bestaan echter nog veel onduidelijkheden over welke factoren het effect van spiegeltherapie beïnvloeden. Daarom wordt aanbevolen meer onderzoek te doen naar het effect van spiegeltherapie op het motorisch herstel bij CVA- patiënten in de acute, subacute en chronische fase. Daarnaast zou er nog meer onderzoek gedaan moeten worden naar de verschillen in resultaat bij een lichte, matige en ernstige hemiparese. Tevens blijkt uit de resultaten dat de uitvoering van de spiegeltherapie bepalend kan zijn voor het effect ervan. Er moet meer onderzoek gedaan worden naar welke factoren een positieve en welke een negatieve invloed op het effect van spiegeltherapie kunnen hebben.

Conclusie

De onderzoeksvraag in deze literatuurstudie was: Wat is het effect van spiegeltherapie op de kracht en grove motoriek van de paretische arm bij CVA-patiënten, in vergelijking met alleen fysiotherapeutische behandeling?

Deze literatuurstudie laat zien dat spiegeltherapie bij een juiste uitvoering en een hoge behandelintensiteit een positief effect heeft op de kracht en grove motoriek van de paretische arm bij CVA- patiënten. Op basis van de resultaten kan voorzichtig geconcludeerd worden dat spiegeltherapie een meerwaarde geeft aan de fysiotherapeutische behandeling voor het herstel van de motorische vaardigheden van de paretische arm bij CVA- patiënten in de acute en subacute fase. Verdergaand onderzoek naar de factoren die het effect van de spiegeltherapie kunnen beïnvloeden is wenselijk.

Referenties

1. Beroerte. Internet site van de Hartstichting. 2016. Beschikbaar via: <https://www.hartstichting.nl/beroerte#>. Geraadpleegd 2016 november 25.
2. Beroerte. Internet site van de Hersenstichting. 2016. Beschikbaar via: <https://www.hersenstichting.nl/alles-over-hersenen/hersenaandoeningen/beroerte?gclid=CKnF9NqY4cwCFUwq0wodwswCwg>. Geraadpleegd 2016 november 25.
3. Cranenburgh B van. Neurowetenschappen- een overzicht. 3rd ed. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg; 2009. p. 98-117.
4. Veerbeek JM, Wegen EEH van, Peppen RPS van, Hendriks HJM, Rietberg MB, Wees PJ van der, et al. KNGF-richtlijn Beroerte. Tertius 2014; 12 p. 5-43.
5. Cranenburgh B van. Neurorevalidatie- uitgangspunten voor therapie en training na hersenbeschadiging. 2nd ed. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg; 2009.
6. Herseninfarct. Internet site van Medicinfo. 2013. Beschikbaar via <https://www.gezondvzg.nl/%7BA53E07B0-3622-4F20-97BF-A3DBD715F784%7D>. Geraadpleegd 2016 november 25.
7. Commissie CVA- Revalidatie. Revalidatie na een beroerte, richtlijnen en aanbevelingen voor zorgverleners. Den Haag: Nederlandse Hartstichting; 2001. p. 9- 36.
8. Ramachandran V, Rogers-Ramachandran D. Synaesthesia in Phantom Limbs induced with mirror. Proc R Soc London 1996; 263: 377–86.
9. Ramachandran V. Plasticity and functional recovery in neurology. Clinical Medicine 2005; 5 : 368–73. Beschikbaar via: [http://cbc.ucsd.edu/pdf/plasticity and funct recovery.pdf](http://cbc.ucsd.edu/pdf/plasticity%20and%20funct%20recovery.pdf)
10. Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn DME, et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. Lancet 1999; 353: 2035–6.
11. Sathian K, Greenspan AI, Wolf SL. Doing It with Mirrors: A Case Study of a Novel Approach to Neurorehabilitation. Neurorehabilitation and Neural Repair 2000; 14: 73–6.
12. Alderliesten-Visser HS, Selles RW, Melis-Schrijver L, Schreuders TAR. Een vorm van integratieve medicatie spiegeltherapie een illusie?. NTVET 2007; 30: 30–3. Beschikbaar via: <http://www.erasmusmc.nl/Reva/Research/hand/Alderliesten>.
13. PubMed. Internet site van de National Center for Biotechnology Information. 2016. Beschikbaar via: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. Geraadpleegd 2017 januari 11.
14. About the Cochrane Library. Internet site van Cochrane. 2017. Beschikbaar via: <http://www.cochranelibrary.com/about/about-the-cochrane-library.html>. Geraadpleegd 2017 januari 11.
15. PEDro- Physiotherapy Evidence Database. Internet site van de Centre for Evidence-Based Physiotherapy. 2017. Beschikbaar via: <https://www.pedro.org.au/>. Geraadpleegd 2017 januari 11.

16. Morton NA de. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australia Journal of Physiotherapy* 2009; 55(2) :129–33. Beschikbaar via: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19463084>. Geraadpleegd 2017 j anuari 11.
17. A.11 Literatuurverzameling, onderbouwing van de conclusies en de aanbevelingen. Internet site van Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie. 2010. Beschikbaar via: <https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/component/kngf/richtlijnen/artrose-heup-knie-2010/verantwoording-en-toelichting/inleiding/a11-literatuurverzameling-onderbouwing-van-de-conclusies-en-de-aanbevelingen?Itemid=>. Geraadpleegd 2017 januari 11.
18. The Brunnstrom Stages of Stroke Recovery. Internet site van Saebo. 2015. Beschikbaar via: <https://www.saebo.com/the-stages-of-stroke-recovery/>. Geraadpleegd 2017 januari 17.
19. Naghdi S, Ansari NN, Mansouri K, Hasson S. A neurophysiological and clinical study of Brunnstrom recovery stages in the upper limb following stroke. *Brain Injury* 2010; 24 (11): 1372–8.
20. Greenan S. Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery. Internet site van physio-media. Beschikbaar via: http://www.physio-pedia.com/Fugl-Meyer_Assessment_of_Motor_Recovery_after_Stroke. Geraadpleegd 2017 januari 17.
21. McDonnell M. Action Research Arm Test. *Australia Journal of Physiotherapy* 2008; 54: 220. Beschikbaar via: <https://pdfs.semanticscholar.org/313b/7c9e2b59cbd2efc41a225d03600906b50764.pdf>
22. Greenan S. Box and Block Test. Internet site van physio-media. Beschikbaar via: http://www.physio-pedia.com/Box_and_Block_Test. Geraadpleegd 2017 januari 17.
23. Hsieh CL, Hsueh IP, Chiang FM, Lin PH. Inter-rater reliability and validity of the action research arm test in stroke patients. *Age Ageing* 1998; 27(2): 107–13. Beschikbaar via: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16296669>. Geraadpleegd 2017 januari 17.
24. P Values (Calculated Probability) and Hypothesis Testing. Internet site van StatsDirect. 2017. Beschikbaar via: http://www.statsdirect.com/help/basics/p_values.htm. Geraadpleegd 2017 januari 17.
25. Effect Size. Internet site van Research Rundowns. 2009. Beschikbaar via: <https://researchrundowns.com/quantitative-methods/effect-size/>. Geraadpleegd 2017 januari 17.
26. Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann JB, Köseoğlu F, et al. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Archives Physical Medicine Rehabilitation* 2008; 89(3): 393–8. Beschikbaar via: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18295613>. Geraadpleegd 2016 december 2016.
27. Samuelkamaleshkumar S, Reethajanetsureka S, Pauljebaraj P, Benshamir B, Padankatti SM, David JA. Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke:

- a pilot randomized controlled trial. Archives Physical Medicine Rehabilitation. 2014; 95(11): 2000–5.
28. Dohle C, Püllen J, Nakaten A, Küst J, Rietz C, Karbe H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. Neurorehabilitation and Neural Repair 2009; 23(3):209–17.
 29. Thieme H, Bayn M, Wurg M, Zange C, Pohl M, Behrens J. Mirror therapy for patients with severe arm paresis after stroke--a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation 2013; 27(4): 314–24. Beschikbaar via: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22960240>. Geraadpleegd 2016 december 18.
 30. Berg F van. Toegepaste Fysiologie 2- Fysiologie van de organen. 2nd ed. Utrecht: Lemma BV; 2005. p. 519-557.
 31. Dettori JR. Loss to follow-up. Evidence- Based Spine- Care Journal. 2011; 2(1): 7–10. Beschikbaar via: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3427970&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Geraadpleegd 2017 februari 9.
 32. Fong S, Toh M, Fong KNK. Systematic Review on the Effectiveness of Mirror Therapy in Training Upper Limb Hemiparesis after Stroke. Hong Kong Journal of Occupational Therapy. 2012; 22: 84–95.
 33. Colomer C, Noé E, Llorens R. Mirror therapy in chronic stroke survivors with severely impaired upper limb function: a randomized controlled trial. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2016; 52(3): 271–8.
 34. Harmsen WJ, Bussmann JBJ, Selles RW, Hurkmans HLP, Ribbers GM. A Mirror Therapy–Based Action Observation Protocol to Improve Motor Learning After Stroke. Neurorehabilitation and Neural Repair 2015; 29(6): 509–16.

Bijlage 1- Zoekstrings en zoekstrategie

Databank	Zoekstring	Filters	Aantal studies
PubMed/ MEDLINE	((((((((((("Stroke"[Mesh]) OR (Strokes[Title/Abstract] OR stroke[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular Accident"[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular Accidents"[Title/Abstract] OR CVA[Title/Abstract] OR CVAs[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular Apoplexy"[Title/Abstract] OR "Brain Vascular Accident"[Title/Abstract] OR "Brain Vascular Accidents"[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular Stroke"[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular Strokes"[Title/Abstract] OR Apoplexy[Title/Abstract] OR "Cerebral Stroke"[Title/Abstract] OR "Cerebral Strokes"[Title/Abstract] OR "Acute Stroke"[Title/Abstract] OR "Acute Strokes"[Title/Abstract] OR "Acute Cerebrovascular Accident"[Title/Abstract] OR "Acute Cerebrovascular Accidents"[Title/Abstract]))) OR ((("Paralysis"[Mesh]) OR (paralysis[Title/Abstract] OR Paralyse[Title/Abstract] OR Plegia[Title/Abstract] OR Plegias[Title/Abstract] OR Palsy[Title/Abstract] OR Palsies[Title/Abstract]))) OR ((("Paresis"[Mesh]) OR (paresis[Title/Abstract] OR Pareses[Title/Abstract] OR "Muscular Paresis"[Title/Abstract] OR "Muscular Pareses"[Title/Abstract] OR "Muscle Paresis"[Title/Abstract] OR "Muscle Pareses"[Title/Abstract] OR "Monoparesis"[Title/Abstract] OR "Monopareses"[Title/Abstract] OR "Lower Extremity Paresis"[Title/Abstract] OR "Lower Extremity Pareses"[Title/Abstract] OR "Crural Paresis"[Title/Abstract] OR "Crural Pareses"[Title/Abstract] OR "Upper Extremity Paresis"[Title/Abstract] OR "Upper Extremity Pareses"[Title/Abstract] OR "Brachial Paresis"[Title/Abstract] OR "Brachial Pareses"[Title/Abstract] OR "Hemiparesis"[Title/Abstract] OR "Hemipareses"[Title/Abstract]))) AND ((("Upper Extremity"[Mesh]) OR ("Upper Extremities"[Title/Abstract] OR "upper extremity"[Title/Abstract] OR "Upper Extremities"[Title/Abstract] OR "Membrum superius"[Title/Abstract] OR "Upper Limb"[Title/Abstract] OR "Upper Limbs"[Title/Abstract]))) AND ((("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR ("physical therapy modalities"[Title/Abstract] OR "physical therapy modality"[Title/Abstract] OR "Physical Therapy Techniques"[Title/Abstract] OR "Physical Therapy Technique"[Title/Abstract] OR "Physiotherapy"[Title/Abstract] OR "physiotherapies"[Title/Abstract] OR "Neurological Physiotherapy"[Title/Abstract] OR "Neurophysiotherapy"[Title/Abstract]))) OR ((("Exercise Therapy"[Mesh]) OR (Exercise therapy[Title/Abstract] OR exercise therapies[Title/Abstract] OR "Rehabilitation	RCT	N: 59 met filter N: 24

	Exercise"[Title/Abstract] OR "Rehabilitation Exercises"[Title/Abstract] OR "Remedial Exercise"[Title/Abstract] OR "Remedial Exercises"[Title/Abstract])) OR (("Rehabilitation"[Mesh]) OR (rehabilitation[Title/Abstract] OR habilitation[Title/Abstract] OR "recovery of function"[Title/Abstract])) AND (("Muscle Strength"[Mesh]) OR ("muscle strength"[Title/Abstract] OR "muscular strength"[Title/Abstract] OR "muscle power"[Title/Abstract] OR "muscular power"[Title/Abstract])) OR (("Motor Skills"[Mesh]) OR ("motor skill"[Title/Abstract] OR "motor skills"[Title/Abstract] OR "fine motor function"[Title/Abstract] OR "fine motor functions"[Title/Abstract] OR "fine motor skill"[Title/Abstract] OR "fine motor skills"[Title/Abstract] OR "fine motor movement"[Title/Abstract] OR "fine motor movements"[Title/Abstract] OR "fine motor control"[Title/Abstract] OR "fine motor ability"[Title/Abstract] OR "motor recovery"[Title/Abstract] OR "motor function"[Title/Abstract])) AND ("mirror therapy"[Title/Abstract] OR "mirror box"[Title/Abstract] OR "mirror feedback"[Title/Abstract] OR "mirror illusion"[Title/Abstract]))		
Cochrane Library	("Strokes" OR "stroke" OR "Cerebrovascular Accident" OR "Cerebrovascular Accidents" OR "CVA" OR "CVAs" OR "Cerebrovascular Apoplexy" OR "Brain Vascular Accident" OR "Brain Vascular Accidents" OR "Cerebrovascular Stroke" OR "Cerebrovascular Strokes" OR "Apoplexy" OR "Cerebral Stroke" OR "Cerebral Strokes" OR "Acute Stroke" OR "Acute Strokes" OR "Acute Cerebrovascular Accident" OR "Acute Cerebrovascular Accidents" OR "paralysis" OR "Paralyses" OR "Plegia" OR "Plegias" OR "Palsy" OR "Palsies" OR "paresis" OR "Pareses" OR "Muscular Paresis" OR "Muscular Pareses" OR "Muscle Paresis" OR "Muscle Pareses" OR "Monoparesis" OR "Monopareses" OR "Lower Extremity Paresis" OR "Lower Extremity Pareses" OR "Crural Paresis" OR "Crural Pareses" OR "Upper Extremity Paresis" OR "Upper Extremity Pareses" OR "Brachial Paresis" OR "Brachial Pareses" OR "Hemiparesis" OR "Hemipareses") AND ("Upper Extremities" OR "upper extremity" OR "Upper Extremities" OR "Membrum superius" OR "Upper Limb" OR "Upper Limbs") AND ("mirror therapy" OR "mirror box" OR "mirror feedback" OR "mirror illusion") AND ("physical therapy modalities" OR "physical therapy modality" OR "Physical Therapy Techniques" OR "Physical Therapy Technique" OR "Physiotherapy" OR "physiotherapies" OR "Neurological Physiotherapy" OR "Neurophysiotherapy" OR "Exercise therapy" OR "exercise therapies" OR "Rehabilitation Exercise" OR "Rehabilitation Exercises" OR "Remedial Exercise" OR "Remedial Exercises" OR "rehabilitation" OR "habilitation" OR "recovery of function") AND ("muscle strength" OR "muscular strength" OR "muscle power" OR "muscular power" OR "motor skill" OR "motor		18

	skills" OR "fine motor function" OR "fine motor functions" OR "fine motor skill" OR " fine motor skills" OR "fine motor movement" OR "fine motor movements" OR "fine motor control" OR "fine motor ability" OR "motor recovery" OR "motor function")		
PEDro	Mirror Therapy	- hand or wrist - clinical trial	41

Bijlage 2- Pedro- schaal en classificatie

Pedro-scale (15)

	PEDro- scale	No	Yes	Where
1.	eligibility criteria were specified			
2.	subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)			
3.	allocation was concealed			
4.	the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators			
5.	there was blinding of all subjects			
6.	there was blinding of all therapists who administered the therapy			
7.	there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome			
8.	measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups			
9.	all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat"			
10.	the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome			
11.	the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome			

PEDro- classificatie (17)

PEDro- score	classificatie
9-10 punten	zeer goed
6-8 punten	goed
4-5 punten	redelijk
0-3 punten	slecht

Bijlage 3- Methodologische beoordeling van de geïnccludeerde artikelen middels PEDro- schaal

Items	Yavuzer, et al. (2008)	Dohle, et al. (2009)	Thieme, et al. (2012)	Samuelkamalesh- kumar, et al. (2014)
1. In- en exclusiecriteria	Ja	Ja	Ja	Ja
2. gerandomiseerde toewijzing aan groepen	1	1	1	1
3. blinderingsprocedure van de randomisatie	1	1	1	0
4. vergelijkbare prognostische indicatoren	1	1	1	1
5. geblindeerde patiënten	0	0	0	0
6. geblindeerde therapeuten	0	0	0	0
7. geblindeerde beoordelaars	1	1	1	1
8. adequate follow-up	1	0	1	1
9. intention-to- treatanalyse	0	0	1	0
10. statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen	1	1	1	1
11. puntschatting en spreidingsmaten	1	1	1	1
Totale score	7/10	6/10	8/10	6/10