

2013•2014  
FACULTEIT GENEESKUNDE EN LEVENSWETENSCHAPPEN  
*master in de revalidatiewetenschappen en de  
kinesitherapie*

Masterproef deel 1  
Spieractiviteit ter hoogte van de schouder tijdens reikbewegingen na CVA

Promotor :  
dr. Sara VAN DEUN

Copromotor :  
Mevrouw Liesbet DE BAETS

Jérémy Vanderhoeven , Michiel Reynders  
*Eerste deel van het proefschrift ingediend tot het behalen van de graad van master in de  
revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie*

2013•2014  
FACULTEIT GENEESKUNDE EN  
LEVENSWETENSCHAPPEN  
*master in de revalidatiewetenschappen en de  
kinesitherapie*

## Masterproef deel 1

Spieractiviteit ter hoogte van de schouder tijdens  
reikbewegingen na CVA

Promotor :  
dr. Sara VAN DEUN

Copromotor :  
Mevrouw Liesbet DE BAETS

Jérémy Vanderhoeven , Michiel Reynders

*Eerste deel van het proefschrift ingediend tot het behalen van de graad van master in de  
revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie*



## **Achtergrond**

Deze studie handelt over spieractiviteit ter hoogte van de schouder tijdens reikbewegingen na een CVA en kadert binnen de neurologische revalidatie. De studie maakt deel uit van het doctoraatsproject van Liesbeth De Baets met als titel: Bewegings- en spieractivatiepatronen ter hoogte van de schouder bij patiënten met schouderpijn na CVA en zal uitgevoerd worden op REVAL. De promotor van onze masterproef is Prof. Dr. S. Van Deun.

Aangezien bij personen met hemiplegie na een CVA ook het bovenste lidmaat aangedaan is, worden taken uit het dagelijks leven vaak moeilijk. In onze studie willen we deze taken, meer bepaald reikbewegingen beter in kaart brengen door te kijken naar de spieractiviteit ter hoogte van de schouder. Deze studie beoogt een meerwaarde te bieden voor medische professionals bij de behandeling en revalidatie van personen na een CVA.

We kozen ervoor om te werken met een central format en onze onderzoeksvraag werd opgesteld door beide studenten in samenspraak met de promotoren. Ook het onderzoeksprotocol werd opgesteld door de studenten zelf en goedgekeurd door de promotoren.



# Inhoudsopgave

Achtergrond .....	1
Inhoudsopgave .....	3
Deel 1 Literatuurstudie .....	5
1. Abstract.....	5
2. Inleiding .....	7
3. Methode.....	9
3.1 Vraagstelling .....	9
3.2 Zoekstrategie .....	9
3.3 Selectiecriteria .....	9
3.4 Kwaliteitsbeoordeling.....	9
3.5 Data-extractie .....	9
4. Resultaten.....	11
4.1 Resultaten studieselectie.....	11
4.2 Resultaten kwaliteitsbeoordeling.....	12
4.3 Resultaten data-extractie.....	15
5. Discussie .....	25
5.1 Reflectie over kwaliteit studies .....	25
5.2 Reflectie over bevindingen in functie van onderzoeksvragen .....	26
5.3 Reflecties over de sterkte en beperkingen van de literatuurstudie .....	27
5.4 Aanbevelingen voor toekomstige studies.....	27
6. Conclusie .....	29
7. Referentielijst .....	31
Deel 2 onderzoeksprotocol.....	37
1. Inleiding .....	37
2. Doel van het onderzoek.....	39
2.1 Onderzoeksvraag .....	39
2.2 Hypothese.....	39
3. Methode.....	41
3.1 Onderzoeksdesign.....	41
3.2 Participanten.....	41
3.3 Medische ethiek.....	41
3.4 Taken.....	41
3.5 Uitkomstmaten.....	41
3.6 Data analyse.....	42
4. Tijdsplanning .....	43
5. Referentielijst .....	45

Appendix.....	47
Appendix 1: Pubmed en Web of Knowledge zoekopdracht .....	47
Appendix 2: Cochrane Checklist voor Systematic Reviews.....	49
Appendix 3: Cochrane Checklist voor Randomised Controlled Trials.....	53
Appendix 4: JBI Checklist voor descriptieve data .....	57
Appendix 5: Informed consent.....	59
Appendix 6: Voortgangsformulier .....	65

# Deel 1 Literatuurstudie

## 1. Abstract

**Achtergrond** Het onderzoek kadert binnen de neurologische revalidatie en beoogt meer inzicht te verkrijgen in de spierfunctie van de schouder bij patiënten met een hemiplegie na een cerebrovasculair accident (CVA).

**Doel** Is er sprake van een veranderde spieractiviteit ter hoogte van de schouder, gemeten aan de hand van EMG, bij personen met een hemiparese na een cerebrovasculair accident tijdens het uitvoeren van reikbewegingen?

**Methode** De database van PubMed en Web of Knowledge werden gebruikt om relevante artikels te vinden. Hiervoor werden de zoektermen 'Shoulder joint', 'Electromyography', 'Reaching' en 'Stroke' op verschillende manieren gecombineerd. De bekomen artikels werden beoordeeld aan de hand van de Cochrane Checklist for RCT's, de Cochrane Checklist for Systematic Reviews en de JBI Checklist for Descriptive Data.

**Resultaten** Uit de resultaten van deze literatuurstudie blijkt dat personen na een CVA een hoger percentage van de maximale vrijwillige isometriche contractie gebruiken bij reikbewegingen met de aangedane zijde, meer tijd nodig om de volledige reikbeweging uit te voeren en hiervoor een vergrote verplaatsing van de romp gebruiken.

**Conclusie** Na een CVA treden veranderingen op ter hoogte van de schoudergordel bij reikbewegingen die gelinkt kunnen worden aan een veranderde spierfunctie. Het in kaart brengen van deze veranderingen is belangrijk met het oog op de revalidatie van deze patiënten.

**Keywords** Shoulder joint, Electromyography, Reaching, Stroke





## **2. Inleiding**

Ondanks de medische vooruitgang blijft een cerebrovasculair accident (CVA) wereldwijd één van de belangrijkste factoren voor zowel morbiditeit als mortaliteit (Hacke W. et al., 2003). Deze aandoening is, na ischemische hartaandoeningen en kanker, de derde belangrijkste doodsoorzaak (Goldstein L. et al., 2011). De Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) omschrijft een CVA als volgt: “Snel ontwikkelende klinische tekenen van focale of globale cerebrale symptomen die 24 uur of langer persisteren of leiden tot de dood met een vasculaire oorzaak.” Het aantal CVA's in België wordt geschat op 185 per 100000 inwoners. Hiervan sterft 47% binnen de 12 maanden, wat het sterftecijfer op 88 per 100000 inwoners per jaar brengt (Devroey D., Van Casteren V., Buntinx F, 2003). Daarnaast hebben 20% van de overlevenden blijvende institutionele zorg en hulp nodig en moet 15 tot 30% verder leven met een blijvende handicap. (Goldstein. L. et al., 2011). Een CVA heeft dan ook ernstige gevolgen voor de patiënt en zijn omgeving.

Hemiparese is een van de mogelijke gevolgen van een CVA en treft 80 tot 90% van de patiënten na CVA. Het is een zwakte van bepaalde spieren van het bovenste en onderste lidmaat aan 1 zijde van het lichaam en de ernst is afhankelijk van het aangedane gebied in de hersenen. Hemiparese wordt gekenmerkt door de onmogelijkheid om voldoende kracht te genereren om bepaalde bewegingen in te zetten en onder controle te houden (O'Sullivan, Schmitz, Physical Rehabilitation fifth edition, p721, 2007). Deze hemiparese kan ertoe leiden dat niet alleen de functie van het onderste lidmaat en het stappen ernstig gecompromitteerd wordt, maar heeft ook een grote invloed op het bovenste lidmaat en op de schouderfunctie. Voor verschillende taken van het dagelijkse leven, zoals reikbewegingen, is een normale werking van het schoudergewricht cruciaal om de beweging vlot en efficiënt te laten verlopen. Zo vormt de schouder de stabiele basis van waaruit de arm en hand bewogen kunnen worden (Galloway et al., 2002). Een verminderde functie van het schoudergewricht en het niet kunnen uitvoeren van taken zoals deze reikbeweging, kan leiden tot een verminderde zelfredzaamheid en uiteindelijk ook een verminderde kwaliteit van leven. (Massie L., Malcolm P., Greene D., Browning R., 2012).

Voor zijn functie is het schoudergewricht afhankelijk van een goede dynamische en statische controle. De statische controle wordt bepaald door botstructuren en ligamenten, de dynamische controle door een goede spieractiviteit en spiercontrole (Yang et al., 2010). De belangrijkste spieren glenohumeraal zijn de rotator cuff spieren: subscapularis, supraspinatus, infraspinatus en teres minor. Scapulothoracale stabiliteit wordt voorzien door de trapezius, levator scapulae en de rhomboideï. Deze schouderpijlen vervullen 2 belangrijke functies, het bewegen van de schouder, wat de taak is van de “mobilisers” en het zorgen voor stabiliteit door de “stabilisers”. Het correct werken van deze schouderpijlen is belangrijk voor een goede timing van de spieractiviteit waardoor de schouder normaal en pijnvrij kan bewegen. Het in kaart brengen van de spierfunctie bij patiënten na een CVA tijdens het uitvoeren van taken in het dagelijkse leven is belangrijk met het oog op de revalidatie en het verbeteren van de functie van het bovenste lidmaat.

Spieractiviteit kan gemeten worden aan de hand van oppervlakte elektromyografie (EMG), waarbij elektrodes geplaatst worden op oppervlakkig gelegen spieren. Deze methode is een betrouwbare manier om spieractiviteit op een niet-invasieve manier te registreren (Meskers et al. 2004; Ochia et al., 2006; Kolmitzer et al., 1998).

Het doel van deze literatuurstudie is het samenbrengen van wat er reeds geweten is omtrent het meten van spieractiviteit ter hoogte van de schouder bij personen na een CVA. Op basis van deze informatie wordt er gekeken wat eventuele aanbevelingen kunnen zijn voor toekomstige onderzoeken.

## **3. Methode**

### **3.1 Vraagstelling**

De volgende vraag werd gekozen als onderzoeksvraag: is er sprake van een veranderde spieractiviteit ter hoogte van de schouder, gemeten aan de hand van EMG, bij personen met een hemiparese na een cerebrovasculair accident tijdens het uitvoeren van reikbewegingen?

### **3.2 Zoekstrategie**

We opteerden om gebruik te maken van de databanken Web of Knowledge en PubMed. De zoektermen die gebruikt werden zijn: 'Stroke', 'Shoulder joint', 'Electromyography' en 'Reaching'. Deze termen werden afzonderlijk ingegeven en daarna gecombineerd. Voor elk van deze termen bestond een Mesh-term, behalve voor 'reaching'. We kozen ervoor om 'english' en 'humans' als limieten in te stellen. Vervolgens beoordeelden we de bekomen teksten aan de hand van de titel en het abstract. Indien het abstract niet beschikbaar was of te beknopt, lazen we de volledige tekst om te besluiten of het artikel nuttig was in functie van onze onderzoeksvraag.

### **3.3 Selectiecriteria**

Uit de bekomen artikels selecteerden twee onafhankelijke onderzoekers (MR en JV) de relevante artikels voor de literatuurstudie. Bij twijfel werd er overlegd en samen besloten om het artikel al dan niet te includeren. De volgende inclusiecriteria werden hiervoor gebruikt: a) het artikel gaat over cerebrovasculaire accidenten, b) de meting van spieractiviteit gebeurt aan de hand van EMG, c) deze metingen gebeuren ter hoogte van het schoudergewricht en d) deze metingen gebeuren tijdens een reikbeweging. Exclusiecriteria waren: a) de reikbewegingen gebeurden onder invloed van of werden gemeten aan de hand van robottechnologie en b) het betrof een onderzoek naar de invloed van externe factoren of het effect van een interventie.

### **3.4 Kwaliteitsbeoordeling**

Om de bekomen artikels te beoordelen werd er gebruik gemaakt van verschillende checklists. Systematic reviews en Randomised Controlled Trials (RCT) werden beoordeeld aan de hand van de Cochrane Checklist voor Systematic Reviews en de Cochrane Checklist voor RCT's (Appendix 2 en 3). De overige artikels werden beoordeeld door middel van de JBI Critical Appraisal Checklist for Descriptive/Case Series (Appendix 4).

### **3.5 Data-extractie**

Uit de bekomen artikels werden de volgende data gefilterd:

- Wat is het doel van de studie?
- Welke patiënten worden geïncludeerd?
- Welke interventie wordt er toegepast?
- Is er een controlegroep?

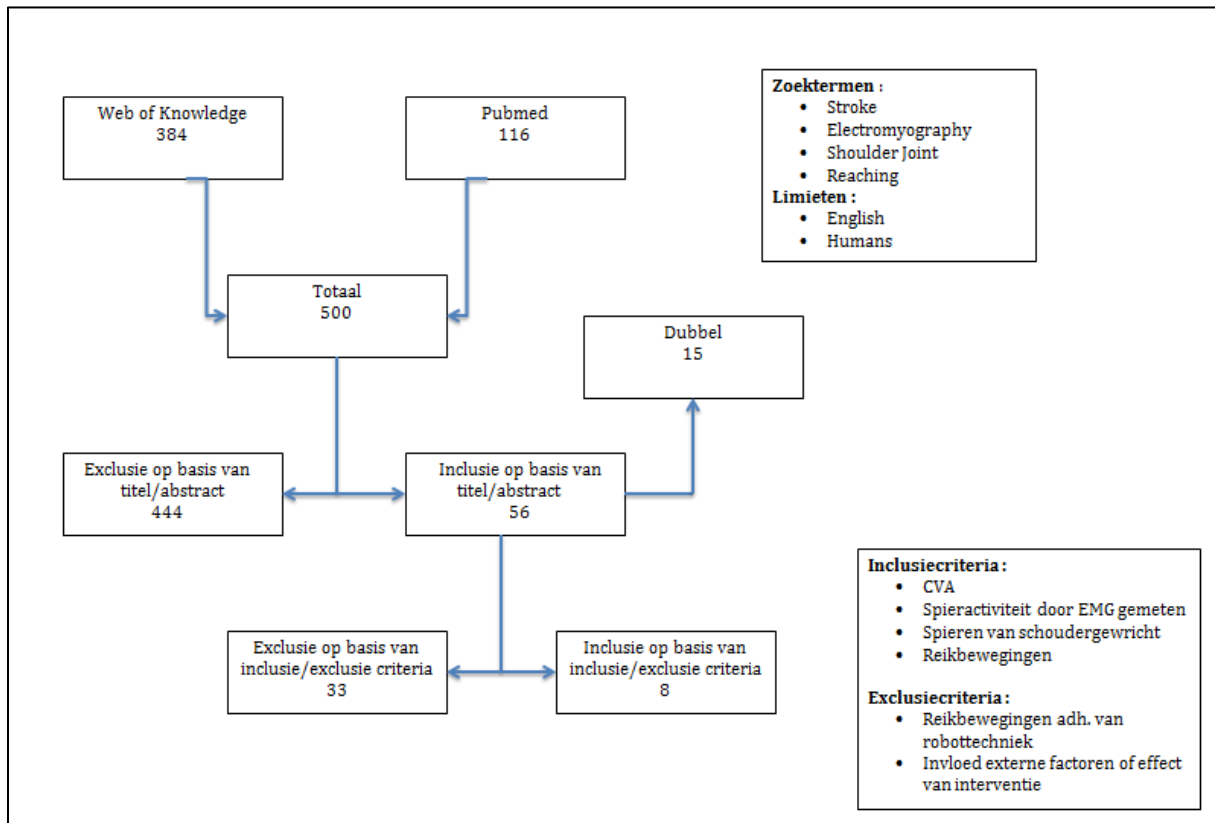
-Op welke manier worden de metingen gedaan en met welk instrument?

-Welke resultaten komen voort uit deze publicaties?

Aan de hand hiervan werd verder gekeken naar de timing, de isometrische contractie van de onderzochte spieren, procent van maximale isometrische contractie en de rompverplaatsing bij het reiken.

## 4. Resultaten

### 4.1 Resultaten studietoelatie



Figuur 1: Studietoelatie

Tabel 1: Overzicht geëxcludeerde artikels en reden van exclusie

<b>Geëxcludeerde artikels</b>	<b>Reden</b>
Rittenhouse et al. (2006)	Geen CVA
Sukal-Moulton et al. (2014)	Geen reikbewegingen en geen CVA
YI et al. (2013)	Geen gebruik van EMG
Merdler et al. (2013)	Geen reikbewegingen en geen EMG
Song, Rong, Tong, Kai Yu (2013)	Geen reikbewegingen
van Kordelaar et al. (2013)	Geen EMG
Erickson, R.I. Carl; Karduna, Andrew R. (2012)	Robot gestuurde bewegingen
Freitas et al. (2011)	Geen gebruik van EMG
Subramanian et al. (2010)	Geen reikbewegingen en geen gebruik van EMG
Crosbie, Kilbreath, Dylke (2010)	Geen CVA en geen reikbewegingen
Kendall, Richard (2010)	Geen reikbewegingen en geen gebruik van EMG

Wagner, Rhodes, Patten (2008)	Geen reikbewegingen en geen gebruik van EMG
Niessen et al. (2008)	Geen gebruik van EMG
Sukal, Ellis, Dewald (2007)	Robot gestuurde bewegingen
Dipietro, L. et al. (2007)	Geen gebruik van EMG en robot gestuurde bewegingen
Beer, R. et al. (2007)	Geen gebruik van EMG
Wagner et al. (2006)	Geen gebruik van EMG
Mercier, C; Bertrand, AM; Bourbonnais, D. (2005)	Geen gebruik van EMG
Zackowski et al. (2004)	Geen gebruik van EMG
Cirstea, MC; Ptitto, A; Levin, MF. (2003)	Geen reikbewegingen en geen gebruik van EMG
Roby-Brami, A. (2003)	Geen gebruik van EMG
Riley, NA; Bilodeau, M (2002)	Geen reikbewegingen
Cirstea, MC; Levin, MF. (2000)	Geen gebruik van EMG
de Oliveira et al. (2007)	Geen gebruik van EMG
Barker, RN; Brauer, S; Carson, R. (2009)	Robot gestuurde bewegingen
Ellis et al. (2005)	Geen reikbewegingen
Prange, GB. et al. (2010)	Invloed van externe factoren/interventies
Molina Rueda, F., et al. (2012).	Geen reikbewegingen
Liebermann et al. (2012)	Geen gebruik van EMG
Prange et al. (2012)	Invloed van externe factoren/interventies
Rundquist et al. (2012)	Geen gebruik van EMG
Niessen et al. (2009)	Geen gebruik van EMG
Prange, G. B. et al. (2009)	Invloed van externe factoren/interventies

#### **4.2 Resultaten kwaliteitsbeoordeling**

Van de 8 geïncludeerde artikels, werden er 6 beoordeeld aan de hand van de JBI Critical Appraisal Checklist for Descriptive/Case Series (Appendix 4). De resultaten van de kwaliteitsbeoordeling zijn terug te vinden in tabel 2.

De beoordeling van de systematic review gebeurde via de Cochrane Checklist voor Systematic Reviews (Appendix 2). De resultaten hiervan staan omschreven in tabel 3.

Om de Randomised Controlled Trial te beoordelen tenslotte, werd er gebruik gemaakt van de Cochran Checklist voor RCT's (Appendix 3). De bekomen resultaten worden voorgesteld in tabel 4.

Tabel 2: Kwaliteitsbeoordeling JBI Critical Appraisal Checklist

Tabel 2: Kwaliteitsbeoordeling, JBI critical Appraisal Checklist									
Auteur	Random sample?	Inclusion criteria?	Confounding factors?	Outcome criteria?	Description of groups?	Follow-up?	Drop out?	Outcomes reliable?	Statistical analysis?
Pereira et al. (2013)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Trombly C. (1993)	?	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes
Trombly C. (1992)	?	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes
McCrea et al. (2005)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Massie et al. (2012)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Hughes et al. (2009)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes

Al de beoordeelde artikels behaalden een voldoende hoge score om geïnccludeerd te worden. Meerdere artikels scoorden minder goed op de vraag of de data van de subjecten die zich terugtrokken uit de studie gebruikt werden in de analyse (Trombly C. (1993), Trombly C. (1992), McCrea et al. (2005), Massie et al. (2012), Hughes et al. (2009)). In enkele artikels werd er geen follow-up gedaan en was de meting een momentopname (Pereira et al. (2013), McCrea et al. (2005), Massie et al. (2012)). In 2 publicaties werden de groepen niet duidelijk genoeg omschreven naar de mening van de beoordelaars (Trombly C. (1993), Trombly C. (1992)).

Tabel 3: Kwaliteitsbeoordeling Cochrane Systematic Review

Tabel 3: Kwaliteitsbeoordeling Cochrane Systematic Review									
Auteur	Vraagstelling?	Zoekactie?	Selectieprocedure?	Kwaliteitsbeoordeling?	Data-extractie?	Kenmerken onderzoek?	Meta analyse?	Valide?	Nederlandse situatie?
De Baets et al. (2012)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Dit artikel scoorde op alle criteria goed en is dus uiterst relevant voor onze literatuurstudie.



Tabel 4: Kwaliteitsbeoordeling Cochrane RCT

Tabel 4 Kwaliteitsbeoordeling Cochrane RCT										
Auteur	Random interventie?	Randomisatievolgorde?	Patiënten geblindeerd?	Behandelaars geblindeerd?	Effectbeoordelaars geblindeerd?	Groepen gelijk?	Follow-up?	Analyse in groep?	Gelijk behandeld?	Nederlandse situatie?
Wagner et al. (2006)	Yes	?	Yes	No	?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Deze tekst vertoonde enkele onduidelijkheden en de behandelaars waren niet geblindeerd. De tekst scoorde op de overige punten wel goed en werd dus gebruikt in de literatuurstudie.

#### 4.3 Resultaten data-extractie

<b>Data-extractie</b>						
<b>Auteur, titel, jaartal</b>	<b>Doel</b>	<b>Patiënten</b>	<b>Interventie</b>	<b>Controlegroep</b>	<b>Uitkomstmaat</b>	<b>Resultaten</b>
<b>Pereira et al., Anticipatory postural adjustments during sitting reach movement in post-stroke subjects, 2013</b>	Het effect van de snelheid van armbewegingen op anticipatoire posturale aanpassingen in de contralaterale en ipsilaterale spieren van personen met een CVA in zit meten.	8 post-stroke subjecten	Reiken naar een object in het scapulaire vlak ter hoogte van het midsternum tegen hoge snelheid en op een zelfgekozen tempo	10 gezonde personen	Elektromyografie van de anterior deltoideus, trapezius pars descendens en ascendens en de latissimus dorsi. Kinematische analyse om de pieksnelheid en het verplaatsen van de romp te meten.	Vershil in timing van de anticipatoire posturale aanpassingen in de contralaterale en ipsilaterale LD en LT bij beide snelheden en in ipsilaterale UT gedurende beweging van de niet aangedane arm bij een zelfgekozen snelheid. Een vertraging aan de contralaterale LD werd ook geobserveerd bij de reikbeweging van de niet aangedane arm bij hoge snelheid. Rompverplaatsing is groter bij subjecten na een CVA. Een vertraging van anticipatoire posturale aanpassingen in de spieren aan beide kanten van het lichaam bij personen na een CVA werd geobserveerd in zowel

						<p>zelfgekozen als hoge snelheden.</p> <p>Timing van EMG beginpunt bij gezonde personen: geen verschil tussen dominante en niet-dominante hand. Timing van EMG beginpunt bij gezonde personen: vertraging LD contralateraal bij snelle beweging. Vertraging van begin van EMG van LD na een CVA zowel contra als ipsilateraal (ook in LT).</p>
<p><b>Trombly C., Observations of improvement of reaching in five subjects with left hemiparesis, 1993</b></p>	<p>Onderzoek van reikbewegingen bij 5 subjecten met linker hemiparese op basis van kinematische analyse en oppervlakkige electromyografie</p>	<p>5 post-stroke subjecten met linker hemiparese</p>	<p>Reiken naar 3 verschillende doelen. Elke deelnemer moest 3x naar een doel reiken. Elke deelnemer werd 5x getest, ongeveer 1 keer om de 2 weken.</p>	<p>Geen</p>	<p>Elektromyografie van de anterior deltoideus, pectoralis major en laterale hoofd van de triceps brachii. Kinematische analyse voor de snelheid en het eindpunt van de beweging</p>	<p>In het aangedane lidmaat is de amplitudo van de peak velocity significant verhoogd. Het aantal bewegingseenheden en bewegingstijd is verminderd. Maximal voluntary contraction (MVC), %MVC en co-activatie scores zijn niet significant verhoogd.</p>

<p><b>Trombly C., Deficits of reaching in subjects with left hemiparesis: a pilot study, 1992</b></p>	<p>Kwantitatieve analyse van strategieën en tactieken gebruikt door de linker hemiparetische subjecten bij het voorwaarts reiken naar een doel. Het aangedane lidmaat wordt vergeleken met het niet-aangedane.</p>	<p>5 post-stroke subjecten met linker hemiparese</p>	<p>Reiken naar 3 verschillende doelen. Elke deelnemer moest 3x naar een doel reiken voor dat hij naar het volgende doel mocht reiken. Elke deelnemer werd 5x getest, ongeveer 1 keer om de 2 weken.</p>	<p>Geen</p>	<p>Elektromyografi e van de anterior deltoideus, claviculair deel van de pectoralis major en laterale hoofd van de triceps brachii. Verschil tussen aangedane arm en niet-aangedane arm. Kinematische analyse.</p>	<p>In het aangedane lidmaat zijn er significant meer bewegingseenheden, wat aangeeft dat de "continuous strategy" verloren was. Bewegingstijd was significant langer bij het aangedane lidmaat dan bij het niet aangedane. Indicaties van krachtvermindering zijn verminderde amplitudo van peak velocity, lage voltage gedurende maximum voluntary contraction (MVC) en hoge percentage van MVC gedurende weerstandvrije bewegingen. Deze 3 factoren werden gezien in alle subjecten, maar niet op significante basis. Alle gemonitorde spieren van het aangedane lidmaat genereerden minder elektromyografische activiteit gedurende MVC dan de spieren van het niet aangedane lidmaat.</p>
---	--	--	---	-------------	--	---

<p><b>McCrea et al., Saturated muscle activation contributes to compensatory reaching strategies after stroke, 2005</b></p>	<p>Het identificeren van compensatoire strategieën gedurende een voorwaartse reikbeweging bij 20 chronische CVA patiënten en 10 leeftijdsgelateerde controlepersonen.</p>	<p>20 chronische CVA patiënten</p>	<p>Deelnemers zitten op een stoel met ontspannen armen en reiken naar een doel op hoogte van de schouder.</p>	<p>10 gezonde rechtshandige personen, met ongeveer dezelfde leeftijd en geslacht als de onderzoeksgroep</p>	<p>Spieractivatie, kinematica, gewrichtsconfiguratie</p>	<p>Deltoideus activiteit werd gekarakteriseerd door fasische bursts in het begin en op het einde van de beweging en verhoogde activiteit bij het beëindigen van de beweging. De grootte van de EMG activiteit was het grootst voor het anterior deel en het kleinst voor het laterale deel. Dit was hetzelfde voor de biceps brachii. De triceps brachii had 1 enkele burst die optrad in het midden van de beweging. De bewegingen met de niet paretische arm waren vergelijkbaar met die van de controlesubjecten. Groot verschil tussen deelnemers met een CVA met abnormaliteiten zoals: segmented activation, coactivatie, verlengde firing, veranderingen in aanwerving en burst timing. Het relatieve gebruik van spieren was groter in de paretische arm voor alle subjecten. Zwakke spieren worden aan een hoger gedeelte van hun capaciteit gebruikt.</p>
---	---	------------------------------------	---	---	--	---

<p><b>Massie et al., Kinematic motion analysis and muscle activation patterns of continuous reaching in survivors of stroke, 2012</b></p>	<p>Hoe genereren personen na CVA continue doelgerichte bewegingen om te reiken.</p>	<p>16 personen met CVA</p>	<p>Functionele testing met de aangedane zijde en een continue reiktaak tussen twee doelwitten met beide zijden.</p>	<p>Geen</p>	<p>Bewegings- analyse en elektromyografie werden gebruikt om de segmentale contributies bij reiken, spatiotemporele kenmerken en spieractivatie- patronen te meten.</p>	<p>Deelnemers gebruikten significant meer rompverplaatsing naar anterior en in rotatie en minder schouder flexie en elleboogextensie wanneer ze reiken met de aangedane zijde. Dit kwam overeen met een verminderde spieractiviteit in de anterior, medius en posterior deltoideus. Verminderde spieractivatiepatronen in de aangedane zijde overeenkomstig met veranderde kinematica en functionele mogelijkheden. Duurt langer om de reikbeweging uit te voeren met de aangedane zijde. Triceps minder actief gedurende deceleratiefase van de beweging. Minder actieve posterior deltoideus, vooral in het terugkomen. Anterior deltoideus minder actief in zowel de acceleratie als deceleratiefase. Minder hoog amplitudo van de medius deltoideus. Trapezius verschilt niet significant.</p>
---	---	--------------------------------	---	-------------	---	--

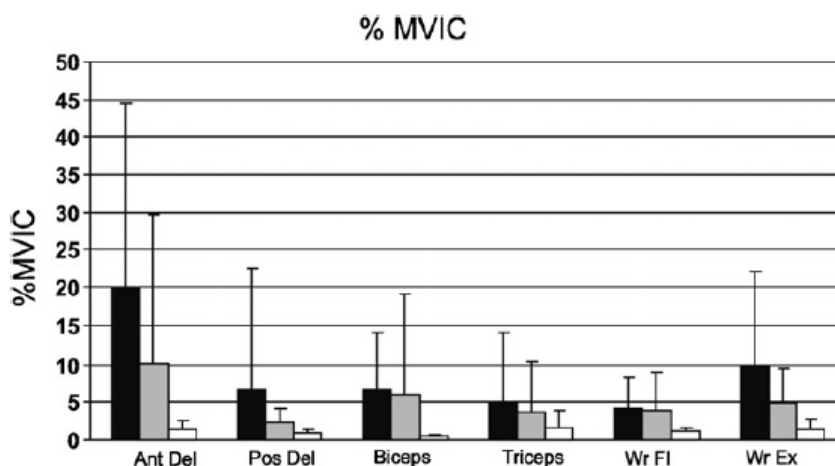
<p><b>Hughes et al., Shoulder and elbow muscle activity during fully supported trajectory tracking in people who have had a stroke, 2009</b></p>	<p>Inzicht bieden in mechanismen die geassocieerd worden met het herstel van functie van het bovenste lidmaat door te onderzoeken op welke manier de spieractivatiepatronen van personen met een CVA verschillen van gezonde subjecten en de reactie op een interventie.</p>	<p>5 chronische CVA patiënten</p>	<p>9 tracking taken waarbij het traject, de snelheid en de weerstand wordt veranderd.</p>	<p>?</p>	<p>Elektromyografische data van de triceps, biceps, anterior deltoideus, trapezius pars ascendens, descendens en medius en pectoralis maior.</p>	<p>Timing en amplitudo van de piek EMG activiteit verschilt bij CVA subjecten en gezonde personen. Na de interventie leunen de CVA patiënten dicht aan bij de gezonde subjecten. EMG amplitudo's hoger voor CVA patienten voor zowel biceps als triceps. Statistisch significante verschillen in timing voor triceps, anterior deltoideus en upper trapezius. Amplitudo voor biceps en lower trapezius en beiden voor middle trapezius en pectoralis maior.</p>
<p><b>Wagner et al., Upper extremity muscle activation during recovery of reaching in subjects with post-stroke hemiparesis,</b></p>	<p>Onderzoeken van de spieractivatie van het bovenste lidmaat en het herstel gedurende de eerste maanden na een CVA</p>	<p>29 subjecten met CVA</p>	<p>Reiktaak 9 dagen na CVA en opnieuw na 109 dagen.</p>	<p>Controlegroep 1: 2 uur ergotherapie per dag, Controlegroep 2: Constraint Induced Therapy, Groep 3: Hoge intensiteit Constraint induced Therapy.</p>	<p>Kinematica en elektromyografie van de anterior deltoideus, posterior deltoideus, biceps brachii, lange kop van de triceps, extensor carpi radialis en flexor</p>	<p>Op 9 dagen na CVA was er sprake van verlate spieractivatie, lagere modulatie ratio's en hogere relatieve levels spieractivatie (%MVIC). Vorderingen werden gemaakt in alle drie deze categorieën. Piek Polssnelheid bleef wel beperkt. Pols flexoren 12/20 keer niet geactiveerd. Alle zes onderzochte spieren hebben voorspanning in de spier voor de beweging begint. Bij de</p>

2006					carpi radialis.	hemiparetische zijde beginnen 3 van de 6 spieren pas te werken nadat de beweging is ingezet. eerst de anterior en posterior deltoideus en de biceps dan pas de triceps, polsflexoren en pols extensoren. Meer variabiliteit in vergelijking met controlegroep. %MVIC bij controlesubjecten 1 a 2%, bij de hemiparetische groep is dit 5 tot 20 % meer.
<b>De Baets et al., A systematic review of 3D scapular kinematics and muscle activity during elevation in stroke subjects and controls, 2012</b>	Systematisch overzicht geven van de literatuur die voorhanden is over scapulaire 3D kinematica en spieractiviteit gedurende elevatie bij gezonde personen, personen met primaire schouderdysfuncties en personen na een CVA.	/	/	/	Beoordeling teksten aan de hand van zelfgemaakte checklist.	Bij patiënten met CVA zorgt elevatie van de arm aan de niet-hemiplegie kant voor laterale rotatie, posterior tilt en protractie.



#### 4.3.1 Maximale isometrische contractie

In de literatuurstudie waren er vier artikels die de maximale isometrische contractie hebben gemeten (Trombly C., 1993; Trombly C., 1992; Wagner et al., 2006; McCrea et al., 2005). In het artikel van Wagner et al. werd er gewerkt met EMG metingen tijdens maximale vrijwillige contracties aan de hand van manuele spiertesten. Deze metingen werden gedaan voor de volgende spieren: anterior deltoideus, posterior deltoideus, biceps brachii, caput longum triceps brachii, extensor carpi radialis, flexor carpi radialis. Aangezien ons onderzoek zich voornamelijk focust op de schoudergordel en de spieren hierrond, zijn de twee laatst vernoemde spieren niet relevant voor deze literatuurstudie. Er werd gekeken naar het percentage van maximale vrijwillige isometrische contractie (%MVIC) dat dient als maat om het relatieve niveau van activatie per spier duidelijk weer te geven. Bij gezonde personen wordt slechts 1 à 2 % van de MVIC gebruikt bij reiktaken, terwijl dit bij personen na een CVA vijf tot twintig keer groter is. Dit wordt bevestigd door McCrea et al. uit 2005 die stelt dat in de paretische arm het relatieve gebruik van spieren groter is. Als men de acute en de subacute fase van CVA vergelijkt, dan komen deze percentages in de subacute fase dicht bij de waarden van gezonde personen te liggen.



Figuur 2: %MVIC in de acute fase (zwart), subacute fase (grijs) en bij gezonde personen (wit) (Wagner et al., 2006)

Het artikel van Trombly C. (1993) toont echter, in tegenstelling tot Wagner et al. (2006), dat het % MVIC niet significant verbetert over een tijdsperiode van tien weken. Trombly C. (1992) stelt in een eerder artikel wel dat de anterior deltoideus, pectoralis maior en de triceps brachii caput longum een groter percentage gebruikt van het %MVIC gedurende doelgerichte reikbewegingen.

#### 4.3.2 Timing

In 6 van de 8 geïnccludeerde artikels werd de timing van de spieractiviteit bij reikbewegingen besproken. Wagner et al. uit 2006 stelt dat er bij gezonde personen reeds spieractivatie is in de anterior deltoideus, posterior deltoideus, biceps brachii, lange kop triceps brachii, extensor carpi radialis en de flexor carpi radialis, voor aanvang van de beweging. Dit is niet het geval bij personen na een CVA waar slechts drie van de zes onderzochte spieren activiteit vertonen voordat de beweging

wordt ingezet. Uit de resultaten blijkt dat de triceps brachii, de polsflexoren en extensoren later worden geactiveerd dan de anterior en posterior deltoideus en de biceps brachii.

Als er gekeken wordt naar de tijd die nodig is om de reikbeweging te voltooien, stelt Trombly C. (1992) dat personen na een CVA langer nodig hebben wanneer de aangedane zijde gebruikt wordt. Indien dezelfde personen reiken met de niet-aangedane zijde, is deze tijd beduidend lager. Ook in de studie van Massie et al. (2012) wordt geconcludeerd dat de duur van de reikbeweging meer tijd in beslag neemt wanneer de aangedane zijde gebruikt wordt in vergelijking met de niet-aangedane zijde.

In het onderzoek van McCrea et al. (2005) wordt beschreven welke spieren de hoogste activiteit vertonen per fase van de beweging en dit bij gezonde personen. De deltoideus is vooral actief bij het beëindigen van de beweging. Hierbij werkt vooral het anterior gedeelte van de deltoideus en in mindere mate ook het laterale gedeelte. Hetzelfde activatiepatroon wordt geregistreerd voor de biceps brachii. De triceps brachii blijkt vooral in het midden van het bewegingstraject actief te zijn. Massie et al. (2012) onderzocht ook de spieractiviteit per fase, maar dan bij personen na een CVA. Hier zien we op het einde van de reikbeweging dat de triceps brachii minder actief is in vergelijking met gezonde personen. Bij het terugkeren is de posterior deltoideus minder actief alsook de anterior deltoideus die ook bij de reikbeweging minder actief is. Hughes et al. uit 2009 ondersteunt dit door te stellen dat er een significant verschil is in timing van de triceps brachii en de deltoideus.

#### **4.3.3 Rompverplaatsing**

In de publicaties van Perreira et al. uit 2013 en Massie et al. uit 2012 wordt de rompverplaatsing tijdens de reikbeweging omschreven. In de studie van Perreira et al. uit 2013 werd ondervonden dat de rompverplaatsing groter is bij personen na een CVA. Massie et al. uit 2012 bevestigt dit door te stellen dat de deelnemers significant meer rompverplaatsing gebruiken, namelijk naar anterior en in rotatie, door een verminderde schouderflexie en elleboogextensie. Dit komt overeen met een verminderde spieractiviteit in de anterior, medius en posterior deltoideus.



## **5. Discussie**

### **5.1 Reflectie over kwaliteit studies**

We beoordeelden de beschrijvende studies op kwaliteit aan de hand van de JBI Critical Appraisal Checklist for Descriptive/Case Series (Appendix 4). Aan de hand hiervan hebben we besloten dat alle beoordeelde artikels goed genoeg scoorden om geïncludeerd te worden. Enkele studies hadden een laag aantal deelnemers, maar waren toch relevant voor onze literatuurstudie (Perreira et al., 2013; Trombly C., 1992; 1993; Hughes et al. 2009). De niet-beschrijvende artikels werden beoordeeld aan de hand van de Cochrane Checklist voor Systematic Reviews of RCT's (Appendix 2 en 3). Ook hier besloten we dat beide artikels geïncludeerd moesten worden. In de systematische review van De Baets et al. uit 2012 werd een groot aantal artikels geïncludeerd die niet relevant waren voor ons onderzoek, toch werd deze publicatie behouden aangezien er ook artikels waren die wel nuttig zijn voor onze literatuurstudie.

*Tabel 5: Sterkte/zwakte analyse*

<b>Auteur(s), jaartal</b>	<b>Sterkte</b>	<b>Zwakte</b>
Liesbet De Baets et al. (2012)	Hoge wetenschappelijke evidentie. Artikels werden geselecteerd uit verschillende databanken. Duidelijke omschrijving voor het includeren/excluderen van artikels. Kwaliteitsbeoordeling van de artikels wordt omschreven	Niet alle geïncludeerde artikels zijn relevant voor ons onderzoek.
A .M. Hughes et al. (2009)	Duidelijke inclusie/ exclusie criteria. Doel van de studie is duidelijk beschreven	Zeer kleine onderzoeksgroep (n=5) Geen hoge wetenschappelijke evidentie.
Crystal L. Massie et al. (2012)	Duidelijke inclusie/exclusie criteria. De onderzoeksgroep wordt goed omschreven	Er zijn weinig participanten opgenomen in de studie (n=16)
Patrick H. McCrea et al. (2005)	Duidelijke inclusie/exclusie criteria. Zeer goede omschrijving van de onderzoeksgroep.	De totale onderzoeksgroep is redelijk klein (n=20)
Soraia Pereira et al. (2013)	Inclusie/exclusie criteria worden duidelijk	De 2 onderzoeksgroepen zijn relatief klein Controlegroep:

	geformuleerd. Patiënten met CVA worden vergeleken met een controlegroep. De onderzoeksgroep wordt duidelijk omschreven.	n=10 en CVA groep: n=8
Catherine A. Trombly (1992)	Duidelijke omschrijving van de onderzoeksgroep.	Kleine onderzoeksgroep (n=5). Geen duidelijke omschrijving van de inclusie/exclusie criteria. Het is een artikel van 1992, het is misschien niet meer relevant.
Catherine A. Trombly (1993)	Duidelijke omschrijving van de onderzoeksgroep.	Kleine onderzoeksgroep (n=5). Geen duidelijke omschrijving van de inclusie/exclusie criteria. Het is een artikel van 1992, het is misschien niet meer relevant.
Joanne M. Wagner et al. (2006)	Er zijn 29 deelnemers in deze studie. Inclusie/exclusie criteria worden duidelijk vermeld. Er worden verschillende groepen met elkaar vergeleken. De onderzoeksgroep is duidelijk omschreven.	

## **5.2 Reflectie over bevindingen in functie van onderzoeksvragen**

Na het bestuderen van de verschillende studies over reikbewegingen bij personen na een CVA, gemeten aan de hand van EMG merken we dat er een verminderde spieractiviteit optreedt ter hoogte van de schouderpijpen van de hemiparetische arm. Vooral de algemene spieren rond de schoudergordel werden in deze literatuursearch besproken en niet specifiek de deltoideus posterior en triceps brachii, waar we ons meer op wilden focussen. In verschillende studies werd er aangetoond dat de timing van reikbewegingen langer was met de paretische arm, wat een gevolg is van de

verminderde spieractiviteit. Hierdoor ontstaan automatisch compensaties ter hoogte van de romp. Hierbij was er ook onderzoek naar de kinematica van de reikbewegingen waardoor we nu een vollediger beeld hebben over hoe dat reikbewegingen voortgaan bij personen na een CVA.

Uit deze literatuurstudie, waarin acht artikels geïnccludeerd werden, kunnen we ook besluiten dat mensen na een CVA bij reikbewegingen met de aangedane zijde een hoger percentage van de maximale vrijwillige isometrische contractie gebruiken in vergelijking met gezonde personen.

### **5.3 Reflecties over de sterkte en beperkingen van de literatuurstudie**

Het onderwerp waarover onze literatuurstudie handelt is nog niet uitvoerig onderzocht. Onderzoek naar spieractiviteit na een CVA werd al vaker gedaan, maar niet specifiek bij reikbewegingen of andere functionele bewegingen. Hierdoor werden er slechts 8 relevante studies gevonden en geïnccludeerd, wat eventueel een zwakte kan zijn voor de literatuurstudie. Als meerwaarde was het nuttig geweest om buiten PubMed en Web of Knowledge nog 1 à 2 andere databases te gebruiken.

Bij het zoeken naar artikels werden verschillende zoektermen op verschillende manieren gecombineerd, waardoor er een brede selectie van publicaties voorhanden was. Aangezien voor alle 8 artikels een kwaliteitsbeoordeling werd uitgevoerd door twee onafhankelijke onderzoekers was de kans dat er artikels van lage kwaliteit werden geïnccludeerd klein.

### **5.4 Aanbevelingen voor toekomstige studies**

Er is behoefte aan studies die met een grotere onderzoekspopulatie werken waardoor de resultaten veralgemeend kunnen worden. Indien mogelijk zou er een studie moeten komen die zich vooral focust op de schouderregio, zonder rompverplaatsing te onderzoeken. Dit is nodig aangezien deze rompverplaatsing als compensatiemechanisme kan dienen dat personen na een CVA gebruiken om de reikbeweging uit te voeren. Ook onderzoeken die werken met functionele bewegingen of reikbewegingen zijn nog niet vaak uitgevoerd, terwijl dit nuttig kan zijn aangezien CVA patiënten vaak moeilijkheden hebben met deze bewegingen. Reikbewegingen worden vaak gebruikt in het dagelijkse leven en zijn hierdoor nuttiger om te bestuderen. Zeker in de context van de revalidatie na een CVA, zo kunnen kinesitherapeuten, ergotherapeuten en andere personen die tewerkgesteld zijn in de medische sector gebruik maken van wetenschappelijke evidentie en zich meer richten op functionele bewegingen in plaats van analytische bewegingen bij de revalidatie.



## **6. Conclusie**

Uit de literatuurstudie blijkt dat na een CVA veranderingen optreden ter hoogte van de schoudergordel bij reikbewegingen die gelinkt zijn aan een verminderde spieractiviteit. Het in kaart brengen van deze veranderingen is belangrijk met het oog op de revalidatie van deze patiënten.





## **7. Referentielijst**

### **Geïnccludeerd**

Wagner, J. M., et al. (2007). "Upper extremity muscle activation during recovery of reaching in subjects with post-stroke hemiparesis." Clin Neurophysiol **118**(1): 164-176.

De Baets, L., et al. (2013). "A systematic review of 3D scapular kinematics and muscle activity during elevation in stroke subjects and controls." Journal of Electromyography and Kinesiology **23**(1): 3-13.

Hughes, A. M., et al. (2009). "Shoulder and elbow muscle activity during fully supported trajectory tracking in neurologically intact older people." Journal of Electromyography and Kinesiology **19**(6): 1025-1034.

Massie, C. L., et al. (2012). "Kinematic Motion Analysis and Muscle Activation Patterns of Continuous Reaching in Survivors of Stroke." Journal of Motor Behavior **44**(3): 213-222.

McCrea, P. H., et al. (2005). "Saturated muscle activation contributes to compensatory reaching strategies after stroke." Journal of Neurophysiology **94**(5): 2999-3008.

Pereira, S., et al. (2014). "Anticipatory postural adjustments during sitting reach movement in post-stroke subjects." Journal of Electromyography and Kinesiology **24**(1): 165-171.

Trombly, C. A. (1992). "Deficits of reaching in subjects with left hemiparesis – a pilot study." American Journal of Occupational Therapy **46**(10): 887-897.

Trombly, C. A. (1993). "Observations of improvement of reach in 5 subjects with left hemiparesis." Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry **56**(1): 40-45.

### **Geëxcludeerd**

Beer, R. F., et al. (2007). "Impact of gravity loading on post-stroke reaching and its relationship to weakness." Muscle & Nerve **36**(2): 242-250.

Ellis, M. D., et al. (2005). "Modifiability of abnormal isometric elbow and shoulder joint torque coupling after stroke." Muscle Nerve **32**(2): 170-178.

Prange, G. B., et al. (2010). "An explorative, cross-sectional study into abnormal muscular coupling during reach in chronic stroke patients." J Neuroeng Rehabil **7**: 14.

Prange, G. B., et al. (2012). "Changes in muscle activation after reach training with gravity compensation in chronic stroke patients." *Int J Rehabil Res* 35(3): 234-242.

Barker, R. N., et al. (2009). "Training-induced changes in the pattern of triceps to biceps activation during reaching tasks after chronic and severe stroke." *Experimental Brain Research* 196(4): 483-496.

Cirstea, M. C. and M. F. Levin (2000). "Compensatory strategies for reaching in stroke." *Brain* 123: 940-953.

Cirstea, M. C., et al. (2003). "Arm reaching improvements with short-term practice depend on the severity of the motor deficit in stroke." *Experimental Brain Research* 152(4): 476-488.

Crosbie, J., et al. (2010). "The kinematics of the scapulae and spine during a lifting task." *Journal of Biomechanics* 43(7): 1302-1309.

de Oliveira, R., et al. (2007). "Improvements in the upper limb of hemiparetic patients after reaching movements training." *International Journal of Rehabilitation Research* 30(1): 67-70.

Dipietro, L., et al. (2007). "Changing motor synergies in chronic stroke." *Journal of Neurophysiology* 98(2): 757-768.

Erickson, R. I. C. and A. R. Karduna (2012). "Three-dimensional repositioning tasks show differences in joint position sense between active and passive shoulder motion." *Journal of Orthopaedic Research* 30(5): 787-792.

Kendall, R. (2010). "Musculoskeletal Problems in Stroke Survivors." *Topics in Stroke Rehabilitation* 17(3): 173-178.

Liebermann, D. G., et al. (2012). "Kinematics of Reaching Movements in a 2-D Virtual Environment in Adults With and Without Stroke." *Ieee Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 20(6): 778-787.

Mercier, C., et al. (2005). "Comparison of strength measurements under single-joint and multi-joint conditions in hemiparetic individuals." *Clinical Rehabilitation* 19(5): 523-530.

Merdler, T., et al. (2013). "Arm-plane representation of shoulder compensation during pointing movements in patients with stroke." *Journal of Electromyography and Kinesiology* 23(4): 938-947.

Molina Rueda, F., et al. (2012). "Movement analysis of upper extremity hemiparesis in patients with cerebrovascular disease: a pilot study." *Neurologia* 27(6): 343-347.

Niessen, M. H., et al. (2008). "Proprioception of the shoulder after stroke." Archives of Physical Medicine and Rehabilitation **89**(2): 333-338.

Niessen, M. H., et al. (2009). "Relationship Among Shoulder Proprioception, Kinematics, and Pain After Stroke." Archives of Physical Medicine and Rehabilitation **90**(9): 1557-1564.

Prange, G. B., et al. (2009). "Influence of Gravity Compensation on Muscle Activation Patterns During Different Temporal Phases of Arm Movements of Stroke Patients." Neurorehabilitation and Neural Repair **23**(5): 478-485.

Riley, N. A. and M. Bilodeau (2002). "Changes in upper limb joint torque patterns and EMG signals with fatigue following a stroke." Disability and Rehabilitation **24**(18): 961-969.

Rittenhouse, D. M., et al. (2006). "A neural network model for reconstructing EMG signals from eight shoulder muscles: Consequences for rehabilitation robotics and biofeedback." Journal of Biomechanics **39**(10): 1924-1932.

Roby-Brami, A., et al. (2003). "Motor compensation and recovery for reaching in stroke patients." Acta Neurologica Scandinavica **107**(5): 369-381.

Rundquist, P. J., et al. (2012). "Three-dimensional shoulder complex kinematics in individuals with upper extremity impairment from chronic stroke." Disability and Rehabilitation **34**(5): 402-407.

Sbeghen Ferreira Freitas, S. M., et al. (2011). "Timing variability of reach trajectories in left versus right hemisphere stroke." Brain Research **1419**: 19-33.

Song, R. and K. Y. Tong (2013). "EMG and kinematic analysis of sensorimotor control for patients after stroke using cyclic voluntary movement with visual feedback." Journal of Neuroengineering and Rehabilitation **10**.

Subramanian, S. K., et al. (2010). "Validity of Movement Pattern Kinematics as Measures of Arm Motor Impairment Poststroke." Stroke **41**(10): 2303-2308.

Sukal, T. M., et al. (2007). "Shoulder abduction-induced reductions in reaching work area following hemiparetic stroke: neuroscientific implications." Experimental Brain Research **183**(2): 215-223.

Sukal-Moulton, T., et al. (2014). "Motor Impairment Factors Related to Brain Injury Timing in Early Hemiparesis, Part I: Expression of Upper-Extremity Weakness." Neurorehabilitation and Neural Repair **28**(1): 13-23.

van Kordelaar, J., et al. (2012). "Unraveling the interaction between pathological upper limb synergies and compensatory trunk movements during reach-to-grasp after stroke: a cross-sectional study." Experimental Brain Research **221**(3): 251-262.

Wagner, J. M., et al. (2006). "Relationships between sensorimotor impairments and reaching deficits in acute hemiparesis." Neurorehabilitation and Neural Repair **20**(3): 406-416.

Wagner, J. M., et al. (2008). "Reproducibility and minimal detectable change of three-dimensional kinematic analysis of reaching tasks in people with hemiparesis after stroke." Physical Therapy **88**(5): 652-663.

Yi, Y., et al. (2013). "Biomechanical properties of the glenohumeral joint capsule in hemiplegic shoulder pain." Clinical Biomechanics **28**(8): 873-878.

Zackowski, K. M., et al. (2004). "How do strength, sensation, spasticity and joint individuation relate to the reaching deficits of people with chronic hemiparesis?" Brain **127**: 1035-1046.

### **Inleiding bronvermelding**

Devroey, D., et al. (2003). "Registration of stroke through the Belgian sentinel network and factors influencing stroke mortality." Cerebrovasc Dis **16**(3): 272-279.

Goldstein, L. B., et al. (2011). "Guidelines for the primary prevention of stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association." Stroke **42**(2): 517-584.

Hacke, W., et al. (2000). "European Stroke Initiative (EUSI) recommendations for stroke management. The European Stroke Initiative Writing Committee." Eur J Neurol **7**(6): 607-623.

Kollmitzer, J., et al. (1999). "Reliability of surface electromyographic measurements." Clin Neurophysiol **110**(4): 725-734.

Meskers, C. G., et al. (2004). "Reliability of force direction dependent EMG parameters of shoulder muscles for clinical measurements." Clin Biomech (Bristol, Avon) **19**(9): 913-920.

Ochia, R. S. and P. R. Cavanagh (2007). "Reliability of surface EMG measurements over 12 hours." J Electromyogr Kinesiol **17**(3): 365-371

Galloway, J. C. and G. F. Koshland (2002). "General coordination of shoulder, elbow and wrist dynamics during multijoint arm movements." Exp Brain Res **142**(2): 163-180.

Yang, J. L., et al. (2010). "Reduced scapular muscle control and impaired shoulder joint position sense in subjects with chronic shoulder stiffness." J Electromyogr Kinesiol **20**(2): 206-211.

O'Sullivan, Schmitz, Physical Rehabilitation fifth edition, chapter 19 p721, 2007



## **Deel 2 onderzoeksprotocol**

### **1. Inleiding**

Na een cerebrovasculair accident (CVA) is hemiparese een gevolg dat meer dan de helft van de patiënten treft (Gillot et al., 2003). Deze hemiparese kan vergaande gevolgen hebben voor de patiënt en zijn omgeving aangezien het bovenste lidmaat bij 69% van de personen na een CVA aangedaan is (Luke et al., 2004). Deze mensen kunnen vaak taken uit het dagelijkse leven niet uitvoeren omdat armfunctie essentieel is bij het uitvoeren van deze bewegingen (Desrosiers et al., 2006). Om dit onderzoek nauwer te laten aansluiten bij de revalidatie na een CVA, werd er gekozen om te werken met reikbewegingen die de patiënten ook in het dagelijkse leven toepassen.

Tijdens deze reikbewegingen is de armfunctie, die afhankelijk is van een goede spiercontrole en voldoende spieractiviteit, belangrijk. Het in kaart brengen van deze activiteit is nuttig voor toekomstig onderzoek en als hulpmiddel in de revalidatie van CVA patiënten om de armfunctie te herstellen (Yang et al., 2010). In deze studie wordt er vooral gekeken naar de activiteit van twee specifieke spieren, namelijk de triceps brachii en de deltoideus pars posterior. Deze spieren werden gekozen omdat ze een belangrijke functie lijken te vervullen bij het uitvoeren van reiktaken en omdat er tot nu toe niet veel onderzoek werd gedaan naar deze spieren. De deltoideus pars posterior heeft een belangrijke functie bij de extensie van de schouder en de triceps brachii zorgt voor een goede elleboogextensie.

De metingen die uitgevoerd zullen worden, zullen gebeuren aan de hand van oppervlakte EMG. Deze niet-invasieve techniek is de gouden standaard bij het meten van spieractiviteit (Kollmitzer et al., 1999).





## **2. Doel van het onderzoek**

### **2.1 Onderzoeksvraag**

Is er sprake van een veranderde spieractiviteit in de schouder bij personen met een hemiparese na een cerebrovasculair accident tijdens het uitvoeren van reikbewegingen? Hierbij wordt er vooral aandacht geschonken aan de spieractiviteit van de triceps brachii en de deltoideus pars posterior. Een bijkomende vraag is of de volgorde waarin de spieren gerekruteerd worden verschilt ten opzichte van de niet-aangedane zijde of van een controlegroep. Als laatste interesseert ook de vraag of er een verandering is in het percentage van de isometrische contractie dat gebruikt wordt tijdens het reiken van deze spieren ons.

### **2.2 Hypothese**

Er wordt verwacht dat er een verminderde spieractiviteit zichtbaar gaat zijn bij personen na een CVA in zowel de triceps brachii als de deltoideus pars posterior. Het percentage van de isometrische contractie dat gebruikt wordt tijdens het reiken zal wel hoger liggen bij personen na een CVA. Als we kijken naar de volgorde waarin de spieren gerekruteerd worden, verwachten we dat de triceps brachii vooral werkt in het midden van de beweging, terwijl de deltoideus vooral gaat werken in het begin en op het einde van de beweging.



## **3. Methode**

### **3.1 Onderzoeksdesign**

Een observationeel onderzoek waarbij een groep patiënten vergeleken wordt met een controlegroep.

### **3.2 Participanten**

Er worden 20 patiënten met acute CVA geïnccludeerd die vergeleken zullen worden met 20 gezonde controlepersonen. We zorgen dat de groepen vergelijkbaar zijn op gebied van leeftijd en geslacht.

#### **3.2.1 Inclusiecriteria**

- Acute CVA-patiënten (9 dagen na CVA)
- Hemiparese
- In staat zijn om instructies te begrijpen en de taken uit te voeren

#### **3.2.2 Exclusiecriteria**

- Andere aandoeningen ter hoogte van de schoudergordel die invloed hebben op het reiken
- Geen bijkomende aandoeningen die het zicht belemmeren
- Niet zelfstandig kunnen zitten op een stoel zonder armsteunen

### **3.3 Medische ethiek**

Voorafgaand aan het onderzoek zal er toestemming gevraagd worden aan de patiënten en worden zij gevraagd om een informed consent te ondertekenen waarmee zij akkoord gaan met de voorwaarden van deze studie.

### **3.4 Taken**

De deelnemers nemen plaats in een stoel en laten beide handen rusten op de bovenbenen. Om rompverplaatsing tegen te gaan wordt de romp gefixeerd tegen de stoel. Er wordt gevraagd om 3 maal naar 3 objecten te reiken met de paretische arm, hierna keren ze terug en laten ze de hand weer rusten op het bovenbeen. Er wordt voor elke poging 2 keer geoefend om zeker te zijn dat de deelnemers de opdracht begrijpen. Voor het beginnen van de reikbeweging wordt er duidelijk uitgelegd aan de deelnemer naar welk object ze moeten reiken. Tijdens deze reikbewegingen wordt er door middel van oppervlakte elektromyografie de spieractiviteit gemeten van de triceps brachii en de deltoideus pars posterior.

Voorafgaand wordt er aan elke deelnemer gevraagd om een maximale isometrische contractie per gemeten spier uit te voeren die eveneens gemeten wordt via EMG.

### **3.5 Uitkomstmaten**

Spieractiviteit (% van maximale contractie), benodigde tijd om de beweging uit te voeren en de volgorde waarin de spieren gerekruteerd worden.

### **3.6 Data analyse**

Bij een normale verdeling van de gegevens zal gebruikt gemaakt worden van een niet-gepaarde t-toets om de data te analyseren. In het geval van een niet normale verdeling zal een niet-parametrische t-toets gebruikt worden zoals de Wilcoxon of de Manwitney test.

#### **4. Tijdsplanning**

	okt/14	nov/14	dec/14	jan/15	feb/15	mrt/15	apr/15
onderzoeksvraag							
metingen uitvoeren							
data analyse							
schrijven							



## **5. Referentielijst**

Yang, J. L., et al. (2010). "Reduced scapular muscle control and impaired shoulder joint position sense in subjects with chronic shoulder stiffness." J Electromyogr Kinesiol **20**(2): 206-211.

Luke, C., et al. (2004). "Outcomes of the Bobath concept on upper limb recovery following stroke." Clin Rehabil 18(8): 888-898

Desrosiers, J., et al. (2006). "Predictors of long-term participation after stroke." Disabil Rehabil 28(4): 221-230.

Gillot, A. J., et al. (2003). "Perceptions and experiences of two survivors of stroke who participated in constraint-induced movement therapy home programs." Am J Occup Ther 57(2): 168-176.

Kollmitzer, J., et al. (1999). "Reliability of surface electromyographic measurements." Clin Neurophysiol 110(4): 725-734.





# Appendix

## Appendix 1: Pubmed en Web of Knowledge zoekopdracht

	MeSH-termen en Key words in Pubmed	Hits
#1	Stroke (MeSH)	79088
#2	Electromyography (MeSH)	65083
#3	Shoulder joint (MeSH)	13428
#4	Reaching	62140
#5	#1 AND #2	641
#6	#1 AND #3	67
#7	#1 AND #4	556
#8	#1 AND #2 AND #3	12
#9	#1 AND #2 AND #4	24
#10	#1 AND #3 AND #4	8

	Key Words Web of Knowledge	Hits
#1	Stroke	178734
#2	Electromyography	17346
#3	Shoulder Joint	8494
#4	Reaching	97112
#5	#1 AND #2	503
#6	#1 AND #3	267
#7	#1 AND #4	1303
#8	#1 AND #2 AND #3	16
#9	#1 AND #2 AND #4	33
#10	#1 AND #3 AND #4	54



## **Appendix 2: Cochrane Checklist voor Systematic Reviews**

### **Beoordeling van de kwaliteit van systematische reviews van RCT's**

Naam beoordelaar : ..... Datum : .....

Titel : .....

Auteurs : .....

Bron : .....

### **Beoordeling van de validiteit**

Korte beschrijving van de patiëntencategorie : .....

Korte beschrijving van de onderzochte interventie(s) : .....

.....

Korte beschrijving van de controlebehandeling(en) : .....

.....

### **METHODEN**

1. Is de vraagstelling adequaat geformuleerd ?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

2. Is de zoekactie adequaat uitgevoerd ?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

3. Is de selectieprocedure van artikelen adequaat uitgevoerd ?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

4. Is de kwaliteitsbeoordeling adequaat uitgevoerd ?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

5. Is adequaat beschreven hoe data-extractie heeft plaatsgevonden ?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

6. Zijn de belangrijkste kenmerken van de oorspronkelijke onderzoeken beschreven ?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

7. Is adequaat omgegaan met klinische en statistische heterogeniteit van de onderzoeken ?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

8. Is statistische pooling op een correcte manier uitgevoerd ?

Ja / niet van toepassing (vanwege heterogeniteit terecht geen pooling uitgevoerd)

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

#### ALGEMEEN OORDEEL

9. Zijn de resultaten van de systematische review valide en toepasbaar ?

Voldoende valide en toepasbaar → Ga verder bij 10

Twijfelachtig → Ga verder bij 10 : voorzichtig oordeel bij 13

Onvoldoende valide en toepasbaar

→ U kunt stoppen met het invullen van de checklist, tenzij er geen betere artikelen op dit gebied zijn (terugkoppelen naar de werkgroep)

11. Kan het gevonden resultaat worden toegepast op de Nederlandse situatie ?  
(Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan de beschikbare therapeutische faciliteiten)
- Ja
  - Nee
  - Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

12. Op welk(e) echelon(s) kan het resultaat worden toegepast ?  
(meerdere opties tegelijk mogelijk)
- algemene bevolking
  - eerste lijn
  - tweede lijn
    - academische ziekenhuizen
    - perifere ziekenhuizen
  - derde lijn

## CONCLUSIE

13. Conclusie met betrekking tot de systematische review en de waarde van de interventie(s)



## **Appendix 3: Cochrane Checklist voor Randomised Controlled Trials**

### **Beoordeling van de kwaliteit van een randomised clinical trial (RCT)**

Naam beoordelaar : ..... Datum : .....

Titel : .....

Auteurs : .....

Bron : .....

### **Beoordeling van de validiteit**

Korte beschrijving van de patiëntencategorie : .....

Korte beschrijving van de onderzochte interventie(s) : .....

.....

Korte beschrijving van de controlebehandeling(en) : .....

.....

### **VALIDITEIT**

1. Was de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

2. Degene die patiënten in het onderzoek insluit hoort niet op de hoogte te van de randomisatievolgorde.

Was dat hier het geval?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

3. Waren de patiënten geblindeerd voor de behandeling?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

4. Waren de behandelaars geblindeerd voor de behandeling ??

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

5. Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor de behandeling?

Ja

Nee

Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden



6. Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar?
- Ja
  - Nee, maar in de analyses is hier wel gecorrigeerd
  - Nee, en in de analyse is hiervoor niet gecorrigeerd
  - Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden
7. Is van een voldoende proportie van alle ingesloten patiënten een volledige follow-up beschikbaar?
- Ja
  - Nee → Is selectieve loss-to-follow-up voldoende uitgesloten ?
    - Ja
    - Nee
  - Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden / Loss-to-follow-up niet beschreven
8. Zijn alle ingesloten patiënten geanalyseerd in de groep waarin ze waren gerandomiseerd?
- Ja
  - Nee
  - Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden
9. Zijn de groepen, afgezien van de interventie, gelijk behandeld ?
- Ja
  - Nee
  - Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

#### TUSSENOORDEEL

10. Zijn de resultaten van het onderzoek valide en toepasbaar ?
- Voldoende valide en toepasbaar → Ga verder bij 11
  - Twijfelachtig → Ga verder bij 11
  - Onvoldoende valide en toepasbaar  
→ U kunt stoppen met het invullen van de checklist, tenzij er geen betere artikelen op dit gebied zijn (terugkoppelen naar de werkgroep)

## TOEPASBAARHEID IN DE NEDERLANDSE GEZONDHEIDSZORG

12. Kan het gevonden resultaat worden toegepast op de Nederlandse situatie ?  
(Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan de beschikbare therapeutische faciliteiten)

- Ja
- Nee
- Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

13. Op welk(e) echelon(s) kan het resultaat worden toegepast ?  
(meerdere opties tegelijk mogelijk)

- algemene bevolking
- eerste lijn
- tweede lijn
  - academische ziekenhuizen
  - perifere ziekenhuizen
- derde lijn

### CONCLUSIE

14. Conclusie met betrekking tot het artikel en de waarde van de interventie



## **Appendix 4: JBI Checklist voor descriptieve data**

### JBI Critical appraisal Checklist for Descriptive/ Case Series

---

Reviewer : ..... Date : .....

Author : ..... Year : ..... Record number : .....

---

	YES	NO	UNCLEAR
1. Was study based on a random or pseudo-random sample ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the criteria for inclusion in sample clearly defined ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Were confounding factors identified and strategies to deal with them stated ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were outcomes assessed using objective criteria ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. If comparisons are being made, was there sufficient descriptions of the groups ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was follow up carried out over a sufficient time period ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes of people who withdrew described and included in the analysis ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Were outcomes measured in a reliable way ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was appropriate statistical analysis used ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

---

Overall appraisal :    Include        Exclude        Seek further info   

Comments (including reason for exclusion)



## **Appendix 5: Informed consent**

### **Informatiebrochure en toestemmingsformulier**

#### **Spieractiviteit ter hoogte van de schoudergordel tijdens reikbewegingen na CVA.**

##### **Informatiebrochure**

Geachte heer/mevrouw,

U wordt uitgenodigd om vrijwillig deel te nemen aan een klinische studie waarbij gekeken wordt naar de spieractiviteit van schouderpijnen tijdens reiktaken bij CVA patiënten. Vooraleer u toestemt om aan deze studie deel te nemen is het belangrijk dat u dit formulier leest. In dit informatie- en toestemmingsformulier worden het doel, de onderzoeken en de risico's en ongemakken die gepaard gaan met die onderzoek beschreven. Ook het recht om op elk ogenblik de studie te verlaten is hieronder beschreven. Indien deze informatiebrochure informatie bevat die u niet begrijpt of niet helemaal duidelijk is, zijn wij beschikbaar om deze nader te verklaren.

##### **Doel en achtergrondinformatie van de studie**

Na een CVA hebben patiënten vaak last van een zwakte ter hoogte van het bovenste lidmaat. De behandeling hiervan is niet mogelijk zonder een goed inzicht te hebben in de spieractiviteit van de spieren rondom de schouder bij functionele bewegingen zoals reiken naar een object. Daarom zal in deze studie de spieractiviteit tijdens reikbewegingen geregistreerd worden.

Om duidelijk te kunnen zien wat er precies veranderd is bij personen na CVA, wordt gevraagd om eerst een maximale contractie van de spieren uit te voeren. Dit wil zeggen dat u uw spier zo hard als mogelijk aanspant. Hierna wordt u gevraagd om een aantal reikbewegingen naar bepaalde objecten uit te voeren. Er zal steeds duidelijk op voorhand gemeld worden door de onderzoekers naar welk object u mag reiken. Tijdens deze bewegingen zal uw romp vastgemaakt worden aan de stoel waarop u zit omdat u anders gebruik kan maken van voorover leunen om de beweging makkelijker te maken. Om de spieractiviteit tijdens dit proces in kaart te brengen worden er huid-elektroden aangebracht op de spieren en deze zijn verbonden met een apparaat dat deze informatie zal opslaan.

##### **Opdrachtgever van de studie**

De opdrachtgever van de studie is REVAL, Rehabilitation Research Center (U Hasselt).

### **Onderzoeken in het kader van de studie**

Deze studie zal uitgevoerd worden binnen ongeveer 2 uur en moet slechts eenmalig gemeten worden. De metingen zullen plaatsvinden in het gebouw van REVAL, in Diepenbeek (Campus U Hasselt).

### **Vrijwillige deelname**

U neemt geheel vrijwillig deel aan deze studie en u hebt het recht te weigeren eraan deel te nemen. Indien u aanvaardt om eraan deel te nemen, zal u deze informatiefolder krijgen om te bewaren en zal er u gevraagd worden het aangehechte toestemmingsformulier te ondertekenen.

De onderzoeker kan op elk ogenblik een einde stellen aan uw deelname aan de studie, zelfs zonder dat hij/zij hiervoor uw toestemming moet vragen, om één van de volgende redenen:

- u houdt zich niet aan de instructies voor deelname aan de studie;
- uw verdere deelname aan de studie blijkt schadelijk voor u te zijn;
- er wordt naderhand ontdekt dat u niet aan de studievoorwaarden voldoet;
- de opdrachtgever zet de studie overal of in dit ziekenhuis/centrum stop wegens andere, momenteel onbekende, redenen.

U hebt het recht om uw deelname aan de studie op elk ogenblik stop te zetten, zelfs nadat u het toestemmingsformulier ondertekend heeft. U hoeft geen reden te geven voor het intrekken van uw toestemming tot deelname. Het intrekken van uw toestemming zal geen enkel nadeel of verlies van voordelen met zich meebrengen. De reeds verzamelde data zullen dan verwijderd worden.

### **Risico's en ongemakken**

Om de huid voor te bereiden voor het registreren van de spieractiviteit, is het nodig dat de huid geschoren wordt en dat ze wordt afgenomen met alcohol. Dit kan een tijdelijke roodheid met zich meebrengen. Deze roodheid kan verzacht worden door een verzachtende crème op de huid aan te brengen.

### **Vergoeding**

Wij kunnen voor uw participatie in de studie geen financiële vergoeding uitkeren. Deelname aan deze studie brengt geen kosten met zich mee.

### **Verzekering**

Conform de Belgische wet inzake experimenten op de menselijke persoon van 7 mei 2004, is de opdrachtgever foutloos aansprakelijk voor alle schade die de deelnemende patiënt en/of zijn rechthebbenden oplopen en die rechtstreeks dan wel onrechtstreeks verband houdt met de proef.

De opdrachtgever van deze studie (REVAL/U Hasselt) heeft een verzekering afgesloten die deze aansprakelijkheid dekt.

### **Bescherming van de persoonlijke levenssfeer**

In overeenstemming met de Belgische wet van 8 december 1992 en de Belgische wet van 22 augustus 2002, zal uw persoonlijke levenssfeer worden gerespecteerd en zal u toegang krijgen tot de verzamelde gegevens. Alle gegevens zullen met het grootste respect voor de privacy worden behandeld. Wij verzekeren dat de gegevens gebruikt in het kader van dit onderzoek vertrouwelijk verwerkt worden. Zo worden de anonimiteit en privacy ten allen tijde gerespecteerd. Vertegenwoordigers van de opdrachtgever, auditoren, de Commissie voor Medische Ethiek en de bevoegde overheden hebben rechtstreeks toegang tot uw medische dossiers om de procedures van de studie en/of de gegevens te controleren. Dit kan enkel binnen de grenzen die door de betreffende wetten zijn toegestaan.

Door het toestemmingsformulier, na voorafgaande uitleg, te ondertekenen stemt u in met deze toegang en het gebruik van uw gecodeerde medische gegevens voor de hierboven beschreven doelen en het overmaken ervan aan bovenvermelde personen en/of instanties. De verzamelde gegevens kunnen door de patiënt ook verbeterd worden.

### **Commissie voor ethiek**

Deze klinische studie is beoordeeld door een onafhankelijke commissie voor ethiek na raadpleging van de Commissies Medische Ethiek van de deelnemende instelling.

### **Contactpersonen in geval van vragen in verband met de studie**

Deze studie wordt geleid door Prof. Dr. S. Van Deun (REVAL).

De praktische organisatie van de studie gebeurt door Jérémy Vanderhoeven en Michiel Reynders.

Indien u na het lezen van deze informatiebrochure nog vragen mocht hebben, kan u altijd terecht bij Jérémy Vanderhoeven (0495/57.86.99 of [jeremy.vanderhoeven@student.uhasselt.be](mailto:jeremy.vanderhoeven@student.uhasselt.be)) of bij Michiel Reynders (0475/66.37.05 of [michiel\\_reynders@student.uhasselt.be](mailto:michiel_reynders@student.uhasselt.be)).



## Toestemmingformulier

### **Spieractiviteit ter hoogte van de schouder tijdens reikbewegingen na CVA**

#### **Deel enkel bestemd voor de deelnemer:**

Hierbij bevestig ik, ondergetekende (naam & voornaam) \_\_\_\_\_ dat ik over de studie ben ingelicht en een kopie van de "Informatiebrochure" en het "Toestemmingsformulier" ontvangen heb. Ik heb de informatie gelezen en begrepen. De onderzoeker heeft mij voldoende informatie gegeven met betrekking tot de voorwaarden en de duur van de studie. Bovendien werd mij voldoende tijd gegeven om de informatie te overwegen, te bespreken met familie/bekenden en om vragen te stellen, waarop ik bevredigende antwoorden gekregen heb.

- Ik heb begrepen dat ik mijn deelname aan deze studie op elk ogenblik mag stopzetten zonder dat dit mij enig nadeel kan berokkenen.
- Ik geef toestemming aan de verantwoordelijken van de opdrachtgever Prof. S. Van Deun en aan regulerende overheden om inzage te hebben in mijn dossier. Mijn medische gegevens zullen strikt vertrouwelijk behandeld worden. Ik ben mij bewust van het doel waarvoor deze gegevens verzameld, verwerkt en gebruikt worden in het kader van deze studie.
- Ik ga akkoord met de verzameling, de verwerking en het gebruik van de gegevens, zoals beschreven in de informatiebrochure.
- Ik ga akkoord met het gebruik door de opdrachtgever van deze gecodeerde gegevens voor andere onderzoeksdoeleinden.
- Ik stem geheel vrijwillig toe om deel te nemen aan deze studie en om mee te werken aan alle gevraagde onderzoeken. Ik ben bereid informatie te verstrekken i.v.m. mijn medische geschiedenis, mijn geneesmiddelengebruik en eventuele deelname aan andere studies.

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Handtekening deelnemer :**

**Deel enkel bestemd voor het onderzoeksteam:**

Ik, ondergetekende, \_\_\_\_\_, bevestig hierbij dat ik,  
\_\_\_\_\_ (naam van de deelnemer voluit) heb ingelicht en dat hij (zij) zijn (haar)  
toestemming heeft gegeven om deel te nemen aan de studie.

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Handtekening:**



## Appendix 6: Voortgangformulier



FACULTEIT  
GENEESKUNDE EN  
LEVENSWETENSCHAPPEN

[www.uhasselt.be/glw](http://www.uhasselt.be/glw)

postadres: Universiteit Hasselt | Martelarenlaan 42 | BE-3500 Hasselt  
bezoekadres: Universiteit Hasselt | Agoralaan, gebouw D | BE-3590 Diepenbeek  
T +32(0)11 26 85 36 | F +32(0)11 26 85 99 | E-mail: [glw@uhasselt.be](mailto:glw@uhasselt.be)

DATUM	OVERLEG	HANDTEKENINGEN
21/10/2013	Eerste mondeling overleg: Uitleg over het onderwerp en stellen van deadlines.	Promotor: Student: Student:
21/01/2014	Bespreking en afspraken van de zoekstrategie en daarop volgende stappen.	Promotor: Student: Student:
06/05/2014	Advies voor 1 <sup>ste</sup> of 2 <sup>de</sup> zit. Bespreking van de laatste details.	Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:
		Promotor: Student: Student:

## **Auteursrechtelijke overeenkomst**

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:  
**Spieractiviteit ter hoogte van de schouder tijdens reikbewegingen na CVA**

Richting: **master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie-revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij musculoskeletale aandoeningen**

Jaar: **2014**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

**Vanderhoeven, Jérémy**

**Reynders, Michiel**

Datum: **18/05/2014**