

## Impliciet of expliciet?

# Motorisch leren binnen de neurorevalidatie

Mensen met een niet-aangeboren hersenletsel of een chronische neurologische aandoening moeten vaak dagelijkse activiteiten opnieuw leren, zoals lopen of opstaan vanuit een stoel. Fysiotherapeuten spelen een belangrijke rol bij het (opnieuw) leren van deze activiteiten en andere vaardigheden. Voor hen ligt de uitdaging om therapie voor de patiënt zo effectief en efficiënt mogelijk vorm te geven. Hierbij kunnen fysiotherapeuten gebruikmaken van verschillende leerstrategieën, zoals expliciet en impliciet motorisch leren.

Tekst en beeld: Li-Juan Jie

Fysiotherapeuten hebben vaak de neiging om patiënten opnieuw activiteiten en vaardigheden aan te leren door (veel) gedetailleerde verbale expliciete regels en feiten te gebruiken (bewust of expliciet leren).<sup>1</sup> Uit literatuur blijkt echter dat andere, meer onbewuste of impliciete vormen van leren voordelen hebben ten opzichte van expliciet leren.<sup>2</sup> Zo blijken mensen beter motorisch te presteren tijdens stressvolle situaties, of wanneer zij een dubbeltaak moeten uitvoeren, als de activiteit op een meer impliciete manier is geleerd.<sup>2</sup> Bovendien wordt verondersteld dat impliciet motorisch leren minder vraagt van het cognitieve vermogen, zoals het werkgeheugen.<sup>2</sup> Deze vorm van leren lijkt daarom extra interessant voor doelgroepen waarbij cognitieve functies zoals aandacht, geheugen of informatieverwerking veelvuldig zijn aangedaan, bijvoorbeeld bij mensen na een beroerte.

### Toepassing impliciet motorisch leren

Impliciet motorisch leren kun je op verschillende manieren toepassen. Bij impliciet motorisch leren probeer je de patiënt zo min mogelijk te belasten met expliciete kennis over de bewegingsuitvoering. In plaats van stap-voor-stap instructies kun je een beweging bijvoorbeeld ook faciliteren door de omgeving aan te passen, door bewegingen voor te doen of door gebruik te maken van beeldspraken. Bij deze laatste vorm van leren, ook wel analog ieleren genoemd,

Figuur 1



Ondersteuning van een analogie met beeld: voetstappen in het zand

probeert men alle gedetailleerde, expliciete kennis te verpakken in één simpele analogie of metafoor. Een voorbeeld van een analogie die gebruikt kan worden om het plaats en afwikkelen van de voeten te stimuleren is: 'Probeer u zich voor te stellen dat u de voetstappen in het zand volgt.' Een dergelijke instructie kan visueel ondersteund worden met een foto of plaatje (figuur 1). Met behulp van deze analogie kan de lerende persoon de beweging uitvoeren zonder dat hij of zij zich bewust is van alle onderliggende regels en feiten zoals 'de linker- voor de rechtersvoet plaatsen, eerst met de hiel

de grond raken, dan afrollen over de bal van de voet, van hiel tot tenen, en tot slot goed afzetten met de tenen'. Bij het bepalen van een succesvolle analogie is het belangrijk om 1) ervoor te zorgen dat de analogie leidt tot de biomechanisch correcte bewegingsuitvoering en 2) aansluit bij de belevingswereld en voorkeuren van de patiënt.<sup>3</sup>

### Neurorevalidatie

Bij de start van mijn promotieonderzoek in 2015 was er nauwelijks literatuur waarbij impliciet leren werd toegepast binnen de (neuro)revalidatie. De meeste studies

omtrent impliciet motorisch leren waren toegepast bij gezonde jongvolwassenen die een sportgerelateerde taak kregen aangeleerd, zoals het nemen van een vrije worp in het basketbal,<sup>4</sup> het putten bij golf,<sup>5</sup> of het aanleren van de forehand topspin in het tafeltennis.<sup>6</sup> De eerste stap die wij binnen onze onderzoeksgroep wilden zetten, was een vertaalslag van bestaande kennis uit de sport (psychologie), revalidatie en training naar de neurologische revalidatie. Mijn collega, Melanie Kleynen, beschreef in haar proefschrift definities, omschrijvingen en ordeningen (raamwerk) van termen omtrent motorisch leren en presenteerde toepassingsmogelijkheden van impliciet leren binnen de praktijk van de (neuro)-revalidatie.<sup>7</sup> Mijn proefschrift borduurt voort op deze resultaten en maakt een verdiepingsslag naar zowel de toepassing als effectiviteit van impliciet en expliciet motorisch leren binnen de (neuro)-revalidatie.

Het hoofddoel van mijn proefschrift was om verschillende impliciete motorische leerstrategieën voor het verbeteren van het lopen te ontwikkelen, toe te passen en vervolgens de effectiviteit en haanbaarheid van één veelbelovende impliciete leerstrategie te vergelijken met expliciet motorisch leren.

### Pilots en een Randomised Controlled Trial

In de eerste fase van mijn proefschrift zijn twee pilotstudies uitgevoerd bij mensen met de ziekte van Parkinson (n = 12)<sup>8</sup> en bij mensen na een beroerte (n = 56).<sup>9</sup> In deze studies is onderzocht of verschillende impliciete leerstrategieën leiden tot specifieke directe veranderingen in het looppatroon en hoe patiënten deze leerstrategieën ervaren. Er zijn drie verschillende impliciete leerstrategieën onderzocht 1) analogie leren (er werd gelopen met beeldspraak) 2) omgevingsaanpassingen (een omgeving werd aangepast door beelden te projecteren op de vloer, bijvoorbeeld een zebepad), en 3) observationeel leren (er werd gekeken naar loopvideo's). De veranderingen in het looppatroon zijn gemeten middels een 3D-analysestelsel. Daarnaast zijn ook patiëntervaringen van het lopen met deze impliciete instructies genoteerd. De grootste veranderingen in het looppatroon waren zichtbaar bij deelnemers die liepen met analogie leren of omgevingsaanpassingen. Over het algemeen vonden de deelnemers, onafhankelijk van de leerstrategie, de instructies makkelijk uitvoerbaar. Desondanks waren er soms ook negatieve associaties met de instructies. Zo vertelde een deelnemer die liep met

beeldspraakinstructies: "In het echt kan ik ook niet met mijn rollator door diepe sneeuw lopen". Concluderend kunnen we stellen dat deze leerstrategieën haanbaar lijken, maar afgestemd moeten worden op het leerprobleem en voorkeuren van de patiënten.

De pilotstudies leverden voldoende ervaring en kennis op om vervolgens een gecontroleerd klinisch effectonderzoek op te zetten (Randomised Controlled Trial). In deze studie werd zowel de effectiviteit, als het proces, geëvalueerd van een drie weken durende loopinterventie ter verbetering van de loopsnelheid bij mensen na een beroerte (chronische fase) in hun eigen thuisomgeving. De ene groep werd getraind via impliciet leren (analogie leren) en de andere groep via expliciet leren (gedetailleerde instructies).<sup>10</sup> Patiënten ontvingen in totaal 9 trainingssessies (3 per week) van 30 minuten. Alle instructies (impliciet en expliciet) werden afgestemd op het individuele loopprobleem en de individuele achtergrond (bijvoorbeeld hobby's en ervaringen) van de patiënt. Voor therapeuten was een interventie richtlijn waarin de interventies gedetailleerd zijn beschreven. Tabel 1 presenteert een korte samenvatting met de hoofdkenmerken van de interventies. »

Tabel 1

	Impliciet	Expliciet
<b>Algemeen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leren moet zoveel mogelijk onbewust verlopen.</li> <li>Beperk verbale instructies tot een minimum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leren moet bewust verlopen.</li> <li>Veel verbale uitleg, veel herhaling van de uitleg.</li> </ul>
<b>Instructies</b>	<p><b>Do's</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gericht op de analogie.</li> <li>Situatie oproepen.</li> <li>Herkenbaar, betekenisvol, individueel.</li> <li>Beelden oproepen.</li> <li>Externe focus.</li> <li>(naar buiten, de situatie, de omgeving, doelgericht)</li> </ul> <p><b>Don'ts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niets over gewrichten, hoeken, plaatsing van extremiteiten of romp etc.</li> <li>Geen details m.b.t. het lopen, spatio-temporele eigenschappen, biomechanica.</li> </ul>	<p><b>Do's</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomechanische informatie.</li> <li>Gedetailleerde instructies m.b.t. gewrichten, hoeken, plaatsing van extremiteiten of romp etc.</li> <li>Creëer bewustzijn over het lopen.</li> <li>Interne focus.</li> <li>(naar binnen, naar het lichaam gericht)</li> <li>Geef instructies over alle relevante aspecten (bijv. gericht op de positie van de romp, bekken etc.).</li> </ul> <p><b>Don'ts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niets over hoe de beweging voelt, geen beelden, geen bekende situaties, geen voorstelling.</li> </ul>

Korte samenvatting van de do's en don'ts van de impliciete en expliciete interventies

» In totaal zijn 79 deelnemers geïncludeerd waarvan 38 mensen looptraining kregen via impliciet leren en 41 mensen via expliciet leren. Onder de deelnemers was er een grote variatie in fysieke en cognitieve functies waarneembaar, zoals variatie in opleidingsniveau (van lagere school tot universiteit), balanscapaciteit (Berg Balance Scale score tussen 19-56), cognitie (Montreal Cognitive Assessment score tussen 0-30), en wel (n = 61) of geen (n = 18) loophulpmiddel. De effectevaluatie liet kleine klinisch relevante veranderingen in loopsnelheid zien voor beide groepen (zie figuur 2).<sup>11</sup> Er zijn geen statistisch significante verschillen tussen de groepen gedetecteerd. Er is ook geen verschil gevonden tussen mensen zonder en mensen met cognitieve beperkingen.

Zowel therapeuten als patiënten uit de RCT hebben deelgenomen aan de procesevaluatie. Het doel van de procesevaluatie was om te onderzoeken in welke mate de interventies waren uitgevoerd zoals bedoeld (protocol-navolging). Daarnaast is onderzocht hoe therapeuten de interventies hebben ervaren op gebied van hanteerbaarheid en hoe patiënten

de interventies in het algemeen hebben ervaren. Data werd verzameld tijdens de trial middels therapeutenlogs, audio-opnames, therapeut- en patiënt-vragenlijsten.

De procesevaluatie liet zien dat getrainde therapeuten over het algemeen in staat waren om de interventies uit te voeren zoals bedoeld.<sup>13</sup> Er zijn geen protocoldeviaties binnen de expliciete groep geobserveerd. Een enkele keer (minder dan 2 sessies per deelnemer) werd er een expliciete instructie binnen de impliciete interventie gebruikt. Dit betekent dat de manier waarop de looptrainingen (impliciet of expliciet leren) waren vormgegeven binnen deze studie hanteerbaar lijken te zijn voor de dagelijkse praktijk. Therapeuten en patiënten waren over het algemeen positief over de interventies met betrekking tot hanteerbaarheid. Daarnaast leverde de studie voorbeelden met instructies op die binnen de impliciete interventie zijn gegeven (Tabel 2).

Ondanks de goede protocol-navolging bleek uit de procesevaluatie ook hoe moeilijk het was om impliciet en expliciet

leren geïsoleerd toe te passen en het contrast tussen deze groepen groot te houden. Bijvoorbeeld: binnen de impliciete groep was het doel onder andere om deelnemers géén expliciete kennis te laten verwerven en/of gebruiken. Ondanks dat therapeuten zich strikt aan het impliciete protocol hielden, deden patiënten toch via allerlei routes expliciete kennis op, zoals via partners of door instructies uit eerdere therapieën. Zeker bij mensen na een beroerte in de chronische fase zullen eerder ontvangen instructies in de praktijk een belangrijke rol spelen. Op het moment dat expliciete kennis eenmaal is aangeleerd, is het immers moeilijk om deze niet meer te gebruiken.

### Continuüm

Hoewel de meerderheid van de studies impliciet en expliciet leren geïsoleerd toe passen,<sup>2</sup> lijkt dit in de onderzoekspraktijk binnen de (neuro)revalidatie uitdagend. Recente literatuur suggereert dan ook dat we impliciet en expliciet leren wellicht zouden moeten zien als de uiteinden op een impliciet-expliciet-continuüm in plaats van een dichotomie.<sup>14</sup> Afhankelijk van hoe een leerstrategie wordt toegepast, zal de aanpak meer impliciet of expliciet van aard zijn. Zeker binnen de klinische praktijk waarin therapie zeer afhankelijk is van de context, is het vaak niet haalbaar, en wellicht niet eens wenselijk, om impliciet en expliciet leren strikt geïsoleerd toe te passen. Kijkend naar de huidige praktijk zien we dat er vaak een grote verscheidenheid aan leerstrategieën (zowel impliciet als expliciet) wordt gebruikt.<sup>15,16</sup>

### Conclusie

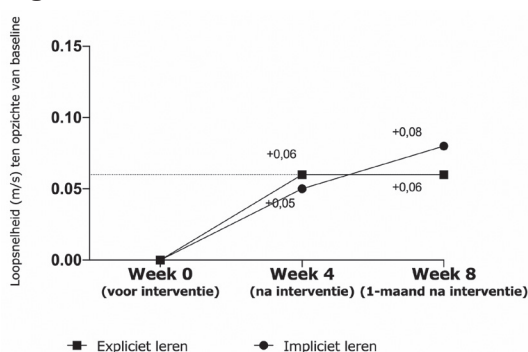
Mijn proefschrift liet zien dat impliciete en expliciete leerstrategieën vergelijkbare effecten op gebied van loopsnelheid bij mensen na een beroerte opleverden. Op individueel niveau observeerden we soms grote variaties in veranderingen van het looppatroon. Het succes van de instructies leek dan ook mede afhankelijk van de ervaringen en voorkeuren van de patiënt. Het lijkt dan ook wenselijk om in de toekomst te achterhalen welke leerstrategie het beste past bij welke patiënt, zodat we therapie nog beter op maat kunnen aanbieden. Daarnaast is het interessant om een beter inzicht te verkrijgen in de werkingsmechanismen die ten grondslag liggen aan deze motorische leerstrate-

Tabel 2

Instructie	Voorbeelden doelstellingen
Loop alsof je aan het langlaufen bent.	Faciliteren voetheffing.
Loop alsof je de voetstappen in het zand volgt.	Faciliteren staplengte en doorstappen.
Loop op het ritme van het liedje <i>Africa</i> van Toto.	Ritme en tempo faciliteren.
Loop alsof je de koningin bent.	Rechtop lopen. Lopen met zelfvertrouwen.
Loop alsof de wind je naar voren duwt terwijl je loopt.	Tempo faciliteren.

Voorbeelden van gepersonaliseerde instructies binnen de impliciete interventie.

Figuur 2



Resultaten van de 10 Meter Wandel Test. De gestippelde lijn geeft de drempelwaarde van  $\geq 0,06$  m/sec weer voor betekenisvolle verandering volgens Perera et al.<sup>12</sup>

gieën. Deze kennis kan input leveren voor bestaande modellen omtrent motorisch leren en kan zorgverleners helpen weloverwogen en onderbouwd keuzes te maken voor een strategie tijdens het behandelproces van patiënten binnen de (neuro)revalidatie.

Bekijk de video van een patiëntervaring met impliciet leren.



li-juan.jie@zuyd.nl

Literatuur:  
[www.kngf.nl/fysiopraxis](http://www.kngf.nl/fysiopraxis)

## WAT KAN DE FYSIOTHERAPEUT MET DE RESULTATEN VAN DIT ONDERZOEK?

*De resultaten van dit proefschrift laten vergelijkbare effecten zien voor zowel impliciet als expliciet leren ter verbetering van de loopsnelheid bij mensen na een beroerte. Fysiotherapeuten kunnen dan ook beide leerstrategieën overwegen om het proces van motorisch leren te faciliteren. Daarnaast geven de resultaten van dit proefschrift inzicht in 'hoe' je impliciet motorisch leren, met name analogie leren, binnen de praktijk kunt toepassen. Het ontwikkelen van succesvolle analogieën kan namelijk uitdagend zijn en vraagt om een bepaalde mate van creativiteit van de therapeut. Naast het feit dat een analogie tot een biomechanisch correcte bewegingsuitvoering moet leiden, moet deze ook betekenisvol zijn voor de patiënt. Dit betekent dat je je als fysiotherapeut niet alleen moet verdiepen in de klachten (bijvoorbeeld het specifieke loopprobleem) van een patiënt, maar ook in de achtergrond en voorkeuren van de patiënt. Patiënten kunnen verschillende associaties hebben met één en dezelfde analogie. Bijvoorbeeld, de analogie 'voetstappen in het zand' roept voor sommige mensen een gevoel op van veiligheid (het zand is zacht) en plezier (goede herinneringen), waardoor de analogie makkelijk uitvoerbaar is. Terwijl dit voor andere mensen negatieve associaties (onstabiele ondergrond) kan oproepen. De methodes en voorbeeldinstructies die binnen dit proefschrift zijn gebruikt, kunnen mogelijk dienen als inspiratiebron voor de toepassing van impliciet motorisch leren in de praktijk.<sup>3,9,10,13</sup>*

motor learning strategies are feasible and effective in neurological rehabilitation.

**Promotiedatum:** 3 Juli 2020

Universiteit Maastricht

**Promotieteam:** prof. dr. Sandra Beurskens, dr. Susy Braun en dr. Kenneth Meijer

### Hoe ben je tot dit promotietraject gekomen?

Na mijn bachelor en master werd mij al snel duidelijk dat ik verder het onderzoek in wilde. Het liefst wilde ik een promotietraject starten dat zou voortborduren op mijn bachelor- en masterscripties. Ik hoefde dan ook niet lang na te denken toen er een vacature als promovendus op het gebied van impliciet motorisch leren binnen de neurorevalidatie vrijkwam.

### Waarom dit onderwerp?

Mijn eerste kennismaking met dit onderwerp was via mijn afstudeerproject fysiotherapie.<sup>3,19</sup> Vooral het concept van analogie leren wekte mijn nieuwsgierigheid. Kunnen we leren niet makkelijker en wellicht leuker maken? Vooral voor patiënten die moeite hebben met aandacht of informatieverwerking zag ik kansen voor de toepassing van impliciet leren.

### Hebben de conclusies je verrast?

Deels. Bij het opzetten van een gerandomiseerd onderzoek met controlegroep (trial) hoop je dat interventie A beter is dan interventie B. Dit hebben wij niet kunnen aantonen. Wel heb ik middels dit proefschrift extra leerstrategieën naar de neurorevalidatie vertaald. Vooral de beschrijving van de interventies 'hoe pas je impliciet leren toe' en voorbeelden van de gegeven instructies zijn waardevol voor de praktijk.



### Wat zou je doen met 1 miljoen euro onderzoeksgeld?

Een onderzoekslijn opzetten waarin fundamenteel en praktijkgericht onderzoek elkaar aanvullen met als doel om efficiënt en effectief, therapie op maat aan te kunnen bieden. Hierbij zou er niet alleen aandacht voor het (her)leren van bewegingen moeten zijn, maar ook voor het langer blijven bewegen. En niet onbelangrijk: het plezier in bewegen (her)ontdekken!

### Li-Juan Jie

studeerde fysiotherapie aan Zuyd Hogeschool (Heerlen, Nederland) en behaalde haar master in Sport and Health Sciences aan de Universiteit van Exeter (Verenigd Koninkrijk). Haar promotietraject was ingebed bij de Universiteit Maastricht en Zuyd Hogeschool. Op dit moment is zij werkzaam als docent bij de opleiding fysiotherapie, als onderzoeker bij het lectoraat Voeding, Leefstijl en Bewegen aan Zuyd Hogeschool en bij de vakgroep Voedings- en bewegingswetenschappen aan de Universiteit Maastricht (NUTRIM). In haar huidige vervolgonderzoek binnen de universiteit focust zij zich op het onderzoeken van de onderliggende werkingsmechanismes van impliciet en expliciet motorisch leren. Bij Zuyd Hogeschool richt zij zich op de verbinding met en de vertaling van kennis uit onderzoek naar de praktijk (lectoraat) en het onderwijs (opleiding fysiotherapie).



**Titel proefschrift:** Different explanation, less frustration? Making explicit whether implicit

