
De beste fysiotherapeutische behandelmethode voor looptraining bij patiënten met een incomplete dwarslaesie.

Ilonka Pol
Student Fysiotherapie van de Hogeschool Utrecht
Begeleider: Annemieke Houwink
mei 2013

Samenvatting

Aanleiding: Een groot gemis onder de dwarslaesie patiënten is de vrijheid van het niet meer kunnen lopen en staan. Er zijn veel behandelmethodes voor het verbeteren van de loopvaardigheid, maar er is nog nooit gekeken welke het meest effectief is. In dit artikel zal gekeken worden welke behandelmethode het meest effectief is.

Vraagstelling: Wat is de meest effectieve fysiotherapeutische behandelmethode ter bevordering van de loopvaardigheid bij incomplete dwarslaesie patiënten, gekeken naar de vergelijking tussen elektromechanische systemen en manuele behandeltherapieën?

Methode: Aan de hand van een literatuurstudie in Pubmed en Medline zijn interventiestudies gezocht met betrekking tot het verbeteren van de loopvaardigheid bij dwarslaesiepatiënten. In deze studies moest er in het onderzoek een duidelijke interventie aanwezig zijn gericht op de loopvaardigheid. De interventies in de artikelen moesten beoordeeld worden met de 6 minuten wandel test (6MWT), de 10 meter loop test (10MWT) of de Berg Balance Scale (BBS). De kwaliteit van de artikelen is indien mogelijk beoordeeld met de PEDro schaal.

Resultaten: Nadat er verschillende studies geëxcludeerd waren bleven er zeven relevante studies over met betrekking tot het verbeteren van de loopvaardigheid bij dwarslaesie patiënten. Drie artikelen gingen over manuele behandeltherapieën en vier over elektromechanische systemen. Er werd geen studie gevonden die beide interventies met elkaar vergeleek. De kwaliteit van alle studies was laag, er kon maar op één artikel de PEDro schaal toegepast worden. De studies over manuele behandeltherapieën gaven een grotere verbetering op het aantal meters bij de 6MWT en de snelheid bij de 10MWT. Maar de verbeteringen waren niet allemaal significant.

Conclusie: Dit onderzoek laat een vergelijking zien tussen de manuele therapieën en (elektro)mechanische systemen gericht op de verbetering van de loopvaardigheid bij dwarslaesiepatiënten. De conclusie die getrokken kan worden gekeken naar de twee interventies is dat de onderzoeken met manuele therapieën een grote verbetering heeft op de loopafstand (6MWT) en de loopsnelheid (10MWT). Echter, er zijn veel uiteenlopende onderzoeken gedaan, die niet tot bijna geen overeenkomsten hebben om een duidelijke conclusie uit te kunnen trekken.

Wel is te zeggen dan manuele therapieën het niet onder doen voor de (elektro)mechanische systemen. En dat het beste resultaat mogelijk wel geboekt kan worden met een combinatie van beide. Om hier een uitspraak over te kunnen doen is er vervolg onderzoek nodig waarbij de twee interventies met elkaar vergeleken worden.

Keywords: Spinal cord injury; physical therapy; walking; treatment

The most effective physical therapy treatment to increase the walking ability of incomplete spinal cord injury patients.

A systematic review

Ilonka Pol

Abstract

Objective

The freedom of not being able to walk and stand is a great loss among the spinal cord injury patients. There are many treatment options for improving walking ability. But it has never been investigated which treatment is the most effective. This article will look into which physical therapy treatment is the most effective.

Question

What is the most effective physical therapy treatment to increase the walking ability of incomplete spinal cord injury patients, looking at the comparison between electro-mechanical systems and manual treatment therapies?

Method

Based on a systematic search in Pubmed and Medline, intervention studies related to the improvement of walking ability for spinal cord injury patients were selected. In these studies, a clear intervention had to be focused on walking ability. The interventions in the articles should be assessed with the 6-minute walk test (6MWT), the 10 meter walking test (10MWT) or the Berg Balance Scale (BBS). If possible, the quality of the articles was assessed with the PEDro scale.

Results

After several studies were excluded there were seven relevant studies related to the improvement of walking ability for spinal cord injury patients. Three articles on the manual treatment therapies and four on the electro-mechanical systems. There was no study that compared both interventions with each other. The quality of all the studies was low, just one study could be assessed with the PEDro scale. The studies about manual treatment therapies provide a better results for the walking distance (6MWT) and the walking speed (10MWT), but do not all significant.

Conclusion

This study shows a comparison between manual therapies and (electro) mechanical systems focused on improving the walking ability of spinal cord injury patients. The conclusion that can be drawn when looking at the two interventions, is that studies of manual therapies show better results for the walking distance and the walking speed. The important conclusion, looking at the improvement of the walking ability, is hard to make. There have been too few studies, because many focus on different aspects, to make it possible to draw a good and solid conclusion.

However, it can be said that manual treatment therapies are not inferior to the electro-mechanical systems. And the best result can possibly be achieved with a combination of both interventions. In order to make a solid statement about it, you need further research where both interventions are compared with each other.

Keywords: Spinal cord injury; physical therapy; walking; treatment

Inleiding

Patiënten met een dwarslaesie zijn een kleine populatie over de wereld maar zij hebben over het algemeen grote beperkingen in het dagelijks leven. Uit cijfers van de Dwarslaesie organisatie (2006) is te zeggen dat in Nederland ongeveer 450 mensen per jaar een dwarslaesie kregen als gevolg van een trauma, vasculaire stoornis, ontsteking of benige tumor. In totaal waren er in 2006 circa 12.000 mensen met een dwarslaesie. De leeftijd bij het krijgen van een dwarslaesie is relatief jong en door de betere levensverwachting is de verbetering in de functionele afhankelijkheid erg belangrijk en kan dat de kwaliteit van leven positief beïnvloeden Buehner et al. (2012). Gezien de vergrijzing en de langere levensverwachting is de kans op complicaties groter en moet hier de komende jaren zorgvuldiger naar gekeken worden.

De dwarslaesie komt op veel verschillende hoogtes voor in het ruggenmerg met daarbij verschillende gevolgen. Daarnaast kan er een incomplete of complete dwarslaesie ontstaan waardoor iedere patiënt verschillende beperkingen en kansen op herstel heeft. De American Spinal Injury Association Impairment Scale (ASIA) (Marino et al. 2004) is een scoringsmethode die toegewezen kan worden aan dwarslaesie patiënten. Een score E betekent dat men gezond is en geen dwarslaesie heeft. D staat voor een incomplete dwarslaesie waarbij de motorische functie grotendeels aanwezig is en dat minimaal vijftig procent van de spieren onder het laesieniveau een MRC (medical research council) score hebben van drie of hoger. Bij score C gaat het ook om een incomplete dwarslaesie waarbij de motorische functie grotendeels intact is. Hierbij heeft ongeveer de helft van de spieren onder het laesieniveau een MRC score van drie of lager. Score A en B staan voor een complete dwarslaesie die bijna geen motorische functies hebben met (score B) en zonder (score A) intacte sensorische functies.

Bij een incomplete of partiële dwarslaesie zijn de zenuwen in het ruggenmerg niet volledig door of zijn de zenuwen licht beschadigd. Bij

een incomplete dwarslaesie is er daarom natuurlijk herstel mogelijk. Bij de vezeluiteinden van de zenuwbanen ontstaan na enige tijd nieuwe verbindingen die de signalen voor sensibiliteit, motoriek en pijn kunnen doorgeven. Dit proces wordt sprouting genoemd en het natuurlijk herstel is afhankelijk van de mate van schade bij een partiële dwarslaesie en de mate waarin sprouting plaatsvindt. Er zal vrijwel altijd schade aanwezig blijven maar functioneel kan er veel verbetering plaats vinden bij een partiële dwarslaesie.

Een groot gemis onder de dwarslaesie patiënten is de vrijheid van het niet meer kunnen lopen en staan. Volgens Benito-Penalva et al. (2012) is het functioneel herstel van loopvaardigheid een van de belangrijkste mijlpalen in het revalidatieproces en een van de factoren met de grootste impact op de sociale en professionele re-integratie. Loopvaardigheid is een ruim begrip waar onder valt: staan, twee stappen zetten maar ook een wandeling maken van 10 km. Het belangrijkste is dat de patiënt zijn maximale doelen haalt wat betreft loopvaardigheid.

Afgelopen jaren is er veel onderzoek gedaan naar looptraining bij incomplete dwarslaesie patiënten, waarbij er veel verschillende middelen gebruikt zijn. Zo zijn er meerdere onderzoeken gedaan naar de effectiviteit van elektromechanische systemen en ortheses (Hugo et al., 2010 & 2011; Todd et al., 2007; Benito-Penalva 2012; Quintero, H. et al., 2011). Naast elektromechanische systemen zijn er ook tal van manuele trainingsmogelijkheden die effectief bleken te zijn voor het lopen. Een voorbeeld hiervan is activity-based therapy dat wordt beschreven in meerdere onderzoeken met goede resultaten in het ADL en lopen (Susan et al., 2012, Lorenz, D et al. 2012, Michael, L. 2012, Astorino, T. 2008).

Er zijn veel studies die resultaten weergeven waarin therapieën bewezen effecten tonen voor looptraining bij dwarslaesie patiënten (Forrest et al. 2012, Buehner et al. 2012, Douglas et al. 2012, Benito-Penalva et al. 2012). Wat nog gemist wordt binnen de

literatuur is welke therapie het meest effectief is. Er is niet eerder een vergelijking gedaan tussen de verschillende behandelmethoden voor looptraining bij dwarslaesie patiënten. Sommige methodes kosten veel geld en zijn daardoor niet beschikbaar voor iedereen over de wereld. Wanneer het ook zonder deze middelen kan met hetzelfde of zelfs meer effect geeft dit een groot perspectief voor revalidatiesettingen waar niet veel geld is.

Het doel van deze studie is om te onderzoeken wat de meest effectieve fysiotherapeutische behandelmethode is ter bevordering van de loopvaardigheid beoordeeld met de 6 minuten wandel test (6MWT) (American Thoracic Society Guidelines 2002) en de 10 meter loop test (10MWT) bij incomplete dwarslaesie patiënten waarbij voornamelijk wordt gekeken naar de vergelijking tussen elektromechanische systemen en manuele behandeltherapieën.

Methode

Voor deze literatuurstudie is gezocht in de zoekmachine Pubmed, Medline en PEDro. Hiervoor werden de Mesh-termen gebruikt 'spinal cord injury' (paraplegia, quadriplegia), 'physical therapy' (physiotherapy) AND 'walking'.

Inclusie criteria

- Artikelen die gaan over onderzoeken naar looptraining bij complete en incomplete dwarslaesie patiënten
- Artikelen met een duidelijke interventie
- Artikelen die fysiotherapeutisch gerelateerd zijn
- Engels- of Nederlandstalige artikelen

Exclusie criteria

- Onderzoek bij dieren
- Onderzoeken bij gezonde mensen
- Artikelen met groepen kleiner dan 5 mensen.

Alle studies zijn vergeleken op een aantal kenmerken welke schematisch weergegeven worden in tabel 1 bij de resultaten. De kenmerken zijn: het soort studie, de

interventiegroepen, de interventie, de ASIA score, het laesieniveau, de tijd sinds de laesie, de leeftijd, de uitkomst en de mate van significantie.

Er wordt in de studies een onderscheid gemaakt tussen twee interventies: de (elektro)mechanische systemen en manuele therapieën. Voor wat betreft de uitkomsten wordt gekeken naar de specifieke effecten op de loopvaardigheid gemeten met de 6MWT, de 10MWT en de BBS. In de 6MWT leggen de patiënten gedurende een tijd van zes minuten een zo groot mogelijk afstand af. In de 10MWT wordt de snelheid van het looppatroon beoordeeld. Hierbij loopt iemand tien meter en wordt er gekeken naar de tijd en de manier van lopen. Met de BBS wordt gekeken naar balans tijdens het uitoefenen van ADL handelingen.

Resultaten

Met de combinatie van de zoektermen (spinal cord injury' (paraplegia, quadriplegia), 'physical therapy' (physiotherapy) AND 'walking') waren er 157 artikelen beschikbaar. Uit deze artikelen werd beoordeeld welke geïnccludeerd werden voor de literatuurstudie. Eerst een globale selectie op basis van titel en abstract, waarna een gedetailleerde selectie werd gemaakt op basis van de inclusie en exclusie criteria met behulp van de full-text artikelen. Er zijn uiteindelijk zeven artikelen geïnccludeerd in het onderzoek.

Deze zeven artikelen hebben allemaal een lage methodische kwaliteit. Op veel artikelen kon de PEDro score niet toegepast worden doordat het bijna allemaal geen gecontroleerde studies waren. Het onderzoek van Benito-Penalva et al. (2012) was de enige gecontroleerde studie in dit onderzoek en krijgt 6 uit 11 punten op de PEDro score.

Alle studies waren zo opgebouwd dat ze een voor en nameting hadden. Uitgezonderd het onderzoek van Wessels et al. (2010) daar werden meerdere onderzoeken vergeleken en schematisch weergegeven in een systematisch review.

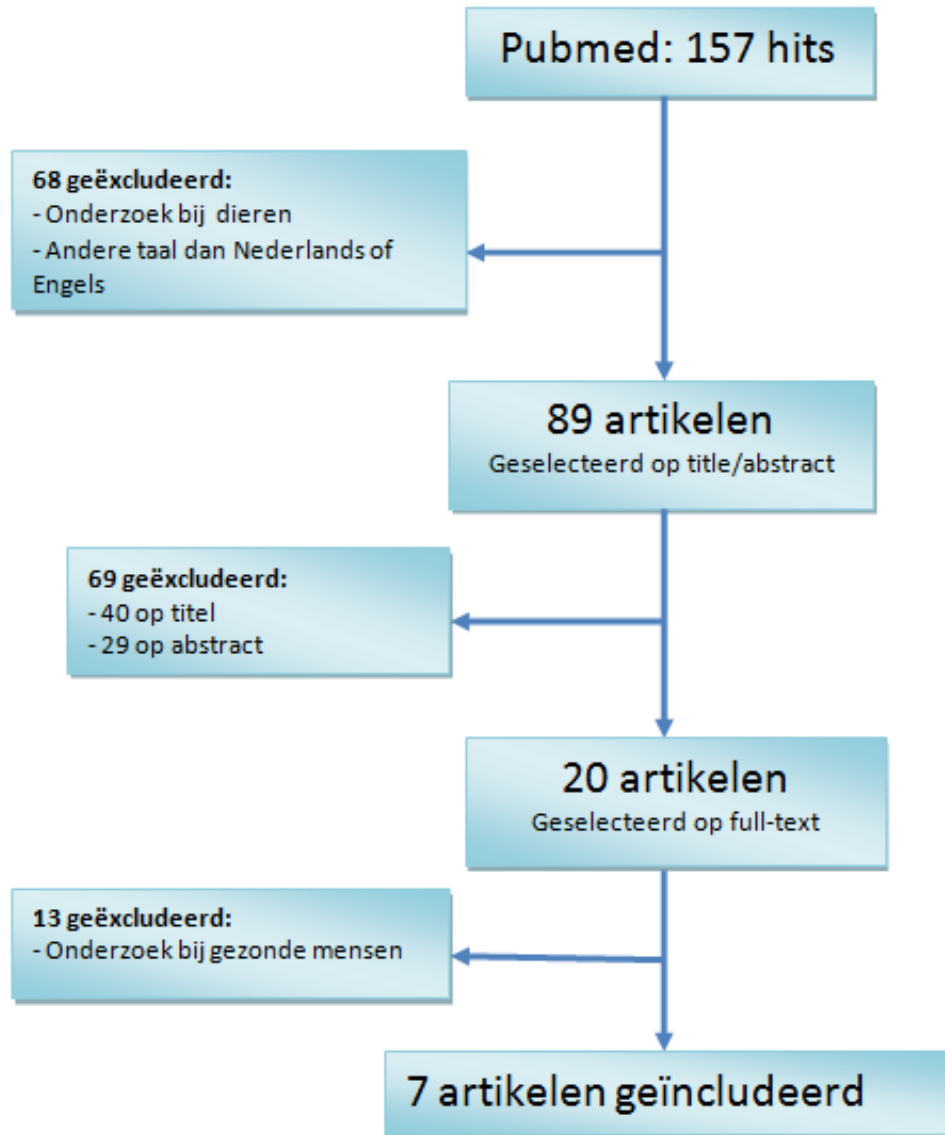
Binnen de artikelen kan er een grof onderscheid gemaakt worden op interventie allemaal gericht op het verbeteren van de loopvaardigheid. Zo is er gekeken naar (elektro)mechanische systemen en manuele behandeltherapieën. Bij elk onderzoek is er gekeken naar verschillende onderdelen om op te vergelijken. Deze resultaten zijn schematische weergegeven in tabel 1.

Manuele behandeltherapieën

Wanneer er gekeken wordt in welke studies manuele behandeltherapieën wordt gebruikt kunnen de studies van Forrest et al. (2012), Buehner et al. (2012) en Douglas et al. (2012) worden geïnccludeerd. In de studie van Forrest et al. (2012) was het doel te kijken naar de relatie tussen de 6MWT, de 10MWT en de BBS, hierbij werd gestandaardiseerde motorische training toegepast bij incomplete dwarslaesie patiënten met een ASIA score C of D.

Deze motorische training bestond uit manuele gefaciliteerde bewegingstraining drie tot vijf dagen per week over een periode van één jaar. Elke training had een duur van 60 tot 90 minuten en werd gegeven door een fysiotherapeut. De geïnccludeerde deelnemers hadden een laesieniveau vanaf TH10 en waren tussen de 17 en 41 jaar oud. Er was een significante verbetering gevonden op de 6MWT (32 meter) en 10MWT (0,15 m/sec) met betrekking tot loopsnelheid en uithoudingsvermogen. De BBS gaf geen significante verbetering op de balans tijdens het lopen.

Het onderzoek van Buehner et al. (2012) keek naar verbetering van de ASIA classificatie, de loopsnelheid en de loopafstand gemeten met de 6MWT en 10MWT. Dit door middel van



Figuur 1 Flowchart

motorische training bij patiënten met een ASIA score C of D. Deze training bestond uit drie componenten van manuele behandeling gericht op lopen. Deze werd vijf dagen per week toegepast over een periode van twaalf weken. Elke training duurde 60-90 minuten en de deelnemers waren tussen de 16 en 43 jaar oud. De resultaten van Buehner et al. (2012) zijn significante verbeteringen van de AISA classificatie, de 6MWT, de 10MWT en de BBS. Van de deelnemers met ASIA score C verbeterde 28,1 % zich tot ASIA D. Bij de 6MWT was er een vooruitgang van 60 meter op de loopafstand en bij de 10MWT was er een significante verbetering van 0,33 m/sec op de loopsnelheid.

Douglas et al. (2012) had als doel om kenmerken te identificeren die de snelheid en de mate van herstel testen met behulp van gestandaardiseerde motorische training. Deze resultaten werden getest door middel van de 6MWT, de 10MWT en de BBS. De motorische training was ontwikkeld door de Neuro Recovery Network (NRN) en bestond uit lopen (geen loopband) en balanstreining. Dit vond vijf dagen per week plaats met een duur van 60 tot 90 minuten. De periode waarin dit plaatsvond was gespreid van een maand tot aan twee jaar. Na elke 20 behandelsessies werden er opnieuw tussenmetingen gedaan. De deelnemers waren tussen de 17 en 40 jaar oud en hadden een laesiehoogte van TH11 of hoger. Er was een significant verbeterd resultaat op de 6MWT van $P = < 0,01$ op de loopafstand. De loopsnelheid gemeten met de 10MWT had een significante verbetering van $P = < 0,01$. Het aantal meter en de snelheid waarmee de patiënten verbeterden stond niet in het artikel vermeld.

(Elektro)mechanische systemen

De studies van Benito-Penalva et al. (2012), Harness et al. (2008), Wirz et al. (2005) en Wessels et al. (2010) hebben allemaal één of meerdere interventies gericht op (elektro)mechanische systemen onderzocht. Wessels et al. (2010) evalueerde de effectiviteit van Body Weight Support (BWS) therapieën bij 19 eerder gepubliceerde studies in een systematic review. De trainingen binnen deze 19 studies waren drie tot vijf dagen per week met een duur van 20 tot 60 minuten. De totale training varieerde van één maand tot twaalf maanden. Bij alle 19 studies was er geen controlegroep aanwezig. De uitkomsten uit dit onderzoek geven aan dat patiënten met de grootste beperkingen het grootste resultaat boekten doormiddel van BWS therapie. Echter, de resultaten waren niet significant verbeterd.

In de studie van Benito-Penalva et al. (2012) was het doel om twee elektromechanische apparaten met elkaar te vergelijken, de Lokomat en de Gait trainer. De Lokomat is een lichaamsondersteunende robot die computergestuurd de mensen kan laten lopen. De Gait trainer geeft ook

lichaamsondersteuning tijdens het lopen maar wordt niet computergestuurd, de mensen moeten zelf de loopbeweging inzetten. Het effect van de trainingen werd elke vier weken getest door middel van de 'Walking index for spinal cord injury (WISCI II) (Ditunno et al. 2001), de 10MWT en de Low Extremity Motor Score (LEMS). Alle drie de testen zijn gericht op het functioneel lopen. De verschillende trainingen werden beide vijf dagen per week toegepast gedurende een periode van 8 weken. Het onderzoek was bij beide systemen op alle testen significant verbeterd. De LEMS gaf een vooruitgang van 10 punten, de 10MWT gaf een verbetering van 0,24m/sec en de WISCI II gaf een verbetering van 6 punten. Er waren wel 25 van de 130 patiënten die het trainingsprogramma niet konden volbrengen. Er is niet duidelijk in het artikel vermeld uit welke groepen deze patiënten afkomstig waren.

Harness et al. (2008) heeft onderzoek gedaan met zes verschillende elektromechanische systemen. Hij onderzocht het effect van deze verschillende systemen achter elkaar op het motorische herstel bij lopen. De patiënten volgden een programma gedurende zes maanden ongeveer 7 uur per week met intensieve training met verschillende elektromechanische systemen. De Active assistive, resistance training en load bearing had per onderdeel een trainingsduur van ongeveer 2 uur per week. Cycle ergometry, gait training en vibration training werd per onderdeel ongeveer 45 minuten aan besteed per week. Naast deze groep was er een controlegroep die een lichter trainingsprogramma volgde om zo het verschil in effect te kunnen meten. Dit trainingsprogramma bestond uit het thuis uitvoeren van oefeningen in een trainingsprogramma gedurende drie keer per week. De auteurs gaven aan dat er significante verschillen waren maar het was niet te herleiden waar deze verschillen inzaten.

Bij Wirz et al. (2005) werd er gekeken naar het effect van motorische training met behulp van de Drive gate orthosis (DGO) op het lopen bij incomplete dwarslaesiepatiënten. Tijdens de training werden de benen volledig

gefixeerd in een orthese en met hulp van twee tot drie fysiotherapeuten werd er dan gelopen op een loopband. De intensiteit van de trainingen was gedurende acht weken, drie tot vijf dagen per week maximaal 45 minuten lopen op een maximale snelheid van 0,66 m/s. De resultaten werden gemeten met de WISCI II, 10MWT en 6MWT. Slechts twee van de twintig patiënten lieten vooruitgang zien in loopvaardigheid op de WISCI II schaal. In dit onderzoek is geen significant resultaat geboekt.

Discussie

In dit onderzoek werd er gekeken naar de meest effectieve fysiotherapeutische behandeling voor sta en looptraining bij incomplete dwarslaesiepatiënten. Na het excluderen van verschillende studies bleven er uiteindelijk zeven artikelen over waarbij deze vergelijking gedaan is. Deze zeven studies kunnen onderverdeeld worden in twee categorieën: de manuele therapieën en de elektromechanische systemen, zoals in de resultaten besproken.

Manuele therapieën

Wanneer deze drie studies met elkaar worden vergeleken zijn er veel overeenkomsten. De intensiteit van de training is vrijwel gelijk, en in alle onderzoeken is er significant resultaat geboekt. De mate van daadwerkelijke vooruitgang is wel verschillend, bij Buehner et al. (2012) is er een vooruitgang van 60 meter op de 6MWT en 0,33m/sec verbetering op de loopsnelheid bij de 10MWT. Bij Forrest et al. (2012) was er een verbetering van 32 meter op de 6MWT en 0,15 m/sec op de 10MWT. Buehner et al. (2012) en Douglas et al. (2012) hebben op alle geteste onderdelen een significante verbetering met P waarden van <0,01. Forrest et al. (2012) heeft niet op alle onderdelen een significante verbetering. Bij de 10MWT is de $P < 0,94$ en bij de 6MWT $P = <0,001$. De meetinstrumenten 6MWT, 10MWT en BBS zijn in alle studies gebruikt. Het grootste verschil binnen deze studies is het doel waarom ze het onderzoek deden en de inhoudelijke invulling van de trainingen. Bij de studies van Buehner et al. (2012) en Douglas et al. (2012) trainden ze beide volgens het

protocol vanuit de Neuro Recovery Network(NRN). Deze NRN training bestond uit gestandaardiseerde manuele motorische training puur gericht op het lopen en de balans. In de studie van Forrest et al. (2012) werd er manuele faciliterende trainingen toegepast. Dit met hetzelfde doel voor de loopvaardigheid maar met een ander middel.

(Elektro)mechanische systemen

Wanneer deze vier studies met elkaar worden vergeleken is alleen de studie van Benito-Penalva et al. (2012) significant op het verbeteren van de loopvaardigheid. De andere studies zijn niet significant verbeterd wat betreft lopen met behulp van (elektro)mechanische systemen. Ook is er binnen deze studies een grotere variatie in laesieniveau, tijd sinds laesie en de trainingsintensiteit wat het moeilijk vergelijken maakt.

Gezegd kan worden wanneer de manuele therapieën en de (elektro)mechanische systemen vergeleken worden, dat er bij studies richting manuele therapieën meer verbeteringen in de loopafstand en snelheid zijn in vergelijking met de (elektro)mechanische systemen. Ook zijn de groepen bij de manuele studies een stuk groter dan bij de elektromechanische systemen. Met uitzondering van Benito-Penalva et al. (2012) die onderzoek deed naar (elektro)mechanische systemen bij een grote groep (N= 130) en een duidelijk significant resultaat liet zien. De LEMS gaf een vooruitgang van 10 punten, de 10MWT gaf een verbetering van 0,24m/sec en de WISCI II gaf een verbetering van 6 punten. Deze resultaten uit het onderzoek zijn het meest betrouwbaar van alle onderzoeken. Benito-Penalva et al. (2012) heeft namelijk het kwalitatief hoogste artikel met een PEDro score van 6 uit 11.

De kwaliteit van de studies zoals eerder beschreven bij de resultaten is laag. En over het algemeen hebben de artikelen een lage betrouwbaarheid. Wanneer er gekeken wordt naar de zoekstrategie is er op een juiste manier gezocht naar de meest betrouwbare en relevante artikelen. Over het onderwerp

dwarslaesie zijn veel artikelen te vinden. Maar de meeste studies zijn niet gecontroleerd en kunnen daardoor niet beoordeeld worden met de PEDro schaal. De conclusies die getrokken worden in dit artikel moeten door de lage betrouwbaarheid van de artikelen met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

De studies zijn allemaal heel erg verschillend waarbij er een aantal aandachtspunten zijn die in een vervolg onderzoek beter zouden moeten waardoor de betrouwbaarheid van het geheel ook omhoog gaat. Zo varieert de hoogte van de laesie bij de patiënten enorm binnen de verschillende studies. Binnen het onderzoek van Harness et al. (2008) is er een laesiehoogte verschil van C4 tot TH12. Hierdoor is er een enorm verschil in functionaliteit en ook de kans op herstel met betrekking tot lopen. Wanneer deze hoogtes zoals in het onderzoek van Douglas et al. (2012), Forrest et al. (2012) en Wirz et al. (2005) pas vanaf Th10 beginnen, is er een kleinere spreiding en zijn de resultaten betrouwbaarder.

Naast de laesiehoogte is de tijd sinds de laesie ook essentieel. Bekend is dat hoe sneller je begint met trainen na een laesie hoe groter de kans is op herstel (Forrest et al. (2012)). In de verschillende artikelen varieert deze tijd enorm. Niet alleen in het gehele onderzoek maar ook binnen een onderzoek zag je een groot spreiding in de tijd. Zo deden er in het onderzoek van Douglas et al. (2012) patiënten mee die één maand geleden een laesie hadden gehad maar ook die al 52 jaar een dwarslaesie hadden. Wanneer deze tijd dichterbij elkaar ligt in het totaalonderzoek kan je wat meer zeggen over de mate van herstel die nog mogelijk is gezien de tijd sinds de laesie.

De grootte van de onderzoeksgroepen zijn variërend en hebben een grote spreiding tussen de verschillende onderzoeken. Over het algemeen waren de onderzoeksgroepen klein met 31 of 20 deelnemers zoals bij Harness et al. (2008) en Wirz et al. (2005) het geval was. In tegenstelling tot Douglas et al. (2012) die had een zeer grote groep met 337 deelnemers. Hoe groter de onderzoeksgroepen zijn hoe betrouwbaarder het

resultaat is. En hoe minder snel een onderzoek niet de gewenste resultaten geeft zoals het geval was bij Harness et al. (2008) doordat er een aantal deelnemers uitvielen. Ook was er in alle onderzoeken geen controlegroep aanwezig. Het is belangrijk om te zien of wat er gebeurt met een groep dwarslaesie patiënten die geen of een controle therapie krijgen.

Als er gekeken wordt naar het totaal aantal studies dat significante resultaten laten zien, is er te zeggen dat er gemiddeld minder studies niet significant verbeterd zijn. De studie van Forrest et al. (2012) laat als enige studie overduidelijke significante resultaten zien in het gehele onderzoek. Doordat er zo weinig studies significante verbeteringen laten zien zegt dit wat over de betrouwbaarheid van alle onderzoeken die in de artikel zijn opgenomen. Een kunst voor de toekomst is om zoveel mogelijk studies te blijven doen onder dwarslaesie patiënten, die heel specifiek zijn waardoor je de betrouwbaarheid omhoog haalt en de resultaten later weer kan gebruiken in vervolg onderzoeken.

Wat niet in de resultaten naar boven komt maar wel een aandachtspunt heeft, zijn de kosten en de arbeidskracht die elke interventie heeft. De (elektro)mechanische systemen zijn kostbaar en over het algemeen hebben de patiënten veel hulp nodig om te kunnen trainen. In het artikel van Wirz et al. (2005) wordt de drive gate orthosis(DGO) beschreven en wordt er aangegeven dat er per patiënt minstens twee tot drie fysiotherapeuten nodig zijn om iemand te kunnen laten lopen. De resultaten van het onderzoek geven goede uitkomsten, maar de kosten zijn hoog en de vraag is hoe vaak dit in de praktijk toegepast kan worden. De laatste jaren wordt er fors bezuinigd op de zorg en zijn de extra kosten voor een behandeling bijvoorbeeld met de DGO vaak voor eigen rekening van de patiënt. De kunst is wanneer het niet nodig is om veel geld uit de geven, moet dit ook niet gedaan worden. Er moet op dat moment wel tegenover staan dat er goede en goedkopere alternatieven zijn voor hetzelfde resultaat.

Er was in alle zeven onderzoeken een groot aantal eisen waaraan een patiënt moest voldoen om geïnccludeerd te worden voor de onderzoeken. Vaak moesten ze in een topconditie verkeren zonder bijverschijnselen of medicatie tegen bijvoorbeeld spasme. Dit geeft geen objectief beeld over de populatie hoe er werkelijk uit ziet. Veel dwarslaesie patiënten hebben complicaties als gevolgen van de laesie en hebben ook tijdens het herstel last hiervan. Tijdens de onderzoeken wordt hier geen rekening mee gehouden. En zullen veel resultaten zich niet richten op de grootste groep van de dwarslaesiepopulatie.

Daarnaast worden er bij alle onderzoeken testen gebruikt om de loopvaardigheid te beoordelen. Een groot verschil binnen de onderzoeken is het gebruik van een hulpmiddel tijdens een looptest. In de onderzoeken van Forrest et al. (2012) en Buehner et al. (2012) was het gebruik van een hulpmiddel toegestaan maar het gebruik van manuele hulp of braces was uitgesloten. Benito-Penalva et al. (2012) liet manuele hulp, braces, ortheses en hulpmiddelen toe tijdens het afnemen van de looptesten. De uitslag van deze testen werden niet anders beoordeeld wanneer men extra hulp had gebruikt. Dit is voor de toekomst belangrijk om alert op te zijn. Wanneer je deze hulpmiddelen toelaat of niet moet dit ook duidelijk in de resultaten naar laten voren komen. Dit geeft een betrouwbaarder beeld en ook praktischer voor het toepassen van therapieën.

Voor de toekomst is het belangrijk om verder onderzoek te gaan doen. De levensverwachting voor dwarslaesie patiënten wordt steeds groter en daardoor komen er steeds meer complicaties die voorheen nooit voor kwamen. Voor de toekomst van een dwarslaesie patiënt is het belangrijk dat in de begin fase zoveel mogelijk gewerkt wordt aan het vergroten van de ADL zelfstandigheid. Bij een vervolg onderzoek is het belangrijk dat er nauwkeurig gewerkt wordt. Er moet duidelijk zijn met wat voor soort groepen er gewerkt wordt, met welke interventie en hoe dit allemaal betrouwbaar gemaakt kan worden. Wanneer er nauwkeurig gewerkt wordt kan de kwaliteit en betrouwbaarheid van de

onderzoeken omhoog gaan en zal de dwarslaesiepatiënt er uiteindelijk profijt van hebben.

Conclusie

Dit onderzoek laat een vergelijking zien tussen de manuele therapieën en (elektro)mechanische systemen gericht op looptraining bij dwarslaesiepatiënten. De conclusie die getrokken kan worden gekeken naar de twee interventies, is dat de onderzoeken met manuele therapieën een beter resultaat geven op de 6MWT en 10MWT. Er zijn echter veel ver uiteenlopende onderzoeken gedaan, die weinig overeenkomsten hebben om een conclusie uit te kunnen trekken.

Wel is te zeggen dat manuele therapieën niet onder doen voor de (elektro)mechanische systemen. En dat het beste resultaat mogelijk wel geboekt kan worden met een combinatie van beide. Om hier een uitspraak over te kunnen doen is er vervolg onderzoek nodig waarbij de twee interventies met elkaar vergeleken worden.

Studie	Soort	PEDro	Groepen	Interventie	AISA	Laesieniveau	Tijd sinds laesie	Leeftijd	Uitkomst	Significant resultaat
Forrest, G. F. et al. (2012)	Begin/eind	-	1 groep (N =182)	Gestandaardiseerde motorische training 1 jaar, 3-5d/wk, 60-90 min	-	Th11 of hoger	4 mnd-5 jaar (1 jaar)	17-41 jaar	- 6MWT - 10MWT - BBS - MFR	↑ (P = < 0,001) ↑ (P = < 0,94) = ↑
Buehner J. et al. (2012)	Begin/eind	-	2 groepen (N=225) - AISA C (N= 57) - AISA D (N= 167)	Gestandaardiseerde motorische training van NRN 12 weken, 4-5d/wk, 15-30 min	C/D	?	10 mnd – 26 jaar	16-43 jaar	- AISA - 6MWT -10MWT -BBS	↑ (P = < 0,001) ↑ (P = < 0,001) ↑ (P = < 0,001) ↑ (P = < 0,001)
Douglas J. et al. (2012)	Begin/eind	-	1 groep (N = 337)	Gestandaardiseerde motorische training van NRN 1 mnd-2 jaar, 5d/wk, 60-90 min	C/D	Th10 of hoger	1 mnd-52 jaar (1jaar)	17-40 jaar	- 6MWT -10MWT - BBS	↑ (P = < 0,001) ↑ (P = < 0,001) ↑ (P = < 0,001)
Benito-Penalva J. et al. (2012)	Begin/eind	6/11	2 groepen (N = 130) - Lokomata (N= 39) - Gait trainer (N= 66)	Lokomata + Gait training 8 weken, 5d/wk	C/D	?	-	18 jaar >	-WISCI II -LEMS -10MWT	↑ (P = < 0,001) ↑ (P = < 0,001) ↑ (P = < 0,001)
Harness E.T. et al. (2008)	Begin/eind	-	2 Groepen (N=31) - Intensive Exercice (N=22) - Control (N= 9)	Resistance training, Active Assistive, Load Bering, Cycle ergometric, Ondersteunde Looptraining, Vibratie training 6 maanden, 1-7u/wk	A/BC/D	C4-T12	6 mnd-21 jaar	18-70 jaar	- LEMS - ASIA	= =
Wirz M.W.T. et al. (2005)	Begin/eind	-	1 groep (N=20)	BWSTT : DGO 8 weken, 3-5d/wk, 45 min	C/D	L1 of hoger	> 2 jaar	16-65 jaar	- WISCI II - 10MWT -6MWT - TUG	= = = =
Wessels M. et al. (2010)	Systematic review	-	20 artikelen	BWS: body weight support 3-5 d/wk, 20-60 min	B/C/D	?	> 2 jaar	18 jaar >	- AISA	=

Tabel 1: schematische weergave geïnccludeerd artikelen

Testen:

AISA: American Spinal Injury Association Impairment Scale, 6MWT: 6 minuten wandeltest, 10MWT: 10 meter wandeltest, BBS: Berg Balance Scale, MFR: Modified Functional Reach, WISCI II: Walk Index voor Spinal Cord Injury Scale II, LEMS: Low Extremity Motor Score, TUG: Timed Up & Go test

Interventies:

BWSTT: Body-weight-supported treadmill training, DGO: Drive gate orthosis, BWS: Body weight support

Significant:

=: geen significant resultaat, ↑: Significante verbetering, ↓: Significante daling

Referenties

- Astorino, T., A. & Harness, E., T. (2009) 'Substrate metabolism during exercise in the spinal cord injured' *Euro Journal Apple Physiology*, 106 blz. 187-193
- Astorino, T. A., Tyerman, N., Wong, K., Harness, E. (2008) 'Efficacy of an new rehabilitative divice for individuals with spinal cord injury' *The Journal of Spinal cord Injury*, 31(5)blz. 586-591
- Benito-Penalva, J., Edwards, D. J., Opisso, E., Cortes, M., Lopez-Blazquez, R. Murillo, N., Costa, U., Tormos, J. M., Vidal-Samsó, J., Valls-Solé, J., European multicenter study about human spinal cord injury study group & Medina, J. (2012) 'Gait training in human spinal cord injury using electromechanical systems: effect of device type and patient characteristics' *Archive Physical Medicine Rehabilitation*, 93 (3) Blz. 404-412
- Buehner, J. J., Forrest, G. F. Schmidt-Read, M., White, S., Tansey, K. & Basso, D. M. (2012) 'Relationship between AISA examination and functional outcomes in the NeuroRecovery Locomotor Training Program' *Archive Physical Medicine Rehabilitation*, 93(9) Blz. 1530-1540
- Ditunno, P. L. & Dittuno J. F. (2001) 'Walking index for spinal cord injury (WISCI II): scale revision' *Spinal Cord*, 39, blz. 654- 656
- Forrest, G. F., Lorenz, D. J., Hutchinson, K., Vanhiel, L. R., Basso, D. M., Datta, S., Sisto, S. A. & Harkema, S. J (2012) 'Ambulation and balance outcomes measure different aspects of recovery in individuals with chronic incomplete spinal cord injury' *Archive Physical Medicine Rehabilitation*, 93(9) Blz. 1553-1564
- Giangregorio, L., Graven, C., Richards, K., Kapadia, N., Hitzig, S.L., Masani, K. & Popovic, M. R. (2012) 'A randomized trial of functional electrical stimulation for walking in incomplete spinal cord injury: Effects on body composition' *The Journal Spinal Cord Medicine*, 35(5) Blz: 351-360
- Graupe, D., Cerrel-Bazo, H., Kern, H. & Carraro, U. 2008 'Walking performance, medical outcomes and patient training in FES of innervated muscles for ambulation by thoracic-level complete paraplegics' *Neurological Research*, 30(2) 123-130
- Harkema, S. J., Hillyer, J., Schmidt-Read, M., Ardolino, E., Sisto, S. A., & Behrman, A. L. (2012) 'Locomotor training: as a treatment of spinal cord injury and in the progression of neurologic rehabilitation' (2012) *Archive Physical Medicine Rehabilitation*, 93(9) Blz. 1588-1597
- Harness, E., T., Yazbatiran, N. & Cramer, S., C. (2008) 'Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury' *Spinal Cord*, 46 blz. 733-737
- Kakebeeke, T., H., Roy, S., H. & Largo, R., H. (2006) 'Coordination training in individuals with incomplete spinal cord injury: consideration of motor hierarchical structures ' *Spinal cord*, 44(1) blz. 7-10
- Lorenz, D. J., Datta, S. & Harkema, S. J. (2012) 'Longitudinal patterns of functional recovery in patients with incomplete spinal cord injury receiving activity-based rehabilitation' *Archive Physical Medicine Rehabilitation*, 93(9) Blz. 1541-1552

- Marino, R. J., Graves D. E., (2004) 'Metric properties of the ASIA motor score: subscales improve colleration with functional activities' *Archive Physical Medicine Rehabilitation*, 85, blz. 1808-1810
- Michael, L., Harness, E., Denison, P., Tefertiller, C., Evans, N., Cathy, A., Crawford Research Institute, Shepherd Center, Atlanta, Georgia Project Walk: Spinal cord injury recovery center, California Center for spinal cord injury Recovery: Institute of Michigan, Detroit Craig Hospital, Englewood, Colorado Beyond Therapy Program, Shepherd Center, Atlanta, Georgia (2012) 'Activity-based Therapies in Spinal Cord Injury: Clinical Focus and Empirical Evidence in Three independent Programs' *Topics in Spinal cord injury Rehabilitation*, 18(01) Blz. 34-42
- Ming, D. & Wan, B. (2007) 'Progress in researches on application of functional electrical stimulation technique in paraplegic walking' *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi*, 24 (4) Blz. 932-936
- Pramodhyakul, W., Wattanapan, P., Siritaratiwat, W., Eungpinichpong, W. & Amatachaya, S. (2013) 'Immediate effects of obstacle crossing training in independent ambulatory patients with spinal cord injury' *Spinal Cord*
- Quintero, H., A., Farris, R., J., Durfee, W., K. & Goldfarb, M. (2010) 'Feasibility of a hybrid-FES system for gait restoration in paraplegics' *Conf Proc IEEE Eng Med Biologic Social*, Blz. 483-486
- Quintero, H., A., Farris, R., J., & Goldfarb, M. (2011) 'Control and implementation of a powered lower limb orthosis to aid walking in paraplegic individuals' *E. Int Conf Rehabilitation Robot*, 2011 5975481
- Susan J., Harkema, Schmidt-Read M., Behrman, A.L., Bratta, A., Sisto, S. A. & Edgerton, V. A. (2012) 'Establishing the NeuroRecovery Network: Multisite Rehabilitation Centers That Provide Activity-Based Therapies and Assessments for Neurologic Disorders' *Archive Physical Medicine and Rehabilitation*, 93 blz. 1498-1507
- Turner Harness, E., Todd, A., & Astorino (2011) 'Acute energy cost of Multi-modal activity based therapy in persons with spinal cord injury' *The Journal of Spinal Cord Injury*, 34(5) blz. 495-500
- Wessels, M., Lucas, C., Eriks, I. & de Groot, S. 'Body weight-supported gait training for restoration of walking in people with an incomplete spinal cord injury' *Official Journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*, 42(6) blz. 513-519
- Wirz, M., Zemon, D., H., Rupp, R., Scheel, A., Colombo, G., Dietz, V. & Hornby, T. G. (2005) 'Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: a multicenter trial' *Archive Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(4) blz. 672-680
- Yang, J. F. & Musselman, K. E. (2012) 'Training to achieve over ground walking after spinal cord injury: a review of who, what when and how' *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 35(5) Blz. 293-304

Extra:

- Dwarslaesie organisatie Nederland (2006) geraadpleegd op 15 februari 2013 via www.dwarslaesie.nl