

Looptraining op de loopband bij de ziekte van Parkinson

Afstudeeropdracht Fysiotherapie

Student: Eline Hundersmarck
Studentnummer: 1587626

Begeleider: Jolanda Spruit
1^e versie: 17 december 2013

Samenvatting

Achtergrond: De ziekte van Parkinson gaat vaak gepaard met een achteruitgang in het looppatroon. Als gevolg is er een verhoogd valrisico en kan een achteruitgang leiden tot immobiliteit en afname van kwaliteit van leven voor de patiënt. Looptraining op de loopband is een veelgebruikte interventie bij patiënten met de ziekte van Parkinson. Er is onbekend wat het effect van looptraining op de loopband op de parameters in het looppatroon is bij deze patiëntgroep.

Doel: Het doel van deze literatuurstudie is om een duidelijk beeld te krijgen van het effect van looptraining op de loopband bij patiënten met de ziekte van Parkinson. Om dit te onderzoeken is de onderzoeksvraag gesteld: "Wat is het effect van looptraining op de loopband op de parameters binnen het looppatroon van de patiënt met de ziekte van Parkinson?"

Methode: Om de vraagstelling te beantwoorden is gezocht naar *clinical trials* in de elektronische databanken 'PubMed', 'CINAHL' en 'Science Direct'. Studies met gelijke uitkomstparameters zijn met elkaar vergeleken.

Resultaat: Er zijn vier studies geïnccludeerd in deze review; drie *randomized controlled trials* (RCT's) en één cohortstudie. De RCT's hebben een redelijk tot goede methodologische kwaliteit.

Conclusie: Looptraining op de loopband geeft een verbetering in parameters als loopsnelheid en paslengte. Er is onvoldoende bewijs om het effect op het ritme en de variabiliteit in pasduur te beschrijven.

Trefwoorden: Looptraining, Looppatroon, Loopband, Parkinson.

Abstract

Background: Patients with Parkinson's disease frequently experience gait impairments. As a result, there is an increased risk of falling and deterioration may lead to immobility and decreases quality of life. Treadmill training is a commonly used intervention for patients with Parkinson's disease. The effect of treadmill training on gait characteristics in Parkinson's is unknown.

Objectives: The aim of this study is to investigate the effect of treadmill training on gait parameters in patients with Parkinson's disease. The research question is: "What is the effect of treadmill training on gait parameters in patients with Parkinson's disease?"

Method: There is searched for controlled trials in the 'PubMed', 'CINAHL' and 'Science Direct' databases. Study's with similar outcome measures were compared.

Results: Four study's were included in this review; three randomized controlled trials (RCT's) and one cohort study. The methodological quality ranged from 'fair' to 'good'.

Conclusion: treadmill training improves parameters such as speed and stride length. There is insufficient evidence to describe the effect on cadence and stride time variability.

Key-words: Treadmill, Training, Gait, Parkinson's.

Inleiding

Mensen met de ziekte van Parkinson ervaren vaak een achteruitgang in het looppatroon. De achteruitgang wordt veroorzaakt door hypokinesie, verminderde coördinatie, *freezing* en moeite met dubbeltaken (Earhart & Williams, 2012). Het looppatroon tekent zich dan door een lagere snelheid, kortere passen en een langere standfase (Herman, Giladi & Hausdorff, 2009). Aan de achteruitgang van het looppatroon hangt een verhoogd risico op vallen en daardoor een verhoogd risico op letsel, immobiliteit en sterfte. Zelfs als het vallen geen grote consequenties heeft kan het voor de patiënt wel leiden tot bewegingsangst, beperking van activiteiten en zelfstandigheid en afname van kwaliteit van leven (Eimers et al, 2011; Michalowska, Fiszler, Krygowska-Waj & Owczarek, 2005; Morris, Martin & Schenkman 2010).

Naast de achteruitgang in het looppatroon kenmerkt de ziekte van Parkinson zich door: een tremor in rust, rigiditeit, bradykinesie en verlies van houdingsreflexen. Deze symptomen van de ziekte worden veroorzaakt door degeneratie van zenuwcellen in de substantia nigra, waardoor er minder dopamine geproduceerd wordt. In het begin stadium van de ziekte kunnen de symptomen worden geremd met het symptomatische geneesmiddel 'Levodopa'. Het geneesmiddel wordt gebruikt als dopamine-agonist om de concentratie dopamine in de hersenen te verhogen en is tot nu toe het meest effectieve geneesmiddel voor de ziekte van Parkinson (Horstink et al, 2006; Mehrholz et al, 2010). Echter, door het progressieve verloop van de aandoening kan de medicatie in latere stadia minder symptomen remmen en zijn er andere vormen van therapie nodig om mobiliteit en kwaliteit van leven voor de patiënt te behouden. Vanaf Hoehn en Yahr (H&Y) stadium drie kunnen bij de patiënt met de ziekte van Parkinson enkele houdings- en balansproblemen worden verwacht is er mogelijk een achteruitgang in het looppatroon te zien (Keus et al, 2004).

Fysiotherapie is één van de belangrijkste disciplines in de paramedische zorg voor de patiënt met de ziekte van Parkinson (Eimers et al, 2011) en richt zich onder andere op het verminderen van de valkans en het bevorderen van de zelfstandigheid en veiligheid binnen activiteiten als transfers en lopen (Keus et al, 2004). Het doen van oefeningen kan bij de ziekte van Parkinson verbetering geven in zowel motorische, zoals balans, looppatroon en kracht, als niet-motorische aspecten, zoals depressie, apathie, vermoeidheid en constipatie (Van der Kolk & King 2013; Goodwin, Richards, R.S. Taylor, A.H. Taylor & Campbell 2008).

Om specifiek het gangpatroon te verbeteren kan er voor verschillende therapieën gekozen worden. In eerdere studies is aangetoond dat mensen met de ziekte van Parkinson binnen het looppatroon kunnen profiteren van oefeningen gericht op het vergroten van de *range of motion* van de wervelkolom, het vergroten van de kracht in de onderste extremiteiten en het trainen van de cardiovasculaire fitheid (Morris, Martin & Schenkman 2010). Echter, de meest gebruikte therapie is looptraining op de loopband. Looptraining op de loopband geeft in vergelijking met conventionele looptraining betere resultaten op de parameters in het looppatroon (Mehrholz et al, 2010). Er zijn enkele parameters die worden geassocieerd met de valkans. Langzamere loopsnelheid en verstoord ritme, evenals een grotere variabiliteit in pasduur, paslengte en standfase op twee benen zijn hier voorbeelden van (Verghese, Holtzer, Lipton & Wang, 2009; Hausdorff, Rios & Edelberg, 2001; Callisaya et al, 2011).

Om de parameters in het looppatroon te meten kan gebruik worden gemaakt van speciale meetapparatuur zoals bijvoorbeeld het *GAITRite system*. Dit is een drukgevoelige mat waarin de passen worden geregistreerd. Het *GAITRite system* heeft een hoge test-hertest betrouwbaarheid voor het meten van parameters als loopsnelheid, paslengte en ritme bij het lopen op zowel comfortabele als op hoge snelheid (ICC: 0.89-0.99) (van Uden & Besser, 2004; Bilner, Morris & Webster, 2003; Webster, Wittwer & Feller, 2005). Een eenvoudigere oplossing voor het meten zijn drukgevoelige zooltjes in de schoenen van de participant.

Om loopsnelheid te meten kan er ook gebruik worden gemaakt van een looptest zoals de 10-meter wandel test (10MWT) of de 6-minuten wandel test (6MWT). De 10MWT heeft een hoge test-hertest betrouwbaarheid (ICC 0.98-0.99) en is goed responsief op minimale verandering (MDC: 0.09m/s – 0.13m/s) bij patiënten met de ziekte van Parkinson. Ook de 6MWT heeft een hoge test-hertest betrouwbaarheid (ICC 0.96) bij patiënten met de ziekte van Parkinson. (Combs, Dyer Diehl, Filip, Long, 2013)

Er is nog niet bekend welk effect looptraining op de loopband heeft op parameters als snelheid, pasgrootte en ritme. Het doel van dit artikel is om te onderzoeken welk effect looptraining op de loopband heeft op de parameters in het looppatroon van de patiënt met de ziekte van Parkinson. De onderzoeksvraag luidt: Wat is het effect van looptraining op de loopband op de parameters binnen het looppatroon van de patiënt met de ziekte van Parkinson?

Methode

In de elektronische databanken 'PubMed', 'CINAHL' en 'Science Direct' is met de sleutelwoorden 'parkinson' of 'parkinson's', 'training' en 'gait' gezocht naar *clinical trials*.

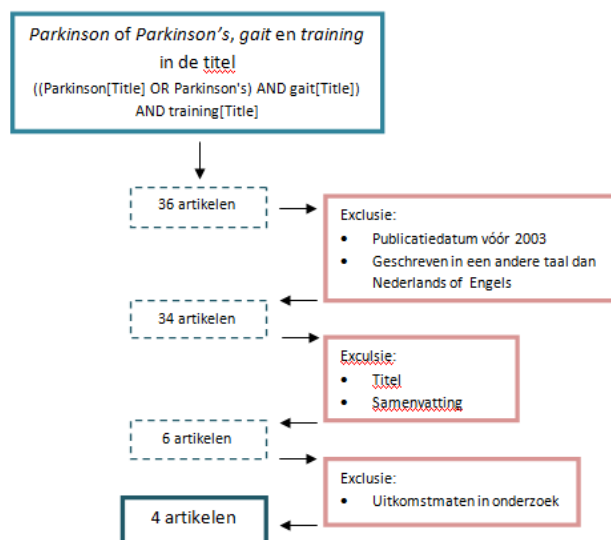
De zoekopdracht met deze sleutelwoorden in de titel gaf 36 resultaten. Na exclusie op: 'publicatiedatum vóór 2003' en 'geschreven in een andere taal dan Nederlands of Engels' bleven er 34 studies over. Vervolgens is er geëxcludeerd op titel en samenvatting; studies waarbij loopbandtraining niet als interventie werd genoemd en studies waarbij de loopbandtraining robotgeassisteerd of gewichtsondersteund was, werden geëxcludeerd. Hierna bleven zes studies over. Als laatste is er gekeken naar de uitkomstparameters van studies; enkel studies met gelijke uitkomstparameters werden geïnccludeerd, twee studies werd hierbij geëxcludeerd.

De volledige artikelen zijn verkregen via de databank van de Hogeschool Utrecht en via Google Scholar.

Data-analyse

De methodologische kwaliteit van de gevonden studies is beoordeeld aan het hand van de PEDro-score. De PEDro-score is een lijst met 11 items waarop een RCT op methodologische kwaliteit beoordeeld kan worden. De scoretelling loopt van 0 tot 10. Een indeling van de PEDro-scoretelling is te zien in tabel 1. De PEDro-score heeft een redelijk tot goede betrouwbaarheid (Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, Elkins, 2003).

Voor de conclusie van het onderzoek is de bewijskracht van de studies beoordeeld aan de hand van de *best evidence synthese* criteria van van Peppen (2004). De criteria zijn te zien in tabel 2.



Figuur 1: Zoekstrategie

Tabel 1: Indeling van PEDro-score's

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

Aangepast van: "Richtlijn beroerte: verantwoording en toelichting: B.8 Beoordeling van de methodologische kwaliteit van gecontroleerde effectonderzoeken" door van Peppen, R.P.S., Kwakkel, G., Harmeling-van der Wel, B.C., Kollen, B.J., Hobbelen, J.S.M., Buurke, J.H., Halfens, J., Wagenborg, L., Vogel, M.J., Berns, M., van Klaveren, R., Hendriks, H.J.M. & Dekker, J., (2004), *Nederlands tijdschrift voor fysiotherapie*, 114(3), p. 6

Tabel 2: Best evidence synthese criteria

Sterk bewijs	Gebaseerd op statistisch significante resultaten gemeten in ten minste 2 RCT's van hoge kwaliteit, met PEDRO-scores van minimaal 4 punten*.
Matig bewijs	Gebaseerd op statistisch significante resultaten gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit en ten minste 1 RCT van lage kwaliteit of 1 CCT van hoge kwaliteit.
Gering bewijs	Gebaseerd op statistisch significante resultaten gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit of ten minste 2 CCT's van hoge kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit).
Aanwijzingen	Gebaseerd op statistisch significante resultaten gemeten in ten minste 1 CCT van hoge kwaliteit of RCT van lage kwaliteit of ten minste 2 studies van niet-experimentele aard met voldoende kwaliteit.
Geen of onvoldoende bewijs	In die gevallen waarin de resultaten van de geïncludeerde studies niet voldoen aan de bovengenoemde niveaus van bewijskracht, of in die gevallen waarin conflicterende resultaten aanwezig zijn tussen RCT's en CCT's, of in die gevallen waarin geen enkele studie geïncludeerd kon worden.

*Indien het aantal studies dat bewijs aantoont minder dan 50% bedraagt van het totale aantal gevonden studies in dezelfde categorie van methodologische kwaliteit en studiedesign (RCT, CCT of preëxperimentele studie) wordt het resultaat als 'geen bewijs' geclassificeerd. Overgenomen uit "Effecten van fysiotherapeutische interventies bij patiënten met een beroerte: een systematisch literatuuronderzoek" door van Peppen R.P.S., Van Harmeling-van der Wel B.C., Kollen B.J., Hobbelen J.S.M & Buurke J.H., (2004), *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 114(5), p. 129.

Resultaten

Vanuit de methode zijn vier studies geïncludeerd. Een stroomdiagram van de zoekstrategie, met daarin de in- en exclusie criteria en de gevonden studies, is te zien in figuur 1. Er zijn drie RCT's gevonden en één cohortstudie. De PEDro-score van de RCT's varieert van 5 tot 8.

Tabel 3: patiënt karakteristieken.

Artikel	N	Leeftijd in jaren Gemiddeld (SD)	Hoehn&Yahr stadium Gemiddeld (SD)
Hermal et al. (2007)	9	70 (6.8)	1.5-3
Nadeau et al. (2013)	34 IG1: 11 IG2: 12 CG: 11	IG1: 60.1 (6.6) IG2: 64.0 (6.6) CG: 64.3 (5.6)	1.5 - 2
Picelli et al. (2013)	60 IG1: 20 IG2: 20 CG: 20	68.3 (8.3)	3
Protas et al. (2005)	18 IG: 9 CG: 9	IG: 71.3 (7.4) CG: 73.7 (8.5)	IG: 2.8 (0.35) CG: 2.9 (0.17)

IG: interventiegroep, CG: controlegroep.

Een overzicht van de patiëntkarakteristieken per studie staan beschreven in tabel 3. Hierin is te zien dat in de studies een uiteenlopend aantal in participanten (N) is. Tussen de studies is er een grote spreiding van Hoehn en Yahr stadia onder de participanten. Er zijn echter geen participanten in de laatste stadia, stadia vier of vijf, van de aandoening.

Een overzicht van de methodologische gegevens van de studies is te vinden in tabel 4. In de studies van Nadeau et al. (2013) en Picelli et al. (2012) zijn er meerdere interventies verleken met een controlegroep, in de studie van Herman et al. (2007) is er geen controlegroep.

Een overzicht van de meetgegevens van de studies staat in tabel 5.

Tabel 4: methodologische gegevens artikelen.

Artikel	Type studie	Interventie	Duur van interventie (weken)	Uitkomstparameters	Meetinstrumenten	PEDro score
Hermal et al. (2007)	Cohortstudie	Loopbandtraining	6	Loopsnelheid (m/s) Paslengte (m) Pasduurvariabiliteit (%)	Druk gevoelige zooltjes	
Nadeau et al. (2013)	RCT	IG1. Gemixte loopbandtraining IG2. Loopbandtraining op snelheid CG: oefeningen op lage intensiteit.	24	Paslengte (m) Ritme (stap/min)	GAITRite system 6mwt	8/10
Picelli et al. (2013)	RCT	IG1. Loopbandtraining op gelijkmatige intensiteit IG2. Robot gestuurde loopbandtraining CG: Conventionele looptraining.	4	Paslengte (cm) Ritme (cyc/min) Pasduurvariabiliteit (%)	GAITRite system 10 meter wandeltest	7/10
Protas et al. (2005)	RCT	IG: Loopbandtraining CG: geen training	8	Loopsnelheid (m/s) Paslengte links Paslengte rechts Ritme (stap/min)	GAITRite system	5/10

IG: interventiegroep, CG: controlegroep.

Het effect van looptraining op de loopband op loopsnelheid wordt in drie studies onderzocht. In de studie van Herman et al. (2007) is er een significante toename in loopsnelheid ten opzichte van de 0-meting (0,15m/s, $p=0.012$). In de studie van Picelli et al. (2013) wordt de loopsnelheid gemeten met een 10MWT. In alle groepen is er een toename gemeten ten opzichte van de 0-meting (IG1: 1,17m/s, IG2: 0,28m/s, CG: 0,03m/s). Voor beide interventiegroepen is de toename ten opzichte van de controlegroep significant (IG1: $p<0.008$, IG2 $p<0.001$). In de studie van Protas et al. (2005) neemt de loopsnelheid van beide groepen, ten opzichte van de 0-meting, toe (IG: 0,17m/s, CG: 0.01m/s). De toename van de interventiegroep ten opzichte van de controlegroep is significant ($p=0.032$).

Het effect van looptraining op de loopband op ritme wordt in drie studies onderzocht. In de studie van Nadeau et al. (2013) wordt in de eerste meting bij alle groepen een toename in stappen per minuut (stap/min) gemeten ten opzichte van de 0-meting (IG1: 3.0 stap/min, IG2: 1.1 stap/min, CG: 1.4 stap/min). In de tweede meting wordt er, ten opzichte van de eerste meting, alleen een toename gemeten voor de interventiegroepen (IG1: 3.3 stap/min, IG2: 5.1 stap/min), bij de controlegroep wordt er een afname in ritme gemeten (0.2 stap/min). Het effect is significant voor de tijd ($p<0.001$) maar er is geen significant effect voor de interventiegroepen ten opzichte van de controlegroep ($p=0.07$). In de studie van Picelli et al. (2013) wordt het ritme in cycli per minuut uitgedrukt. Om het aantal stappen per minuut te berekenen is de waarde met 2 vermenigvuldigd. Bij alle groepen wordt er een toename in stap/min gemeten (IG1: 10 stap/min, IG2: 11,78 stap/min, CG: 2,43 stap/min). Het effect voor tijd is significant ($p<0.001$) evenals het effect voor de interactie tussen behandeling en tijd ($p=0.003$). Het effect voor behandeling is niet significant. In de studie van Protas et al. (2005) is er een toename in ritme voor beide groepen gemeten (IG: 7.5 stap/min, CG: 6.6 stap/min) maar er is geen significant verschil tussen de controlegroep en de interventiegroep ($p=0.84$).

Bij drie van de vier geïncludeerde studies wordt een significant verschil op paslengte gemeten, in de studie van Herman et al. (2007) is er een significante toename gemeten na de interventie (0,08 m, $p=0.012$). In de studie van Nadeau et al. (2013) wordt er bij de eerste meting bij alle drie de groepen een toename in paslengte gemeten (IG1: 4,2m, IG2: 9,9 m, CG: 2m). Bij de tweede meting wordt er bij de beide interventiegroepen weer een toename ten opzichte van de eerste meting gemeten (IG1: 3,8m, IG2: 5,3m) en bij de controlegroep een afname (1,4m). Over het geheel genomen nam de paslengte toe. Het effect is significant voor tijd ($p<0.001$), maar er is geen significant effect voor de interventiegroepen ten opzichte van de controlegroep ($p=0.57$). In de studie van Picelli et al. (2013)

wordt voor alle drie de groepen een toename in paslengte gemeten (IG1: 7.27m, IG2: 13,96m, CG: 1,99m), er is een significant verschil in paslengte tussen de interventiegroepen en de controlegroep ($p < 0.008$). In de studie van Protas et al. (2005) wordt op de paslengte, ten opzichte van de 0-meting een, niet significante, toename gemeten bij de interventiegroep (links: 4,2m, $p = 0.28$. Rechts: 4,6m, $p = 0.33$). Bij de controlegroep wordt er links een afname gemeten (0,02m) en rechts een toename (0,02m). Het verschil tussen de groepen is niet significant.

Wat betreft het effect van looptraining op de loopband op variabiliteit in pasduur wordt er in de studies geen significant effect bevonden. In de studie van Picelli et al. (2013) wordt er voor alle groepen een toename in variabiliteit ten opzichte van de 0-meting gemeten (IG1: 0.52%, IG2: 0.8%, CG: 0.48%), deze is echter niet significant. In de studie van Herman et al. (2007) blijft de variabiliteit gelijk maar neemt de standaarddeviatie met 1% toe.

Tabel 5: Resultaten artikelen.

Artikel	Meetmoment	Groep	Loopsnelheid (m/s) Gemiddeld (SD)	Stapritme (stappen/min.) Gemiddeld (SD)	Paslengte (cm) Gemiddeld (SD)	Pasduur variabiliteit (%) Gemiddeld (SD)
Herman et al. (2008)	0-meting <i>Binnen 14 dagen voor de interventie</i>	IG	1.11 (0.17)		117 (0.22)	2.6 (1.2)
	2-3 dagen na interventie	IG	1.26 (0.16)*		125 (0.22)*	2.6 (2.2)
Nadeau et al. (2013)	0-meting <i>Voor interventie</i>	CG IG1 IG2		113.7 (4.6) 108.2 (8.7) 109.1 (13.7)	133.0 (19.4) 136.4 (17.6) 111.9 (25.9)	
	Na 3 maanden	CG IG1 IG2		115.1 (4.8) 111.2 (6.3)* 110.2 (16.0)	135.0 (20.6) 140.6 (19.4) 121.8 (22.0)*	
	Na 6 maanden	CG IG1 IG2		114.9 (5.9) 114.5 (5.4)** 115.3 (11.5)**	133.6 (20.0) 144.4 (18.8)** 127.1 (21.9)**	
Picelli et al. (2013)	0-meting <i>Voor interventie</i>	CG IG1 IG2	1.07 (0.20) 1.06 (0.08) 1.07 (0.17)	163.06 (17.9) 162.06 (6.5) 164.54 (6.6)	84.22 (3.83) 83.57 (3.43) 82.10 (3.39)	5.61 (4.78) 5.57 (2.31) 5.75 (7.22)
	Na 4 weken	CG IG1 IG2	1.10 (0.19) 1.34 (0.08)* 1.26 (0.15)*	165.46 (29.16)* 176.32 (8.88)* 172.06 (6.34)*	86.21 (4.81) 90.84 (4.21)* 96.06 (2.55)*	6.09 (7.15) 6.09 (2.43) 6.44 (6.95)
Protas et al. (2005)	0-meting <i>In de ochtend voor de interventie</i>	CG IG	1.26 (0.19) 1.28 (0.33)	117.7 (13.0) 112.8 (7.2)	L: 61.0 (15.4) R: 60.2 (13.3) L: 68.7 (14.9) R: 66.5 (13.7)	
	Na 8 weken	CG IG	1.27 (0.25) 1.45 (0.37)*	124.3 (15.1) 120.3 (8.2)	L: 60.8 (10.9) R: 60.4 (10.0) L: 72.9 (17.0) R: 71.1 (14.4)	

Verklaring afkortingen: m/s: meter per seconde, min.: minuut, cm: centimeter, L: Links, R: Rechts, *: significant ($p \leq 0.05$), **: significant tov 0-meting en tov tussenmeting ($p \leq 0.05$)

Discussie

De onderzoeksvraag voor dit artikel was; 'Wat is het effect van looptraining op de loopband op de parameters binnen het looppatroon van de patiënt met de ziekte van Parkinson?'

Uit het merendeel van de studies blijkt dat er een significante toename in paslengte en loopsnelheid wordt gemeten na de interventie. Loopritme neemt toe maar in geen van de studies is er een significant verschil gevonden. Variabiliteit in pasduur toont in de studies geen verbetering.

Andere systematische reviews die het effect van looptraining op de loopband bij patiënten met de ziekte van Parkinson onderzoeken komen op nagenoeg gelijke resultaten. Uit de review van Mehrholz et al. (2010) blijkt dat loopsnelheid, paslengte en loopafstand toeneemt. In ritme is geen verbetering. In de review van Herman et al. (2008) komt naar voren dat lopen op de loopband een sneller en meer stabiel looppatroon kan bevorderen en een interventieprogramma met een langdurende loopbandtraining verbetering kan geven in loopsnelheid, ritme en variabiliteit in het looppatroon. In de review van Mehrholz zijn acht studies geïnccludeerd, waaronder ook de studie van Protas et al. (2005). De review van Herman includeerde 14 studies, waaronder ook de studie van Protas et al. en van Herman et al. (2007). Beide systematische reviews includeerden dus één of twee gelijke studies als in deze studie, daardoor is de kans op een gelijke resultaten groter. Voor een betere vergelijking tussen de systematische reviews zou er gekeken moeten worden naar reviews met geïnccludeerde studies die niet overeen komen.

Opvallend is de hoge waarde van het loopritme van de patiënten in de studie van Picelli et al. (2013). Zowel voor als na de interventie maken de patiënten in deze studie ongeveer 50 stap/min meer dan in de studie van Nadeau et al. (2013) en van Protas et al. (2005). Om dit te verklaren is er allereerst gekeken naar het verschil in karakteristieken van de patiëntgroep tussen de studies. Qua Hoehn en Yahr (H&Y) stadium bij de patiënten liggen de studies van Protas et al. en van Picelli et al. dicht bij elkaar, het H&Y stadium bij de patiënten in de studie van Nadeau et al. ligt iets lager. Een hoger H&Y stadium is sterk geassocieerd ($p < 0.001$) met het voorkomen van festinatie (versneld lopen met snelle, korte, schuifelende stapjes) in het looppatroon (Giladi, Shabtai, Rozenberg & Shabtai, 2001). Dit zou kunnen verklaren waarom de studie van Picelli et al. een hoger stapritme heeft dan de studie van Nadeau et al. Het verklaard echter niet het verschil in stapritme met de studie van Protas et al. Vervolgens is er gekeken naar de instructies die de patiënten kregen bij het testen. In de studie van Nadeau et al. werden de patiënten gevraagd om op comfortabele snelheid de testafstand af te leggen. In de studie van Picelli et al. en van Protas et al. werden de patiënten gevraagd om te testafstand zo snel mogelijk af te leggen. Dit zou een verschil kunnen verklaren tussen de resultaten van de parameters in het looppatroon tussen de studies maar geeft nog geen verklaring voor het hogere stapritme in de studie van Picelli et al.. Ten slotte is er gekeken naar het verschil in meetapparatuur. Alle drie de studies maken gebruik van dezelfde apparatuur, het GAITRite system. Er zit echter wel een verschil in het testparcours, de lengte van de meetapparatuur en het aantal afgenomen proeven. In de studie van Nadeau et al. is een mat van 4,3 meter gebruikt. Het testparcours startte twee meter voor de mat en eindigde twee meter na de mat en er is een gemiddelde van acht proeven verwerkt. In de studie van Picelli et al. in een mat van 7,66 meter gebruikt, het testparcours was 12 meter en er is een gemiddelde van drie proeven verwerkt. In de studie van Protas et al. is een mat van drie meter gebruikt en er is een gemiddelde van twee proeven verwerkt. De lengte van het testparcours wordt in deze studie niet benoemd. Uit deze gegevens blijkt dat de studie van Picelli et al. het langste testparcours gebruikt. Omdat patiënten met de ziekte van Parkinson moeite kunnen hebben met starten en stoppen, kan het zijn dan op een langer testparcours de patiënten meer tijd hebben om in een sneller en regelmatiger ritme te komen. Dit is mogelijk een verklaring voor het verschil in stapritme tussen de drie studies.

In de resultaten is een grote spreiding in paslengte tussen de studies te zien. In de studie van Protas et al. (2005) wordt de kortste paslengte gemeten. Er wordt in deze studie beschreven dat de patiënten gebruik mochten maken van een loophulpmiddel tijdens het testen. In de studie van Picelli et al. (2013) wordt beschreven dat de patiënten geen gebruik mochten maken van een loophulpmiddel. In de studie van Herman et al. (2008) staat beschreven dat de patiënten onafhankelijk moeten kunnen lopen, er staat niet beschreven of een loophulpmiddel is toegestaan. In de studie van Nadeau et al. (2013) staan over dit punt geen gegevens beschreven. Uit eerder onderzoek is gebleken dat het gebruik van een rollator de paslengte significant ($p = 0.001$) kan reduceren bij patiënten met de ziekte van Parkinson (Bryant, Pourmaghaddam, & Trasher, 2012). Dit is mogelijkwerwijs een verklaring voor de kortere paslengte in de studie van Protas et al.

De methodologische kwaliteit van de drie geïncludeerde RCT's is redelijk tot goed, met PEDro scores van vijf tot acht. Echter, de vierde studie, de studie van Herman et al. (2007) is geen vergelijkend onderzoek maar een cohortstudie. De studie is gedaan als *pilot-study*. Een *pilot-study* is de voorloper van een onderzoek op grotere schaal en wordt gebruikt om de haalbaarheid en beperkingen van de studie op grotere schaal te testen (Leon, Davis, & Kraemer, 2011). De studie heeft geen controlegroep naast de interventiegroep en omdat er maar één patiëntgroep is, is er ook geen sprake van gerandomiseerde indeling. De studie heeft hierdoor een aanzienlijk lagere bewijskracht en minder wetenschappelijke waarde (Kuiper, Verhoef, Cox, de Louw, 2008).

Er is een spreiding van Hoehn en Yahr (H&Y) stadium 1,5 tot 3 te zien in de patiëntgroepen van de geïncludeerde studies. De classificatie van H&Y beschrijft dat houdings- en balansproblemen en een aangedaan looppatroon pas vanaf stadium 3 worden waargenomen (Keus et al, 2004). Training om het looppatroon te verbeteren zou vanaf dit stadium daarom belangrijk zijn. Het effect van looptraining op de loopband met patiënten met de ziekte van Parkinson in H&Y stadium 4 is in deze studies niet onderzocht. Mogelijk wordt dit niet gedaan in verband met valgevaar van de patiënt op de loopband. Echter, in twee van de vier geïncludeerde studies is beschreven dat er gebruik wordt gemaakt van een veiligheidsharnas. Hierdoor kan valgevaar worden beperkt. Er zal nog verder onderzoek moeten worden gedaan naar het effect van looptraining op de loopband op de parameters in het looppatroon bij patiënten met de ziekte van Parkinson in H&Y stadium vier omdat het verbeteren van het looppatroon in dit stadium van de aandoening van belang is.

Er is in deze studie gekeken naar de uitkomstmaten van de parameters in het looppatroon na de interventie. In de studie van Picelli et al. (2013) is er drie maanden na de interventie nog een *follow-up* meting gedaan. In de andere studies is dit niet gedaan en daarom zijn er geen gegevens bekend over het effect van de looptraining op de parameters in het looppatroon op langere termijn. Omdat de ziekte van Parkinson een progressieve en chronische aandoening is, is het wel wenselijk om een langer effect van de interventie te hebben. Ook komt er in de geïncludeerde studies niet naar voren hoe het effect van de interventie zich uit in het algemeen dagelijks leven (ADL) van de patiënt. Er is nu getraind en getest in een klinische setting, maar in een andere omgeving kan het effect van de training voor de patiënt verschillen. Om een beter beeld te krijgen van het effect van de interventie op het ADL van de patiënt zou hier nog verder onderzoek naar moeten worden gedaan door middel van bijvoorbeeld een langere follow-up en het testen van de parameters in andere situaties dan de klinische setting.

Er is in deze studie een grote spreiding in publicatiedatums, van 2005 tot 2013. Er is gekozen om studies met robotgeassisteerde loopbandtraining als interventie te excluderen. Mede daardoor zijn er minder studies geïncludeerd en is er een grotere spreiding in publicatiedatum. In deze studie is ervoor gekozen om alleen conventionele loopbandtraining te includeren omdat dit de meeste gebruikte vorm van loopbandtraining is. Daarnaast is de apparatuur voor robotgeassisteerde looptraining slechts voorbehouden aan ziekenhuizen en grotere revalidatiecentra. Om recentere literatuur met elkaar te vergelijken kan ervoor gekozen worden om studies met robotgeassisteerde loopbandtraining niet te excluderen.

Er wordt in deze review een overzicht gegeven van het effect van looptraining op de loopband op de parameters in het looppatroon bij patiënten met de ziekte van Parkinson. Onderzoek naar verschillende interventies bij patiënten met de ziekte van Parkinson is een actueel onderwerp. Er wordt in de zorg steeds meer gestreefd naar *evidence based practice* en verbetering van de doelmatigheid van de zorg. Om dit te bereiken is onderzoek een belangrijk onderdeel. Deze review kan bijdragen aan het stukje *evidence based practise* in de paramedische zorg, voornamelijk voor de fysiotherapie.

Conclusie

Er is sterk bewijs dat looptraining op de loopband verbetering geeft in loopsnelheid bij patiënten met de ziekte van Parkinson. Er is matig bewijs dat looptraining op de loopband verbetering geeft in paslengte bij patiënten met de ziekte van Parkinson. Er is onvoldoende bewijs dat looptraining op de loopband verbetering geeft in de parameters ritme en variabiliteit in pasduur bij patiënten met de ziekte van Parkinson.

Referenties voor geïnccludeerde studies

Herman, T., Giladi, N., Gruendlinger, L. & Hausdorff, M. (2007). Six weeks of intensive treadmill training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 1154-8

Nadeau, A., Pourcher, E. & Corbeil, P. (2013). Effects of 24 weeks of treadmill training on gait performance in Parkinson disease. *Medicine&Science in Sports&Exercise*, gepubliceerd voor uitgave.

Picelli, A., Melotti, C., Origano, F., Neri, R., Waldner, A. & Smania, N. (2013). Robot-assisted gait training versus equal intensity treadmill training in patients with mild to moderate Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Parkinsonism and related Disorders*, 19, 605-610

Protas, E., Mitchell, K., Williams, A., Qureshy, H., Caroline, K. & Lai, E. (2005). Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, 20, 183-190

Referenties

Bilner, B., Morris, M. & Webster, K. (2003). Concurrent related validity of the GAITRite walkway system for quantification of the spatial and temporal parameters of gait. *Gait & Posture*, 17(1), 68-74.

Bryant, M.S., Pourmaghaddam, A. & Trasher, A. (2012). Gait changes with walking devices in persons with Parkinson's disease. *Disability en rehabilitation. Assistive technology*, 7(2), 148-152.

Callisaya, M.L., Blizzard, L., Schmidt, M.D., Martin, K.L., McGinley, J.L., Sanders, L.M. & Srikanth, V.K. (2011). Gait, gait variability and the risk of multiple incident falls in older people: a population-based study. *Age Ageing* 40(4), 481-487.

Combs, S.A., Dyer Diehl, M., Filip, J. & Long, E. (2013). Short-distance walking speed tests in people with Parkinson disease: Reliability, responsiveness, and validity. *Gait & Posture*, 4073, no. of Pages 5.

Earhart, G.M. & Williams, A.J. (2012). Treadmill Training for Individuals With Parkinson Disease. *Physical Therapy*, 9(7), 893-897.

Eimers, M., Boots, S., Munneke, M., Boem, B., van Galen, M. & Huijsmans, K. (2011). ParkinsonNet in Cijfers. Rapportage 2010-2011.

Giladi, N., Shabtai, H., Rozenberg, E. & Shabtai, E. (2001). Gait festination in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 7(2), 135-138.

Goodwin, V.A., Richards, S.H., Taylor, R.S., Taylor, A.H. & Campbell, J.L. (2008). The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Movement Disorders*, 23(5), 631-640.

Hausdorff, J.M., Rios, D.A. & Edelberg, H.K. (2001). Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(8), 1050-1056.

Herman, T., Giladi, N. & Hausdorff, J.M. (2009). Treadmill training for the treatment of gait disturbances in people with Parkinson's disease: a mini-review. *Journal of Neural Transmission*, 116(3), 307-318.

Horstink, M., Tolosa, E., Bonuccelli, U., Deuschl, G., Friedman, A., Kanovsky, P., Larsen, J.P., Lees, A., Oertel, W., Poewe, W., Rascol, O. & Sampaio, C. (2006). Review of the therapeutic management of Parkinson's disease. Report of a joint task force of the European Federation of Neurological Societies and the Movement Disorder Society-European Section. Part I: early (uncomplicated) Parkinson's disease. *European Journal of Neurology*, 13, 1170-1185.

Keus, S.H.J., Hendriks, H.J.M., Bloem, B.R., Bredero-Cohen, A.B., de Goede, C.J.T., van Haaren, M., Jaspers, M., Kamsma, Y.P.T., Westra, J., de Wolff, B.Y. & Munneke, M. (2004). KNGF Richtlijn: Ziekte van Parkinson. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie* 114(3).

Van der Kolk, N. & King, L.A. (2013). Effects of exercise on mobility in people with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 28(11), 1587–1596.

Leon, A.C., Davis, L.L. & Kraemer H.C. (2011). The role and interpretation of pilot studies in clinical research. *Journal of Psychiatric Research*, 25(5), 626-629.

Maher, C.G., Sherrington, C., Herbert, R.D., Moseley, A.M. & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713-721.

Mehrholz, J., Friis, R., Kugler, J., Twork, S., Storch, A. & Pohl, M. (2010). Treadmill training for patients with Parkinson's disease (review). *The Cochrane Library*, 1.

Michalowska, M., Fiszer, U., Krygowska-Wajs, A. & Owczarek, K. (2005). Falls in Parkinson's disease. Causes and impact on patients' quality of life. *Functional Neurology*, 20(4), 163-168.

Morris, M.E., Martin, C.L. & Schenkman, M.L. (2010). Striding Out With Parkinson Disease: Evidence-Based Physical Therapy for Gait Disorders. *Physical Therapy*, 90(2), 280-288.

van Peppen R.P.S., Van Harmeling-van der Wel B.C., Kollen B.J., Hobbelen J.S.M & Buurke J.H. (2004). Effecten van fysiotherapeutische interventies bij patiënten met een beroerte: een systematisch literatuuronderzoek. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 114(5), 126-153.

van Peppen, R.P.S., Kwakkel, G., Harmeling-van der Wel, B.C., Kollen, B.J., Hobbelen, J.S.M., Buurke, J.H., Halfens, J., Wagenborg, L., Vogel, M.J., Berns, M., van Klaveren, R., Hendriks, H.J.M. & Dekker, J. (2004). Richtlijn beroerte: verantwoording en toelichting: B.8 Beoordeling van de methodologische kwaliteit van gecontroleerde effectonderzoeken. *Nederlands tijdschrift voor fysiotherapie*, 114(3), p. 6

van Uden, C.J. & Besser, M.P. (2004). Test-retest reliability of temporal and spatial gait characteristics measured with an instrumented walkway system (GAITRite). *BMC musculoskeletal disorders*, 4(5), 13

Verghese, J., Holtzer, R., Lipton, R.B. & Wang, C. (2009). Quantitative Gait Markers and Incident Fall Risk in Older Adults. *The journal of gerontology Series A, biological sciences and medical sciences* 64(8), 896-901

Webster, K.E., Wittwer, J.E. & Feller, J.A. (2005). Validity of the GAITRite walkway system for the measurement of averaged and individual step parameters of gait. *Gait & Posture*, 22(4), 317-21.