

# ***Laat de Parkinsonpatiënt niet vallen!***

---

**Inleiding:** De ziekte van Parkinson is een veel voorkomende neurodegeneratieve aandoening, met een scala aan symptomen, waaronder houdings- en bewegingsstoornissen. Als gevolg hiervan blijkt een verhoogd valrisico aanwezig. In beweegprogramma's voor Parkinsonpatiënten wordt vaak aandacht besteed aan het verkleinen van het valrisico bij Parkinsonpatiënten.

**Vraagstelling:** Wat is het effect van kracht- en balanstreining op valrisico, kracht en balans bij Parkinsonpatiënten?

**Methode:** Er is in diverse databases gezocht naar artikelen, met gebruik van de zoekwoorden Parkinson, fall, fallrisk, balance, strenght, physiotherapy, training en exercise. Er is gezocht naar artikelen die het effect van kracht- en/of balanstreining bij Parkinsonpatiënten onderzoeken.

**Resultaten:** Na het lezen van de samenvattingen en de volledige artikelen bleven 5 artikelen over. In een van de onderzoeken werd gevonden dat loopbandtraining een significant positief effect heeft op balans en valrisico. In een ander onderzoek werd aangetoond dat zowel whole body vibration als conventionele fysiotherapie (balanstreining) een significant effect heeft op het valrisico. In een derde artikel blijken zowel balanstreining als de combinatie van kracht- en balanstreining effect te hebben bij Parkinsonpatiënten, maar de effecten zijn groter bij de combinatie-training. In een ander artikel werd beschreven dat loop- en steptraining een significant positief effect heeft op de loopsnelheid, en er werden aanwijzingen gevonden dat looptraining een positief effect heeft op de dynamische balans en valfrequentie. In het laatste artikel werd aangetoond dat diverse vormen van loopbandtraining een positief effect hebben op het valrisico, maar dat er geen verbetering van kracht optreedt.

**Conclusie:** Diverse vormen van kracht- en balanstreining lijken het valrisico bij Parkinsonpatiënten te kunnen verkleinen, en de kracht en balans te laten toenemen. Er is meer onderzoek nodig om te bepalen welke vorm van training, of welke combinatie van trainingsvormen, de effectiefste is in de preventie van valincidenten bij Parkinsonpatiënten.

---

## ***Inleiding***

De ziekte van Parkinson is een veel voorkomende neurodegeneratieve aandoening die wordt gekenmerkt door langzaam afsterven van de zenuwcellen in de substantia nigra. De oorzaak voor dit afsterven is tot op heden onbekend. De substantia nigra is een deel van de hersenstam waar de neurotransmitter dopamine geproduceerd wordt.<sup>1</sup> Dopamine zorgt dat impulsen overgedragen kunnen worden tussen de zenuwcellen, dus een dopaminetekort verstoort de impulsgeleiding naar de spieren.<sup>2</sup> Het scala aan klachten wat ontstaat wordt Parkinsonisme genoemd. Als de oorzaak van de klachten onbekend is, wordt gesproken over de ziekte van Parkinson. Is er wel een bekende oorzaak, dan wordt er gesproken over secundair Parkinsonisme. Mogelijke oorzaken voor secundair Parkinsonisme zijn gebruik van neuroleptica,

meervoudige kleine herseninfarcten, encefalitis (hersenvliesontsteking) of koolmonoxide vergiftiging.<sup>1,3</sup> De diagnose 'ziekte van Parkinson' kan alleen met 100% zekerheid worden gesteld na het overlijden. Tijdens een sectie is een vermindering of zelfs afwezigheid van de zenuwcellen in de substantie nigra te zien.<sup>4</sup> Bij levende patiënten wordt de diagnose gesteld op basis van de klinische kenmerken, die worden verzameld door middel van een anamnese en gericht neurologisch onderzoek.<sup>5</sup> De klachten en symptomen vormen een hypokinetisch rigide syndroom, en bestaan uit bradykinesie (traagheid en verminderde bewegingsamplitude), hypokinesie (afname van bewegingen), rigiditeit en een rusttremor. Daarnaast kunnen houdings- en balansstoornissen optreden.<sup>5</sup>

## Statistiek

In 2007 is het geschatte totaal aantal Parkinsonpatiënten in Nederland 21.800<sup>6</sup>. De verwachting is dat dit aantal de komende jaren sterk zal oplopen, zelfs tot 70.000 in 2015<sup>7</sup>. De prevalentie van de ziekte van Parkinson neemt sterk toe met de leeftijd<sup>6</sup>, er is geen significant verschil in prevalentie tussen mannen en vrouwen<sup>7</sup>. De prevalentie is in 2007 voor mannen 0,31 per 1000 voor de gehele populatie, en 1,78 per 1000 voor de 65-plussers. Voor vrouwen is de incidentie 0,24 per 1000, en 1,14 voor 65+. De puntprevalentie in 2007 is 1,41 voor de mannen en 1,26 voor de vrouwen. Bij de 65+-ers is dit respectievelijk 8,95 en 6,53<sup>6</sup>. De gemiddelde leeftijd waarop Parkinson zich openbaart is 55-65 jaar<sup>1</sup>, maar bij 5-10% ontstaan de symptomen al voor het 50<sup>e</sup> levensjaar.<sup>8</sup> Al voordat de symptomen merkbaar zijn, is al een vermindering van de zenuwcellen in de substantia aan te tonen. Pas bij een afname van 80% van de zenuwcellen ontstaan Parkinson-symptomen. Deze fase van het ontstaan symptomen wordt de preklinische fase genoemd, en kan tot 15 jaar duren.<sup>1</sup>

## Behandeling

Er zijn diverse behandelingen ontwikkeld voor Parkinsonpatiënten, waaronder gebruik van het medicijn L-dopa. Helaas blijken de behandelingen de progressie van de ziekte wel te kunnen remmen, en de symptomen te verminderen, maar genezing van de ziekte van Parkinson is tot op heden niet mogelijk. Naast medicatie worden op veel plaatsen in Nederland (fysiotherapeutische) beweegprogramma's aangeboden voor Parkinsonpatiënten. Aangrijpingspunten voor deze (fysiotherapeutische) interventies zijn o.a.<sup>5</sup>:

- Beperken van het valrisico
- Conditietraining
- Behouden van de mobiliteit
- Instructies t.a.v. houding en transfers
- Uitvoering van ADL-handelingen
- Hulp bij slaapproblemen op basis van motorische problemen
- Hulp in de arbeidssituatie

Als bij verschillende fysiotherapiepraktijken gekeken wordt naar de Parkinson-beweegprogramma's lijkt de inhoud en opzet van deze programma's divers te zijn. Er lijkt geen eenduidigheid te zijn hoe een beweegprogramma voor Parkinsonpatiënten opgezet zou moeten worden, en aan welke eisen de inhoud zou moeten voldoen. Ook de meeste recente richtlijn Parkinson van het KNGF lijkt niet voldoende te zijn om de verschillen tussen beweegprogramma's van verschillende praktijk te verkleinen, zodat de kwaliteit van alle beweegprogramma's beter geborgd kan worden. Wel is de richtlijn goed bruikbaar voor het bepalen van de doelen die nagestreefd moeten worden in de behandeling van Parkinsonpatiënten, zowel individueel als in groepsverband.

In deze literatuurstudie zal onderzoek worden gedaan naar de meerwaarde van het aanbieden van kracht- en balanstreining in beweegprogramma's voor Parkinsonpatiënten, met als doel het beperken van het valrisico bij Parkinsonpatiënten. Deze vraag is relevant omdat er sterke aanwijzingen zijn dat de ziekte van Parkinson een risicofactor is om te vallen.<sup>9, 10, 11, 13, 14, 15</sup> Er is een verhoogd valrisico ten opzichte van leeftijdsgenoten zonder Parkinson. Naast het valrisico is gekozen voor de uitkomstmaten kracht en balans omdat aangetoond is dat mobiliteitsstoornissen (stoornissen in balans, lopen en spierkracht) bij ouderen geassocieerd zijn met een toegenomen valrisico.<sup>9, 10, 11, 13, 14, 15</sup> Daarnaast zijn er ook aanwijzingen dat afhankelijkheid bij het uitvoeren van ADL-activiteiten een risicofactor is voor vallen.<sup>9, 10, 11, 12</sup> Met gebruik van onder andere deze studie kunnen richtlijnen voor het opzetten van een effectief beweegprogramma voor Parkinsonpatiënten ontwikkeld worden.

## Vraagstelling

Wat is het effect van kracht- en balanstreining op valrisico, kracht en balans bij Parkinsonpatiënten?

## Methode

In de databases Cochrane, Pedro, PubMed, Academic Search Premier, Science direct en Google wetenschap is gezocht naar artikelen die het effect van balansen/of krachttraining bij patiënten met idiopathische Parkinson onderzoeken, met diverse combinaties van de zoekwoorden: Parkinson, fall, fallrisk, balance, strenght, physiotherapy, training en exercise.

Er werd gezocht naar onderzoeksgroepen met Parkinsonpatiënten, waar bij geen onderscheid is gemaakt in ziekteduur, behandelduur, leeftijd of gebruik van medicatie. De artikelen die gebruik zouden worden moesten minimaal 1 uitkomstmaat hebben die betrekking heeft op het valrisico, de kracht of de balans. Om zeker te zijn van de modernste inzichten, methodes en testen werden artikelen die geschreven zijn voor 2000 geëxcludeerd, net als de artikelen die waren geschreven in een andere taal dan Nederlands, Engels of Duits.

Uit de databases zijn op basis van de titel 30 artikelen geselecteerd. Na het lezen van de samenvattingen van de geselecteerde artikelen vielen er 15 artikelen af, met name omdat de gebruikte interventies niet aansloten bij de vraagstelling, of omdat er geen uitkomstmaten waren die betrekking hadden op valrisico, kracht of balans. Na het lezen van de volledige artikelen vielen er nog eens 4 artikelen af, omdat de opzet van het onderzoek toch niet aan bleek te sluiten bij de vraagstelling van dit artikel. 1 artikel viel af omdat het volledige artikel niet beschikbaar was.

De methodologische kwaliteit van de RCT's is bepaald aan de hand van de PEDro-schaal. Een score van 0-3 punten betekent dat het artikel een slechte methodologische kwaliteit heeft. 4-5 punten is redelijk, artikelen met 6-8 punten zijn van goede methodologische kwaliteit en artikelen met 9-10 punten hebben een zeer goede methodologische kwaliteit. De resultaten van deze analyse volgens de PEDro-schaal zijn verwerkt in tabel 1.

## Resultaten

Cakit et al.<sup>16</sup> voerden metingen uit bij 54 Parkinsonpatiënten, die gerandomiseerd over de trainings- en de controlegroep verdeeld werden. De trainingsgroep onderging 8 weken lang training op een loopband. Voor de training werd de maximale loopsnelheid bepaald. Er werd 5 minuten warming-up gedaan op de helft van de maximale loopsnelheid. Daarna werd het tempo iedere 5 minuten verhoogd met 0,6 km/h. Dit werd volgehouden tot de maximale snelheid waarop de patiënt 5 minuten lang veilig en zonder struikelen kon lopen. Vervolgens werd de snelheid met 0,6 km/h verlaagd, en bleef de patiënt nog 15 minuten

|                                    | Cakit et al. <sup>16</sup> | Ebersbach et al. <sup>18</sup> | Hirsch et al. <sup>19</sup> | Protas et al. <sup>20</sup> | Toole et al. <sup>21</sup> |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Inclusie- en exclusiecriteria      | Ja                         | Ja                             | Ja                          | Ja                          | Ja                         |
| Randomisatie patiënten             | 1                          | 1                              | 1                           | 1                           | 1                          |
| Blinderingsprocedure randomisatie  | 0                          | 1                              | 0                           | 0                           | 0                          |
| Vergelijkbaarheid groepen          | 1                          | 1                              | 1                           | 1                           | 0                          |
| Blinden patiënten                  | 0                          | 0                              | 0                           | 0                           | 0                          |
| Blinden therapeuten                | 0                          | 0                              | 0                           | 0                           | 0                          |
| Blinden beoordelaars               | 1                          | 0                              | 0                           | 1                           | 0                          |
| Eindmeting >85% proefpersonen      | 0                          | 0                              | 1                           | 1                           | 1                          |
| Uitvoering behandelingen           | 1                          | 1                              | 1                           | 1                           | 1                          |
| Statistische vergelijking groepen  | 1                          | 1                              | 1                           | 1                           | 1                          |
| Puntschattingen en spreidingsmaten | 1                          | 1                              | 1                           | 1                           | 0                          |
| PEDro-score                        | 6                          | 6                              | 6                           | 7                           | 4                          |

Tabel 1: Methodologische kwaliteit RCT's

0-3 punten = slecht; 4-5 punten = redelijk, 6-8 punten = goed; 9-10 punten = zeer goed

lopen. De controlegroep kreeg geen training. De resultaten werden geanalyseerd aan de hand van de Berg Balans Test (BBS), de Dynamic Gait Index (DGI), de Falls Efficacy Scale (FES), de loopafstand en de maximale loopsnelheid. De

twee laatst genoemde uitkomstmaten zijn interessant voor het beperken van het valrisico bij Parkinsonpatiënten, want stoornissen in het lopen zijn een risicofactor voor vallen. Omdat deze uitkomsten niet passen binnen de vraagstelling van deze studie worden de resultaten verder buiten beschouwing gelaten. De Dynamic Gait Index is in Nederland een minder bekend en minder gebruikte test, want de lijst is nog niet gevalideerd in het Nederlands. De test meet het valrisico en de loopfunctie, en het evalueert de mogelijkheid van een patiënt om verschillende loopvormen te kunnen toepassen en op verschillende opdrachten op de juiste manier te reageren<sup>17</sup>. Uit de testen die betrekking hebben op de balans en het valrisico (BBS, DGI en FES) bleek dat deze specifieke vorm van loopband-training positieve effecten kan hebben op de balans en de valangst bij Parkinsonpatiënten. De uitslagen van deze testen lieten namelijk een significante verbetering zien na de 8-weekse training, terwijl in de controlegroep geen significante vooruitgang zichtbaar was. Het artikel heeft een goede methodologische kwaliteit (PEDro 6), zie tabel 1. De therapeuten en de patiënten konden niet geblindeerd worden, maar de therapeut die de testen afnam is wel geblindeerd. Er zijn om diverse redenen veel proefpersonen afgefallen, waardoor maar 31 van de oorspronkelijke 54 overbleven.

Ebersbach et al.<sup>18</sup> vergeleek het toepassen van whole body vibration (WBV) met conventionele fysiotherapie bij Parkinsonpatiënten. WBV valt buiten de vraagstelling van deze studie, maar het effect van WBV werd vergeleken met het effect van conventionele fysiotherapie op de balans bij Parkinsonpatiënten. De resultaten van de controlegroep zijn dus wel relevant voor deze studie. In het onderzoek van Ebersbach werden 27 Parkinsonpatiënten gerandomiseerd over de onderzoeksgroep en de controlegroep verdeeld. Beide groepen kregen 3 weken lang WBV-behandelingen of balanstraining, daarna werd de behandeling gestopt. Na 4 weken vond een follow-up plaats. In deze 4 weken werden de proefpersonen aangemoedigd zelf te blijven

oefenen, en de meeste proefpersonen kregen conventionele fysiotherapie tijdens de follow-up periode. De primaire uitkomstmaat was de Tinetti-schaal. Daarnaast werd naar diverse secundaire uitkomstmaten gekeken, onder andere de loopsnelheid (10MWT), de timed up and go en een test op een oefentol. Bij de follow-up bestond de interventiegroep nog uit 10 personen, en de controlegroep uit 11 personen. Beide interventies hadden een significant positief effect op de Tinetti-schaal en de meeste secundaire uitkomstmaten. Alleen in de dynamische posturografie was geen significant verschil te zien. De verschillen tussen de twee interventies was niet significant. Het artikel scoort goed op de PEDro-schaal (6 punten), zie tabel 1. De meeste gemiste punten waren wegens het niet (of niet beschrijven van) blinderen van de patiënten, therapeuten en beoordelaars.

Hirsch et al.<sup>19</sup> onderzocht de effectiviteit van kracht- en balanstraining bij Parkinsonpatiënten. Er werd een baseline-meting afgenomen, waarin balans en kracht gemeten werd. In de balanstest (EquiTest) werd de 'body sway' gemeten, dit is de amplitude van bewegingen van het lichaam tijdens stand. Daarnaast werd in deze test gekeken naar de valfrequentie en de 'latency to fall'. De valfrequentie werd gedefinieerd als het percentage metingen dat eindigde in een val. 'Latency to fall' is de tijd (in seconden) dat de proefpersoon probeert zijn balans te hervinden voordat hij/zij valt. In de krachttest werd het 4-repetition-maximum bepaald van de knieflexoren, knie-extensoren en plantairflexoren. Er is gekozen voor deze spiergroepen omdat de kracht van deze spiergroepen van belang lijkt te zijn voor de balans van Parkinsonpatiënten. De proefpersonen werden onderverdeeld in 2 groepen. De interventiegroep kreeg balans-training en intensieve krachttraining. De controlegroep kreeg geen krachttraining, maar wel dezelfde balanstraining als de interventiegroep. Na 10 weken training werden de metingen opnieuw uitgevoerd, en na 4 weken vond een follow-up plaats. In de tijd tussen de

nameting en de follow-up werd geen training gevolgd. Bij de nameting en de follow-up waren significante verbeteringen zichtbaar in de kracht en de balans van de beide groepen. Er kan geconcludeerd worden dat balanstraining een significant positief effect heeft op kracht en balans bij Parkinsonpatiënten. Dit effect is groter bij de combinatie van kracht- en balanstraining. De training geeft toename van spierkracht en de fall latency, en het verlaagt de valfrequentie. Deze effecten zijn minimaal 4 weken merkbaar. Het artikel is van een goede methodologische kwaliteit (PEDro 6), zie tabel 1. De meeste punten gingen van de score af wegens het niet blinderen van de betrokken personen.

Protas et al.<sup>20</sup> onderzocht het effect van looptraining op het valrisico bij Parkinsonpatiënten. Er werden 18 mannelijke Parkinsonpatiënten gerandomiseerd over de trainingsgroep en de controlegroep. De controlegroep kreeg geen training, maar nam alleen deel aan de voor- en nametingen. In de baseline –meting werd gekeken naar de loopsnelheid, de loopcadans (stappen/sec), de paslengte, freezing of gait, valfrequentie, UPDRS en een steptest. Bij de steptest wordt de tijd gemeten waarin de proefpersoon veilig 5x kan op- en afstappen op een step van 8,8 cm hoog. Deze steptest is betrouwbaar gebleken voor het meten van dynamische balans bij ouderen.<sup>22</sup> De valfrequentie werd bepaald door vooraf gaand aan de trainingsperiode 2 weken lang iedere dag telefonisch te vragen of hij/zij was gevallen die dag. De beoordelaar van de valfrequentie was niet geblindeerd, de beoordelaars van de overige testen wel. De training duurde 8 weken, met 3 sessies per week. De proefpersonen van de trainingsgroep kregen training op de loopband. Eerst werd de loopband ingesteld op de snelheid die was gemeten bij de baseline, de proefpersoon liep 5-7 minuten in voorwaartse richting. Vervolgens liep de proefpersoon 5-7 minuten achterwaarts op de loopband in een zelfgekozen tempo. Daarna liep de proefpersoon 2-3 minuten zijwaarts in beide richtingen in een tempo dat weer zelf bepaald

mocht worden. Iedere week werd de loopbandsnelheid bijgesteld, met het doel de snelheid geleidelijk op te kunnen voeren. Na de looptraining werd 5 minuten pauze gehouden, waarna begonnen werd met steptraining op de loopband. Iedere proefpersoon droeg bij beide trainingen op de loopband een veiligheids-harnas om vallen te voorkomen. Vanuit stilstand werd de loopband plots aanzet op een snelheid die genoeg was om de balans te verstoren, maar te weinig om de proefpersoon te laten vallen. De proefpersoon moest een paar stappen doen om de balans te hervinden. Als dit gelukt was werd de loopband gestopt en moest de proefpersoon weer zijn balans hervinden. Deze vorm werd in voorwaartse, achterwaartse en zijwaartse richting toegepast. In de nameting werden bij de trainingsgroep significante verschillen gevonden in de loopsnelheid, loopcadans en de steptest. In de controlegroep werden significante verschillen gevonden in de loopcadans en de steptest. Het enige significante verschil tussen de beide groepen was de loopsnelheid. Bij het meten van de valfrequentie bleek in beide groepen een vermindering van het aantal valincidenten te zijn, hoewel het verschil in de controlegroep groter was, was dit verschil niet significant. In dit onderzoek kon dus geconcludeerd worden dat loop- en steptraining een significant positief effect heeft op de loopsnelheid. En er zijn aanwijzingen dat de training positief effect heeft op de dynamische balans en de valfrequentie. De methodologische kwaliteit van het artikel is hoog (PEDro 7), zie tabel 1. Een hogere score is lastig te behalen omdat de therapeuten en proefpersonen niet geblindeerd kunnen worden voor de vraag of de proefpersonen wel of geen training krijgen.

Toole et al.<sup>21</sup> deed onderzoek naar het effect van verschillende vormen van loopbandtraining. Onderzocht werd wat het effect is van lopen met extra of juist minder gewicht, ten opzichte van normaal lopen op de loopband. Er werden 23 Parkinsonpatiënten gerandomiseerd over de 3 groepen verdeeld. Alle groepen kregen 6 weken lang training op de loopband.

| Auteur                                               |                | Interventiegroep                         | Controlegroep                                                        | Resultaten interventiegroep |             | Resultaten Controlegroep |            |
|------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|--------------------------|------------|
| <b>Cakit et al.<sup>16</sup><br/>(2007)</b>          | N              | 21                                       | 10                                                                   | Berg Balans Test            |             | Berg Balans Test         |            |
|                                                      | Leeftijd:      | 71,8±6,4                                 | Demografische gegevens zijn weergegeven over beide groepen           | Pre-test                    | 37,0±9,41*  | Pre-test                 | 42,6±9,37  |
|                                                      | Hoehn en Yahr: | ?                                        |                                                                      | Na-test                     | 44,09±7,11* | Na-test                  | 41,4±10,65 |
|                                                      | Ziektejaren:   | 5,58±2,99                                |                                                                      | Falls Efficacy Scale        |             | Falls Efficacy Scale     |            |
|                                                      | Interventie:   | Loopbandtraining met toenemende snelheid | geen                                                                 | Pre-test                    | 37,72±9,29* | Pre-test                 | 26,8±8,06  |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Na-test                     | 25,45±7,46* | Na-test                  | 29,2±9,87  |
|                                                      | Frequentie:    | 8 week<br>30 min per keer                | nvt                                                                  | Dynamic Gait Index          |             | Dynamic Gait Index       |            |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Pre-test                    | 11,81±5,58* | Pre-test                 | 16,3±5,2   |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Na-test                     | 16,54±3,35* | Na-test                  | 16,0±5,35  |
| <b>Ebersbach et al.<sup>18</sup><br/>(2008)</b>      | N=             | 14                                       | 13                                                                   | Tinetti-schaal              |             | Tinetti-schaal           |            |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Pre-test                    | 9,3±3,1*    | Pre-test                 | 8,3±2,9*   |
|                                                      | Leeftijd:      | 72,5±6,0                                 | 75,0±6,8                                                             | Na-test                     | 12,8±1,9*   | Na-test                  | 11,5±2,4*  |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Follow-up                   | 12,8±2,3    | Follow-up                | 11,7±3,1   |
|                                                      | Hoehn en Yahr: | 2,3±0,7                                  | 2,2±0,6                                                              | 10MWT                       |             | 10MWT                    |            |
|                                                      | Ziektejaren:   | 7,0±3,0                                  | 7,5±2,7                                                              | Pre-test                    | 17,6±5,0*   | Pre-test                 | 18,4±4,2*  |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Na-test                     | 15,1±3,5*   | Na-test                  | 16,5±2,5*  |
|                                                      | Interventie:   | Whole body vibration                     | Balanstraining                                                       | Follow-up                   | 14,5±3,5    | Follow-up                | 16,8±3,4   |
|                                                      | Frequentie:    | 3 weken, 10x/week,<br>15 minuten         | 3 weken, 10x/week,<br>15 minuten                                     | Timed up go                 |             | Timed up go              |            |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Pre-test                    | 10,8±2,5*   | Pre-test                 | 12,0±2,9*  |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Na-test                     | 8,5±2,1*    | Na-test                  | 9,5±2,1*   |
|                                                      |                |                                          |                                                                      | Follow-up                   | 8,2±1,8     | Follow-up                | 8,9±1,4    |
| # significant verschil tussen groepen bij pre-meting |                |                                          | * significant verschil tussen voor- en nameting                      |                             |             |                          |            |
| ~ significant verschil tussen groepen bij na-meting  |                |                                          | + significant verschil tussen mate van verandering tussen de groepen |                             |             |                          |            |

| Auteur                                               |                | Interventiegroep                           | Controlegroep                                                        | Resultaten<br>interventiegroep  | Resultaten<br>Controlegroep     |
|------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hirsch et al. <sup>19</sup><br>(2003)                | N              | 6                                          | 9                                                                    | Kracht knie-extensoren          | Kracht knie-extensoren          |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Pre-test 39,7±2,1*#             | Pre-test 35,0±4,9 <sup>#</sup>  |
|                                                      | Leeftijd:      | 70,8±2,8                                   | 75,7±1,8                                                             | Na-test 57,5±3,7*~              | Na-test 36,6±4,4 <sup>~</sup>   |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Follow-up 54,1±4,5 <sup>~</sup> | Follow-up 37,3±4,4 <sup>~</sup> |
|                                                      | Hoehn en Yahr: | 1,8±0,3                                    | 1,9±0,3                                                              |                                 |                                 |
|                                                      | Ziektejaren:   | 5,5±3,9                                    | 8,3±9,8                                                              | Kracht knie-flexoren            | Kracht knie-flexoren            |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Pre-test 31,8±3,5* <sup>#</sup> | Pre-test 23,8±1,9 <sup>#</sup>  |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Na-test 42,6±4,0* <sup>~</sup>  | Na-test 26,6±1,7 <sup>~</sup>   |
|                                                      | Interventie:   | balanstraining en intensieve krachtraining | balanstraining                                                       | Follow-up 39,4±4,7 <sup>~</sup> | Follow-up 27,6±2,0 <sup>~</sup> |
|                                                      |                |                                            |                                                                      |                                 |                                 |
|                                                      | Frequentie:    | 10 weken, 3x/week                          | 10 weken, 3x/week                                                    | Kracht plantairflexoren         | Kracht plantairflexoren         |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Pre-test 29,9±5,9* <sup>#</sup> | Pre-test 26,9±2,3 <sup>#</sup>  |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Na-test 53,7±4,5* <sup>~</sup>  | Na-test 30,1±3,0 <sup>~</sup>   |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Follow-up 45,4±5,6 <sup>~</sup> | Follow-up 29,5±3,4 <sup>~</sup> |
| Protas et al. <sup>20</sup><br>(2005)                |                |                                            |                                                                      | Latency to fall                 | Latency to fall                 |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Pre-test 16,5±1,8*              | Pre-test 15,5±1,5*              |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Na-test 18,8±0,6*               | Na-test 18,0±0,7*               |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Follow-up 19,1±0,6              | Follow-up 17,1±0,9              |
|                                                      |                |                                            |                                                                      |                                 |                                 |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Valfrequentie                   | Valfrequentie                   |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Pre-test 28,2±12,0*             | Pre-test 36,0±11,1*             |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Na-test 7,9±4,0*                | Na-test 16,0±6,1*               |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Follow-up 7,4±4,0 <sup>~</sup>  | Follow-up 29,6±8,6 <sup>~</sup> |
|                                                      |                |                                            |                                                                      |                                 |                                 |
|                                                      | N=             | 9                                          | 9                                                                    | Step-test                       | Step-test                       |
|                                                      | Leeftijd:      | 71,3±7,4                                   | 73,7±8,5                                                             | Pre-test 0,40±0,08*             | Pre-test 0,36±0,11*             |
|                                                      | Hoehn en Yahr: | 2,8±0,35                                   | 2,9±1,7                                                              | Na-test 0,51±0,12*              | Na-test 0,42±0,11*              |
|                                                      | Ziektejaren:   | 7,1±5,1                                    | 8,1±4,4                                                              |                                 |                                 |
|                                                      | Interventie:   | Loopbandtraining                           | geen                                                                 | Loopsnelheid                    | Loopsnelheid                    |
|                                                      | Frequentie:    | 8 weken, 3x/week                           | nvt                                                                  | Pre-test 1,28±0,33*             | Pre-test 1,26±0,19              |
|                                                      |                |                                            |                                                                      | Na-test 1,45±0,37* <sup>~</sup> | Na-test 1,27±0,25 <sup>~</sup>  |
| # significant verschil tussen groepen bij pre-meting |                |                                            | * significant verschil tussen pre- en nameting                       |                                 |                                 |
| ~ significant verschil tussen groepen bij na-meting  |                |                                            | + significant verschil tussen mate van verandering tussen de groepen |                                 |                                 |

| Auteur                                               |              | Interventiegroep                                                                             | Controlegroep                                                        | Resultaten<br>interventiegroep                                                                         | Resultaten<br>Controlegroep                                     |
|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Toole et al. <sup>21</sup><br>(2005)                 | N=           | 23 (totaal 3 groepen)                                                                        |                                                                      | Groep A (unloaded)                                                                                     | Groep C (loopband)                                              |
|                                                      |              |                                                                                              |                                                                      | Sensory Organisation Test                                                                              | Sensory Organisation Test                                       |
|                                                      | Leeftijd:    | Groep A: 76,4±10,24<br>Groep B: 72,0±11,47                                                   | Groep C: 75,37±7,99                                                  | Pre-test 75,00 <sup>#</sup><br>Na-test 75,2                                                            | Pre-test 48,83 <sup>#</sup><br>Na-test 54,83                    |
|                                                      | Interventie: | Groep A: loopband-training met minder gewicht<br>Groep B: loopband-training met meer gewicht | Groep C: loopband-training                                           | Vallen<br>Pre-test 0,6 <sup>#</sup><br>Na-test 0 <sup>~</sup>                                          | Vallen<br>Pre-test 4,1 <sup>#</sup><br>Na-test 3,5 <sup>~</sup> |
|                                                      |              |                                                                                              |                                                                      | Loopsnelheid<br>Pre-test 131,7 cm/sec<br>Na-test 128,2 cm/sec                                          | Loopsnelheid<br>Pre-test 111 cm/sec<br>Na-test 118 cm/sec       |
|                                                      | Frequentie:  | 6 weken, 3x/week, 20 minuten                                                                 | 6 weken, 3x/week, 20 minuten                                         | Groep B (loaded)<br>Sensory Organisation Test<br>Pre-test 69,3<br>Na-test ± 66, niet helder beschreven |                                                                 |
|                                                      |              |                                                                                              |                                                                      | Vallen<br>Pre-test ± 0,8, niet helder beschreven <sup>#</sup><br>Na-test ± 1,5, niet helder beschreven |                                                                 |
|                                                      |              |                                                                                              |                                                                      | Loopsnelheid<br>Pre-test 127 cm/sec<br>Na-test 130,9 cm/sec                                            |                                                                 |
|                                                      |              |                                                                                              |                                                                      |                                                                                                        |                                                                 |
|                                                      |              |                                                                                              |                                                                      |                                                                                                        |                                                                 |
| # significant verschil tussen groepen bij pre-meting |              |                                                                                              | * significant verschil tussen pre- en nameting                       |                                                                                                        |                                                                 |
| ~ significant verschil tussen groepen bij na-meting  |              |                                                                                              | + significant verschil tussen mate van verandering tussen de groepen |                                                                                                        |                                                                 |

Dit gebeurde 3x per week in sessies van 20 minuten. De eerste 3 weken werd de loopband ingesteld op 0% helling, en er werd gelopen op een comfortabele snelheid, waarbij de hartfrequentie niet boven 60% van de geschatte maximale hartfrequentie mocht liggen. De laatste 3 weken werden ook lichte hellingen gebruikt om de moeilijkheidsgraad te verhogen. Groep A (loaded): de proefpersonen droegen tijdens het lopen op de loopband 15 minuten een verzwaarde duikriem, waardoor het normale lichaamsgewicht verzwaard werd met 5%. De laatste 5 minuten werden zonder extra gewicht gelopen. Groep B (unloaded): de proefpersonen droegen tijdens het lopen op de loopband 15 minuten het Biodex Unweighing System, waarmee tijdens het lopen 25% van het lichaamsgewicht werd overgenomen door het systeem. De laatste 4 minuten werd zonder ondersteuning gelopen. Groep C (controle groep): de proefpersonen liepen 20 minuten lang op de loopband, onder dezelfde condities als de andere groepen, met als verschil dat er geen aanpassingen werden gedaan aan het gewicht. Voor het begin van de training werd getest, binnen 1 week na het beëindigen van de training volgde een na-test. Na 1 maand werd een follow-up gedaan. Er werden diverse testen en analyses gedaan om het lopen in kaart te brengen. Het looppatroon werd beoordeeld door het lopen op een GaitRite-mat, waarbij diverse parameters elektronisch gemeten werden. Er werd een BalanceSensory-OrganizationTest (SOT) afgenomen waarbij de dynamische balans werd gemeten. Ook het aantal vallen tijdens de SOT werd geregistreerd. De balans werd ook gescoord aan de hand van de Berg Balans Schaal. Verder werd gekeken naar de UPDRS, kracht en ROM. Groep C scoorde op de SOT bij de pre-test significant lager dan groep A. Verder werd bij de SOT geen significante verschil gevonden tussen de groepen. Groep C verbeterde de SOT-score, terwijl de score van groep A bijna gelijk bleef. In zowel groep A als groep C was bij de na-test het aantal vallen tijdens de SOT-test evenveel verminderd, maar de proefpersonen in groep C bleven significant meer vallen dan in groep A.

Bij de na-test en de follow-up waren de scores op de Berg Balans Schaal significant verbeterd voor alle groepen. De proefpersonen scoorden niet significant slechter bij de follow-up in vergelijking met de na-test. De krachttesten zijn in alle groepen niet significant verbeterd door de training. Gemiddeld over alle groepen nam de loopsnelheid tot met 2,5 cm/sec. In 6 weken training nam ook de paslengte toe, met gemiddeld 4,5 cm. De loopcadans was voor de groepen gelijk in de pre-test, maar in de na-test bleek de cadans alleen sneller te zijn geworden in groep A en B. In de overige punten waarop het lopen werd geanalyseerd werden geen significante verschillen gevonden. Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat looptraining op de loopband een positief effect heeft op het valrisico bij Parkinsonpatiënten, maar dat de kracht er niet door verbeterd wordt. De trainingen volgens de theorieën over het lopen met meer of minder gewicht (met daarvoor het extra of juist minder te stimuleren van de Golgi-sensoren) bleken geen significant verschil in effect te geven in vergelijking met normale loopbandtraining. De methodologische kwaliteit van het artikel is niet hoog (PEDro 4, zie tabel 1), doordat geen blinding is beschreven, en omdat geen duidelijke beschrijving van de resultaten gegeven is, met gebruik van spreidingsmaten. Veel resultaten werden gegeven als gemiddelde over de totale groep, en niet per subgroep.

## ***Discussie***

### Methodologische kwaliteit:

De gebruikte artikelen hebben allemaal een redelijke tot goede methodologische kwaliteit, waardoor de betrouwbaarheid van een uitspraak over de effecten van training hoger wordt. Het artikel van Toole et al. scoorde slechts 4 punten op de PEDro-schaal, en is daarmee het minste betrouwbare artikel in deze scriptie. De bewijskracht van dit artikel, voor de hypothese dat training een positief effect heeft op de uitkomstmaten, is dus minder dan de bewijskracht van de overige artikelen. Het onderzoek van Toole et al. kan de

hypothese wel ondersteunen, omdat er meer en betrouwbaardere artikelen zijn die eveneens de positieve effecten van training laten zien. Ook de opzet van het onderzoek van Toole et al. voegt het minste toe aan de vraagstelling en conclusie van deze scriptie. In het artikel wordt het effect van diverse vormen van looptraining geanalyseerd. Uit het artikel blijkt dat looptraining op een loopband een positief effect heeft bij Parkinsonpatiënten, maar er is geen vergelijking gemaakt met een andere vormen van training of geen training. De overige artikelen hebben allemaal een goede methodologische kwaliteit. Over het algemeen kan gesteld worden dat de kwaliteit van de artikelen met name minder is geworden door de onmogelijk patiënten en therapeuten te blinderen voor de therapie-keuze. Behalve in het artikel van Toole et al. is in alle artikelen een duidelijke statistische beschrijving te vinden van de uitkomstmaten.

#### Klinische relevantie:

De artikelen die zijn gebruikt in deze scriptie laten allemaal zien dat kracht- en balanstreining een significant positief effect heeft op valrisico, kracht en balans bij Parkinsonpatiënten. De artikelen beschrijven allemaal een vorm van training voor Parkinsonpatiënten, maar de vormen van training verschillen van elkaar. Over het algemeen kan dus wel gesteld worden dat training een significant effect heeft op het valrisico, de kracht en balans bij Parkinsonpatiënten, maar er is geen duidelijkheid over wat de effectiefste manier zou zijn om een trainingsprogramma op te zetten voor Parkinsonpatiënten met als doelen het verkleinen van het valrisico en het vergroten van de balans en de kracht van de onderste extremiteit. Naast de statistische relevantie van de resultaten zijn ze ook klinisch relevant. Zo is in het onderzoek van Cakit et al te zien hoe in de interventiegroep de score op de Berg Balans Test verbetert van 37 naar 44 punten. Voor het valrisico is gebleken dat een score < 45 gepaard gaat met een verhoogde valkans, dus er blijft voor deze patiëntengroep

een verhoogde valkans aanwezig, maar deze is kleiner dan wanneer er niet getraind wordt. Ook in het artikel van Ebersbach et al wordt aangetoond dat de balans en het valrisico positief beïnvloed worden, in de TUG zelfs zo dat de balans-groep bij de na-test en follow-up een score van < 10 hebben, en dus geen verhoogde valkans meer zouden hebben. In het onderzoek van Hirsch et al. blijkt de combinatie van kracht- en balanstreining het aantal vallen tijdens de testen met bijna 75% terug te kunnen brengen. Verder werden de beenspieren significant sterker, wat ook een positief effect heeft op het valrisico. Samenvattend kan dus gesteld worden dat de klinische relevantie van kracht- en balans-trainingen duidelijk aanwezig is. Zoals ook hierboven gesteld kan met deze scriptie geen eenduidigheid worden gegeven over welke vorm van training het effectiefste is in het beperken van het valrisico.

### ***Conclusie***

Met deze studie is aangetoond dat kracht- en balanstreining een significant positief effect hebben op het valrisico, de kracht en balans bij Parkinsonpatiënten. Het is dan ook sterk aan te bevelen om kracht- en balanstreining als belangrijke doelstellingen op te nemen in een trainingsprogramma voor Parkinsonpatiënten. Er is meer onderzoek nodig om te bepalen welke verdere vormen van behandeling, of welke combinaties van behandelmethodes toegepast zouden moeten worden om te komen tot de effectiefste behandeling van Parkinsonpatiënten, gericht op ADL-zelfstandigheid en kwaliteit van leven.

### ***Literatuurlijst***

- 1) Seidman-Ripley J. Monograph series on aging-related diseases: II Parkinson's disease. Chronic diseases in Canada, 1993; 14: 34-47
- 2) Malmberg T. Parkinson. Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI), 2004. <<http://www.kennislink.nl>>

- 3) Harteloh PPM. De ziekte van Parkinson in Nederland: Ontwikkelingen in de kennis van de epidemiologie, etiologie en mogelijkheden voor preventie. RIVM, 1994.
- 4) Marsden CD. Parkinson's disease. *Lancet*, 1990. 335:948-952
- 5) Bastiaan R, Munneke M, Beer de H, et al. Multidisciplinaire richtlijn: Ziekte van Parkinson. CBO 2008
- 6) Gommer AM, Poos MJJC. Cijfers ziekte van Parkinson (prevalentie, incidentie en sterfte) uit de VTV 2010. RIVM, Nationaal Kompas Volksgezondheid, 2010. <<http://nationaalkompas.nl>>
- 7) Berg-Jeths van den A, Ruwaard D, Stokx LJ. Invloed van groei en vergrijzing van de bevolking op incidentie en prevalentie. Gezondheid en zorg in de toekomst. Elsevier/De tijdstroom, 1997. p19-20.
- 8) Samii A, Nutt JG, Ransom BR. Parkinson's disease. *Lancet*, 2004. 29:363(9423):1783-93
- 9) Tinetti ME, Doucette J, Claus E, et al. Riskfactors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*, 1988. 319:1701-7
- 10) Davis JW, Ross PD, Nevitt MC, et al. Risk factors for falls and for serious injuries on falling among older Japanese women in Hawaii. *J Am Geriatr Soc*, 1999. 47:792-8
- 11) O'loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF, et al. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol*, 1993. 137:342-52
- 12) Tromp AM, Pluijm SMF, Smit JH, et al. Fall-risk screeningtest: a prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol*, 2001. 54:837-44.
- 13) Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF. Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol*, 1989. 44:M112-7
- 14) Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, et al. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls: a prospective study. *JAMA*, 1989. 261:2663-8
- 15) Stalenhoef PA, Crebolder HFJM, Knotterus JA, et al. Incidence, risk factors and consequences of falls among elderly subjects living in the community: a criteria based analysis. *Eur J Pub Healt*, 1997. 7:328-34
- 16) Cakit BD, Saracoglu M, Genc H, et al. The effects of incremental speed-dependant treadmill training on postural instability and fear of falling in Parkinson's disease. *Clinical Rehabilitation*, 2007. 21:698-705
- 17) Huxham et al. Theoretical considerations in balance assessment. *Australian Journal of Physiotherapy*, 2001. 47:98-99
- 18) Ebersbach G, Edler D, Kaufhold O, et al. Whole body vibration versus conventional physiotherapy to improve balance and gait in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil*, 2008. 89:399-403
- 19) Hirsch MA, Toole T, Maitland CG, et al. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil*, 2003. 84:1109-1117
- 20) Protas EJ, Mitchell K, Williams A, et al. Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, 2005. 20:183-190
- 21) Toole T, Maitland CG, Warren E, et al. The effects of loading and unloading treadmill walking on balance, gait, fall risk and daily function in Parkinsonism. *NeuroRehabilitation*, 2005. 20:307-322
- 22) Murphy MA, Olson SL, Protas EJ, et al. Screening for falls in community-dwelling elderly. *Journal of Aging & Physical Activity*, 2003. 11:66-80