

Effect van loopband training op het functionele inspanningsvermogen gemeten met de 6 minuten wandeltest bij patiënten met een CVA en de invloed op het algemeen dagelijks leven

Afstudeeropdracht
Hogeschool Utrecht, faculteit gezondheidszorg
Artikelbegeleidster: Jolanda Spruit

Juni 2011
Utrecht

Lisanne Smit (1533730)

Samenvatting:

Aanleiding: Elk jaar worden ongeveer 39.600 mensen in Nederland getroffen door een Cerebro Vasculair Accident (CVA). Het krijgen van een CVA is een belangrijke oorzaak voor langdurige invaliditeit, die de patiënt beperkt in activiteiten van het algemeen dagelijkse leven (ADL). De vaardigheid lopen, welke sterk gerelateerd is aan onafhankelijkheid in ADL, is vaak verminderd na een CVA. Training heeft een positieve invloed op de vaardigheid lopen.

Vraagstelling: Wat is het effect van loopband training op het functionele inspanningsvermogen gemeten met de 6 minuten wandel test (6MWT) bij patiënten met een CVA en wat de invloed op het functioneren in het dagelijks leven?

Methode: Er is gezocht naar randomized controlled trials en reviews uit de afgelopen tien jaar op Pubmed, in de Physiotherapy Evidence Database en op CINAHL. Kwaliteit van de RCT's is beoordeeld met de PEDro score. Er werd gezocht met de volgende zoekwoorden: 6 minute walk test, treadmill training, endurance training, gait training en stroke.

Resultaten: In totaal voldoen zes RCT's aan de zoekcriteria. Uit alle zes de RCT's blijkt dan loopband training een verbetering geeft op de uitslag van de 6 minuten wandel test. Al deze uitslagen waren significant. Daarnaast beschrijven twee artikelen een verbetering in het algemeen dagelijks leven als gevolg van een verbetering van de fysieke fitheid.

Conclusie: Er kan geconcludeerd worden dat loopband training een positief effect heeft op de 6 minuten wandel test. De mate van verbetering op de 6 minuten wandel test hangt af van intensiteit, aantal herhalingen per week, trainingsduur en de trainingsperiode. De invloed van verbetering van de fysieke fitheid op het functioneren in het dagelijks leven is positief. Door een verbetering in fysieke fitheid treedt er een verbetering in mobiliteit en een vermindering in energieverbruik op. Dit heeft een positief effect op het functioneren in het dagelijks leven.

Inleiding:

Onder een beroerte (ook wel cerebro vasculair accident (CVA) genoemd) wordt verstaan: plotseling optredende verschijnselen van een focale stoornis in de hersenen waarvoor geen andere oorzaak aanwezig is dan een vasculaire stoornis (CBO richtlijn beroerte, 2008). Elk jaar worden ongeveer 39.600 mensen in Nederland getroffen door een CVA, van wie ongeveer 20 tot 25 procent overlijdt binnen 4 weken na ziekenhuisopname (Peppen et al. 2008). Momenteel leven er ongeveer 120.000 patiënten met de gevolgen van een CVA en in 2015 zal dit aantal zijn toegenomen tot ongeveer 165.000 (KNGF richtlijn beroerte, 2004).

De kosten van de zorg voor CVA werden in 2005 geschat op 633 miljoen euro voor mannen en 884 miljoen euro voor vrouwen (samen in de top tien van duurste ziekten). In totaal bedragen de kosten voor de zorg voor mensen met CVA 2,2% van de totale kosten van de gezondheidszorg in Nederland (Wong A et al. 2008). Door de komst van trombolysen en de komst van de stroke units is de kwaliteit van de zorg steeds beter geworden (Langhammer et al. 2009). Hierdoor overleven steeds meer mensen een CVA en leven er steeds meer mensen met de gevolgen van een CVA (Poos et al. 2008).

Beroerte komt vooral voor bij oudere mensen. De kans op risicofactoren (overgewicht, hoog cholesterolgehalte, diabetes mellitus type 2 en hoge bloeddruk) verdubbelt iedere tien jaar na een leeftijd van 55 jaar (American Heart Association, 2004 & Vaartjes et al. 2010). Ongeveer 70% van de patiënten die een CVA overleven ondervinden onomkeerbare problemen in de activiteiten van hun dagelijks leven en sociale participatie (Vaartjes et al. 2010).

Het krijgen van een CVA is een belangrijke oorzaak voor langdurige invaliditeit, die de patiënt beperkt in activiteiten van het dagelijks leven (Langhammer et al. 2008). Een van de belangrijkste revalidatie doelen is het verbeteren van de fysieke fitheid en het herleren van het lopen (Yang et al. 2008). Dit is omdat vooral het (buitenshuis) kunnen lopen sterk gerelateerd is aan de onafhankelijkheid en het zelfstandig functioneren in het algemeen dagelijks leven (Rimmer et al. 2005). 64% van de patiënten kan aan het einde van de revalidatie zelfstandig lopen, 14% met hulp en 22% is niet in staat om te lopen (Dobkin et al. 2005). Echter, het zelfstandig lopen kan gepaard gaan met een verandering in

gangpatroon, loopsnelheid en loopafstand en het energieverbruik (Muren et al. 2008.)

Het verhoogde energieverbruik, dat mede wordt veroorzaakt door het hemiparetische looppatroon, heeft samen met de verminderde fysieke fitheid die CVA patiënten hebben, een nadelige invloed op het functioneren in het dagelijks leven (Ivey et al. 2005)

Samen met spierkracht is cardiorespiratoire fitheid (aerobe capaciteit) de belangrijkste parameter van fysieke fitheid (Outermans et al. 2007).

Cardiorespiratoire fitheid wordt bepaald door het vermogen van een individu om fysieke activiteit gedurende een langere periode uit te voeren. Dit vermogen wordt begrensd door het centrale vermogen van het circulatoire en respiratoire systeem zuurstof te leveren en het perifere vermogen van de spieren deze zuurstof te benutten (Kloosterboer T, 2007).

De aanleiding om dit artikel te schrijven vloeit voort uit de praktijk. Loopband training wordt bij patiënten met een CVA steeds meer toegepast om de loopsnelheid, de loopvaardigheid en de fysieke fitheid te verbeteren (Nilsson et al. 2000). In de praktijk wordt de 6 minuten wandel test vaak gebruikt als meetinstrument om het functionele inspanningsvermogen in kaart te brengen. Door de verminderde fysieke fitheid neemt het functioneren in het dagelijks leven ook af. Wat gebeurt er met het functioneren en de onafhankelijkheid in het dagelijks leven wanneer de fysieke fitheid door middel van training verbeterd wordt?

De 6-minutenwandelttest is een intensieve inspanningstest die gebruikt kan worden om het functionele inspanningsvermogen van een patiënt in kaart te brengen en te evalueren. De test kan goed gestandaardiseerd uitgevoerd worden. Er is een standaard opgesteld door de American Thoracic Society (ATS) voor beschrijving van de uitvoering en aanmoediging, evenals een set van bestaande referentiewaarden, zie bijlage 2 (Takken T 2005). De 6MWT is een betrouwbare methode gebleken om de loopprestatie bij personen met een CVA te beoordelen (Eng et al. 2002). De 6 minuten wandel test is niet als basis meetinstrument opgenomen in de KNGF richtlijn beroerte (KNGF richtlijn beroerte, 2004).

Met behulp van bovenstaande gegevens is de volgende vraagstelling tot stand gekomen: wat is het effect van loopband training op het functionele inspanningsvermogen gemeten met de 6 minuten wandel test (6MWT) bij patiënten met een CVA en

de invloed op het functioneren in het dagelijks leven?

Methode:

Er is gezocht naar literatuur van de afgelopen tien jaar in Pubmed, onderdeel van The National Center for Biotechnology Information (NCBI), in de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) en op CINAHL, onderdeel van EBSCO Publishing. Er is gebruik gemaakt van een combinatie van de volgende trefwoorden: 6 minute walk test, treadmill training, endurance training, gait training en stroke. Deze zijn zowel afzonderlijk als in combinatie met elkaar gebruikt. Er zijn enkele begrenzings toegepast op de gevonden resultaten om te zorgen voor een overzichtelijk aantal artikelen. Deze staan vermeld in tabel 1.

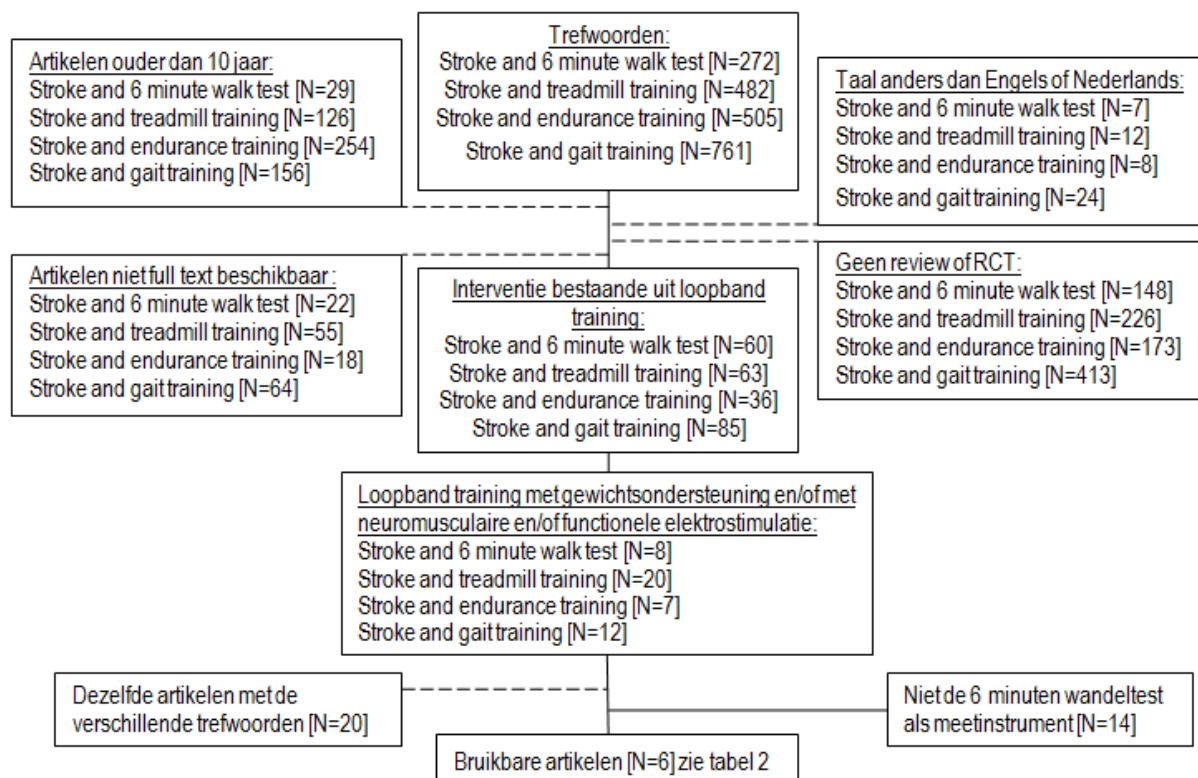
De zoekactie levert via Pubmed, PEDro en CINAHL 6 randomized controlled trials (RCT's) op die zijn gebruikt voor het beantwoorden van de vraagstelling, deze zijn weergegeven in de flow

chart in afbeelding 1. Deze artikelen zijn gebruikt omdat hierin de 6mwt werd gebruikt als meetinstrument. Daarnaast bestond de interventie uit loopband training. Omdat het niet ethisch verantwoord is om patiënten direct na een CVA alleen maar loopband training aan te bieden, is het niet mogelijk om hier artikelen over te vinden. Daarom is dus gekozen voor een aantal artikelen waarbij ook een andere interventie naast de loopband training is gebruikt. In de artikelen worden ook andere meetinstrumenten naast de 6mwt gebruikt. Deze worden niet meegenomen in dit artikel omdat deze niet van belang zijn bij het beantwoorden van de vraagstelling.

Knelpunten binnen de zoekstrategie zijn het grote aantal onderzoeken in combinatie met andere interventies zoals krachttraining, loopband training met gewichtsondersteuning of de aanwezigheid van comorbiditeiten. Hierdoor kunnen geen zuiver conclusies worden getrokken over de effecten van loopband training. Als laatste zijn niet alle RCT's full text beschikbaar.

Tabel 1: Criteria binnen de zoekstrategie

Inclusiecriteria	Patiënten moeten zelfstandig kunnen lopen (met of zonder hulpmiddel) Participerende patiënten moesten gediagnosticeerd zijn met CVA en 18 jaar en ouder zijn Loopband training
Exclusiecriteria	Loopband training met gewichtsondersteuning Comorbiditeiten neuromusculaire en functionele elektrostimulatie Andere therapieën dan loopband training
Begrenzings	Engelse of Nederlandse taal Alleen systematic reviews en randomized controlled trials Publicatie in de afgelopen 10 jaar



Afbeelding 1: Flow chart van gevonden RCT's via Pubmed, PEDro en CINAHL.

Resultaten:

De onderzoeken die geïnccludeerd zijn, zijn RCT's. Om deze studies te beoordelen op de kwaliteit is gebruik gemaakt van de PEDro score (zie bijlage 1). Ook de uitkomstmate staat vermeld in bijlage 1. Een uitkomst van 9 of 10 wordt beoordeeld op zeer goed. Opgemerkt moet worden is dat bij de PEDro

score niet de maximale punten zijn te behalen, omdat het onmogelijk is de patiënten en therapeuten te blinderen in interventies waarbij lichamelijke activiteit één van de interventies vormt. De uitkomst van de PEDro score van de 6 geïnccludeerde artikelen staat vermeld in tabel 2.

Tabel 2: Overzicht geïnccludeerde RCT's via Pubmed, PEDro en CINAHL.

Auteur	N	Interventie	Resultaten weergave	Belangrijkste resultaten, verbetering op de 6mwt	PEDro score
Ada L et al.(2003)	26	3 maal per week, 30 minuten loopband training, 4 weken	6mwt, stap grootte, stap lengte, 10 mtwt	Verbetering op 6mwt: 83 meter. Significante verbetering ($P \leq 0.05$)	8/10
Eich et al. (2003)	50	5 maal per week, 30 minuten loopband training, 6 weken	6 mwt	Verbetering op 6mwt: 116.7 meter. Significante verbetering ($P < 0.001$)	8/10
Lam JM et al.(2010)	52	3 maal per week, 40 minuten, 3 maanden (US) of 6 maanden (GER)	6 mwt, vo2 max, 10mtwt	Verbetering op 6mwt US: 85.35 meter. Verbetering op de 6mwt GER: 48.75 meter. Significante verbetering ($P < 0.0001$)	8/10
Langhammer B et al. (2009)	34	5 maal per week, 30 minuten loopband training, 8 weken lang	6mwt, 10mtwt, stap grootte,	Verbetering op 6mwt: 42.3 meter. Significante verbetering ($P = 0.04$)	8/10
Macko F et al. (2005)	45	3 maal per week, 40 minuten loopband training, 6 maanden	6mwt, WIQ, VO2 max	Verbetering op 6mwt: 161 meter. Significante verbetering ($P < 0.02$)	5/10
Olawale O et al. (2011)	60	3 maal per week, 30 minuten loopband training, 12 weken	6mwt en 10mtwt	Verbetering op 6mwt: 11.8 meter. Significante verbetering ($P < 0.01$)	7/10

N=aantal patiënten; 6mwt=6 minuten wandel test; 10mtwt=10 meter timed walking test; Vo2max=maximale zuurstofopnamevermogen

Tabel 3: overzicht van de interventies van de interventiegroepen

	N	Duur	Herhalingen	trainingstijd	Activiteit	Intensiteit
Ada et al. (2003)	13	4 weken	3 x per week	30 minuten	Loopband training + grond training	Comfortabele snelheid
Eich et al. (2003)	25	6 weken	5 x per week	30 minuten	Loopband training + fysiotherapie	60% van MAXHF
Lam et al. (2010) US	20	6 maanden	3 x per week	40 minuten	Loopband training	60% van MAXHF
Langhammer et al. (2009)	18	8 weken	5 x per week	30 minuten	Loopband training + oefenprogramma	Comfortabele snelheid
Macko et al. (2005)	25	6 maanden	3 x per week	40 minuten	Loopband training	60- 70% van MAXHF
Olawale et al. (2011)	20	12 weken	3 x per week	30 minuten	Loopband training + fysiotherapie	Veilige loopsnelheid

N=aantal proefpersonen

In tabel 4 is af te lezen dat iedere interventiegroep significant vooruit is gegaan. Er zit wel een verschil in de mate van vooruitgang, zo is bij de studie van Macko et al (2005) de interventiegroep 161 meter vooruit gegaan en de interventiegroep bij Langhammer et al (2009) is 42.3 meter vooruit gegaan. Daarnaast is er te zien dat er een verschil zit in interventieperiode. Macko et al (2005) en Lam et al (2010) hebben de langste interventie gedaan, namelijk 6 maanden. Ada et al (2003) heeft gekozen voor een interventieperiode van 4 weken.

Zoals te zien is in tabel 3, is er verschil tussen de manier van het uitvoeren van de intensiteit van de loopband training. Zo kiezen ada et al (2003), (2003), Macko et al. (2005), Olawale et al. (2011) en Lam et al. (2010) ervoor om 3 maal per week te trainen en Langhammer et al. (2009) en Eich et al. (2003) kiezen ervoor om 5 maal per week te trainen. In tabel 4 is af te lezen, dat het aantal keer trainen per week niets zegt over het resultaat op de 6MWT.

Tabel 4: De loopafstanden van de interventie- en controlegroepen gemeten bij aanvang van de studie en na de interventie, met behulp van de 6MWT.

	Uitkomst 6mwt		Verandering tussen eerste en laatste meting	
	Interventiegroep	Controlegroep	Interventiegroep	Controlegroep
Ada L et al. (2003)	N=13	N=13	+54	+38
Bij aanvang	296.0 meter	257.0 meter	(P<0.05)	(P<0.05)
Na 4 weken interventie	379.0 meter	269.0 meter		
Na follow-up 3 maanden	350.0 meter	295.0 meter		
Eich et al. (2003)	N=25	N=25	+116.7	+54.1
Bij aanvang	108.1 meter	108.9 meter	(P=0.001)	(P<0.001)
Na interventie 6 weken	198.8 meter	164.4 meter		
Na follow-up 18 weken	224.8 meter	163.0 meter		
Lam JM et al.(2010)	N=20 (US)	N=32 (GER)	US	GER
Bij aanvang	210.6 meter	279.91 meter	+85.35	+48.75
Na 3 maanden interventie	295.95 meter		(P<0.0001)	(P<0.0001)
Na 6 maanden interventie		328.66 meter		
Langhammer B et al. (2009)	N=18	N=16	+42.3	+10.7
Bij aanvang	277.7 meter	299.4 meter	(P<0.05)	(P<0.05)
Na 8 weken interventie	320 meter	310.1 meter		
Macko F et al. (2005)	N=25	N=20	+161	+20
Bij aanvang	761 meter	848 meter	(P<0.001)	(P<0.05)
Na 6 maanden interventie	922 meter	868 meter		
Olawale O et al. (2011)	N=20	N=20	+33.89	-1.85
Bij aanvang	111.43 meter	138.85 meter	(P<0.01)	(P=0.091)

Na 4 weken	122.61 meter	140.00 meter		
Na 8 weken	136.74 meter	137.41 meter		
Na 12 weken	145.32 meter	137.00 meter		

N=aantal patiënten.

Naast het resultaat op de 6mwt beschrijven Lam et al. (2010) en Macko et al. (2005) ook een verbetering in het dagelijks leven. Macko et al. (2005) beschrijft dat door de verbetering in fysieke fitheid een vermindering in energieverbruik tijdens lopen en een verbetering in het dagelijks leven. Lam JM et al.(2010) beschrijft ook een verbetering in de mobiliteit bij de patiënten na loopband training. Deze verbetering in mobiliteit heeft een positieve invloed op het functioneren in het dagelijks leven.

Discussie:

Betrouwbaarheid van dit onderzoek is sterk afhankelijk van de betrouwbaarheid van de zes geïnccludeerde studies. Vijf van de zes geïnccludeerde studies worden beoordeeld met een PEDro score van 7 of 8. Het onderzoek van Macko et al (2005) wordt beoordeeld met een PEDro score van 5. Dit houdt in dat dit onderzoek van mindere kwaliteit is als de andere vijf onderzoeken. Uit tabel 4 is op te maken dat de proefpersonen uit het onderzoek van Macko et al (2005) het meest vooruit zijn gegaan. Dat zou dus betekenen dat een interventie van 12 weken, 3 maal per week, 30 minuten loopband training en 30 minuten fysiotherapie de beste interventie is. Wel is het belangrijk om hier naar de PEDro score te kijken. De studie van Macko et al (2005) heeft de laagste PEDro score en is dus het meest onbetrouwbaar.

Naast de score op de PEDro score, zijn er nog andere punten die van invloed zijn op de conclusie. De patiënten in de onderzoeken bevinden zich in verschillende herstelfasen na het CVA. Zij kunnen hierbij te maken hebben met een verschil in spontaan neurologisch herstel. Zo start Ada et al. (2003) het onderzoek tussen de zeven en 72 maanden na het CVA. Macko et al (2005) start het onderzoek gemiddeld 3 jaar na het CVA. Lam et al (2010) beschrijft dat de verbetering op de 6 minuten wandeltest groter is bij training bij patiënten met een recente CVA. Het is dus waarschijnlijk dat de proefpersonen in het onderzoek van Ada et al. (2003) een grotere verbetering hebben op de 6mwt dan de proefpersonen in het onderzoek van Macko et al.

Wanneer in tabel 4 wordt gekeken, is dit echter niet waar. De proefpersonen van Ada et al. (2003) zijn 54 meter vooruit gegaan op de 6mwt en de

proefpersonen van Macko et al. (2005) zijn 161 meter vooruit gegaan op de 6mwt. Dit komt waarschijnlijk door het verschil in trainingsperiode. Dit is te zien in tabel 3. Lam et al (2010) heeft een trainingsperiode van 6 maanden gebruikt en Ada et al (2003) heeft een trainingsperiode van 4 weken gebruikt. Deze resultaten kunnen eigenlijk niet goed met elkaar vergeleken worden.

Verder beschrijft Lam et al (2010) in het onderzoek dat een jongere leeftijd een goede voorspeller is voor het functionele resultaat. Dit kan worden verklaard door de hoge frequenties van co-morbiditeiten, beroerte gerelateerde complicaties en de beperkte plasticiteit van het oudere brain. Jongere patiënten een betere mogelijkheid tot motorisch leren en kunnen hierdoor sneller resultaat bereiken na training.

Daarnaast is in verschillende studies naast loopband training ook gebruik gemaakt van andere therapie. Zo hebben Eich et al. (2003), Olawale O et al. (2011) naast de loopband training ook gebruik gemaakt van gewone fysiotherapie. Langhammer et al (2010) had naast de loopband training 150 minuten per dag andere therapie en Ada et al. (2003) had naast de loopband training grondtraining erbij. Lam et al.(2010) en Macko et al (2005) hebben alleen gebruik gemaakt van loopband training. Wanneer de resultaten van Lam et al (2010) en de resultaten van Macok et al (2005) met elkaar worden vergeleken, blijkt dat Macko et al (2005) een beter resultaat heeft geboekt op de 6mwt. Dit zou betekenen dat een training van 6 maanden, 3 maal per week 40 minuten lang op een hartslag van 60-70% van de maximale hartslag de beste training zou zijn.

Volgens de American Thoracic Society 2002, zijn er verschillende factoren die van invloed kunnen zijn op de af te leggen afstand van de 6mwt. Er zit een verschil in de beschrijving en dus waarschijnlijk ook in de uitvoering van de 6mwt. De factoren die van invloed kunnen zijn op de uitslag van de test, zijn de volgende: lengte en vorm van het parcours, gebruik van (standaard) aanmoedigingen, gebruik van oefensessies vooraf gaande aan de test en of rusten is toegestaan tijdens de test. Lam et al (2010) en Ada et al (2003) beschrijven niets van de uitvoering van de test en Langhammer et al (2009)

en Olawale O et al. (2011) beschrijven de opstelling en de aanmoediging van de test wel. Van de testen waarbij geen opstelling, aanmoediging, oefensessies of rustperiodes beschreven is, zou het kunnen dat de uitvoering van invloed is geweest. Wanneer een proefpersoon veel wordt aangemoedigd tijdens de test, is uit onderzoek van de American Thoracic Society 2002 gebleken dat deze proefpersoon meer meters aflegt binnen de tijd. Wanneer een 6mwt wordt afgenomen is het dus het beste om de standaard van de American Thoracic Society te gebruiken (zie bijlage 2).

Er blijkt dus dat er een groot verschil zit tussen de proefpersonen van de verschillende onderzoeken. Daarnaast zit er een verschil tussen de interventies van de verschillende onderzoeken. Al deze punten zijn van invloed op de vooruitgang op de 6mwt. De beste vooruitgang wordt waarschijnlijk bereikt bij een groep proefpersonen die een jonge leeftijd hebben en die de therapie starten vlak na het CVA. Daarnaast moet er minimaal 3 maal per week 30 minuten getraind worden.

Conclusie:

Naar aanleiding van de resultaten kan er een antwoord op de vraagstelling gegeven worden. De vraagstelling luidt als volgt: wat is het effect van loopband training op het functionele inspanningsvermogen gemeten met de 6 minuten wandel test (6MWT) bij patiënten met een beroerte en de invloed op het functioneren in het dagelijks leven?

Er kan geconcludeerd worden dat loopband training een positief effect heeft op de 6 minuten wandel test. De mate van verbetering op de 6 minuten wandel test hangt af van intensiteit, aantal herhalingen per week, trainingsduur en de trainingsperiode. Door verschil in proefpersonen

binnen de verschillende studies, kan geen betrouwbare conclusie worden gedaan over de beste mate van intensiteit, aantal herhalingen per week, trainingsduur en trainingsperiode.

De invloed van verbetering van de fysieke fitheid op het functioneren in het dagelijks leven is positief. Wanneer de fysieke fitheid verbeterd wordt, zorgt dit voor een vermindering in energieverbruik tijdens het lopen en dit heeft een verbetering in het dagelijks leven als gevolg. Daarnaast heeft de verbetering in mobiliteit die optreedt bij verbetering van de fysieke fitheid ook een positieve invloed op het functioneren in het dagelijks leven.

Aanbevelingen:

Op dit moment zijn er weinig resultaten bekend over de trainingseffecten op langere termijn. Het is van belang om te weten of het effect van loopband training ook zichtbaar is wanneer de interventie is beëindigd. Het is daarom van belang om te onderzoeken wat er met de loopafstand gebeurt in de maanden na de interventie.

Als men de onderzoeksvraag goed zou willen beantwoorden moet er een onderzoek worden gedaan bij CVA patiënten binnen 3 maanden na het ontstaan van het CVA. Verder moet er worden gelet op de leeftijd van de proefpersonen. Deze moet rond hetzelfde getal liggen. Daarnaast moet er gekozen worden voor minimaal 3 maal per week loopband training van minimaal 30 minuten lang op 80% van de maximale hartslag. De interventiegroep moet een training hebben van minimaal 3 maal per week loopband training van minimaal 30 minuten lang op 60% van de maximale hartslag. Naast een goede beschrijving van de interventie, moet ook de uitvoering van de 6mwt goed beschreven worden. Pas dan kan er een duidelijke conclusie worden getrokken. Onderzocht moet worden welke hartslagfrequentie leidt tot het beste resultaat.

Literatuurlijst:

Ada L, Dean CM, Hall JM, Bampton J, Crompton S. A treadmill and overground walking program improves walking in persons residing in the community after stroke: a placebo-controlled, randomized trial. In: Arch Phys Med Rehabil. 2003 Oct;84(10):1486-91.

American Heart Association. Heart disease and stroke statistics – 2004 update. American Heart Association

Aufdemkampe G.: Hoe vind ik het? Zoeken, interpreteren en opzetten van fysiotherapeutisch onderzoek. Uitgeverij Bohn Stafleu van Loghum, Houten 2000

Bobath B. Adult Hemiplegia: evaluation and treatment. 2 ed. London: Butterworth, Heinemann; 1990.

CBO kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg utrecht. CBO richtlijn Beroerte. Den Haag: Nederlandse Hartstichting; 2008

Dobkin, BH.: 'Clinical practice. Rehabilitation after stroke'. In 'The New England Journal of Medicine', jaargang 352, nummer16, april 2005.

Eng, JJ.: 'Functional walk tests In individuals with stroke. Relation to perceived exertion and myocardial exertion'. In 'Stroke', jaargang 33, nummer 3, maart 2002.

Ivey FM, Macko RF, Ryan AS, Hafer-Macko CE: Cardiovascular health and fitness after stroke. In: Topics of stroke rehabilitation, jrg.12, nummer 1, winter 2005

KNGF richtlijn beroerte. Nederlands tijdschrift voor fysiotherapie, jaargang 114, nummer 5, 2004

Kloosterboer T, Elementaire trainingsleer en trainingsmethoden. Uitgeverij De Vrieseborch, Baarn 2007

Lam JM, Globas C, Cerny J, Hertler B, Uludag K, Forrester LW, Macko RF, Hanley DF, Becker C, Luft AR.

Predictors of response to treadmill exercise in stroke survivors. In: Neurorehabil Neural Repair. 2010 Jul-Aug;24(6):567-74. Epub 2010 May 7.

Langhammer B, Stanghelle JK. Exercise on a treadmill or walking outdoors? A randomized controlled trial comparing effectiveness of two walking exercise programmes late after stroke. In: Clin Rehabil. 2010 Jan;24(1):46-54. Epub 2009 Dec 21.

Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, Hanley D, Sorkin JD, Katzell LI, Silver KH, Goldberg AP. Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial. In: Stroke. 2005 Oct;36(10):2206-11. Epub 2005 Sep 8.

Mudge S, Barber PA, Stott NS. Circuit-based rehabilitation improves gait endurance but not usual walking activity in chronic stroke: a randomized controlled trial. In: Arch Phys Med Rehabil. 2009 Dec;90(12):1989-96.

Muren-Almkvist, M.: 'Functional capacity and health-related quality of life in individuals post stroke'. In: 'Topics in stroke rehabilitation', jaargang 15, nummer 1, 2008.

Nilsson L, Carlsson J, Danielsson A, Fugl-Meyer A, Hellström K, Kristensen L, Sjölund B, Sunnerhagen K, Grimby G. Walking training of patients with hemiparesis at an early stage after stroke: a comparison of walking training on a treadmill with body weight support and walking training on the ground. 2000

Olawale OA, Jaja SI, Anigbogu CN, Appiah-Kubi KO, Jones-Okai D. Exercise training improves walking function in an African group of stroke survivors: a randomized controlled trial. In: Clin Rehabil. 2011 Mar 22.

Outermans, J.: "Fysieke fitheidstraining na een CVA, een review". In: 'Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie', jaargang 117, nummer 4, 2007.

Peppen R, Towards evidence-based physiotherapy for patients with stroke, 2008

Richard F, Macko MD, Gerald V, Smith PHD, Lynne Dobrovolsky MA, Sorkin D, Andrew P, Goldberg MD, Kenneth H, Silver MD. Treadmill Training Improves Fitness Reserve in Chronic Stroke Patients, 2001

Rimmer J, Wang E. Aerobic Exercise Training in Stroke Survivors. 2005

Smith S, Thompson M. Treadmill training post stroke: are there any secondary benefits? A pilot study. December 2007

Takken T. De 6-minutenwandelttest: bruikbaar meetinstrument. Stimulus, 24 (2005), p. 244-258

Vaartjes I, van Dis I, Visseren ELJ, Bots ML, Hart- en vaatziekten in Nederland 2010, Cijfers over leefstijl- en risicofactoren, ziekte en sterfte. Den Haag: Nederlandse Hartstichting, 2010: 20

Wong A, Kommer GJ, Polder JJ, Levensloop en zorgkosten, zorg voor euro's, RIVM rapport. Amsterdam 2008

Yang Y, Tsai M, Chuang T, Sung W, Wang R. Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: A randomized controlled trial. 2008

Bijlage 1: PEDro Score

Tabel 5: PEDro score

PEDro Score		
1	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven? ¹	Ja/nee
2	Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	0/1
3	Is de blindingprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?	0/1
4	Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?	0/1
5	Zijn de patiënten geblindeerd?	0/1
6	Zijn de therapeuten geblindeerd	0/1
7	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat	0/1
8	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomst gemeten bij >85% van de geïnccludeerde patiënten?	0/1
9	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention to treat analyse uitgevoerd?	0/1
10	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?	0/1
11	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?	0/1

¹ NB. Dit item telt niet mee voor de totaal score.

Bron: Aufdenkampe, G. Hoe vind ik het? Bohn Stafleu van Loghum, Houten 2007. Derde druk.

Tabel 6: Classificatie van methodologische kwaliteit van de uitkomst van de PEDro score

Aantal punten	kwaliteit
9 en 10	Zeer goed
6, 7 en 8	Goed
4 en 5	Redelijk
0-3	Slecht

Bijlage 2: Protocol 6-minutenwandelttest:

In de praktijk leggen proefpersonen een uitgezet parcours af (vaak is dit een lange gang) waar zij heen en weer moeten lopen. In de literatuur worden verschillende lengten gebruikt, variërend van acht tot vijftig meter. In sommige centra wordt de test ook wel op een indoorbaan uitgevoerd, zodat de patiënt niet meer hoeft te keren. Hierdoor neemt de loopafstand toe. De patiënt loopt 6 minuten lang op een zelfgekozen snelheid en probeert een zo groot mogelijke afstand af te leggen, zonder te rennen. Benodigheden voor de test zijn een meetlint, een stopwatch, en twee pylonen die de keerpunten markeren. Optioneel zijn een hartslagmeter en pulsoximeter om de fysiologische respons tijdens de test vast te leggen. De behaalde loopafstand is de totaal afgelegde afstand gemeten aan het einde van de zes minuten.

Tabel 7: Instructies tijdens de 6-minutenwandelttest

Tijdstip	Instructie
Vooraf	Bij deze test moet je proberen een zo groot mogelijke afstand af te leggen in zes minuten. Je moet daarbij heen en weer lopen in deze gang. Zes minuten is een lange tijd om te lopen, dat vraagt dus een inspanning. Misschien raak je buiten adem of raak je uitgeput. Je mag langzamer gaan lopen of stoppen en rusten indien dit nodig is. Je mag ook even tegen de muur leunen, maar je moet weer gaan lopen zo snel als dit weer mogelijk is. Nogmaals, de bedoeling van deze test is om zo ver mogelijk te lopen in zes minuten, maar niet gaan joggen of rennen.
Na de 1 ^e minuut	Je gaat goed, nog 5 minuten
Na de 2 ^e minuut	Blijf zo doorgaan, nog 4 minuten
Na de 3 ^e minuut	Je gaat goed, je bent halverwege de test
Na de 4 ^e minuut	Blijf zo doorgaan, nog maar 2 minuten te gaan
Na de 5 ^e minuut	Je gaat goed, nog 1 minuut te gaan
Na 5,45 minuut	Over enkele sec zeg ik dat je mag stoppen. Wanneer ik stop roep, stop je waar je op dat moment bent en ik kom naar je toe.
Na de 6 ^e minuut	Roep stop en loop naar de patiënt toe en markeer het punt waar hij is gestopt en meet dit op

Er zijn normwaarden voor de 6-minutenwandelttest voor gezonde volwassenen tussen 40 en 85 jaar. Met behulp van deze normwaarden kan de uitslag van de 6-minutenwandelttest worden geïnterpreteerd door het resultaat van de patiënt uit te drukken als percentage van voorspeld aan de hand van leeftijd, geslacht, lengte en gewicht. Een score onder de 82% van wat werd voorspeld wordt gezien als afwijkend.

Tabel 8: Predictie vergelijkingen voor de 6-minutenwandelttest bij volwassenen

Auteur	Leeftijd	Lengte parcours	Vergelijking (afstand in meters)
Troosters e.a., 1999	50-85	50 m	$\text{Afstand} = 218 + (5,14 \times \text{lengte [cm]}) - 5,32 \times \text{leeftijd} - (1,80 \times \text{gewicht}) + 51,31 \times \text{geslacht [1 = man, 0 = vrouw]}$
Enright en Sherrill, 1998	40 - 80	30 m	Mannen: $\text{Afstand} = (7,57 \times \text{lengte [cm]}) - 5,02 \times \text{leeftijd} - (1,76 \times \text{gewicht}) - 309$ Vrouwen: $\text{Afstand} = (2,11 \times \text{lengte [cm]}) - 2,29 \times \text{gewicht} - (5,78 \times \text{leeftijd}) + 667$