Fitheidtraining bij revalidatie van CVA patiënten: een review

Wat is het verschil in effect tussen fysieke fitheidtraining en conventionele therapie op het lichamelijk functioneren van een CVA patiënt?

Maurice de Graaf & Dick Hartmans

9 januari 2009

Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie, Hogeschool Utrecht

|  |
| --- |
| **Doel:** Het effect van fysieke fitheidtraining op de revalidatie na CVA bepalen.  **Methode:** MEDLINE, Cochrane Database of Systematic Reviews, PEDro en CINAHL zijn doorzocht voor geschikte studies. Om de vergelijkbaarheid van de verschillende studies te waarborgen zijn uitkomstcategorieën samengesteld waarin de uitkomstmaten van de geïncludeerde artikelen worden vertegenwoordigd. Uiteindelijk wordt op deze gestelde uitkomstcategorieën een kwantitatieve analyse uitgevoerd.  **Resultaten:** Er zijn 15 geschikte artikelen gevonden. 10 hiervan beschrijven experimenteel onderzoek (9 RCT’s, 1 CCT) en de 5 andere beschrijven een systematische review, al dan niet in combinatie met een meta-analyse. Kwalitatief scoren de experimentele onderzoeken een mediaan van 7 (range 3-8) volgens PEDro. Er is *sterk bewijs* gevonden voor het effect van fysieke fitheid op de revalidatie na CVA op de uitkomstcategorie ‘aerobe fitheid’ (korte termijn) en ‘spierkracht’ (korte termijn). *Matig bewijs* is gevonden voor het effect van fysieke fitheidtraining op ‘loopfunctie’ (lange termijn). Op ‘loopfunctie’ is *beperkt bewijs* gevonden voor effect op de korte termijn van fysieke fitheitraining. *Indicatief bewijs* is er gevonden voor het effect van fysieke fitheidtraining op de ‘aerobe capaciteit’ op de lange termijn. Er is *geen bewijs* gevonden voor het effect van fysieke fitheidtraining na CVA op ‘spierkracht’ (lange termijn) en ‘ADL’ (korte én lange termijn) |

Uit recente cijfers blijkt dat tot op heden hart- en vaatlijden nog steeds één van de grootste doodsoorzaken in Nederland is, waarvan beroerte de grootste vertegenwoordiger is (*CBS, 2008 [online]*). In Nederland worden er ongeveer 30.000 patiënten per jaar opgenomen met een beroerte, van wie ongeveer 20 tot 25 procent overlijdt binnen 4 weken na ziekenhuisopname (*Van Peppen et al, 2004*). Momenteel leven ruim 120.000 patiënten in Nederland met de gevolgen van CVA en dit aantal zal in 2015 zijn toegenomen met 30 tot 45 procent tot ongeveer 165.000 (*Van Peppen et al, 2004*).Patiënten die het CVA overleven, ervaren in verreweg de meeste gevallen een verminder kwaliteit van leven, veroorzaakt door beperkingen variërend van lichte tot volledige invalidering (*Van Peppen et al, 2004*).

Algemeen vaatlijden speelt een sleutelrol bij beroerte. De toestand van het vaatstelsel bepaalt het risico op beroerte, op recidivering en op sterfte na beroerte. Bij 75 procent van de overlevenden leidt cardiovasculaire co-morbiditeit tot de dood (*Ivey et al, 2005*).Daarnaast leiden de functionele beperkingen die het gevolg zijn van een CVA vaak tot inactiviteit. Aanhoudende fysieke inactiviteit kan resulteren in de ontwikkeling van verdere functionele achteruitgang, die op zijn beurt participatie in fysieke activiteiten nog verder bemoeilijkt (*Rimmer et al, 2005*). Het is dus eenvoudig voor te stellen dat deze aangrijpende feiten tot veel onderzoek naar preventie van beroerte hebben geleid. Evenzoveel onderzoek is er geweest naar de revalidatie na een beroerte.

De keuze om onderzoek te richten op een interventie gericht op fysieke fitheid, wordt gesteund door deze verbanden tussen cardiovasculaire gesteldheid en beroerte. Immers, fysieke fitheid is een belangrijk aspect met betrekking tot de cardiovasculaire gesteldheid van een individu. Daarnaast is centrale (cardiorespiratoir) en lokale (spierapparaat) vermoeidheid een vaak voorkomend fenomeen in de revalidatie na CVA en dit beperkt het lichamelijk functioneren van het getroffen individu in ernstige mate. Beide constateringen legitimeren uitgebreid onderzoek naar de invloed van fysieke fitheidtraining in de revalidatie na CVA. Uit de vele onderzoeken die gericht zijn op deze interventie komen niet louter homogene conclusies. Het doel van deze review is om duidelijkheid te krijgen over de effectiviteit van fysieke fitheidtraining bij CVA patiënten. De leidraad in het onderzoek was de volgende vraagstelling:

*‘Wat is het verschil in effect tussen fysieke fitheidtraining en conventionele therapie op het lichamelijk functioneren van een CVA patiënt?’*

Deze review beschouwt experimenteel onderzoek gericht op fysieke fitheid bij CVA patiënten van de afgelopen jaren. Deze beschouwing volgt op een literatuuronderzoek dat in september en oktober 2008 is uitgevoerd. De experimentele onderzoeken en hun onderzoeksresultaten worden tegen elkaar uitgezet om zo een onderbouwde conclusie te kunnen opstellen met betrekking tot het effect van fysieke fitheidtraining na CVA. Deze vergelijking wordt gerealiseerd aan de hand van vier uitkomstcategorieën, te kennen ‘aerobe capaciteit’, ‘spierkracht’, ‘loopfunctie’ en ‘ADL’. De samenstelling van deze categorieën wordt behandeld in ‘Methode’. Tot slot wordt deze conclusie tegenover conclusies van soortgelijke (literatuur)onderzoeken gezet, en wordt beschreven waardoor de eventuele verschillen worden veroorzaakt.

**Methode**

*Zoekmethode*

In de elektronische medische databanken MEDLINE, Cochrane Database of Systematic Reviews, PEDro en CINAHL is gezocht naar relevante studies. De gebruikte zoektermen zijn ‘Stroke [Mesh]’, ‘Physical Education and Training [Mesh]’, ‘Exercise [Mesh]’, ‘Physical Fitness [Mesh]’, ‘Aerobic’en ‘Treadmill’. Deze zijn in verschillende combinaties met elkaar gebruikt. Daarnaast is ook gezocht in het Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie. Tot slot zijn de referentielijsten van relevante artikelen doorzocht op bruikbare artikelen.

*Selectiecriteria*

De artikelen verkregen door het gebruiken van de hierboven genoemde zoektermen, worden in eerste instantie gescand op titel en op publicatiedatum. De titel is beoordeeld op relevantie; titels die lijken te refereren naar onderzoeken gericht op het trainen van fysieke fitheid bij patiënten na CVA, zijn in aanmerking gekomen om nader beoordeeld te worden. Artikelen ouder dan vijf jaar zijn geëxcludeerd. Echter, wanneer een artikel meer dan één keer is vermeld in de referenties van een ander artikel, is van dit criterium afgeweken. Vanuit de samenvatting zijn de onderzoeksopzet en de toegepaste interventie beoordeeld. Artikelen die als onderzoeksopzet Meta-analyse (MA), Systematische Review (SR), Randomized Controlled Trail (RCT) of Clinical Controlled Trail (CCT) hebben, worden geïncludeerd. Daarnaast moet een artikel een interventie gericht op het trainen van fysieke fitheid beschrijven of onderzoek naar deze interventie beschrijven. De fysieke fitheidtraining moet tenminste een aerobe prikkel bevatten. Geïncludeerd zijn artikelen met louter CVA patiënten, onderzoek waar patiënten met hersenletsel te wijten aan een trauma of andere oorzaken dan een CVA aan deelnamen, zijn geëxcludeerd. Er zijn geen eisen gesteld aan de fase van herstel waarin de CVA patiënten zich bevonden. Bovendien zijn artikelen waarin andere variabelen dan fysieke fitheid worden onderzocht, geëxcludeerd. De interventie in de controlegroepen moet bestaan uit conventionele therapie, placebotherapie of geen therapie. Tevens zijn er eisen gesteld aan de uitkomstmaten die worden gebruikt in de artikelen, om de vergelijkbaarheid te waarborgen. In de paragraaf ‘Uitkomstmaten’ wordt deze eis verder uitgewerkt. Bovenstaande selectiecriteria worden weergegeven in Tabel 1.

*Kwalitatieve analyse (PEDro-score)*

De methodologische kwaliteit van de geïncludeerd artikelen is beoordeeld middels de PEDro score. De geïncludeerde artikelen zijn door PEDro (*Centre for Evidence-Based Physiotherapy, 2008 [online]*) beoordeeld op kwaliteit en worden gescoord op een schaal van 0 tot 10. RCT’s met een score van 6 of hoger worden geclassificeerd als ‘hoge kwaliteit’, RCT’s met een score van 5 of lager worden geclassificeerd als ‘lage kwaliteit’. Omdat een CCT op twee aspecten (randomisering en blindering) van de PEDro-score niet kan scoren door de onderzoeksopzet, wordt hiervoor deze grens aangepast. CCT’s met een score van 4 of hoger zijn geclassificeerd als ‘hoge kwaliteit’, een score van 3 of lager als ‘lage kwaliteit’.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Tabel 1 – Selectiecriteria* | | | |
|  | | | |
|  | Inclusiecriteria |  | Exclusiecriteria |
|  |  |
| Publicatiedatum | Gepubliceerd tussen januari 2003 en september 2008, tenzij er meer dan 1 keer naar gerefereerd wordt in andere artikelen |  |  |
| Interventie | Parameters gericht op fysieke fitheid (ten minste aerobe prikkel) |  |  |
| Patiënten | Getroffen door CVA |  | Hersenletsel met andere reden dan CVA |
| Onderzoek | Beschrijft vergelijkend onderzoek |  | Beschrijft naast de variabele ‘fysieke fitheidtraining’ nog andere variabelen |
| Onderzoeksopzet | Meta-analyse (MA), Systematische Review (SR), Randomized Controlled Trail (RCT) of Clinical Controlled Trail (CCT) |  |  |
| Uitkomstmaten |  |  | Geen beschrijving van één van de uitkomstmaten welke beschreven zijn in Tabel 2 |

*Uitkomstcategorieën*

Niet in alle geïncludeerde artikelen worden alle relevante uitkomstmaten gebruikt. Artikelen die één van de tests of meetinstrumenten uit tabel 2 beschrijven, zijn geïncludeerd voor deze review. Om homogeniteit in deze uitkomstmaten te creëren, zijn er voor deze review uitkomstcategorieën samengesteld. Dit om de vergelijkbaarheid van de resultaten van alle artikelen te waarborgen. Er zijn vier uitkomstcategorieën opgesteld, namelijk: ‘aerobe capaciteit’, ‘spierkracht’, ‘loopfunctie’ en ‘ADL’. In tabel 2 is te zien hoe deze uitkomstcategorieën zijn samengesteld.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabel 2 – Samenstelling van uitkomstcategorieën gebruikt in deze review* | | |
|  | | |
| Uitkomstcategorie |  | Tests & Meetinstrumenten |
|  |  |
| Aerobe capaciteit |  | VO2max; zuurstofconsumptie tijdens lopen |
| Spierkracht |  | Isometrische kracht (explosief) been-extensoren meest aangedane zijde; knijpkracht meest aangedane zijde |
| Loopfunctie |  | Comfortabele loopsnelheid; maximale loopsnelheid; loopkwaliteit; maximale loopafstand |
| ADL |  | Rivermead Mobility Index (RMI)\*; Rivermead Motor Assesment (RMA); Notthingham Extended Activities of Daily Living (NEADL); Elderly Mobility Score (EMS); Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD); Extended Activities of Daily Living (EADL); Human Activities Profile (HAP) |

\* gelijk aan Rivermead Motor Index.

*Kwantitatieve analyse (Best-evidence synthese)*

Om ten slotte een kwalitatieve analyse te maken per uitkomstcategorie, wordt het model voor de Best-evidence synthese van Steultjens et al (2003) gebruikt. De bewijskracht wordt geclassificeerd in vijf niveaus, gebaseerd op kwaliteit en onderzoeksopzet van de gebruikte onderzoeken; (1) Sterk bewijs, (2) Matig bewijs, (3) Beperkt bewijs, (4) Tegenstrijdig bewijs en (5) Geen bewijs. Deze classificatie wordt weergegeven in Bijlage I. In deze Best-evidence synthese worden alleen de artikelen gebruikt die ook daadwerkelijk resultaten weergeven in de betreffende uitkomstcategorie. Wanneer een onderzoek geen resultaten heeft gemeten binnen één van de uitkomstcategorieën, wordt deze niet meegeteld voor de percentageberekening van de Best-evidence synthese.

*Conclusie*

Door de eis aan onderzoeksopzet zijn alleen MA’s, SR’s, RCT’s en CCT’s geïncludeerd. De RCT’s en CCT’s die zijn gevonden, worden gebruikt voor de vergelijking in deze review welke is beschreven in het hoofdstuk ‘Resultaten’, paragraaf ‘Onderzoeksresultaten’. De Meta-analyses en Systematische Reviews worden voor de discussie gebruikt. Hier wordt de conclusie van deze review naast die van andere soortgelijke reviews gelegd om zo de discussie te dienen.

**Resultaten**

*Zoekresultaten*

Na excludering van artikelen op titel en publicatiedatum, heeft het doorzoeken van de medische databanken 20 artikelen opgeleverd, en het doorzoeken van ‘Het Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie’ heeft 1 artikel opgeleverd. Het doorzoeken van de referentielijsten van deze 21 artikelen heeft nog eens 3 artikelen opgeleverd, wat het totaal tot 24 artikelen brengt. Vervolgens zijn de artikelen beoordeeld op de samenvatting, 8 artikelen hebben niet voldaan aan de selectiecriteria. Van de 8 geëxcludeerde artikelen hebben er 3 niet voldaan aan het criterium van ‘level of evidence’, 3 niet aan het criterium gesteld aan de interventie en 2 niet aan het criterium gesteld aan de uitkomstmaten. Ook is een artikel geëxludeerd, omdat het een dubbele publicatie van hetzelfde onderzoek betreft. De overgebleven 15 artikelen, welke geschikt zijn bevonden voor deze systematische review, zijn weergegeven in tabel 3.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabel 3 – Geïncludeerde atikelen* | | | | |
| Auteur |  | Jaar van publicatie |  | Soort onderzoek |
|  |  |  |  |  |
| Eich HJ |  | 2004 |  | RCT |
| Katz-Leurer M |  | 2003 |  | RCT |
| Lee MJ |  | 2008 |  | RCT |
| Lennon O |  | 2008 |  | RCT |
| Macko RF |  | 2005 |  | RCT |
| Mead GE |  | 2007 |  | RCT |
| Meek C |  | 2003 |  | Systematic Review |
| Outermans JC |  | 2007 |  | Systematic Review |
| Pang MY |  | 2005 |  | Meta-Analyse |
| Pang MY |  | 2005 |  | RCT |
| Peppen, RPS van |  | 2004 |  | Systematic Review |
| Potempa K |  | 1995 |  | RCT |
| Rimmer JH |  | 2000 |  | CCT |
| Saunders DH |  | 2008 |  | Systematic Review |
| Teixeira-Salmela LF |  | 1999 |  | RCT |

Van deze 15 artikelen beschrijven er 10 experimenteel onderzoek (RCT’s en CCT’s), de 5 andere beschrijven een systematische review (Meta-analyse en Systematic Reviews). De karakteristieken van deze geïncludeerde artikelen zijn weergegeven in tabel 4.

*Kwalitatieve analyse (PEDro-score)*

De score volgens PEDro van de RCT’s varieert van 3 (*Teixeira-Salmela et al, 1999*) tot 8 (*Eich et al, 2004; Lee et al, 2008; Pang et al, 2005*), met een gemiddelde van 6.3 en een mediaan van 7. De CCT (*Rimmer et al,* 2000) scoort 4 volgens de PEDro-score. In Bijlage II staat een overzicht gegeven van de methodologische kwaliteit volgens PEDro (*Centre for Evidence-Based Physiotherapy, 2008 [online]*) van alle experimentele onderzoeken. De totaalscore is weergegeven, net als de willekeurige punten waarop wel of niet wordt gescoord.

*Onderzoeksresultaten*

De korte termijn resultaten van de geïncludeerde artikelen zijn weergegeven in Tabel 5. De lange termijn effecten zijn in drie onderzoeken (*Eich et al, 2004; Macko et al, 2005; Mead et al, 2007*) onderzocht en worden weergegeven in Tabel 6. De resultaten van de onderzoeken op de gestelde uitkomstcategorieën op de korte en op de lange termijn zijn naast elkaar gezet in respectievelijk Tabel 7 en Tabel 8. Wanneer er meerdere tests door een auteur gebruikt worden om een uitspraak te doen over de effectiviteit op één uitkomstcategorie, en de resultaten zijn zowel ‘positief’ als ‘geen effect’, dan wordt dit beoordeeld als ‘positief’. Immers, wanneer meerdere tests gebruikt worden om de effectiviteit te meten binnen één uitkomstcategorie, en er zijn tests die een ‘positief’ resultaat uitwijzen, en tests die ‘geen effect’ uitwijzen, is het nettoresultaat binnen de uitkomstcategorie ‘positief’.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabel 4 – Karakteristieken van geïncludeerde artikelen* | | | | | |
|  | | | | | |
| Auteur | |  | Populatiegrootte (N) | Vergelijking | Conclusie |
|  | |  |  |  |  |
| Eich HJ, 2004 | |  | N=50 | Aerobic training plus physiotherapy *vs.* Physiotherapy | Aerobic training plus fysiotherapie werkt beter dan fysiotherapie |
| Katz-Leurer M, 2003 | |  | N=92 | Aerobic training *vs.* regular rehabilitation | Aerobe en functionele verbetering door aerobe training |
| Lee MJ, 2008 | |  | N=52 | Sham cycling plus PRT *vs.* cycling plus sham PRT *vs.* Cycling plus PRT *vs.* sham cycling plus sham PRT | Effect van gecombineerde therapie is superieur vergeleken met geen of enkelzijdig therapie |
| Lennon O, 2008 | |  | N=48 | Aerobic cycling training plus usual care plus stress management classes *vs.* usual care | Revalidatie volgens een cardioprogramma verbetert de cardiovasculaire conditie |
| Macko RF, 2005 | |  | N=61 | Aerobic training *vs.* conventional rehabilitation | Aerobe training op de loopband verbeterd cardiovasculaire conditie en functionele mobiliteit |
| Mead GE, 2007 | |  | N=66 | Exercise *vs.* relaxation | Een oefenprogramma (aerobe training & krachttraining) verbetert fysieke functies aanzienlijke vergeleken met ontspanningstherapie |
| Pang MY, 2005 | |  | N=63 | Aerobic / strength training *vs.* seated upper extremity program | De interventie geeft aanzienlijke verbeteringen in fysieke conditie vergeleken met de controlegroep |
| Potempa K, 1995 | |  | N=42 | Aerobic exercise *vs.* PROM-exercise | Aerobe training verbetert de aerobe conditie |
| Rimmer JH, 2000 |  | N=35 | Cardiovascular program plus physiotherapy *vs.* physiotherapy | Een cardiovasculair trainingsprogramma verbetert de fysieke fitheid aanzienlijk vergeleken met conventionele therapie |
| Teixeira-Salmela LF, 1999 |  | N=13 | Training program (aerobic) *vs.* No intervention | Gecombineerde therapie geeft significante verbeteringen op alle vergeleken met de controlegroep |

*PRT; Progressive resistance training*

Uiteraard is de onderzoeksopzet van de geïncludeerde artikelen niet gelijk. Een aantal belangrijke verschillen kunnen te vinden zijn in de populatiesamenstelling en de trainingskenmerken. Zo varieert de gemiddelde leeftijd van de patiëntenpopulatie van 50 jaar (*Rimmer et al, 2000*) tot 70 jaar (*Mead et al, 2007*), met een mediaan van 63 jaar. Waar ook verschillen gevonden kunnen worden, is de duur van de periode tussen de beroerte van de patiënt en het starten van de interventie. Deze verschilt van 6 weken (*Eich et al, 2004*) tot ruim 6 jaar (*Teixeira-Salmela et al, 1999*). De toegepaste interventies variëren in frequentie, duur en intensiteit. 7 Artikelen beschrijven een trainingsperiode van 2 tot 3 maanden, echter worden er ook perioden van 6 weken (*Eich et al, 2004*), 19 weken (*Pang et al, 2005*) en 6 maanden (*Macko et al, 2005*) beschreven.

De trainingsintensiteiten (duur, frequentie en weerstand) gebruikt in de artikelen zijn in essentie sterk vergelijkbaar. Alle auteurs hanteren een trainingsregime geënt op het verbeteren van de aerobe capaciteit, en de programma’s hebben allemaal het karakter van extensieve duurtraining. Deze intensiteit wordt bereikt op de fietsergometer of loopband. In sommige onderzoeken wordt deze aerobe training in combinatie gegeven met een vorm van spierkrachttraining (*Lee et al, 2008; Mead et al, 2007; Pang et al, 2005; Teixeira-Salmela et al, 1999*). Alle auteurs geven een training van de onderste extremiteit, waar Mead tevens de bovenste extremiteit traint; alle krachttraining is gericht op het krachtuithoudingsvermogen.

De interventies voor de controlegroepen bestaan in de meeste gevallen uit (een vorm van) placebotraining (N=7). In twee artikelen worden er in de controlegroep interventies toegepast die beschreven worden als reguliere therapie. Eich (2004) geeft volgens dit concept Bobath-walking, Lennon (2008) en Katz-Leurer (2003) lichten deze reguliere therapie niet verder toe.

*Aerobe capaciteit*

Er zijn zes artikelen (*Lee et al, 2008; Lennon et al, 2008; Mead et al, 2007; Pang et al, 2005; Potempa et al, 1995; Rimmer et al, 2000*) die het effect van fysieke fitheid binnen de uitkomstcategorie ‘aerobe capaciteit’ op de korte termijn gemeten hebben, en twee artikelen (*Macko et al, 2005; Mead et al, 2007*) hebben de effecten op de lange termijn gemeten. De toegepaste interventies gedurende deze onderzoeken zijn vergelijkbaar op het gebied van frequentie (2-3 maal per week), duur (aerobe training van 30 minuten voor 10 tot 12 weken) en intensiteit (50% tot 70% van maximale inspanningsniveau). De tijd tussen het CVA en de start van de interventie varieert van ongeveer 24 weken (*Mead et al, 2007; Potempa et al, 1995*) tot ongeveer 5 jaar (*Lee et al, 2008; Pang et al, 2005*). Op de korte termijn geven alle auteurs (N=306) een significant positief effect ten opzichte van de controlegroep. Op de lange termijn geeft *Macko et al* (2005) een significant positief effect ten opzichte van de controlegroep, en in het onderzoek van *Mead et al* (2007) verschillen de resultaten van de interventiegroep niet significant van de controlegroep. Volgens de kwantitatieve analyse van Steultjens (*Steultjens et al, 2003*) is er sterk bewijs gevonden voor het effect van fysieke fitheidtraining op de uitkomstcategorie ‘aerobe capaciteit’, op de korte termijn. Indicatief bewijs is er gevonden voor het effect van fysieke fitheidtraining op de ‘aerobe capaciteit’ op de lange termijn.

*Spierkracht*

Het effect van fysieke fitheidtraining binnen de uitkomstcategorie ‘spierkracht’ op de korte termijn is gemeten door vier (*Lee et al, 2008; Mead et al, 2007; Pang et al, 2005; Rimmer et al, 2000*) auteurs, en op de lange termijn door één auteur (*Mead et al, 2007*). Op de korte termijn wordt in drie artikelen (*Lee et al, 2008; Pang et al, 2005; Rimmer et al, 2000*) (N=150) een significant positief effect ten opzichte van de controlegroep gegeven, en één artikel (*Mead et al, 2007*) is er geen significant verschil. Op de lange termijn geven *Mead et al* (2007) geen significant verschil ten opzichte van de controlegroep. Dit betekent dat er sterk bewijs is gevonden voor het effect van fysieke fitheidtraining binnen de uitkomstcategorie ‘spierkracht’ op de korte termijn. Er is geen bewijs gevonden voor een positief effect van fysieke fitheidtraining binnen ‘spierkracht’ op de lange termijn.

*Tabel 5 – Resultaten per uitkomstmaat (korte termijn)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Artikel |  | Meting |  | | Resultaten | | | | | | | | | | | |
|  | | | | Controlegroep | | |  | | Interventiegroep | |  | Effectgrootte | | |  | P-Waarde |
| Pretest | | Posttest | | | Pretest | Posttest | | |  | | | |
|  | | *(Gemiddelde ± SD)* | | | |  | | | |  | | |
| Eich HJ, 2004 | | 6 minuten looptest (m) | | 108.9 ± 60.1 | | 164.4 ± 69.3 | | 108.1 ± 50.8 | | 198.8 ± 81.1 | | | |  | | <.001 |
| 10-M walk test (m/s) | | 0.44 ± 0.22 | | 0.60 ± 0.22 | | 0.40 ± 0.17 | | 0.71 ± 0.31 | | | |  | | <.001 |
| Loopkwaliteit\* | | 19 (15-23) | | 24 (19-29) | | 18 (15-24) | | 24 (18-27) | | | |  | | n.s. |
| Katz-Leurer M, 2003 | | Loopafstand (m) | | n.b. | | 107.6 ± 94.8 | | n.b. | | 143.0 ± 122,8 | | | |  | | .12 |
| Comfortabele loopsnelheid (m/s) | | n.b. | | 0.45 ± 0.16 | | n.b. | | 0.51 ± 18 | | | |  | | 1.0 |
| Lee MJ, 2008\*\* | | VO2max (ml/kg/min) | | 13.5 ± 3.5 | | 12.7 ± 4.3 | | 14.4 ± 3.1 | | 16.6 ± 5.2 | | | | 3.0 | | .03 |
| Zuurstofconsumptie tijdens lopen (loopband)(ml/kg/min) | | 0.65 ± 0.49 | | 0.61 ± 0.38 | | 0.71 ±0.26 | | 0.65 ± 0.25 | | | | 0.02 | | .55 |
| 1RM (totaal O.E.)(N) | | 682.8 ± 280.7 | | 714.1 ± 225.9 | | 602.3 ± 203.2 | | 907.2 ± 304.8 | | | | 268.9 | | .00 |
| Kracht in been (W) | | 230.4 ± 102.2 | | 269.8 ± 140.2 | | 190.5 ± 102.2 | | 290.9 ± 148.6 | | | | 84.2 | | .04 |
| Duurkracht (aantal herhalingen, gemiddeld) | | 5.1 ± 1.6 | | 5.1 ± 3.2 | | 4.3 ± 2.0 | | 11.5 ± 5.0 | | | | 7.4 | | .00 |
| 6 minuten looptest (m) | | 273.2 ± 162.1 | | 278.1 ± 162.1 | | 266.0 ± 123.5 | | 290.2 ± 136.2 | | | | 19.6 | | .06 |
| Comfortabele loopsnelheid (m/s) | | 0.66 ± 0.36 | | 0.78 ± 0.43 | | 0.74 ± 0.30 | | 0.76 ± 0.32 | | | | -0.10 | | .04 |
| Lennon O, 2008 | | VO2max (ml/kg/min) | | 11.1 ± 1.8 | | 11.1 ± 1.9 | | 10.6 ± 1.6 | | 12.0 ± 2.2 | | | | 1.3 | | <.001 |
| Mead GB, 2007 | | Zuurstofconsumptie tijdens lopen (ml/kg/min) | | n.b. | | 0.126 | | n.b. | | 0.112 | | | | 0.065 | | .05 |
| Explosieve kracht (W/kg) beenextensoren | | n.b. | | 1.04 | | n.b. | | 1.11 | | | | 0.014 | | .37 |
| Comfortabele loopsnelheid (m/s) | | n.b. | | 0.735 | | n.b. | | 0.735 | | | | <0.001 | | 1.0 |
| Nottingham Extended Activities of Daily Living | | n.b. | | 16.7 | | n.b. | | 16.5 | | | | 0.004 | | .61 |
| Rivermead Mobility Index | | n.b. | | 13.0 | | n.b. | | 13.2 | | | | 0.007 | | .50 |
| Pang MY, 2005 | | VO2max (ml/kg/min) | | 21.5 ± 4.3 | | 21.8 ± 4.5 | | 22.5 ± 5.2 | | 24.5 ± 5.3 | | | |  | | .03 |
| Spierkracht (N) | | 194.9 ± 68.8 | | 205.3 ± 79.4 | | 182.6 ± 74.3 | | 223.2 ± 99.9 | | | |  | | .02 |
| 6 minuten looptest (m) | | 304.1 ± 123.8 | | 342.4 ± 133.4 | | 328.1 ± 143.5 | | 392.7 ± 151.1 | | | |  | | .03 |
| Physcical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities | | 10.6 ± 9.8 | | 18.6 ± 16.8 | | 7.9 ± 7.8 | | 13.7 ± 10.9 | | | |  | | .45 |
| Potempa K, 1995 | | VO2max (ml/kg/min) | | 15.1 ± 1.0 | | 15.2 ± 0.9 | | 16.6 ± 1.0 | | 18.8 ± 1.1 | | | |  | | <.0001 |
| Rimmer JH, 2000 | | VO2max (ml/kg/min) | | 14.13 ± 2.96 | | 12.69 ± 2.61 | | 13.34 ± 4.22 | | 14.43 ± 4.03 | | | | 0.33 | | <.001 |
| Leg Press (lbs) | | 133.38 ± 66.83 | | 136.47 ± 55.6 | | 147.08 ± 60.87 | | 234.52 ± 62.51 | | | | 0.70 | | <.01 |
| Knijpkracht\*\*\* | | 21.33 ± 9.89 | | 22.50 ± 8.62 | | 20.35 ± 13.51 | | 20.81 ± 13.28 | | | |  | | n.s. |
| Teixeira-Salmela LF, 1999 | | Comfortabele loopsnelheid (m/s) | | 0.80 ± 0.34 | | 0.78 ± 0.37 | | 0.79 ± 0.31 | | * 1. ± 0.40 | | | |  | | s |
| Human Activity Profile | | 57.57 ± 11.27 | | 55.71 ± 11.46 | | 49.50 ± 16.13 | | 69.50 ± 10.03 | | | |  | | s |

n.s.: niet significant (waarde niet bekend)  
n.b.: niet bekend  
O.E.: onderste extremiteit  
s: significant (waarde niet bekend)  
\* De loopkwaliteit is beoordeeld a.h.v. de ‘Gait Analysis Handbook’ (gemodificeerd); er wordt gescoord op een schaal met 14 items. De

waarden zijn weergegeven als: mediaan ± IKW (interkwartielafstand)  
\*\* Van dit artikel zijn alleen de resultaten van de ‘gecombineerde’ groep gebruikt (en niet die van de ‘kracht’ en ‘aerobic’ groepen)  
\*\*\* In het ertikel wordt niet vermeldt in welke eenheid deze waarden zijn weergegeven

*Tabel 6 – Resultaten per uitkomstmaat (lange termijn)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Artikel |  | Meting |  | | Resultaten | | | | | | | | | | | |
|  | | | | Controlegroep | | |  | | Interventiegroep | |  | Effectgrootte | | |  | P-Waarde |
| Pretest | | Posttest | | | Pretest | Posttest | | |  | | | |
|  | | *(Gemiddelde ± SD)* | | | |  | | | |  | | |
| Eich HJ, 2004 | | 6 minuten looptest (m) | | 108.9 ± 60.1 | | 163.0 ± 70.2 | | 108.1 ± 50.8 | | 224.8 ± 90.0 | | | |  | | <.001 |
| 10-M walk test (m/s) | | 0.44 ± 0.22 | | 0.58 ± 0.22 | | 0.40 ± 0.17 | | 0.77 ± 0.35 | | | |  | | <.001 |
| Loopkwaliteit\* | | 19 (15-23) | | 23.5 (11.25-29.75) | | 18 (15-24) | | 24 (19-30) | | | |  | | n.s. |
| Macko RF, 2005 | | VO2max (ml/kg/min) | | 14.7 ± 1 | | 14.9 ± 1 | | 14.9 ± 0.9 | | 17.3 ± 1 | | | |  | | .004 |
| Zuurstofopname tijdens lopen (ml/kg/min) | | 10 ± 0.5 | | 9.2 ± 0.5 | | 10.7 ± 0.6 | | 9.9 ± 0.6 | | | |  | | .730 |
|  | | 6 minuten looptest (ft) | | 848 ± 109 | | 868 ± 100 | | 761 ± 73 | | 922 ± 79 | | | |  | | .018 |
|  | | Rivermead Mobility Index | | 11.7 ± 0.4 | | 11.8 ± 0.4 | | 11.3 ± 0.4 | | 12 ± 0.3 | | | |  | | .115 |
| Mead GB, 2007 | | Zuurstofconsumptie tijdens lopen (ml/kg/min) | | n.b. | | 0.120 | | n.b. | | 0.118 | | | | 0.002 | | .72 |
| Explosieve kracht beenextensoren (W/kg) | | n.b. | | 1.09 | | n.b. | | 1.11 | | | | 0.001 | | .82 |
|  | | Comfortabele loopsnelheid (m/s) | | n.b. | | 0.736 | | n.b. | | 0.698 | | | | 0.037 | | .14 |
|  | | Nottingham Extended Activities of Daily Living | | n.b. | | 16.4 | | n.b. | | 16.7 | | | | 0.002 | | .70 |
|  | | Rivermead Mobility Index | | n.b. | | 13.1 | | n.b. | | 13.3 | | | | 0.007 | | .53 |

n.b.: niet bekend

*Loopfunctie*

Het effect van fysieke fitheidtraining binnen de uitkomstcategorie ‘loopfunctie’ op de korte termijn is in zes artikelen (*Eich et al, 2004; Katz-Leurer et al, 2003; Lee et al, 2008; Mead et al, 2007; Pang et al, 2005; Teixeira-Salmela et al, 1999*) beschreven, drie artikelen (*Eich et al, 2004; Macko et al, 2005; Mead et al, 2007*) beschreven de lange termijn effecten. Voor de korte termijn wordt er door drie auteurs (*Eich et al, 2004; Pang et al, 2005; Teixeira-Salmela et al, 1999*) (N=126) een significant verschil gemeten, twee keer (*Katz-Leurer et al, 2003; Mead et al, 2007*) (N=158) geen significant verschil voor de interventiegroep ten opzichte van de controlegroep, en één keer (*Lee et al, 2008*) een significant negatief verschil ten opzichte van de controlegroep. Op de lange termijn meten twee auteurs (*Eich et al, 2004; Macko et al, 2005*) (N=111) een significant positief verschil ten opzichte van de controlegroep, en één auteur (*Mead et al, 2007*) meet geen significante verschillen. Er is beperkt bewijs gevonden voor een positief effect op de korte termijn van fysieke fitheidtraining binnen ‘loopfunctie’. Er is matig bewijs gevonden voor een positief effect van fysieke fitheidtraining op de lange termijn op deze uitkomstcategorie.

*ADL*

De korte termijneffecten binnen de uitkomstcategorie ‘ADL’ worden in drie artikelen (*Mead et al, 2007; Pang et al, 2005; Teixeira-Salmela et al, 1999*) gemeten, en de lange termijneffecten worden in twee artikelen (*Macko et al, 2005; Mead et al, 2007*) gemeten. Op de korte termijn beschrijven twee artikelen (*Mead et al, 2007; Pang et al, 2005*) (N=129) geen significante verschillen, en *Teixeira-Salmela et al* (1999) meten een significant positief verschil ten opzichte van de controlegroep. Op de lange termijn meten *Macko et al* (2005) én *Mead et al* (2007) (N=127) geen significante verschillen. Er is dus geen bewijs gevonden voor de effecten van fysieke fitheidtraining binnen ‘ADL’ op zowel de korte, als op de lange termijn.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabel 7 – Resultaten per artikel op uitkomstcategrorieën (korte termijn)* | | | | | | |
|  | | | | | | |
| Artikelen | |  | Uitkomstmaten | | | |
|  | |  |  | | | |
| Auteur, titel | Vergelijking |  | Aerobe capaciteit | Spierkracht | Loopfunctie | ADL |
| Eich HJ, 2004 | Aerobe training plus fysiotherapie *vs.* fysiotherapie |  | **n.g.** | **n.g.** | ***+*** | **n.g.** |
| Katz-Leurer M, 2003 | Aerobe training *vs.* reguliere revalidatie |  | **n.g.** | **n.g.** | **g.e.** | **n.g.** |
| Lee MJ, 2008 | Aerobe fietstraining plus PWT *vs.* ‘placebo’-fietstraining plus ‘placebo’-PWT |  | ***+*** | **+** | **-** | **n.g.** |
| Lennon O, 2008 | Aerobe fietstraining plus gebruikelijke zorg plus stress-manangement lessen *vs.* gebruikelijke zorg |  | **+** | **n.g.** | **n.g.** | **n.g.** |
| Mead GE, 2007 | Training *vs.* ontspanning |  | **+** | **g.e.** | **g.e.** | **g.e.** |
| Pang MY, 2005 | Aerobe training plus krachttraining *vs.* oefenprogramma voor B.E. (zittend) |  | **+** | **+** | **+** | **g.e.** |
| Potempa K, 1995 | Aerobe training *vs.* PROM-oefeningen |  | **+** | **n.g.** | **n.g.** | **n.g.** |
| Rimmer JH, 2000 | Cardiovasculair trainingsprogramma plus fysiotherapie *vs.* fysiotherapie |  | **+** | ***+*** | **n.g.** | **n.g.** |
| Teixeira-Salmela LF, 1999 | Aeroob trainingsprogramma *vs.* geen interventie |  | **n.g.** | **n.g.** | **+** | **+** |

*PWT; Progressieve Weerstand Training*

*B.E.: Bovenste extremiteit*

+ : significante verbetering op deze uitkomstmaat

- : significante achteruitgang op deze uitkomstmaat

g.e.: Geen effect op deze uitkomstmaat

n.g.: Geen meting van deze uitkomstmaat

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabel 8 – Resultaten per artikel op uitkomstmaten (lange termijn)* | | | | | | |
|  | | | | | | |
| Artikelen | |  | Uitkomstmaten | | | |
|  | |  |  | | | |
| Auteur, titel | Vergelijking |  | Aerobe capaciteit | Muscle strength | Loopfunctie | ADL |
| Eich HJ, 2004 | Aerobic training plus physiotherapie *vs.* physiotherapy |  | **n.g.** | **n.g.** | ***+*** | **n.g.** |
| Macko RF, 2005 | Aerobic training *VS.* conventional rehabilitation |  | ***+*** | **n.g.** | **+** | **g.e.** |
| Mead GE, 2007 | Exercise *vs.* relaxation |  | **g.e.** | **g.e.** | **g.e.** | **g.e.** |

+ : significante verbetering op deze uitkomstmaat

- : significante achteruitgang op deze uitkomstmaat

g.e.: Geen effect op deze uitkomstmaat

n.g.: Geen meting van deze uitkomstmaat

**Conclusie**  
Fysieke fitheidtraining na een beroerte geeft in vergelijking met conventionele therapie op de korte termijn een duidelijke meerwaarde voor de belangrijkste parameters van fysieke fitheid (aerobe capaciteit en spierkracht), alsook een meerwaarde voor de loopfunctie op korte termijn. Effectiviteit in ADL op de korte termijn is niet gebleken. Er is te weinig bewijs voor de effecten van fysieke fitheidtraining op alle uitkomstcategorieën op de lange termijn om daar gegronde uitspraken over te doen. Te meer omdat er geen positieve resultaten zijn gevonden op de uitkomstcategorie ‘ADL’, is onduidelijk wat voor klinische relevantie deze resultaten hebben, derhalve zou hier meer onderzoek naar gedaan moeten worden.

*Discussie*Het doel van deze review is om te onderzoeken wat de effectiviteit van fysieke fitheidtraining na een beroerte is op de aerobe capaciteit, spierkracht, loopfunctie, en op het functioneren in ADL. Het blijkt dat na een beroerte patiënten uiterst trainbaar zijn, er is sterk bewijs gevonden voor de effectiviteit van fysieke fitheidtraining op zowel aerobe capaciteit als op spierkracht. Zoals bekend, speelt vermoeidheid een grote rol in de revalidatie na een beroerte, verwacht zou kunnen worden dat verbeteringen in de fysieke gesteldheid zullen resulteren in een grotere trainingscapaciteit, met meer functieherstel als gevolg. Deze hypothese wordt bevestigd als er gekeken wordt naar de resultaten van de uitkomstcategorie ‘loopfunctie’ (sterk bewijs). Voor ‘ADL’ wordt echter geen bewijs gevonden, en lijkt de hypothese dus niet te kloppen. Deze gegevens zijn opvallend; waarom functioneert een patiënt niet beter in het ADL met een verbeterde fysieke gesteldheid, als vermoeidheid de grootste beperkende factor lijkt? Dit kan worden verklaard aan de hand van een constatering van Van Peppen, namelijk dat training van één aspect bij patiënten na CVA zich niet of nauwelijks vertaalt naar andere, niet getrainde, vaardigheden (*van Peppen et al, 2004*). Trainingseffecten zijn zogenaamd ‘contextspecifiek’, en deze contextspecificiteit is een mogelijke verklaring voor de uiteenlopende resultaten te zien voor de uitkomstcategorie ‘loopfunctie’. Zoals beschreven in ‘Resultaten’, zit er een zekere heterogeniteit in de geїncludeerde onderzoeken. Een fundamenteel verschil is te vinden in de wijze waarop het aerobe systeem getraind wordt, dit geschiedt zowel middels training op de fietsergometer, als op de loopband. Opmerkelijk is dat in de onderzoeken waar het aerobe systeem is getraind met fietsen, geen effect te zien is (*Katz-Leurer et al, 2003; Mead et al, 2007*) of zelfs een negatief effect (*Lee et al, 2008*) binnen de uitkomstcategorie ‘Loopfunctie’. Waar het aerobe systeem getraind wordt met lopen, is een positief effect te zien (*Eich et al, 2004; Pang et al, 2007; Teixeira-Salmela et al, 1999*). Deze hypothese correspondeert met het fenomeen van de contextspecificiteit, nader onderzoek moet uitwijzen of deze resultaten berusten op toeval.

Een beroerte gaat vaak gepaard met hoge mate van functieverlies, en heeft vaak tot gevolg dat patiënten in een vicieuze cirkel van inactiviteit belandden. Volgens Van Leest (2006) worden beroertes die toe te schrijven zijn aan de leefstijl of risicofactoren, voor 23% veroorzaakt door lichamelijke inactiviteit. Lichamelijke beweging is dus niet alleen essentieel in het kader van de revalidatie, maar is ook letterlijk van levensbelang. Het is nog niet duidelijk of de mate van beweging een correlatie heeft met de grootte van het risico op het krijgen van een beroerte. Reduceert bijvoorbeeld fysieke fitheidtraining het risico op het krijgen van een beroerte nog meer dan gematigd bewegen? En zo ja, zijn dit klinisch relevante verschillen? Gebaseerd op fysiologische principes is te verwachten dat fysieke fitheidtraining het risico op een beroerte vermindert.

Alle artikelen beschrijven een fysieke fitheidtraining gericht op het verbeteren van het aerobe systeem en zijn daarom qua intensiteit gelijkwaardig. Aanzienlijke verschillen zijn echter te vinden in de trainingsduur en het moment van aanvang van de training. Onduidelijk is nog of verschil in deze kenmerken bepalend is voor de effectiviteit van fysieke fitheidtraining, omdat het gezien de gevonden resultaten niet mogelijk is om relaties te leggen tussen deze verschillen in trainingskenmerken en het effect hiervan op de onderzoeksuitkomsten. De gehanteerde trainingsduur varieert van 6 weken (*Eich et al, 2004*) tot 6 maanden (*Macko et al, 2006*). Er wordt weinig geschreven over tot wanneer fysieke fitheidtraining effectief is, in de praktijk zal dit een belangrijk vraagstuk zijn waar nader onderzoek meer over zal moeten uitwijzen. CVA patiënten lopen een verhoogd risico op het krijgen van een recidief, alsmede op andere hart- en vaatklachten. Verwacht kan worden dat een fysieke fitheidtraining de kans op recidivering zal verminderen. Het is daarom aan te bevelen om ook onderzoek te doen naar het effect van fysieke fitheidtraining op het verminderen van de kans op recidivering. Daarnaast varieert de tijd tussen de beroerte en aanvang van de training van 6 weken (*Eich et al, 2004*) tot ruim 6 jaar (*Teixeira-Salmela et al, 1999*). Gezien het feit dat het meeste herstel in de eerste weken na een beroerte plaatsvindt, zal verwacht kunnen worden dat het trainingseffect dan het grootst zal zijn. Onderzoek zal uit moeten wijzen of deze hypothese juist is.

**Referenties**

Eich HJ, Mach H, Werner C, Hesse S. *Aerobic treadmill plus Bobath walking training improves walking in subacute stroke: a randomized controlled trial.* Clin Rehabil. 2004 Sep;18(6):641-51

Ivey FM, Macko RF, Ryan AS, Hafer-Macko CE. *Cardiovascular health and fitness after stroke.* Top Stroke Rehabil. 2005 Winter;12(1):1-16

Katz-Leurer M, Shochina M, Carmeli E, Friedlander Y. *The influence of early aerobic training on the functional capacity in patients with cerebrovascular accident at the subacute stage.* Arch Phys Med Rehabil. 2003; 84:1609-14

Lee MJ, Kilbreath SL, Singh MF, Zeman B, Lord SR, Raymond J, Davis GM. *Comparison of effect of aerobic cycle training and progressive resistance training on walking ability after stroke: a randomized sham exercise-controlled study.* J Am Geriatr Soc. 2008 Jun;56(6):976-985

Leest LATM van, Verschuren WMM. ‘Leefstijl en risicofactoren voor hart- en vaatziekten in de Nederlandse bevolking: prevalenties en trends.’ In: Jager-Geurts MH, Peters RJG, Dis SJ van, Bots ML. *Hart- en vaatziekten in Nederland 2006, cijfers over ziekte en sterfte.* Den Haag: Nederlandse Hartstichting, 2006

Lennon O, Carey A, Gaffney N, Stephenson J, Blake C. *A pilot randomized controlled trial to evaluate the benefit of the cardiac rehabilitation paradigm for the non-acute ischaemic stroke population.* Clin Rehabil. 2008 Feb; 22(2): 125-33

Macko RF, Ivey FM, Forrester FW, Hanley D, Sorkin JD, Katzel LI, Silver KH, Goldberg AP. *Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial.* Stroke. 2005 Oct;36(10):2206-2211

Mead GE, Greig CA, Cunningham I, Lewis SJ, Dinan S, Sanders DH, Phil M, Fitzsimons C, Young A. *Stroke: A randomized trial of exercise or relaxation.* The American Geriatrics Society. 2007 Jun;55(6):892-899

Meek C, Pollock A, Potter J, Langhorne P. *A Systematic Review of exercise trials post stroke.* Clin Rehabil. 2003 Feb;17(1):6-13

Outermans JC, Peppen RPS, Takken T. *Fysieke Fitheidstraining na een CVA: een review.* Nederlands Tijdschrift Voor Fysiotherapie. 2007;117(4):135-41

Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, Gylfadóttir S. *The use of aerobic exercise training in improving aerobic capacity in individuals with stroke: a meta-analysis.* Clin Rehabil. 2006 Feb;20(2):97-111

Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, Mckay HA, Harris JE. *A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized, controlled trail.* J Am Geriatr Soc. 2005 Oct;53(10):1667-74

Peppen RPS van, Kwakkel G, Harmeling-van der Wel BC, Kollen BJ, Hobbelen JSM, Buurke JH, Halfens J, Wagenborg L, Vogel MJ, Berns M, Klaveren R van, Hendriks HJM, Dekker J. *KNGF-Richtlijn Beroerte.* Supplement bij het Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie 2004; jaargang 114;volume 5.

Peppen RPS van, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJM, Wees PhJ van der, Dekker J. *The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: What’s the evidence?* Clin Rehabil. 2004; 18: 833-862

Potempa K, Lopez M, Braun LT, Szidon P, Fogg L, Tincknell T. *Physiological outcomes of aerobic exercise training in hemiparetic stroke patients.* Stroke. 1995; 26:101-105

Rimmer JH, Riley B, Creviston T, Nicola T. *Exercise training in a predominantly African-American group of stroke survivors.* Medicine & Science in Sports & Exercise. 2000; 32;12:1990-6

Rimmer JH, Wang E. *Aerobic exercise training in stroke survivors.* Top Stroke Rehabil. 2005 Winter; 12(1): 17-30

Saunders DH, Greig CA, Young A, Mead GE. *Physical fitness training for stroke patients.* Cochrane Database Syst Rev. 2004;(1):CD003316

Steultjes EMJ, Dekker J, Bouter LM, Nes JCM van de, Cup EHC, Ende CHM van den. *Occupational therapy for stroke patients: A systematic review.* Stroke. 2003 Feb;34(2):676-687

Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B. *Muscle strengthening en physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors.*  Arch Phys Med Rehabil. 1999; 80:1211-8

**Online**

[*statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71594ned&D1=a&D2=a&HD=080909-0711&HDR=T&STB=G1*](http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71594ned&D1=a&D2=a&HD=080909-0711&HDR=T&STB=G1). Publicatie van Centraal Bureau voor Statistiek over doodsoorzaken, 2008.

[*www.pedro.fhs.usyd.edu.au/scale\_item.html*](http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/scale_item.html). Online overzicht van ‘Centre for Evidence-Based Physiotherapy’ over criteria voor PEDro-score, 2008.

**Bijlage I**

|  |
| --- |
| *Niveau 1*  Sterk bewijs;  Geleverd door overeenkomende, significante bevindingen in uitkomstmaten in tenminste twee RCT’s van ‘hoge kwaliteit’\* |
| *Niveau 2*  Matig bewijs;  Geleverd door overeenkomende, significante bevindingen in uitkomstmaten in tenminste één RCT van ‘hoge kwaliteit’ en tenminste één RCT van ‘lage kwaliteit’ of één CCT van ‘hoge kwaliteit’\* |
| *Niveau 3*  Beperkt bewijs;  Geleverd door significante bevindingen in uitkomstmaten in tenminste één RCT van ‘hoge kwaliteit’\*  *of*  Geleverd door overeenkomende, significante bevindingen in uitkomstmaten in tenminste twee CCT’s van ‘hoge kwaliteit’ (bij afwezigheid van RCT’s van ‘hoge kwaliteit’)\* |
| *Niveau 4*  Indicatieve bevindingen;  Geleverd door significante bevindingen in uitkomstmaten in tenminste één CCT van ‘hoge kwaliteit’ of één RCT van ‘lage kwaliteit’ (bij afwezigheid van RCT’s van ‘hoge kwaliteit’)\* |
| *Niveau 5*  Geen bewijs;  In het geval van tegenstrijdige (significant positieve en significant negatieve) resultaten in de RCT’s en CCT’s  *of*  In het geval van afwezigheid van geschikte studies |
| *\* Wanneer minder dan 50% van het totale aantal onderzoeken een bewijs van effect levert, wordt dit geïnterpreteerd als ‘Geen bewijs’.* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bijlage II** | Criteria | Points estimates and variability | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Between-group comparisons | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Intention-to-treat analysis | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Adequate follow-up | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Blind assessors | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Blind therapists | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Blind subjects | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Baseline comparability | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Concealed allocation | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Random allocation | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Artikelen | PEDro-score | 8/10 | 6/10 | 8/10 | 7/10 | 5/10 | 7/10 | 8/10 | 5/10 | 4/10 | 3/10 |
| Auteur en publicatiedatum | Eich HJ,  2004 | Katz-Leurer M, 2003 | Lee MJ,  2008 | Lennon O, 2008 | Macko RF, 2005 | Mead GE,  2007 | Pang MY,  2005 | Potempa K, 1995 | Rimmer JH, 2000 | Teixeira-Salmela LF, 1999 |