

Literatuur onderzoek

Het effect van cardiotraining en krachttraining in beweegprogramma's voor kinderen en adolescenten met overgewicht

Lianne Nijenhuis, studentnummer 1598725
Hogeschool Utrecht
Velp, 20-11-2015

Abstract

Doel van de studie: In deze systematische review wordt het effect van cardiotraining en krachttraining onderzocht op het vetpercentage (vet%), BMI en de buikomvang van kinderen en adolescenten met overgewicht.

Methoden: Er is naar literatuur gezocht in de databanken Medline en Sportdiscus. De methodologische kwaliteit van de geïnccludeerde artikelen is beoordeeld aan de hand van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro)-scorelijst. Op basis van de methodologische kwaliteit is een best evidence synthese uitgevoerd.

Resultaten: zes RCT's werden geïnccludeerd. De methodologische kwaliteit varieerde van vijf tot zeven punten op de PEDro-score. Van vier artikelen die cardiotraining toepassen tonen er drie op uitkomstmaat vet%, één op BMI en één op buikomtrek een statistisch significant verschil. Van de vier artikelen die krachttraining toepassen laten er drie op uitkomstmaat vet%, drie op BMI en twee op buikomvang een statistisch significant verschil zien. Alle RCT's laten een statistisch significant verschil zien op ten minste één uitkomstmaat.

Conclusie: Er is *sterk bewijs* gevonden dat cardiotraining een vermindering van het vet% teweeg brengt en er is *gering bewijs* gevonden dat het een vermindering van het BMI en de buikomtrek teweeg brengt. Er is *sterk bewijs* gevonden dat krachttraining een vermindering van het vet%, BMI en de buikomvang teweeg brengt.

Abstract

Aim of the study: This systematic review examines the effect of aerobic exercise and resistance exercise on fatpercentage, BMI and waistcircumfence of children who are overweight.

Methods: A literature research was performed in Medline and Sportdiscus. The methodological quality of the included literature was assesed using the Physiotherapy Evidence Database (PEDro)-score. Based on the methodological quality, a best evidence syntheses was implemented.

Results: six RCT's were included. The methodological quality ranged from five to seven points on the PEDro-score. Three out of four RCT's using aerobic exercise show a statistical significant effect on fat%, one on BMI and one on waist circumference. Three out of four RCT's using resistance exercise show a statistical significant effect on fat%. Three on BMI and two on waist circumference. All included RCT's show statistical significant effects on at least one of the outcome measures.

Conclusion: There has been found *strong evidence* of aerobic exercise decreasing fatpercentage and *limited evidence* of aerobic exercise decreasing BMI and waistcircumfence. There has been found *strong evidence* of resistance exercise decreasing fatpercentage, BMI and waistcircumfence.

Werkgroepbegeleider: Mariëlle Jans

Tutor: Maarten Werkman

Tweede beoordelaar: Marlies Welbie

Inleiding

De laatste tijd is de toename van zowel het aantal volwassenen als het aantal kinderen en adolescenten met overgewicht een onderwerp van discussie. Uit onderzoek is gebleken dat het percentage kinderen en adolescenten in Nederland met overgewicht in 2009 op 14% lag. Dat was 2,3% hoger dan in 1997 en zelfs 4,5% hoger dan in 1980 (Schönbeck, et al., 2011).

Deze gewichtstoename brengt verschillende gezondheidsproblemen met zich mee. Op de korte termijn kan het steatose, orthopedische problemen, apneus en sociale problemen veroorzaken. (HiraSing, et al., 2009) Mensen die als kind te dik zijn hebben ook op latere leeftijd vaker overgewicht. Ook hebben zowel kinderen als volwassenen met overgewicht een hoger risico op diabetes mellitus type 2, hart- en vaatziekten, galstenen en psychosociale klachten (Dietz, 1998). Niet alleen vormen deze gezondheidsproblemen een belemmering voor de persoon zelf, ze brengen ook hogere kosten met zich mee voor de maatschappij. Kinderen en adolescenten met overgewicht zijn per jaar gemiddeld €118 duurder qua ziektekosten dan een kind van dezelfde leeftijd zonder overgewicht. (Trasande & Chatterjee, 2009). Maar niet alleen de directe ziektekosten spelen hierin een rol. Ook de kosten van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid op latere leeftijd en maatschappelijke kosten zoals aanpassingen aan meubilair spelen hierin een rol.

Het is daarom niet alleen voor de volksgezondheid van belang dat dit probleem wordt aangepakt, het brengt ook maatschappelijke voordelen ten aanzien van kosten met zich mee.

Om deze problemen aan te pakken moet er dus voor worden gezorgd dat de kinderen en adolescenten met overgewicht zo effectief mogelijk op een gezond gewicht en vet% komen. Hiervoor moet op de voeding worden gelet, maar moet ook aandacht worden besteed aan lichaamsbeweging.

In fysiotherapiepraktijken in Nederland wordt soms al een programma aangeboden gericht op kinderen met overgewicht, vaak in de leeftijd 6 t/m 18 jaar. Hier krijgen ze een programma aangeboden waarin zij, volgens de websites van deze fysiotherapiepraktijken, spelenderwijs cardiotraining en/of krachttraining ondergaan. Opvallend is dat deze programma's onderling erg verschillen. Iedere praktijk heeft zijn eigen programma opgesteld maar er is tot op heden nog geen duidelijke richtlijn waarin beschreven staat wat de optimale training is om de deelnemers naar een gezond gewicht en vet% te krijgen.

Bij inspanning met een lage intensiteit worden er door het lichaam voornamelijk vetzuren verbrand. Hoe hoger de intensiteit, hoe meer O_2 er nodig is om de vetzuren te blijven verbranden. Wanneer bij een hoge belasting er niet meer O_2 aangeleverd kan worden, is het zaak dat het lichaam de O_2 zo optimaal mogelijk gebruikt. Per mol O_2 levert glucose 6,3 mol ATP en vetten 5,6 mol ATP. De verbranding van glucose levert het lichaam dus meer energie op dan de verbranding van vetzuren, waardoor het lichaam bij een steeds hoger wordende belasting steeds meer glucose gaat verbranden dan vetzuren. Bij goed getrainde personen ligt de maximale vetzuuroxidatie rond de 60% van het prestatiemaximum (VO_{2max}). Bij personen die niet goed getraind zijn ligt dit rond de 40-55%. Bij inspanning tot 25% van het prestatiemaximum worden vooral vetvoorraden uit vetweefsel aangesproken. Bij toenemende belasting richting de 65% van het prestatiemaximum wordt steeds meer vet verbruikt dat in de spieren zelf ligt opgeslagen (de Morree, Jongert, & van der Poel, 2006).

De verwachting is daarom dat bij activiteiten met een lage intensiteit het vet% het snelst zal afnemen. Omdat er bij cardiotraining met lage intensiteit minder spiermassa wordt opgebouwd vergeleken met krachttraining en de vetmassa dus minder zal worden vervangen door spiermassa, is de verwachting dat ook het BMI op deze manier het snelst afneemt.

Door krachttraining wordt de omvang van spiercellen, en daarmee de spiermassa, vergroot. Spiercellen onttrekken in rust en bij inspanning vetzuren aan het bloed (de Morree, Jongert, & van der Poel, 2006). Via dit principe wordt vaak aangenomen dat getrainde mensen die aan krachttraining doen in rust en bij lichte inspanning beter vetzuren aan het bloed onttrekken dan niet-getrainde mensen.

Wanneer de theorieën van cardiotraining en krachttraining worden samengevoegd lijkt het er op dat een combinatie van de twee trainingsvormen de beste manier is om gewichtsverlies te bereiken. In de literatuur zijn dan ook verschillende studies en reviews te vinden waaruit blijkt dat cardiotraining en krachttraining zowel afzonderlijk als gecombineerd effectief zijn wat betreft het verminderen van

overgewicht (Daniëls, et al., 2005) (Treuth, Hunter, Figueroa-Colon, & Goran, 1998). Er is echter geen review te vinden die kijkt naar de effecten van de twee trainingen op het BMI, vet% en de vetverdeling, met als doel uit te zoeken of cardiotraining of krachttraining dominant zou moeten zijn in beweegprogramma's voor kinderen en adolescenten met overgewicht.

Deze literatuurstudie heeft als doel deze vergelijking te maken om te kijken of een van de twee trainingen de voorkeur heeft boven de andere.

Dit leidde tot de vraag: In hoeverre is er een verschil in effect tussen cardiotraining en krachttraining op de BMI, vet% of de buikomtrek van kinderen en adolescenten met overgewicht?

Methoden

Definities

Overgewicht: het hebben van een BMI hoger dan het 85^e percentiel (Krebs, et al., 2007).

Kinderen en adolescenten: personen in de leeftijd 6 t/m 18.

Zoekstrategieën

Er is gezocht via Medline en Sportdiscus. Wanneer een artikel binnen Medline of Sportdiscus niet gratis full-text beschikbaar is werd er gezocht of dit artikel via Google Scholar gratis te vinden was. De totstandkoming van de zoekstrings die zijn gebruikt staan beschreven in Tabel 1 en 2.

Tabel 1: Zoekstring Medline	
#1	"Obesity"[Mesh]
#2	"Obese"[TIAB] OR "Overweight"[TIAB] OR "Adipose" [TIAB] OR "Adiposity" [TIAB]
#3	#1 OR #2
#4	"Child"[Mesh]
#5	"Children" [TIAB] OR "Minors" [TIAB] OR "Kids" [TIAB]
#6	#4 OR #5
#7	"Resistance Training"[Mesh]
#8	"Exercise"[Mesh]
#9	"Muscle training" [TIAB] OR "Strength training" [TIAB]
#10	"Cardio training" [TIAB] OR "Endurance training" [TIAB] OR "Aerobic training" [TIAB] OR "Physical training" [TIAB]
#11	#7 OR #8 OR #9 OR #10
#12	#3 AND #6 AND #11
Filter	Humans, Full text, Randomised Controlled Trial

Tabel 2: Zoekstring Sportdiscus	
#1	" KW Obesity"
#2	"AB Obese" OR "AB Overweight" OR "AB Adipose" OR "AB Adiposity"
#3	#1 OR #2
#4	"KW Child"
#5	"AB Children" OR "AB Minors" OR "AB Kids"
#6	#4 OR #5
#7	"KW Resistance Training"
#8	"KW Exercise"
#9	"AB Muscle training" OR "AB Strength training"
#10	"AB Cardio training" OR "AB Endurance training" OR "AB Aerobic training" OR "AB Physical training"
#11	#7 OR #8 OR #9 OR #10
#12	#3 AND #6 AND #11

Inclusiecriteria

Bij het includeren en uitsluiten van artikelen zijn de volgende inclusiecriteria gehanteerd:

- de onderzoeksopzet betreft een randomized controlled trial (RCT).
- de onderzoekspopulatie bestaat uit kinderen en adolescenten van 6 t/m 18 jaar oud.
- de onderzoekspopulatie heeft overgewicht.
- er moet cardiotraining en/of krachttraining afzonderlijk zijn gebruikt als interventie.
- de onderzoeken moeten BMI, vet% en/of vetverdeling als uitkomstmaat hebben.
- het artikel is beschikbaar in het Nederlands, Engels of Duits

Exclusiecriteria

Bij het includeren en uitsluiten van de artikelen zijn de volgende exclusiecriteria gehanteerd:

- (a) de onderzoekspopulatie volgt tijdens de interventieperiode ook een dieet.
- (b) de onderzoekspopulatie krijgt tijdens de interventieperiode lifestylecoaching of een andere vorm van coaching die niet bij de cardiotraining of krachttraining hoort.
- (c) het artikel is niet full-text beschikbaar.

Screening

Alle artikelen die zijn gevonden aan de hand van de zoekstrings zijn als eerst gescreend op Title en Abstract. Er werd hierbij gekeken of de artikelen in dit literatuuroverzicht passen. Hierbij werd gekeken naar de onderzoekspopulatie, de toegepaste interventie en het doel van het onderzoek. Vervolgens is van alle artikelen die na deze screening overbleven de full-text doorgelezen en daarbij gescreend op de in- en exclusiecriteria.

Methodologische kwaliteit

De methodologische kwaliteit van alle relevante RCT's is bepaald aan de hand van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro)- schaal. De PEDro score wordt bepaald aan de hand van een aantal vragen. De vragen van de PEDro score staan beschreven in appendix A. Voor elk van deze vragen kan een punt worden toegekend. Met het totale aantal gescoorde punten wordt de kwaliteit weergegeven. (Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, & Elkins, 2003). De somscore wordt als volgt geïnterpreteerd: 0-3 slechte kwaliteit, 4-5 redelijke kwaliteit, 6-8 hoge kwaliteit, 9-10 zeer hoge kwaliteit.

Data-extractie en analyse

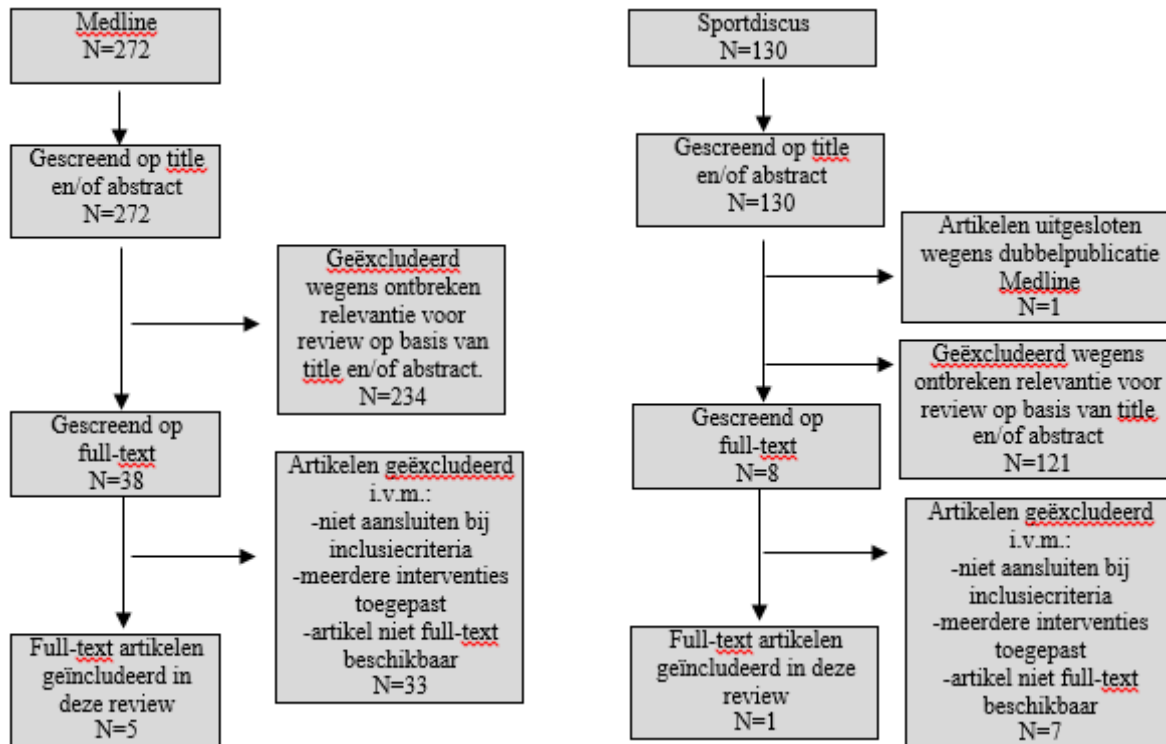
De volgende data werd verzameld om de vraagstelling te beantwoorden en de kwaliteit te bepalen:

- (a)** Aantal proefpersonen, geslacht proefpersonen en leeftijd proefpersonen.
- (b)** Soort interventie (cardiotraining of krachttraining), frequentie interventie en duur interventie
- (c)** Soort studie en de duur van de studie.
- (d)** Randomisatie van de interventie- en controlegroep, gekeken naar aantallen en geslacht.
- (e)** Blinderingsprocedure van de proefpersonen, therapeuten en beoordelaars.
- (f)** Uitkomstmaat: BMI, vet% en/of buikomtrek.
- (g)** Gekozen meetinstrumenten en meetmomenten.

Om een conclusie te kunnen trekken is gebruik gemaakt van een best evidence synthese die is opgesteld aan de hand van de criteria van van Tulder (van Tulder, Furlan, Bombardier, & Bouter, 2003). Deze criteria zijn beschreven in appendix B.

Resultaten

Uit de zoektocht kwamen in totaal 402 studies, waarvan er zes zijn overgebleven. In onderstaande flowcharts is de zoektocht beschreven.



In totaal zijn er zes RCT's geïncludeerd. Tabel 3 geeft een overzicht van de participanten per onderzoek. Deze tabel is te vinden op de volgende pagina.

Tabel 3: Participanten en interventies							
Studie	Geslacht	Aantal	Leeftijd	Training	Interventiegroep	Controlegroep	Duur
Owens et al., 1999	Jongens en meisjes	N=74 Interventiegroep: N=35 Controlegroep: N=39	7-11 jaar Interventiegroep: 9.5±0.2 jaar Controlegroep: 9.4±0.2 jaar	Cardio-training	20 Minuten op apparaten en 20 minuten spelletjes per dag, 3x per week, HR>150,	Wel aanwezig maar programma niet beschreven.	Vier maanden
Li et al., 2010	Jongens en meisjes	N=4120 Interventiegroep: N=2028 Controlegroep: N=2092	8-11 jaar Gehele populatie: 9.4±0.8 jaar	Cardio-training	Verschillende sport/spelactiviteiten, 2x10 minuten per dag, elke schooldag. Gemiddelde calorieën-verbranding: 43-50 kcal/dag. Gymactiviteiten gingen gewoon door.	Geen interventie-programma naast de normale gymactiviteiten op school.	Een jaar
Benson et al., 2008	Jongens en meisjes	N=70 Interventiegroep: N=32 Controlegroep: N=38	10-15 jaar Interventiegroep: 12.3±1.3 jaar Controlegroep 12.2±1.3 jaar	Kracht-training	Krachttraining van de skeletspieren in romp en extremiteiten, aan de hand van 11 oefeningen. Twee keer per week twee sets van 8 herhalingen voor elke oefening. Intensiteit op 80% van de piekkracht.	Geen interventie-programma. De participanten van de controlegroep werden gedurende de onderzoeksperiode 2 keer uitgenodigd voor een filmmiddag om contact te onderhouden met de onderzoekers.	Acht weken
Duncan et al., 2009	Jongens en meisjes	N=68 Interventiegroep: N=33 Controlegroep: N=35	10-11 jaar	Kracht-training	2x per week een circuit van plyometrische oefeningen (40min.) Warming up/cooling down gevolgd door een programma bestaande uit plyometrische krachttraining van de skeletspieren in romp en extremiteiten	Geen interventie-programma naast de normale activiteiten op school.	Zes weken
Lee et al., 2010	Meisjes	N=44 Interventiegroepen: AE: N=16 RE: N=16 Controlegroep: N=12	12-18 jaar Interventiegroep: AE: 14.6±1.9 RE: 14.8±1.9 Controlegroep 15.0±2.2	Cardio- en kracht-training	AE-groep: 3 keer per week een programma van loopband en/of crosstrainer. In het begin 40min op 50% VO ₂ max, opbouwend naar 60min op 60-75% VO ₂ max. RE-groep: 3x per week, 60 minuten per sessie een circuit bestaande uit krachtoefeningen van de skeletspieren in romp en extremiteiten. Week 1-4: 1-2 sets van 8-12 herhalingen op 60% van 1RM. Week 4-13 2 sets van 8-12 herhalingen tot aan vermoeidheid.	Geen interventie-programma naast de normale activiteiten op school.	13 weken
Lee et al., 2012	Jongens	N=36 Interventiegroepen: AE: N=14 RE: N=14 Controlegroep: N=8	12-18 jaar	Cardio- en krachttraining	AE-groep: 3 keer per week een programma van loopband en/of crosstrainer. In het begin 40min op 50% VO ₂ max, opbouwend naar 60min op 60-75% VO ₂ max. RE-groep: 3x per week, 60 minuten per sessie een circuit bestaande uit krachtoefeningen van de skeletspieren in romp en extremiteiten. Week 1-4: 1-2 sets van 8-12 herhalingen op 60% van 1RM. Week 4-13 2 sets van 8-12 herhalingen tot aan vermoeidheid.	Geen interventie-programma naast de normale activiteiten op school.	13 weken

N=aantal, AE=aerobic exercise, RE=resistance exercise, HR=hartfrequentie, kcal=kilocalorieën, min.=minuten, 1RM=1 repetition maximum. Leeftijd weergegeven als gemiddelde±SD.

De onderzoeken gebruiken participanten tussen de 7 en 18 jaar. In twee onderzoeken wordt er alleen cardiotraining toegepast als interventie (Owens et al., 1999; Li et al., 2010). In twee onderzoeken wordt er alleen krachttraining toegepast (Benson et al., 2008; Duncan et al., 2009) en in twee onderzoeken worden cardiotraining en krachttraining met elkaar vergeleken (Lee et al., 2010; Lee et al., 2012). Het onderzoek van Li et al. (2010) heeft met 4120 participanten de grootste populatie. Het onderzoek van Lee et al. (2012) heeft met 36 participanten de kleinste populatie.

De onderzoeken duurden tussen de zes weken en een jaar. Alle interventies werden uitgevoerd naast de normale gymactiviteiten op school. De controlegroepen voerden deze gymactiviteiten ook uit, alleen kregen zij naast deze activiteiten geen ander programma aangeboden.

Tabel 4 toont de meetinstrumenten die zijn gebruikt en de resultaten van de onderzoeken. Deze tabel is te vinden op de volgende pagina.

Tabel 4: Meetinstrumenten en resultaten				
Studie	Meet-instrumenten	Meet-momenten	Uitkomst-maten	Uitkomsten
Owens et al., 1999	Bone Densitometry (DXA)	Eenmaal voor aanvang van de interventie en eenmaal na afloop van de interventie.	Vet% Vetmassa VVM Gewicht	Vet% nam 2,2% af in de interventiegroep. Een statistisch significant verschil vergeleken met de 0,0% afname in de controlegroep. ** Vetmassa nam in de interventiegroep met 0,8kg af. Een statistisch significant verschil vergeleken met de 0,9kg toename in de controlegroep. ** Vetvrije massa nam in de interventiegroep met 1,9kg toe. Een statistisch significant verschil met de 1,1kg toename in de controlegroep. * Het gewicht van de interventiegroep nam 1,1kg toe, dat van de controlegroep 2kg.
Li et al., 2010	Digitale weegschaal, vrijstaande centimeter, 'prediction equation' volgens Deurenberg et. al. 1991	Eenmaal voor aanvang van de interventie, eenmaal na 1 jaar en eenmaal na afloop van de interventie.	Vet% Vetmassa VVM Gewicht BMI	Vet% nam in de interventiegroep af met 2,2%. In de controlegroep nam deze af met 2,0%. Vetmassa nam in de interventiegroep toe met 0,3kg. In de controlegroep was de toename 0,5kg. Vetvrije massa nam in de interventiegroep toe met 4,0kg. In de controlegroep was de toename 4,3kg. Gewicht nam in de interventiegroep toe met 4,4kg. In de controlegroep was de toename 4,7kg. * BMI nam in de interventiegroep toe met 0,56. Een statistisch significant verschil vergeleken met de toename van 0,72 in de controlegroep. *
Benson et al., 2008	Mobiele stadiometer, digitale weegschaal, bioelectrical impedance.	Eenmaal voor aanvang van de interventie, eenmaal na 1 jaar en eenmaal na afloop van de interventie.	Vet% VVM Gewicht BMI Buikomvang	Vet% nam in de interventiegroep af met 0,3%. Een statistisch significant verschil vergeleken met de toename van 1,2% in de controlegroep. ** Vetvrije massa nam in de interventietroep toe met 1,4kg. In de controlegroep was de toename 1,0kg. Gewicht nam in de interventiegroep toe met 1,5kg. In de controlegroep was de toename 2,0kg. BMI nam in de interventiegroep af met 0,01. Een statistisch significant verschil vergeleken met de toename van 0,4 in de controlegroep. * Buikomvang nam in de interventiegroep af met 0,8cm. Een statistisch significant verschil vergeleken met de toename van 0,5cm in de controlegroep. **
Duncan et al., 2009	Stadiometer, weegschaal	Eenmaal voor aanvang van de interventie en eenmaal na afloop van de interventie.	BMI	BMI nam in de interventiegroep af met 0,3, een statistisch significant verschil vergeleken met de toename van 0,1 in de controlegroep. **
Lee et al., 2010	3.0 Tesla magnet (MRI),	Eenmaal voor aanvang van de interventie en eenmaal na afloop van de interventie.	Vet% Vetmassa Gewicht BMI Buikomvang	Vet% nam in de AE-groep met 1,70% af, een statistisch significant verschil met de toename van 0,10% in de controlegroep. * Vet% nam in de RE-groep af met 1,63%, een statistisch significant verschil met de 0,10% toename in de controlegroep.* Vetmassa nam in de AE-groep af met 2,38kg. In de controlegroep was er een toename van 0,70kg. Vetmassa nam in de RE-groep af met 2,23kg. Gewicht nam in de AE-groep af met 1,31kg. In de controlegroep was er een toename van 0,13kg. In de RE-groep nam het gewicht af met 0,31kg. BMI nam in de AE-groep af met 0,46. In de controlegroep was er een afname van 0,03. In de RE-groep nam het BMI af met 0,28. Buikomvang nam in de AE-groep af met 2,48cm. In de controlegroep was er een afname van 0,25cm. In de RE-groep nam de buikomvang af met 1,82cm
Lee et al., 2012	Lunar iDXA (dual energy X-ray absorptiometry)	Eenmaal voor aanvang van de interventie en eenmaal na afloop van de interventie.	Vet% Vetmassa Gewicht BMI Buikomvang	Vet% nam in de AE-groep met 2,7% af, een statistisch significant verschil met de 0,02% toename in de controlegroep. ** Vet% nam in de RE-groep af met 2,5%, een statistisch significant verschil met de 0,02% toename in de controlegroep. ** Vetmassa nam in de AE-groep af met 3,1kg, een statistisch significant verschil met de 1,2kg toename in de controlegroep. ** Vetmassa nam in de RE-groep af met 2,6kg, een statistisch significant verschil vergeleken met de 1,2kg toename in de controlegroep. ** Gewicht nam in de AE-groep toe met 0,04kg, een statistisch significant verschil vergeleken met de toename van 2,7kg in de interventiegroep. * In de RE-groep nam het gewicht af met 0,6kg, een statistisch significant verschil vergeleken met de toename van 2,7kg in de controlegroep. * BMI nam in de AE-groep af met 0,3. In de controlegroep was er een toename van 0,3. In de RE-groep nam het BMI af met 0,5. Een statistisch significant verschil vergeleken met de 0,3 toename in de controlegroep. * Buikomvang nam in de AE-groep af met 1,9cm. Een statistisch significant verschil vergeleken met de toename van 1,2cm in de controlegroep.* In de RE-groep nam de buikomvang af met 3,2cm. Een significant verschil met de toename van 1,2cm in de controlegroep. **
VVM=vetvrije massa, BMI=body mass index, AE=aerobic exercise, RE=resistance exercise. Het verschil in vet% is weergegeven als absolute verandering.				

Tabel 5: uitleg mate van significantie	
Gebruikte eenheid in tabel	P-waarde
*	P<0,05
**	P<0,01
***	P<0,001

In tabel 4 staan de resultaten zoals die zijn beschreven in de artikelen. Deze kunnen we opsplitsen in artikelen waar cardiotraining als interventie wordt gebruikt (Owens et al., 1999; Li et al., 2010; Lee et al., 2010; Lee et al., 2012) en artikelen waarin krachttraining als interventie wordt gebruikt (Benson et al., 2008; Duncan et al., 2009; Lee et al., 2010; Lee et al., 2012).

Van de artikelen die cardiotraining als interventie gebruiken heeft Owens et al. (1999) van de uitkomstmaten die in dit literatuuroverzicht aan bod komen alleen het vet% onderzocht. Dit artikel toont voor deze uitkomstmaat een statistisch significant verschil in resultaat tussen de interventiegroep en de controlegroep. Li et al. (2010) onderzocht het vet% en het BMI. Alleen voor het BMI werd een statistisch significant verschil in resultaat gevonden tussen de interventiegroep en de controlegroep. Lee et al. (2010) onderzocht het vet%, BMI en de buikomvang. Alleen voor de uitkomstmaat vet% werd een statistisch significant verschil in resultaat gevonden tussen de interventiegroep en de controlegroep. Lee et al. (2012) onderzocht het vet%, BMI en de buikomvang. Voor zowel vet% als buikomvang werd een statistisch significant verschil in resultaat gevonden tussen de interventiegroep en de controlegroep.

Van de artikelen die krachttraining als interventie gebruiken heeft Benson et al. (2008) het vet%, BMI en de buikomvang onderzocht. Voor alle drie de uitkomstmaten werd een statistisch significant verschil in resultaat gevonden tussen de interventiegroep en de controlegroep. Duncan et al. (2009) onderzocht alleen het BMI en toont een statistisch significant verschil in resultaat tussen de interventiegroep en controlegroep. Lee et al. (2010) onderzocht vet%, BMI en buikomvang en toont alleen voor de uitkomstmaat vet% een statistisch significant verschil in resultaat tussen de interventiegroep en controlegroep. Lee et al. (2012) onderzocht vet%, BMI en buikomvang en toont op alle drie deze uitkomstmaten een statistisch significant verschil in resultaat tussen de interventiegroep en de controlegroep.

In tabel 6 is de methodologische kwaliteit van de artikelen weergegeven. Aan de hand van deze gegevens is een best evidence synthese opgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van de methode van Van Tulder et al. (2003).

Tabel 6: Methodologische kwaliteit (PEDro)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Somscore	Referenties
Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	5 punten	Owens et al., 1999
Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	5 punten	Li et al., 2010
Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	7 punten	Benson et al., 2008
Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	6 punten	Duncan et al., 2009
Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	5 punten	Lee et al., 2010
Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	7 punten	Lee et al., 2012
1=verkiezbaarheid criteria;2=random toewijzing;3=blinderingsprocedure gewaarborgd;4=prognostische indicatoren vergelijkbaar;5=patiënten geblindeerd;6=therapeuten geblindeerd;7=beoordelaars geblindeerd;8=adequate follow-up; 9=intention-to-treat analyse;10=groepsvergelijking;11=puntschatting en spreidingsmaat. (zie appendix A)												

Level of evidence synthese

Voor de interventie cardiotraining laten drie RCT's van hoge kwaliteit een statistisch significante afname van het vet% zien vergeleken met de controlegroep (Owens et al., 1999; Lee et al., 2010; Lee et al., 2012). Er is *sterk bewijs* gevonden dat cardiotraining een verlaging van het vet% teweeg brengt. Voor de uitkomstmaat BMI laat één RCT van hoge kwaliteit een statistisch significante afname zien vergeleken met de controlegroep (Li et al., 2010) Er is *gering bewijs* gevonden dat cardiotraining een verlaging van het BMI teweeg brengt.

Voor de uitkomstmaat buikomtrek laat een RCT van hoge kwaliteit een statistisch significante afname zien vergeleken met de controlegroep (Lee et al., 2012). Er is *gering bewijs* gevonden dat cardiotraining een vermindering van de buikomtrek teweeg brengt.

Voor de interventie krachttraining laten drie RCT's van hoge kwaliteit een statistisch significante afname van het vet% zien vergeleken met de controlegroep (Benson et al., 2008; Lee et al., 2010; Lee et al., 2012). Er is *sterk bewijs* gevonden dat krachttraining een afname van het vet% teweeg brengt. Voor de uitkomstmaat BMI laten drie RCT's van hoge kwaliteit een statistisch significante afname zien vergeleken met de controlegroep (Benson et al., 2008; Duncan et al., 2009; Lee et al., 2012). Er is *sterk bewijs* gevonden dat krachttraining een verlaging van het BMI teweeg brengt.

Voor de uitkomstmaat buikomtrek laten twee RCT's van hoge kwaliteit een statistisch significante afname zien vergeleken met de controlegroep (Benson et al., 2008; Lee et al., 2012). Er is *sterk bewijs* gevonden dat krachttraining een verlaging van de buikomtrek teweeg brengt.

Discussie

Het doel van dit literatuuroverzicht was om antwoord te vinden op de vraag: "In hoeverre is er een verschil in effect tussen cardiotraining en krachttraining op de BMI, vet% of de buikomtrek van kinderen en adolescenten met overgewicht?" Om antwoord te kunnen geven op deze vraag zijn zes RCT's met elkaar vergeleken. Twee waarin krachttraining toegepast wordt, twee waarin cardiotraining toegepast wordt en twee waarin beide trainingen afzonderlijk van elkaar toegepast worden. Daardoor zijn er vier RCT's waarin cardiotraining wordt toegepast en vier waarin krachttraining wordt toegepast.

Vanwege verschillen in de interventies is het niet mogelijk om verdere uitspraken te doen over een verschil in effect.

Zo verschillen binnen de onderzoeken de frequentie van de trainingen en de inhoud en intensiteit van elkaar. Een ander belangrijk verschil is de duur van de onderzoeken. Deze varieert van zes weken tot een jaar. Hierdoor zijn de eindmetingen van de onderzoeken op verschillende tijdstippen na aanvang van de interventie gedaan, waardoor de interventies op dit gebied niet met elkaar vergeleken kunnen

worden. Het contrast tussen de interventie- en controlegroepen is wel groot genoeg, omdat bij alle onderzoeken de interventie in combinatie met schoolgym gegeven wordt. De personen in de controlegroep volgen alleen de gymlessen, de personen in de interventiegroep volgen zowel de interventie als de gymlessen.

De onderzoeken komen qua populatie grotendeels overeen. Het enige verschil hierin is het geslacht. In vier studies is gekeken naar zowel jongens als meisjes, in één studie naar alleen jongens en in één studie naar alleen meisjes. In de studies waar meisjes en jongens afzonderlijk worden getest zijn de interventies identiek. In de resultaten komt naar voren dat jongens op alle uitkomstmaten een statistisch significant verschil laten zien, terwijl de meisjes alleen op vet% een statistisch significant verschil tonen. In de andere artikelen worden de jongens en meisjes getest als één groep. Resultaten van beide geslachten worden als één groep berekend. Wanneer de interventie voor een van beide geslachten een verminderd effect heeft op een van de uitkomstmaten, leidt dit tot een lager, of zelfs geen significant verschil tussen de interventiegroep en controlegroep.

Het zou daarom de voorkeur hebben om interventies met elkaar te kunnen vergelijken die zowel qua inhoud als qua intensiteit overeenkomen en die over dezelfde periode worden toegepast bij populaties die met elkaar overeen komen. Hier ligt dan ook een belangrijke suggestie voor verder onderzoek. Door de verschillen in beschikbare onderzoeken zo klein mogelijk te maken kan een optimale vergelijking tussen de interventies worden gemaakt en kan een waardevolle uitspraak worden gedaan over het verschil in effect tussen beide interventies. Doordat in de praktijk cardiotraining en krachttraining zelden geïsoleerd van elkaar als interventie toegepast zullen worden, is het belangrijk dat er wordt gekeken wat voor effect verschillende samenstellingen van trainingen hebben. Om een goed antwoord te kunnen geven op de vraag welke training dominant moet zijn om bepaalde doelstellingen te bereiken zou het nuttig zijn om te onderzoeken wat de effecten zijn bij verschillende behandelingen met verschillende verhoudingen van cardiotraining en krachttraining. Om de onderzoeken goed met elkaar te kunnen vergelijken zou het de voorkeur hebben dat in alle onderzoeken vet%, BMI en buikomvang als uitkomstmaat wordt gebruikt en dat deze op dezelfde manier worden gemeten. Daarnaast zou het nuttig zijn om verder onderzoek te doen naar de effecten van de duur en frequentie van de training. Tot slot zou in deze aanbevolen onderzoeksopzet een onderscheid tussen meisjes en jongens worden gemaakt. Dit om aan te kunnen tonen of er daadwerkelijk een verschil in effect tussen de beide geslachten is. Dit zou kunnen leiden tot een verschil in optimale verhouding cardio- en krachttraining tussen de geslachten.

Naast de discussiepunten over de geïncludeerde onderzoeken is er ook een discussiepunt over dit literatuuroverzicht. De zoekstrategie in Medline en Sportdiscus is zo goed mogelijk toegepast. Mesh-terms en vrije zoektermen zijn gebruikt om de zoekstrings zo uitgebreid mogelijk te maken. Toch kan het zo zijn dat er door een gemiste zoekterm artikelen niet zijn gevonden die wel aan hadden kunnen sluiten bij dit literatuuroverzicht. Daarnaast bestaat er de kans dat er artikelen bestaan die aansluiten bij dit overzicht, maar niet te vinden zijn in Medline of Sportdiscus en daarom niet zijn geïncludeerd.

Conclusie

Er is *sterk bewijs* gevonden dat cardiotraining een vermindering van het vet% teweeg brengt en is er *gering bewijs* gevonden dat het een vermindering van het BMI en de buikomtrek teweeg brengt. Er is *sterk bewijs* gevonden dat krachttraining een vermindering van het vet%, BMI en de buikomvang teweeg brengt. Op de onderzoeksvraag kan geantwoord worden dat uit de artikelen naar voren komt dat voor de uitkomstmaten BMI en buikomtrek er sterker bewijs is dat krachttraining daarbij functioneel is dan dat cardiotraining functioneel is. De bewijskracht voor de uitkomstmaat vet% zijn voor beide interventies gelijk. Door het verschil in interventies, interventieduur en interventiefrequentie is het niet mogelijk een specifiek antwoord te geven op de onderzoeksvraag. Hiervoor is verder en uitgebreider onderzoek geïndiceerd.

Aanbeveling praktijk

Uit onderzoek is gebleken dat overgewicht bij kinderen en adolescenten voor een groot deel veroorzaakt wordt door inactiviteit enerzijds en een slecht eetpatroon anderzijds (Tremblay & Willms, 2003; Müller, Koertzing, Mast, Langnäse, & Grund, 1999). Daarnaast is uit onderzoek gebleken dat er voor jongens een sterk verband en voor meisjes een matig verband bestaat tussen het vetpercentage en hun conditie (jongens $r=-0,81$, $p<0,01$; meisjes $r=-0,77$, $p<0,01$). Hoe hoger het vetpercentage, hoe lager de conditie (Minasian, Marandi, Kelishadi, & Abolhassani, 2014). Doordat deze kinderen en adolescenten een slechtere conditie hebben en meer gewicht met zich meedragen dan leeftijdsgenoten die wel actief zijn en een gezond gewicht hebben zijn ze, vergeleken met deze leeftijdsgenoten, vaak beperkt bij activiteiten zoals gym op school of het buitenspelen in de pauze. Zij worden veelal op een dieet gezet om een gezond gewicht te bereiken. Uit verschillende onderzoeken blijkt echter dat een combinatie van training en een dieet een beter effect heeft dan een training of dieet alleen (Epstein, Wing, Penner, & Kress, 1985; Shalitin, et al., 2009). Daardoor zal de interventie vaak bestaan uit zowel training als een dieet waarbij een gezond eetpatroon wordt nagestreefd.

Uit eerder onderzoek was al gebleken dat cardiotraining en krachttraining zowel afzonderlijk als gecombineerd een positief effect hebben op het verminderen van overgewicht. (Daniëls, et al., 2005; Truth, Hunter, Figueroa-Colon, & Goran, 1998).

Wanneer we dit gaan combineren met de resultaten uit dit literatuuroverzicht moet rekening worden gehouden met het feit dat patiënten in de praktijk vaak een specifieke hulpvraag hebben die gericht is op activiteiten in het dagelijks leven. Er zal niet vaak gevraagd worden om een specifieke vermindering van het BMI of de buikomvang. Er zal vaak een hulpvraag gesteld worden die aansluit bij problemen die ervaren worden bij ADL-activiteiten van het kind zoals minder fit zijn bij gym, niet snel genoeg zijn bij het buitenspelen of niet goed kunnen sporten. Omdat de behandeling wordt gegeven aan de hand van de hulpvraag van de patiënt zal de behandeling dan meestal ook bestaan uit een combinatie van cardiotraining en krachttraining. Wel kan uitgezocht worden welke uitkomstmaat het grootste effect zal hebben op de hulpvraag van de patiënt. Op deze manier kan bepaald worden of cardiotraining en krachttraining dominant moet zijn in de behandeling. Aan de hand van de resultaten van deze literatuurstudie zou bepaald kunnen worden dat bij een hulpvraag van een patiënt waarbij vermindering van BMI en buikomvang een belangrijke rol spelen, krachttraining dominant zou moeten zijn in het behandelplan.

Het is belangrijk dat deze deelnemers van het programma, zolang ze het trainingsprogramma van cardiotraining en krachttraining volgen, onder begeleiding van een fysiotherapeut staan. Wanneer gewichtsverlies het doel is moet goed op de trainingsintensiteit worden gelet. Zoals eerder werd beschreven in de inleiding verschilt het per persoon bij welk inspanningspercentage de vetzuuroxidatie maximaal is. Daarnaast is het bij de toepassing van krachttraining bij kinderen en adolescenten van belang dat er goed op gelet wordt dat de oefeningen op een juiste manier worden uitgevoerd, omdat sommige oefeningen die bij krachttraining horen gevaarlijk kunnen zijn wanneer deze niet gesuperviseerd worden (Takken, van Brussel, & Hulzebos, 2008). Door het verschil in frequentie en duur van de interventies in de artikelen die geïncludeerd zijn kunnen er geen klinische aanbevelingen gedaan worden wat betreft de duur van de interventie. Daardoor kunnen ook geen uitspraken gedaan worden over de exacte duur van begeleiding door de fysiotherapeut. Wel kan gezegd worden dat dit nodig is totdat de doelstellingen van de fysieke hulpvraag behaald zijn.

Literatuur

- Benson, A. C., Torode, M. E., & Fiatarone Singh, M. A. (2008). The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. *International Journal of Obesity*, 1016-1027.
- Corte de Araujo, A. C., Hamilton, R., Pinanco, A. R., Leite do Prado, D. M., Ferreira Villares, S. M., de Sá Pinto, A. L., & Gualano, B. (2012). Similar Health Benefits of Endurance and High-Intensity Interval Training in Obese Children. *PLoS ONE*, 1-4.
- Daniëls, S. R., Arnett, D. K., Eckel, R. H., Gidding, S. S., Hayman, L. L., Kumanyika, S., Williams, C. L. (2005). Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation*, 1999-2012.
- de Morree, J. J., Jongert, M. W., & van der Poel, G. (2006). *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Dietz, W. H. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 518-525.
- Duncan, M. J., Al-Nakeeb, Y., & Nevill, A. M. (2009). Effects of a 6-week circuit training intervention on body esteem and body mass index in British primary school children. *Body Image*, 216-220.
- Epstein, L. H., Wing, R. R., Penner, B. C., & Kress, M. J. (1985). Effect of diet and controlled exercise on weight loss in obese children. *Journal of Pediatrics*, 358-361.
- HiraSing, R. A., Bulk-Bunschoten, A. M., van Dijke, J., Renders, C. M., Boomsma, L. J., Poolman-Mazel, T., . . . Hofsteenge, G. H. (2009). Kinderen en overgewicht. In N. Keeman, J. A. Mazel, & F. G. Zitman, *Jaarboek huisartsgeneeskunde 2009* (pp. 35-69). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Krebs, N. F., Himes, J. H., Jacobson, D., Nicklas, T. A., Guilday, P., & Styne, D. (2007). Assessment of Child and Adolescent Overweight and Obesity. *PEDIATRICS*, 182-228.
- Lee, S., Bacha, F., Hannon, T., Kuk, J. L., Boesch, C., & Arslanian, S. (2012). Effects of Aerobic Versus Resistance Exercise Without Caloric Restriction on Abdominal Fat, Intrahepatic Lipid, and Insulin Sensitivity in Obese Adolescent Boys A Randomized, Controlled Trial. *Diabetes*, 2787-2795.
- Lee, S., Deldin, A. R., White, D., Kim, Y., Libman, I., Rivera-Vega, M., . . . Arslanian, S. (2013). Aerobic exercise but not resistance exercise reduces intrahepatic lipid content and visceral fat and improves insulin sensitivity in obese adolescent girls: a randomized controlled trial. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, 1222-1229.
- Li, Y.-P., Hu, X.-Q., Schouten, E. G., Liu, A.-L., Du, S.-M., Li, L.-Z., . . . Ma, G.-S. (2010). Report on Childhood Obesity in China (8): Effects and Sustainability of Physical Activity Intervention on Body Composition of Chinese Youth. *Biomedical and Environmental Sciences*, 180-187.
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, 713-721.
- Minasian, V., Marandi, S. M., Kelishadi, R., & Abolhassani, H. (2014). Correlation between Aerobic Fitness and Body Composition in Middle School Students. *International Journal of Preventive Medicine*, 102-107.
- Müller, M. J., Koertzing, I., Mast, M., Langnäse, K., & Grund, A. (1999). Physical activity and diet in 5–7 years old children. *Public Health Nutrition*, 443-444.

- Owens, S., Gutin, B., Allison, J., Riggs, S., Ferguson, M., Litaker, M., & Thompson, W. (1999). Effect of physical training on total and visceral fat in obese children. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 143-148.
- Schönbeck, Y., Talma, H., van Dommelen, P., Bakker, B., Buitendijk, S. E., HiraSing, R. A., & van Buuren, S. (2011, November 15). *Increase in Prevalence of Overweight in Dutch Children and Adolescents: A Comparison of Nationwide Growth Studies in 1980, 1997 and 2009*. Opgehaald van PLoS One: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0027608>
- Sgro, M., McGuinan, M. R., Pettigrew, S., & Newton, R. U. (2009). The effect of duration of resistance training interventions on children who are overweight or obese. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1263-1270.
- Shalitin, S., Ashkenazi-Hoffnung, L., Yackobovitch-Gavan, M., Nagelberg, N., Karni, Y., HersHKovitz, E., . . . Philip, M. (2009). Effects of a twelve-week randomized intervention of exercise and/or diet on weight loss and weight maintenance, and other metabolic parameters in obese preadolescent children. *Hormone Research*, 287-301.
- Takken, T., van Brussel, M., & Hulzebos, H. J. (2008). Krachttraining. In T. Takken, M. van Brussel, & H. J. Hulzebos, *Inspanningsfysiologie bij kinderen* (pp. 78-80). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Trasande, L., & Chatterjee, S. (2009). The Impact of Obesity on Health Service Utilization and Costs in Childhood. *Obesity*, 1749-1754.
- Tremblay, M. S., & Willms, J. D. (2003). Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? *International Journal of Obesity*, 1100-1105.
- Treuth, M. S., Hunter, G. R., Figueroa-Colon, R., & Goran, M. I. (1998). Effects of strength training on intra-abdominal adipose tissue in obese prepubertal girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1738-1743.
- van Binsbergen, J. J., Langens, F. N., Dapper, A. L., van Halteren, M. M., Glijsteen, R., Cleyndert, G. A., . . . van Avendonk, M. J. (2014, November 13). *Nederlands Huisartsen Genootschap*. Opgehaald van NHG-Standaard Obesitas: <https://www.nhg.org/standaarden/volledig/nhg-standaard-obesitas#idm42731824>
- van Tulder, M., Furlan, A., Bombardier, C., & Bouter, L. (2003). Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*, 1290-1299.

Appendix A: PEDro score	
Item	Punten
1. Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven? Ja/Nee	
2. Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	0/1
3. Is de blinderingsprocedure 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 uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïncludeerde 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
Somscore	

Appendix B: Best evidence synthese	
Sterk bewijs	Gebaseerd op statistische significante resultaten gemeten in ten minste 2 RCT's van hoge kwaliteit, met PEDro-scores van minimaal 4 punten*
Matig bewijs	Gebaseerd op statistische significante resultaten, gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit en ten minste 1 RCT van lage kwaliteit (≤ 3 punten op PEDro) of 1 Controlled Clinical Trial (CCT)* van hoge kwaliteit
Gering bewijs	Gebaseerd op statistische significante resultaten, gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit of ten minste 3 CCT's* van hoge kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit)
Aanwijzingen	Gebaseerd op statistische significante resultaten, gemeten in ten minste 1 CCT van hoge kwaliteit of RCT* van lage kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit) of ten minste 2 studies van niet-experimentele aard met voldoende kwaliteit (in afwezigheid van RCT's en CCT's)*
Geen of onvoldoende bewijs	In die gevallen waarin de resultaten van de geïncludeerde studies niet voldoen aan de bovengenoemde niveaus van bewijskracht, of in die gevallen waarin conflicterende (statistisch significante positieve en statistisch negatieve) resultaten aanwezig zijn tussen RCT's en CCT's, of in die gevallen waarin geen enkele studie geïncludeerd kon worden.
*Indien het aantal studies dat bewijs aantoonst minder dan 50% bedraagt van het totale aantal gevonden studies in dezelfde categorie van methodologische kwaliteit en studiedesign (RCT, CCT of pre-experimentele studie), wordt het resultaat als 'geen bewijs' geclassificeerd.	