

DIKKE KINDEREN

Ketenzorg vs. reguliere fysiotherapie .



Thijs Janssen
September 2009

Eindexamenopdracht Hogeschool Utrecht
Faculteit Gezondheidszorg, Afdeling Fysiotherapie

Samenvatting:

Achtergrond:

Kinderen & adolescenten met overgewicht of obesitas vormen een sterk groeiend gezondheidsprobleem in Nederland. Kijkend naar de prevalentie is er in sommige leeftijdscategorieën sprake van een verdubbeling in het aantal kinderen / adolescenten met overgewicht, en een verdriedubbeling van het aantal kinderen / adolescenten met obesitas vergeleken met de prevalentie in het jaar 1997. **van den Hurk et al. 2006**

Doelstelling:

De doelstelling van dit review is om te kijken wat de effecten zijn van ketenzorg t.o.v. reguliere fysiotherapie als gekeken wordt naar de daling in BMI bij kinderen en adolescenten.

Methode:

Bij het schrijven van dit review en het beantwoorden van de onderzoeksvraag is gezocht naar literatuur in de volgende databanken: CINAHL, Cochrane library, PEDro en Pubmed.

Er is gezocht met de volgende zoektermen, of combinaties hiervan: *adolescent, BMI, Body Mass Index, cardio training, cardio work out, children, control, excersice therapy, physical therapy, fysiotherapy, obesity, overweight, physical activity, prevention, RCT, research article, training en weight loss.*

Resultaten:

De onderzoeken van **Johnston et al. 2007**, **Nemet et al. 2005** en **Savoye et al. 2007** tonen aan dat de BMI significant verminderd kan worden en **Gutin et al. 2002** en **Carrel et al. 2005** tonen aan dat het lichaamsvet percentage significant verminderd kan worden, als er gekozen wordt voor behandeling in een ketenzorgvariant.

Conclusie:

Er zijn sterke aanwijzingen om aan te nemen dat ketenzorg een meerwaarde heeft bij de bestrijding van overgewicht en obesitas bij kinderen en adolescenten

Inleiding:

De auteur van dit artikel heeft tijdens zijn studie aan de Academie voor Lichamelijke Opvoeding aan de Hogeschool van Amsterdam ervaren wat de gevolgen zijn van overgewicht en obesitas bij kinderen en adolescenten. Dat is mede de rede geweest voor de keuze van dit onderwerp.

Kinderen & adolescenten met overgewicht of obesitas vormen een sterk groeiend gezondheidsprobleem in Nederland. Kijkend naar de prevalentie is er in sommige leeftijdscategorieën sprake van een verdubbeling in het aantal kinderen / adolescenten met overgewicht, en een verdriedubbeling van het aantal kinderen / adolescenten met obesitas vergeleken met de prevalentie in het jaar 1997. (**van den Hurk et al. 2006**)

Net als bij volwassenen is overgewicht ook voor kinderen een risicofactor voor hart- en vaatziekten op de lange duur. Voor kinderen met overgewicht is er bovendien vaker sprake van andere risicofactoren voor hart- en vaatziekten dan kinderen zonder overgewicht. Verder komt een ziekte als diabetes type II door de prevalentie van overgewicht tegenwoordig ook voor op jonge leeftijd. Bij kinderen met overgewicht is er tevens sprake van een verhoogde kans op neurologische schade en problemen met de ontwikkeling van spieren en botten.

Daar komt bij dat kinderen en pubers met een hoge Body Mass Index (BMI) een grote kans hebben om ook op volwassen leeftijd overgewicht en obesitas te hebben. Het is ook zo dat hoe jonger er sprake is van overgewicht, des te groter het risico op hart- en vaatziekten is. Bij aanhoudend overgewicht hebben deze kinderen als volwassene dus vaak nog meer risicofactoren voor hart- en vaatziekten ontwikkeld. (**voedingscentrum.nl**)

Gezien alle gezondheidsrisico's die gepaard gaan met overgewicht en obesitas is het belangrijk om de evidentie omtrent het behandelen hiervan te onderzoeken zodat er adequate behandelingsprotocollen kunnen worden gevormd tegen deze verschijnselen.

Een belangrijk item daarbij is in welke setting er sprake is van een optimaal effect in de strijd tegen overgewicht en / of obesitas. Over het algemeen wordt aangenomen dat beide zijden van de energiebalans, dus zowel diëtetiek als bewegingsgedrag, moeten worden opgenomen in een preventie/behandelprogramma om het optimale effect te bewerkstelligen **Kramers et al. 2005**. In dit review worden de resultaten van een dergelijk ketenzorgplan vergeleken met reguliere fysiotherapie zoals hieronder beschreven.

Het ketenzorgplan heeft als afbakeningscriteria dat levensstijl educatie betrekking heeft op het maken van keuzes tussen activiteit & passiviteit en op voeding. Met oefentherapie wordt aërobe training bedoeld.

Bij fysiotherapeutische consulten wordt er uitgegaan van 1 consult per week met het accent op aërobe training en spierversterkende oefeningen.

Na bovenstaande uitleg luidt de vraagstelling dan ook:

“Is er sprake van een meerwaarde bij een ketenzorgplan (gebaseerd op oefentherapie in groepsverband in combinatie met levensstijl educatie) vergeleken met de effecten van losse fysiotherapeutische consulten met als doel daling van BMI waardes bij kinderen met overgewicht of obesitas tussen de 10 en 16 jaar?”

In dit review zal achtereenvolgens de gehanteerde methode worden uitgelegd, gevolgd door een begripsverklaring en de prevalentie in Nederland. De resultaten van de onderzoeken worden daarna behandeld en tot slot de conclusie en de slotbeschouwing.

Methode:

Bij het schrijven van dit review en het beantwoorden van de onderzoeksvraag is gezocht naar literatuur in de volgende databanken: CINAHL, Cochrane library, PEDro en Pubmed. Er is gezocht met de volgende zoektermen, of combinaties hiervan: *adolescent, BMI, Body Mass Index, cardio training, cardio work out, children, control, excersice therapy, fysical therapy, fysiotherapy, obesity, overweight, physical activity, prevention, RCT, research article, training* en *weight loss*.

Inclusie criteria:

Artikelen / studies

- gepubliceerd vanaf het jaar 2000.
- afkomstig uit Westerse landen
- patiënten met een leeftijd tussen de 0 en 18 jaar
- patiënten met een te hoog BMI
- geschreven in het Engels of het Nederlands

Exclusie criteria:

Artikelen / studies

- patiënten met een te hoog BMI als gevolg van ziekte (met uitzondering van Diabetes Mellitus)
- patiënten met een te hoog BMI als gevolg medicatie
- oefentherapie i.c.m. met medicijngebruik
- hypothalamisch obesitas

De kwaliteit van de gevonden artikelen, studies en literatuur is beoordeeld met behulp van de classificatie methode *levels of evidence* (**van der Flier 2006-2007**) welke een indeling van methodologische kwaliteit voor individuele studies geeft, en de *PEDro scale* (**Maher et al. 2003**). De scores van de artikelen zijn te vinden in tabel 3.

Begripsverklaring en prevalentie:

Het hebben van enige voorkennis vergemakkelijkt het lezen van dit review. Dit review begint met de uitleg van enkele begrippen. Daarnaast zal de prevalentie van overgewicht en obesitas binnen Nederland aan bod komen.

Met overgewicht wordt een teveel aan lichaamsvet bedoelt. Omdat het percentage lichaamsvet niet eenvoudig gemeten kan worden, wordt overgewicht op een indirecte manier gescoord middels de *Body Mass Index* (BMI). Dit is een formule die het gewicht in kilogram van een bepaald persoon deelt door diens lengte in meters in het kwadraat. (**van den Hurk et al. 2006**)

De Body Mass Index als criterium voor het bepalen van een (on) gezonde lichaamssamenstelling bij kinderen en adolescenten is in een vergelijkend onderzoek van **Mei et al. 2002** valide gebleken.

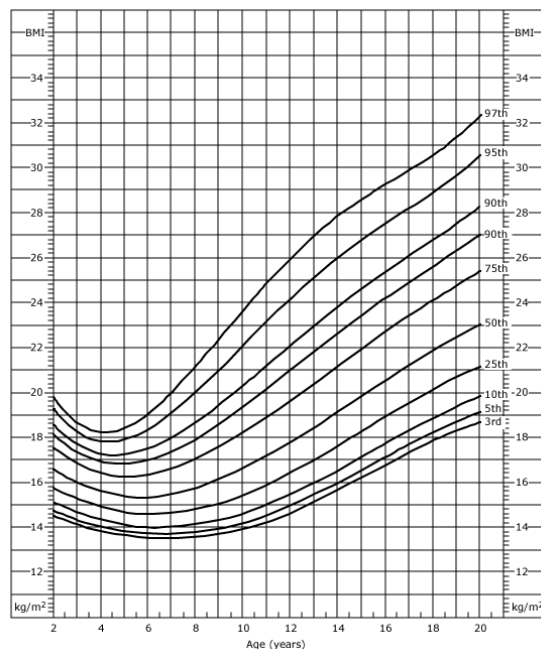
Bij volwassenen wordt gesproken van overgewicht als de uitkomst van de BMI hoger, of gelijk is aan 25. Is er echter sprake van een BMI hoger of gelijk aan 30 dan wordt gesproken over obesitas. Bij kinderen dienen deze waarden echter anders geïnterpreteerd te worden. Aangezien kinderen nog in de groei zijn, is hun lichaamssamenstelling anders dan die van een volwassene. Binnen Nederland worden daarom afkapwaarden voor BMI naar geslacht en leeftijd gehanteerd. Deze zijn te vinden in Tabel 1. (van den Hurk et al. 2006)

Tabel 1. Afkapwaarden voor BMI naar geslacht en leeftijd. van den Hurk et al. 2006

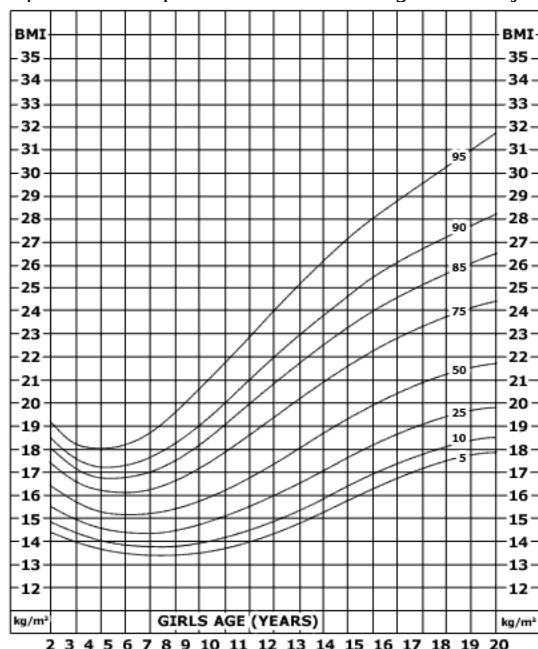
Leeftijd:	Jongens:		Meisjes:	
	Overgewicht	Obesitas	Overgewicht	Obesitas
8,00	18,44	21,60	18,35	21,57
8,50	18,76	22,17	18,69	22,18
9,00	19,10	22,77	19,07	22,81
9,50	19,46	23,39	19,45	23,46
10,00	19,84	24,00	19,86	24,11
10,50	20,20	24,57	20,29	24,77
11,00	20,55	25,10	20,74	25,42
11,50	20,89	25,58	21,20	26,05
12,00	21,22	26,02	21,68	26,67
12,50	21,56	26,43	22,14	27,24
13,00	21,91	26,84	22,58	27,76
13,50	22,27	27,25	22,98	28,20
14,00	22,62	27,63	23,34	28,57
14,50	22,96	27,98	23,66	28,87
15,00	23,29	28,30	23,94	29,11
15,50	23,60	28,60	24,17	29,29
16,00	23,90	28,88	24,37	29,43
16,50	24,19	29,14	24,54	29,56
17,00	24,46	29,41	24,70	29,69
17,50	24,73	29,70	24,85	29,84
18,00	25,00	30,00	25,00	30,00

Internationaal wordt er gesproken van *percentielen* (grafiek 1 & 2) waarbij het percentage kinderen tot een bepaalde BMI score (tabel 1) bij een bepaalde leeftijd in een grafiek is af te lezen. Voor overgewicht wordt hierbij de norm ‘85^e percentiel’ gehanteerd en voor obesitas ‘95^e percentiel’ (Mei et al. 2002).

Grafiek 1. BMI – percentielen verhouding voor jongens. Mei et al. 2002.



Grafiek 2. BMI – percentielen verhouding voor meisjes. *Mei et al. 2002.*



Zoals aangegeven is er in sommige leeftijdscategorieën sprake van een verdubbeling van de prevalentie m.b.t. overgewicht en een verdriedubbeling m.b.t. obesitas (tabel 2) in de periode van 1997 tot 2002-2004. (**van den Hurk et al. 2006**)

Tabel 2. Prevalentie overgewicht en tussen haakjes obesitas 1997 en 2002-2004 voor jongens (J) en meisjes (M) met een leeftijd van 5 tot 15 jaar in Nederland in procenten. **van den Hurk et al. 2006**

Leeftijd:		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
J.	1997	9,5 (1,2)	8,3 (1,5)	9,1 (3,0)	10,6 (3,5)	10,9 (0,0)	9,0 (1,2)	6,9 (0,9)	8,7 (0,3)	7,4 (0,8)	8,1 (1,2)	8,0 (1,0)
	02-04	9,2 (3,8)	10,0 (2,5)	10,9 (2,7)	14,9 (3,6)	17,3 (4,3)	16,1 (3,2)	14,0 (2,5)	15,4 (3,0)	16,2 (2,8)	15,3 (2,8)	15,6 (3,4)
M.	1997	10,8 (0,0)	9,5 (1,5)	19,0 (1,6)	13,6 (2,1)	13,9 (2,8)	15,3 (2,2)	13,4 (2,5)	11,0 (1,4)	12,2 (1,3)	10,0 (0,6)	7,2 (0,5)
	02-04	15,6 (2,3)	14,6 (3,6)	15,1 (3,6)	21,8 (6,5)	24,6 (5,7)	18,9 (3,4)	16,9 (2,3)	19,0 (3,2)	17,1 (3,1)	15,2 (2,7)	16,2 (2,8)

Bij elk van de behandelde onderzoeken wordt er behandeld middels Aërobe training. In dit review zal vervolgd worden met de prikkelparameters volgens **Kloosterboer e.a. 1996** omtrent de aërobe training.

De extensieve aërobe duurtraining doet met name een beroep op de vetzuurverbranding en kenmerkt zich door een duur van minimaal 30 minuten. De Intensiteit wordt bepaald door 50% van de maximale hartslag, 60 – 80% van de belasting op de anaërobe drempel, een hartslag van 180 slagen per minuut min de leeftijd of door nog net te kunnen praten tijdens de training. Bij aërobe training worden over het algemeen geen pauzes gebezigd.

De intensieve aërobe duurtraining doet vooral een beroep op de glycogeenverbranding en kenmerkt zich door een duur tussen de 20 en 60 minuten, verdeeld in blokken variërend van 4 tot 20 minuten. De intensiteit wordt bepaald door 75% te nemen van de maximale hartslag, door een hartslag van 160 tot 180 slagen per minuut aan te houden of zodanig intensief te trainen dat er een intensieve ademhaling plaatsvindt zonder dat de persoon in kwestie doorhijgt. Pauze tussen de blokken bedraagt maximaal 5 minuten. **(Kloosterboer e.a. 1996)** Om te spreken van supercompensatie dient een persoon in training elke 24-48 uur een training conform bovenstaande activiteiten ondergaan. **(Fox e.a. 1999)**

Resultaten:

In dit gedeelte van het review wordt een beschrijving gegeven van de verschillende onderzoeken. Tevens wordt er vermeld of de onderzoeksresultaten die relevant zijn met betrekking tot de probleemstelling significant zijn. In tabel 3 wordt het niveau van de gebruikte artikelen vermeld die bij hebben gedragen aan het creëren van dit review.

Tabel 3. niveau van de artikelen

Artikel:	Soort:	Niveau:
Carrel et al. 2005	RCT	PEDro 5 op 10 Levels of evidence niveau A2
Daley et al. 2006	RCT	PEDro 7 op 10 Levels of evidence niveau A2
Gutin et al. 2002	RCT	PEDro 5 op 10 Levels of evidence niveau A2
van den Hurk et al. 2006	Data analysis	Levels of evidence niveau B
Johnston et al. 2007	RCT	PEDro 6 op 10 Levels of evidence niveau A2
Kremers et al. 2005	Comperative study	Levels of evidence niveau B
Maher et al. 2003	Research Rapport	Levels of evidence niveau B
Mei et al. 2002	Comperative study	Levels of evidence niveau B
Nemet et al. 2005	RCT	PEDro 5 op 10 Levels of evidence niveau A2
Savoye et al. 2007	RCT	PEDro 5 op 10 Levels of evidence niveau A2

Het eerste onderzoek dat behandeld wordt is het onderzoek van **Carrel et al. 2005**. Het doel van dit onderzoek was om te bepalen of een fitheidprogramma vanuit school de lichaamssamenstelling, cardiovasculaire fitheid en insuline gevoeligheid kan verbeteren bij kinderen met overgewicht.

Om dit te bepalen werden er 50 kinderen met een BMI hoger dan het 95^e percentiel random verdeeld in een interventiegroep (n. 27) en een controlegroep (n. 23).

Deelnemers die in de interventiegroep zaten kregen gedurende negen maanden levensstijl- en voedingsgeoriënteerde educatie. Daarnaast ondergingen ze zowel fitness- als aëroobgeoriënteerde bewegingslessen. Bij deze lessen deden er max. 12-14 personen mee aan de les. Het sporten werd vijf keer per twee weken gedaan gedurende 45 minuten (42 minuten effectieve oefentijd).

De controle groep onderging reguliere gymnastiek op school. De klassen bestonden uit 35 tot 40 deelnemers en de effectieve trainingstijd bedroeg 25 van de 45 minuten. Het is niet vermeld in de tekst hoe vaak per week deze lessen werden gegeven.

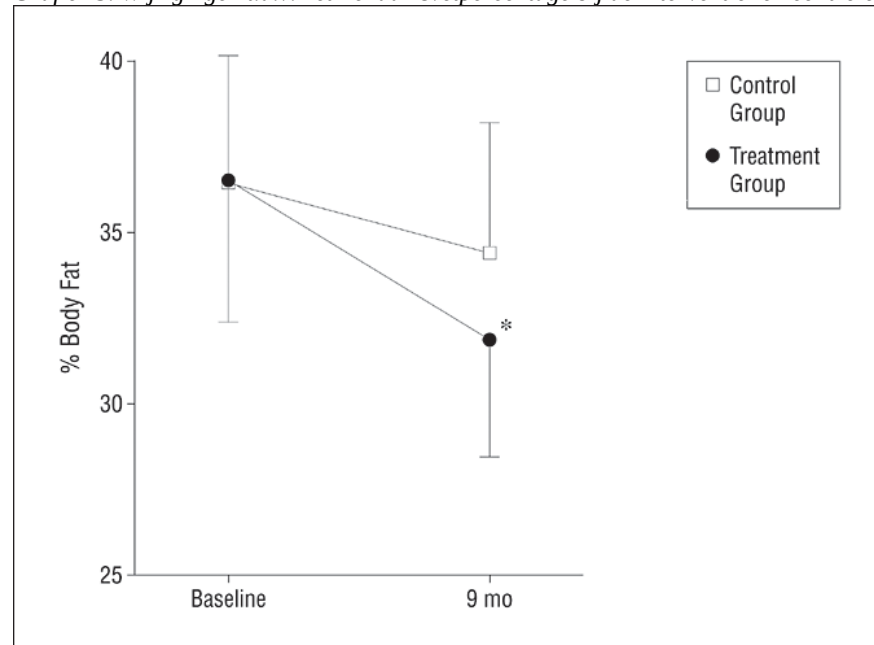
Tabel 4. fysiologische uitkomsten en patiënten gegevens. Carrel et al. 2005

Table. Patient Characteristics*					
	Baseline		9-Month Evaluation		P Value†
	Intervention (n = 27)	Control (n = 23)	Intervention (n = 27)	Control (n = 23)	
Female, No. (%)	14 (52)	10 (43)	14 (52)	10 (43)	.43
Age, y	12.5 ± 0.5	12.5 ± 0.7			.69
BMI	32 ± 6	30 ± 4	33 ± 10	30 ± 5	.10
&Vdot;O ₂ max, mL/kg per minute	31.5 ± 5	31.8 ± 5	34.5 ± 6	32.5 ± 6	<.001
Body fat, %	36.5 ± 4.7	36.4 ± 4.6	32.6 ± 6.4	34.5 ± 5.8	.04
Fasting insulin level, µIU/mL	25.7 ± 15.7	22.9 ± 13.2	21.9 ± 14	25.8 ± 10	.02
Fasting glucose level, mg/dL	83 ± 4	86 ± 7	87 ± 5	93 ± 7	.07

Abbreviations: BMI, body mass index (calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters); NS, not significant; &Vdot;O₂max, maximum oxygen consumption.
SI conversion factors: To convert glucose to millimoles per liter, multiply by 0.0555; insulin to picomoles per liter, multiply by 6.945.
*Unless otherwise indicated, data are expressed as mean ± SD.
†Calculated as the difference in change from baseline between treatments (2-sided Wilcoxon rank sum test).

Uit tabel 4, afkomstig uit het onderzoek van Carrel et al. 2005, blijkt dat er sprake is van een significante daling bij de interventiegroep t.o.v. de controlegroep t.a.v. het lichaamsvetpercentage (zie ook grafiek 3), alsmede een significante verbetering van de insuline gevoeligheid en de cardiovasculaire fitheid. Er was geen sprake van een significante daling m.b.t. de BMI-waardes.

Grafiek 3. Wijzigingen t.a.v. het lichaamsvetpercentage bij de interventie- en controlegroep. Carrel et al. 2005



Het onderzoek van Daley et al. 2006 gaat over het effect dat oefentherapie heeft op psychische en fysieke factoren bij adolescenten van 11 tot 16 jaar met overgewicht of obesitas. De resultaten van dit onderzoek kwamen tot uitdrukking in waarden m.b.t.

zelfvertrouwen, depressie, vermogen tot uitdrukken van emoties, lichamelijke activiteit, aërobe vermogen en BMI. Dit review richt zich enkel op de lichamelijke effecten van de training zoals weergegeven in tabel 6.

De deelnemers bij dit onderzoek werden random opgedeeld in drie groepen, namelijk een interventiegroep (n.28), een oefengroep met placebo interventie (n.23) en een controle groep (n.30) die geen behandeling kreeg.

De oefengroep kreeg aërobe training waarbij de hartslag tussen de 40 en 59% van de hartslagreserve moest blijven. Dit werd drie maal per week 30 minuten gedaan, gedurende een periode van 8 weken. Daarnaast kregen ze lessen waarin ze hun gedrag en zelfbeeld leerden veranderen en problemen op te lossen.

De placebo groep kreeg ook 3 maal per week oefentherapie gedurende een periode, maar in plaats van aërobe training kregen ze een veel minder zware training waarbij de hartslag nooit boven de 40 % van de hartslagreserve mocht komen (zie ook tabel 5 voor daadwerkelijk behaalde prikkelparameters). Er werd geen les in gedrag en zelfbeeld gegeven. Voor zover bekend werden de ouders niet betrokken in dit onderzoek.

Gekeken naar de HF rust, het functionele aërobe vermogen in mijlen en de BMI was er geen significante verschil geconstateerd na 8, 14 en 28 weken.

Tabel 5. Gemiddelde HF gedurende de oefentherapie en gedurende de placebo interventie **Daley et al. 2006**

	HF. Oefentherapie				HF. Oefenplacebo			
	%HFmax ₁				%HFmax ₁			
	%HF res ₂				%HF res ₂			
Week:	n. 28				n.23			
1 & 2	149,7	#8,2	72,7%	118,2%	118,6	#8,7	57,6%	93,6%
3 & 4	148,5	#7,2	72,1%	117,3%	117,8	#7,0	57,2%	93,0%
5 & 6	149,0	#7,9	72,3%	117,7%	119,2	#7,1	57,9%	94,1%
7 & 8	150,3	#7,9	73,0%	118,7%	119,8	#6,8	58,2%	94,6%

1 uitgaande van de hf max van een 14 jarige (220-14= 206)

2. hartslagreserve wordt berekend door de maximale hartslag min de rusthartslag te nemen; percentage berekend uitgaande van een rusthartslag van 79,37 slagen per minuut. Dit is in het artikel van **Daley et al. 2006** (pag. 2132) de gemiddeld genomen hartslagreserve was conform deze berekening 126,6 slagen per minuut.

standaard deviatie

Tabel 6. Gemiddelde fysiologische uitkomsten voor elke groep gedurende de metingen na 8, 14 en 28 weken **Daley et al. 2006**

	Oefengroep	Placebogroep	Controlegroep	Groep effect	Groep-tijd effect
Uitkomst:	n.28	n.23	n. 30		
Rust HF ₁					
8 wk.	80.42 #0.96	82.16 #0.92	81.29 #	0.72 (P = .49)	0.73 (P = .58)
14 wk.	80.38 #0.79	81.14 #1.05	81.62 #		
28 wk.	79.37 #0.76	80.24 #1.01	81.12 #		
Aëroob func. ₂					
8 wk.	0.39 #0.02	0.38 #0.01	0.36 #	1.20 (P = .31)	0.50 (P = .74)
14 wk.	0.39 #0.02	0.38 #0.01	0.35 #		
28 wk.	0.39 #0.02	0.37 #0.01	0.36 #		
BMI					
8 wk.	3.23 #0.02	3.24 #0.02	3.23 #	0.58 (P = .56)	0.71 (P = .59)
14 wk.	3.22 #0.03	3.24 #0.03	3.22 #		
28 wk.	3.16 #0.04	3.23 #0.04	3.17 #		

1 rusthartslag in slagen per minuut

2. aërobe functie in mijlen

standaard deviatie

In het onderzoek van **Gutin et al. 2002**, werd er gekeken naar de effecten van oefenintensiteit op cardiovasculaire fitheid, percentage lichaamsvet en viscerale adipositas bij adolescenten.

Tijdens dit onderzoek, dat per groep 8 maanden duurde, werden kinderen met overgewicht (85e percentiel) tussen de 13 en 16 jaar oud random verdeeld over drie groepen. Aan de eerste

groep (n.21) werd enkel eens in de twee weken levensstijl educatie gegeven. De tweede groep (n.21) kreeg dit ook maar werd ook aan een extensieve aërobe training blootgesteld. De derde is gelijk aan de tweede groep maar in plaats van een extensieve aërobe training, kregen ze een intensieve aërobe training (voor trainingscriteria en behaalde prikkelparameters zie tabel 7). De extensieve en intensieve trainingen werden 5 dagen per week gedaan, behalve in de weken dat er ook levensstijl educatie werd gegeven. Dan werd er 4 maal per week getraind. De resultaten werden gemeten na 4 en 8 maanden.

Kijkende naar de resultaten die van belang zijn voor dit review (zie ook tabel 8), is te zien aan de hand van het onderzoek van **Gutin et al. 2002** dat er sprake is van significante daling in het percentage lichaamsvet van de groepen die extensieve of intensieve training hebben gehad, ten opzichte van de groep die enkel de levensstijl educatie had gevolgd. Er is echter geen bewijs gevonden dat de extensieve training betere resultaten boekt, dan de intensieve training of andersom. Wel is het aëroob vermogen van de intensieve aërobe oefengroep significant verbeterd t.o.v. de extensieve aërobe oefengroep.

Tabel 7. Voorgeschreven en behaalde prikkelparameters, energieverbruik en aanwezigheid Gutin et al. 2002

	<u>Extensief aëroob (n. 21)</u>		<u>Intensief aëroob (n. 21)</u>	
Voorgeschreven-VO2 (piek %)	55 – 60		75 – 80	
Voorgeschreven hartslag (slg./min)	137	(120–162)	167	(146–202)
Voorgeschreven trainingstijd (min)	43	(28–61)	29	(17–45)
Behaalde hartslag (slg./min)	138	(124–163)	154	(132–177) ₁
Behaalde energieverbranding (kJ) ₂	1049	(761–1676)	991	(723–1241)
Aanwezigheid (%) ₂	51	(5–92)	56	(16–83)

1 Significant verschillend t.o.v. de extensieve aërobe training, P < 0.001

2 Er was geen significant verschil tussen de groepen

Tabel 8. Verandering tussen de levensstijl educatie (LSE) groep en de oefengroepen met LSE Gutin et al. 2000 de intensieve en extensieve oefengroepen zijn samengevoegd

		<u>Alleen LSE (n. 17 – 19)</u>		<u>LSE + training (n. 20 – 22)</u>	
·VO2-170 ₁	mL·kg ·min	-0.33	#0.51	3.56	#0.58 ₄
	L/min	-0.037	#0.042	0.337	# 0.047 ₄
·VO2max ₂	mL·kg ·min	-0.40	#0.71	1.72	#0.60 ₄
	L/min	0.004	#0.082	0.230	#0.069 ₄
VAT ₃	(kub. cm)	-11.0	#10.0	-42.0	#9.3 ₄
SAAT ₃	(kub. cm)	40.4	#60.4	-69.7	#55.9
Lichaamsvet	(%)	0.19	#0.62	-3.57	#0.80 ₄
Vet massa	(kg)	1.62	#0.92	-0.73	#0.87
Vet vrije massa	(kg)	1.80	#0.55	1.69	#0.52
Extensieve AT	(min/d)	3.63	#4.79	-0.87	#4.43
Intensieve AT	(min/d)	-3.63	#6.10	6.40	#5.66

1 Zuurstof verbruik bij een hartslag van 170 slg. / min

2 Maximale zuurstof verbruik

3 Visceral Adipose Tissue (weefsel); SAAT, Subcutaan Abdominal Adipos Tissue (weefsel)

4 Significant verschil t.o.v. alleen LSE groep P < 0.05

standaard deviatie

VO2max werd door 10 en 14 deelnemers bereikt.

Johnston et al. 2007 hebben onderzoek gedaan bij zestig kinderen met een Mexicaans-Amerikaanse achtergrond. Deze kinderen waren tussen de tien en veertien jaar oud. Alle kinderen hadden last van overgewicht ($>85^{\text{e}}$ percentiel) en werden willekeurig toegewezen aan een interventiegroep (n. 38), dan wel een controlegroep (n. 19). Het verschil in grootte tussen deze twee groepen is een geaccepteerde strategie als er van te voren wordt verwacht dat de interventie een positief effect heeft (**Alvins et al. 1998**).

De interventiegroep kreeg gedurende 12 weken intensieve interventie, bestaande uit voedingsleer (één dag per week met de nadruk op het maken van gezonde keuzes) en lichamelijke activiteiten (vier dagen per week, gedurende ongeveer 40 minuten en aëroob van aard) waarbij een hartslagmeter gedragen werd.

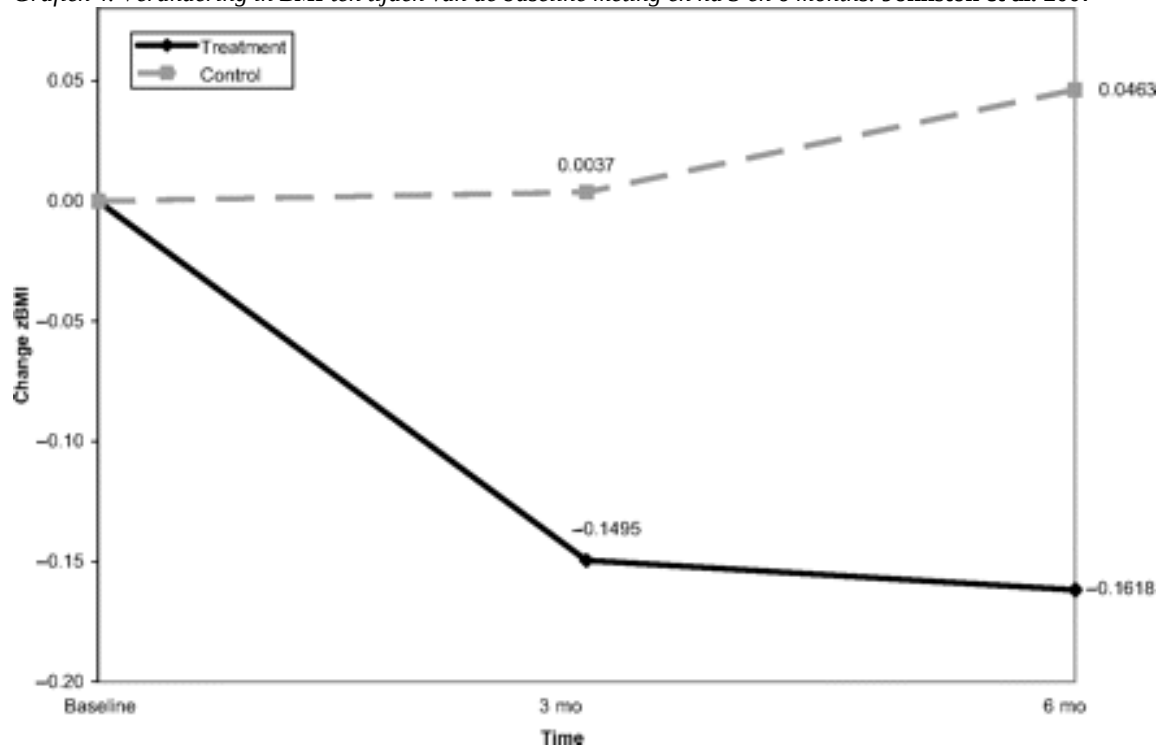
De eerste zes weken bestonden de lichamelijke activiteiten uit een aangepaste circuittraining waarbij het zaak was in een bepaalde hartslagzone te blijven, passend bij aërobe training. Gedurende de zes weken die daarop volgden lag de nadruk op sport- en spelactiviteiten die veel gebezigd werden binnen de leefomgeving van de kinderen.

De ouders van deze kinderen werden uitgenodigd om maandelijkse bijeenkomsten bij te wonen, waarin er uitleg gegeven werd hoe je gezinsmaaltijden en activiteiten zo kan aanpassen dat ze passen bij een gezonde levensstijl.

De controlegroep kreeg het boek 'Trim Kids' mee naar huis. Dit boek gaat over gewichtsbeheersing bij kinderen en hun families. De handleiding voor ouders bevat een 12 weken durend programma met als doel de eetgewoontes en lichamelijke activiteiten van hun kinderen te optimaliseren. Hierbij werd geadviseerd om zelf de hulp in te schakelen van voeding- en bewegingsspecialisten voor hun vragen en procesbegeleiding. Cijfers omtrent het wel of niet inschakelen van specialisten zijn niet gegeven in het onderzoek.

Bij beiden groepen werd vooraf, na een periode van 12 weken en na een periode van 6 maanden de BMI gemeten. Uit de uitslagen (zie grafiek 4 en tabel 9) bleek dat de BMI waarden van kinderen in de interventiegroep significant waren gedaald ten opzichte van de controlegroep, zowel na 12 weken als na 6 maanden.

Grafiek 4. Verandering in BMI ten tijden van de baseline meting en na 3 en 6 months. **Johnston et al. 2007**



Tabel 9. Verandering in lengte, gewicht, BMI, BMI Percentiel en het lichaamsvetpercentage, gekeken naar de deelnemers die de study hebben afgemaakt en de 'intent to treat' groep **Johnston et al. 2007**

Uitkomsten	Interventie, gemiddelde #SD		Controle, gemiddelde #SD	
	Afmakers	ITT	Afmakers	ITT
<u>Veranderde resultaten na 3 mnd. t.o.v. de baseline meting</u>				
Lengte, cm	1.47 #1.55	1.40 #1.54	0.82 #0.78	0.78 #0.78
Gewicht, kg ^a	-0.17 #1.51	-1.75 #10.34	1.37 #1.54	1.31 #1.53
BMI ^a	-0.56 #0.69	-1.16 #4.17	0.31 #0.52	0.29 #0.51
BMI percentiel	-2.95 #4.49	-2.81 #4.42	0.02 #1.74	0.02 #1.69
Lichaamsvet, %	-4.06 #6.58	-3.95 #6.52	-3.06 #7.07	-2.72 #6.71
<u>Veranderde resultaten na 6 mnd. t.o.v. de baseline meting</u>				
Lengte, cm	2.83 #1.61	2.76 #1.66	2.48 #1.41	2.35 #1.48
Gewicht, kg ^a	1.33 #2.38	-0.29 #9.26	4.78 #2.68	4.54 #2.82
BMI ^b	-0.37 #1.02	-0.99 #3.79	1.13 #1.00	1.08 #1.00
BMI percentiel ^c	-3.20 #5.40	-3.13 #5.35	0.20 #1.44	0.19 #1.41
Lichaamsvet, %	-2.82 #9.69	-2.74 #9.56	-1.01 #3.82	-0.96 #3.71
A=P < .05 B=P < .001. C=P < .01.				

Het onderzoek dat gedaan is door **Nemet et al. 2005** was om te bepalen wat de voordelen waren van een gecombineerde interventie op het gebied van dieet, gedrag en lichamelijke activiteit op de korte en lange termijn bij de behandeling van kinderen tussen de 6 en 16 jaar met obesitas.

In dit onderzoek werden de deelnemers random verdeeld over een controlegroep (n. 20) en een interventiegroep (n. 20). De onderzoekswaardes werden bij het begin, na drie maanden en na twaalf maanden gecontroleerd.

De controlegroep kreeg een reguliere begeleiding in een obesitas kliniek waarbij ze minimaal een consult bij een diëtist moesten volgen en de instructie kregen om minimaal 3 maal per week zelfstandig te gaan bewegen / sporten.

Deelnemers bij de interventiegroep deden mee aan een gewicht - managementgroep waarbij er twee maal per week 1 uur aëroob werd gesport onder leiding van voormalig nationale atleten. De nadruk gedurende deze lessen lag bij het plezier maken in bewegen.

Naast de aërobe trainingen werden deelnemers en hun ouders betrokken bij een dieet en gedragstraining. Dit gebeurde eens in de twee weken.

Uit de resultaten (zie tabel 10), bleek dat er bij beide onderzoeksperioden sprake was van een significant verschil in de verandering van het lichaamsgewicht, de BMI, en het lichaamsvet percentage ten gunste van de interventiegroep.

10.

Tabel 10. lange termijn (12 mnd.) veranderingen in lichaamssamenstelling en tijdsbesteding. **Nemet et al. 2005**

Controle groep (n. 20)		Interventiegroep (n. 20)	
Vooraf	Achteraf	Vooraf	Achteraf

Lichaamssamenstelling:

Lengte, m.	1.476 #0.16	1.520 #0.15*	1.445 #0.11	1.490 #0.10*
Gewicht, kg.	63.4 #23.6	68.6 #24.8	59.1 #15.4	59.7 #17.7†*
BMI kg/m	28.0 #5.2	28.6 #5.8	27.7 #3.6	26.1 #4.7†*
Lichaamsvet %	40.9 #9.5	44.4 #9.7	40.6 #6.7	38.3 #2.5†*
Schermtijd, uren	4.7 #1.7	3.4 #1.7*	4.6 #1.7	3.3 #1.2*
Actieve dagbesteding, units	26.2 #20.0	18.9 #14.4	25.0 #12.4	34.1 #21.1†*
Uithoudingsvermogen.	629.0 #128.1	669.3 #157.8	614.7 #184.2	799.8 #167.2†*

Standaard Deviatie

* $P < .05$ voor het verschil binnen de groep.

† $P < .05$ voor het verschil tussen de groepen.

Savoye et al, 2007 deden een onderzoek naar de effecten van een gewichtsmanagementprogramma op de lichaamsamenstelling en de metabolische parameters bij kinderen tussen de 8 en 16 jaar met obesitas (95^e percentiel).

De deelnemers aan dit onderzoek werden random verdeeld in een controle groep en een gewichtsmanagementgroep. De controle groep (n. 69) werd eens in de 6 maanden gecontroleerd in een obesitas kliniek en waren onder behandeling bij diëtisten (voor voedingsleer) en bij artsen (voor bewegingsadviezen en levensstijl verandering). De deelnemers en hun ouders werden beiden betrokken bij het stellen van eet- en bewegingsdoelen.

De interventiegroep (n. 105) werd de eerste zes maanden 2 maal per week onderworpen aan een trainingsprogramma waarbij er aëroob gesport werd gedurende 50 min. En waarbij de nadruk lag op plezier in bewegen. Daarnaast kregen de deelnemers eens per week gedurende de eerste 6 maanden les in levensstijlverandering waarin voedingsleer en levensinvulling werd besproken. De zes daaropvolgende maanden werd er eens in de twee weken getraind. De deelnemers en hun ouders waren bij alle lessen aanwezig.

De uitkomsten werden gemeten na 6 en na 12 maanden in zowel de controle, als de interventiegroep (zie tabel 11). Uit de resultaten bleek dat er zowel na 6 als na 12 maanden significante verbeteringen waren in de interventiegroep ten opzichte van de controlegroep. Dit met betrekking tot het verschil in gewicht, veranderingen in de BMI, veranderingen in lichaamsvet en veranderingen in de totale vetmassa.

Tabel 11. veranderingen in lichaamssamenstelling na 6 en 12 maanden **Savoye et al. 2000**

<u>Lichaamssamenstelling: mnd.</u>		<u>Interventiegroep (n. 105)</u>	<u>Controle groep (n. 69)</u>	<u>effect</u>	<u>&</u>	<u>P-waarde</u>
Gewicht, kg.	6.	-2.6 (-4.2 tot -0.9)	5.0 (2.9 tot 7.2)	7.6 (4.3 tot 10.8)	<.001	‡
	12.	0.3 (-1.4 tot 2.0)	7.7 (5.3 tot 10.0)	7.4 (4.2 tot 10.6)	<.001	‡
BMI kg/m	6.	-2.1 (-2.6 tot -1.5)	1.1 (0.4 tot 1.8)	3.1 (2.1 tot 4.2)	<.001	‡
	12.	-1.7 (-2.3 tot -1.1)	1.6 (0.8 tot 2.3)	3.3 (2.1 tot 4.3)	<.001	‡
Lichaamsvet %	6.	-3.2 (-4.3 tot -2.1)	2.0 (0.6 tot 3.5)	5.2 (3.5 tot 7.0)	<.001	‡
	12.	-4.0 (-5.2 tot -2.8)	2.0 (0.5 tot 3.5)	6.0 (4.2 tot 7.8)	<.001	‡
Lichaamsvet, kg.	6.	-4.1 (-5.7 tot -2.6)	4.4 (2.2 tot 6.5)	8.5 (5.7 tot 11.3)	<.001	‡
	12.	-3.7 (-5.4 tot -2.1)	5.5 (3.2 tot 7.8)	9.2 (6.4 tot 12.0)	<.001	‡

‡ Statistisch significant verschil tussen de groepen $P < .001$
95% confidence interval is toegepast

Discussie:

In het onderstaande gedeelte worden de opmerkelijkheden van de verschillende onderzoeken beschreven. Over het algemeen kan gezegd worden dat alle onderzoeken, m.u.v. het onderzoek van **Daley et al. 2006**, voldeden aan de verwachting dat ketenzorg betere behandeling biedt dan reguliere fysiotherapie of vergelijkbare behandeling, zoals beschreven in de inleiding van dit review. Tevens zal in dit gedeelte de betrouwbaarheid van de meetinstrumenten aan bod komen.

Voor een overzicht omtrent de beschreven resultaten en de onderzoeksgegevens wordt er bij deze doorverwezen naar tabel 13.

In het onderzoek van **Carrel et al. 2005** kreeg de controlegroep reguliere gymnastiekles, het is echter niet vermeld in de RCT hoe vaak per week deze lessen werden gegeven. Dit maakt het lastig om die groep te vergelijken met de interventiegroep.

In dit onderzoek is er wel sprake van een significante daling in het lichaamsvetpercentage, maar niet in de BMI-waardes. Dit is te verklaren als gekeken wordt naar de opzet van de onderworpen therapie. Naast de aërobe training werd er ook gefitnessed met de interventiegroep. Het opbouwen van spiermassa zou in dezen op kunnen wegen tegen het verlies in vetmassa. Als gekeken wordt naar de lichaamssamenstelling dan heeft de interventiegroep zich positief ontwikkeld t.o.v. de controlegroep.

In het onderzoek van **Daley et al. 2006** hadden alle deelnemers problemen met bepaalde psychische factoren. Het effect hiervan op trainingsprikkel is onbekend.

Daarnaast beschreven **Daley et al. 2006** in hun onderzoek de opzet van de trainingprikkels die toegediend werd aan de interventie- en placebo interventiegroep. Het was de bedoeling om tussen de 40- en 59% van de hartslagreserve te blijven trainen. Dit is op zich al discutabel omdat er volgens **Kloosterboer e.a. 1996** dan niet de minimale hartslag wordt haalt voor een extensieve aërobe training en daardoor dus geen fysiologische effecten kan verwachten. Sterker nog; de trainingshartslag zou via deze methode lager komen te liggen dan de rusthartslag. Dit zou echter wel een verklaring zijn waarom er geen significante fysiologische verschillen zijn gevonden in dit onderzoek.

Wat echter opvallend is aan dit onderzoek is dat er in een tabel wel de gemiddelde gemeten hartfrequentie is weergegeven (tabel 12). Als de behaalde hartfrequenties worden vergeleken met de standaarden van aërobe training volgens **Kloosterboer e.a. 1996**, dan kan geconstateerd worden dat de oefenplacebogroep eigenlijk onderworpen is aan extensieve aërobe training en dat oefentherapiegroep is onderworpen aan een intensieve aërobe training. Het is zelfs zo dat de gegevens nagenoeg perfect de trainingsprikkel voor een optimale extensieve danwel intensieve training vormen.

Tabel 12. Gemiddelde HF gedurende de oefentherapie en gedurende de placebo interventie Daley et al. 2006

HF. Oefentherapie		%HFmax ₁		%HF res ₂		HF. Oefenplacebo		%HFmax ₁		%HF res ₂	
Week:	n. 28						n.23				
1 & 2	149,7	#8,2	72,7%	118,2%		118,6	#8,7	57,6%	93,6%		
3 & 4	148,5	#7,2	72,1%	117,3%		117,8	#7,0	57,2%	93,0%		
5 & 6	149,0	#7,9	72,3%	117,7%		119,2	#7,1	57,9%	94,1%		
7 & 8	150,3	#7,9	73,0%	118,7%		119,8	#6,8	58,2%	94,6%		

1 uitgaande van de hf max van een 14 jarige (220-14= 206)

2. hartslagreserve wordt berekend door de maximale hartslag min de rusthartslag te nemen; percentage berekend uitgaande van een rusthartslag van 79,37 slagen per minuut. Dit is in het artikel van **Daley et al. 2006** (pag. 2132) de gemiddeld genomen hartslagreserve was conform deze berekening 126,6 slagen per minuut.

standaard deviatie

Het is opvallend dat er geen fysiologische veranderingen zijn geconstateerd bij het onderzoek van **Daley et al. 2006**. Zeker vergeleken met de onderzoeksresultaten van **Gutin et al. 2002** waarbij ook gewerkt is volgens aëroob extensieve- en intensieve trainingsprikkels. Het onderzoek van **Gutin et al. 2002** had, i.t.t. het onderzoek van **Daley et al. 2006**, wel significante fysiologische verbeteringen (waaronder de BMI).

Wat overigens opviel aan het onderzoek van **Gutin et al. 2002** was dat de behaalde gemiddelde hartfrequenties (extensieve groep 68% v.d. HF max. en de intensieve groep 75% v.d. HF max.) erg dicht bij elkaar liggen. Dit zou kunnen verklaren waarom er weinig verschil zat in de resultaten tussen deze beiden oefengroepen.

De controlegroep bij het onderzoek van **Johnston et al. 2007** kreeg het boek 'Trim Kids' mee naar huis. Hierbij werd geadviseerd om zelf de hulp in te schakelen van voeding- en bewegingsspecialisten voor hun vragen en procesbegeleiding. Cijfers omtrent het wel of niet inschakelen van specialisten zijn niet gegeven in het onderzoek.

De controlegroep bij het onderzoek van Nemet et al. 2005, kreeg een reguliere begeleiding in een obesitas kliniek waarbij ze minimaal een maal een consult bij een diëtist moesten volgen en de instructie kregen om drie maal per week zelfstandig te gaan bewegen of sporten. Het aantal uren sport moesten ze zelf bij houden. Dit is echter een onbetrouwbare methode en dat zou kunnen verklaren waarom er bij zowel de interventie als bij de controlegroep een forse stijging is te zien in het aantal actieve uren.

Tabel 13. Resultaten en onderzoeksgegevens.

Onderzoek:	Carrel et al.	Daley et al.	Gutin et al.	Johnston et al.	Nemet et al.	Savoye et al.
N. (aantal)	N = 50	N = 81	N = 61	N = 57	N = 40	N =
I (nterventie) C (ontrolle)	I: 27 C: 23	I: 28 C: 30 P ₁ : 23	I: 19 C: 21 LSE ₂ : 21	I: 38 C: 19	I: 20 C: 20	I: 105 C: 69
Tijdstip van de metingen na baseline	Na 9 mnd.	Na 1,5 mnd. Na 3 mnd. Na 6 mnd.	Na 4 mnd. Na 8 mnd.	Na 3 mnd. Na 6 mnd.	Na 3 mnd. Na 12 mnd.	Na 6 mnd. Na 12 mnd.
Resultaten m.b.t. BMI	Geen significante daling P = .10	Geen significante daling P = .56	Niet opgenomen in de resultaten.	Significante daling P < .001	Significante daling P < .05	Significante daling P < .001
Resultaten m.b.t. vet percentage	Significante daling P = .04	Niet opgenomen in de resultaten.	Significante daling P < .05	Geen significante daling P = n.b.	Significante daling P < .05	Significante daling P < .001

1. P = placebogroep

2. LSE= Levensstijl educatie groep

Conclusie:

“Is er sprake van een meerwaarde bij een ketenzorgplan (gebaseerd op oefentherapie in groepsverband in combinatie met levensstijl educatie) vergeleken met de effecten van losse fysiotherapeutische consulten met als doel daling van BMI waardes bij kinderen met overgewicht of obesitas tussen de 10 en 16 jaar?”

Drie van de zes studies tonen aan dat de BMI significant meer verlaagd kan worden door te kiezen voor een ketenzorgvariant. Tevens zijn er vier van de zes studies die aangeven dat de lichaamssamenstelling dusdanig verbeterd dat een significante daling van de BMI op langere termijn verwacht kan worden.

De meerwaarde van een ketenzorgplan t.a.v. de daling van de BMI is hiermee niet unaniem bewezen. Toch geven de resultaten sterke aanwijzingen om aan te nemen dat er een meerwaarde is bij de bestrijding van overgewicht en obesitas bij kinderen en adolescenten. In de toekomst zou het zinvol zijn om binnen Nederland onderzoek te doen in samenwerking met fysiotherapiepraktijken. Hierbij zouden er gekeken moeten worden naar het daadwerkelijke effect van fysiotherapeutische begeleiding op afstand (patiënt oefent thuis) van een fysiotherapeut versus een multidisciplinair aanpak waarbij de fysiotherapeut begeleidt in de groepstraining (patiënt oefent onder begeleiding).

Niet alleen wordt op deze manier meer de fysiotherapeutische setting benaderd, maar tevens is er sprake van vakspecifiek kijken naar de optimale manier van fysiotherapie bij kinderen / adolescenten met overgewicht of obesitas.

Literatuur (Artikelen):

Alvins et al. A.L.: Can unequal be more fair? Ethics, subject allocation, and randomized clinical trials. J Med Ethics. 1998; 24:401–408

Burgerhout W.G.: Fysiologie; leerboek voor paramedische opleidingen, Elsevier gezondheidszorg, Maarssen 2003, derde herziene druk

Carrel et al. A.L.: Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: A randomized, controlled study. In: Archives of pediatrics & adolescent medicine. 2005, vol. 159 no. 10, pag. 963-968

Daley et al. A. J.: Exercise therapy as a treatment for psychopathologic conditions in obese and morbidly obese adolescents: a randomized, controlled trial. In: Pediatrics, official journal of the American Academy of Pediatrics. 2006, vol. 118, pag. 2126 t/m 2134

Flier, van der J. kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO Handleiding voor werkgroepen, januari 2006 In: HU Instituut voor bewegingsstudies, studiehandleiding afstudeeropdracht 2006-2007

Fox e.a. E.L.: Fysiologie voor lichamelijke opvoeding, sport en revalidatie, Elsevier gezondheidszorg, Maarssen 1999

Gutin et al. B.: Effect of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. In: American Journal of Clinical Nutrition vol. 75 2002, no 5, pag. 818 -826

van den Hurk et al. K.: TNO-rapport Prevalentie van overgewicht en obesitas bij jeugdigen 4-15 jaar in de periode 2002-2004. In: TNO.nl 2006 pag. 1 t/m 32

Johnston et al. C.A.: Weight loss in overweight Mexican American Children: A randomized, controlled trial. In: Pediatrics, official journal of the American Academy of Pediatrics, vol. 120. 2007, pag. 1450-1457

Kloosterboer e.a. T.: Elementaire trainingsleer en trainingsmethoden, De Vrieseborch, Haarlem 1996

Kremers et al. S. P.: Netherlands research programme weight gain prevention (NHF – NRG): rationale, objectives and strategies. European journal of clinical nutrition, vol. 59, no. 4. 2005, pag. 498-507

Mei et al. Z.: Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents: A comparative study. In American Journal of Clinical Nutrition, vol. 75, no. 6. 2002, pag. 978-985

Maher et al. C. G.: Reliability of the PEDro scale for rating quality of RCT's, In Physical Therapy, vol. 83, No. 8. 2003, pag 713 – 721

Nemet et al. D.: Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity interventional for the treatment of childhood obesity: A randomized prospective study. In: Pediatrics, official journal of the American Academy of Pediatrics, vol. 115. 2005, pag. 443-449

Savoie et al. M.: Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: A randomized, controlled trial. In: JAMA & the American Medical Association, vol. 297, no. 24. 2007, pag. 2697-2704

Literatuur (internetsites):

“statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=03799&D1=242,254,267-270&D2=0-2,4-7&D3=0&D4=0,5-8&HD=090527-1551&HDR=G2,T&STB=G1,G3”

Cijfers m.b.t. overgewicht in NL tot 2008 volgens het centraal bureau van de statistiek.

www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/children_BMI/about_children_BMI.html

Dit is een Amerikaanse website van een centrum voor ziektecontrole en preventie, alwaar je kan bekijken hoe er in Amerika de BMI voor kinderen wordt berekend. Dit is essentieel om de artikelen te begrijpen.

www.rivm.nl/vtv/object_document/o1254n18950.html

Website van Nederlands Kompas Volksgezondheid over de stijging van te dikke kinderen door de jaren heen.

<http://www.voedingscentrum.nl/nl/eten-gezondheid/zwangerschap-en-kind/vanaf-1-jaar/te-dik/gezondheidsrisico-s.aspx>

Website die voedingsadviezen geeft, en in dit geval ook de risico's van obesitas weergeeft.