

Overgewicht en obesitas bij kinderen; trainen met welke intensiteit?

Doel Het doel van dit artikel is inventarisatie van recente onderzoeken naar het effect van verschillende trainingsintensiteiten op het cardiovasculaire uithoudingsvermogen, het vetweefsel en het totale lichaamsvet bij kinderen die lijden aan overgewicht of obesitas.

Methode Dit artikel is een literatuurstudie. Er zijn in totaal 10 artikelen gebruikt voor deze studie waarvan er 5 zijn samengevat en verwerkt. Er is gezocht via zoekmachines als Medline (Pubmed) en Google Scholar. De artikelen moesten gepubliceerd zijn tussen 2000 en 2008. De artikelen zijn beoordeeld op niveau van evidentie aan de hand van Koes et al. (in Aufdemkampe et al., 2001).

Resultaten Uit de literatuur blijkt dat de behandelprogramma's die gebruik maken van een krachtige of gematigde trainingsintensiteit beide een positief effect hebben op toename van het cardiovasculaire uithoudingsvermogen, de afname van diepgelegen vetweefsel en de afname van het totale lichaamsvet. Bij een hoge/krachtige trainingsintensiteit lijkt de toename van het cardiovasculaire uithoudingsvermogen groter dan bij een lagere/gematigde trainingsintensiteit. De intensiteit waarbij de vetverbranding het hoogst is, is bij een wandelsnelheid van 5 km/u, wat correspondeert met een intensiteit van 50% van de VO_{2max} .

Conclusie Het blijkt dus dat trainen, met welke intensiteit dan ook, veel positieve effecten heeft op obesitas en overgewicht bij kinderen. Zoals toename van het cardiovasculaire uithoudingsvermogen, afname van diepgelegen vetweefsel en afname van het totale lichaamsvet. Door de grote verschillen in de opzet van de onderzoeken kan er geen eenduidige conclusie worden getrokken. Om duidelijkheid te verkrijgen wat nu de beste intensiteit is voor de behandeling, moet er meer onderzoek gedaan worden.

Kinderen die lijden aan overgewicht of obesitas zijn in onze maatschappij een groeiend probleem. Of een kind lijdt aan overgewicht of obesitas wordt bepaald door de Body Mass Index (BMI). Bij obesitas ligt deze BMI hoger dan bij overgewicht. Uit onderzoek (TNO, 2006) blijkt dat gemiddeld 14% van de jongens en 17% van de meisjes in Nederland aan overgewicht lijden. Het is zelfs zo dat het aantal jongens dat aan overgewicht lijdt op 9-jarige leeftijd sinds 1997 met 80% is gestegen. Bij 12-jarige jongens en 10-jarige meisjes is dat aantal zelfs ruim verdubbeld. Obesitas is nog sterker toegenomen. In de afgelopen 10 jaar is obesitas bij jongens van 4 en 12 jaar en meisjes van 5 en 13 jaar verdrievoudigd. Deze stijgende lijn van overgewicht en obesitas bij kinderen lijkt de komende jaren verder op te lopen. Er zijn aanwijzingen gevonden dat deze lijn in de toekomst alleen maar sterker zal stijgen dan die tot nu toe gedaan heeft. Een van de oorzaken hiervan kan zijn dat de leefomgeving verandert in een omgeving waarin het makkelijker wordt om te kiezen voor een hoge energie-inname en een laag energieverbruik. Bijvoorbeeld door inname van grotere hoeveelheden ongezond voedsel en veelvuldig gebruik van computer en televisie. Voor het vaststellen van overgewicht bij kinderen wordt net als bij volwassenen gebruik gemaakt van de Body Mass Index. Bij volwassenen is er sprake van overgewicht wanneer men een BMI heeft van 25 of hoger. Bij een BMI van 30 of hoger is er sprake van obesitas. Bij kinderen gelden specifieke grenswaarden. Deze grenswaarden zijn lager dan bij volwassenen en worden vastgesteld aan de hand van leeftijd en geslacht. Zie de bijlage voor specifieke grenswaarden bij kinderen. De gezondheidsproblemen die kinderen met overgewicht mogelijk hebben of ontwikkelen, kunnen zich uiten in lichamelijke en/of psychosociale klachten. Bij lichamelijke klachten valt te denken aan:

aandoeningen aan het bewegingsapparaat, verhoogd risico op hart- en vaatziekten, verstoorde glucosetolerantie, verhoogd risico diabetes mellitus type 2 etc. Psychosociale klachten uiteten zich bijvoorbeeld in: lagere zelfwaardering, depressiviteit en daarmee samenhangende factoren als eenzaamheid, verdriet en spanningen (RIVM, 2007).

Op dit moment lopen er nog veel onderzoeken omtrent de bestrijding van overgewicht en obesitas bij kinderen. Door het groter wordende probleem dat veel kinderen te zwaar zijn, wordt het steeds duidelijker dat er iets aan gedaan moet worden. Dit gebeurt op het moment in verschillende settings, waaronder die van de fysiotherapeut. Alleen de vraag blijft of er genoeg duidelijkheid is over de parameters waarmee getraind moet worden bij deze kinderen. Doel van dit onderzoek is om de effecten van één van de parameters, in dit geval de trainingsintensiteit, te beschrijven. Dit heeft geleid tot de volgende onderzoeksvraag: Wat is er bekend over de effecten van de verschillende trainingsintensiteiten op het cardiovasculaire uithoudingsvermogen, het vetweefsel, het totale lichaamsvet, bij kinderen van 7 jaar en ouder, met obesitas of overgewicht?

Methode

Dit artikel is een literatuurstudie. Er is gebruik gemaakt van de volgende databanken: Medline (Pubmed) en Google Scholar. Ook is er informatie verkregen van verschillende instanties zoals TNO en het RIVM. De verschillende zoektermen, en combinaties hiervan, die werden gebruikt bij de hierboven genoemde zoekmachines zijn: obesity, exercise therapy, overweight, infant, child, adolescent, effect, training, physical activity, BMI, body fat, adiposity, aerobic.

De inclusiecriteria waren: artikelen zijn gepubliceerd tussen 2000 en 2008, deelnemers in alle onderzoeken waren kinderen vanaf 7 jaar die lijden aan obesitas of overgewicht, artikelen zijn geschreven in het Engels of Nederlands.

De exclusiecriteria waren: de onderzoeken gebruiken deelnemers met comorbiditeiten, de artikelen zijn gericht op de aanpak van overgewicht bij volwassenen.

Er zijn in totaal 10 artikelen gebruikt voor deze studie waarvan er 5 zijn samengevat en zijn verwerkt. De artikelen zijn getoetst op evidentie aan de hand van Koes et al. (in Aufdemkampe et al., 2001). Zie tabel 1.

Tabel 1: Overzicht gebruikte artikelen en het evidentieniveau.

Artikel	Vorm	Score naar Koes et al. (1991)
Maffei et al.	Cross-sectionel study	47 van de 100
Gutin et al.	RCT	46 van de 100
DeStefano et al.	Pretest-posttest study	37 van de 100
Ildikó et al.	RCT	42 van de 100
Atlantis et al.	Systematische review	n.v.t.

Onderzoeksresultaten

C. Maffei et al. 2005

Onderzoek:

Maffei et al. hebben onderzoek gedaan naar het energieverbruik, en de oxidatie van voeding, tijdens het bewegen met gematigde intensiteit, bij jongens met een gemiddelde leeftijd van 10 jaar. Het doel van het onderzoek was het meten van de oxidatie van voeding gedurende het lopen met verschillende snelheden. Het tweede doel van het onderzoek was het nagaan bij welke wandelsnelheid de oxidatie van vet het hoogst is. Beide doelen werden onderzocht met als onderzoeksgroep een groep jongens van rond de 10 jaar met verschillende niveaus van vetzucht.

Methode:

24 jongens met een gemiddelde leeftijd van 10 jaar namen deel aan het onderzoek. Elk kind onderging een röntgenonderzoek om de vetmassa en de vetvrije massa te meten. Ook werden lengte, gewicht, en fysieke gesteldheid gemeten. Jongens met een BMI van boven het 85e percentiel hadden overgewicht, en jongens met een BMI van boven het 95e percentiel hadden obesitas.

Geen van de jongens leed aan een ziekte, volgde een dieet of nam medicijnen. De gehele test duurde voor de proefpersonen 5 aaneengesloten uren. Tijdens deze uren waren de proefpersonen onder medische supervisie.

Er werden 3 sessies gehouden met verschillende wandelsnelheden, namelijk 4 km/u, 5 km/u en 6 km/u. Elke sessie duurde 8 tot 10 minuten. Tussen de verschillende sessies door kreeg ieder kind 8 minuten pauze.

Om de belasting als percentage van de VO_{2max} te berekenen en om de relatie tussen belasting, lichaamsgrootte en lichaamssamenstelling van de groep te ontdekken was de VO_{2max} nodig. Omdat de test van korte duur was en een lage intensiteit had werd de VO_{2max} niet bereikt. Deze werd na de test alsnog gemeten door verhoging van de snelheid en de hellingshoek van de loopband.

Resultaten:

Tabel 2: Waarden van energieverbruik en oxidatie van voedingsstoffen tijdens lopen met snelheden van 4 km/u, 5 km/u en 6 km/u.

	4 km/u	5 km/u	6 km/u	P
Energieverbruik (kJ/min)	15.40 (4.64)	18.63 (5.78)	21.84 (6.12)	0.001
Energieverbruik/gewicht (kJ/min/kg)	0.28 (0.08)	0.34 (0.10)	0.40 (0.11)	<0.001
Energieverbruik/vetvrije massa (kJ/min/kg)	0.44 (0.12)	0.54 (0.16)	0.63 (0.16)	<0.001
RQ*	0.85 (0.05)	0.87 (0.05)	0.90 (0.06)	0.015
CHO (g/min)	0.45 (0.23)	0.64 (0.32)	0.88 (0.42)	<0.001
Vet (g/min)	0.15 (0.08)	0.15 (0.08)	0.12 (0.10)	0.40
CHO*/vet	4.18 (3.47)	6.70 (6.90)	18.2 (20.8)	<0.001
VO_{2max}	45 (11)	53 (13)	62 (13)	<0.001

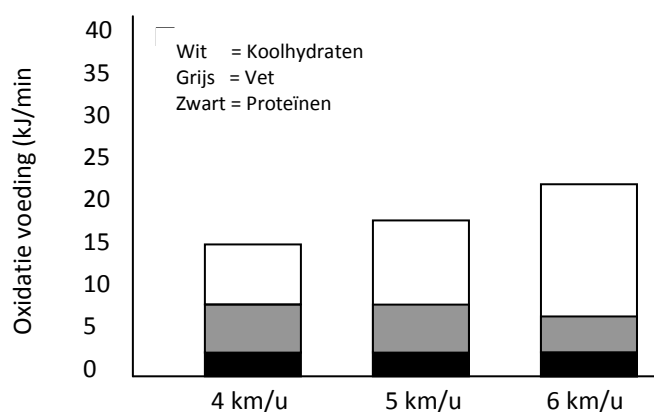
*CHO = Koolhydraten

* RQ = Respiratoire quotiënt

Het absolute energieverbruik, het energieverbruik per kilo lichaamsgewicht en het energieverbruik van de vetvrije massa, namen toe wanneer de wandelsnelheid werd verhoogd.

Bij een toenemende snelheid namen ook de respiratoire quotiënt, een index voor de verhouding van oxidatie tussen vet en koolhydraat, de koolhydraatoxidatie en de VO_{2max} toe. De oxidatie van vet veranderde niet significant wanneer de wandelsnelheid toenam.

Figuur 1: Oxidatie van voedingsstoffen (proteïnen, koolhydraten en vet) in kilojoules (kJ), gemeten bij verschillende wandelsnelheden.



Op basis van de resultaten uit dit onderzoek (zie figuur 1), is er een schatting gemaakt voor een jongen met een gewicht van 70 kg en een BMI van 29 kg/m². Als hij 40 minuten wandelt op een snelheid van 4 km/u verbrandt hij ongeveer 600 kJ. De vetverbranding gedurende deze 40 minuten is ongeveer 6 gram, de koolhydraatoxidatie is ongeveer 18 gram.

Om dezelfde resultaten te bereiken bij een wandelsnelheid van 6 km/u moet de jongen 27,5 minuut lopen. Tijdens deze intensievere oefening is de verbranding van vet 3.2 gram en de koolhydraatoxidatie ongeveer 24 gram. Dit betekent dat de jongen bij een snelheid van 6 km/u meer koolhydraten (+33%) en minder vet (47%) verbrandt.

Conclusie:

Het effect van bewegen met een gematigde intensiteit heeft een gunstig effect op de vetverbranding bij jongens van rond de 10 jaar. De maximale vetoxidatie werd gevonden bij een gematigde wandelsnelheid van 4 km/u, wat correspondeert met een trainingsintensiteit van 50% van de VO_{2max}. Tevens is het wandelen met een gematigde snelheid van 4 km/u voor veel kinderen goed vol te houden. Deze gegevens kunnen dus van groot belang zijn bij het behandelen van kinderen met obesitas en overgewicht.

B. Gutin et al. 2002

Onderzoek:

Gutin et al. hebben onderzoek gedaan naar effecten van bewegen met verschillende intensiteiten. Het doel van dit onderzoek was om de effecten van trainingsintensiteiten op het cardiovasculaire uithoudingsvermogen, percentage lichaamsvet en diepgelegen vetweefsel te bepalen bij adolescenten met obesitas. Het gaat bij dit artikel niet alleen over de effecten van vetverbranding maar ook over effecten op de conditie.

Methode:

80 kinderen met een leeftijd tussen de 13 en 16 jaar namen deel aan dit onderzoek. Om deel te nemen aan het onderzoek moest elk kind voldoen aan de volgende eisen:

- De dikte van de huidplooi van de triceps moest groter zijn dan het 85^e percentiel, genomen over de gemiddelde leeftijd, geslacht en etniciteit.
- Ze mochten niet deelnemen aan een dieet- of oefenprogramma.
- Ze mochten geen beperkingen hebben om deel te nemen aan fysieke activiteiten.

De kinderen werden in 3 groepen verdeeld. Alle kinderen ondergingen een test om de beginwaarden te meten. De eerste groep kreeg 2x per week les over levensstijl. De tweede groep kreeg les over levensstijl en kreeg training met een matige intensiteit. De derde groep kreeg les over levensstijl in combinatie met hoge intensiteit fysieke training.

De levensstijl lessen bestonden uit: principes van leren en gedragswijzigingen, informatie verstrekken over voeding en fysieke activiteit, discussies over verschillende aspecten van consumptie, psychosociale factoren in relatie met obesitas, problemen oplossen en copingstrategieën.

De fysieke trainingen werden 5x per week gegeven. Op basis van ervaringen uit eerdere onderzoeken werd de uitgaande energie tijdens de trainingen gehouden op 1045 kJ (250 kcal) per training. Kinderen die in de groep zaten van trainen met een matige intensiteit, trainden op 55-60% van de VO_{2max}. Kinderen in de groep van trainen met een hoge intensiteit, trainden op 75-80% van de VO_{2max}. De kinderen die met een hoge intensiteit aan het sporten waren, gebruikten meer energie per minuut dan de kinderen die met de matige intensiteit trainden. Dit was de reden dat de kinderen met een hoge intensiteit minder lang over een oefening deden.

Elke trainingssessie konden de kinderen kiezen uit verschillende activiteiten (loopband, hometrainer, roeiapparaten, aerobics, basketbal, badminton, etc.) Om in de goede trainingszone (intensiteit) te blijven trainen werden de kinderen geholpen door begeleiders.

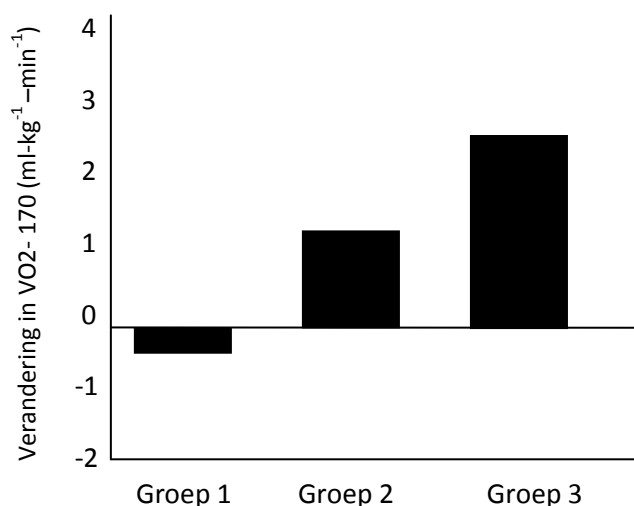
Resultaten:

Tabel 3: Voorschriften voor oefeningen, bereikte hartslag en uitgaande energie, en opkomst van de kinderen die terugkwamen voor de test (na de totale interventie).

	Fysieke training met matige intensiteit (n=21)	Fysieke training met hoge intensiteit (n=21)
Voorgeschreven VO ₂ (% van VO _{2max})	55-60	75-80
Voorgeschreven hartslag (slagen/min)	137 (120-164)	167 (146-202)
Voorgeschreven duur sessie (min)	43 (28-61)	29 (17-45)
Behaalde hartslag (slagen/min)	138 (124-163)	154 (132-177)
Behaalde uitgaande energie (kJ)	1049 (761-1676)	991 (723-1241)
Opkomst (%)	51 (5-92)	56 (16-83)

In tabel 3 is te zien dat de opkomst in beide groepen niet significant verschilt. De voorgeschreven hartslag en de behaalde hartslag bij de groep met matige fysieke inspanning verschilt nauwelijks (137 en 138 slagen/min). Bij de groep die trainde met een hoge intensiteit is er wel een significant verschil in de voorgeschreven hartslag en de behaalde hartslag (167 en 154 slagen/min). De hartslag van de groep met de hoge intensiteit is zoals beoogd nog steeds groter dan bij de groep met de matige intensiteit training, maar wanneer men kijkt naar de uitgaande energie blijkt dat de groep met de hoge intensiteit training daar helemaal niet hoger scoort.

Figuur 2: Veranderingen in het cardiovasculaire uithoudingsvermogen van de 3 groepen, in de interventieperiode van 8 maanden. Groep 1 = alleen lessen levensstijl. Groep 2 = lessen levensstijl + gematigde intensiteit training. Groep 3 = lessen levensstijl + hoge intensiteit training.



Het is duidelijk te zien in figuur 2, dat de veranderingen in de VO₂-170 (zuurstofopname bij 170 hartslagen per minuut), bij de 3 groepen significant verschillen. De levensstijl lessen in combinatie met de hoge intensiteit trainingen (groep 3) leverde de grootste veranderingen op in de VO₂-170.

De vergelijking tussen de groepen met de fysieke training en de groep zonder fysieke training geeft de volgende resultaten:

De groep met lessen levensstijl + fysieke training laat een significant verschil ($P \leq 0.001$) zien van VO_2 -170 en VO_{2max} (3.56 ± 0.58) dan de groep zonder de fysieke training (-0.33 ± 0.51).

De afname van diepgelegen vetweefsel is groter in de groep met lessen levensstijl + fysieke training (-42.0 ± 9.3) dan in de groep zonder fysieke training (-11.0 ± 10.0) ($P < 0.05$).

Het percentage lichaamsvet in de groep met lessen levensstijl + fysieke activiteit nam af (-3.57 ± 0.80) en in de groep zonder fysieke training nam dit iets toe (0.19 ± 0.62).

Er is geen bewijs gevonden dat hoge intensiteit fysieke training beter werkt dan matig fysieke intensiteit voor verbetering van het cardiovasculaire uithoudingsvermogen of lichaamssamenstelling.

Conclusie:

Het cardiovasculaire uithoudingsvermogen van adolescenten met obesitas neemt significant toe door fysieke training, voornamelijk bij training met een hoge intensiteit.

Fysieke training in het algemeen, zorgt voor een afname van diepgelegen vetweefsel en het totale lichaamsvet, maar er is hier geen duidelijk verschil tussen de intensiteiten waar te nemen.

RA. DeStefano et al. 2007

Onderzoek:

DeStefano et al. hebben onderzoek gedaan om te bepalen wat de effecten zijn van aërobe training, zonder diëten, op veranderingen in lichaamssamenstelling, hart- en longfuncties en fysieke activiteit. Het programma duurde 12 weken en werd uitgevoerd bij 15 jongens met een leeftijd tussen de 9 en 12 jaar.

Methode:

15 jongens tussen de 9 en 12 jaar namen deel aan dit onderzoek. Ze hadden allemaal een BMI van boven het 95^e percentiel, genomen over leeftijd en geslacht. Alle deelnemers waren gezond, namen geen medicatie en deden niet aan een dieet. Ze waren allemaal normaal actief en niemand nam deel aan een ander trainingsprogramma.

Ze werden voor het programma gemeten op de volgende items: VO_2 , gewicht, lengte, vetmassa, vetvrije massa, percentage lichaamsvet, uitgaande energie in rust en de fysieke activiteit in het dagelijks leven.

De deelnemers trainden 2x per week, minimaal 20 minuten en maximaal 30 minuten. De oefeningen bestonden uit; loopband, fietsergometer, ergometer voor de armen en een stepapparaat. De oefening, de te behalen hartslag, de behaalde hartslag, intensiteit, duur en het gewicht werden bijgehouden.

Resultaten:

Tabel 4: Veranderingen in lichaamssamenstellingen voor en na het trainingsprogramma.

	Voor	Na	P
BMI (kg/m^2)	31.8 ± 6.5	29.6 ± 6.1	$P < 0.05$
Gewicht (kg)	87.2 ± 21.8	85.7 ± 19.1	Niet significant
Lengte (cm)	156.6 ± 11	158 ± 10.6	Niet significant
Vetmassa (kg)	36.6 ± 12.2	32.5 ± 9.2	$P < 0.05$
Vetvrije massa (kg)	50.5 ± 10.4	53.1 ± 10.5	$P < 0.05$

In tabel 4 is te zien dat de deelnemers gemiddeld 1.5 ± 1.0 kg verliezen. Ondanks de lichaamslengte die is toegenomen met 1.4 ± 0.3 cm. De totale vetmassa nam af met 4.1 ± 1.8 kg ($P < 0.05$) en de vetvrije massa nam toe met 2.6 ± 1.1 kg ($P < 0.05$).

Het percentage lichaamsvet nam ook significant af van 41.9 ± 4.2 naar 37.9 ± 3.1 ($P < 0.01$).

De maximale zuurstofopname (VO_{2max}) nam na de 12 weken toe van 22.6 ± 4.5 tot 28.4 ± 6 ml/kg/min ($P < 0.05$).

De uitgaande energie in rust nam toe met 248 ± 120 kcal ($P < 0.001$). Ook waren de deelnemers actiever geworden in het dagelijks leven, de gespendeerde tijd aan lage fysieke activiteit nam af en de gespendeerde tijd aan hoge fysieke activiteit nam toe ($P < 0.01$).

Conclusie:

Uit dit onderzoek blijkt dat wanneer jongens tussen de 9 en 12 jaar die aan overgewicht lijden, een trainingsprogramma volgen met een krachtige aërobe intensiteit, dit een positieve invloed heeft op verschillende items. Zo verandert de lichaamssamenstelling, groeit het uithoudingsvermogen en neemt de fysieke activiteit in het dagelijks leven toe.

V. Ildikó et al. 2007

Onderzoek:

Ildikó et al. hebben onderzoek gedaan naar de effecten van een 35-weeks trainingsprogramma bij jongens van 7 jaar, met overgewicht of obesitas, in vergelijking met controlegroepen. Het doel van de studie was om de fysieke gesteldheid en de effecten op lichaamssamenstelling te meten. De kinderen kregen 3 uur per week voornamelijk aërobe fysieke training.

Methode:

Er werden 3 groepen gevormd, 1 onderzoeksgroep en 2 controlegroepen. De verdeling van de groepen was als volgt:

G1: Actieve groep.

- Samenstelling: 31 jongens
- Gemiddelde leeftijd: 7.05 ± 0.22 jaar.
- Activiteiten: 2x per week gym (45 min per sessie), en daarbij 3x per week extra fysieke activiteit (60 min per sessie) Dit bestond uit zwemmen/waterspellen, voetbal en volksdansen. Totale duur van het programma was 35 weken.

G2: Controle groep met overgewicht/obesitas.

- Samenstelling: 43 jongens
- Gemiddelde leeftijd: 7.09 ± 0.19 jaar.
- Activiteiten: 2x per week gym (45 min per sessie).

G3: Controle groep zonder overgewicht/obesitas.

- Samenstelling: 75 jongens
- Gemiddelde leeftijd: 6.99 ± 0.28 jaar.
- Activiteiten: 2x per week gym (45 min per sessie).

De kinderen werden 1 x per maand gezien door een kinderpsycholoog. Zij informeerde de kinderen over de risico's van overgewicht.

De gegevens die van de kinderen verzameld werden waren: lengte, gewicht en huidploidiktes van gebieden rond de biceps, triceps, subscapularis, supra iliaca en mediale kuitmusculatuur.

De veranderingen in fysieke gesteldheid werden gehaald uit de scores die werden behaald met: 30 m sprint, 400 m hardlopen, verspringen uit stand en bal werpen.

Al deze waarden werden 4x getest. In de 2^e week van september 2003, 2^e week van januari 2004, 2^e week van juni 2004 en in de 2^e week van oktober 2004.

Resultaten:

Tabel 5: De verzamelde gegevens tijdens de trainingsperiode.

	Sept. 2003		Jan.2004		Jun. 2004		Okt. 2004	
	Lengte (cm)							
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
G1	130.11	4.44	134.62	4.89	138.42	5.13	142.02	5.45
G2	130.89	4.27	134.31	4.65	137.66	4.48	141.78	4.67
G3	125.07	5.64	128.53	5.30	131.17	5.48	134.87	5.63
	Lichaamsgewicht (kg)							
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
G1	37.23	5.64	42.00	6.03	44.49	6.15	50.67	8.46
G2	37.80	5.98	42.28	6.68	46.51	7.85	51.79	7.99
G3	24.26	5.06	26.38	5.24	28.87	5.54	31.01	5.63
	Body mass index (kg x m ⁻²)							
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
G1	21.99	3.33	23.18	3.33	23.22	3.21	25.12	4.19
G2	22.06	3.49	23.44	3.70	24.54	4.14	25.76	3.97
G3	15.51	3.23	15.97	3.17	16.78	3.22	17.05	3.10
	Gemiddelde van 5 huidplooidiktes (mm)							
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
G1	105.56	13.11	116.53	14.66	118.26	14.02	128.25	20.23
G2	104.38	14.29	120.21	18.77	126.72*	20.89	132.31	25.89
G3	74.63	6.51	83.76	7.04	91.63	7.66	98.87	7.79

Gem. = gemiddelde, SD= standaard deviatie, * = verschil van 5% significantie tussen de gemiddelden van groep G1 en G2.

De verschillen bij het begin van het onderzoek tussen de groepen G1 en G2, voor lengte, gewicht, BMI en huidplooidiktes, waren niet significant. De jongens uit groep 3 (G3), waren kleiner en minder zwaar, hadden een lagere BMI en een lager gemiddelde van de huidplooidiktes.

De leeftijdsafhankelijke factoren (lengte, lichaamsgewicht en BMI) namen in alle 3 de groepen significant toe tussen september 2003 en oktober 2004.

De toename van de gemiddelden van de huidplooidiktes waren bijna lineair en significant in de groepen G2 en G3. Terwijl de gemiddelden in G3 kleiner waren (26-34 mm).

Het lichaamsgewicht nam met 36-37% toe in G1 en G2. Terwijl de groep jongens zonder overgewicht (G3) een toename had van 28%.

De BMI in groep 1 nam toe met 14%, in groep 2 met 17%, terwijl dit in groep 3 maar 10% was. De relatieve verandering in het gemiddelde van de 5 huidplooidiktes was het grootst in groep 3 (32%), in groep 1 was dit 21% en in groep 2 was dit 27%.

Tabel 6: Veranderingen in fysieke gesteldheid.

	Sept. 2003		Jan.2004		Jun. 2004		Okt. 2004	
G1 G2 G3	30 m. sprint (s)							
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
	7.26	0.64	6.91	0.50	6.66*	0.42	6.75	0.49
	7.33	0.59	7.09	0.54	6.93	0.53	6.84	0.50
	6.64	0.42	6.43	0.41	6.28	0.39	6.11	0.36
G1 G2 G3	400 m. hardlopen (s)							
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
	148.95	18.36	140.24	16.69	131.07*	15.33	130.54	17.16
	147.27	19.40	141.58	19.47	138.97	19.05	134.79	19.02
	126.72	14.29	119.94	13.65	113.82	13.41	108.43	13.31
G1 G2 G3	Verspringen uit stand (cm)							
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
	108.99	20.44	120.58	18.39	128.94*	17.71	125.53	19.87
	105.45	24.17	117.00	18.44	118.45	19.41	121.73	19.15
	124.27	16.51	133.78	15.43	137.36	16.26	142.03	15.63
G1 G2 G3	Bal werpen (m)							
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
	10.86	3.03	13.89	2.78	16.90*	2.56	17.78*	3.73
	10.02	3.65	11.21	3.67	12.77	4.39	13.92	4.56
	10.78	2.95	12.52	3.12	14.20	3.51	16.57	3.77

Gem. = gemiddelde, SD= standaard deviatie, * = verschil van 5% significantie tussen de gemiddelden van groep G1 en G2.

De verschillen tussen de gemiddelden van de fysieke gesteldheid, waren pas significant aan het einde van de trainingsperiode (juni 2004).

De periode van 4 maanden zonder training, van juni tot oktober, resulteerde niet in een verandering van prestaties in groep 1 (G1). Bij de 30 meter sprint, 400 meter hardlopen en het verspringen vanuit stand scoorde groep 3 beduidend beter dan de andere groepen. Het bal werpen was een uitzondering, hier scoorde groep 1 beduidend beter.

De relatieve verbetering tijdens de trainingsperiode (september 2003 en juni 2004) was rond de 7-8% in de 30m sprint. De 400 m hardlopen verbeterde met 12% in G1, 8% in G2 en 14% in G3. De verbeteringen in explosieve kracht (verspringen uit stand) was 18% in G1, 12% in G2 en 14% in G3. De grootste toename werd gezien bij het bal werpen. (64% in G1, 39% in G2 en 54% in G3).

Conclusie:

Uit dit onderzoek is gebleken dat krachtige aërobe training, zonder toegevoegd dieet, niet efficiënt genoeg is om de hoeveelheid lichaamsvet te stabiliseren of te verminderen. Om dit wel te bewerkstelligen wordt aangeraden om oefenprogramma's aan te bieden op langere termijn met voldoende intensiteit en frequentie, met de toevoeging van diëten.

E. Atlantis et al. 2006

Onderzoek:

E. Atlantis et al. hebben onderzoek gedaan naar efficiëntie van trainen in de behandeling van overgewicht bij kinderen en adolescenten. Ze hebben gebruik gemaakt van randomized-controlled trials (RCT's) waarin de effecten van training op overgewicht bij kinderen zijn beschreven zonder invloed van andere parameters, zoals diëten.

Methode:

Voor deze review zijn verschillende databases doorzocht. Er is gezocht met trefwoorden en combinaties van trefwoorden. Deze trefwoorden hadden allemaal te maken met training, overgewicht en kinderen.

Uiteindelijk kwamen er 625 studies uit die relevant zouden kunnen zijn, deze werden nader bekeken. De criteria waaraan de gevonden studies moesten voldoen waren de volgende: (1) studies waren RCT's, (2) deelnemers aan de onderzoeken waren kinderen of adolescenten van onder de 18 jaar, (3) er is getest voor en na het onderzoek of veranderingen in overgewicht zijn vermeld, (4) tenminste 1 oefening of fysieke activiteit moest afzonderlijk worden onderzocht, of er moest een vergelijking zijn met een controlegroep waaruit de effecten van oefening/training duidelijk konden worden gemeten. Studies die gebruik maakten van eerder gepubliceerde gegevens, of van deelnemers zonder overgewicht, werden niet gebruikt.

Resultaten:

Van de 45 potentieel relevante artikelen, werden er 32 uitgesloten om de volgende redenen: 8 studies vanwege groepen waarin kinderen zaten met een verschillend gewicht, 4 studies vanwege groepen met kinderen met een normaal gewicht, 6 studies vanwege de vergelijking van overgewicht met normaal gewicht, 5 studies omdat ze niet gerandomiseerd waren en 9 studies omdat ze gegevens gebruikten die ook in andere studies voor deze review al gebruikt waren.

De samengevoegde SMD (Standardized Mean Difference) was -0.4 (-0.7, -0.1, $P = 0,006$) voor het percentage lichaamsvet, voor het vet rond de buik en heupen was dit -0.2 (-0,6, 0,1, $P = 0,07$). Terwijl de samengevoegde WMD (Weighted Mean Difference) voor het lichaamsgewicht lag op -2.7 kg (-6.1 kg, 0.8 kg, $P = 0.07$).

De samengevoegde effecten op het lichaamsgewicht waren groter en significant bij studies met een hogere trainingsfrequentie per week, terwijl de effecten op het lichaamsgewicht bij een lagere trainingsfrequentie per week kleiner en niet significant waren. (155-180 min/week vs 120-150 min/week).

Conclusie:

Uit het onderzoek van Atlantis et al. blijkt dat aërobe training met een matig tot hoge intensiteit, 155-180 min per week, effectief is voor het verminderen van lichaamsvet bij kinderen en adolescenten met overgewicht of obesitas. Maar de gevolgen voor het verminderen van lichaamsgewicht en buik/heup vet zijn nog niet duidelijk aangetoond.

Discussie:

Naar aanleiding van dit literatuuronderzoek zijn er verschillende discussiepunten naar voren gekomen. De belangrijkste hiervan zijn de grote verschillen in onderzoeksopzet. Zo liggen de onderzoekspopulaties in de onderzoeken ver uiteen, van 15 jongens in het onderzoek van DeStefano et al. (2007), tot 149 jongens in het onderzoek van Ildikó et al. (2007). Ook de onderzoeksduur laat grote verschillen zien, het gehele onderzoek van Maffei et al. (2005) nam 5 uur in beslag, terwijl Gutin et al. (2002) de onderzoeksgroep een jaar volgden. Ook misten een aantal onderzoeken het gebruik van een controlegroep. Alleen het onderzoek van Gutin et al. (2002) had als doel om de matige en hoge trainingsintensiteit te onderzoeken. De andere onderzoeken maakten gebruik van 1 trainingsintensiteit in hun onderzoek. Er zijn dus wel effecten beschreven van verschillende trainingsintensiteiten op kinderen met overgewicht en obesitas, maar omdat de onderzoeken veel van elkaar verschillen kan er geen eenduidige conclusie worden getrokken over wat nu de beste methode is voor de aanpak van overgewicht en obesitas bij deze kinderen.

Conclusie:

Steeds meer kinderen lijden aan overgewicht of obesitas. Het risico dat deze kinderen klachten ontwikkelen zijn groot, zowel op lichamelijk als op psychosociaal gebied. Obesitas wordt veroorzaakt door een positieve energiebalans, de energie-inname is hoger dan het energieverbruik.

Voor de behandeling van overgewicht of obesitas is trainen een goede vorm van verhoging van het energieverbruik.

Via deze literatuurstudie is antwoord gegeven op de vraag:

Wat is er bekend over de effecten van de verschillende trainingsintensiteiten op het cardiovasculaire uithoudingsvermogen, het vetweefsel, het totale lichaamsvet, bij kinderen van 7 jaar en ouder, met obesitas of overgewicht?

Uit de artikelen die zijn onderzocht blijkt dat alle vormen van trainingsintensiteit, een positieve invloed hebben op het cardiovasculaire uithoudingsvermogen, de afname van diepgelegen vetweefsel en het totale lichaamsvet.

Het trainen met een gematigde intensiteit heeft een gunstig effect op de vetverbranding. Deze is het hoogst bij een trainingsintensiteit van 50% (zie artikel van C. Maffei et al. 2005). Verder laat het trainen met gematigde intensiteit ook zien dat het een positief effect heeft op het cardiovasculaire uithoudingsvermogen, afname van diepgelegen vetweefsel en afname van het totale lichaamsvet.

Het trainen met een hogere trainingsintensiteit (krachtig) laat ook veel van deze positieve effecten zien. Zo heeft een hogere trainingsintensiteit ook een positief effect op het cardiovasculaire uithoudingsvermogen (het artikel van B. Gutin et al. suggereert een groter positief effect dan bij trainen met gematigde intensiteit), afname van diepgelegen vetweefsel en afname van het totale lichaamsvet.

De effecten van verschillende trainingsintensiteiten voor de behandeling van kinderen met overgewicht en obesitas zijn hierboven weergegeven. Er kan door de grote verschillen in de onderzoeken moeilijk een eenduidige conclusie getrokken worden. Verder onderzoek naar de effecten van trainingsintensiteiten is aan te raden. Om erachter te komen wat de meest effectieve trainingsmethode is, is het belangrijk dat de onderzoeken zich richten op de verschillen tussen training met een hoge en lage intensiteit. Ook is het aan te bevelen om de effecten op langere termijn te bekijken.

Literatuurlijst

Atlantis E., EH. Barnes, MA Fiatarone Singh.

Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review.

International Journal of Obesity 2006; 30: 1027-1040

Brandou F., AM. Savy-Pacaux, J. Marie, M. Bauloz, I. Maret-Fleuret, S. Borrocoso, J Mercier, JF. Brun.

Impact of high- and low-intensity targeted exercise training on the type of substrate utilization in obese boys submitted to a hypocaloric diet.

Diabetes & Metabolism 2005; 31: 327-335

DeStefano RA., S. Caprio, JT. Fahey, WV. Tamborlane, B. Goldberg.

Changes in body composition after a 12-wk aerobic exercise program in obese boys.

Pediatric Diabetes 2000; 1: 61-65

Gutin B., P. Barbeau, S. Owens, C.R. Lemmon, M. Bauman, J. Allison, H. Kang, M.S. Litaker.

Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents.

The American Journal of Clinical Nutrition 2002; 75: 818-26

Ildikó V., M. Zsófia, M. János, P. Andreas, N.É. Dóra, P. András, S. Ágnes, S. Zsolt, S. Kumagai.

Activity-related changes of body fat and motor performance in obese seven-year-old boys.

Journal of Physiological Anthropology 2007; 26(3): 333-337

Maffei C., M. Zaffanello, M. Pellegrino, C. Banzato, G. Bogoni, E. Viviani, M. Ferrari, L. Tató.

Nutrient oxidation during moderately intense exercise in obese prepubertal boys.

The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 2005; 90(1): 231-236

Maffei C., M. Castellani.

Physical activity: An effective way to control weight in children?

Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases 2007; 17: 394-408

Ruiz J.R., N.S. Rizzo, A. Hurtig-Wennlöf, F.B. Ortega, J. Wärnberg, M. Sjöström.

Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study.

The American Journal of Clinical Nutrition 2006; 84: 299-303

Saris W.H.M., S.N. Blair, M.A. van Baak, S.B. Eaton, P.S.W. Davies, L. Di Pietro, M. Fogelholm, A. Rissanen, D. Schoeller, B. Swinburn, A. Tremblay, K.R. Westerterp, H. Wyatt.

How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement.

Obesity Reviews 2003; 4: 101-114

Taylor MJ, M. Mazzone, BH. Wrotniak.

Outcome of an exercise and educational intervention for children who are overweight.

Pediatric Physical Therapy 2005; 17: 180-188

Internetbronnen:

www.rivm.nl/vtv/object_document/o1253n18950.html

Website van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu over aantallen mensen met over- en ondergewicht.

2008. Laatst bijgewerkt: Juli 2007.

www.timtakken.com

Website van Dr. T. Takken. Op deze website staat de richtlijn conditietraining voor kinderen met obesitas.

2008. Laatst bijgewerkt: Februari 2005.

www.Overgewicht.org

Website van het Kenniscentrum Overgewicht (KCO), over onderzoek, preventie en behandeling van overgewicht.

2008. Laatst bijgewerkt: Maart 2008.

Bijlage 1:

Criteria voor overgewicht en obesitas

Leeftijd (jaren)	Jongens overgewicht	Meisjes overgewicht	Jongens obesitas	Meisjes obesitas
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

(Bron: www.overgewicht.org)