

Kinesithherapie als onderdeel van eerstelijnsbehandeling voor obesitas bij kinderen en adolescenten

Klinische aanbeveling van AXXON (Belgische vereniging voor kinesithherapie) in primaire gezondheidszorg

Door: Dominique Hansen, Wendy Hens, Stefaan Peeters, Carla Wittebrood, Sofi Van Ussel, Dirk Verleyen, Bruno Zwaenepoel, Dirk Visser

Samenvatting

Wereldwijd is er sprake van een obesitasepidemie bij kinderen en adolescenten. Volgens officiële richtlijnen wordt beweging als een hoeksteen beschouwd in de behandeling van obesitas bij kinderen en adolescenten. Kinesitherapeuten die in privépraktijken of in de thuiszorg werken in eerstelijnsbehandeling kunnen een belangrijke rol spelen om deelname aan bewegings- en fysieke activiteitenprogramma's bij jongeren met obesitas te maximaliseren, waardoor de klinische effecten van zulke programma's op maatschappelijke schaal gevoelig verhogen. Maar het blijft onduidelijk hoe klinische richtlijnen efficiënt kunnen worden toegepast in de privé kinesitherapiepraktijk of thuiszorg, gezien de beperkte uitrusting, infrastructuur en tijd in deze context. In deze klinische aanbeveling wordt aan eerstelijnskinesitherapeuten een systematische, effectieve en haalbare aanpak voorgesteld voor screening voorafgaand aan deelname aan bewegingsprogramma's voor kinderen en adolescenten met obesitas. Er wordt ook implementatie voorzien van klinisch effectieve en medisch veilige bewegingsinterventies of verhoogde fysieke activiteitenprogramma's voor kinderen en adolescenten met obesitas, om zodoende bij te dragen tot een betere behandeling van obesitas. De huidige aanbeveling bestaat uit drie delen: 1. De impact van bewegingsinterventie, inspanningsfysiologie en optimalisatie van bewegingsinterventie, 2. Screening voorafgaand aan bewegingsdeelname en 3. Het maximaliseren van bewegingstherapierouw.

Abstract

A global obesity epidemic among children and adolescents is apparent. Official position statements consider exercise therapy as a cornerstone in the treatment of obesity in children and adolescents. Physiotherapists working in private and home care settings in first-line treatment can play a key role in maximizing exercise program participation rates, thereby increasing the community-scale clinical benefits of increased physical activity. However, it remains unclear how clinical guidelines can be applied in private practice and home care physiotherapy settings given the limited equipment, infrastructure and time. In this clinical recommendation, a systematic, effective, and feasible approach for pre-participation screening and implementation of clinically effective and medically safe exercise interventions or increased physical activity programs in children and adolescents with obesity is provided for first-line physiotherapists, with the aim to contribute to better care and treatment of obesity in these under-aged patients. The current guideline consist of three parts: 1. Impact of exercise intervention, exercise physiology and optimisation of exercise intervention, 2. Screening ahead of exercise participation, and 3. Maximization of exercise therapy adherence.

Trefwoorden: kinderen, adolescenten, obesitas, bewegingsinterventie, kinesithherapie, privépraktijk, thuiszorg
Key words: children, adolescents, obesity, exercise intervention, physiotherapy, private practice, home care

Inleiding

In de laatste drie decennia is de prevalentie van obesitas bij kinderen en adolescenten in de VS drie tot vier keer gestegen.¹ Deze trend is ook merkbaar in Europa met huidige prevalentiecijfers van overgewicht of obesitas tussen 8-13%

bij schoolgaande kinderen.² In ontwikkelingslanden wordt een verdere toename in de prevalentie van obesitas bij kinderen verwacht: de internationale obesitasprevalentie bij kinderen en adolescenten zal dus nog toenemen.³ Obesitas heeft een enorme gezondheids- en socio-economi-

sche impact, in het bijzonder bij kinderen en adolescenten:⁴ obese kinderen en adolescenten lopen een hoger risico om endotheliale disfunctie, hypertensie, insulineresistentie, cholecystolithiase, niet-alcoholische leververvetting, ademhalings- en orthopedische aandoeningen, en psychosociale of psychiatrische problemen en resulterende verminderde kwaliteit van leven te ontwikkelen.^{5,7} Daarnaast lopen kinderen en adolescenten met obesitas meer kans om als volwassenen aan deze ziekten te lijden.^{2,5,8} Obesitas bij kinderen kost in de VS jaarlijks naar schatting \$14 miljard aan rechtstreekse gezondheidsuitgaven,⁹ en deze hoge kosten worden bevestigd in Europese studies.¹⁰ Aangezien obese kinderen aanzienlijk vaker afwezig zijn op school dan kinderen met een normaal gewicht, verhindert dit het leren, zorgt het ervoor dat ouders of voogden werk missen en het kost veel aan schoolsystemen.¹¹ Bijgevolg moet obesitas bij kinderen en adolescenten beschouwd worden als een ernstige pathologische aandoening en moeten maximale inspanningen geleverd worden om preventie en therapie van obesitas bij jongeren te verbeteren.

Een verhoging van het calorieverbruik door bevordering van fysieke activiteit, en ook een vermindering van calorie-inname of een gezond voedingspatroon is belangrijk om vetmassaverlies te genereren bij obese kinderen en adolescenten.^{12,13} Hoewel klinische richtlijnen ons een aanzienlijk beter begrip geven van hoe fysieke activiteit voorgeschreven zou moeten worden aan jongeren met obesitas, blijven uiteenlopende problemen nog steeds onopgelost om de behandeling van obesitas bij kinderen en adolescenten op communautair niveau te verbeteren.

Er wordt onder andere vaak impliciet verondersteld dat gestructureerde beweging of verhoogde fysieke activiteit net zo haalbaar en medisch veilig zou zijn bij obese kinderen en adolescenten als bij hun slanke leeftijdsgenoten. Rekening houdend met de hogere waarschijnlijkheid dat comorbiditeiten worden ontwikkeld bij obese kinderen en adolescenten, en hun potentiële rol als bewegingsbeperkende factoren, zoals orthopedische problemen, is een correcte interpretatie vereist van iemands fysieke capaciteit en bijhorende fysieke beperkingen. Bijgevolg moeten kinderen en adolescenten met obesitas die van plan zijn om op structurele wijze te bewegen of hun fysieke activiteit te verhogen, geëvalueerd en gevolgd worden door gespecialiseerde gezondheidsmedewerkers. Binnen dit kader zijn kinesitherapeuten mogelijk het best geplaatst om deze taak op zich te nemen omwille van hun kennis van pathologie, farmacotherapie en inspanningsfysiologie. Door systematisch kinesitherapeuten te betrekken bij de behande-

ling van obesitas bij kinderen en adolescenten kan een verbeterde behandeling van obesitas op communautair niveau gerealiseerd worden, in het bijzonder bij kinderen en adolescenten met verhoogde gezondheidszorgbehoeften.¹⁴ Helaas wordt de expertise van kinesitherapeuten momenteel ondergewaardeerd of te weinig gebruikt in preventie en behandeling van obesitas bij kinderen via bewegingsinterventie.¹⁵

De meeste kinesitherapeuten zijn echter actief in privé- en thuiszorg eerstelijns-instellingen: deze primaire gezondheidsverstrekkers zijn niet altijd voldoende uitgerust met richtlijnen voor de klinische praktijk, of beschikken niet altijd over complexe en dure evaluatie-instrumenten om de pediatrie obesitasepidemie aan te pakken.¹⁶ Bijgevolg is het essentieel dat duidelijke richtlijnen worden aangeboden voor het uitvoeren van een screening voorafgaand aan bewegingsdeelname en voor het verhogen van de medische veiligheid en effectiviteit van bewegingsinterventie in obese kinderen en adolescenten, zodat deze toegepast kunnen worden specifiek voor kinesitherapeuten die in deze settings werken.

Deze klinische aanbeveling wil eerstelijns kinesitherapeuten een systematische, effectieve en haalbare aanpak aanbieden voor implementatie van klinisch effectieve en medisch veilige bewegingsinterventies voor obese kinderen en adolescenten. De huidige aanbeveling bestaat uit drie delen: 1. De impact van bewegingsinterventie, inspanningsfysiologie en optimalisatie van bewegingsinterventie, 2. Screening voorafgaand aan bewegingsdeelname en 3. Het maximaliseren van bewegingstherapietrouw.

Methodologie voor het kiezen van tests voorafgaand aan deelname en trainingsmodaliteiten

Deze aanbeveling werd ontwikkeld binnen AXXON (Belgische vereniging voor kinesitherapie). AXXON is de enige officieel erkende beroepsvereniging voor Belgische kinesitherapeuten en is lid van de World Confederation for Physical Therapy. AXXON streeft ernaar om de kwaliteit van kinesitherapie in België te verhogen en stimuleren van evidence-based klinische praktijk, om de professionele praktijk te reguleren en om post-academisch onderwijs op nationaal niveau te voorzien. Met dit document streeft AXXON ernaar om kinesitherapeuten aan te moedigen om valide en betrouwbare tests voorafgaand aan deelname en bewegingsinterventies te implementeren in de behandeling van obesitas in jongeren. In tabel 1 wordt uitgelegd hoe de tests voorafgaand aan deelname op systematische manier werden geselecteerd. In een eerste overleg werd

Tabel 1 Methoden en stappen voor het kiezen van tests voorafgaand aan deelname voor obese kinderen en adolescenten

Stap 1: Het kiezen van tests voorafgaand aan deelname, in privé- en thuiszorg kinesitherapie-instellingen uitsluitend voor obese kinderen en adolescenten
Gehanteerde criteria: de tests moeten haalbaar zijn in deze instellingen, de tests moeten geldig zijn voor deze patiënten
Na een eerste AXXON groepsbespreking werd beslist dat de volgende zaken beoordeeld moeten worden tijdens de screening voorafgaand aan deelname van obese kinderen en adolescenten:
medische veiligheid, fysieke activiteit, lichaamssamenstelling, uithoudingsvermogen, spierkracht, interne en externe barrières voor deelname aan inspanning
Stap 2: zoeken in literatuur naar tests voorafgaand aan deelname
Pubmed werd geraadpleegd tot juni 2015 voor het onderzoek van de geldigheid en betrouwbaarheid van bepaalde tests uitsluitend in obese kinderen en adolescenten (leeftijd <19 jaar). °Bij voorkeur recente (gepubliceerd na 2005) klinische richtlijnen, meta-analyses of systematische besprekingen werden gezocht. °In het geval van een gebrek aan dit soort publicaties, werden experimentele studies gezocht (cross-sectionele studies, gerandomiseerde gecontroleerde trials).
Voor de beoordeling van de medische veiligheid van inspanning, werd de huidige literatuur geraadpleegd waarin de prevalentiecijfers van co-morbiditeiten en medicatie-inname in obese kinderen en adolescenten werden gerapporteerd. De volgende methoden werden onderzocht voor de beoordeling van fysieke activiteiten: vragenlijsten, stappentellers, drukopnemers, hartslagmonitors, multisensors, GPS-systeem, versnellingsmeters.
De volgende methoden werden onderzocht voor de beoordeling van lichaamssamenstelling: bio-elektrische impedantie-analyse, buikomtrek, huidplooidikte, body mass index.
De volgende methoden werden onderzocht voor de beoordeling van uithoudingsvermogen: uiteenlopende shuttle run tests, uiteenlopende loop- of wandeltesten over beperkte afstand, uiteenlopende loop- of wandeltesten over beperkte tijd, 1-minuut touwspringtest.
De volgende methoden werden onderzocht voor de beoordeling van spierkracht: handgreepkracht, gewichtheffen, uiteenlopende explosieve krachttesten. Voor de beoordeling van interne en externe barrières om deel te nemen aan beweging, werd literatuur geraadpleegd waarin deze barrières werden onderzocht in obese kinderen en adolescenten.
Stap 3: Definitieve keuze van tests voorafgaand aan deelname
De bespreking van het resultaat van de volgens de literatuur vermelde technieken en methoden voor de screening voorafgaand aan deelname, vond plaats in een tweede AXXON groepsvergadering. Een verder gedetailleerd onderzoek van de literatuur vond plaats na deze bespreking.
In een derde AXXON-vergadering werd een laatste consensus bereikt over welke tests uitgevoerd moeten worden in de screening voorafgaand aan deelname van obese kinderen en adolescenten.

bepaald welke patiënt karakteristieken in kaart zouden moeten worden gebracht in de preparticipatiescreening om tegemoet te komen aan kwantificatie van therapeutisch effect en ter maximalisatie van medische veiligheid van bewegingsinterventie. Deze testen en onderzoeken moeten haalbaar zijn in de eerstelijns kinesitherapiepraktijk, niet duur, valide en betrouwbaar. Na consensus werd in de literatuur onderzocht welke testen en onderzoeken voldeden aan deze criteria. In tabel 2 staan de gebruikte trefwoorden en het aantal relevante hits bij het systematisch zoeken in de literatuur. Bij voorkeur werden recente meta-analyses, systematische reviews of grootschalige studies geselecteerd waarin men verschillende methoden ten opzichte van elkaar heeft vergeleken binnen de doelpopulatie. De uitkomsten van deze studies, zoals validiteit, betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid, werden gevolgd om in het huidige manuscript te beslissen welke van deze technieken uiteindelijk werden weerhouden. Naast deze wetenschap-

pelijk parameters werd ook met praktische overwegingen, zoals toepasbaarheid en financiële kost, rekening gehouden. In tabel 3 staat een samenvatting van hoe men kinderen en adolescenten met obesitas moet screenen, en hoe men de medische veiligheid en klinische voordelen van bewegingsinterventie moet verhogen. Een systeem, gebaseerd op het werk van Harbour en Miller,¹⁷ werd toegepast om het niveau van evidentie en graad van aanbevelingen te bepalen. Dit systeem wordt nader toegelicht in tabel 4.

Definitie van obesitas bij kinderen en adolescenten

Het cut-off punt voor obesitas bij volwassenen (body mass index (BMI) >30kg/m²) komt, volgens de International Obesity Task Force, overeen met het 95e percentiel van BMI bij personen <19 jaar.^{18,19} Morbide obesitas wordt gediagnosticeerd wanneer de BMI groter is dan het 98e percentiel van BMI bij personen <19 jaar.^{18,19} Bijgevolg moet men rekening houden met de leeftijd en het geslacht om te veri-

Tabel 2 Gebruikte trefwoorden* en het aantal relevante hits bij het zoeken in de literatuur naar tests voorafgaand aan deelname

Item	Trefwoorden	aantal hits	relevante referenties
Fysieke activiteit	fysieke activiteit, beoordeling (beperkt tot 'kind', 'beoordeling' en/of 'praktijkrichtlijn')	1598	72, 73
Lichaamssamenstelling	beoordeling, vetmassa (beperkt tot 'kind', 'beoordeling' en/of 'praktijkrichtlijn')	64	
	beoordeling, vetmassa, validiteit (beperkt tot 'kind')	46	
	beoordeling, buikomtrek, validiteit (beperkt tot 'kind')	32	24, 25, 82, 88
Uithoudingsvermogen	beoordeling, fysieke fitheid (beperkt tot 'kind', 'beoordeling' en/of 'praktijkrichtlijn')	275	89, 91
Spierkracht	beoordeling, spierkracht (beperkt tot 'kind', 'beoordeling' en/of 'praktijkrichtlijn')	55	89, 91, 99

*Deze trefwoorden werden in het Engels ingevoerd

fiëren of een kind obees is. Hiertoe werden referentiewaarden voor BMI gepubliceerd.^{18,19} Echter hanteren andere instituten en internationale verenigingen ook referentiewaarden ter vaststelling van obesitas. Volgens Centers of Disease Control and Prevention (CDC) wordt obesitas bij kinderen en adolescenten gediagnosticeerd wanneer de BMI het 95^{ste} percentiel van leeftijds- en geslachtsafhankelijke BMI evenaart of overtreft, wat dus vergelijkbaar is met IOTF.^{20,21} De World Health Organisation (WHO) legt deze drempel op een BMI >2SD boven de WHO groei standaard mediaan, wat een iets strengere maat is.²² Men stelt dus vast dat de diagnose van obesitas bij kinderen en adolescenten kan afhangen van welke groeicurves of referentiewaarden men hanteert. In ieder geval bestaat er wel een Vlaamse groeicurve uit 2004, die op internet te raadplegen is (<https://www.vub.ac.be/groeicurven/groeicurven.html>). Het wordt volgens de Belgian Association for the Study of Obesity (BASO) aangeraden deze groeicurve te raadplegen in de diagnostiek van obesitas.²³ Gelet op de hoge contactfrequentie met de doelgroep, spelen huisartsen en pediaters een centrale rol in de diagnosestelling van obesitas bij kinderen en adolescenten. Volgens richtlijnen van Domus Medica dienen huisartsen op basis van BMI een eerste indicatie te verkrijgen de aanwezigheid van obesitas. Indien men een vermoeden heeft van obesitas ten gevolge van endocriene oorzaak, aanwezigheid van syndroom obesitas of gecompliceerde obesitas (metabool, cardiovasculair, pulmonaal), of noodzakelijke oppuntstelling van voeding, wordt doorverwijzing naar een pediatr aangeraden.

Hoewel de screening van BMI het mogelijk maakt om obesitas snel en eenvoudig op te sporen, levert het toch soms

problemen op en is voorzichtigheid geboden. Een verschillende etniciteit heeft bijvoorbeeld een aanzienlijke invloed op BMI. Het wordt bijgevolg geopperd dat percentielen van nationale referentiewaarden worden gebruikt om obesitas te diagnosticeren.²⁴ Wat belangrijker is, is dat een toegenomen BMI bij kinderen en adolescenten niet noodzakelijk alleen op een verhoogd lichaamsvet wijst. Er dient ook onderzocht te worden of BMI-toenames toe te schrijven zijn aan toenames in de vetmassa of vetvrije massa.²⁵ Ten gevolge van langdurige overmatige spierbelasting tijdens wandelen en fietsen bij obese kinderen en adolescenten, bestaat de kans dat de spiermassa is toegenomen.²⁶ Niettemin is een toegenomen BMI bijna altijd geassocieerd met een verhoogde vetmassa. Anderzijds kan ten gevolge van vermindering van de calorie-inname (een te groot) spiermassaverlies ontstaan. Daarom dient er dus een onderscheid gemaakt te worden tussen verschillende soorten lichaamssweefsel bij deze kinderen en adolescenten. Bijgevolg moet de BMI beschouwd worden als een triage-instrument, maar verder onderzoek is vereist om de vetmassa van het hele lichaam te onderzoeken wanneer men vermoedt dat het kind of de adolescent obees is. Deze onderzoeken worden verder in dit manuscript besproken.

In de klinische praktijk is het echter haast onhaalbaar om een exact juiste bepaling uit te voeren van vet- of spiermassa. Men mag dus altijd een afwijking van de reële vet- of spiermassa verwachten bij gebruik van de later vermelde klinische technieken. Het is daarentegen belangrijker om een adequate verandering in vet- en spiermassa te registreren tijdens interventie. De meeste klinische onderzoekstechnieken ter kwantificatie van vetmassa die verder vermeld worden zijn hier wel adequater in.

Tabel 3 Aanbevelingen in de screening voorafgaand aan deelname en toename in de fysieke activiteit en beweging in kinderen en adolescenten met obesitas

Stap 1: Uitvoeren van screening voorafgaand aan deelname
<p>Medische veiligheid</p> <ul style="list-style-type: none"> °Controleer de medische geschiedenis, vraag naar huidige symptomen en beperkingen en de medicatie-inname °Onderzoek het cardiovasculair systeem: bloeddruk °Onderzoek het ademhalingsstelsel: ventilatoire beperking, atelectase °Onderzoek het orthopedisch systeem °Controleer interne en externe barrières voor inspanning °terugverwijzen naar de arts in het geval van: onbehandelde of eerder onbekende hypertensie, ernstig belemmerende of beperkende orthopedische afwijkingen, ernstige belemmerende of beperkende pulmonaire disfunctie, of aanzienlijke interne barrières voor deelname aan beweging, die zullen leiden tot een voortijdig stoppen en waar de kinesitherapeut geen vat op heeft
<p>Fysieke activiteit</p> <ul style="list-style-type: none"> °Accelerometrie gedurende minstens 3 opeenvolgende dagen, gecombineerd met vragenlijsten
<p>Lichaamssamenstelling</p> <ul style="list-style-type: none"> °Body mass index wordt uitsluitend gebruikt om obesitas te diagnosticeren aan het begin van de interventie °Medische beeldvormingstechnieken (zoals 'dual x-ray absorptiometry' en MRI-scan) moeten gebruikt worden om de lichaamssamenstelling te evalueren aan het begin van de interventie, de buikomtrek moet gemeten worden om veranderingen in vetmassa te beoordelen tijdens de follow-up: veranderingen in percentielscores moeten gemeten/gerapporteerd worden tijdens de follow-up
<p>Fysieke fitheid</p> <ul style="list-style-type: none"> °Uithoudingsvermogen: 20m shuttle run test: veranderingen in percentielscores moeten gemeten/gerapporteerd worden tijdens de follow-up °Spierkracht: handgreepkracht en vertesprongtest: veranderingen in percentielscores moeten gemeten/gerapporteerd worden tijdens de follow-up
Stap 2: toepassen van algemene en bijkomende aanbevelingen fysieke activiteit
<p>American Academy of Pediatric staging-systeem</p> <ul style="list-style-type: none"> Fase 1: beperken van televisiekijken en computertijd <2u/dag, ongestructureerde leuke duurinspanningen >1u/dag Fase 2: beperken van televisiekijken en computertijd <1u/dag, geplande duurinspanningen >1u/dag (onder coördinatie van kinesitherapeut) Fase 3: beperken van televisiekijken en computertijd <1u/dag, gestructureerde beweging onder direct toezicht van multidisciplinair team zo vaak als mogelijk Fase 4: hoog-volume beweging, beperking van calorie-inname, gewichtverlagende medicatie alleen in gespecialiseerd multidisciplinair centrum
<p>Aanpassingen van trainingsmodaliteiten</p> <ul style="list-style-type: none"> °Maximaliseren calorieverbranding tijdens beweging (langdurige beweging, kies trainingstypes met hoge calorieverbranding/tijdeenheid) °Voeg krachttrainingsoefeningen toe °Aanhouden van voldoende fysieke activiteit en voorkomen van bijkomende calorie-inname °Mogelijk kan chronotrope incompetentie aanwezig zijn: dit compliceert het voorschrift van bewegingsintensiteit °Het gebruik van scores van waargenomen inspanning voor het bepalen van de bewegingsintensiteit is niet altijd geldig
Stap 3: verhogen van de medische veiligheid tijdens inspanning
<ul style="list-style-type: none"> °Mogelijk kunnen cardiopulmonaire of metabole afwijkingen optreden tijdens inspanning: ken de symptomen en klinische implicaties °Orthopedische afwijkingen of pijn kunnen het bewegingsvoorschrift compliceren: ken de symptomen en klinische implicaties
Stap 4: maximaliseren van de therapietrouw
<ul style="list-style-type: none"> °Houd rekening met de waargenomen factoren en barrières van de screening voorafgaand aan deelname °Schrijf leuke, laag-tot-matig intensieve, gevarieerde oefeningen voor °Implementeer de beweging in gepaste omgevingen/omstandigheden °Werk samen met ouders/wettelijke voogden °Geef regelmatige feedback over uiteenlopende parameters °Ouders/wettelijke voogden en kinesitherapeuten moeten deelnemen aan oefeningen °Stimuleren van zelfeffectiviteit

1. Impact en inhoud van bewegingsprogramma en aanbevelingen voor fysieke activiteit in kinderen en adolescenten met obesitas

1.1 Impact van beweging of verhoogde fysieke activiteit in obese kinderen en adolescenten

Er is sterke evidentie uit de literatuur, op basis van meta-analyse, aanwezig dat gestructureerde regelmatige bewe-

ging (duur- en krachttraining) of verhoogde fysieke activiteit, zonder co-interventie zoals dieet, bij obese kinderen en adolescenten bijdraagt tot een verbetering van insulinegevoeligheid en glycemische controle,^{27,28} spierkracht,²⁹ bloeddruk²⁸ en uithoudingsvermogen.³⁰ Helaas hebben de meeste obese kinderen en adolescenten en ouders of wettelijke voogden de neiging om zich uitsluitend te concentreren op

Tabel 4 Graderingssysteem voor aanbevelingen in huidige richtlijn

Niveau van evidentie
1++ Hoog-kwalitatieve meta-analyses, systematische reviews of RCT's, of RCT's met minimal risico op bias
1+ Goed uitgevoerde meta-analyses, systematische reviews of RCT's, of RCT's met een laag risico op bias
1- Meta-analyses, systematische reviews of RCT's, of RCT's met een hoog risico op bias
2++ Hoog kwalitatieve systematische reviews of case-control of cohort studies of
Hoog kwalitatieve case-control of cohort studies met zeer laag risico op confounding, bias, of toevallige bevinding en een hoge probabiliteit dat verbanden causaal zijn
2+ Goed uitgevoerde case-control of cohort studies met laag risico op confounding, bias, of toevallige bevinding en een matige probabiliteit dat verbanden causaal zijn
2- Case-control of cohort studies met hoog risico op confounding, bias, of toevallige bevinding en een significant risico dat verbanden niet causaal zijn
3 Niet-analytische studies, zoals case reports, case series
4 Expert opinie

Graad van aanbeveling
A Op zijn minst 1 meta-analyse, systematische review, of RCT met score 1++ en direct toepasbaar op doelpopulatie of
Een systematische review of RCT's of een volume van evidentie vooral bestaande uit studies met score 1+ en direct toepasbaar op doelpopulatie, met consistentie van resultaten
B Een volume van evidentie vooral bestaande uit studies met score 2++ en direct toepasbaar op doelpopulatie, met consistentie van resultaten of
Geëxtrapoleerde evidentie uit studies met score 1++ of 1+
C Een volume van evidentie bestaande uit studies met score 2+ en direct toepasbaar op doelpopulatie, met consistentie van resultaten of
Geëxtrapoleerde evidentie uit studies met score 2++
D Evidentie niveau 3 of 4 of
Geëxtrapoleerde evidentie uit studies met score 2+

veranderingen in lichaamsgewicht. Regelmatige beweging draagt bij tot een aanzienlijke vermindering van het percentage lichaamsvet bij kinderen en adolescenten met obesitas.³¹⁻³³ Maar afnames in het lichaamsgewicht als gevolg van bewegingsinterventie worden niet altijd opgemerkt, waarschijnlijk als gevolg van toename in spiermassa.³¹

De implementatie van beweging of verhoogde fysieke activiteit in de behandeling van obesitas bij kinderen en adolescenten moet beschouwd worden als een onderdeel van een multidisciplinair programma. Wanneer meerdere gezondheidszorgdisciplines, zoals een arts, diëtist, psycholoog en kinesitherapeut, betrokken zijn bij de behandeling van kinderen en adolescenten met obesitas wordt de grootste therapeutische effectiviteit bereikt, en wordt een breder scala aan gezondheidsparameters beïnvloed en geregistreerd. Het spreekt dus voor zich dat de huisarts of kinderarts, die vaak het behandelingsprogramma coördineert, hier een belangrijke verantwoordelijkheid heeft.

1.2 Bewegingsinterventie en aanbevelingen voor fysieke activiteit

Volgens klinische aanbevelingen moet een verhoogde fysieke activiteit en fitheid bij kinderen en adolescenten met obesitas voornamelijk gerealiseerd worden door het bevorderen van duurinspanning (niveau van evidentie: 1b, graad van aanbeveling: A).^{12,13} Het doel van deze duurinspanningen is om het calorieverbruik te verhogen, en dus bij te dragen tot vetmassaverlies, maar ook het verbeteren van het uithoudingsvermogen. Bovendien is het belangrijk dat zo vaak mogelijk zelfs kleine hoeveelheden matig-tot-zwaar intensieve duurinspanningen worden bevorderd en sedentaire activiteiten, zoals televisie, computer en mediatijd, worden beperkt tot maximaal 2 uur/dag. Het aanbevolen activiteitsniveau, zoals ongestructureerde leuke activiteit, is een minimum van 1 uur/dag. Dit uur kan over de hele dag verspreid worden. Soms maakt het spreiden van deze bewegingstijd over de dag het eenvoudiger, haalbaar-

der en leuker voor kinderen. Het onder controle krijgen van obesitas bij kinderen en adolescenten is een duurzaam proces op lange termijn. Om dit proces verder te ondersteunen moeten het kind en het gezin aangemoedigd worden om kleine veranderingen gedurende lange perioden vol te houden: deze ogenschijnlijk kleine veranderingen kunnen uitermate gunstig werken op lange termijn. Kinesitherapeuten worden daarom sterk aangeraden om zo lang mogelijk contact te houden met kinderen en adolescenten met obesitas en de ouders, om een stimulans te blijven bieden om fysiek actief te blijven en advies te kunnen verstrekken waar nodig. Echter is tot op heden nog niet duidelijk wat de minimale opvolgduur zou moeten zijn om een verhoogde fysieke activiteit te blijven handhaven bij obese kinderen. Om de langetermijn fysieke activiteit beter te handhaven, is het ook belangrijk te werken aan de zelfeffectiviteit van het kind: dit wordt nader toegelicht in deel 3.

De Expert Committee of the American Academy of Pediatrics stelt voor om een gestadig (stepped-care) model te gebruiken om bewegingsinterventie te implementeren bij kinderen en adolescenten met obesitas.³³ Het wordt aanbevolen om in de laagste fase te starten en gelijkmatig de behandelingsfase te verhogen in het geval dat men er niet in slaagt om de vetmassa voldoende te verlagen binnen een bepaald tijds kader. In fase 1 streeft men naar beperken van het televisiekijken en computertijd <2 uur/dag en het verhogen van het fysieke activiteitsniveau >1 uur/dag, in de vorm van ongestructureerde, leuke duurinspanningen. Vervolgens wordt gecontroleerd of positieve veranderingen in de vetmassa plaatsvinden. Fase 2 is vervolgens gestructureerde gewichtscontrole: beperken van televisiekijken en computertijd tot <1 uur/dag en het voorzien van geplande fysieke activiteit >1u/dag. In deze fase moet het verlies van vetmassa gestart of versneld worden. Onvoldoende verlies van vetmassa leidt vervolgens tot fase 3, wat uitgebreide multidisciplinaire interventie inhoudt: zo vaak mogelijk bewegen en een gestructureerd trainingsprogramma volgen onder direct toezicht van een multidisciplinair team, bestaande uit een arts, diëtist, psycholoog, en kinesitherapeut. In fase 4, die een tertiaire behandelingsinterventie omvat, uitsluitend in een uitermate gespecialiseerd multidisciplinair centrum, wordt een restrictief dieet gestart, gewichtsverlagende medicatie kan gestart worden, hoog-volume gestructureerde beweging wordt voorgeschreven, of operatieve ingreep voor controle van lichaamsgewicht moet overwogen worden. Niet alleen het therapie succes, in termen van gewichtsreductie of stabilisatie doorheen de groei, bepaalt via welke fase naar gewichtsreductie ge-

streefd wordt, maar ook de ernst of graad van overgewicht. Kinderen en adolescenten met overgewicht zullen eerder kandidaat zijn om in een interventie van fase 1 of 2 in te stappen, terwijl kinderen met morbide obesitas eerder kandidaat zijn voor opstart van interventie direct in fase 3 of 4. Bovendien wordt het aangeraden om obese kinderen en adolescenten met klinische co-morbiditeiten in een hogere fase te laten starten om voldoende supervisie te garanderen. In deze fase-afhankelijke behandeling van obesitas bij kinderen en adolescenten, moeten kinesitherapeuten die in privépraktijken of de thuiszorg werken geraadpleegd worden in de fasen 2 en 3.

Ondanks deze algemene aanbevelingen voor bewegingsvoorschriften bij obese kinderen en adolescenten, is bij deze jongeren een individueel bewegingsvoorschrift vereist, afhankelijk van de aanwezigheid van co-morbiditeiten of gewijzigde fysiologische reacties op beweging. Daarom is een degelijke preparticipatiescreening zo belangrijk. Wijzigingen in trainingsmodaliteiten, zoals bewegingsvolume, intensiteit en type en duur van het programma, zijn bovendien cruciaal voor een maximale vetmassavermindering bij obese kinderen en adolescenten. Een hoger volume aan duurinspanning voorspelt een groter verlies aan vetmassa.³² Om een hoger volume aan duurinspanning te kunnen genereren kan men de voorkeur geven aan inspanning van het hele lichaam waarbij grote spiergroepen worden betrokken, zoals wandelen en joggen, roeien en zwemmen, voor langere duur (>1 uur). Hoewel kinderen en adolescenten met obesitas doorgaans een gelijkwaardige of toegenomen absolute spierkracht hebben (kracht per kg vetvrije massa is normaal),³⁴ wordt krachttraining toch aanbevolen. Het doel van krachttraining is het verhogen van spierkracht en spiermassa. De vrees dat krachttraining groeischijven van kinderen en adolescenten zou schaden wordt niet ondersteund door wetenschappelijk bewijs.³⁵ Sommige studies stelden zelfs vast dat krachttraining aanleiding geeft tot een vermindering van kans op ontwikkeling van orthopedische letsels wanneer jongeren een duurtrainingsprogramma volgen.³⁵ Men dient echter te benadrukken dat krachttraining uitsluitend mag worden voorgeschreven aan jongeren door een gekwalificeerde of voldoende opgeleide gezondheidszorgprofessional en dat deze bewegingen onder toezicht dienen te gebeuren om te garanderen dat ze correct worden uitgevoerd.³⁵ Krachttraining kan gestart worden vanaf de leeftijd van vijf jaar, hoewel het kind de instructies moet kunnen begrijpen en bereid moet zijn om mee te werken. Bij jongere kinderen worden lagere toenames in de spiermassa verwacht.³⁵ De klinische effecten van

Tabel 5 Potentieel aanwezige afwijkende inspanningsrespons in obese kinderen en adolescenten

Parameter of item	Afwijking
Piek fietsvermogen	Niet verlaagd in absolute waarde, maar verlaagd bij deling door spiermassa
Piek-zuurstofopname	Niet verlaagd in absolute waarde, maar verlaagd bij deling door spiermassa
	Klinische implicatie: lagere duurinspanningstolerantie
Lipolyse (vetmobilisatie)	Onderdrukt
Vetoxidatievermogen	Onderdrukt
Hartminuutvolume	Verhoogd
Hartslagvolume	Verhoogd
Piekhartslag bij inspanning	Afgenomen, en leidt tot chronotrope incompetentie
	Klinische implicatie: voorspellingsvergelijkingen voor de inschatting van de hartfrequentie bij inspanning zijn ongeldig
Bloeddruk	Hypertensieve respons kan aanwezig zijn
Scores van waargenomen inspanning	Verhoogd bij laag-tot-matig intensieve fysieke activiteiten, meerbepaald bij gewichtdragende activiteiten
	Klinische implicatie: aanzienlijk verschillende scores voor waargenomen inspanning kunnen voorkomen bij de vergelijking van gewichtdragende t.o.v. niet-gewichtdragende oefeningen
Ventilatoire functie	Dubbelzinnige bevindingen in de literatuur
Musculoskeletaal ongemak	Bevordert tijdens gewichtdragende oefening
	Klinische implicatie: tijdens gewichtdragende oefeningen moeten de symptomen voor musculoskeletaal ongemak aangepakt worden

krachttraining op spiermassa zal immers pas optimaal zijn in mannelijke adolescenten die de pubertijd doorlopen hebben. Men dient uitrusting op maat van het kind te kiezen en zich te concentreren op grote spiergroepen. Bij ongetrainde en sedentaire kinderen en adolescenten, wat vaak het geval is bij obesitas, wordt het aanbevolen om op 1-2 reeksen te starten, met een beperkt aantal contracties (<5) aan 60% 1RM.³⁵ Op die manier leert het kind eerst om de beweging goed uit te voeren. Zodra de beweging correct wordt uitgevoerd, kan de kinesitherapeut verder gaan met het volgen van de volgende krachttrainingsmodaliteiten: 2-4 sets per spiergroep, 6-12 herhalingen aan <80% 1RM.³⁵ Er moeten rustpauzes ingelast worden tussen krachttrainingsreeksen van 1-3 minuten.³⁵ De contractiesnelheid zal aanvankelijk traag zijn, maar kan verhogen naarmate de beweging correct wordt uitgevoerd.³⁵ Men dient de krachttrainingsoefeningen 2-3 keer/week uit te voeren.³⁵ Bij kinderen en adolescenten wordt het toegestaan en voorgesteld om 1RM rechtstreeks te meten.³⁵ Tot slot blijft het onzeker of veranderingen in fysieke activiteit en voedselinname te verwachten zijn in de eerste paar uren na beweging bij obese kinderen en adolescenten.^{36,37} Bijgevolg kan het relevant zijn om het kind of de adolescent te adviseren om fysiek actief te blijven gedurende de rest van de dag en bijkomende calorie-inname te voorkomen na bewegings-

sessies. Dit laatste is bijzonder belangrijk na het zwemmen of langdurige bewegingen waarbij soms lagere gevoelens van verzadiging worden waargenomen.

1.3 Inspanningsfysiologie bij obese kinderen en adolescenten

Bij het implementeren van een bewegingsinterventie of het verhogen van fysieke activiteit met het doel om vetmassa te verlagen bij obese adolescenten en kinderen, is het belangrijk om te weten dat de pulmonale, cardiovasculaire of metabole respons op inspanning kan verschillen van hun slanke leeftijdsgenoten. Deze afwijkingen treden eerder op bij kinderen en adolescenten met een grotere BMI of wanneer obesitas reeds langer aanwezig is. Deze afwijkingen worden samengevat in tabel 5.

In tegenstelling tot wat men vaak veronderstelt, is de piek fiets belastingscapaciteit en piek zuurstofopname (VO₂) niet verlaagd in obese adolescenten.³⁸ Echter, wanneer men de piek VO₂ corrigeert voor spiermassa, valt wel een reductie in spier oxidatiecapaciteit waar te nemen.³⁸ Substraatselectie en substraatverbranding kan ernstig afwijken bij obese kinderen en adolescenten: een verlaagde lipolyse (vetmobilisatie) en spier vetoxidatie is vaak aangetoond.³⁹⁻⁴¹ Eén studie heeft een verhoogd hartdebiet tijdens piekinspanning aangetoond,⁴² en een andere studie een verhoogd

hart slagvolume.⁴³ Er wordt gespeculeerd dat een verhoogd hartdebiet of hart slagvolume toe te schrijven is aan de verhoogde zuurstofnood die resulteert uit de verhoogde lichaamsmassa bij obese kinderen en adolescenten.⁴² Echter zullen kinderen en adolescenten vaker chronotrope incompetentie ondervinden, hetgeen betekent dat de hartfrequentie onvoldoende oploopt conform de metabole belasting.^{44,45} Het klinische gevolg is dat kinderen en adolescenten met obesitas vaak niet in staat zijn om hun theoretische voorspelde maximale hartfrequentie tijdens inspanning te kunnen bereiken. Een trainingshartfrequentie uitrekenen met formules die zich baseren op deze theoretisch voorspelde waarde, zoals 220 - leeftijd, wordt dus afgeraden. Om een adequate trainingshartfrequentie te kunnen voorschrijven aan deze patiënten, dient eerst een maximale inspanningstest plaats te vinden. Het gebruik van subjectieve gewaarwordingsschalen, zoals Borg schaal, in de bepaling van trainingsintensiteit wordt afgeraden bij obese kinderen en adolescenten, omdat ze geneigd zijn een hogere subjectieve score te rapporteren bij eenzelfde fysiologische belasting.⁴⁶ Obese kinderen en adolescenten lopen op die wijze dus risico op een te kleine trainingsprikkel bij gebruik van deze schalen tijdens training, omdat de trainingsbelasting verlaagd wordt. De ventilatoire respons tijdens maximale inspanning werd tot op heden onderzocht in twee studies.^{43,47} Ademhalingsfrequentie, tidaal volume, ventilatoir equivalent voor CO₂ afgifte en eind-tidale partiële CO₂ drukken bleken niet afwijkend te zijn bij obese kinderen en adolescenten. Echter blijft er nog discussie bestaan of ventilatoir equivalent voor O₂ opname of ademminuutvolume afwijkend zijn bij obese kinderen en adolescenten tijdens maximale inspanning. Als laatste lopen obese kinderen en adolescenten een hoger risico op ontwikkeling van orthopedische klachten tijdens inspanning,^{48,49} vooral tijdens gewichtsdragende oefeningen. Dit verklaart gedeeltelijk waarom de belastbaarheid tijdens bepaalde bewegingsvormen eerder laag is, zoals tijdens wandelen en joggen, en tijdens andere bewegingsvormen eerder normaal, zoals tijdens fietsen en zwemmen.

1.4 Nutritionele co-interventie

Om vetmassaverlies te maximaliseren bij kinderen en adolescenten met obesitas, maar ook om het cardiovasculair risicoprofiel sterker te beïnvloeden, zoals bloed HDLcholesterol, glucose en insulineconcentraties, is het sterk geadviseerd om een verhoogde fysieke activiteit te combineren met aanpassen van voeding.⁵⁰ Binnen de behandeling van overgewicht en obesitas bij kinderen en adolescenten ligt

het accent vooral op gezonde voedingsgewoonten: calorie-restrictie en dieet wordt pas ingezet in geval van ernstige obesitas of in situaties waarin er een snellere gewichtsreductie geïndiceerd is. Bovendien kan men adviseren te beperken met gezoete sportdranken of energierepen tijdens of na inspanning. Echter zijn vereiste adaptaties in voeding afhankelijk van de leeftijd van het kind en adolescent, maturatiestadium, BMI, of aanwezigheid van bepaalde comorbiditeiten, zoals diabetes. Daarom worden kinesitherapeuten sterk aangeraden samen te werken met een diëtist om optimale nutritionele co-interventie te voorzien.

2. Screening voorafgaand aan bewegingsdeelname in obese kinderen en adolescenten

2.1 Medische veiligheid

Een screening voorafgaand aan deelname wordt gestart met een anamnese en klinisch onderzoek om potentiële complicaties in verband met obesitas of inspanning op te sporen (niveau van evidentie: 2+, graad van aanbeveling: C).

Als eerste moeten kinesitherapeuten een grondige controle van de medische geschiedenis uitvoeren: rapporteren van voorgaande ziekte(s), vragen naar huidige medische problemen en analyseren van medicatievoorschrift. Kinderen en adolescenten met obesitas nemen gemiddeld meer geneesmiddelen dan hun slanke leeftijdsgenoten, in het bijzonder in de leeftijdsgroep 12-18 jaar.⁵¹ Medicatie voor de ademhaling (antihistaminica, medicatie voor obstructieve luchtwegaandoeningen) wordt aanzienlijk vaker voorgeschreven in obese kinderen en adolescenten.⁵¹ Wanneer ademhalingsmedicatie wordt voorgeschreven aan het kind, moet de toediening worden aangepast volgens de waargenomen ademhalings symptomen tijdens beweging. Daarnaast kunnen obese adolescenten ook geneesmiddelen nemen om afname van vetmassa te bevorderen, zoals orlistat (een geneesmiddel dat vetopname ter hoogte van de darm onderdrukt), maar dit geneesmiddel is uitsluitend toegestaan voor kinderen die ouder zijn dan 12 jaar en deze hebben bovendien een beperkt klinisch potentieel.⁵² Een neveneffect van orlistat inname zijn gastro-intestinale hinder, waaronder buikkrampen: deze kan participatie in een bewegingsprogramma hinderen. Type 2 diabetes wordt vaker vastgesteld bij obese kinderen en adolescenten (echter zullen de meeste kinderen met diabetes eerder type 1 diabetes hebben), hoewel de absolute prevalentie nog steeds laag is:⁵³ de orale inname van metformine (een geneesmiddel dat de sensitiviteit van spiercellen en levercellen voor insuline verhoogt, eerste keuze) of exogene toediening van insuline (uitsluitend geïndiceerd wanneer de

bloedglucosecontrole niet geoptimaliseerd kan worden met inname van metformine) wordt vervolgens gestart.⁵⁴ Exogene insuliner therapie verhoogt het risico op hypoglycemie tijdens inspanning en in de eerste uren na de inspanning. Bijgevolg moet de insuliner therapie zorgvuldig worden aangepast aan de geplande inspanning.⁵⁵ Voor deze laatste is nauwe samenwerking met verwijzende geneesheer of diabetesverpleegkundige belangrijk. De inname van metformine leidt echter niet tot een verhoogde kans op hypoglycemie tijdens inspanning. Vervolgens wordt het cardiovasculair systeem onderzocht. Kinesitherapeuten moeten de hartfrequentie en bloeddruk in rust meten. De rust hartfrequentie registreert men best vlak voor de bloeddruk meting via pols palpatie. Via een internetlink kan men vervolgens controleren of deze hartfrequentie, maar ook bloeddruk en ademhalingsfrequentie, normaal is (www.rch.org.au/clinicalguide/guideline_index/Normal_Ranges_for_Physiological_Variables/). Tachycardie in rust is vaak geassocieerd met hypertensie, dislipidemie of verstoorde nuchtere glycemie.⁵⁶⁻⁵⁸ Bijgevolg kan rust tachycardie bij obese kinderen en adolescenten wijzen op bespoedigde atherosclerose.⁵⁸ Echter is de rust hartfrequentie omgekeerd geassocieerd met de leeftijd van het kind. Kinesitherapeuten dienen dus regio- en etniciteits-specifieke referentiecurves te consulteren voor een adequate interpretatie.⁵⁹ Bij het evalueren van de bloeddruk dient deze gemeten te worden met een manuele of automatische bloeddrukmeter, met de correcte manchetmaat en stethoscoop, de patiënt moet minstens vijf minuten op een stoel zitten (met rugsteun, benen mogen niet gekruist zijn) en de gemeten arm (steeds dezelfde arm, vrij van kledij) moet zich ter hoogte van het hart bevinden. Het kind mag geen cafeïnehoudende dranken consumeren of sigaretten roken gedurende >30 minuten vóór de evaluatie, er mag geen inspanning geleverd zijn gedurende 30 minuten vóór de evaluatie, en mag niet praten tijdens de meting. De manchetmaat is bijzonder belangrijk, en dient tot minstens 30 mmHg boven het verdwijnen van de radiale pols opgeblazen te worden, en vervolgens met 2-3 mmHg per seconde afgelaten te worden. De bloeddruk moet minstens twee keer gemeten worden, met een gemiddelde van resultaten.⁶⁰ In geval van hypertensie moet het kind verder klinisch onderzocht worden: het wordt vervolgens aanbevolen om het kind terug te verwijzen naar een arts.⁶¹ Bij obese kinderen en adolescenten is er een hogere prevalentie van hypertensie dan bij kinderen met normaal gewicht.⁶² Echter is bloeddruk geassocieerd met leeftijd: een jong kind zal een lagere rust bloeddruk vertonen in vergelijking met

een adolescent. Kinesitherapeuten dienen dus ook hier regio- en etniciteits-specifieke referentiecurves te consulteren voor adequate interpretatie.⁶³ De systolische bloeddruk in de jeugd is een voorspeller voor het ontwikkelen van het metabole syndroom en hypertensie later in het leven, en is beïnvloedbaar door fysieke training.⁶⁴

Vervolgens moet het ademhalingssysteem geëvalueerd worden. Obesitas bij kinderen kan een impact hebben op pulmonaire mechanica, lijkt gekoppeld te zijn aan een verhoogde luchtwegweerstand, en verhoogt het risico op slaapverstorende ademhaling.⁶⁵ De kinesitherapeut moet de mate van ventilatoire beperking controleren die aanwezig kan zijn tijdens beweging of wanneer atelectase aanwezig is. De trainingsmodaliteiten of inname van pulmonaire medicatie kan vervolgens worden aangepast in overleg met de arts.

Als derde wordt het orthopedische systeem onderzocht. Obese kinderen en adolescenten lopen een verhoogd risico op de ontwikkeling van chronische musculoskeletale pijn, acute musculoskeletale letsels en botbreuken tijdens inspanning, lage rugpijn, platvoeten, ziekte van Blount of epifysiolyse van het caput femoris.^{5,48,49} Kinesitherapeuten moeten bijgevolg de trainingsmodaliteiten en bewegingsprogramma's aanpassen volgens deze bevindingen. Vooral wijzigingen in type van inspanning, zoals wandelen, fietsen, zwemmen, etc., en volume en intensiteit van inspanning kunnen hierin belangrijk zijn.

Tot slot moet tijdens de anamnese een inventarisatie gemaakt worden van de psychosociale barrières. Lage eigenwaarde en zelfeffectiviteit, gebrek aan motivatie, angst voor beweging of schaamte over beweging, vooral buitenshuis, kan de therapietrouw aanzienlijk onderdrukken en tot voortijdig stoppen leiden. Een negatief lichaamsbeeld, negatief beoordeeld en verbaal gepest worden, lagere atletische capaciteiten, zich vermoeid voelen tijdens en na inspanning en herhaaldelijk niet-slagen om vetweefsel te verliezen komt vaker voor bij obese kinderen en adolescenten en heeft een negatief effect op het naleven van het bewegingsvoorschrift.^{66,67} Daarnaast is het belangrijk om de sociale ondersteuning van leeftijdsgenoten, vrienden en familie te onderzoeken bij de poging om vetmassa te verliezen door beweging.^{66,67} Binnen deze anamnese kan men ook onderzoeken of er externe barrières of barrières uit de omgeving bestaan die deelname aan inspanning verhinderen. Onvoldoende privacy, regenachtig en koud of warm weer, gebrek aan hulpmiddelen of faciliteiten, gebrek aan veiligheid, of aanwezigheid van verhinderende sociale normen hebben een verhinderend effect op deelname aan

bewegingsinterventie bij obese kinderen en adolescenten.^{66,67} Het gedrag van leeftijdsgenoten en andere deelnemende kinderen en adolescenten is ook belangrijk: obese adolescenten zijn minder geneigd om te blijven bewegen wanneer ze fysiek of mondeling gepest worden, wanneer ze als stereotiep worden afgebeeld of sociaal uitgesloten worden.⁶⁶ Daarnaast kan een gebrek aan kennis over de voordelen van beweging of welk type inspanning effectief is voor het verlagen van de vetmassa, een impact hebben op de naleving van bewegingsprogramma's.⁶⁶ Er bestaan Nederlandstalige vragenlijsten die alle bovenvermelde items bevragen: op basis van (sub)scores kan men vervolgens probleemitems identificeren.⁶⁸ Kinesitherapeuten kunnen hun patiënten via de arts doorverwijzen naar een psycholoog indien ze van mening zijn dat bepaalde psychosociale barrières verdere aandacht moeten krijgen. Het veranderen van psychosociale determinanten van fysieke activiteit bij obese kinderen blijft immers zeer moeilijk, zelfs indien een bewegingsprogramma slaagt in een korte toename van de fysieke activiteit in obese kinderen en adolescenten.⁶⁹

Op basis van een dergelijk grondig klinisch onderzoek, moeten kinesitherapeuten zich voldoende bewust zijn van absolute of relatieve contra-indicaties voor inspanning, of barrières die veranderingen in het bewegingsprogramma vereisen. In de volgende situaties of omstandigheden, moeten obese kinderen en adolescenten terugverwezen worden naar een arts voordat de bewegingsinterventie wordt gestart: onbehandelde of eerder onbekende hypertensie, ernstig belemmerende of beperkende orthopedische afwijkingen, ernstige belemmerende of beperkende pulmonaire disfunctie, of aanzienlijke interne barrières voor deelname aan inspanning, die zullen leiden tot een voortijdig stoppen en waar de kinesitherapeut geen vat op heeft. Wanneer een minder belemmerende of beperkende pulmonaire of orthopedische aandoening aanwezig is of wanneer interne en externe barrières voor deelname aan inspanning worden vastgesteld, moet het bewegingsprogramma dienovereenkomstig worden aangepast of het kind moet de instructie krijgen om dienovereenkomstig actie te ondernemen.

Men concludeert dat tijdens het eerste deel van de participatiescreening kinesitherapeuten het medicatievoorschrift, het cardiovasculaire, ademhalings- en orthopedische systeem, en potentiële interne en externe barrières voor beweging onderzoeken.

2.2 Fysieke activiteit

Obese kinderen en adolescenten nemen minder vaak deel

aan een actieve levensstijl in vergelijking met hun leeftijdsgenoten met normaal gewicht.⁷⁰ Een verhoogd sedentair gedrag en een verminderde fysieke activiteit wordt in verband gebracht met lagere plasma high-density lipoproteïne cholesterolwaarden bij obese kinderen, onafhankelijk van de ernst van obesitas.⁷¹ Bijgevolg is het belangrijk dat geldige en betrouwbare evaluatie-instrumenten worden gebruikt om de hoeveelheid fysieke activiteit die wordt geleverd bij obese kinderen en adolescenten te meten (niveau van evidentie: 1+, graad van aanbeveling: A). Een synthese van de voor- en nadelen van de verschillende technieken ter bepaling van fysieke activiteit staan vermeld in tabel 6. In een recente, systematische evaluatie werd de validiteit, betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid van de momenteel meest gebruikte vragenlijsten en monitors voor fysieke activiteit beoordeeld in obese kinderen.⁷²

Subjectieve instrumenten, zoals vragenlijsten, worden het vaakst gebruikt voor de beoordeling van fysieke activiteit bij obese kinderen en adolescenten omwille van hun lage kosten en haalbaarheid. Van de 61 vragenlijsten die in het algemeen kunnen worden toegepast bij kinderen en adolescenten, werd geen enkele voldoende betrouwbaar en geldig bevonden.⁷³ Uit 35 beschikbare vragenlijsten werden slechts zeven positief beoordeeld voor betrouwbaarheid, en de intraclass correlaties varieerden tussen 0.49 en 0.87.⁷³ Correlaties tussen de vragenlijstscore en accelerometrie (construct validiteit) waren laag in jonge kinderen ($r=0.42$), maar hoger in adolescenten ($r=0.77$), omwille van typische problemen met deze vragenlijsten vermeld in tabel 6.⁷³ Daarnaast zijn data over de specifieke betrouwbaarheid en validiteit van vragenlijsten over fysieke activiteit bij obese kinderen en adolescenten schaars. Bijgevolg krijgen objectieve technieken voor het meten van de fysieke activiteit bij obese kinderen en adolescenten de voorkeur. Niettemin geeft een gecombineerd gebruik van vragenlijsten met een objectieve bewegingsmonitor het kind wel de kans om zijn/haar inzicht en perceptie van beweging te verbeteren. Dit is belangrijk om de kans op het bereiken van voldoende en correcte fysieke activiteit te verwezenlijken.

Er zijn momenteel velerlei objectieve technieken en instrumenten beschikbaar om de fysieke activiteit bij kinderen en adolescenten te onderzoeken: stappentellers, accelerometers, drukopnemers, hartslagmonitors, meervoudige sensorsystemen en GPS-systemen. Een veelvoorkomende beperking die vaak wordt vastgesteld is dat obese kinderen en adolescenten niet graag bewegingssensors dragen gedurende een langere periode omdat het hen in verlegen-

Tabel 6 Voor- en nadelen van meettechnieken ter kwantificatie van fysieke activiteit en lichaamssamenstelling

te onderzoeken parameter	meet -of onderzoeks-methode	voordelen	nadelen
fysieke activiteit	Vragenlijsten	goedkoop	vaak beperkte correlatie met reële fysieke activiteit
		snel en makkelijk af te nemen	overrapportage van fysieke activiteit
		Nederlandse lijsten beschikbaar	moeilijke inschatting van (intensiteit van) beweging, vooral bij jonge kinderen
		inzicht in type activiteit en eigen perceptie van bewegen	invloed van eigenwaarde op rapportage
	Pedometer	goedkoop	laag valide metingen bij trage wandelsnelheden
		makkelijk toepasbaar	enkel wandelactiviteit wordt adequaat geregistreerd
		makkelijk interpreteerbaar	in obese kinderen is een perfect verticale hangpositie van meter vaak niet haalbaar
			geen registratie van bewegingen met bovenste extremiteiten
	Accelerometer	accurater dan stappenteller, vooral tri-axiale accelerometer	duurder
		makkelijk toepasbaar	data interpretatie tijdrovend en complexer
		geen registratie van bewegingen met bovenste extremiteiten	
		nog niet bekend welke accelerometer het meest valide en betrouwbaar is	
Hartslagmeter	zeer accuraat	duur	
		data interpretatie tijdrovend en complex	
		langdurig dragen van meter geeft (huid)irritatie	
		mogelijke interferentie met andere elektronische apparatuur	
	nieuwere (mobiele) technologieën	velerlei monitors beschikbaar	betrouwbaarheid en validiteit vaak onbekend
		sommige monitors zijn gratis	
lichaamssamenstelling	body mass index	goedkoop	validiteit onderhevig aan geslacht, leeftijd, etniciteit, type interventie
		makkelijk toepasbaar	
		makkelijk interpreteerbaar	
		snel en gemakkelijk te berekenen	
	huidploidikte	goedkoop	vergt goede technische vaardigheid en ervaring
		makkelijk interpreteerbaar	lagere validiteit naarmate BMI toeneemt
		verandering in spiermassa staat los van verandering in huidploidikte	huidploidikte verandert niet in dezelfde mate als viscerale vetmassa
	buikomtrek	goedkoop	moeilijker te meten in kinderen met hogere BMI
		makkelijk toepasbaar	
		makkelijk interpreteerbaar	
	snel en gemakkelijk te meten		
	correleert goed met buik vetmassa		
	verandering in spiermassa staat los van verandering in buikomtrek		
bio-electrische impedantie	makkelijk toepasbaar	duurder	
	makkelijk interpreteerbaar	validiteit en betrouwbaarheid niet optimaal	
	snel en gemakkelijk te meten	niet bekend welk merk/type de meest valide resultaten oplevert	
medische beeldvorming	zeer accurate meting van vet(vrije) massa	duur	
		doorverwijzing nodig	
		soms blootstelling aan straling	

heid brengt. Bijgevolg is het belangrijk om de duur van de registratieperiode te beperken en onopvallende monitors te gebruiken, maar anderzijds voldoende lang te meten om geldige data te verzamelen. Hierin worden minstens drie opeenvolgende dagen geadviseerd.

Stappentellers zijn eenvoudige en relatief goedkope toestellen die vaak de voorkeur krijgen in het objectief meten van de fysieke activiteit bij obese kinderen en adolescenten. Maar de meetfout is te hoog bij deze kinderen en adolescenten omwille van bepaalde redenen vermeld in tabel 6. Daarnaast zijn stappentellers bij tragere wandelsnelheden onvoldoende betrouwbaar en valide (100% afwijking in het tellen van stappen op een wandelsnelheid van 0.5 mijl/uur, vergeleken met direct observatie):⁷⁴ obese kinderen en adolescenten verkiezen helaas om juist met tragere snelheden te wandelen.⁷⁵ Men concludeert dus dat stappentellers robuust, klinisch makkelijk toepasbaar en goedkoper zijn, maar minder accuraat bij obese kinderen en adolescenten. Accelerometers zijn wat meer gesofisticeerde monitors van de fysieke activiteit en eenvoudig te dragen zijn (zie tabel 6). De betrouwbaarheid en validiteit van de momenteel beschikbare accelerometers voor het beoordelen van fysieke activiteit bij kinderen en adolescenten varieert enorm. Hoewel vermoed wordt dat zijn betrouwbaarheid en validiteit groter is dan van stappentellers,⁷⁴ is er geen specifieke accelerometer met hoogste validiteit en betrouwbaarheid bij kinderen en adolescenten met obesitas. Echter is wel vastgesteld dat tri-axiale accelerometers data omtrent fysieke activiteit collecteren die de reële fysieke activiteit beter weerspiegelen in vergelijking met uni- of di-axiale accelerometers.⁷² Deze tri-axiale accelerometers dienen daarom de voorkeur te genieten in de klinische praktijk.

Hartslagmonitors kunnen een zeer betrouwbare en valide inschatting geven van fysieke activiteit, omwille van de lineaire relatie tussen hartfrequentie en inspanningsintensiteit, maar deze monitors zijn onderhevig aan een aantal beperkingen (zie tabel 6).

Er zijn te weinig data beschikbaar over de validiteit en betrouwbaarheid van drukopnemers, GPS-systemen en eenvoudige sensorsystemen voor de beoordeling van fysieke activiteit bij kinderen en adolescenten met obesitas. Hetzelfde geldt voor de recentelijk ontwikkelde 'draagbare technologie' zoals horloges en armbanden die een verbinding maken met smart phones of tablets. Daarom wordt het gebruik van deze apparaten voorlopig ontraden in het kwantificeren van fysieke activiteit bij deze kinderen. Niettemin komen deze technologieën steeds vaker voor en worden zij goedkoper en makkelijker beschikbaar: het wordt

daarom ook aangeraden om de validiteit en betrouwbaarheid van deze technologieën te onderzoeken om zo het keuzepakket aan betrouwbare bewegingsregistratiemethoden te vergroten.

Tot besluit blijkt er nog geen perfecte monitor te bestaan voor het meten van fysieke activiteit bij kinderen en adolescenten met obesitas. Maar rekening houdend met alle sterke en zwakke punten van de beschikbare monitors voor het meten van fysieke activiteit, kan accelerometrie worden aanbevolen. Een dergelijke monitor wordt dan gebruikt om (wijzigingen in) fysieke activiteitsniveaus te observeren of fysieke activiteitstoenames te kunnen voorschrijven. Door gebruik te maken van accelerometrie kan men ook een indruk krijgen of er voldoende fysieke activiteit plaatsvindt. Men deelt hierbij het aantal versnellingen door de tijdsduur van registratie (in min) om 'counts per minute (cpm)' te verkrijgen. Afkapwaarden hierin zijn vervolgens: sedentair (≤ 100 cpm), matig fysiek actief (101–2295 cpm), en hoog fysiek actief (≥ 2296 cpm).⁷⁶

2.3 Gewichtsstatus en lichaamssamenstelling

Het verband tussen obesitas, insulineresistentie en het metabool syndroom is beschreven bij kinderen.⁷⁷ In de definitie van de International Diabetes Federation van het metabool syndroom bij volwassenen wordt abdominale obesitas gepositioneerd als een "sine qua non".⁷⁷ Maar ook bij kinderen is de buikomtrek een onafhankelijke predictor voor insulineresistentie, dyslipidemie en hypertensie.^{78,79} Spiermassa en vetmassa hebben verschillende implicaties voor de gezondheidsstatus en het klinisch verloop van uiteenlopende ziektes bij kinderen.⁸⁰ Bijgevolg is het belangrijk om een correcte bepaling van de vetmassa te verkrijgen (niveau van evidentie: 1+, graad van aanbeveling: A).

De meest voorkomende en eenvoudigste manier om naar excessieve vetmassa te verwijzen is BMI. De BMI reflecteert echter een samenstelling van verschillende aspecten van de lichaamssamenstelling en lichaamsstructuren, zoals botmassa, skeletspiermassa, orgaanmassa, vetmassa, vetmassaverdeling, romp- en extremititeitenlengte, hydratatie van de vetvrije weefsels en statuur.⁸¹ Bijgevolg moeten onderzoekstechnieken worden opgenomen die een onderscheid maken tussen vetweefsel en vetvrije weefselmassa in de evaluatie van kinderen en adolescenten met obesitas. Een aantrekkelijke niet-invasieve en waarschijnlijk vaak gebruikte techniek voor de studie van vetmassa is het meten van de huidploidikte. Maar huidplooiën kunnen onderhevig zijn aan grote meetfouten omwille van moeilijkheden bij het verkrijgen van een kwalitatief goede huidplooi en

een aanzienlijke impact van de ervaring van de onderzoeker (zie tabel 6).²⁴ Daarnaast werden weinig of geen verbanden gevonden tussen verandering in vetmassa, gemeten met een 'dual x-ray absorptiometry'-scan, als het gevolg van bewegingsinterventie en veranderingen in de huidploidikte bij obese kinderen en adolescenten.⁸² Bijgevolg wordt het meten van huidplooien voor de schatting van (veranderingen in) vetmassa van het gehele lichaam niet aanbevolen bij obese kinderen en adolescenten.

Nog een haalbare methode voor het inschatten van de vetmassa van het gehele lichaam bij obese kinderen en adolescenten is de buikomtrek. Steeds meer auteurs, en internationale instanties, raken overtuigd van de relevantie van de meting van buikomtrek in de evaluatie van lichaamssamenstelling bij obese kinderen en adolescenten, en argumenteren dat deze meting de voorkeur geniet boven BMI ter classificatie van de ernst van obesitas.^{81,83} Het blijkt immers dat de buikomtrek een betere indicatie geeft van de gezondheidsrisico's van obesitas bij kinderen en adolescenten.^{78,79,84} Bovendien kan de buikomtrek een interessante meting vormen om veranderingen in vetmassa te evalueren tijdens de follow-up: afnames van de buikomtrek tijdens bewegingsinterventie houden volledig verband met afnames in vetmassa en staan los van veranderingen in spiermassa, die kunnen optreden ten gevolge van krachttraining, vooral bij mannelijke adolescenten tijdens de pubertijd. Deze bevindingen en argumenten maken de buikomtrek een interessante parameter ter opvolging van vetmassa tijdens interventies (zie tabel 6). Indien men de buikomtrek meet, dient deze halverwege tussen de crista iliaca en onderste voelbare rib gemeten te worden, de patiënt dient te staan met de voeten tegen elkaar en de armen langs het lichaam, en de meting dient uitgevoerd te worden op het einde van een normale uitademing.⁸⁵ Het niet-elastische meetlint dient perfect horizontaal rond de romp gehouden te worden, waarbij de tractie op dit lint geen inkepingen in de huid mag veroorzaken. Referentiewaarden voor een normale buikomtrek per leeftijd en geslacht zijn vervolgens vrij te raadplegen op internet (www.stefvanbuuren.nl/publications/Age%20references%20for%20waist%20-%20Fredriks%20EJ%20Ped%202005.pdf).⁸⁶ Bio-elektrische impedantie-analyse is de laatste klinisch haalbare en eenvoudige methode die overwogen kan worden om vetmassa te meten. Deze dient best uitgevoerd te worden na een 8-12 uren vastperiode, en de meetcondities dienen gestandaardiseerd te zijn: de temperatuur van de ruimte moet constant zijn (18-22 °C), vloeistofinname en fysieke activiteit 24 uur voorafgaand aan deze meting moe-

ten normaal zijn, en de blaas moet geledigd zijn.⁸⁷ Er zijn veel verschillende toestellen verkrijgbaar in de handel, inclusief hand-naar-voet, hand-naar-hand en voet-naar-voet toestellen. Daarnaast is de verscheidenheid in de voorspellingsvergelijkingen voor vetmassa van het volledige lichaam ook groot. Deze variaties dragen bijgevolg bij tot aanzienlijke variaties in de schatting van vetmassa van het hele lichaam bij dezelfde persoon. Helaas kan de bio-elektrische impedantie-analyse geen accurate schatting geven van vetmassa van het gehele lichaam bij kinderen en adolescenten.⁸⁸ Daarnaast blijft het, omwille van de enorme hoeveelheid combinaties tussen toestellen en voorspellingsvergelijkingen, momenteel onzeker welk toestel en voorspellingsvergelijking de meest valide en betrouwbare zou zijn voor het evalueren van vetmassa bij kinderen en adolescenten.⁸⁸ Daarom werd besloten dat de vetmassa van het gehele lichaam, indien geschat aan de hand van bio-elektrische impedantie-analyse, met grote voorzichtigheid geïnterpreteerd moet worden. Echter kan deze techniek wel ingezet worden om veranderingen in vetmassa tijdens opvolging te kwantificeren, met een voorkeur voor hand-voet bio-impedantiemeting.

Tot besluit: momenteel bestaat voor kinesitherapeuten in privé kinesitherapiepraktijken of de thuiszorg, voor de cross-sectionale evaluatie van lichaamssamenstelling bij obese kinderen en adolescenten, geen snelle, niet-invasieve en haalbare methode met grote validiteit, betrouwbaarheid én sensitiviteit. Voor eenmalige evaluaties wordt bijgevolg geconcludeerd dat kinesitherapeuten een verwijzing van obese kinderen en adolescenten naar gespecialiseerde centra of instellingen moeten overwegen waar medische beeldvormingstechnieken beschikbaar zijn, zoals dual x-ray absorptiometrie, wat klassiek gebruikt wordt ter bepaling van botdensiteit, maar ook kwantitatieve CT (QCT) scan, die een betere analyse van botstructuur genereert en zelfs vetinfiltratie in bot kan meten. Anderzijds kan tijdens follow-up de meting van de buikomtrek verkozen worden om wijzigingen waar te nemen in vetmassa. In dit verband wordt aan kinesitherapeuten aanbevolen om wijzigingen in percentielscores van de buikomtrek te evalueren en rapporteren, naast veranderingen in absolute waarden omdat absolute veranderingen in buikomtrek te verwachten zijn tijdens de groei.

2.4 Fysieke fitheid

2.4.1 Uithoudingsvermogen

De evaluatie van het uithoudingsvermogen is belangrijk: het geeft feedback aan kinesitherapeuten en patiënten

over de klinische effectiviteit van bewegingsinterventie. Bovendien houdt een hoger uithoudingsvermogen verband met betere cardiovasculaire ziekterisicofactoren, betere kwaliteit van leven, alsook een lagere kans op ontwikkeling van obesitas bij kinderen en adolescenten.^{89,90}

Aan de hand van een reeks systematische beoordelingen en klinische studies bij kinderen en adolescenten werd een valide en betrouwbare testbatterij ontwikkeld voor de evaluatie van de gezondheidsgebonden fitheid in jongeren: de ALPHA (Assessing Levels of PHysical Activity) gezondheidsgebonden fitheid testbatterij voor kinderen en adolescenten (niveau van evidentie: 2+, graad van aanbeveling: B).^{89,91}

In deze testbatterij worden twee tests voorgesteld voor de evaluatie van het uithoudingsvermogen: 20m shuttle run test en 1 mijl wandel/jog test. De 20m shuttle run test is betrouwbaarder en valide voor het schatten van de piekzuurstofopname (VO_{2peak}), en haalbaarder voor jongeren, in tegenstelling tot de 1 mijl wandel/jog test en moet dus de voorkeur genieten.

De 20m shuttle run test bestaat uit het heen en weer lopen in beide richtingen op een baan van 20 m die tussen twee afzonderlijke lijnen wordt aangeduid. Het ritme wordt bepaald aan de hand van audiosignalen. De aanvankelijke snelheid wordt ingesteld op 8,5 km/u en wordt elke minuut verhoogd met 0,5 km/u. De deelnemers moeten achter de 20m lijn gaan staan op het exacte ogenblik dat het audiosignaal te horen is. De test eindigt wanneer de deelnemer stopt omwille van vermoeidheid of twee keer na elkaar niet de eindlijn bereikt op het ogenblik van het audiosignaal. De uithoudingsprestatie wordt uitgedrukt door het aantal keer dat een deelnemer de 20m baan aflegt. De referentiewaarden voor deze test - waarbij rekening gehouden wordt met leeftijd en geslacht - werden gepubliceerd en het wordt aanbevolen aan kinesitherapeuten om referentiewaarden van hun thuisland te kiezen.^{92,93} Het wordt vervolgens aanbevolen om de percentielscore van het uithoudingsvermogen te observeren. Referentiewaarden zijn te raadplegen bij KNGF (file:///C:/Users/lucp2275/Downloads/astma_bij_kinderen_bijlage_3_meetinstrumenten4531364148166.pdf). Bij obese adolescenten komt de VO_{2peak} , zoals gemeten aan de hand van ergospirometrie, voor en na de bewegingsinterventie goed overeen met het resultaat van de 20m shuttle run test ($r=0.80-0.83$).⁹⁴ Bovendien bestaat er een leeftijds- en geslachtsonafhankelijke relatie tussen de buikomtrek en score tijdens 20m shuttle run test ($r=-0.50$, $p<0.05$).⁹⁵ Men mag dus verwachten dat obese kinderen en adolescenten significant slechter presteren op de 20m shuttle run test, in vergelijking met magere leeftijdsgenoten.⁹⁶ Hoewel deze

test bewezen veilig is, moet men de test stopzetten in geval van overmatige dyspneu, bleekheid en/of duizeligheid.⁸⁹

Tot besluit: voor de evaluatie van het uithoudingsvermogen (voorspelling van VO_{2peak}) bij obese kinderen en adolescenten wordt de 20m shuttle run test aanbevolen. Het wordt aan kinesitherapeuten aanbevolen om veranderingen in percentielscores van het uithoudingsvermogen te evalueren en rapporteren. Op die wijze wordt er dan gecorrigeerd voor natuurlijke veranderingen in uithoudingsvermogen ten gevolge van groei.

2.4.2 Spierkracht

Men kan spierkrachttests gebruiken om te screenen op spierzwakte of een onbalans van de spierkracht (agonist-antagonist, links-rechts). Spierkracht vormt een belangrijk onderdeel van de motorische vaardigheid. Spierkrachttraining draagt bij aan veel andere gezondheidsvoordelen en wordt bijgevolg algemeen geadviseerd: een geldige evaluatie van de spierkracht wordt bijgevolg aanbevolen bij alle deelnemers.⁹⁷⁻⁹⁹

In de ALPHA gezondheidsgebonden fitheidstestbatterij wordt de handgreepkrachttest aanbevolen voor de evaluatie van spierkracht bij kinderen en adolescenten (niveau van evidentie: 2+, graad van aanbeveling: B).^{89,91} Het kind of adolescent voert de test rechtopstaand uit met een neerwaarts uitgestrekte arm en de greepsbreedte moet aangepast worden aan de grootte van de hand. Vervolgens knijpt het kind zo hard mogelijk gedurende drie seconden. Deze test wordt twee keer uitgevoerd, met beide handen. Vervolgens wordt een gemiddelde score van beide handen berekend. Vervolgens kan men waarnemen of de handgreepkracht normaal is.¹⁰⁰ Men raadt kinesitherapeuten aan om te steunen op referentiewaarden die bij kinderen en adolescenten van hun eigen thuisland werden verzameld. In het geval van acuut of chronisch letsel aan de arm of hand is de handgreepkrachttest niet langer geldig om de spierkracht van het gehele lichaam te schatten. Bij kinderen en adolescenten met obesitas is vastgesteld dat de handgreepkracht toeneemt naarmate de BMI stijgt.¹⁰¹ Referentiewaarden voor handknijpkracht van Nederlandse kinderen en adolescenten zijn vrij te raadplegen op internet (www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2795831/pdf/11999_2009_Article_881.pdf).¹⁰² Echter dient men deze referentiecurve met enige voorzichtigheid te hanteren, aangezien Nederlandse jongeren groter zijn, en dus ook te verwachten is dat de handknijpkracht iets groter is.

Nog een krachttest die men kan aanbevelen voor kinderen en adolescenten is de vertesprongtest: met een dergelijke

test wordt de explosieve spierkracht van de onderste ledematen beoordeeld.⁹⁹ Het kind of adolescent neemt een startpositie in onmiddellijk achter een lijn en staat met de voeten op schouderbreedte uit elkaar, en springt zo ver mogelijk met de voeten samen. Tijdens deze sprong is het toegestaan om de armen te bewegen. Men dient een antislip hard oppervlak, krijt en een lintmeter te gebruiken om de test uit te voeren. Het resultaat wordt genoteerd in centimeters.⁹⁹ Volgens kunnen kinesitherapeuten waarnemen of de afstand van de sprong overeenkomt met een normale percentielscore (vrij te raadplegen op internet: file:///C:/Users/lucp2275/Downloads/CASTRO-PI%C3%91ERO_JSCR_strength%20percentile.pdf).¹⁰³ Kinderen en adolescenten met obesitas zullen significant zwakker presteren tijdens deze test.¹⁰⁴ Therapeuten dienen zich wel te realiseren dat een afname in vertesprong zeer vaak simpel te wijten is aan een toegenomen lichaamsgewicht, zonder dat er direct sprake hoeft te zijn van spierzwakte.¹⁰¹ De handgreepkrachttest kan daarom nuanceren bieden.

Tot besluit: de handgreepkrachttest en de vertesprongtest lijken valide en betrouwbare spierkrachttesten voor obese kinderen en adolescenten. Echter zal het testresultaat significant verschillend zijn indien men opteert voor de handgreepkrachttest of de sprongtest. Het is daarom belangrijk om beide testen te trachten af te nemen. Het wordt aan kinesitherapeuten aanbevolen om veranderingen in percentielscores van de spierkracht te evalueren en rapporteren, om te corrigeren voor natuurlijke veranderingen in spierkracht ten gevolge van groei.

3. Het maximaliseren van bewegingstrouw en de kans op een verdere verhoogde fysieke activiteit bij kinderen en adolescenten met obesitas

Hoe correct het trainingsvoorschrift ook is, de klinische voordelen van een bewegingsprogramma of verhoogde fysieke activiteit blijken alleen wanneer een dergelijk programma ook voldoende lang wordt gevolgd. Het is bijgevolg belangrijk dat kinesitherapeuten op de hoogte zijn van bepaalde factoren, acties of aanpassingen die cruciaal kunnen zijn om dit doel te bereiken (niveau van evidentie: 3, graad van aanbeveling: D).

Kinesitherapeuten moeten - in zoverre ze dit kunnen - proberen om voorgemelde psychosociale barrières op te lossen. Maar mogelijk is een verwijzing naar een psycholoog geïndiceerd wanneer dergelijke, in het bijzonder interne, barrières aanwezig blijven en de therapietrouw aanzienlijk aantasten. Een belangrijke regulator in het veranderen van gedrag is zelf-effectiviteit. Een lage zelf-effectiviteit is geas-

socieerd met een lagere fysieke activiteit maar ook met een kleiner vermogen om fysiek actief te worden.¹⁰⁵ Een hogere zelfeffectiviteit kan bereikt worden door een stimulerende en plezierige omgeving te creëren, door realistische doelen te stellen met kleine stapjes naar het einddoel, door negatieve emoties of reacties te voorkomen of vermijden wanneer een doel nog niet bereikt is, en het kind te complimenteren of aan te moedigen wanneer een doel wel bereikt wordt. Dit alles zal ertoe leiden dat kinderen en adolescenten met obesitas op termijn meer gaan geloven in hun eigen fysieke kunnen. Daarnaast moeten kinderen en adolescenten met obesitas gestimuleerd worden om leuke en interactieve zelf-evaluatie-instrumenten toe te passen, zoals (digitale) fysieke activiteitsvragenlijsten of stappentellers en accelerometers, of gewichtskaarten en grafieken. Hierdoor kunnen zij zelf vaststellen of ze hun doelen met betrekking tot fysieke activiteit en lichaamsgewicht benaderen. Bij deze jongeren kan het voor een betere therapietrouw ook cruciaal zijn om beweging voor te schrijven die leuk, aangenaam, gevarieerd en niet te zwaar is.^{106,107} Daarnaast kan onvoldoende privacy, regenachtig en koud of warm weer, gebrek aan hulpmiddelen of faciliteiten, gebrek aan veiligheid of aanwezigheid van remmende sociale normen de deelname aan het bewegingsprogramma verlagen en dus moet men hier rekening mee houden bij het voorschrijven van beweging.^{66,67} Obese kinderen en adolescenten zijn minder geneigd om verder te bewegen wanneer ze fysiek of mondeling gepest worden, wanneer ze als stereotiep worden afgebeeld of sociaal uitgesloten worden.⁶⁶ Bijgevolg kan beweging in een groep met hun leeftijdsgenoten tot een betere motivatie om te bewegen leiden. De samenwerking met de ouders of wettelijke voogden van het kind is zeer belangrijk: kinesitherapeuten moeten uitleggen waarom beweging gunstig is voor hun kind, ouders of voogden moeten het kind ondersteunen, en moeten beseffen dat ze een belangrijk rolmodel zijn voor hun kind.¹⁰⁷ Hieruit volgt dat ook de ouders een gezonde levensstijl moeten hebben of ontwikkelen om de kans op een langdurige deelname aan bewegingsinterventie door hun kind te verhogen. Men dient aan overbeschermende ouders uit te leggen dat beweging en verhoogde fysieke activiteit veilig is voor hun kind. Het wordt aanbevolen dat ouders en wettelijke voogden, alsook de kinesitherapeut, deelnemen aan de voorgeschreven beweging: dit zal zeer waarschijnlijk leiden tot een betere medewerking van het kind en adolescent. Tot slot is het zeer belangrijk dat regelmatig feedback wordt gegeven over de waargenomen verbeteringen in gezondheidsparameters die gescreend en geregistreerd

worden, in het bijzonder wanneer afnames in lichaamsge-
 wicht kleiner zijn dan verwacht. Op die manier beseffen het
 kind en de ouders dat bewegingsinterventie uitermate ef-
 fectief kan zijn om de algemene gezondheid te verbeteren,
 ongeacht veranderingen in lichaamsgewicht.

Referenties

1. Ogden C, Carroll M. Prevalence of obesity among children and adolescents: United States, Trends 1963-1965 through 2007-2008. In: NCHS Health E-Stat. 2010. http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obesity_child_07_08/obesity_child_07_08.htm.
2. van Stralen MM, te Velde SJ, van Nassau F, Brug J, Grammatikaki E, Maes L, et al.; ToyBox-study group. Status of European preschool children and associations with family demographics and energy balance-related behaviours: a pooled analysis of six European studies. *Obes Rev* 2012;13:S29-41.
3. Wabitsch M, Moss A, Kromeyer-Hauschild K. Unexpected plateauing of childhood obesity rates in developed countries. *BMC Med* 2014;12:17. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>.
4. Neef M, Weise S, Adler M, Sergejev E, Dittrich K, Körner A, Kiess W. Health impact in children and adolescents. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2013;27(2):229-238.
5. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002;360(9331):473-482.
6. Bruyndonckx L, Hoymans VY, Van Craenenbroeck AH, Vissers DK, Vrints CJ, Ramet J, Conraads VM. Assessment of Endothelial Dysfunction in Childhood Obesity and Clinical Use. *Oxid Med Cell Longev* 2013;174782.
7. Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet* 2010;375(9727):1737-1748.
8. Childhood obesity: Costs, treatment patterns, disparities in care, and prevalent medical conditions. Thomson Medstat Research Brief, 2006. http://www.medstat.com/pdfs/childhood_obesity.pdf.
9. Batscheider A, Rzehak P, Teuner CM, Wolfenstetter SB, Leidl R, von Berg A, et al; GINIplus and LISApplus Study Groups. Development of BMI values of German children and their healthcare costs. *Econ Hum Biol* 2014;12:56-66.
10. Geier AB, Foster GD, Womble LG, McLaughlin J, Borradaile KE, Nachmani J, et al. The relationship between relative weight and school attendance among elementary schoolchildren. *Obesity* 2007;15(8):2157-2161.
11. Baker JL, Farpour-Lambert NJ, Nowicka P, Pietrobelli A, Weisse R. Evaluation of the overweight/obese Child – practical tips for the primary health care provider: recommendations from the Childhood Obesity Task Force of the European Association for the Study of Obesity. *Obesity Facts* 2010;3(2):131-137.
12. Barlow SE; Expert Committee. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics* 2007;120:S164-192.
13. Abeysekara P, Turchi R, O'Neil M. Obesity and children with special healthcare needs: special considerations for a special population. *Curr Opin Pediatr* 2014;26(4):508-515.
14. Schlessman AM, Martin K, Ritzline PD, Petrosino CL. The role of physical therapists in pediatric health promotion and obesity prevention: comparison of attitudes. *Pediatr Phys Ther* 2011;23(1):79-86.
15. He M, Piché L, Clarson CL, Callaghan C, Harris SB. Childhood overweight and obesity management: A national perspective of primary health care providers' views, practices, perceived barriers and needs. *Paediatr Child Health* 2010;15(7):419-426.
16. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ* 2001;323(7308):334-336.
17. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes* 2012;7(4):284-294.
18. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat* 11. 2002;246:1-190.
19. Centers for Disease Controls and prevention. <http://www.cdc.gov/obesity/childhood/defining.html>, juni 2015.
20. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat* 11. 2002;246:1-190.
21. World Health Organisation. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>, juni 2015.
22. Belgian Association for the Study of Obesity (BASO). BASO consensus 2010: Een praktische gids voor de evaluatie en behandeling van overgewicht en obesitas. Leuven, 2010.
23. Reilly JJ, Kelly J, Wilson DC. Accuracy of simple clinical and epidemiological definitions of childhood obesity: systematic review and evidence appraisal. *Obes Rev* 2010;11(9):645-655.
24. Freedman DS, Sherry B. The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. *Pediatrics* 2009;124:S23-34.
25. Kâ K, Rousseau MC, Lambert M, Henderson M, Tremblay A, Alos N, et al. Association between lean and fat mass and indicators of bone health in prepubertal Caucasian children. *Horm Res Paediatr* 2013;80(3):154-162.
26. Fedewa MV, Gist NH, Evans EM, Dishman RK. Exercise and insulin resistance in youth: a meta-analysis. *Pediatrics* 2014;133(1):e163-174.
27. García-Hermoso A, Saavedra JM, Escalante Y. Effects of exercise on resting blood pressure in obese children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev* 2013;14(11):919-928.

29. Schranz N, Tomkinson G, Olds T. What is the effect of resistance training on the strength, body composition and psychosocial status of overweight and obese children and adolescents? A Systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2013;43(9):893-907.
30. Saavedra JM, Escalante Y, Garcia-Hermoso A. Improvement of aerobic fitness in obese children: a meta-analysis. *Int J Pediatr Obes* 2011;6(3-4):169-177.
31. Kelley GA, Kelley KS. Effects of exercise in the treatment of overweight and obese children and adolescents: a systematic review of meta-analyses. *J Obes* 2013;783103.
32. Atlantis E, Barnes EH, Singh MA. Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *Int J Obes* 2006;30(7):1027-1040.
33. McGovern L, Johnson JN, Paulo R, Hettinger A, Singhal V, Kamath C, et al. Clinical review: treatment of pediatric obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93(12):4600-4605.
34. Tsiros MD, Coates AM, Howe PR, Grimshaw PN, Buckley JD. Obesity: the new childhood disability? *Obes Rev* 2010;12(1):26-36.
35. Lloyd RS, Faigenbaum AD, Stone MH, Oliver JL, Jeffreys I, Moody JA, et al. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *Br J Sports Med* 2014;48(7):498-505.
36. Thivel D, Aucouturier J, Doucet É, Saunders TJ, Chaput JP. Daily energy balance in children and adolescents. Does energy expenditure predict subsequent energy intake? *Appetite* 2013;60(1):58-64.
37. Thivel D, Blundell JE, Duché P, Morio B. Acute exercise and subsequent nutritional adaptations: what about obese youths? *Sports Med* 2012;42(7):607-613.
38. Hansen D, Marinus N, Remans M, Courtois I, Cools F, Calsius J, et al. Exercise tolerance in obese vs. lean adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2014;15(11):894-904.
39. Lazzar S, Busti C, Agosti F, De Col A, Pozzo R, Sartorio A. Optimizing fat oxidation through exercise in severely obese caucasian adolescents. *Clin Endocrinol* 2007;67(4):582-588.
40. McMurray RG, Hosick PA. The interaction of obesity and puberty on substrate utilization during exercise: a gender comparison. *Pediatr Exerc Sci* 2011;23(3):411-431.
41. Zunquin G, Theunynck D, Sesboué B, Arhan P, Bouglé D. Comparison of fat oxidation during exercise in lean and obese pubertal boys: clinical implications. *Br J Sports Med* 2009;43(11):869-870.
42. Ingul CB, Tjonna AE, Stolen TO, Stoylen A, Wisloff U. Impaired cardiac function among obese adolescents: effect of aerobic interval training. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2010;164(9):852-859.
43. Rowland TW. Effects of obesity on aerobic fitness in adolescent females. *Am J Dis Child* 1991;145(7):764-768.
44. Drinkard B, Roberts MD, Ranzenhofer LM, Han JC, Yanoff LB, Merke DP, et al. Oxygen-uptake efficiency slope as a determinant of fitness in overweight adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(10):1811-1816.
45. Norman AC, Drinkard B, McDuffie JR, Ghorbani S, Yanoff LB, Yanovski JA. Influence of excess adiposity on exercise fitness and performance in overweight children and adolescents. *Pediatrics* 2005;115(6):e690-696.
46. Owens S, Gutin B. Exercise testing of the child with obesity. *Pediatr Cardiol* 1999;20(1):79-83.
47. Mendelson M, Michallet AS, Estève F, Perrin C, Levy P, Wuyam B, et al. Ventilatory responses to exercise training in obese adolescents. *Respir Physiol Neurobiol* 2012;184(1):73-79.
48. Paulis WD, Silva S, Koes BW, van Middelkoop M. Overweight and obesity are associated with musculoskeletal complaints as early as childhood: a systematic review. *Obes Rev* 2014;15(1):52-67.
49. Krul M, van der Wouden JC, Schellevis FG, van Suijlekom-Smit LWA, Koes BW. Musculoskeletal problems in overweight and obese children. *Ann Fam Med* 2009;7(4):352-356.
50. Ho M, Garnett SP, Baur LA, Burrows T, Stewart L, Neve M, et al. Impact of dietary and exercise interventions on weight change and metabolic outcomes in obese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *JAMA Pediatr* 2013;167(8):759-768.
51. Kuhle S, Fung C, Veugelers PJ. Medication use in normal weight and overweight children in a nationally representative sample of Canadian children. *Arch Dis Child* 2012;97(9):842-847.
52. Sherafat-Kazemzadeh R, Yanovski SZ, Yanovski JA. Pharmacotherapy for childhood obesity: present and future prospects. *Int J Obes* 2013;37(1):1-15.
53. Copeland KC, Silverstein J, Moore KR, Prazar GE, Raymer T, Shiffman RN, et al. Management of Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2013;131(2):364-382.
54. Springer SC, Silverstein J, Copeland K, Moore KR, Prazar GE, Raymer T, et al; American Academy of Pediatrics. Management of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Pediatrics* 2013;131(2):e648-664.
55. Hansen D, Peeters S, Zwaenepoel B, Verleyen D, Wittebrood C, Timmerman N, et al. Exercise assessment and prescription in patients with type 2 diabetes in the private and home care setting: clinical recommendations from AXXON (Belgian Physical Therapy Association). *Phys Ther* 2013;93(5):597-610.
56. Kwok SY, So HK, Choi KC, Lo AF, Li AM, Sung RY, et al. Resting heart rate in children and adolescents: association with blood pressure, exercise and obesity. *Arch Dis Child* 2013;98(4):287-291.
57. DuBose KD, Cummings DM, Imai S, Lazorick S, Collier DN. Development and validation of a tool for assessing glucose impairment in adolescents. *Prev Chronic Dis* 2012;9:E104.
58. Freitas Júnior IF, Monteiro PA, Silveira LS, Cayres SU, Antunes BM, Bastos KN, et al. Resting heart rate as a predictor of metabolic dysfunctions in obese children and adolescents. *BMC Pediatr* 2012;12:5.
59. Fleming S, Thompson M, Stevens S, Heneghan C, Plüddemann A, Maconochie I, et al. Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years: a systematic review of observational studies. *Lancet* 2011;377(9770):1011-1018.

60. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, and Treatment of high blood pressure. *Hypertension* 2003;42(6):1206-1252.
61. Flynn JT, Daniels SR, Hayman LL, Maahs DM, McCrindle BW, Mitsnefes M, et al; American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension and Obesity in Youth Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young. Update: ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2014;63(5):1116-1135.
62. van Vliet M, Heymans MW, von Rosenstiel IA, Brandjes DPM, Beijnen JH, Diamant M. Cardiometabolic risk variables in overweight and obese children: a worldwide comparison. *Cardiovasc Diabetol* 2011;10:106.
63. Mellerio H, Alberti C, Druet C, Capelier F, Mercat I, Josserand E, et al. Novel modeling of reference values of cardiovascular risk factors in children aged 7 to 20 years. *Pediatrics* 2012;129(4):e1020-1029.
64. Sun SS, Grave GD, Siervogel RM, Pickoff AA, Arslanian SS, Daniels SR. Systolic Blood Pressure in Childhood Predicts Hypertension and Metabolic Syndrome Later in Life. *Pediatrics* 2007;119(2):237-246.
65. Fiorino EK, Brooks LJ. Obesity and Respiratory Diseases in Childhood. *Clin Chest Med* 2009;30(3):601-608.
66. Stankov I, Olds T, Cargo M. Overweight and obese adolescents: what turns them off physical activity? *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012;9:53.
67. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJF, Martin BW; Lancet Physical Activity Series Working Group. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet* 2012;380(9838):258-271.
68. De Bonte I. Fysieke activiteit en gewichtsevolutie bij de overgang van secundair onderwijs naar het eerste jaar hoger onderwijs. Masterproef voorgelegd tot het behalen van de graad van Master in de Lichamelijke Opvoeding en de Bewegingswetenschappen. 2010, Universiteit Gent, http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/459/061/RUG01-001459061_2011_0001_AC.pdf.
69. Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Tanghe A, Hills AP, De Bode P. Changes in physical activity and psychosocial determinants of physical activity in children and adolescents treated for obesity. *Pat Educ Couns* 2004;55(3):407-415.
70. Vissers D, Devoogdt N, Gebruers N, Mertens I, Truijien S, Van Gaal L. Overweight in adolescents: differences per type of education. Does one size fit all? *J Nutr Educ Behav* 2008;40(2):65-71.
71. Cliff DP, Okely AD, Burrows TL, Jones RA, Morgan PJ, Collins CE, et al. Objectively measured sedentary behavior, physical activity, and plasma lipids in overweight and obese children. *Obesity* 2013;21(2):382-385.
72. Ellery CV, Weiler HA, Hazell TJ. Physical activity assessment tools for use in overweight and obese children. *Int J Obes* 2014;38(1):1-10.
73. Chinapaw MJ, Mokkink LB, van Poppel MN, van Mechelen W, Terwee CB. Physical activity questionnaires for youth: a systematic review of measurement properties. *Sports Med* 2010;40(7):539-563.
74. Mitre N, Lanningham-Foster L, Foster R, Levine JA. Pedometer accuracy for children: can we recommend them for our obese population? *Pediatrics* 2009;123(1): e127-131.
75. Huang L, Chen P, Zhuang J, Walt S. Metabolic cost, mechanical work, and efficiency during normal walking in obese and normal-weight children. *Res Q Exerc Sport* 2013;84:S72-79.
76. Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, Esliger DW, van Sluijs EM, Andersen LB, Anderssen S, Cardon G, Davey R, Froberg K, Hallal P, Janz KF, Kordas K, Kreimler S, Pate RR, Puder JJ, Reilly JJ, Salmon J, Sardinha LB, Timperio A, Ekelund U. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015;12:113.
77. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al; IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes* 2007;8(5):299-306.
78. Hirschler V, Aranda C, Calcagno Mde L, Maccalini G, Jadzinsky M. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159(8):740-744.
79. Lee S, Bacha F, Gungor N, Arslanian SA. Waist circumference is an independent predictor of insulin resistance in black and white youths. *J Pediatr* 2006;148(2):188-194.
80. Wells JC, Fewtrell MS. Is body composition important for paediatricians? *Arch Dis Child* 2008;93(2):168-172.
81. McCarthy DH. Measuring growth and obesity across childhood and adolescence. *Proc Nutr Soc* 2014;73(2):210-217.
82. Watts K, Naylor LH, Davis EA, Jones TW, Beeson B, Bettenay F, et al. Do skinfolds accurately assess changes in body fat in obese children and adolescents? *Med Sci Sports Exer* 2006;38(3):439-444.
83. International Diabetes Federation. The IDF consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. 2007. https://www.idf.org/webdata/docs/Mets_definition_children.pdf, juni 2015.
84. Wells JC, Fewtrell MS. Measuring body composition. *Arch Dis Child* 2006;91(7):612-617.
85. Ness-Abramof R, Apovian CM. Waist circumference measurement in clinical practice. *Nutr Clin Pract* 2008;23(4):397-404.
86. Fredriks AM, van Buuren S, Fekkes M, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Are age references for waist circumference, hip circumference and waist-hip ratio in Dutch children useful in clinical practice? *Eur J Pediatr* 2005;164(4):216-222.
87. Lohman TG, Going SB. Body composition assessment for development of an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food Nutr Bull* 2006;27(4):S314-325.
88. Talma H, Chinapaw MJM, Bakker B, HiraSing RA, Terwee CB, Altenburg TM. Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition in children and adolescents: a systematic review and evidence appraisal of validity, responsiveness, reliability and measurement error. *Obes Rev* 2013;14(11):1-11.

89. Ruiz JR, Castro-Piñero J, España-Romero V, Artero EG, Ortega FB, Cuenca MM, et al. Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Med* 2011;45(6):518-524.
90. Savva SC, Tornaritis MJ, Kolokotroni O, Chadjigeorgiou C, Kourides Y, Karpathios T, et al. High cardiorespiratory fitness is inversely associated with incidence of overweight in adolescence: a longitudinal study. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24(6):982-989.
91. Castro-Piñero J, Artero EG, España-Romero V, Ortega FB, Sjöström M, Suni J, et al. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *Br J Sports Med* 2010;44(13):934-943.
92. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, España-Romero V, Jiménez-Pavón D, Vicente-Rodríguez G, et al; HELENA study. Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *Br J Sports Med* 2011;45(1):20-29.
93. De Miguel-Etayo P, Gracia-Marco L, Ortega FB, Intemann T, Foraita R, Lissner L, et al; IDEFICS consortium. Physical fitness reference standards in European children: the IDEFICS study. *Int J Obes* 2014;38(2):S57-66.
94. Quinart S, Mougin F, Simon-Rigaud ML, Nicolet-Guénat M, Nègre V, Regnard J. Evaluation of cardiorespiratory fitness using three field tests in obese adolescents: validity, sensitivity and prediction of peak VO2. *J Sci Med Sport* 2014;17(5):521-525.
95. Silva G, Aires L, Martins C, Mota J, Oliveira J, Ribeiro JC. Cardiorespiratory fitness associates with metabolic risk independent of central adiposity. *Int J Sports Med* 2013;34(10):912-916.
96. Galavíz KI, Tremblay MS, Colley R, Jáuregui E, López y Taylor J, et al. Associations between physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity in Mexican children. *Salud Publica Mex* 2012;54(5):463-469.
97. Van Der Heijden GJ, Wang ZJ, Chu Z, Toffolo G, Manesso E, Sauer PJ, et al. Strength exercise improves muscle mass and hepatic insulin sensitivity in obese youth. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42(11):1973-1980.
98. Jiménez-Pavón D, Ortega FB, Valtueña J, Castro-Piñero J, Gómez-Martínez S, Zaccaria M, et al. Muscular strength and markers of insulin resistance in European adolescents: the HELENA Study. *Eur J Appl Physiol* 2012;112(7):2455-2465.
99. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, Vicente-Rodríguez G, Bergman P, Hagströmer M, et al; HELENA Study Group. Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *Int J Obes* 2008;32(5):S49-57.
100. Ploegmakers JJ, Hepping AM, Geertzen JH, Bulstra SK, Stevens M. Grip strength is strongly associated with height, weight and gender in childhood: a cross sectional study of 2241 children and adolescents providing reference values. *J Physiother* 2013;59(4):255-261.
101. Ervin RB, Fryar CD, Wang CY, Miller IM, Ogden CL. Strength and body weight in US children and adolescents. *Pediatrics* 2014;134(3):e782-789.
102. Molenaar HM, Selles RW, Zuidam JM, Willemsen SP, Stam HJ, Hovius SE. Growth diagrams for grip strength in children. *Clin Orthop Relat Res* 2010 Jan;468(1):217-223.
103. Castro-Piñero J, González-Montesinos JL, Mora J, Keating XD, Girela-Rejón MJ, Sjöström M, Ruiz JR. Percentile values for muscular strength field tests in children aged 6 to 17 years: influence of weight status. *J Strength Cond Res* 2009;23(8):2295-2310.
104. Deforche B, Lefevre J, De Bourdeaudhuij I, Hills AP, Duquet W, Bouckaert J. Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obes Res* 2003;11(3):434-441.
105. Craggs C, Corder K, van Sluijs EM, Griffin SJ. Determinants of change in physical activity in children and adolescents: a systematic review. *Am J Prev Med* 2011;40(6):645-658.
106. Floriani V, Kennedy C. Promotion of physical activity in primary care for obesity treatment/prevention in children. *Curr Opin Pediatr* 2007;19(1):99-103.
107. Alberga AS, Medd ER, Adamo KB, Goldfield GS, Prud'homme D, Kenny GP, Sigal RJ. Top 10 practical lessons learned from physical activity interventions in overweight and obese children and adolescents. *Appl Physiol Nutr Metab* 2013;38(3):249-258.

Belangenverstrengeling: De auteurs kregen financiële steun van AXXON voor de voorbereiding van dit manuscript.

Over de auteurs

Dominique Hansen, PT, MSc, PhD, FESC1,2
Wendy Hens, PT, MSc3
Stefaan Peeters, PT2
Carla Wittebrood, PT2
Sofi Van Ussel, PT2
Dirk Verleyen, PT2
Bruno Zwaenepoel, PT2
Dirk Vissers, PT, MSc, PhD3,4

1. Universiteit Hasselt, faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, Diepenbeek, België, en Hartcentrum Hasselt, Jessa ziekenhuis, Hasselt, België
2. Vlaamse werkgroep van AXXON (lid van de Belgische vereniging voor kinesitherapie), Antwerpen, België
3. Universiteit Antwerpen, faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, Antwerpen, België
4. Lunex University, Fac. of Health Sciences, Dept. of Physiotherapy, Luxemburg

Correspondentie-adres:

Prof. dr. Dominique Hansen
Universiteit Hasselt
faculteit Geneeskunde en Levenswetenschappen
BIOMED REVAL, Revalidatie Onderzoekscentrum
Agoralaan, Gebouw A
3590, Diepenbeek
België
Dominique.hansen@uhasselt.be
Tel 0032 (0)11 294978
Fax 0032 (0)11 269329

Prof. dr. Dominique Hansen is hoofddocent Revalidatie in Cardiorespiratoire en Metabole Aandoeningen en coördinator van de CRI onderzoeksgroep in Universiteit Hasselt, coördinator klinisch wetenschappelijk onderzoek in Hartcentrum Hasselt (Jessa ziekenhuis Hasselt), lid van de Technische Raad AXXON, voorzitter van het European Society of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (EACPR) EXPERT tool project (+40 cardiologen/revalidatie-experten uit 12 Europese landen die digitale beslismomen voor cardiovasculaire revalidatie ontwikkelen), bestuurslid binnen EACPR (Cardiac Rehabilitation nucleus), Fellow (scientific excellence) van The European Society of Cardiology (ESC), met >65 Engelstalige wetenschappelijke publicaties en 4 (inter)nationale onderscheidingen.

Dra. Wendy Hens is assistent onderzoeker verbonden aan de opleiding Revalidatiewetenschappen en Kinesitherapie van de Universiteit Antwerpen, lid van de onderzoeksgroep Cardiovasculaire & Respiratoire Kinesitherapie.

Dhr. Stefaan Peeters is zelfstandig kinesitherapeut-manueel therapeut werkzaam in een Associatie van Kinesitherapeuten te Gent. Hij is betrokken bij de ontwikkeling en de uitbouw van de Bijzondere Beroepsbekwaamheden binnen de kinesitherapie, is voorzitter van de Nederlandstalige vleugel van Axxon (beroepsorganisatie voor kinesitherapeuten in België), en verantwoordelijk voor de ontwikkelingen van de KineCoach opleidingen binnen de schoot van de beroepsorganisatie.

Mevr. Carla Wittebrood is Licentiate in de Kinesitherapie en Motorische Revalidatie en Manueel Therapeut, zelfstandig werkzaam in een solopraktijk en penningmeester van Axxon, Kwaliteit in Kinesitherapie vzw.

Sofi Van Ussel: Mevr. Sofi Van Ussel is Licentiate in de Revalidatiewetenschappen en Kinesitherapie en psychomotorisch therapeut. Ze is coördinator van een multidisciplinaire groepspraktijk (DynamIQ) en ondervoorzitter van Axxon, Kwaliteit in Kinesitherapie vzw.

Dhr. Dirk Verleyen is kinesitherapeut, erkend praktijkhouder (generalistische eerstelijns-kinepraktijk met bijzondere aandacht voor coaching en revalidatie van cardiorespiratoire en metabole aandoeningen) te Dendermonde. Hij is effectief lid in SamenWerkings Platform Eerstelijns GezondheidsZorg (SWP ELGZ), lid van de Federale Raad Kinesitherapie, en Bestuurder bij AXXON, Kwaliteit in Kinesitherapie vzw.

Dhr. Bruno Zwaenepoel is zelfstandig kinesitherapeut in AZ Jan Palfijn Gent en praktijkassistent aan de opleiding Revalidatiewetenschappen en Kinesitherapie aan Universiteit Gent.

Prof. dr. Dirk Vissers is hoofddocent aan de opleiding Revalidatiewetenschappen en Kinesitherapie van de Universiteit Antwerpen waar hij voorzitter is van de onderwijscommissie en van de onderzoeksgroep Cardiovasculaire & Respiratoire Kinesitherapie. Hij is tevens full professor in physiotherapy aan de Faculty of Health Sciences van de Lunex University in Luxemburg waar hij hoofd is van het Departement of Physiotherapy. Hij is lid van de adviesraad van Eetexpert en board member van de Belgian Association for the Study of Obesity (BASO).