

HOOFSTUK 5



**Die verband tussen liggaamsamestelling en motoriese- en fisieke vaardighede van Graad 1-
leerders in Suid-Afrika**

C.Kemp¹, A.E. Pienaar¹

¹Die Fokusarea van Fisieke Aktiwiteit, Sport en Rekreasie (FasRek) in die Fakulteit van
Gesondheidswetenskappe
Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus)
Potchefstroom, Republiek van Suid-Afrika

Befondsing. – Die projek is befonds deur die Nasionale Navorsingsondersteuning van Suid-Afrika, die Nasionale Lotto Raad van Suid-Afrika en FasRek.

Erkenning. – Die outeurs wil die Nasionale Navorsingsondersteuning van Suid-Afrika, die Nasionale Lotto Raad van Suid-Afrika en FasRek bedank vir die fondse wat hulle beskikbaar gestel het vir die uitvoering van die navorsing.

Korrespondensie outeur:

A.E. Pienaar, PhD, Professor (E-pos: Anita.Pienaar@nwu.ac.za)

Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap

Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus)

Privaatsak X6001

Potchefstroom, Republiek van Suid-Afrika

2520

**(Manuskrip ingedien en aanvaar vir publikasie in “Journal of Sports Medicine and Physical
Fitness”)**

ABSTRAK

DOEL: Die doel van die studie was om die verband tussen liggaamsamestelling en motoriese- en fisieke vaardighede en objekkontrole vaardighede van Graad 1-leerders, woonagtig in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika, te bepaal.

METODE: Data is ingesamel deur middel van 'n gestratifiseerde ewekansige steekproef-prosedure van 816 Graad 1-leerders (419 seuns, 397 dogters) met 'n gemiddelde ouderdom van 6.84 jaar (± 0.39 sa), in die NW-CHILD-studie. Lengte, massa, velvoue (subskapulêr, trisepts, kuit) en middelomtrek is gemeet. Internasionale afsnypunte is gebruik om die proefpersone te klassifiseer in normale, oorgewig en obese kategorieë. Motoriese- en fisieke vaardighede is gemeet deur gebruik te maak van die 'Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (verkorte weergawe) en die 'Test of Gross Motor Development 2'.

RESULTATE: Een uit elke 10 leerders was oorgewig of obees. Fynmotoriese presisie, balans, hardloopspoed- en ratsheid en krag het 'n betekenisvolle verband getoon met liggaamsmassa-indeks, terwyl geen duidelike verband gevind is tussen objekkontrole vaardighede, boonste ledemaattoördinasie en liggaamsmassa-indeks nie.

GEVOLGTREKKING: 'n Betekenisvolle verband is gevind tussen liggaamsamestelling en die meeste van die motoriese- en fisieke vaardighede van Graad 1-leerders. Intervensie-strategieë word aanbeveel om die liggaamsamestelling van oorgewig kinders en agterstande in motoriese- en fisieke fiksheidvaardighede te verbeter.

Sleutelterme: Liggaamsamestelling – Kinders – Motoriese vaardighede – Fisieke vaardighede

5.1 Inleiding

Liggaamsamestelling word gedefinieer as die verhouding tussen skraalliggaamsmassa en vetliggaamsmassa¹ en word as 'n belangrike faktor beskou om gezondheidstatus en welstand van kinders te bepaal.² Navorsers rapporteer 'n drastiese afname in kinders se fisieke aktiwiteit oor die afgelope dekade³ en 'n verhoging in sedentêre gedrag wat televisie kyk, rekenaar- en televisiespeletjies insluit.⁴ Hierdie verhoging in 'n sedentêre leefstyl dra by tot verhoogde liggaamsvetpersentasie, wat verandering in liggaamsamestelling teweeg bring en die voorkoms van oorgewig en obesiteit onder kinders verhoog.¹ Oorgewig- en obese kinders vermy dikwels oefening en deelname aan sportaktiwiteite wat die ontwikkeling van motoriese- en fisieke fiksheidsvaardighede kan belemmer.⁴⁻⁶ Navorsing toon verder dat kinders met onvoldoende motoriese- en fisieke fiksheidsvaardighede 'n afname in fisieke aktiwiteit toon wat weer kan bydra tot die ontwikkeling van obesiteit.⁷ Hierteenoor is kinders met goeie motoriese vaardighede meer aktief en minder geneig om oorgewig of obese te word.⁷ Schwinner *et al.*⁸ rapporteer ook dat ekstreme obese kinders 'n laer gesondheidsverwante kwaliteit van lewe het as normale gewig kinders en dieselfde kwaliteit van lewe het as kinders wat gediagnoseer is met kanker.

Verskeie navorsingstudies rapporteer dat oorgewig- en obese kinders se liggaamsamestelling 'n negatiewe effek uitoefen op hul motoriese- en fisieke fiksheidsvaardighede.^{9,10} Sodanige kinders het 'n groter liggaamsmassa om te beweeg wat lokomotoriese vaardighede kan beïnvloed¹¹, sowel as verhoogde voor-voet plantaar druk wat kan verhoed dat hulle aan fisieke aktiwiteit wil deelneem.¹² Hierdie kinders beweeg ook op minder effektiewe wyses wat meer energieverbruik tot gevolg het en gouer uitputting teweeg bring as gevolg van onvoldoende vaardighede.⁷ Oorgewig- en obese kinders beskou hulself ook as minder vaardig as hul maats met 'n normale gewig¹¹ en selfpersepsie met betrekking tot vaardighede is 'n belangrike bepaler van deelname aan fisieke aktiwiteit.^{13,14}

Milanese *et al.*¹⁵ rapporteer 'n verband tussen die som van 5 velvoue en ratsheid by 6- tot 7-jarige seuns en tussen die som van 5 velvoue en staande verspring by 8- tot 12-jarige dogters. Deforche *et al.*¹⁶ het soortgelyke resultate gerapporteer in Vlaamse kinders tussen die ouderdomme van 12 en 18 jaar. Die navorsing van McKenzie *et al.*¹⁷ toon 'n omgekeerde verband tussen balans- en springvaardighede en die gemiddeld van 2 velvoue by 4- tot 6-jarige kinders aan. Hoewel navorsingstudies rapporteer dat oorgewig kinders laer vlakke van lokomotoriese vaardighede toon as normale gewig kinders, word geen verskille in objektkontrole gevind nie.^{11,18} Morano *et al.*¹⁰ het egter swakker uitvoering in lokomotoriese- en objektkontrole vaardighede gevind in vergelyking met normale gewig kinders in 'n voorskoolse groep kinders. 'n Studie deur Graf *et al.*⁹ op Graad 1-leerders in Duitsland het gevind dat 'n verhoogde liggaamsmassa verband hou met 'n swakker uitvoering van grootmotoriese vaardighede. Du Toit en Pienaar¹⁹ se studie op 3- tot 4-jarige

Suid-Afrikaanse kinders toon dat die 4-jarige oorgewig- en obese kinders betekenisvol swakker in balans- en vaardighede as normale gewig kinders gevaar het, alhoewel die 3-jariges nie statisties betekenisvol verskil het nie. Nog 'n studie deur Truter *et al.*²⁰ op 9- tot 12-jarige kinders het 'n betekenisvolle verband gevind tussen die kinders se liggaamsmassa-indeks, kardiovaskulêre uithouvermoë en krag. Ten spyte van hierdie bewyse van verbande het Catenassi *et al.*⁶ geen verband tussen die motoriese vaardighede van kinders met 'n gemiddelde ouderdom van 5.6 jaar en liggaamsmassa-indeks gevind nie.

Die voorkoms van oorgewig en obesiteit onder kinders in Suid-Afrika stem ooreen met dié van ontwikkelende lande 'n dekade gelede.²¹ 'n Onlangse studie deur Armstrong *et al.*²¹ op 6- tot 11- jarige Suid-Afrikaanse kinders het getoon dat 14% seuns en 17.9% dogters oorgewig is en 3.2% seuns en 4.9% dogters obees. Verskeie omgewingsfaktore, wat insluit verhoogde misdaad en onveilige omgewings, het tot gevolg dat Suid-Afrikaanse kinders minder buite speel wat bydra tot verlaagde fisieke aktiwiteitsvlakke.²² Sedentêre gedrag het ook verhoog weens die afwesigheid van liggaamlike opvoeding in verskeie Suid-Afrikaanse skole en verhoogde televisie kyk van meer as 3 ure per dag.²³ Joubert *et al.*²⁴ het beraam dat oorgewig en obesiteit bygedra het tot 36 504 van alle sterftes in Suid-Afrika in 2000.

Die Graad 1-jaar, wanneer die jong kind begin met formele skoolopleiding in Suid-Afrika, is veral 'n tydperk wanneer obesiteit kan voorkom by kinders as gevolg van die verandering wat plaasvind vanaf die nabye emosionele verhouding met ouers na die skep van nuwe verhoudings met hul maats.²⁵ Kinders spandeer 'n groot gedeelte van hul daaglikse tyd in die skool waar hul obesiteit hul sosiale vaardighede, skoolbywoning en akademiese prestasie kan beïnvloed.^{26,27} Indien hulle sukkel om nuwe verhoudings te bou met maats of probleme ervaar met die eise van skoolwerk, kan alleenheid en ongelukkigheid die gevolg wees. Navorsers is van mening dat sodanige kinders geneig is om hulself te 'ooreet' om te kompenseer vir hul gevoelens van ongelukkigheid en alleenheid deur vertroosting te vind in kos.²⁵ Kinders leer sosiale vaardighede en probleemoplossingsvaardighede deur middel van interaksie met maats, wat bydra tot die lewensvaardighede wat hulle benodig in 'n mededingende skoolomgewing.^{28,29} Wanneer kinders begin met formele skoolopleiding in Graad 1, word hulle ook gedeeltelik ontnem van aktiewe speeltyd wat 'n effek kan hê op hulle fisieke aktiwiteitsvlakke en hul motoriese ontwikkeling, wat afhanklik is van motoriese ondervinding.

Dit wil voorkom vanuit die aantal studies wat die voorkoms van oorgewig en obesiteit in Suid-Afrikaanse kinders ondersoek het,^{21,33,34} dat die voorkoms van kinderobesiteit onder Suid-Afrikaanse kinders hoog is en dat dit moontlik 'n effek kan uitoefen op hulle motoriese- en fisieke vaardighede, wat 'n leemte in bestaande navorsing laat met betrekking tot die effek van die liggaamsamestelling van Graad 1-leerders op hulle motoriese- en fisieke vaardighede. Die verhoogde voorkoms van oorgewig en obesiteit in jong Suid-

Afrikaanse kinders, wat vergelyk met wêreldwye tendense²¹, dien gevolglik as motivering vir die navorsing oor die moontlike verband tussen liggaamsamestelling en motoriese- en fisieke vaardighede van 7-jarige skoolbeginners (Graad 1-leerders), nie net oor die geassosieerde gesondheidsrisiko's soos kardiovaskulêre siektes, tipe 2-diabetes en respiratoriese probleme nie³⁰⁻³², maar ook oor die effek wat dit het op die motoriese ontwikkeling en die algehele ontwikkeling van die kind op so 'n jong ouderdom. Vorige studies het slegs sekere motoriese- en fisieke vaardighede van jong kinders ondersoek, wat gedeeltes laat waaroor min inligting beskikbaar is. Die meeste van die studies was ook op ouer of jonger kinders as Graad 1-leerders en het net klein groepe proefpersone betrek.^{10,19,20} Om effektiewe intervensieprogramme en strategieë te beplan vir oorgewig- en obese kinders is dit gevolglik belangrik om te bepaal wat die verband tussen liggaamsamestelling en motoriese- en fisieke vaardighede en objektiewe vaardighede van Suid-Afrikaanse kinders is, veral skoolbeginners.

5.2 Metode

5.2.1 Ondersoekgroep

Graad 1-leerders in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika het gedien as teikenpopulasie vir die studie. Die totale aantal proefpersone wat vir die studie geïdentifiseer is, was 880 Graad 1-leerders. Die steekproef is deur middel van 'n gestratifiseerde ewekansige steekproef in samewerking met die Statistiese Konsultasiediens van die Noordwes-Universiteit geselekteer. Die steekproef is bepaal deur 'n lys name van skole in die Noordwes-Provinsie te verkry wat deur die Departement van Onderwys verskaf is. Uit die lys skole in die Noordwes-Provinsie wat in 4 onderwysdistrikte gegroepeer is en elk 12-22 streke met ongeveer 20 skole (minimum 12, maksimum 47) per streek verteenwoordig, is streke en skole ewekansig met betrekking tot populasiedigtheid en skoolstatus (kwintiel 1 – skole uit swak sosio-ekonomiese gebiede tot kwintiel 5 – skole uit goeie ekonomiese gebiede) gekies. Seuns en dogters in Graad 1 is dan ewekansig uit elke skool geselekteer. Twintig skole, met 'n minimum van 40 en maksimum van 45 kinders per skool, met 'n gelyke verdeling van geslagte, is by die studie betrek.

5.2.2 Meetinstrumente

5.2.2.1 Antropometriese metings

Die antropometriese metings van belang vir hierdie studie het die volgende ingesluit: liggaamslengte (cm), liggaamsmassa (kg), 2 velvoue (subskapulêr en trisept) (mm) en middellyfomtrek (cm). Die toetsings is deur opgeleide nagraadse studente in Kinderkinetika uitgevoer ooreenkomstig die protokol van die 'International Society for the Advancement of Kinanthropometry'.³⁵ Liggaamslengte is kaalvoet gemeet tot die naaste 0.1 cm deur van 'n draagbare stadiometer gebruik te maak, en liggaamsmassa is gemeet met 'n elektroniese skaal (BF

511, Omron) tot die naaste 0.1 kg. Uit die liggaamslengte- en liggaamsmassameting is die liggaamsmassa-indeks (LMI), liggaamsmassa (kg)/liggaamslengte (m)² vir elke proefpersoon bereken. Velvoue is gemeet met 'n Harpenden velvoutang en elke velvou is twee keer gemeet om die gemiddelde van die twee metings te verkry. Hierdie velvoue word spesifiek geneem omdat dit volgens Meredith en Welk³⁶ die hoogste korrelasie toon met die algehele vetpersentasie in die liggame van kinders. Aangesien die LMI van kinders voortdurend verander namate hulle ouer word, het Cole en medewerkers³⁷ ouderdomspesifieke LMI-afsnypunte vasgestel om obesiteit by groeiende kinders te identifiseer, en dit is in hierdie studie gebruik om die proefpersone in 'n normale gewig, oorgewig- of obese groep te kategoriseer. Die afsnypunte vir 6-jarige oorgewig en obese kinders is $>17.34 \text{ kg/m}^2$ en $>19.65 \text{ kg/m}^2$ en vir 7-jarige kinders is $>17.75 \text{ kg/m}^2$ en $>20.51 \text{ kg/m}^2$.³⁷ Afsnypunte vir die som van die trisepe en kuitvelvou vir 6- tot 7-jarige oorgewig seuns is 16-17, vir oorgewig dogters is dit 19-22, vir 6- tot 7-jarige obese seuns is dit 20-24 en vir obese dogters is dit 27-28.³⁸ Middellyfomtrek, wat op die nouste punt tussen die laer kostale (10de rib) grens en die crista iliaca gemeet word, is in die staande posisie met 'n standaard maatband (0.1 mm-intervalle) gemeet.

5.2.2.2 Motoriese metings

Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency (BOT-2 SF)

Die 'Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency' tweede uitgawe (BOT-2)³⁹ se verkorte vorm, wat gevalideer is teen die volledige weergawe en uit 14 items bestaan, is gebruik om die kinders se motoriese en fisieke vaardighede te evalueer. Die toetsbattery word individueel geëvalueer om fyn- sowel as grootmotoriese vaardighede van kinders te bepaal. Hierdie normgebaseerde meetinstrument is geskik vir gebruik by 4- tot 21-jarige kinders.³⁹ Die BOT-2 evalueer vaardighede in vier motoriese area komponente en bestaan uit fynmotoriese vaardighede (word verdeel in fynmotoriese presisie en fynmotoriese integrasie); handkoördinasie (word verdeel in handratsheid en boonsteledemaat-koördinasie); liggaamskoördinasie (word verdeel in bilaterale koördinasie en balans); en krag- en ratsheidkomponent (word verdeel in hardloopspoed, ratsheid en krag). Die totale van die onderskeie subkomponente word na berekening verwerk na 'n punttelling, standaardtelling en persentiel. 'n Hoë korrelasie word tussen die volledige en die verkorte vorm gerapporteer ($r=0.80$).³⁹

Test of Gross Motor Development (TGMD-2)

Die 'Test of Gross Motor Development' (TGMD-2)⁴⁰ is gebruik om die kwantitatiewe en kwalitatiewe ontwikkeling van objekkontrole van die proefpersone te bepaal. Die meetinstrument bestaan uit twee

hoofkomponente naamlik lokomotoriese- en objekkontrole vaardighede en is ontwikkel vir gebruik by kinders tussen die ouderdomme van 3 en 10 jaar. Tydens hierdie studie is slegs die hoofkomponent objekkontrole vaardighede gebruik. Die objekkontrole vaardighede komponent bestaan uit ses items wat insluit gooi, vang, rol, bons, skop en slaan. Standaardtellings van hierdie subitems word uit routellings bereken, en dan saamgevoeg om 'n grootmotoriese totaal te verkry, wat as 'n motoriese kwosient bereken kan word. Die proefpersoon se prestasie vergeleke met sy/haar ouderdomsgroep kan vasgestel word deur gebruik te maak van persentielskale. 'n Standaardtelling tussen 1 en 3 word as baie swak geïnterpreteer, terwyl 'n telling tussen 17 tot 20 as uitstekend beskou word. Die TGMD-2 het 'n geldigheidskoeffisiënt van $r=0.89$.⁴⁰

5.2.3 Navorsingsprosedure

Die navorsing het deel gevorm van die NW-CHILD (Child-Health-Integrated-Learning and Development) studie. Etiese goedkeuring vir die uitvoering van die studie is by die Etiekkomitee van die NWU verkry (No. NW-00070-09-S1), sowel as toestemming van die Onderwys-departement van die Noordwes-Provinsie. Skoolhoofde van die onderskeie geïdentifiseerde skole se toestemming is gevra vir insameling van die data tydens skoolure. Daar is gepoog om tussen 40 en 45 proefpersone per skool te evalueer en daarom is sestig Graad 1-leerders in elke geselekteerde skool ewekansig geselekteer en het vorms vir ingeligte toestemming ontvang wat deur die leerders se ouers ingevul moes word. Die leerders wie se ouers positief op genoemde vorms reageer het, het die toetsings ondergaan. Die leerders se liggaamsamestelling is deur middel van antropometriele metings bepaal, terwyl die Bruininks-Oseretsky (tweede uitgawe) toetsbattery se verkorte vorm en TGMD-2 gebruik is om die leerders se motoriese, fisieke en objekkontrole vaardighede te bepaal. Indien Engels of Afrikaans nie die eerste taal van die proefpersone was nie, is opgeleide tolke gebruik om die instruksies van die evalueerder aan die proefpersoon te tolk.

5.2.4 Statistiese Prosedure

Die STATISTICA-rekenaarpakket⁴¹ is gebruik om die data te ontleed. Die groep is statisties proporsioneel gelyk gestel ten opsigte van etnisiteit deur gebruik te maak van steekproefontwerpgewigte om te verseker dat die data veralgemeen kan word vir kinders in die Noordwes-Provinsie. Data is vir beskrywingsdoeleindes aan die hand van rekenkundige gemiddeldes ($\bar{x}$), maksimum en minimum waardes en standaardafwykings (sa) ontleed. Data is ook verder ontleed deur gebruik te maak van Spearman korrelasiekoeffisiënte om die verband tussen liggaamsamestelling en motoriese- sowel as fisieke fiksheidsvaardighede te ontleed. Vir die interpretasie van praktiese betekenisvolheid, is die volgende riglyne gebruik naamlik, $d>0.1$ dui op 'n klein effek; $d>0.3$ dui op 'n medium effek en $d>0.5$ dui op 'n groot effek⁴². Verder is van 'n eenrigtingvariëansie-analise gebruik gemaak om die betekenisvolheid van verskille tussen die groepe (normale gewig, oorgewig en oobeas) te bepaal.

5.3 Resultate

Tabel 5.1 dui die beskrywende inligting van die Graad 1-leerders aan met betrekking tot ouderdom en geslagsverspreiding. Die groep se gemiddelde ouderdom was 6.84 (sa=0.39), met die seuns wat 'n effens hoër gemiddelde ouderdom teenoor die dogters (6.86 jaar teenoor 6.81 jaar) getoon het.

TABEL 5.1. – *Ouderdom- en geslagseienskappe van die groep*

	N	$\bar{X}$	sa
	Ouderdom		
Groep	816	6.84	0.39
Seuns	419	6.86	0.39
Dogters	397	6.81	0.38

N - aantal proefpersone; $\bar{X}$ - rekenkundige gemiddeld; sa – standaardafwyking

Die beskrywende statistiek van die proefpersone volgens LMI-groepe word aangedui in Tabel 5.2. Uit die tabel blyk dit dat 88.36% (n=721) van die leerders in die normale gewig kategorie geval het, 7.84% (n=64) in die oorgewig kategorie en 3.80% (n=31) in die obese kategorie. Die tabel dui ook aan dat 'n kleiner persentasie van die seuns as oorgewig (6.44% teenoor 9.31%) en obees (3.34% teenoor 4.28) in vergelyking met die dogters geklassifiseer is.

TABEL 5.2. - Aantal en persentasie van die proefpersone in die verskillende LMI kategorieë en volgens geslag

	Groep	Groep	Seuns	Seuns	Dogters	Dogters
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Normale gewig	721	88.36	378	90.21	343	86.40
Oorgewig	64	7.84	27	6.44	37	9.31
(LMI >17.34 vir 6-jariges; LMI >17.75 vir 7-jariges)						
Obees	31	3.80	14	3.34	17	4.28
(LMI >19.65 vir 6-jariges; LMI >20.51 vir 7-jariges)						
Oorgewig + Obees	95	11.64	41	9.78	54	13.60

n = aantal proefpersone; % = persentasie

Tabel 5.3 beskryf die liggaamsamestelling van die proefpersone in die onderskeie LMI-kategorieë (normale gewig, oorgewig, obees, oorgewig en obees). Die tabel dui aan dat die obese groep se gemiddelde liggaamsmassa 13.43 kg swaarder was as dié van die normale gewig groep. Al die veranderlikes wat in die tabel ontleed is toon 'n duidelike toenemende tendens soos wat LMI toeneem.

TABEL 5.3. - *Liggaamsamestellingeieenskappe van die proefpersone volgens die LMI kategorieë*

Veranderlikes	Normale gewig		Oorgewig		Obees		Oorgewig + Obees	
	n=721		n=64		n=31		n=95	
	$\bar{X}$	sa	$\bar{X}$	sa	$\bar{X}$	sa	$\bar{X}$	sa
Lengte (cm)	117.87	5.79	122.05	6.47	122.44	6.80	122.17	6.58
Massa (kg)	20.82	2.80	27.78	3.48	34.25	10.73	29.88	7.40
LMI (kg/m²)	14.87	1.13	18.61	0.82	23.17	4.46	20.09	3.39
Middelomtrek (cm)	52.43	4.69	60.12	3.90	67.80	10.76	62.62	7.80
Triseps velvou (mm)	7.37	2.28	13.29	3.21	16.62	5.30	14.37	4.31
Subskapulêre velvou (mm)	6.17	1.65	10.46	3.06	16.09	6.82	12.29	5.33

LMI – liggaamsmassa-indeks; N – aantal proefpersone; $\bar{X}$ - rekenkundige gemiddeld; sa – standaardafwyking

Tabel 5.4 dui die korrelasiekoeffisiënte aan wat gebruik is om die verband tussen die liggaamsamestelling en die motoriese- en fisieke fiksheidsvaardighede en objektkontrole vaardighede van die totale groep te bepaal. Uit die tabel blyk dit dat fynmotoriese presisie die enigste veranderlike was wat met al drie aspekte (LMI, liggaamsvetpersentasie en middelomtrek) verbande getoon het en ook die grootste verbande getoon het, alhoewel van 'n klein praktiese betekenisvolle omvang. Hardloopspoed en ratsheid het ook 'n negatiewe korrelasie met 'n klein praktiese betekenisvolheid getoon met LMI en liggaamsvetpersentasie. Hierteenoor is positiewe korrelasies met 'n klein praktiese betekenisvolheid gevind tussen handratsheid, liggaamsvetpersentasie en middelomtrek, tussen hardloopspoed en ratsheid, LMI en liggaamsvetpersentasie, asook tussen boonste ledemaatkoördinasie, liggaamsvetpersentasie en middelomtrek. Die tabel dui verder op 'n negatiewe korrelasie met 'n klein praktiese betekenisvolheid tussen balans en LMI en 'n positiewe korrelasie met 'n klein praktiese betekenisvolheid tussen krag en middelomtrek. Daar is geen verbande

gevind tussen geslag en die verskillende veranderlikes wat ondersoek is nie en daarom is verbande wat met geslag te make het, nie verder ontleed nie.

TABEL 5.4. - *Korrelasiekoeffisiënte tussen die motoriese, fisieke en objekkontrole vaardighede en LMI, liggaamsvetpersentasie en middelomtrek*

Veranderlikes	LMI	Liggaamsvet %	Middelomtrek
Fynmotoriese vaardighede			
Fynmotoriese presisie	-0.24*	-0.21*	-0.15*
Fynmotoriese integrasie	0.03	0.01	0.04
Handkoördinasie			
Handratsheid	0.05	0.11*	0.16*
Bilaterale koördinasie	0.06	0.05	0.06
Balans	-0.11*	-0.04	-0.04
Hardloopspoed en ratsheid	-0.17*	-0.10*	-0.06
Boonste ledemaatkoördinasie	0.05	0.11*	0.11*
Krag	-0.02	0.05	0.16*
Objekkontrole standaardtelling	-0.02	0.03	0.05

% - persentasie; *d-waarde > 0.01 – klein praktiese betekenisvolheid

Tabel 5.5 rapporteer die gemiddelde waardes vir elk van die onderskeie motoriese en fisieke fiksheidsvaardighede van die proefpersone in die verskillende LMI-groepe. Fynmotoriese presisie, balans, hardloopspoed en ratsheid en kragvaardighede toon 'n verlaging in gemiddelde waardes met toename in LMI en die verskille tussen die groepe was betekenisvol in die vier komponente. Die oorgewig proefpersone het ook betekenisvol beter gevaar in balans en kragvaardighede as die obese groep proefpersone, terwyl dié groep nie betekenisvol verskil van die normale gewig groep in balans en kragvaardighede nie. Die normale gewig

kinders het betekenisvol beter krag- en balansvaardighede getoon as die obese groep. Geen betekenisvolle verskille is gevind tussen die objekkontrole vaardighede en die verskillende LMI-groepe nie.

TABEL 5.5. – 'n Vergelyking van motoriese, fisieke en objekkontrole vaardighede van die groep met LMI kategorieë

Veranderlike	Normale gewig (a)		Oorgewig (b)		Obees (c)	
	n=721		n=64		n=31	
	$\bar{X}$	sa	$\bar{X}$	sa	$\bar{X}$	sa
Fynmotoriese presisie	7.58 ^{bc}	3.19	4.03 ^a	4.14	4.13 ^a	4.87
Fynmotoriese integrasie	1.98	1.89	2.25	1.89	2.58	1.78
Handratsheid	4.88	1.04	5.19	1.13	4.71	1.15
Bilaterale koördinasie	5.00	1.99	5.23	2.04	5.26	1.95
Balans	6.85 ^c	1.39	6.66 ^c	1.53	5.77 ^{ab}	1.91
Hardloopspoed en ratsheid	8.15 ^{bc}	0.99	7.86 ^a	1.72	7.48 ^a	1.34
Boonste ledemaatkoördinasie	7.83	2.57	8.42	2.53	8.00	2.37
Krag	4.63 ^c	2.57	4.91 ^c	2.53	3.39 ^{ab}	1.86
Objekkontrole standaardtelling	28.9	6.09	29.4	7.19	27.4	5.41

$\bar{X}$ - rekenkundige gemiddeld; sa – standaardafwyking; p = p-waarde; betekenisvolheid; a – normale gewig; b – oorgewig; c – obees; gemiddeldes met superskrifte – groepe verskil betekenisvol op 'n 5% vlak

5.4 Bespreking

Hierdie studie het ten doel gehad om die verband tussen die liggaamsamestelling en motoriese en fisiese fiksheidsvaardighede en objekkontrole vaardighede van Graad 1-leerders in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika vas te stel.

Die resultate toon dat 7.84% (n=64) van die onderoekgroep met 'n gemiddelde ouderdom van 6.78 jaar oorgewig en 3.80% (n=31) obees was. Hierdie persentasies stem ooreen met die resultate van 'n ander Suid-Afrikaanse studie²¹ wat gevind het dat die voorkoms van oorgewig en obesiteit onder kinders in Suid-Afrika ooreenstem met dié van ontwikkelende lande van 'n dekade gelede. Die voorkoms van oorgewig (9.31% teenoor 6.44%) en obesiteit (4.28% teenoor 3.34%) was ook hoër by dogters as by seuns. Hierdie geslagstatistieke stem ooreen met navorsing deur Armstrong *et al.*²¹ op 6- tot 13-jarige kinders wat getoon het dat 8.7% en 3.6% van die 6- tot 7-jarige seuns en 11.8% en 5.3% van die 6- tot 7-jarige dogters onderskeidelik oorgewig en obees was.

Verskeie verskille het voorgekom tussen die verskillende liggaamsamestellingsgroepe wat daarop dui dat liggaamsamestelling wel 'n effek op die motoriese- en fisiese fiksheidsvaardighede van Graad 1-leerders uitoefen. Die fynmotoriese presisie van die normale gewig groep was betekenisvol beter as dié van die oorgewig en obese groep, alhoewel die oorgewig en obese groep nie betekenisvol van mekaar verskil het nie. Fynmotoriese presisie het 'n duidelike verband getoon met LMI, liggaamsvetpersentasie en middelomtrek. D'Hondt *et al.*⁴³ het soortgelyke resultate gevind by 5- tot 10-jarige kinders en dui aan dat die handhawing van 'n goeie postuur belangrik is vir verskeie daaglikse aktiwiteite, wat insluit akkurate boonste ledemaatbewegings. Volgens dié navorsers ervaar oorgewig en obese kinders dit moeilik om postuurbalans te handhaaf wat hul fynmotoriese vaardighede kan beïnvloed.⁴⁴ Die fynmotoriese presisie aktiwiteite, soos teken van 'n lyn deur 'n gekronkelde pad en die vou van papier, wat uitgevoer is in hierdie studie vereis goeie postuurbalans. Die oorgewig en obese leerders het ook swakker gevaar in die balansvaardighede in vergelyking met die normale gewig proefpersone (Tabel 5.5) wat kon bygedra het tot hul swakker fynmotoriese presisie.

Die resultate met betrekking tot balans stem ooreen met ander navorsingstudies.^{17,19} Goulding *et al.*⁴⁵ het gevind dat die balansvaardighede van 10- tot 21-jarige seuns, wat getoets is met die 'Bruininks Oseretsky Test of Motor-Proficiency' se eenbeenstand op 'n balansbalk, was betekenisvol swakker in die obese seuns. Die resultate van D'Hondt *et al.*⁴³ se studie op 5- tot 10-jarige kinders het ook getoon dat die obese groep proefpersone se balansvaardighede die swakste was in vergelyking met die normale gewig en oorgewig groep. Die moontlike rede vir die swakker balansvaardighede wat voorkom met 'n toename in LMI (wat in hierdie studie 'n verband getoon het) kan dalk toegeskryf word aan die ekstra liggaamsgewig wat 'n effek het

op postuur.⁴⁴ In obese kinders verhoog die massa van die verskillende liggaamsegmente wat die liggaamsbouvorm kan affekteer.⁴³ 'n Goeie postuur speel 'n belangrike rol in die handhawing van balans. Dit is gevolglik moontlik dat postuurafwykings soos calcaneus valgus, hiperekstensie en knie valgus, pelvis anteroversie en kop protraksie by oorgewig en obese kinders⁴⁶ moontlik hul balansvaardighede kan beïnvloed. Goulding *et al.*⁴⁵ rapporteer ook dat onvoldoende spierfunksie in obese kinders tot onvoldoende balans bydra. Hierdie resultate bevestig dat onvoldoende spierfunksie en postuurafwyking alreeds op 'n vroeë ouderdom by obese kinders kan voorkom en dat dit hulle balansvaardighede negatief kan affekteer.

'n Toename in LMI, maar ook liggaamsvetpersentasie (Tabel 5.4), het tot gevolg gehad dat die hardloopspoed en ratsheidsvaardighede van die kinders met meer liggaamsgewig en liggaamsvetpersentasie swakker was. Die resultaat word bevestig deur navorsingstudies wat dieselfde veranderlikes ondersoek het.^{9,15,47} Studies deur Okely *et al.*¹⁸ en Morano *et al.*¹⁰ het getoon dat oorgewig- en obese kinders laer vlakke van lokomotoriese vaardighede toon in vergelyking met normale gewig kinders. Dit kan gevolglik ook as 'n moontlike rede aangevoer word vir hulle swakker hardloopspoed en ratsheid, omdat hierdie tipe aktiwiteite groter beweging van liggaamsmassa vereis as sekere ander aktiwiteite.¹¹ Wearing *et al.*⁴⁸ het ook gerapporteer dat obese kinders swakker presteer het in veldtoetse waar daar van hulle vereis was om hulle groter liggaamsmassa te beweeg teen gravitasie. Dit blyk ook dat oorgewig- en obese kinders groter voor-voet druk ervaar onder die plantaaroppervlakte van die voete tydens die uitvoering van lokomotoriese aktiwiteite wat tot gevolg het dat lokomotoriese vaardighede gepaard kan gaan met pyn en ongemak.¹²

Wat die kragvaardighede betref was daar 'n betekenisvolle afname in hierdie vaardigheid met 'n toename in LMI. Hierdie resultate stem ook ooreen met ander navorsingstudies.^{16,20,49} 'n Moontlike rede hiervoor kan wees dat 'n verhoogde liggaamsmassa, wat voorkom met 'n toename in LMI, verplaas moet word tydens die uitvoering van kragvaardighede. 'n Ander moontlike verklaring kan wees dat obese kinders gewigdraende aktiwiteite vermy, omdat hierdie aktiwiteite meer energie vereis, in vergelyking met normale gewig kinders.⁵⁰ Middelomtrek het die grootste verband getoon met kragvaardighede en dit kan wees as gevolg van die feit dat die kragvaardighede in hierdie studie (opstote en opsitte) beide 'n verplasing van die middel van massa teen gravitasie benodig, wat in die middelarea is.

'n Toename in LMI het egter nie die objekkontrole vaardighede of balvaardighede en boonste ledemaatkoördinasie van die onderzoeksgroep negatief beïnvloed nie. Die resultate stem ooreen met navorsingstudies wat gevind het dat oorgewig en obesiteit nie 'n effek op kinders se objekkontrole vaardighede het nie.^{11,18} 'n Moontlike rede kan wees dat objekkontrole vaardighede en boonste ledemaatkoördinasie nie baie verplasing van liggaamsmassa vereis nie, maar eerder beheer van 'n apparaat of bal. Enkele studies het egter gevind dat liggaamsamestelling wel 'n effek het op die objekkontrole

vaardighede van kinders.^{10,19} Samevattend blyk dit dat objektkontrole vaardighede nie tot so 'n groot mate beïnvloed word op 'n jong ouderdom deur liggaamsamestelling soos lokomotoriese vaardighede waar verplasing van die liggaam benodig word nie.¹¹

Liggaamsamestelling het ook geen betekenisvolle effek getoon op handratsheid en bilaterale koördinasie nie, alhoewel die obese groep die laagste telling van die drie groepe behaal het in handratsheid en objektkontrole vaardighede, wat 'n neiging tot 'n verband aantoon. Dit wil voorkom of obese kinders alreeds op hierdie ouderdom 'n neiging toon van verlaagde handratsheid en objektkontrole vaardighede. Verdere navorsing, soos longitudinale opvolgstudies, is egter in die verband nodig.

5.5 Samevatting

Samevattend blyk daar wel 'n verband tussen liggaamsamestelling en die meeste van die motoriese- en fisieke fiksheidsvaardighede van Graad 1-leerders voor te kom. Die oorgewig en veral die obese kinders het laer motoriese- en fisieke fiksheidsvaardighede getoon in al die veranderlikes wat ondersoek is, met betekenisvolle verbande, veral in vaardighede waar verplasing van die liggaam teen gravitasie benodig was. Tendense wat neigings uitwys na swakker objektkontrole vaardighede is ook gevind. Swak balans en liggaamskontrole van obese kinders kan hulle fynmotoriese presisie negatief affekteer en tesame met swak lokomotoriese vaardighede, hulle hardloopspeed en ratsheid belemmer. Hierdie agterstande kan skoolvordering belemmer en deelname aan sportaktiwiteite inkort en dit kan bydra tot laer fisieke aktiwiteitsvlakke op hierdie jong ouderdom. As gevolg van die feit dat kinderoesiteit 'n kommerwekkende gesondheidsprobleem word met statistieke wat hoër onaktiwiteitsvlakke toon en die feit dat oorgewig- en obese kinders oorgewig- en obese volwassenes word, is dit gevolglik belangrik om die motoriese en fisieke vaardighede van hierdie kinders te probeer verbeter. Die resultate van die studie kan as riglyn gebruik word om intervensieprogramme vir Graad 1-leerders saam te stel, maar ook om strategieë te identifiseer wat gebruik kan word om die motoriese- en fisieke vaardighede van hierdie leerders te verbeter. Opvolgstudies word aanbeveel om te bepaal of die verband wat gevind is in hierdie studie sterker word met die verloop van tyd. Die oorsake van obesiteit onder jong kinders benodig ook verdere ondersoek sodat die probleem beter verstaan kan word.

5.6 Bronnelys

1. Gallahue DL, Ozmun JC. Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults. 6th ed. Dubuque, Iowa: McGraw-Hill; 2006.
2. Shukla M, Venugopal R, Mitra M. A cross sectional study of body composition somatotype and motor quality of rural and urban boys Chhattisgarh. Int J Fit. 2009;5(1):1-7.

3. Dodd CJ. Energy regulation in young people. *J Sports Sci Med*. 2007;6:327-336.
4. Gillis LJ, Kennedy LC, Bar-Or O. Overweight children reduce their activity levels earlier in life than healthy weight children. *Clin J Sport Med*. 2006;16(1):51-55.
5. Cairney J, Hay JA, Faught BE, Hawes R. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9-14y. *Int J Obes*. 2005;29:369-372.
6. Catenassi FZ, Marques I, Bastos CB, Basso L, Vaz Ronque ER, Gerage AM. Relationship between body mass index and gross motor skill in four to six year-old children. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(4):203-206.
7. Wrotniak BH, Epstein LH, Dorn JM, Jones KE, Kondilis VA. The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*. 2006;118(6):e1758-e1765.
8. Schwinner JB, Burwinkle TM, Varni JW. Health-Related Quality of life of severely obese children and adolescents. *JAMA*. 2003;289(14):1813-1819.
9. Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E, Falkowski G, Christ H, Coburger S, *et al*. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). *Int J Obes*. 2004;28:22-26.
10. Morano M, Colella D, Caroli M. Gross motor skill performance in a sample of overweight and non-overweight preschool children. *Int J Pediatr Obes*. 2011;6(5-6):473-475.
11. Southall JE, Okely, AD, Steele JR. Actual and perceived physical competence in overweight and nonoverweight children. *Pediatr Exerc Sci*. 2004;16:15-24.
12. Dowling AM, Steele JR, Baur LA. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? *Int J Obes*. 2001;25:845-852.
13. Kemp C, Pienaar AE. The effect of a physical activity, diet and behaviour modification intervention on the self perception of 9 to 12 year –old overweight and obese children. *Afr J Phys Health Edu Recreat Dance*. 2010;16(1):98-112.
14. Haywood KM, Getchell N. Life span motor development. 5th ed. Champaign, III: Human Kinetics; 2009.
15. Milanese C, Bortolami O, Bertucco M, Verlato G, Zancanaro C. Anthropometry and motor fitness in children aged 6-12 years. *J Hum Sport Exerc*. 2010;5(2):265-279.

16. 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;11:434-441.
17. McKenzie TL, Sallis JF, Broyles SL, Zive MM, Nader PR, Berry CC. Childhood movement skills. Predictors of physical activity in Anglo American and Mexican American adolescents. *Res Q Exerc Sport.* 2002;73(3):238-244.
18. Okely AD, Booth ML, Chey T. Relationship between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Res Q Exerc Sport.* 2004;75:238-247.
19. Du Toit D, Pienaar AE. Overweight and obesity and motor proficiency of 3- and 4-year old children. *S Afr J Res Sport Phys Educ Recreation.* 2003;25(2):37-48.
20. Truter L, Pienaar AE, Du Toit D. Relationships between overweight, obesity and physical fitness of nine- to twelve-year-old South African children. *South African Family Practice.* 2010;52(3):227-233.
21. Armstrong MEG, Lambert MI, Sharwood KA, Lambert EV. Obesity and overweight in South African primary school children – the Health of the Nation Study. *S Afr Med J.* 2006;96(5):439-444.
22. Bourne LT, Lambert EV, Steyn K. Where does the black population of South Africa stand on the nutrition transition? *Public Health Nutr.* 2002;5(1a):157-162.
23. Medical research council. 2002. Umthente uhlaha usamila: The 1st South African National Youth Risk Behaviour Survey. 2002 [cited 11 May 2010]. Available from: <http://www.mrc.ac.za/healthpromotion/reports.htm>.
24. Joubert J, Norman R, Bradshaw D, Goedecke JH, Steyn NP. Estimating the burden of disease attributable to excess body weight in South Africa in 2000. *S Afr Med J.* 2007;97:683-690.
25. Pienaar AE. Kinderkinetics: An investment in the total well-being of children. *S Afr J Res Sport Phys Educ Recreation.* 2009;31(1):49-67.
26. Datar A, Sturm R, Magnabosco JL. Childhood overweight and academic performance: National study of kindergartners and first-graders. *Obes Res.* 2004;12:58-68.
27. Du Toit D, Pienaar AE, Truter L. Relationship between physical fitness and academic performance in South African children. *S Afr Res Sport Phys Educ Recreation.* 2011;33(3):23-35.

28. Hartup WW. The company they keep: Friendships and their developmental significance. *Child Dev.* 1996;67(1):1-13.
29. Dreyer ML, Egan AM. Psychosocial functioning and its impact on implementing behavioral interventions for childhood obesity. *Prog Pediatr Cardiol.* 2008;25(2):159-166.
30. Daniels SR. The consequences of childhood overweight and obesity. *Future Child.* 2006;16(1):47-67.
31. Fox CS, Pencina MJ, Meigs JB, Vasan RS, Levitzky YS, D'Agostino RB. Trends in the incidence of type 2 diabetes mellitus from the 1970s to the 1990s: the Framingham Heart Study. *Circulation.* 2006;113(25):2914-2918.
32. Beuther DA, Sutherland ER. Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;175:661-666.
33. Monjeki KD, Lenthe FJ, Steyn NP. Obesity: does it occur in African children in a rural community in South Africa? *Int J Epidemiol.* 1999;28(2):287-292.
34. Steyn NP, Labadarios MB, Mauder E, Nel J, Lombard C. Secondary anthropometric data analysis of the national food consumption survey in South Africa: the double burden. *Nutrition.* 2005;21(1):4-13.
35. Marfell-Jones, Olds T, Stewart A, Carter JEL. International standards for anthropometric assessment. *International Standards for Anthropometric Assessment: Potchefstroom;* 2006.
36. Meredith MD, Welk GJ. *FITNESSGRAM: Test administration manual: The Cooper institute for aerobics research.* 2nd ed. Champaign IL: Human Kinetics; 2005.
37. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ.* 2000;320:1240-1243.
38. Lohman TG. *Advances in body composition assessment.* Champaign, I.L: Human Kinetics; 1992.
39. Bruininks RH, Bruininks BD. *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency.* 2nd ed. Circle Pines, MN: AGS Publishing; 2005.
40. Ulrich DA. *Test of gross motor development.* 2nd ed. Austin, TX: Pro-ed; 2000.

-
41. Statsoft. Statistica for Windows. Release 5.5: General conventions & statistics. Tulsa, OK: StatSoft; 2010.
42. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioural sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1988.
43. D'Hondt E, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Lenoir M. Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapt Phys Act Q*. 2009;26:21-37.
44. D'Hondt E, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Lenoir M. Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. *Neurosci Lett*. 2008;440:72-75.
45. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Piggot JM, Taylor D. Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *Gait Posture*. 2003;17(2):136-141.
46. Rosell AA, Fregonesi CETP, Camargo MR, Mantovani AM, Purga MO, Freitas Junior IF, *et al*. Prepubescent and pubescent overweight postural characterization. *Brazilian journal of biomotricity*. 2010;4(2):104-114.
47. Monyeki MA, Koppes LLJ, Kemper HCG, Monyeki KD, Toriola AL, Pienaar AE, *et al*. Body composition and physical fitness of undernourished South African rural primary school children. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59:877-883.
48. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hilla AP. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. *Obes Rev*. 2006;7:209-218.
49. Raudsepp L, Jürimäe T. Relationship of physical activity and somatic characteristics with physical fitness and motor skill in prepubertal girls. *Am J Hum Biol*. 1998;9(4):513-521.
50. Bar-Or O. Physical activity and physical training in childhood obesity. *J Sports Med Phys Fitness*. 1993;33:323-329.

5.7 Opskrifte van tabelle

TABEL 5.1.- Ouderdom- en geslagseienskappe van die groep

TABEL 5.2.- *Aantal en persentasie van die proefpersone in die verskillende LMI kategorieë en volgens geslag*

TABEL 5.3.- *Liggaamsamestellingeienskappe van die proefpersone volgens die LMI kategorieë*

TABEL 5.4.-*Korrelasiekoëffisiënte tussen die motoriese, fisieke en objekkontrole vaardighede en LMI, liggaamsvetpersentasie en middelomtrek*

TABEL 5.5.- *'n Vergelyking van motoriese, fisieke en objekkontrole vaardighede van die groep met LMI kategorieë*