

**Longitudinale veranderinge in oorgewig, obesiteit,
bloeddruk en motoriese behendigheid van
laerskoolleerders in die Noordwes Provinsie: die
NW-CHILD studie**

W du Plessis



orcid.org/0000-0001-8872-4377

Proefskrif aanvaar ter nakoming vir die graad Philosophiae
Doctor in Menslike Bewegingskunde aan die
Noordwes-Universiteit

Promotor: Prof Dané Coetzee

Gradeplegtigheid: Junie 2022

Studentenommer: 20376138

VERKLARING

Hierdie proefskrif is in **artikelformaat** voorgelê en deur twee navorsers beplan en uitgevoer. Die bydrae van elke outeur word vervolgens in tabelvorm uiteengesit met die verklaring van elke outeur se rol in die studie. Hiermee gee die outeurs ook toestemming dat die artikels in hierdie proefskrif vir graaddoeleindes voorgelê kan word.

Outeur se naam en van	Rol van die outeur in hierdie studie
Mev. Wilmarié du Plessis (WP) (M.A. Kinderkinetika)	WP en DC was verantwoordelik vir die voltooiing van die studie en saam die data ingesamel. WP is die eerste outeur en DC die tweede outeur in al drie artikels.
Prof. Dané Coetzee (DC) (PhD Menslike Bewegingskunde)	DC was die promotor en verantwoordelik vir die beplanning van die projek. DC het 'n betekenisvolle bydra gelewer ten opsigte van die skryf van die artikels.

Plegtige verklaring deur promotor

Ek verklaar hiermee dat die bogenoemde artikels goedgekeur is en dat my rol in die studie soos hierbo uiteengesit korrek is en my volle aandeel in die studie weerspieël. Ek gee verder toestemming dat die artikels as deel van die proefskrif van Mev. Wilmarié du Plessis gepubliseer mag word.

Prof. Dané Coetzee

Promotor

VOORWOORD

‘Ek is tot alles in staat deur Christus wat my krag gee.’ Filippense 4:13

Alle eer aan God met die indiening en afhandeling van die proefskrif. Dit is slegs deur Sy genade dat ek tot hier gekom het.

Dané, waar begin ek? Dankie is so klein woord om dit wat jy die afgelope paar jaar beteken het vir my, te sê. Jy was die trooster met slegte tye, die aanmoediger, die kameraad, die streng studieleier as dit moes, maar konstant het jy my ondersteun. Dankie, dankie vir alles en meer, dankie dat ek altyd op jou kan steun en my dom vrae kan kom vra. Dankie dat jy begrip gehad het, toe ek en Dana deur moeilike tye gegaan het. Dankie vir alles Prof Dané, ek waardeer jou meer as wat hierdie paar woorde kan weergee.

Prof Anita, ook baie dankie aan Prof met die aanvanklike konseptualisering van hierdie projek en dat ek kon deel wees van die NW-CHILD studie. Dankie ook vir Prof se raad.

Prof Suria Ellis, vreeslik dankie vir Prof se hulp om die statistiek meer verstaanbaar te maak en te interpreteer.

Mnr Cillié Swart en Mev. Elmarie Snoer baie dankie vir al die hulp met die taalversorging- en redigering om ‘n proefskrif in te dien met trots.

Aan elke Kinderkinetika Honneurs student wat deel uitgemaak het van die NW-CHILD se data insameling, dankie ook aan julle.

My vriendin, Martinique Sparks, outjie dankie! Ek sou al lankal die klits kwyd gewees het, as dit nie vir jou was nie.

Aan my familie, mamma, sussies en boeta, dankie julle vir die kos aandra!

Laaste maar nie die minste nie, my eggenoot, Dana. Lief ek dink jy kan ook al ‘n PhD skryf na die. Dankie dat ek ook op jou kon steun deur alles. Hierdie hoofstuk van ons lewe was alles behalwe maklik, maar ons kon dit saam doen en dit is wat alles die moeite werd maak. Ek het jou lief.

OPSOMMING

Longitudinale veranderinge in oorgewig, obesiteit, bloeddruk en motoriese behendigheid van laerskoolleerders in die Noordwes Provinsie: die NW-CHILD studie

Oorgewig en obesiteit kom toenemend onder die kinder populasie voor. Buiten die gesondheidsrisiko wat 'n oorgewig en/of obese kind kan ervaar, dui toenemende navorsing die negatiewe verband wat dit met motoriese behendigheid het, aan. Indien 'n kind nie motories behendig is nie, kan dit lei tot 'n reeks ander agterstande, insluitend skolasties en sportvaardighede. 'n Verdere bekommernis oor die toename in ongesonde liggaamsamestelling is die nadelige effekte wat dit op gesondheid kan hê. Verhoogde bloeddruk en/of hipertensie is een so 'n nadelige gesondheidskondisie wat kan ontstaan weens 'n ongesonde toename in liggaamsamestelling. Geslag, ras en sosio-ekonomiese omstandighede word onder andere ook as rolspelers in ag geneem wanneer liggaamsamestelling en bloeddruk verhoog en motoriese behendigheid afneem.

Hierdie proefskrif is op drie doelstellings gebaseer. Eerstens, was die longitudinale verandering in liggaamsamestelling met die verandering in motoriese behendigheid van laerskoolleerders in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika oor 'n 7 jaar tydperk, vergelyk. Tweedens was die verandering van motoriese behendigheid oor 'n 7 jaar tydperk bestudeer in laerskoolleerders in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika en laastens was die verandering in bloeddruk oor 'n 7 jaar tydperk in laerskoolleerders in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika bestudeer.

Die studie het deel uitgemaak van die '*North-West Child Health, Integrated with Learning and Development*' (NW-CHILD) longitudinale studie. Die studie het oor 'n tydperk van sewe jaar gestrek en gebruik gemaak van al drie die metings punte (basislyn metings in 2010 en twee opvolgmetings in 2013 en 2016). Die proefpersone is ewekansig geselekteer vanuit 20 skole en vier skoordistrikte in die Noordwes Provinsie. Leerders was vanuit Kwintiel 1 tot Kwintiel 5 skole geselekteer. Vir die doeleindes van die studie is slegs proefpersone wat al die metings vir die bepaalde uitkomstes volledig voltooi het, gebruik. Verskillende geslagte, rasse en sosio-ekonomiese status is ingesluit in die en gevolglik is die proefpersone 'n goeie verteenwoordigende groep leerders. Kwintiele is gebruik as die sosio-ekonomiese maatstaf.

Doelstelling een, het die 380 leerders gebruik wat regoor die basislynmeting (2010) en die twee opvolgmetings (2013 en 2016) volledige data getoon het. Die leerders het gemiddelde ouderdomme van 6.87 ± 0.38 in 2010, 9.89 ± 0.38 in 2013 en 12.90 ± 0.38 in 2016 gehad. Weens die grootte van die

groep is daar vir die statistiese doeleindes slegs tussen die blanke en swart leerders onderskei, met 103 blanke leerders en 277 swart leerders. Daar was 218 leerders vanuit 'n lae sosio-ekonomiese en 162 uit hoë sosio-ekonomiese status (SES). Die proefpersone se oorgewig/obesiteit status is deur antropometriese metings van liggaamslengte en liggaamsmassa, bepaal. Die formule liggaamsmassa (kg) / liggaamlengte (m)² is gebruik ten einde die leerders se liggaamsmassaindeks (LMI) te bepaal en is met Cole *et al.* (2000:243) verwerk na die verskillende LMI klasse. Motoriese behendigheid is met die '*Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency*', tweede uitgawe (BOT-2 SF), bepaal. Vir die doeleindes van hierdie doelstelling is die volledige prosedure uiteengesit in Hoofstuk 3.

Doelstelling twee, het ook 380 leerders ingesluit. Leerders se gemiddelde ouderdom, ras en SES verspreiding was ooreenstemmend met die voorafgaande doelstelling. Die proefpersone se motoriese behendigheid is ook bepaal met die '*Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency*', tweede uitgawe (BOT-2 SF). Vir die doeleindes van hierdie doelstelling is die volledige prosedure uiteengesit in Hoofstuk 3.

Doelstelling drie, het ook van die 380 leerders met volledige datapunte in 2010, 2013 en 2016 gebruik gemaak. Die geslag, ras en SES verspreiding stem ooreen met doelstellings 1 en 2. Vir die doeleindes van hierdie doelstelling is die Omron 705CP-II gebruik om bloeddruk te bepaal en die volledige prosedure word uiteengesit in Hoofstuk 5. Bloeddruk metings is dan met behulp van die Wêreldgesondheidsorganisasie (WGO) afsnypunte verwerk na normaal, pre-hipertensie en hipertensie.

Statistiese analise is uitgevoer met behulp van die Statistica-rekenaarprogram (Statsoft, 2020). Vir die doeleindes van doelstelling 1-tot-3 is data eerstens aan die hand van beskrywende statistiek (gemiddeld ($\bar{x}$), standaardafwyking (sa), minimum en maksimum waardes), ontleed. Doelstelling een is verder met behulp van tweerigting-frekvensietabelle verwerk om die aantal leerders in die verskillende LMI kategorieë volgens geslag, ras en SES te plaas. Die sterkte van die verwantskap is deur die phi-koëffisiënt met $w \geq 0.1$ (klein effek), $w \geq 0.3$ (medium effek) en $w \geq 0.5$ (groot effek), vasgestel (Steyn, 2002). Verder is daar om doelstelling 1-tot-3 te bepaal ook 'n analise van variansie (ANOVA) gebruik om groepe met mekaar te vergelyk (geslag, ras en SES) en statistiese betekenisvolheid is gestel op $p \leq 0.05$. 'n Bonferonni post-hoc toets is uitgevoer ten einde oor tyd analyses se statistiese geldigheid, te bevestig. Effek groottes is met behulp van Cohen (1988) bepaal, waar $d=0.2$, as klein, $d=0.5$, medium en $d=0.8$ is groot beskou word.

Op grond van die bogenoemde analyses is gevind dat obesiteit die hoogste onder seuns was met die finale meting in 2016 en seuns en meisies het statisties betekenisvol verskil ($p \leq 0.05$). Verder was dit blanke leerders wat hoër persentasies van oorgewig en obesiteit getoon het ($p \leq 0.05$) in vergelyking met swart leerders. Leerders uit hoë SES het ook hoër persentasies as leerders uit lae SES getoon ($p \leq 0.05$). Slegs fynmotoriese presisie ($p \leq 0.05$) en die verkorte vorm totaal ($p \leq 0.05$) wat statistiese betekenisvolheid oor tyd getoon het met die verskillende LMI groepe. Met doelstelling twee het dit aanvanklik geblyk dat motoriese behendigheid nie drasties verminder het vanaf 2010 na 2016 nie, maar wanneer die BOT-2 kategorieë bestudeer word, kan daar afgelei word dat daar sedert 2010 na 2016 minder leerders in die bo-gemiddelde kategorie en meer in die ondergemiddelde kategorie voorgekom het. Seuns blyk beter in aktiwiteite te vaar waar krag ($p \leq 0.001$) en koördinasie ter sprake is ($p \leq 0.004$), teenoor die meisies wat beter in fynmotoriese vaardighede soos handvaardighede gevaar het ($p \leq 0.005$). Verder het blanke leerders in die meerderheid van motoriese afdelings beter presteer met die uitsondering van handvaardigheid ($p = 0.032$), balans ($p = 0.013$) en hardloopspoed en ratsheid ($p \leq 0.001$) afdelings. Leerders uit hoë SES het beter presteer in die motoriese behendigheid afdelings, met die uitsondering van balans. Doelstelling drie het aangedui dat bloeddruk oor tyd toeneem, ongeag geslag, ras en SES en geen statistiese betekenisvolle verskille kon gevind word nie. Slegs die verhouding van tyd met bloeddruk was statisties betekenisvol ($p \leq 0.05$).

Op grond van die bevindinge word die volgende afleidings gemaak, oorgewig en obesiteit is besig om toe te neem onder kinders, en meer spesifiek onder blanke en hoë SES leerders. Die verband tussen liggaamsamestelling en motoriese behendigheid is nie so sterk soos voorheen vermoed nie. Motoriese behendigheid het sedert 2010 na 2016 effens verswak. Verder blyk dit dat bloeddruk onder kinders aan die toeneem is. In geheel blyk dit dus dat kinders se liggaamsamestelling en verbandhoudende gesondheidsrisiko (hoë bloeddruk en/of hipertensie) aan die toeneem is, wat na 'n afname in motoriese behendigheid kon lei. Hierdie inligting is van groot belang ten einde strategieë in plek te stel om die bestaande syfers aan te spreek en intervensie in plek te stel om vroegtydig jonger kinders se gesondheid en motoriese behendigheid aan te spreek. Hierdie kan gedoen word deur gesondheidswerkers wat vroegtydig uitvalle in liggaamsamestelling en bloeddruk bepaal en die nodige intervensie strategieë aanbeveel. Verder kan motoriese behendighedsintervensies met goed gekose aktiwiteite deur kundiges soos Kinderkinetici aangespreek word om sodoende vroegtydig motoriese agterstande te verhoed.

Sleutelterm: motoriese behendigheid; obesiteit; bloeddruk; seuns; meisies; ras; sosio-ekonomiese omstandighede

SUMMARY

Longitudinal changes in overweight, obesity, blood pressure and motor proficiency in primary school learners in the North West Province: the NW-CHILD study

Overweight and obesity are increasing among the child population. In addition to the health risk that an overweight and/or obese child may experience, increasing research indicates the negative association it has on motor proficiency. If a child is not motor proficient, it can in turn lead to a range of other disadvantages, including school performance and sports skills. A further concern about the increase in unhealthy body composition is the detrimental effects it can have on health. High blood pressure and/or hypertension is one such adverse health condition that can occur due to an unhealthy increase in body composition. Gender, race and socio-economic conditions are also taken into account as role players, among others, with the increase in body composition and blood pressure and the decrease in motor proficiency.

This dissertation is based on three objectives. Firstly, it is aimed at comparing longitudinal change in body composition with the change in motor proficiency of primary school learners in the North West Province of South Africa over a seven-year period. Secondly, the change in motor proficiency over a seven-year period was studied in primary school learners in the North West Province of South Africa was investigated and lastly, the change in blood pressure over a seven-year period was studied in primary school learners in the North West Province of South Africa.

The study was part of the *North-West Child Health, Integrated with Learning and Development* (NW-CHILD) longitudinal study. This study spanned over a period of seven years and made use of all three measurement points (baseline measurements in 2010 and two follow-up measurements in 2013 and 2016). The subjects were randomly selected from 20 schools and four school districts in the North West Province. Learners were selected from Quintile 1-to-Quintile 5 schools. For the purposes of the study, only subjects who had all the measurements for the particular outcomes were used. Different genders, races and socio-economic status (SES) were included in the NW-CHILD study and consequently the subjects are a good representative group of learners. Quintiles were used as the socio-economic measure.

Objective one, used the 380 learners who had complete data across the baseline measurement (2010) and the two follow-up measurements (2013 and 2016). The learners had average ages of 6.87 ± 0.38 in 2010, 9.89 ± 0.38 in 2013 and 12.90 ± 0.38 in 2016. Due to the size of the minority

group, only white and black learners were used for statistical purposes, with 103 white learners and 277 black learners. There were 218 learners from low socio-economic status and 162, from high socio-economic status. The subjects' overweight/obesity was determined, with anthropometric measurements of body length and body mass. The formula body mass (kg)/body length (m)² was used to determine the learners' body mass index (BMI). Cole *et al.* (2000:243) cut-off points were used to determine the BMI classes. Motor proficiency was determined with the *Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency*, second edition (*BOT-2 SF*).

Objective two, included only the 380 learners who had full data sets. Learners' mean age, race and SES distribution were consistent with the previous objective. The subjects' motor proficiency was also determined with the *Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency*, second edition (*BOT-2 SF*).

Objective three included only the 380 learners with complete data points in 2010, 2013 and 2016. The gender, race and SES distribution are also in line with objectives 1 and 2. For the purposes of this objective, the Omron 705CP-II was used to determine blood pressure and the full procedure is set out in Chapter 5. Blood pressure was processed by means of the World Health Organization (WHO) cut-off points to determine normal, pre-hypertension and hypertension.

Statistical analysis was done using the Statistica computer software (Statsoft, 2020). For the purposes of objective 1-to-3, data were analyzed using descriptive statistics (mean ($\bar{x}$), standard deviation (SD), minimum and maximum values). Objective one was further analyzed using two-way frequency tables to determine the number of learners in the different BMI categories according to gender, race and SES. The strength of the relationship is determined by the phi coefficient with $w \geq 0.1$ indicating a small effect, $w \geq 0.3$ indicating a medium effect and $w \geq 0.5$ indicating a large effect (Steyn, 2002). For objective 1-to-3, an analysis of variance (ANOVA) was used to compare groups (gender, race and SES) and statistical significance was set at $p \leq 0.05$. A Bonferonni post-hoc test was performed in order to confirm the statistical validity of analyses over time. Effect sizes were determined using Cohen (1988), where $d=0.2$, if small, $d=0.5$, medium and $d=0.8$ are large.

Based on the above analyses, obesity was found to be the highest among boys during the final measurement in 2016 and statistically significantly ($p \leq 0.05$) gender differences were reported. Furthermore, the white learners showed higher percentages of overweight and obesity ($p \leq 0.05$) compared to the black learners, and learners from high SES also showed higher percentages of overweight and obesity compared to learners from low SES ($p \leq 0.05$). Moreover, it was only fine

motor precision ($p \leq 0.05$) and the short form total ($p \leq 0.05$) that indicated statistical significance over time with the different BMI categories. With objective two, it initially appeared that motor proficiency did not decrease drastically from 2010 to 2016, but when studying the BOT-2 categories, it can be deduced that from 2010 to 2016, fewer learners fell into the above-average category and more learners in the below-average category. Boys seem to perform better in activities which require strength ($p \leq 0.001$) and coordination ($p \leq 0.004$), and the girls seem to have better fine motor skills such as manual dexterity ($p \leq 0.005$). Furthermore, the white learners performed better in the majority of motor proficiency with the exception of manual dexterity ($p = 0.032$), balance ($p = 0.013$) and running speed and agility ($p \leq 0.001$) sections. Learners from high SES performed better in the motor proficiency subtests, with the exception of balance. Objective three indicated that blood pressure increased over time, regardless of gender, race and SES, no statistically significant differences could be found. Only the ratio of time to blood pressure was statistically significant ($p \leq 0.05$).

Based on the findings, the following deductions can be made: overweight and obesity are increasing among the child population, more so specifically among white and high SES learners. The link between body composition and motor proficiency is not as strong in our study as previously thought. Motor proficiency has deteriorated slightly from 2010 to 2016. Furthermore, it seems that blood pressure is increasing among the child population. Overall, it appears that the child population's body composition and health related risks (high blood pressure and/or hypertension) are increasing, which could lead to a decrease in motor proficiency. This information is important in order to put in place strategies to address the existing number and to coordinate interventions to address the health and motor proficiency of younger children at an early stage. This can be done by health professionals who determine early discrepancies in body composition and blood pressure and recommend the necessary intervention strategies, furthermore, motor proficiency interventions through well-chosen activities in the life orientation program in schools can be addressed by experts such as Kinderkineticists and prevent motor delays earlier.

Key terms: motor proficiency; obesity; blood pressure; boys; girls; race; socio-economic status;

INHOUDSOPGAWE

VERKLARING	i
VOORWOORD	ii
OPSOMMING	iii
SUMMARY	vi
LYS VAN TABELLE	xiv
LYS VAN FIGURE	xvi
LYS VAN AFKORTINGS	xviii

HOOFSTUK 1:

INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1	Inleiding	2
1.2	Probleemstelling	2
1.3	Doelstelling	8
1.4	Hipotese	9
1.5	Struktuur van die proefskrif	9
1.6	Konseptuele raamwerk	10
1.7	Bronnelys	12

HOOFSTUK 2:

LITERATUUROORSIG: LONGITUDINALE VERANDERINGE IN OORGEWIG, OBESITEIT, BLOEDDRUK EN MOTORIESE BEHENDIGHEID VAN LAERSKOOLLEERDERS IN DIE NOORDWES PROVINSIE: DIE NW-CHILD STUDIE

2.1	Inleiding	24
2.2	Definiëring en klassifikasie van terminologie	25
2.3	Oorgewig en obesiteit	32
2.3.1	Voorkoms in oorgewig en obesiteit	32
2.3.1.1	Wêreldwye statistiek	32
2.3.1.2	Suid-Afrikaanse statistiek	38
2.3.2	Gesondheidsrisiko's geassosieer met oorgewig en obesiteit in kinders	41
2.3.2.1	Asma	41

2.3.2.2	Diabetes	42
2.3.2.3	Kardiovaskulêre siektes en Arteriële styfheid	45
2.3.3	Faktore wat aanleiding gee tot oorgewig en obesiteit by kinders	46
2.3.3.1	Toenemende sedentêre gedrag	47
2.3.3.2	Omgewingsfaktore	49
2.3.3.3	Onvoldoende motoriese en fisieke fiksheidvaardighede	52
2.3.3.4	Dieet	53
2.3.3.5	Ras	55
2.3.3.6	Omgewing (SES)	57
2.3.4	Effek van oorgewig en obesiteit op fisieke fiksheidvaardighede	58
2.3.4.1	Fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheidsvaardighede	58
2.4	Motoriese behendigheid	59
2.4.1	Ontwikkeling en klassifisering van motoriese behendigheid	59
2.4.1.1	Refleksiewe bewegingsfase	60
2.4.1.2	Eerste bewegingsfase	61
2.4.1.3	Fundamentele bewegingsfase	61
2.4.1.4	Sportverwante bewegingsfase	61
2.4.2	Faktore wat motoriese behendigheid beïnvloed	62
2.4.2.1	Ryping	62
2.4.2.2	Geslag	63
2.4.2.3	Ras	65
2.4.2.4	Omgewing (SES)	66
2.4.3	Stand van motoriese behendigheid in kinders	67
2.4.3.1	Wêreldwyd	68
2.4.3.2	Suid-Afrika	69
2.5	Die effek van oorgewig en obesiteit op Motoriese Behendigheid	70
2.6	Hipertensie	72
2.6.1	Voorkoms van hipertensie	73
2.6.1.1	Wêreldwye statistiek	73
2.6.1.2	Suid-Afrikaanse statistiek	75
2.6.2	Faktore wat aanleiding gee tot hipertensie	76
2.6.2.1	Omgewing (SES)	76
2.6.2.2	Dieet	78
2.6.2.3	Etnisiteit	78
2.6.2.4	Familiegeskiedenis	80

2.6.2.5	Obesiteit	80
2.6.2.6	Fisieke onaktiwiteit (Kardio-respiratoriese fiksheid)	81
2.6.3	Gesondheidsrisiko's geassosieer met hipertensie	82
2.7	Enkele Opsommende Punte	83
2.8	Opsomming	84
2.9	Bronnelys	86

HOOFSTUK 3

LONGITUDINALE VERANDERINGE VAN LIGGAAMSAMESTELLING EN DIE EFFEK DAARVAN OP MOTORIESE BEHENDIGHEID VAN SES-TOT-13-JARIGES: DIE NW- CHILD STUDIE

Inleiding	122
Metode	126
Proefpersone	126
Meetinstrumente	127
Prosedure	128
Statistiese analise	129
Resultate	130
Bespreking	140
Samevatting en Implikasies	142
Konflik van belange	142
Befondsing en Vrywaring	142
Erkenning	142
Bronnelys	144

HOOFSTUK 4

LONGITUDINALE VERANDERING VAN MOTORIESE BEHENDIGHEID VAN LAERSKOOL LEERDERS: DIE NW-CHILD STUDIE

Inleiding	153
Metode en Meetinstrumente	156
Proefpersone	156
Meetinstrumente	158
Prosedure	158

Statistiese analise	158
Resultate	159
Bespreking	166
Erkenning	170
Outeurs bydrae	170
Befondsing	170
Bronnelys	171

HOOFTUK 5

LONGITUDINALE VERANDERING IN BLOEDDRUK IN LAERSKOOL LEERDERS: DIE NW-CHILD STUDIE

Inleiding	178
Materiaal en Metode	181
Proefpersone	181
Meetinstrumente	182
Prosedure	182
Statistiese analise	183
Resultate	183
Bespreking	189
Samevatting en Implikasies	191
Konflik van belange	191
Befondsing en Vrywaring	191
Erkenning	191
Outeurs bydrae	192
Bronnelys	193

HOOFTUK 6

OPSOMMING, SAMEVATTING, TEKORTKOMINGE EN AANBEVELINGS

6.1	Opsomming	199
6.2	Samevatting	204
6.2.1	Samevatting 1	204
6.2.2	Samevatting 2	204
6.2.3	Samevatting 3	205

6.3	Aanbevelings en Tekortkominge	205
6.3.1	Aanbevelings	206
6.3.2	Tekortkominge	206
6.4	Konseptuele raamwerk en bydrae tot die huidige kennis	207
	Addendums	209

LYS VAN TABELLE

Hoofstuk 2

Tabel 2.1:	Liggaamsmassa-indeks klassifikasie vir volwassenes (WGO, 2015)	25
Tabel 2.2:	Ouderdomspesifieke afsnypunte vir oorgewig en obesiteit (Cole <i>et al.</i> , 2000:1243)	26
Tabel 2.3:	Sistoliese bloeddruk persentielwaardes van ses-tot-13-jarige seuns volgens lengte (NHBPEP, 2004:558)	28
Tabel 2.4:	Diastoliese bloeddruk persentielwaardes van ses-tot-13-jarige seuns volgens lengte (NHBPEP, 2004:558)	29
Tabel 2.5:	Sistoliese bloeddruk persentielwaardes van ses-tot-13-jarige meisies volgens lengte (NHBPEP, 2004:558)	30
Tabel 2.6:	Diastoliese bloeddruk persentielwaardes van ses-tot-13-jarige meisies volgens lengte (NHBPEP, 2004:558)	31
Tabel 2.7:	Intervensies vir vermindering van liggaamsmassa en gepaardgaande verbetering in asma simptome	42
Tabel 2.8:	Studies oor oefening intervensie en kardiovaskulêre uitkoms	46
Tabel 2.9:	Ras verskille oor die oorgewig en obesiteit spektrum	56

Hoofstuk 3

Tabel 1:	Ouderdomspesifieke afsnypunte vir oorgewig en obesiteit (Cole et al., 2000)	129
Tabel 2:	Proefpersone Volgens Geslag En Gemiddelde Ouderdom	130
Tabel 3:	Liggaamsmassa-indeks (LMI) klas verspreiding volgens jaar en geslag	133
Tabel 4:	Liggaamsmassa-indeks (LMI) klas verspreiding volgens jaar en ras	134
Tabel 5:	Liggaamsmassa-indeks (LMI) klas verspreiding volgens jaar en sosio-ekonomiese status	135

Hoofstuk 4

Tabel 1:	Proefpersone volgens geslag, ras, ses en gemiddelde ouderdom	159
Tabel 2:	Persentasie seuns, meisies en totale groep volgens BOT-2 motoriese behendigheid klasse	160

Tabel 3:	Persentasie blank, swart leerders en totale groep volgens BOT-2 motoriese behendigheid klasse	161
Tabel 4:	Persentasie kwintiel 1-5 en totale groep volgens BOT-2 motoriese behendigheid klasse	162
Tabel 5:	Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, geslag en die interaksie tussen tyd en geslag vir seuns en meisies in motoriese vaardighede	164
Tabel 6:	Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, ras en die interaksie tussen tyd en ras in motoriese vaardighede	165
Tabel 7:	Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, ses en die interaksie tussen tyd en ses in motoriese vaardighede	166

Hoofstuk 5

Tabel 1:	Afsnypunte vir Hipertensie, (WGO, 2015)	182
Tabel 2:	Proefpersone volgens geslag en gemiddelde ouderdom	183
Tabel 3:	Persentasie van die totale groep in bloeddruk kategorieë	184

LYS VAN FIGURE

Hoofstuk 2

Figuur 2.1:	Die Tradisionele Model oor die oorsaaklike faktore vir die ontwikkeling van Tipe 2 Diabetes (Geneem uit Astrup & Finer, 2000:58).	43
Figuur 2.2:	Die Nuwe Model oor die oorsaaklike faktore vir die ontwikkeling van Tipe 2 Diabetes (Geneem uit Astrup & Finer, 2000:58).	44
Figuur 2.3:	Bronfenbrenner ekologiese model aangepas vanuit Tudge <i>et al.</i> (2009:200)	49
Figuur 2.4:	Ekologiese model van Sallis (Aangepas van Sallis et al., 2012:737)	50
Figuur 2.5:	Ontwikkelings meganismes wat fisieke aktiwiteit ontwikkeling van kinders beïnvloed (Stodden <i>et al.</i> , 2008:294).	52
Figuur 2.6:	Dryfvere van oorgewig en obesiteit (aangepas vanuit die ‘Strategie vir die voorkoming en beheer van obesiteit in Suid-Afrika, 2015-2020’)	54
Figuur 2.8:	Algemene en spesifieke fases van motoriese ontwikkeling (Gallahue & Ozmun, 2006:49; Pienaar, 2020:13)	60
Figuur 2.9:	Potensiële paaie waarvolgens sosio-ekonomiese status met bloeddruk geassosieer kan word (Aangepas vanuit Colhoun <i>et al.</i> , 1998:104)	77

Hoofstuk 3

Figuur 1:	Vloei diagram van die deelnemers in die studie	127
Figuur 2:	Verspreiding Van Oorgewig En Obesiteit Vanaf 2010-2016	131
Figuur 3:	Gemiddelde waardes van fynmotoriese presisie, fynmotoriese integrasie, handvaardigheid en bilaterale koördinasie volgens liggaamsamestelling klasse vir 2010, 2013 en 2016	137
Figuur 4:	Gemiddelde waardes van balans, hardloopspoed-en-ratsheid, boonste-ledemaat koördinasie, krag volgens liggaamsamestelling klasse vir 2010, 2013 en 2016	138
Figuur 5:	Gemiddelde waardes van verkorte vorm totaal, persentielwaarde en standaardtelling volgens liggaamsamestelling klasse vir 2010, 2013 en 2016	139

Hoofstuk 4

Figuur 1:	Figuur 1: Vloei diagram van die deelnemers in die studie	157
-----------	--	-----

Hoofstuk 5

Figuur 1:	Vloei diagram van die deelnemers in die studie	182
Figuur 1 (a-d):	Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, geslag en die interaksie tussen tyd en geslag vir seuns en meisies vir bloeddruk	186
Figuur 2 (a-d):	Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, geslag en die interaksie tussen tyd en geslag vir blanke en swart leerders vir bloeddruk	187
Figuur 3 (a-d):	Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, geslag en die interaksie tussen tyd en geslag vir leerders in lae en hoë SES vir bloeddruk	188

LYS VAN AFKORTINGS

DBD	Diastoliese Bloeddruk
SBD	Sistoliese Bloeddruk
SES	Sosio-ekonomiese status
BOT-2	<i>Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency, tweede uitgawe</i>
BOT-SF	<i>Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency Short Form</i>
LMI	Liggaamsmassa-indeks
NW-CHILD	<i>North-West Child Health, Integrated with Learning and Development</i>
VSA	Verenigde State van Amerika
SA	Suid-Afrika

HOOFSTUK 1

INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1 Inleiding

Volgens die Wêreldgesondheidsorganisasie (WGO, 2021) was die globale voorkoms in obesiteit in kinders, vyf-tot-19-jaar vir beide seuns en meisies, 2.9% in 2000 in vergelyking met die 6.8% in 2016. Vaivada *et al.* (2017:2) dui aan dat daar ten spyte van verbetering in vroeë ontwikkeling in kinders, jonger as vyf jaar, steeds hoë syfers van mortaliteit, morbiditeit, armoede, en chroniese ondervoeding teenwoordig is in lae- en middel inkomste lande. Micklesfield *et al.* (2021:5) het bevind dat leefstylfaktore 'n negatiewe invloed kan hê op die welstand van kinders. 'n Onaktiewe leefstyl kan lei tot motoriese uitvalle, wat onaktiwiteit en sedentêre gedrag verder kweek en uiteindelik oorgewig en obesiteit veroorsaak (Micklesfield *et al.*, 2021:1). Die WGO (2020) rapporteer dat in 2019, kinderoesiteit onder die ouderdom van vyf jaar ongeveer 38 miljoen kinders geraak het. Obesiteit in die kinderjare word soos in volwassenes ook met 'n reeks mediese komplikasies geassosieer, wat onder andere kardiovaskulêre siektes, respiratoriese probleme, oefening intoleransie, moegheid en hipertensie in sluit (Dietz, 2015:522). Min studies het egter tot dusver gefokus op die ontwikkelingsprobleme wat by kinders kan voorkom weens oorgewig en obesiteit. 'n Studie deur Pienaar en Kemp (2014:170) het egter gevind dat obesiteit met motoriese inperking by seuns en meisies geassosieer word. Die vroeë kinderjare is 'n kritieke tydperk vir die ontwikkeling van kognitiewe en motoriese vaardighede. 'n Gebrek aan hierdie ontwikkeling van motoriese vaardighede kan later 'n negatiewe impak op selfbeeld, psigososiale en akademiese prestasie asook die ontwikkeling van obesiteit tot gevolg hê (Mond *et al.*, 2007:1069; Hills *et al.*, 2011:866).

1.2 Probleemstelling

Die Suid-Afrikaanse '*National Income Dynamics Study*' (NIDS) rapporteer 'n drastiese toename in liggaamsmassa-indeks (LMI) in ses-tot-25-jarige persone, met die grootste verhoging onder agt-tot-tienjarige kinders (Sartorius *et al.*, 2017:1). Volgens die WGO (2021) kan obesiteit en oorgewig gedefinieer word as 'n oormatige hoeveelheid vet-akkumulasie wat gesondheid negatief kan beïnvloed.

In China, dui Zhang en Wang (2013:254) aan dat oorgewig gestyg het van 1995 tot in 2010, met seuns se voorkoms wat van 6.5% na 19.1% gestyg het, en meisies se voorkoms wat van 4.3% na

13.4% gestyg het, dieselfde tendense is ook by obesiteit getalle teenwoordig (1.6% vs. 9.3% en 0.5% vs. 2.4%) opgemerk. Soortgelyk het Ogden *et al.* (2014:808) in die Verenigde State, hoë persentasies van oorgewig (31.8%) en obesiteit (16.9%) in kinders gerapporteer. In lyn met die genoemde bevindinge dui Pangani *et al.* (2016:3) se studie in Tanzanië en Choukem *et al.* (2017:2) se studie in Kameroen hoë oorgewig en obesiteit persentasies in die kinders aan. Min studies wat oor 'n longitudinale tydperk uitgevoer is, kon gevind word, maar vervolgens word die enkele studies gerapporteer. In teenstelling met die bogenoemde navorsers dui Cunningham *et al.* (2014:405) aan dat obesiteit met tyd in die Verenigde State van Amerika (VSA) afgeneem het. Mead *et al.* (2016:8) beaam hierdie bevinding. Verder het verskeie ander navorsers (Bullock *et al.*, 2017:1504, Evensen *et al.*, 2016:2, Jia *et al.*, 2017:371, Mauz *et al.*, 2020:375, Min *et al.*, 2018:1661) ook bevind dat oorgewig en obesiteit met tyd toegeneem het. In die mees onlangse studie van Sun *et al.* (2021:1) is daar bevind dat oorgewig en obesiteit onder kinders effens afgeneem het.

De Onis *et al.* (2010:1259) rapporteer in Afrika, dat die voorkoms van oorgewig en obesiteit in 2010, 8.5% by nul-tot-vyfjarige kinders was, met 'n verwagte verhoging na 12.7% in 2020. Na aanleiding van die 'Center for Disease Control and Prevention' (CDCP, 2021) word die voorspelling as akkuraat aangedui, aangesien die mees onlangse voorkoms in twee-tot-19-jarige kinders en adolessente as 19.3% aangedui is. McKersie en Baard (2014:57) dui in 'n stedelike omgewing in Port Elizabeth (in die Oos-Kaap Provinsie van Suid Afrika) aan dat, 65.1% van kinders (sewe-tot-10 jaar oud) 'n normale gewig getoon het, 20.9% oorgewig en 9.8% obees was. In Pienaar (2015:5) se longitudinale studie in die Noordwes Provinsie, word aangedui dat obesiteit met 4% verhoog het vanaf die eerste meting in 2010, tot die tweede opvolgmeting in 2013. Buiten Pienaar (2015:5) se longitudinale studie, was een van die enkele ander studies wat gevind kon word in Ellisras, deur Monyeki *et al.* (2017:418) uitgevoer. Die navorsers het in teenstelling met baie van die gerapporteerde bewyse gevind dat abdominale obesiteit egter afgeneem het oor tyd onder die kinders. Alhoewel dwarsdeursnit studies, het verskeie navorsers ook hoë oorgewig en obesiteit onder die Suid-Afrikaanse kinders, in verskeie Provinsies, gerapporteer (Debeila *et al.*, 2021:1; Kruger *et al.*, 2021:2190; Modjadji & Madiba, 2019:3; Otitoola *et al.*, 2021:97; Pretorius *et al.*, 2019:2; Symington *et al.*, 2016:68; Van den Berg & Meko, 2015:51; Van Gent *et al.*, 2020:2; White *et al.*, 2019:2). Verskeie faktore het 'n invloed op die voorkoms van oorgewig en obesiteit onder kinders, waarvan geslag, ras en SES die enkeles is wat in die huidige studie bespreek gaan word.

Pengpid en Peltzer (2013:453) dui aan dat meer seuns as meisies oorgewig (12.7% vs. 7.6%) en obees (5.0% vs. 3.9%) was in hul studie. Ahrens *et al.* (2014:102) se resultate was teenstrydig hiermee en het aangedui meer meisies (21.1%) was oorgewig in vergelyking met seuns (18.6%). In

Uganda word Ahrens *et al.* (2014:102) se bevindinge beaam deur Chebet *et al.* (2014:1370), en in Tanzanië deur Pangani *et al.* (2016:3), wat rapporteer dat meisies hoër persentasies van oorgewig en obesiteit getoon het as seuns. Hamed *et al.* (2019:4899) en Yardim *et al.* (2019:375) se bevindinge stem ook ooreen hiermee. Verder het Kimani-Murage *et al.* (2010:163) in hul studie ook soortgelyke bevindinge in Suid-Afrika gerapporteer en dui aan dat meisies oor 'n longitudinale tydperk deurgaans hoër oorgewig en obesiteit syfers as seuns gehad het. 'n Dwarsdeursnitstudie wat deur Ogden *et al.* (2014:808) uitgevoer is, rapporteer egter geen betekenisvolle geslagsverskille tussen seuns en meisies se liggaamsamestelling voorgekom het nie met die 2011/12 meting. Ras en SES blyk 'n verrykende impak op die ontwikkeling van oorgewig en obesiteit te hê en sal volgende die fokus wees.

'n Longitudinale studie in die VSA (Fradkin *et al.*, 2015:5) dui aan dat obesiteit hoër by swart leerders (13.5%) in vergelyking met blanke leerders (11.3%) was. Isong *et al.* (2018:5) wat ook 'n studie in die VSA uitgevoer het, het ook gevind dat die swart leerders met verloop van tyd hoër oorgewig en obesiteit getoon het. Min *et al.* (2018:1661) beaam hierdie bevindinge. Hierteenoor in Suid-Afrika dui Pienaar en Kruger (2014:112) aan dat oorgewig (13.3%) en obesiteit (6.4%) meer onder die blanke leerders voorgekom het, terwyl Min *et al.* (2018:1668) in die geval van mening is dat ras of etniese verskille meer verband hou met SES as enige ander faktore. Verder het Pienaar en Kruger (2014:110-112) asook Raychaudhuri en Sanyal (2012:193) aangedui dat leerders vanuit hoë SES meer neig na oorgewig en obesiteit. In teenstelling met die voorafgaande twee studies het Kuku *et al.* (2012:2671) en Rogers *et al.* (2015:693) aangedui dat dit eerder leerders uit lae SES is wat hoër liggaamsamestelling getoon het. Meer resente navorsing is ook teenstrydig; Mireku en Rodriguez (2020:2) het aangedui dat lae SES en oorgewig en obesiteit verband hou, teenoor Gupta *et al.* (2021:1) wat in Pune aangedui het dat hoë SES eerder te blameer is vir die toename in liggaamsamestelling. Vanuit die bogenoemde navorsing is dit dus onduidelik watter geslag, ras en SES eerder met 'n toename in liggaamsamestelling verband gebring kon word. Die variasie in bevindinge kon weens 'n verskeidenheid redes wees, die populasies wat verskil asook die gebrek aan longitudinale studies. Vanuit die reeds gerapporteerde navorsing blyk 'n verhoogde liggaamsamestelling ook 'n nadelige impak op motoriese behendigheid te toon en sal vervolgens die volgende punt van bespreking wees.

Persone in lae sosio-ekonomiese gebiede in ontwikkelde lande is meer vatbaar vir oorgewig en obesiteit weens swak diëte en beperkte geleentheid vir fisieke aktiwiteit, terwyl kinders in hoër sosio-ekonomiese areas meer geaffekteer word deur oor- en ondervoeding (Gray *et al.*, 2009:722). Oorgewig en obesiteit word met 'n verskeidenheid probleme geassosieer, wat onder andere 'n

afname in selfbeeld en akademiese prestasie insluit. Hierdie afname in selfbeeld kan op sy beurt motoriese behendigheid negatief beïnvloed (Gray *et al.*, 2009:722). Mukherjee *et al.* (2017:587) dui aan dat motoriese behendigheid oor die afgelope aantal jare aan die afneem is. Die term “motoriese vaardigheid” of “motoriese behendigheid”, wat voortaan in hierdie studie gebruik sal word, verwys na die spesifieke vermoëns wat gemeet kan word deur toetse van hardloopspoed-en-ratsheid, balans, bilaterale koördinasie, krag, boonste-ledemaat koördinasie en -spoed, reaksiespoed, visueel-motoriese beheer en handvaardigheid uit te voer (Sherill, 2004:166).

Morley *et al.* (2015:151) dui aan dat motoriese behendigheid onder leerders (vier-tot-sewe-jaar) In Engeland ondergemiddeld was. Soortgelyk het Venetsanou en Kambas (2016:2) in Griekeland en Mukherjee *et al.* (2017:587) in Singapoer gevind dat motoriese behendigheid onder kinders aan die afneem is. Lima *et al.* (2017a:53) het soortgelyk ’n aanvanklike verbetering in ’n longitudinale studie gevind, waarna die motoriese behendigheid met tyd verswak het. In Suid-Afrika dui Van Niekerk *et al.* (2016:351) op dieselfde tendens, maar in teenstelling hiermee het Draper *et al.* (2020:5) bo-gemiddelde motoriese prestasie in Gauteng en KwaZulu-Natal (Suid-Afrika) gevind. Geslag, ras en SES blyk ook ’n effek op motoriese behendigheid te hê en sal volgende bespreek word.

In Suid-Afrika dui navorsers Pienaar en Kemp (2014:172) aan dat meisies neig om beter in handvaardighede en bilaterale koördinasie te wees en seuns, meisies oortref in krag en boonste-ledemaat koördinasie aktiwiteite. In Pienaar *et al.* (2015:313) se studie het seuns ook met die meerderheid van objek-kontrole vaardighede beter as die meisies gevaar. Morley *et al.* (2015:151) beaam die resultate, deur ook aan te gedui het dat meisies beter in fynmotoriese vaardighede en seuns beter in objek-kontrole vaardighede vaar. Verder het Venetsanou en Kambas (2016:2) in hul navorsing aangedui dat seuns beter in krag, hardloopspoed-en-ratsheid, reaksiespoed en boonste-ledemaat koördinasie vaar, teenoor meisies wat beter in handigheid, balans, bilaterale koördinasie, visueel-motoriese beheer en boonste-ledemaat koördinasie vaar. Dit blyk dus uit die beskikbare navorsing, asof meisies beter presteer in fynmotoriese georiënteerde aktiwiteite en seuns in krag en aktiwiteite wat koördinasie verg.

Ten opsigte van rasverskille in motoriese behendigheid blyk navorsing onduidelik te wees. Pienaar en Kemp (2014:173) dui aan dat blanke leerders in die meerderheid van motoriese toetse beter gevaar het (fynmotoriese presisie, fynmotoriese integrasie, handigheid, bilaterale koördinasie, boonste-ledemaat koördinasie en krag) en swart leerders beter in hardloopspoed en ratsheid en balans. Pienaar *et al.* (2015:313) dui aan dat blanke leerders beter kon gooi en rol, teenoor swart leerders wat beter kon skop. In die verband het Le Roux (2013:70) gevind dat leerders van hoë SES

beter gevaar het in die meerderheid motoriese behendigheid toetse in vergelyking met leerders van lae SES. Soortgelyk dui Pienaar *et al.* (2015:313) aan dat hoë SES leerders met die meerderheid objek-kontrole vaardighede beter presteer het, behalwe vir die skop vaardigheid, waar lae SES leerders die beste presteerders was. 'n Studie vanuit die Verenigde Koninkryk het ook getoon dat leerders uit hoë SES beter presteer in vergelyking met hul lae SES eweknieë. Die bevindinge word verder gestaaf deur verskeie navorsers (De Waal & Pienaar, 2020:673; Ferreira *et al.*, 2018:802; Mülazimoglu-Balli, 2016:238).

Strasburger *et al.* (2010:756) dui aan dat die Suid-Afrikaanse populasie derde op die lys is van die mees sedentêre nasie. Volgens Logan *et al.* (2011a:446) gaan swak motoriese behendigheid en obesiteit gepaard, aangesien die obese leerder neig om minder aktief te wees, en in ruil lei dit tot laer motoriese behendigheid. Logan *et al.* (2011a:444) het die verband tussen liggaamsamestelling en motoriese behendigheid ondersoek. Uit die studie was dit duidelik dat daar 'n verskil tussen leerders met 'n hoë en lae LMI was, en dat dit veral die oorgewig en obese leerders was, wat swakker presteer het met hul motoriese behendigheid. D'Hondt *et al.* (2011:557) het hierdie bevindinge bevestig met die oorgewig en obese leerders wat tot 43.3% en 70.8% onderskeidelik swakker gevaar het in hul motoriese vaardighede as die normale gewig leerders. Zhu *et al.* (2011:801) het aangedui, dit is veral by die balans subtoets waar oorgewig en obese leerders swakker vaar. Hierdie verband word egter voortgesit deur bevindinge van verskeie navorsers (Castetbon & Andreyeva, 2012:2; Cermak *et al.*, 2015:163; Cliff *et al.*, 2012:1025; Lima *et al.*, 2021:15; Lopes *et al.*, 2012:39,40; Martins *et al.*, 2021:59; Nunez-Gaunard *et al.*, 2013:131; Pienaar & Kemp, 2014:170; Verbecque *et al.*, 2021:1; Zhu *et al.*, 2014:1727).

Obesiteit gedurende die kinderjare kan ook aanleiding gee tot sekere gesondheidstoestande wat hipertensie, dislipidemie, kroniese inflammasie, verhoogde bloedstillingsgeneigdheid en hiperinsulinemie insluit; dus al die kondisies wat aanleiding tot koronêre siektes gee (Ebbeling *et al.*, 2002:473). Volgens Dietz (2015:522) se studie op 2 445 kinders (sewe-tot-18-jarige kinders en weer 20-tot-30 jaar) in Iowa (VSA) was hipertensie in kinders en verhoging in LMI die twee grootste voorspellers van volwasse bloeddruk oor alle ouderdomme en geslagte. Pre-hipertensie word by kinders gediagnoseer wanneer die sistoliese en diastoliese bloeddruk op die $\geq 90^{\text{ste}}$ persentiel lê, terwyl waardes $\geq 95^{\text{ste}}$ persentiel as pediatriese hipertensie geklassifiseer word (NHBPEP, 2004:555). Hipertensie (hoë bloeddruk) word al vir dekades ondersoek by die middeljarige en ouer populasie, maar min aandag is tot dusvêr geskenk aan die voorkoms van hipertensie by kinders (Falkner *et al.*, 2010:261). Die invloed van hipertensie op 'n kind kan gering wees, met ligte simptome soos hoofpyne, kortasem en veranderinge in gedrag en skoolprestasie

(Falkner *et al.*, 2010:267). Daar is egter ook meer vêrreikende gevolge van hipertensie in kinders. Een ernstige gevolg is waarskynlik dat hipertensiewe kinders dikwels uiteindelik hipertensiewe volwassenes word (Falkner *et al.*, 2010:267). Volgens Falkner *et al.* (2010:267) dui hoë bloeddruk op enige jong ouderdom op 'n verhoogde kans op hoë bloeddruk as volwassene en uiteindelik op lewensbedreigende toestande soos kardiovaskulêre siektes.

Beide Okpokowuruk *et al.* (2017:303) en Karatzi *et al.* (2017:128) het hoë persentasies van pre-hipertensie en hipertensie by kinders gevind, met meisies wat 'n hoër voorkoms van hipertensie in vergelyking met seuns getoon het (25.3%). Das *et al.* (2017:2055) het ook persentasies van 13.4% en 19.7% pre-hipertensie en hipertensie onder vyf-tot-tienjarige leerders gevind, weereens met meisies wat hoër persentasies as seuns aangedui het. So ook het Ebrahimi *et al.* (2018:1816) en Ugochukwa *et al.* (2021:1) gevind dat pre-hipertensie en hipertensie hoog onder kinders was, en meisies die seuns oorskry het in getalle. Beperkte studies kon gevind word wat bloeddruk onder kinders monitor oor 'n longitudinale tydperk, Masocha *et al.* (2018:74) was egter een van die studies. Masocha *et al.* (2018:74) het gevind dat aanvanklik het pre-hipertensie gestyg vanaf die basislynmeting na die eerste opvolgmeting, maar weer gedaal met die laaste opvolgmeting. Verder in teenstelling met die voorafgaande navorsers, het Masocha *et al.* (2018:74) gevind dat dit die seuns was wat met die aanvanklike meting hoër pre-hipertensie/hipertensie vlakke getoon het, maar met die opvolgtoetsings het hierdie verhouding verander.

Teenstrydige bevindinge is gevind met die invloed van geslag en ras met die ontwikkeling van hipertensie. Weereens was navorsing wat hierdie verband onder die kinderpopulasie ondersoek, baie beperk. In Iran is gevind dat leerders vanuit lae SES die groep was wat verhoging in bloeddruk getoon het (Fallah, 2015:1). Soortgelyk in Nederland was dit ook leerders vanuit lae- (26.6%) en middel (20.8%) inkomste areas wat die hoogste bloeddruk metings getoon het. Hierteenoor dui Wu en Wang (2019:4) in China aan, dat hipertensie nie diskrimineer tussen SES nie en alle areas gelyke hoeveelhede in die voorkoms daarvan getoon het. Mokwatsi *et al.* (2017:960) het spesifiek seuns bestudeer en gevind dat dit die swart seuns was wat verhoogde bloeddruk gehad het in vergelyking met die blanke seuns. Kruger *et al.* (2021:2192) het egter hier teenoor aangedui dat dit blanke leerders was wat verhoogde bloeddruk getoon het in vergelyking met die swart leerders. Craig *et al.* (2021:1) het egter onderskei tussen sistoliese bloeddruk (SBP) en diastoliese bloeddruk (DBP) en gevind dat leerders se SBP redelik ooreenstemmend was, maar dat die swart leerders hoër DBP as die blanke leerders gewys het.

In die lig van die voorafgaande literatuur kom dit na vore dat die voorkoms van oorgewig en obesiteit by kinders jaarliks verhoog. Die negatiewe effek van hierdie tendens dui daarop dat die gesondheid, ontwikkeling en totale welstand van kinders daardeur benadeel sal word indien hierdie patroon nie verander nie. Die beperkte aantal longitudinale studies, veral in Suid-Afrika, beperk die kennis oor die verband tussen oorgewig/obesiteit en motoriese behendigheid. Die groeiende voorkoms in hipertensie kord verder aandag, weens die langtermyn negatiewe effekte wat hipertensie op 'n kind se gesondheid en totale welstand moontlik kan uitoefen. Die navorsingsvraag wat gevolglik met hierdie studie beantwoord wil word, is: eerstens, wat is die longitudinale verband tussen verandering in liggaamsamestelling en verandering in motoriese behendigheid van laerskool leerders oor die tydperk van 7 jaar; tweedens, hoe lyk die longitudinale verandering in motoriese behendigheid van laerskool leerders oor 'n tydperk van 7 jaar; en laastens wat is die longitudinale verandering in hipertensie voorkoms by laerskool leerders oor 'n tydperk van 7 jaar. Die bevindinge van hierdie studie sal persone in die gesondheidsprofessie inlig omtrent die stand van obesiteit en hipertensie in kinders en watter effek dit op die ontwikkeling van hul motoriese behendigheid mag hê. Die inligting kan gebruik word om regeringsbeleide te beïnvloed om fisieke aktiwiteit as prioriteit in skole te verhoog. Die obesiteit- en hipertensie-syfers kan gebruik word om bewusmaking onder ouers rakende leefstylkeuses te verskerp. Die inligting sal Kinderkinetici, onderwysers en gesondheidswerkers bemagtig om motoriese en fisieke aktiwiteitsprogramme meer te kan fokus op grond van die kinders se behoeftes.

1.3 Doelstellings

Die doelstellings van hierdie studie was om te bepaal wat die:

- 1.3.1 longitudinale verband tussen verandering in liggaamsamestelling en verandering in motoriese behendigheid van laerskool leerders oor die tydperk van 7 jaar is;
- 1.3.2 longitudinale verandering in motoriese behendigheid van laerskool leerders oor 'n tydperk van 7 jaar is; en
- 1.3.3 longitudinale verandering in bloeddruk metings by laerskool leerders oor 'n tydperk van 7 jaar is;

1.4 Hipotese

Die studie is gebaseer op die volgende hipotese:

- 1.4.1 Oorgewig/obese leerders sal oor tyd statisties betekenisvol swakker vaar in motoriese behendigheid in vergelyking met hul normale gewig eweknieë.
- 1.4.2 Motoriese behendigheid sal statisties betekenisvol verswak met 'n toename in ouderdom by laerskool leerders, met seuns, swart leerders en leerders van lae SES wat die grootste afname sal toon.
- 1.4.3 Voorkoms van hipertensie sal statisties beduidend toeneem met 'n toename in ouderdom by laerskool leerders, met seuns, swart leerders en leerders van lae SES wat die grootste toename sal toon.

1.5 Struktuur van proefskrif

Die proefskrif word aangebied in artikel formaat. Alle bronaanhalings en bronverwysings is volgens die aangepasde Harvard-riglyne, soos voorgeskryf deur die Noordwes-Universiteit volg direk na elke hoofstuk.

- 1.5.1 Hoofstuk 1 sluit die inleiding, probleemstelling, doelstellings, hipotese en die konseptuele raamwerk van die studie in.
- 1.5.2 Hoofstuk 2 is 'n literatuuroorsig oor liggaamsamestelling, motoriese behendigheid en bloeddruk.
- 1.5.3 Hoofstuk 3 word aangebied in artikelformaat, met die titel: ***Longitudinale veranderinge van liggaamsamestelling en die effek daarvan op motoriese behendigheid van 6-tot-13-jariges: Die NW-CHILD studie.*** Die artikel sal ingedien word vir moontlike publikasie in 'Early Child Development and Care'. Riglyne vir die outeurs wat artikels indien vir hierdie joernaal kan gevind word in Addendum C. Tegnieë versorging is toegepas vir die eenvormige aanbieding van die proefskrif en enkele aanpassings is gemaak ten opsigte van die artikel riglyne: die artikel kantlyne is belyn met dié van die proefskrifkantlyne. Hierdie aanpassings vergemaklik leesbaarheid en bied eenvormige uitleg.

- 1.5.4 Hoofstuk 4 word aangebied in artikelformaat, met die titel: ***Longitudinale verandering van motoriese behendigheid van laerskool leerders: Die NW-CHILD studie.*** Die artikel is aangebied vir die joernaal *‘Early Childhood Research Quarterly’*. Riglyne vir die outeurs wat artikels aanbied vir hierdie joernaal kan gevind word in Addendum D. Weens tegniese versorging en om die proefskrif uniform aan te bied is enkele aanpassings gemaak aan die riglyne: die artikel kantlyne is volgens die res van die proefskrif. Hierdie aanpassings is gemaak om leesbaarheid te vergemaklik en om die proefskrif uniform te laat vertoon.
- 1.5.5 Hoofstuk 5 word ook aangebied in artikelformaat, met die titel: ***Longitudinale verandering in bloeddruk in laerskool leerders: Die NW-CHILD studie.*** Die artikel is ingedien vir *‘The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness’*. Riglyne vir die outeurs wat artikels indien vir hierdie joernaal is in Addendum E. Tegniese versorging is toegepas vir die eenvormige aanbieding van die proefskrif en enkele aanpassings is gemaak aan die artikel riglyne: die artikelkantlyne is belyn met die proefskrifkantlyne, en tabelle en figure is in die teks geplaas, eerder as aan die einde van die artikel. Hierdie aanpassings het ten doel die leesbaarheid te vergemaklik en ‘n eenvormige proefskrif-uitleg te lewer.
- 1.5.5 Hoofstuk 6, sluit die opsomming, samevatting en aanbevelings van die studie in.

1.6 Konseptuele Raamwerk:



Die blyk dat die toename in oorgewig en obesiteit onder die kinderopulasie ’n voortdurende tendens is. Die gepaardgaande negatiewe invloed wat dit op motoriese behendigheid mag hê, alhoewel reeds ondersoek is, blyk steeds ‘n lang termyn moniterings-tekort te toon. Verder gepaardgaande gesondheidsrisiko’s wat verband hou met oorgewig/obesiteit, naamlik spesifiek

hipertensie onder die kinderpopulasie is nog min bestudeer. Dit blyk ook dat dit belangrik is om verskille met mekaar in verband te bring tussen geslagte, rasse en SES vir moontlike toekomstige intervensies (soos dit genoodsaak word) wat spesifiek op populasies geskoei moet word. Hierdie studie het gepoog van hierdie vrae te beantwoord.

Vervolgens sal Hoofstuk 2 'n literatuuroorsig bied oor liggaamsamestelling, motoriese behendigheid en bloeddruk.

1.6 Bronnelys

Ahrens, W., Pigeot, I., Pohlabein, H., De Henauw, S., Lissner, L., Molnár, D., ... Siani, A. 2014. Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity*, 38:99-107, 25376223. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.140>

Bullock, A., Sheff, K., Moore, K., Manson, S. 2017. Obesity and overweight in American Indian and Alaska Native children. *American Journal of Public Health*, 107:1502–1507, 28727519. <https://doi.org/10.2105/ajph.2017.303904>

Castetbon, K. & Andreyeva, T. 2012. Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: nationally representative surveys. *BMC Pediatrics*, 12(28):2-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-28>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2021. Childhood obesity facts. <https://www.cdc.gov/obesity/data/childhood.html> Datum van gebruik: 23 Nov 2021.

Cermak, S.A., Katz, N., Weintraub, N., Steinhart, S., Raz-Silbiger, S., Munoz, M. & Lifshitz, N. 2015. Participation in physical activity, fitness, and risk for obesity in children with developmental coordination disorder: across-cultural study. *Occupational Therapy International*, 22(4):163-73, 26123622. <https://doi.org/10.1002/oti.1393>

Chebet, M., Nsibambi, C., Otaala, J. & Goon, D.T. 2014. Prevalence of overweight and obesity among primary school children in Kampala central, Uganda. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation Dance*, 20(4):1365-78 19. <https://hdl.handle.net/10520/EJC166100>

Choukem, S.P., Kamdeu-Chedeu, J., Leary, S.D., Mboue-Djieka, Y., Nebongo, D.N. & Akazong, C., et al. 2017. Overweight and obesity in children aged 3-13 years in urban Cameroon: a crosssectional study of prevalence and association with socio-economic status. *BMC Obesity*, 4(7):2-8, 28163924. <https://doi.org/10.1186/s40608-017-0146-4>

Cliff, D.P., Okely, A.D., Morgan, P.J., Jones, R.A., Steele, J.R. & Baur, L.A. 2012. Proficiency deficiency: mastery of fundamental movement skills and skill components in overweight and obese children. *Pediatric obesity*, 12(5):1024-1033, 21799480. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.241>

- Craig, A., Gafane-Mateman, L., Smith, W., Mels, C., Uys, L., Breet, Y., ... Kruger, R. 2021. Elevated blood pressure positively associates with alpha-1 microglobulin in prepubescent children. *Journal of Hypertension*, 40(1):136-142. <https://10.1097/HJH.0000000000002989>
- Cunningham, S.A., Kramer, M.R. & Narayan, K.M. 2014. Incidence of childhood obesity in the United States. *The New England Journal of Medicine*, 370:403-411. <https://10.1056/NEJMoa1309753>
- Das, M.K., Bhatia, V. & Sibal, A. 2017. Prevalence of hypertension in urban school children aged 5 to 10 years in North India. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 4(6):2055-2059. <http://dx.doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20174730>
- De Onis, M., Blössner, M. & Borghi, E. 2010. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *The American journal of clinical nutrition*, 92(5):1257-1264, 20861173. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29786>
- De Waal, E. & Pienaar, A.E. 2020. Influences of early motor proficiency and socioeconomic son the academic achievement of primary school learners: the NW-child study. *Early Childhood Education Journal*, 48:671-682. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01025-9>
- Debeila, S., Modjadji, P. & Madiba, S. 2021. High prevalence of overall overweight/obesity and abdominal obesity amongst adolescents: an emerging nutritional problem in rural high schools in Limpopo Province, South Africa. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 13(1):1-9, a2596. <https://dx.doi.org/10.4102%2Fphcfm.v13i1.2596>
- D'Hondt, E., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J., ... Lenoir, M. 2011. Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: a cross-sectional study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6:556-564, 20973659. <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.500388>
- Dietz, W.H. 2015. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 518-525.
- Draper, C.E., Tomaz, S.A., Cook, C.J., Jugdav, S.S., Ramsammy, M.A.S.P.R., Besharati, C.S., ... Okely, A.D. 2020. Understanding the influence of 24-hour movement behaviours on the health and

development of preschool children from low-income South African settings: the SUNRISE pilot study. *South African Journal of Sports Medicine*, 32(1):1-7. <http://dx.doi.org/10.17159/2078-516X/2020/v32i1a8415>

Ebbeling, C.B., Pawlak, D.B. & Ludwig, D.S. 2002. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *The Lancet*, 360: 473-482. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)09678-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)09678-2)

Ebrahimi, H., Emamian, M., Hashemi, H. & Fotouhi, A. 2018. Prevalence of prehypertension and hypertension and its risk factors in Iranian school children. *Journal of Hypertension*, 36(9):1816–24. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001789>

Evensen, E., Wilsgaard, T., Furberg, A.S. & Skeie, G. 2016. Tracking of overweight and obesity from early childhood to adolescence in a population-based cohort – the Tromsø Study, Fit Futures. *BMC Pediatrics*, 16(64):1-11, 27165270. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0599-5>

Falkner, B., Lurbe, E. & Schaefer, F. 2010. High blood pressure in children: clinical and health policy implications. *The Journal of Clinical Hypertension*, 12(4):261-276, 20433547. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2009.00245.x>

Fallah, F. 2015. Recent Strategies in Treatment of Pulmonary Arterial Hypertension, A Review. *Global Journal of Health Science*, 7(4):307-322, 25946920. <https://dx.doi.org/10.5539%2Fgjhs.v7n4p307>

Fradkin, C., Wallander, J.L., Elliott, M.N., Tortolero, S., Cuccaro, P. & Schuster, M.A. 2015. Associations between socioeconomic status and obesity in diverse, young adolescents: variation across race/ethnicity and gender. *Health Psychology*, 34(1):1-9, 25133824. <https://doi.org/10.1037/hea0000099>

Gray, W.N., Kahhan, N.A. & Janicke, D.M. 2009. Peer victimization and pediatric obesity: a review of the literature. *Psychology in the Schools*, 48(6):720-727.

Gupte, P.A., Giramkar, S.A. & Bhalerao, S.S. 2021 Influence of socio-economic status on lifestyle preferences contributing to childhood obesity: A cross-sectional study. *Medical Journal of Dr. D.Y. Patil Vidyapeeth* (Provisionally accepted). https://10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu_485_20

- Hamed, A.M.M., Hassan, A.A., Younis, M.M.S. & Kamal, A.M. 2019. Prevalence of obesity and overweight among primary schools children in Qena, Egypt. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 77(2):4899-4905. <https://dx.doi.org/10.21608/ejhm.2019.47456>
- Hills, A., Andersen, L. & Byrne, N. 2011. Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11):866-870, 21836171. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090199>
- Isong, I.A., Rao, S.R., Bind, M.A., Avendaño, M. & Kawachi, I. 2018. Racial and ethnic disparities in early childhood obesity. *Pediatrics*, 141(1):1-11, e20170865. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-0865>
- Jia, P., Cheng, X., Xue, H. & Wang, Y. 2017. Applications of geographic information systems (GIS) data and methods in obesity-related research. *Obesity Reviews*, 18(4):400-411, 28165656. <https://doi.org/10.1111/obr.12495>
- Karatzis, K., Protogerou, A.D., Moschonis, G., Tsirimiagou, C., Androutsos, O., Chrousos, G.P., ... Manios, Y. 2017. Prevalence of hypertension and hypertension phenotypes by age and gender among schoolchildren in Greece: the healthy growth study. *Atherosclerosis*, 259:128-133. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.01.027>
- Kimani-Murage, E.W., Kahn, K., Pettifor, J.M., Tollman, S.M.,Dunger, D.B., Gomez-Olive, X.F. & Norris, S.A. 2010. The prevalence of stunting, overweight and obesity, and metabolic disease risk in rural South African children. *BMC Public Health*, 10:158-170. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-158>
- Kruger, R., Kruger, H.S., Monyeki, M.A., Pienaar, A.E., Roux, S.B., Gafane-Matemané, L.F., ... Hanssen, H. 2021. A demographic approach to assess elevated blood pressure and obesity in prepubescent children: the ExAMIN Youth South Africa study. *Journal of Hypertension*, 39(11):2190-2199. <https://10.1097/HJH.0000000000002917>
- Kuku, O., Garasky, S. & Gundersen, C. 2012. The relationship between childhood obesity and food insecurity: a non-parametric analysis. *Applied Economics*, 44(21):2667-2677. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.566192>

Le Roux, K. 2013. Die invloed van sosio-ekonomiese omstandighede op die motoriese ontwikkeling van Graad 1- leerders in die Noordwes Provinsie van Suid Afrika. Potchefstroom: NWU (Verhandeling – MA).

Logan, S. W., Scrabis-Fletcher, K., Modlesky, C. & Getchell, N. 2011a. The relationship between motor skill proficiency and body composition in preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(4):518-523. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599713>

Lopes, V.P., Stodden, D.F., Bianchi, M.M., Maia, J.A.R. & Rodrigues, L.P. 2012. Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1):38-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.005>

Lima, R.A., Bugge, A., Pfeiffer, K.A. & Andersen, L.B. 2017a. Tracking of Gross Motor Coordination From Childhood Into Adolescence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88(1):52-59. <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.2016.1264566>

Lima, R.A., Pfeiffer, K.A., Bugge, A., Møller, N.C., Andersen, L.B. & Stodden, D.F. 2017b. Motor competence and cardiorespiratory fitness have greater influence on body fatness than physical activity across time. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(12):1638-1647. <https://doi.org/10.1111/sms.12850>

Martins, M.I.S., Vitoriano, N.A.M., Martins, C.A., Carvalho, E.M., Jucá, R.V.B.M., Alves, J.S.M., ... Mont'Alverne, D.G.B. 2021. Aspects of motor development and quality of life in the context of child obesity. *Journal of Human Growth and Development*, 31(1):58-65. <http://dx.doi.org/10.36311/jhgd.v31.11071>

Masocha, V., Moss, S.J. & Czy, S.H. 2018. The two-year longitudinal relationships between changes in body composition and changes in selected metabolic risk factors (abdominal obesity and blood pressure) among adolescents from Potchefstroom in the North West Province of South Africa. *Journal of Hypertension*, 36:244-e245. <http://dx.doi.org/10.1097/01.hjh.0000549000.37137.1b>

- Mauz, E., Lange, M., Houben, R., Hoffmann, R., Allen, J., Goßwald, A., ... Kurth, B.A. 2020. Cohort profile: KiGGS cohort longitudinal study on the health of children, adolescents and young adults in Germany. *International Journal of Epidemiology*, 49(2): 375–375. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz231>
- McKersie, J. & Baard, M.L. 2014. Obesity in 7-10-year-old children in urban primary schools in Port Elizabeth. *South African Journal of Sports Medicine*, 26(2):55-58. <http://dx.doi.org/10.7196/sajsm.526>
- Mead, E., Batterham, A.M., Atkinson, G. & Ells, L.J. 2016. Predicting future weight status from measurements made in early childhood: a novel longitudinal approach applied to Millennium cohort study data. *Nutrition & Diabetes*, 6:1-5, e200. <https://doi.org/10.1038/nutd.2016.3>
- Micklesfield, L.K., Hanson, S.K., Lobelo, F., Cunningham, S.A., Hartman, T.J., Norris, S.A. & Stein, A.D. 2021. Adolescent physical activity, sedentary behavior and sleep in relation to body composition at age 18 years in urban South Africa, birth-to-twenty-plus cohort. *BMC Pediatrics*, 21:1-13, 30. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02451-9>
- Min, J., Wen, X., Xue, H. & Wang, Y. 2018. Ethnic disparities in childhood BMI trajectories and obesity and potential causes among 29,250 US children: findings from the early childhood longitudinal study-birth and kindergarten cohorts. *International Journal of Obesity*, 42:1661-1670. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0091-4>
- Mireku, M.O. & Rodriguez, A. 2020. "Why Family Income Gradients in Adolescent Obesity, Overweight and Adiposity Persist in Extremely Deprived and Extremely Affluent Neighbourhoods but Not in Middle-Class Neighbourhoods: Evidence from the UK Millennium Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(418):1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020418>
- Modjadji, P. & Madiba, S. 2019. The double burden of malnutrition in a rural health and demographic surveillance system site in South Africa: a study of primary schoolchildren and their mothers. *BMC Public Health*, 19:1-11, 1087. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7412-y>

Mokwatsi, G.G., Schutte, A.E. & Kruger, R. 2017. Ethnic differences regarding arterial stiffness of 6 to 8 year old black and white boys. *International Journal of Hypertension*, 35(5):960-967.
<https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001267>

Mond, J.M., Stich, H., Hay, P.J., Kraemer, A. & Baune, B.T. 2007. Associations between obesity and developmental functioning in pre-school children: a population-based study. *International Journal of Obesity*, 31:1068-1073. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803644>

Monyeki, K.D., Matshipi, M. & Monyeki, M.S. 2017. Prevalence of abdominal obesity among rural South African children over time: Ellisras longitudinal study. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences*, 23(3):416-430.

Morley, D., Till, K., Ogilvie, P. & Turner, G. 2015. Influences of gender and socioeconomic status on the motor proficiency of children in the UK. *Human Movement Science*, 44:150-156.
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.08.022>

Mukherjee, S., Ting Jamie, L.C. & Fong, L.H. 2017. Fundamental motor skill proficiency of 6 to 9 year old Singaporean children. *Perceptual and Motor Skills*, 124:584-600.
<https://doi.org/10.1177/0031512517703005>

Mülazımoğlu-Ballı, O. 2016. Motor proficiency and Body Mass Index of preschool children: in relation to socioeconomic status. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4):237-243.
<http://dx.doi.org/10.11114/jets.v4i4.1302>

Nunez-Gaunard, A., Moore, J.G., Roach, K.E., Miller, T.L. & Kirk-Sanchez, N.J. 2013. Motor proficiency, strength, endurance, and physical activity among middle school children who are healthy, overweight, and obese. *Pediatric Physical Therapy*, 25(2):130-138, 23542187.
<https://doi.org/10.1097/pep.0b013e318287caa3>

Ogden, C.L., Carroll, M.D., Kit, B.K. & Flegal, K.M. 2014. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *The Journal of the American Medical Association*, 311(8):806-14. <https://10.1001/jama.2014.732>

- Okpokowuruk, F.S., Akpan, M.U. & Ikpeeme, E.E. 2017. Prevalence of hypertension and prehypertension among children and adolescents in a semi-urban area of Uyo Metropolis, Nigeria. *Pan African Medical Journal*, 28:303-312. <https://doi.org/10.11604/pamj.2017.28.303.14396>
- Otitoola, O., Oldewage-Theron, W. & Egal, A. 2021. Prevalence of overweight and obesity among selected schoolchildren and adolescents in Cofimvaba, South Africa. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 34(3):97-102. <https://doi.org/10.1080/16070658.2020.1733305>
- Pangani, I.N., Kiplamai, F.K., Kamau, J.W. & Onywera, V.O. 2016. Prevalence of overweight and obesity among primary school children aged 8-13 years in Dar es Salaam City, Tanzania. *Adv Preventative Medicine*, 2016:1-5. <https://doi.org/10.1155/2016/1345017>
- Pengpid, S. & Peltzer, K. 2013. Overweight and obesity and associated factors among school-aged adolescents in Thailand. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation & Dance*, 19(2):448-458.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=88906189&site=eds-live>
- Pienaar, A.E. 2015. Prevalence of overweight and obesity among primary school children in a developing country: NW-CHILD longitudinal data of 6 to 9 year old children in South Africa. *BMC Obes*, 2(2):1-10. <https://doi10.1186/s40608-014-0030-4>
- Pienaar, A.E. & Kemp, C. 2014. Motor proficiency profile of Grade 1 learners in the North West Province of South Africa : NW-Child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 36(1):167-182.
- Pienaar, A.E. & Kruger, G. 2014. Prevalence of overweight and obesity in grade 1 learners in the North West Province of South Africa: The NW-CHILD study. *South African Journal of Sports Medicine*, 26(4):109-114.
- Pretorius, S.S., Neophytou, N. & Watson, E.D. 2019. Anthropometric profiles of 8 to 11 year old children from a low-income setting in South Africa. *BMC Public Health*, 19(314):1-7.
<https://doi.org/10.1186/s12889-019-6530-x>

Raychaudhuri, M. & Sanyal, D. 2012. Childhood obesity: Determinants, evaluation, and prevention. *Indian Journal of Endocrinology Metabolism*, 16(2):192-194. <https://dx.doi.org/10.4103%2F2230-8210.104037>

Rogers, R., Eagle, T.F., Sheetz, A., Woodward, A., Leibowitz, R., Song, M., ... Eagle, K.A. 2015. The Relationship between childhood obesity, low socioeconomic status, and race/ethnicity: lessons from Massachusetts. *Childhood Obesity*, 11(6):691-695, 26562758. <https://doi.org/10.1089/chi.2015.0029>

Sartorius, B., Sartorius, K., Taylor, M., Aagaard-Hansen, J., Dukhi, N., Day, C., .. Hofman, K. 2017. Rapidly increasing body mass index among children, adolescents and young adults in a transitioning population, South Africa, 2008 - 2015. *International Journal of Epidemiology*, 47(3):942-952. <http://dx.doi.org/10.1093/ije/dyx263>

Sherill, C. 2004. *Adapted physical activity, recreation, and sport*. 6th ed. New York: McGraw-Hill. 781 p.

Strasburger, V.C., Jordan, A.B. & Donnerstein, E. 2010. Health effect of media on children and adolescents. *Pediatrics*, 125(4):756-767. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2563>

Sun, X., Zhao, B., Liu, J., Wang, Y., Xu, F., Wang, Y. & Xue, H. 2021. A 3-year longitudinal study of the association of physical activity and sedentary behaviours with childhood obesity in China: the childhood obesity study in China mega-cities. *Pediatric Obesity*, 16(6):1-9, e12753. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12753>

Symington, E.A., Gericke, G.J., Nel, J.H. & Labadarios, D. 2016. The relationship between stunting and overweight among children from South Africa: secondary analysis of the National Food Consumption Survey – Fortification Baseline I. *South African Medical Journal*, 106(1):65-69, 26792310. <https://doi.org/10.7196/samj.2016.v106i1.9839>

Ugochukwu, E.F., Onubogu, C.U., Ofora, V.C., Okeke, K.N. & Uju, C.M. 2020. Blood pressure profiles and determinants of hypertension among public secondary school students in Nnewi, Southeast Nigeria. *European Journal of Medical & Health Sciences*, 2(3):1-7. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2020.2.3.298>

- Vaivada, T., Gaffey, M.F., Bhutta, Z.A. 2017. Promoting Early Child Development With Interventions in Health and Nutrition: A Systematic Review. *Pediatrics*, 140(2):1-18, e20164308. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-4308>
- Van den Berg, L. & Meko, L. 2015. Overweight and obesity in six year old children in 4th and 5th quintile schools in Mangaung, South Africa. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 28(1):50-52.
- Van Gent, M., Pienaar, A. & Noorbhai, H. 2020. Comparison of Body Mass Index and fat percentage criteria classification of 7 to 13 year old rural boys in South Africa. *BMC Pediatrics*, 20:1-8, 527. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02419-9>
- Van Niekerk, L., Du Toit, D. & Pienaar, A.E. 2016. The correlation between motor proficiency and physical activity in Senior Phase learners in the Potchefstroom area. *Health SA Gesondheid*, 21:348 -355. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hsag.2016.05.001>
- Venetsanou, F. & Kambas, A. 2016. Motor proficiency in young children: a closer look at potential gender differences. *SAGE Open*, 6(1):1-10. <https://doi10.1177/2158244015626226>
- Verbecque, E., Coetzee, D., Ferguson, G. & Smits-Engelsman, B. 2021. High BMI and low muscular fitness predict low motor competence in school-aged children living in low-resourced areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15):1-12, 7878. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157878>
- World Health Organisation (WGO). 2021. *Obesity*. <http://www.who.int> Datum van gebruik: 2 Julie 2021.
- White, Z., White, S., Dalvie, T., Kruger, M.C., Van Zyl, A. & Becker, P. 2019. Bone Health, body composition, and vitamin D status of black preadolescent children in South Africa. *Nutrients*, 11(1243):1-12. <https://doi.org/10.3390/nu11061243>
- Wu, X. & Wang, Z. 2019. Role of socioeconomic status in hypertension among chinese middle-aged and elderly individuals. *International Journal of Hypertension*, 2019:1-6. <https://doi.org/10.1155/2019/6956023>

Yardim, M.S., Özcebe, L.H., Araz, O.M., Uner, S., Li, S., Konsuk, U.H., ... Huang, T.T. 2019. Prevalence of childhood obesity and related parental factors across socioeconomic strata in Ankara, Turkey. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 25(6):374-384.
<https://doi.org/10.26719/emhj.18.052>

Zhang, Y.X. & Wang, S.R. 2013. Changes in skinfold thickness and body composition among children and adolescents in Shandong, China from 1995 to 2010. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 26(3):252– 258. <https://doi10.1111/jhn.12006>

Zhu, Y.C., Wu, S.K. & Cairney, J. 2011. Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. *Research and developmental disabilities*, 32(2):801-807. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.10.020>

Zhu, Y.C., Cairney, J., Li, Y.C., Chen, W.Y., Chen, F.C. & Wu, S.K. 2014. High risk for obesity in children with a subtype of developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 35(7):1727-1733. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.02.020>

HOOFSTUK 2

LITERATUUROORSIG: LONGITUDINALE VERANDERINGE IN OORGEWIG, OBESITEIT, BLOEDDRUK EN MOTORIESE BEHENDIGHEID VAN LAERSKOOLLEERDERS IN DIE NOORDWES PROVINSIE: DIE NW-CHILD STUDIE

2.1 Inleiding

Statistiek oor die huidige voorkoms van kinderobesiteit wêreldwyd is van groot kommer, aangesien die kinderpopulasie wat obeer is 'n baie groter risiko toon vir gesondheidsverwante siektes teenoor hul nie-obese portuurgroep (De Ridder & Coetzee, 2015:1; Sallis *et al.*, 2012:737). Volgens Upadhyay *et al.* (2018:1) is omgewingsfaktore soos dieet, fisieke onaktiwiteit en metaboliese status maar enkele van die bydraende faktore wat kan bydra tot oorgewig of obesiteit.

Obesiteit het verskeie nagevolge wat gesondheidsrisikofaktore en motoriese agterstande insluit (Strategy South Africa, 2015:22). Een van hierdie gesondheidsrisiko faktore is die ontwikkeling van nie-oordraagbare siektes soos hoë bloeddruk (Strategy South Africa, 2015:22). Volgens Falkner *et al.* (2010:267) kan hipertensie tot kardiovaskulêre siektes later in 'n kind se lewe lei. Bouziotas *et al.* (2004:42) dui aan dat hipertensie en ongunstige bloedlipiede verband hou met 'n verskeidenheid leefstylfaktore, wat swak aërobiese fiksheid, obesiteit, verhoogde vetiname en onvoldoende vlakke van fisieke aktiwiteit insluit. Verder het Strasburger *et al.* (2010:756) gevind dat verhoogde bloeddruk verband hou met 'n sedentêre leefstyl. Suid-Afrikaners is tans die derde mees sedentêre nasie ter wêreld (Strasburger *et al.*, 2010:756), alhoewel die nuutste data volgens die Wêreld Gesondheidsorganisasie (WGO, 2021) aandui dat beide mans (<20%) en dames (40.0-49.9%) onder gemiddelde fisieke aktiwiteit toon. Wat selfs meer kommerwekkend is, is dat Suid-Afrika 'n C-simbool verwerf in die 2018 HAKSA verslag, wat beteken dat slegs tussen 41-60% van kinders aan die fisieke aktiwiteitsriglyne voldoen. Om fisiek aktief te wees beteken om oor die fundamentele bewegingsvaardighede te beskik om aktiwiteite uit te voer, dus begin 'n fisiek aktiewe leefstyl met 'n voldoende basis van motoriese vaardighede. Kretchmer (2001:114) dui egter aan dat hierdie motoriese vaardighede wat as 'n basis moet dien, die afgelope 15 tot 20 jaar by kinders van agt-tot-nege-jarige ouderdom afgeneem het. Hierdie resultate word beaam deur Venetsanou en Kambas (2016:2) en Mukherjee *et al.* (2017:587).

Met die doelstellings in aggenome sal die literatuuroorsig soos volg verloop, eerstens sal al die relevante terminologie tot hierdie studie gedefinieer word. Tweedens sal oorgewig en obesiteit bespreek word aan die hand van die voorkoms daarvan in die wêreld en in Suid-Afrika, die gesondheidsrisiko's wat daarmee gepaard gaan, faktore wat aanleiding gee tot die twee kondisies en die nuwe effekte wat daaruit voortspruit. Daarna sal motoriese ontwikkeling van kinders beskryf word en die uiteensetting daarvan en die stand van die ontwikkeling wêreldwyd en in Suid-Afrika. Laastens sal die voorkoms van verhoogde bloeddruk, die faktore wat aanleiding daartoe gee en die gesondheidsrisiko's geassosieer daarmee bespreek word.

2.2. Definiëring en klassifikasie van terminologie

Die terminologieë wat in hierdie hoofstuk gebruik gaan word sowel as die klassifikasies waar van toepassing daarvan sal gevolglik gedefinieer en bespreek word.

Oorgewig word gedefinieer as 'n liggaamsmassa wat groter is as 'n spesifieke gegewe massa vir lengte terwyl obesiteit gedefinieer word as 'n oormaat liggaamsvet (LV) (Dehghan, 2005:2). Die WGO (2015) definieer oorgewig en obesiteit ook as 'n oormaat liggaamsvet, maar beklemtoon dat dit ook gesondheid nadelig affekteer. Oorgewig en obesiteit word verder bepaal deur 'n liggaamsmassa-indeks (LMI) te bereken.

Liggaamsmassa-indeks (LMI) is 'n eenvoudige gewig-vir-lengte formule wat gebruik kan word om oorgewig en obesiteit te klassifiseer. Dit word gedefinieer as 'n persoon se gewig in kilogram gedeel word deur die kwadraat van sy lengte in meter (kg/m^2). Die liggaamsmassa-indeksafsnypunte wat vir volwassenes gebruik word in Tabel 2.1 aangedui (WGO, 2015).

Tabel 2.1: Liggaamsmassa-indeks klassifikasie vir volwassenes (WGO, 2015)

Liggaamsmassa groep	LMI (kg/m^2)
Ondergewig	<18.5
Normaal	18.5-24.9
Oorgewig	≥ 25
Pre-obees	25.5-29.9
Obees	≥ 30
Obees Klas 1	30.0-34.9
Obees Klas 2	35.0-39.9
Obees Klas 3	≥ 40.0

Cole *et al.* (2000:1240) baseer oorgewig en obesiteit op internasionale ouderdom en geslagspesifieke LMI afsnypunte. Hierdie navorsers (Cole *et al.*, 2000:1240) het spesifieke LMI afsnypunte vir die kinderopulasie daar gestel wat uitgedruk kan word as persentiele wat nie deur die WGO se waardes gedoen kon word nie. Verder kan persentiele ook in terme van die kind se ouderdom uitgedruk word. Volgens die afsnypunte het kinders 'n risiko vir oorgewig as hulle LMI tussen die 85^{ste} en 95^{ste} persentiel vir ouderdom en geslag val en word hulle as obees gekategoriseer indien hul LMI hoër is as die 95^{ste} persentiel vir hul ouderdom en geslag (Cole *et al.*, 2000:1245). Tabel 2.2 dui die ouderdomspesifieke afsnypunte vir oorgewig en obesiteit by 6- tot 13.5-jarige kinders aan.

Tabel 2.2: Ouderdomspesifieke afsnypunte vir oorgewig en obesiteit (Cole *et al.*, 2000:1243)

Ouderdom (jare)	Liggaamsmassa-indeks 25 kg/m ²		Liggaamsmassa-indeks 30 kg/m ²	
	Seuns	Meisies	Seuns	Meisies
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20

Bloeddruk: Bloeddruk dui die druk binne die aorta en pulmonêre arteries aan wanneer die ventrikels van die hart kontrakteer en ontspan (Mackenzie *et al.*, 2002:69). Volgens Sherill (2004:524) kan sistoliese bloeddruk uitgedruk word as die krag waarmee die bloed teen die arteriële wand tydens ventrikulêre kontraksie druk, in teenstelling hiermee verwys diastoliese bloeddruk na die minimum druk binne die bloedvate tydens ventrikulêre verslapping (Sherrill, 2004:524). 'n Waarde van 120/80 dui die eerste nommer die sistoliese kontraksie en die tweede nommer die diastoliese ontspannings druk aan (Sherill, 2004:524).

Hipertensie: Volgens die WGO (2015) word pre-hipertensie by kinders gediagnoseer wanneer die sistoliese en diastoliese bloeddruk groter of gelyk aan die 90^{ste} persentiel lê, terwyl waardes groter of gelyk aan die 95^{ste} persentiel as pediatriese hipertensie geklassifiseer word. Hierdie waardes

word volledig vir die verskillende geslagte in Tabel 2.3 (Sistoliese metings: seuns); Tabel 2.4 (Diastoliese metings: seuns); Tabel 2.5 (Sistoliese metings: meisies); en Tabel 2.6 (Diastoliese metings: meisies) uiteengesit. Volgens die '*National High Blood Pressure Education Program Working Group*' (NHBPEP, 2004:560) word normale bloeddruk by kinders uitgedruk as 'n sistoliese en diastoliese waarde van $<90^{\text{ste}}$ persentiel vir geslag, ouderdom en lengte. Pre-hipertensie word uitgedruk as 'n gemiddelde sistoliese of diastoliese waarde van $\geq 90^{\text{ste}}$ persentiel, maar $<95^{\text{ste}}$ persentiel. Laastens word hipertensie uitgedruk as 'n gemiddelde sistoliese en/of diastoliese bloeddruk van $\geq 95^{\text{ste}}$ persentiel vir geslag, ouderdom en lengte (NHBPEP, 2004:555). Vervolgens sal die bloeddruk persentielwaardes van lengte vir sistoliese en diastoliese waardes by seuns (Tabel 2.3 en 2.4) en meisies (Tabel 2.5 en 2.6) van ses- tot 13-jarige ouderdom onderskeidelik weergegee word.

Voorbeeld ter interpretasie van Tabel 2.3: 'n Ses-jarige seun wat op die 50^{ste} persentiel lê vir lengte, met 'n bloeddruk van 121 oor 75 word geklassifiseer as hipertensief, aangesien die seun op die 99^{ste} bloeddruk persentiel lê.

Tabel 2.3: Systoliese bloeddruk persentielwaardes van ses-tot-13-jarige seuns volgens lengte (NHBPEP, 2004:558)

Sistoliese BD (mmHg)								
Ouderdom (Jare)	BD Persentiel	Persentiel van Lengte						
		5 ^{de}	10 ^{de}	25 ^{ste}	50 ^{ste}	75 ^{ste}	90 ^{ste}	95 ^{ste}
6	50 ^{ste}	91	92	94	96	98	99	100
	90 ^{ste}	105	106	108	110	111	113	113
	95 ^{ste}	109	110	112	114	115	117	117
	99 ^{ste}	116	117	119	121	123	124	125
7	50 ^{ste}	92	94	95	97	99	100	101
	90 ^{ste}	106	107	109	111	113	114	115
	95 ^{ste}	110	111	113	115	117	118	119
	99 ^{ste}	117	118	120	122	124	125	126
8	50 ^{ste}	94	95	97	99	100	102	102
	90 ^{ste}	107	109	110	112	114	115	116
	95 ^{ste}	111	112	114	116	118	119	120
	99 ^{ste}	119	120	122	123	125	127	127
9	50 ^{ste}	95	96	98	100	102	103	104
	90 ^{ste}	109	110	112	114	115	117	118
	95 ^{ste}	113	114	116	118	119	121	121
	99 ^{ste}	120	121	123	125	127	128	129
10	50 ^{ste}	97	98	100	102	103	105	106
	90 ^{ste}	111	112	114	115	117	119	119
	95 ^{ste}	115	116	117	119	121	122	123
	99 ^{ste}	122	123	125	127	128	130	130
11	50 ^{ste}	99	100	102	104	105	107	107
	90 ^{ste}	113	114	115	117	119	120	121
	95 ^{ste}	117	118	119	121	123	124	125
	99 ^{ste}	124	125	127	129	130	132	132
12	50 ^{ste}	101	102	104	106	108	109	110
	90 ^{ste}	115	116	118	120	121	123	123
	95 ^{ste}	119	120	122	123	125	127	127
	99 ^{ste}	126	127	129	131	133	134	135
13	50 ^{ste}	104	105	106	108	110	111	112
	90 ^{ste}	117	118	120	122	124	125	126
	95 ^{ste}	121	122	124	126	128	129	130
	99 ^{ste}	128	130	131	133	135	136	137

Tabel 2.4: Diastoliese bloeddruk persentielwaardes van ses-tot-13-jarige seuns volgens lengte (NHBPEP, 2004:558)

Diastoliese BD (mmHg)								
Ouderdom (Jare)	BD Persentiel	Persentiel van Lengte						
		5 ^{de}	10 ^{de}	25 ^{ste}	50 ^{ste}	75 ^{ste}	90 ^{ste}	95 ^{ste}
6	50 ^{ste}	53	53	54	55	56	57	57
	90 ^{ste}	68	68	69	70	71	72	72
	95 ^{ste}	72	72	73	74	75	76	76
	99 ^{ste}	80	80	81	82	83	84	84
7	50 ^{ste}	55	55	56	57	58	59	59
	90 ^{ste}	70	70	71	72	73	74	74
	95 ^{ste}	74	74	75	76	77	78	78
	99 ^{ste}	82	82	83	84	85	86	86
8	50 ^{ste}	56	57	58	59	60	60	61
	90 ^{ste}	71	72	72	73	74	75	76
	95 ^{ste}	75	76	77	78	79	79	80
	99 ^{ste}	83	84	85	86	87	87	88
9	50 ^{ste}	57	58	59	60	61	61	62
	90 ^{ste}	72	73	74	75	76	76	77
	95 ^{ste}	76	77	78	79	80	81	81
	99 ^{ste}	84	85	86	87	88	88	89
10	50 ^{ste}	58	59	60	61	61	62	63
	90 ^{ste}	73	73	74	75	76	77	78
	95 ^{ste}	77	78	79	80	81	81	82
	99 ^{ste}	85	86	86	88	88	89	90
11	50 ^{ste}	59	59	60	61	62	63	63
	90 ^{ste}	74	74	75	76	77	78	78
	95 ^{ste}	78	78	79	80	81	82	82
	99 ^{ste}	86	86	87	88	89	90	90
12	50 ^{ste}	59	60	61	62	63	63	64
	90 ^{ste}	74	75	75	76	77	78	79
	95 ^{ste}	78	79	80	81	82	82	83
	99 ^{ste}	86	87	88	89	90	90	91
13	50 ^{ste}	60	60	61	62	63	64	64
	90 ^{ste}	75	75	76	77	78	79	79
	95 ^{ste}	79	79	80	81	82	83	83
	99 ^{ste}	87	87	88	89	90	91	91

Tabel 2.5: Systoliese bloeddruk persentielwaardes van ses-tot-13-jarige meisies volgens lengte (NHBPEP, 2004:558)

Sistoliese BD (mmHg)								
Ouderdom (Jare)	BD Persentiel	Persentiel van Lengte						
		5 ^{de}	10 ^{de}	25 ^{ste}	50 ^{ste}	75 ^{ste}	90 ^{ste}	95 ^{ste}
6	50 ^{ste}	91	92	93	94	96	97	98
	90 ^{ste}	104	105	106	108	109	110	111
	95 ^{ste}	108	109	110	111	113	114	115
	99 ^{ste}	115	116	117	119	120	121	122
7	50 ^{ste}	93	93	95	96	97	99	99
	90 ^{ste}	106	107	108	109	111	112	113
	95 ^{ste}	110	111	112	113	115	116	116
	99 ^{ste}	117	118	119	120	122	123	124
8	50 ^{ste}	95	95	96	98	99	100	101
	90 ^{ste}	108	109	110	111	113	114	114
	95 ^{ste}	112	112	114	115	116	118	118
	99 ^{ste}	119	120	121	122	123	125	125
9	50 ^{ste}	96	97	98	100	101	102	103
	90 ^{ste}	110	110	112	113	114	116	116
	95 ^{ste}	114	114	115	117	118	119	120
	99 ^{ste}	121	121	123	124	125	127	127
10	50 ^{ste}	98	99	100	102	103	104	105
	90 ^{ste}	112	112	114	115	116	118	118
	95 ^{ste}	116	116	117	119	120	121	122
	99 ^{ste}	123	123	125	126	127	129	129
11	50 ^{ste}	100	101	102	103	105	106	107
	90 ^{ste}	114	114	116	117	118	119	120
	95 ^{ste}	118	118	119	121	122	123	124
	99 ^{ste}	125	125	126	128	129	130	131
12	50 ^{ste}	102	103	104	105	107	108	109
	90 ^{ste}	116	116	117	119	120	121	122
	95 ^{ste}	119	120	121	123	124	125	126
	99 ^{ste}	127	127	128	130	131	132	133
13	50 ^{ste}	104	105	106	107	109	110	110
	90 ^{ste}	117	118	119	121	122	123	124
	95 ^{ste}	121	122	123	124	126	127	128
	99 ^{ste}	128	129	130	132	133	134	135

Tabel 2.6: Diastoliese bloeddruk persentielwaardes van ses-tot-13-jarige meisies volgens lengte (NHBPEP, 2004:558)

Diastoliese BD (mmHg)								
Ouderdom (Jare)	BD Persentiel	Persentiel van Lengte						
		5 ^{de}	10 ^{de}	25 ^{ste}	50 ^{ste}	75 ^{ste}	90 ^{ste}	95 ^{ste}
6	50 ^{ste}	54	54	55	56	56	57	58
	90 ^{ste}	68	68	69	70	70	71	72
	95 ^{ste}	72	72	73	74	74	75	76
	99 ^{ste}	80	80	80	81	82	83	83
7	50 ^{ste}	55	56	56	57	58	58	59
	90 ^{ste}	69	70	70	71	72	72	73
	95 ^{ste}	73	74	74	75	76	76	77
	99 ^{ste}	81	81	82	82	83	84	84
8	50 ^{ste}	57	57	57	58	59	60	60
	90 ^{ste}	71	71	71	72	73	74	74
	95 ^{ste}	75	75	75	76	77	78	78
	99 ^{ste}	82	82	83	83	84	85	86
9	50 ^{ste}	58	58	58	59	60	61	61
	90 ^{ste}	72	72	72	73	74	75	75
	95 ^{ste}	76	76	76	77	78	79	79
	99 ^{ste}	83	83	84	84	85	86	87
10	50 ^{ste}	59	59	59	60	61	62	62
	90 ^{ste}	73	73	73	74	75	76	76
	95 ^{ste}	77	77	77	78	79	80	80
	99 ^{ste}	84	84	85	86	86	87	88
11	50 ^{ste}	60	60	60	61	62	63	63
	90 ^{ste}	74	74	74	75	76	77	77
	95 ^{ste}	78	78	78	79	80	81	81
	99 ^{ste}	85	85	86	87	87	88	89
12	50 ^{ste}	61	61	61	62	63	64	64
	90 ^{ste}	75	75	75	76	77	78	78
	95 ^{ste}	79	79	79	80	81	82	82
	99 ^{ste}	86	86	87	88	88	89	90
13	50 ^{ste}	62	62	62	63	64	65	65
	90 ^{ste}	76	76	76	77	78	79	79
	95 ^{ste}	80	80	80	81	82	83	83
	99 ^{ste}	87	87	88	89	89	90	91

Motoriese behendigheid: Motoriese behendigheid is nie 'n sinoniem vir motoriese prestasie nie, maar eerder die spesifieke vaardighede waarop motoriese prestasie gebou word (Sherill, 2004:166). Verder word motoriese behendigheid deur vaardighede van hardloopspoed-en-ratsheid, balans, bilaterale koördinasie, krag, boonste-ledemaat koördinasie, reaksie tyd, visueel-motoriese beheer, boonste-ledemaat spoed en vaardigheid gemeet (Sherill, 2004:166). D'Hondt *et al.* (2009:22) beskryf motoriese behendigheid egter as die kwaliteit van bewegingskoördinasie, wanneer motoriese vaardighede uitgevoer word (groot- en fynmotoriese vaardighede).

Ryping tydens groei en ontwikkeling: 'n Proses gekenmerk deur ontwikkelingsveranderinge, gekarakteriseer deur 'n vaste orde van progressie, die tempo kan varieer, maar die volgorde doen oor die algemeen nie (Gallahue *et al.*, 2012:449).

Longitudinale ontwerp: Is 'n studie ontwerp waar dieselfde proefpersone bestudeer word oor tyd (Thomas & Nelson, 1996:314).

Na die volledige oorsig oor relevante terme tot die literatuur studie sal die voorkoms van oorgewig en obesiteit vervolgens bespreek word.

2.3 Oorgewig en obesiteit

Met alle relevante definisies uiteengesit, volg die bespreking van oorgewig en obesiteit. Die voorkoms wêreldwyd en in Suid-Afrika, gesondheidsrisiko's geassosieer met die kondisies en faktore wat daartoe aanleiding gee gaan vervolgens bespreek word.

2.3.1 Voorkoms van oorgewig en obesiteit by kinders

Kinderobesiteit word as 'n epidemie in ontwikkelde lande beskryf (Dehghan, 2005:1), maar is nie beperk daartoe nie. Vervolgens sal die voorkoms wêreldwyd bespreek word, waarna Suid-Afrika spesifiek ondersoek gaan word.

2.3.1.1 Wêreldwye statistiek

Kinderobesiteit het die afgelope 30 jaar meer as verdubbel by kinders en viervoudig vermeerder by adolessente (CDC, 2021). Simmonds *et al.* (2016:95) rapporteer dat 70% van obese adolessente, obese volwassenes word.

Navorsing deur De Onis *et al.* (2010:1259) dui aan dat oorgewig en obesiteit wêreldwyd volgens die WGO (2015) van 4.2% in 1990 tot 6.7% in 2010 gestyg het by kinders onder vyf jaar, en indien die tendens voortgesit word, sal die geskatte syfer 9.1% in 2020 wees. Verder, wat ontwikkelde en ontwikkelende lande aanbetref, was die persentasie in 2010, 11.7% in ontwikkelde lande teenoor 6.1% in ontwikkelende lande (De Onis *et al.*, 2010:1259). Kinders tussen die ouderdom van ses en 11 jaar in die VSA se obesiteit voorkomssyfer het opgegaan van 7% in die 1980's tot 18% in 2012 (CDC, 2012). Verdere syfers deur die WGO (2020) dui aan dat in 2016, meer as 1.9 biljoen volwassenes, 18 jaar en ouer, oorgewig (39%) was, van die populasie was meer as 650 miljoen obees (13%). Meer as 340 miljoen kinders en adolessente tussen die ouderdomme van vyf en 19 jaar was oorgewig of obees (WGO, 2016). In 2019 (WGO, 2020) was 38 miljoen kinders onder vyf jaar oorgewig of obees. Hierdie voorspelde tendens blyk akkuraat te wees, want in die opname oor 2017-2018 rapporteer die CDC (2021) dat die voorkoms van obesiteit 19.3% was onder kinders twee-tot-19 jaar.

Gevolgtrek sal die voorkoms in oorgewig en obesiteit bespreek word onder die tipe studies wat uitgevoer is.

Dwarsdeursnitstudies:

Styging in oorgewig en obesiteit wêreldwyd in ontwikkelde lande word reeds sedert die 1980's gerapporteer. Navorsing toon dat obesiteit by kinders en adolessente van 1980 tot 2010 by seuns van 8.1% tot 12.9% en by meisies van 8.4% tot 13.4% gestyg het (De Onis *et al.*, 2010:1259). Die vinnigste groeiende obesiteit onder voorskoolse kinders is gevind in Afrika (De Onis *et al.*, 2010:1259), waar die aantal oorgewig en obese kinders in 2010 dubbel soveel was as wat in 1990 gerapporteer is. Verder rapporteer navorsers dat Suid-Afrika die hoogste oorgewig en obesiteit syfers in Afrika toon wat verder onder die opskrif Suid-Afrikaanse statistiek bespreek sal word.

'n Studie deur Zhang en Wang (2013:254) in Shandong, China op 14 780 kinders, sewe tot 18 jaar het aangedui dat oorgewig in seuns van 6.5%, in 1995 tot 19.1% in 2010 gestyg het, terwyl die meisies se voorkom van 4.3% (1995) tot 13.4% (2010) gestyg het. 'n Soortgelyke toename is ook gevind in obesiteit, waar die seuns se waardes wat van 1.6% (1995) tot 9.3% (2010) gestyg het en meisies van 0.5% (1995) tot 2.4% (2010) gestyg het. Pengpid en Peltzer (2013:453) het aangedui in hul studie op 2 758 kinders, 12-tot-15 jaar met seuns, 12.7% oorgewig en 5.0% obees en meisies 7.6% oorgewig, terwyl 3.9% obees was. Ahrens *et al.* (2014:102) se studie op 16 228 kinders, twee-tot-nege jaar in Europa (Spanje, Ciprus, Swede, België, Duitsland, Hongarye, Italië en Estonia) het egter in teenstelling met bogenoemde bevindinge hoër persentasies van oorgewig by meisies gevind

in vergelyking met seuns. Meisies het 'n persentasie van 21.1% teenoor die seuns se 18.6% getoon. 'n Studie deur Ogden *et al.* (2014:808) op 9 120 kinders en adolessente (twee-tot-19 jaar) in die Verenigde State van Amerika (VSA) het gevind dat 31.8% van die deelnemers oorgewig en 16.9% obees was, alhoewel daar geen betekenisvolle verskille tussen die geslagte voorgekom het nie. Chebet *et al.* (2014:1370) se studie op 958 kinders (agt-tot-12 jaar) in Kampala, Uganda dieselfde resultaat getoon, met meer meisies wat as oorgewig en obees (64.4% vs. 52.9%) gediagnoseer is teenoor seuns (35.6% vs. 47.1%). So ook het Zang *et al.* (2015:381) se studie in China gevind dat seuns (16.33% vs. 6.41%) wel hoër persentasies van oorgewig en obesiteit getoon het teenoor meisies (10.69% vs. 2.12%). Pangani *et al.* (2016:3) se studie op 1 781 kinders agt-tot-13 jaar in Tanzanië het ook gerapporteer dat meisies meer oorgewig en obees is in teenstelling met seuns, met waardes van 18.7% vs. 8.0% en 12.1% vs. 4.9% onderskeidelik. Verder dui Pangani *et al.* (2016:3) aan dat die algehele persentasie van oorgewig en obesiteit onderskeideik 15.9% en 6.7% was. In Douala, Kameroen het Choukem *et al.* (2017:2) se studie, op 1 343, drie-tot-13-jarige leerders bepaal dat 9.6% oorgewig en 12.5% obees was.

Dereń *et al.* (2018:627) het 'n dwarsdeursnitstudie in Oekraïne op 13 739 kinders uitgevoer tussen die ouderdomme van ses-en-18 jaar. Volgens hierdie studie was 11.5% van seuns oorgewig en 2.3% obees, in teenstelling hiermee was meisies se persentasie laer met 8.5% oorgewig en 1.8% obees. 'n Studie in Ankara (Turkye) het soortgelyke resultate opgelewer, met hoër persentasies oorgewig en obesiteit in seuns in vergelyking met meisies (Yardim *et al.*, 2019:375). Die totale groep het 'n getal van 21.2% en 14.6%, oorgewig en obesiteit opgelewer, alhoewel nie gerapporteer is nie, blyk dit of die seuns weereens 'n hoër risiko vir oorgewig en obesiteit as meisies getoon het. Hamed *et al.* (2019:4899) se studie in Qena (Egipte) op ses-tot-twaalf jarige kinders het gevind dat 13.9% oorgewig en 16.2% obees was. In vergelyking met die bogenoemde studie het hierdie navorsers gevind dat meisies meer obees as seuns was (Hamed *et al.*, 2019:4901). Phan *et al.* (2020:1) het 'n studie op 2 788, 11-tot-14 jarige kinders uitgevoer in Vietnam. Uit die groep was 17.4% oorgewig en 8.6% obees, en soos met vorige studies (Dereń *et al.*, 2018:627; Yardim *et al.*, 2019:375) was die seuns se voorkoms in oorgewig/obesiteit hoër as by meisies.

Vanuit die bogenoemde literatuur is dit duidelik dat oorgewig en obesiteit reeds sedert die 1980's wêreldwyd gestyg het. Bevindinge is egter teenstrydig met watter geslag die grootste toename aandui. Volgende gaan enkele longitudinale studies ook nou bespreek word.

Longitudinale studies:

Popkin en Udry (1998:705) het tydens hul longitudinale studie op 13 783 adolessente in die VSA gevind dat 26.5% van die totale groep obeer was en dat die persentasie obesiteit oor tyd gestyg het. Die studie is op Graad 7-tot-12 leerders uitgevoer, met 'n basislynmeting en 'n jaar daarna 'n opvolgmeting. Navorsers (Wang *et al.*, 2002:972) het 'n studie oor die tendense van oorgewig en obesiteit op adolessente (ses-tot-18 jaar) in die VSA, Brasilië, China en Rusland uitgevoer. Die navorsers het van studies gebruik gemaak wat nasionaal verteenwoordigend was van elke land. Daar is twee longitudinale studies uit Brasilië geselekteer, 'n longitudinale studie uit China en Rusland, terwyl die Verenigde State se “*National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES)*” gebruik is om die VSA te verteenwoordig. Uit die studies is gevind dat oorgewig in Brasilië van 4.1% tot 13.9%, in China van 6.4% tot 7.7% en VSA van 15.4% tot 25.6% gestyg het. Rusland was die enigste land wat se oorgewig-persentasie gedaal het van 15.6% tot 9.0% (Wang *et al.*, 2002:973). Lobstein en Frelut (2003:197) het die voorkoms van oorgewig in Europa bestudeer en rapporteer dat die sentrale en oostelike gedeeltes van Europa, wat ekonomiese krisis beleef het in die 1990's, se vlakke van oorgewig laer was, veral in Rusland. Die persentasie oorgewig in die suidelike gedeeltes van Europa se voorkoms in oorgewig was aansienlik hoër in vergelyking met die res van Europa. 'n Tweejaarlange longitudinale studie deur Raj *et al.* (2007:289) op 24 842 (vyf-tot-16-jarige) kinders in Indië het getoon dat die persentasie oorgewig van 4.94% in 2003 tot 6.57% in 2005 gestyg het. Die waardes was statisties betekenisvol in beide seuns en meisies.

Navorsing wat deur Badawi *et al.* (2013:34) op 852 kinders (ses-tot-12 jaar) in die stad van Port Said uitgevoer is, het gevind dat die oorgewig- en obesiteitsyfers onderskeidelik 17.7% en 13.5% was. Verder word daar gerapporteer dat obesiteitsyfers die hoogste op sewe-tot-agt jaar was (Graad 2), maar het afgeneem met 'n toename in ouderdom. Cunningham *et al.* (2014:405) het in hul longitudinale studie in die VSA op 7 736 kinders (vyf-tot-14 jaar) aangedui dat obesiteit met 5.4% afgeneem het van die eerste meting. So ook het Mead *et al.* (2016:8) se studie in Engeland op (vier-tot-vyfjariges en tien-tot-11-jariges) aangedui dat die persentasie obesiteit laer by die vier-tot-vyfjariges (meisies = 1.9% en seuns = 2.3%) was in vergelyking met die tien-tot-11-jariges (meisies = 2.9% en seuns = 3.9%). Die groep het laer obesiteit waardes rapporteer in die 2012/2013 metings in vergelyking met die 2006/2007 metings, alhoewel die seuns se waardes egter hoër op beide metings was in vergelyking met die meisies se metings. Verder het Salehiniya *et al.* (2016:2) in 'n studie op kinders onder vyf jaar in Tehran, Iran ook hoë getalle van oorgewig en obesiteit aangedui, met 12% en 23.7% onderskeidelik. In teenstelling met Mead *et al.* (2016:8) het die studie gevind dat meisies hoër waardes van oorgewig (13.6% vs. 10.6%) en obesiteit (26.4% vs. 20.9%) getoon het in vergelyking met die seuns. In Noorweë het navorser Evensen *et al.* (2016:2) basislynmetings

op kinders twee-tot-vierjaar vergelyk met hul metings op vyf-tot-sewe- en 15-tot-17 jaar. Oorgewig en obesiteit het vermeerder van 11.5% tot 13.7% tot 20.1%. Die odds ratio het aangedui dat kinders wat op vyf-tot-sewe-jarige ouderdom oorgewig of obees was se kans om oorgewig of obees op 'n ouer ouderdom vergroot.

'n Longitudinale studie in China van 1991 (N=2712) tot 2011 (N=1054) op ses-tot-17-jarige kinders, het gevind dat oorgewig vermeerder het van 11.7% tot 25.2% en obesiteit van 2.8% tot 10.1% (Jia *et al.*, 2017:371). Verder het die navorsers gevind dat die ses-tot-12-jarige kinders 'n 1.3- en 1.6 maal styging in oorgewig/obesiteit en obesiteit in vergelyking met die 13-tot-17-jarige kinders gehad het (Jia *et al.*, 2017:371). Bullock *et al.* (2017:1502) het oorgewig en obesiteit by kinders twee-tot-19 jaar ondersoek in Amerikaans-Indiaan en kinders van Alaska van 2006 tot 2015. Getalle is nie jaarliks gerapporteer nie, maar daar is gevind dat kinders 12-tot-19 jaar hoër voorkoms van oorgewig en obesiteit getoon het in vergelyking met die jonger kinders (Bullock *et al.*, 2017:1502). Verder het seuns 'n hoër voorkoms (31.5%) in obesiteit getoon in vergelyking met meisies (27.9%) (Bullock *et al.*, 2017:1504). Min *et al.* (2018:1661) het gepoog om tendense te volg oor twee longitudinale studies, die '*Early Childhood Longitudinal Study-Birth*' en '*Kindergarten Cohorts*' in die VSA. Die populasie was babas van sewe maande tot 16 jaar. Uit die studie word twee groepe uitgelig, Spaanse seuns en swart meisies het voortdurend die hoogste voorkoms in oorgewig en obesiteit (52.5% en 49.1%) getoon.

Die twee groepe het tot en met die ouderdom van 16 jaar die hoogste groei in LMI getoon. Mauz *et al.* (2020:375) het soortgelyk as Min *et al.* (2018:1661) terug verwys na die '*KiGGS cohort longitudinal study on the health of children, adolescents and young adults in Germany*' studie. Die populasie was nul-tot-17-jarige kinders in Duitsland. Obesiteit syfers het van nul-tot-twee jaar (2.2%) gestyg tot 8.3% op 14-tot-17 jaar (Mauz *et al.*, 2020:375). Sun *et al.* (2021:1) rapporteer in die drie jaar lange longitudinale studie in China op 5 535 (Graad 4-9) leerders die volgende, van 2015 tot 2016 het die obesiteitsyfer effens afgeneem, maar steeds hoog gebly (13.2% vs. 12.0%), maar tot en met 2017 het syfers weer gestyg tot 12.2%. Volgens die navorsers se kennis is daar egter beperkte onlangse longitudinale studies, die beskikbare studies rapporteer oor reeds bestaande navorsing en tendense in die vroeë 2000's.

Die longitudinale studies dui ook 'n ooreenstemmende toename in oorgewig en obesiteit die afgelope dekade aan. Ten spyte van 'n stelselmatige toename in obesiteit in Europese lande, was daar laer getalle van oorgewig en obesiteit in Rusland. Die laer getalle word toegeskryf aan die ekonomiese krisis wat die land beleef het in die 1990's. Verder blyk dit ook vanuit die navorsing

dat oorgewig en obesiteit met 'n toename in ouderdom, afneem, studies blyk egter steeds teenstrydig te rapporteer.

Tendensanalises:

Tendensanalises is ook al in ontwikkelde lande gedoen insluitend Portugal, Japan, Slovenia, Verenigde Koninkryk, VSA en Kanada (Magarey *et al.*, 2001:561). Alhoewel voorafgaande navorsers die toename in oorgewig en obesiteit rapporteer is daar ook dié wat 'n afplating of stabilisering in die voorkoms rapporteer, waar die verskynsels spesifiek in die VSA en die Verenigde Koninkryk voorgekom het (Magarey *et al.*, 2001:561). In Slovenia word daar gerapporteer dat die voorkoms van obesiteit in vergelyking met oorgewig meer toeneem. In die verband het navorsers in Japan 'n LMI styging oor 'n 25 jaar tydperk in ses-tot-14-jarige seuns gerapporteer, met 'n styging van 0.32kg/m² per 10 jaar en 0.24kg/m² by meisies per 10 jaar (Magarey *et al.*, 2001:561). In Kanada het die persentasie oorgewig van 11% tot 33% gestyg en 13% tot 27% by seuns en meisies onderskeidelik (Magarey *et al.*, 2001:561). Obesiteit het egter van 2% tot 10% en van 2% tot 9% in seuns en meisies onderskeidelik gestyg in Kanada. Tendensanalise in die Verenigde Koninkryk (1995-2010) gebaseer op die '*Health Survey of England*' het 'n styging in obesiteit by kinders van twee-tot-15 jaar aangedui by seuns (van 11% tot 17%) en meisies (van 12% tot 15%). 'n Studie deur Magarey *et al.* (2001:561) het gebruik gemaak van 'n vergelyking van tendense. Die studie het data van 8 492 Australiese kinders (sewe-tot-15 jaar) in 1985 teenoor 2 962 kinders (twee-tot-18 jaar) in 1995 vergelyk. Hierdie navorsers het bevind dat in 1985, 9.3% seuns en 10.6% meisies oorgewig en 1.4% seuns en 1.2% meisies obees was. In 1995 was 15.0% seuns en 15.8% meisies oorgewig en 4.5% seuns en 5.3% meisies obees gewees, 'n duidelike toename oor die tien jaar tydperk is waargeneem.

Kanadese navorsers, Rao, (2016:194) het 'n tendensanalise opgestel deur gebruik te maak van die '*Canadian Health Measures Survey (CHMS)*' in 1978/9 op twee-tot-17-jarige leerders, die '*Canadian Community Health Survey*' in 2004-2014 op ses-tot-17-jarige/12-tot-17-jarige leerders en die '*Canadian Health Measures Survey*' meetpunte (2007/09, 2009/11 en 2012/13) op vyf-tot-17-jarige leerders. Vanuit die tendens word daar afgelei dat oorgewig en obesiteit van 1:4 in leerders verminder het tot 1:3. Verder blyk dit dat alhoewel algehele liggaamsamestelling oor die afgelope dekades vermeerder het, het obesiteit gestabiliseer (Rao, 2016:196). Song *et al.* (2016:1) het 'n 25 jaar lange tendensanalise op 1 280 239, sewe-tot-18-jarige leerders in China bepaal. Vanuit die studie is daar gevind dat obesiteit gestyg het met tyd van 0.10% tot 4.3%. In Australië is daar van 1985 tot 2012, op sewe-tot-15-jarige leerders ook 'n toenemende oorgewig/obesiteit tendens opgemerk, getalle het van 19.3% tot 32.0% gestyg (Garnett *et al.*, 2016:1). Zhang *et al.* (2018:571)

het twee meetpunte uit die '*China Health and Nutrition Survey (CHNS)*' gebruik om 'n tendensanalise op te stel. Die basislynmetings in 2011 op 1 458, sewe-tot-18-jarige leerders, is vergelyk met die 2015 data op dieselfde groep, maar met 'n uitval van 374 leerders (Zhang *et al.*, 2018:571). Die tendens het geblyk dat waardes redelik stabiel gebly het oor tyd, terwyl die voorkoms in oorgewig en obesiteit statisties vermeerder het by die adolessente (12-tot-18 jaar), maar nie by die jonger leerders nie. 'n Soortgelyke tendensanalise is in Nieu-Seeland uitgevoer op vierjarige leerders. In vergelyking met vorige navorsing het oorgewig en obesiteit verminder tussen die twee metingspunte (Shackleton *et al.*, 2018:766). O'Donnell *et al.* (2020:2513) het drie meetpunte in Ierland van kinders vergelyk van 1990 tot 2019. In die studie is vyf-tot-12-jarige leerders geëvalueer met onderskeidelik 148 leerders in 1990, 594 leerders in 2005, en 596 leerders in 2019, in elke jaargroep. Oorgewig en obesiteit het van 1990 tot 2005 dramaties gestyg, 12% tot 25%, maar weer verlaag met die laaste meetpunt (16%).

Die tendensanalises is teenstrydig in terme van hul bevindinge, sommige studies dui 'n aanvanklike styging in oorgewig en obesiteit toe met 'n geleidelike afplatting en sommige dui aan dat die syfers steeds klim. Sekere navorsers meen dat oorgewig gestabiliseer het en slegs die getalle obesiteit neem toe. Na aanleiding van teenstrydige bevindinge gaan daar nou op die Suid-Afrikaanse konteks gefokus word om te bepaal of dieselfde tendense ook hier voorkom.

2.3.1.2 Suid-Afrikaanse statistiek

Dwarsdeursnit studies:

Oorgewig- en obesiteitsyfers by 13-tot-19-jariges in die '*National Youth Risk Behaviour Survey 2002*' het gevind dat daar 'n 6.9% en 24.5% oorgewig voorkoms by seuns en meisies onderskeidelik is, terwyl daar 'n 2.2% en 5.3% obesiteit voorkoms by seuns en meisies is. Steyn *et al.* (2005:8) dui aan dat 17.1% van Suid-Afrikaanse kinders tussen die ouderdom van een-tot-nege jaar oorgewig of obees is. Armstrong *et al.* (2006:54) het 'n studie op 10 195 kinders (5 611 seuns en 4 584 meisies) tussen die ouderdomme van ses-tot-13 jaar in vyf Provinsies van Suid-Afrika uitgevoer. In die studie het Armstrong *et al.* (2006:56) gevind dat in die totale groep was 3.2% seuns en 4.9% meisies, obees en 14.0% seuns en 17.9% meisies oorgewig. Verder rapporteer die navorsers dat LMI met 'n toename in ouderdom statisties betekenisvol vermeerder het by seuns en van nege jaar by meisies. Ras verskille was ook duidelik en het blanke seuns op enige gegewe tydstip 'n hoër LMI as swart seuns gehad.

In Suider Afrika was die voorkoms van oorgewig en obesiteit in 2010, 8.5% gewees by kinders nul-tot-vyf jaar, met 'n verwagte styging tot 12.7% in 2020 (De Onis *et al.*, 2010:1259). Kimani-Murage *et al.* (2010:159) het 'n studie op 3 511 kinders en adolessente (een-tot-20 jaar) in Agincourt, Mpumalanga uitgevoer. In die studie was oorgewig en obesiteit, matig in vroeë kinderjare en laag in laat kinderjare by seuns. Die voorkoms van oorgewig en obesiteit het egter progressief gestyg van tien jaar, sowel as by die ouer meisies. Meisies het 'n hoër gekombineerde oorgewig en obesiteit syfer gehad by ouderdom tien jaar en 12-tot-20 jaar in vergelyking met die seuns. Op 14 jaar het die meisies 'n gekombineerde syfer van 18% gehad teenoor die seuns se 4%. In laat adolessensie het die syfer so hoog soos 20-25% getoon (Kimani-Murage *et al.*, 2010:163). Kemp *et al.* (2011:119) dui in hulle studie van 816 Graad 1-leerders in die Noordwes Provinsie aan dat oor die algemeen (ongegeslag) 7.8% van die kinders oorgewig en 3.8% oobes was. 'n Studie deur McKersie en Baard (2014:57) het getoon dat van die 713 kinders (sewe-tot-10 jaar oud) wat in 'n stedelike omgewing in Port Elizabeth geëvalueer is, 65.1% 'n normale gewig getoon het, 20.9% oorgewig en 9.8% oobes was. Die navorsers het verder getoon dat die hoogste persentasie (24.7%) oorgewig by die tien-jariges voorgekom het, terwyl die hoogste persentasie van obesiteit (12.5%) by die agt-jariges gerapporteer is.

In Mangaung, Suid-Afrika, dui Van den Berg en Meko (2015:51) aan, dat uit die 99 kinders (ses jaar) wat getoets is, was 24.2% van die groep oorgewig en oobes gewees. In Gauteng en Mpumalanga was (519 kinders = drie-tot-nege jaar) 8.3% van die kinders oorgewig terwyl 3.7% oobes was (Symington *et al.*, 2016:68). Modjadji en Madiba (2019:3), se studie wat in Limpopo, Suid-Afrika uitgevoer is, het gevind van die ses-tot-15-jarige leerders wat hul getoets het, dat 4% van leerders oorgewig was, terwyl slegs 1% oobes was. Pretorius *et al.* (2019:2) het twee groepe, Graad 4-leerders in Pretoria en Port Elizabeth ondersoek en gevind dat 12.4% van leerders oorgewig was. In Pretoria het White *et al.* (2019:2), 84 leerders met 'n gemiddelde ouderdom van 8.6 ± 1.4 jaar gevind dat 40% van leerders oorgewig was, die fokus van die studie was egter nie om oorgewig/obesiteit uit te lig nie. In 2020 het navorsers, Van Gent *et al.* (2020:2) 601, sewe-tot-13-jarige seuns in die Oos-Kaap geëvalueer, en het bepaal dat 5.6% (sewe jaar) tot 4.1% (13 jaar) oorgewig/oobes was. Otitoola *et al.* (2021:97) dui aan in Cofimvaba (Oos-Kaap) uit die studie van 211 leerders (ses-tot-19 jaar), dat 1.9% van die leerders ondergewig was, 14.8% was oorgewig en 2.8% oobes. Die 'ExAMIN Youth' studie in Suid-Afrika op 1 062 (vyf-tot-nege jaar) dui aan dat 20% van die totale groep was oorgewig/oobes, met 14.1% wat gestygde bloeddruk en/of hipertensie getoon het (Kruger *et al.*, 2021:2190). Debeila *et al.* (2021:1) het in Limpopo, Suid-Afrika, 378 adolessente (13-tot-17 jaar) ondersoek. Uit die groep was 35% oorgewig/oobes, terwyl 25%

abdominale obesiteit gehad het volgens die middel-tot-heup ratio en 21% volgens die middel-tot-lengte ratio.

Vanuit die dwarsdeursnit studies wat in Suid-Afrika uitgevoer is, blyk dit dat LMI met 'n toename in ouderdom gestyg. Verder blyk dit dat oorgewig en obesiteit oor die jare ook steeds toeneem, die volgende longitudinale studies sal meer lig hierop werp.

Longitudinale studies:

Volgens die navorser kon daar slegs drie longitudinale studies oor 'n tydperk van 13 jaar in die Suid-Afrikaanse konteks en op kinders gevind word. Die enkele studies gaan nou bespreek word.

Tydens Monyeki *et al.* (2008:406) se navorsing is daar 'n variasie in die voorkoms van obesiteit in kinders tussen stedelike en landelike gebiede, met 'n hoër gerapporteerde voorkoms in obesiteit in die stedelike gebiede. Hierdie navorsers (Monyeki *et al.*, 2008:406) het die voorkoms van obesiteit by 2 225, drie-tot-tienjarige kinders in Ellisras se landelike gebiede as laag geklassifiseer (0-2.5% by seuns en 0-4.3% by meisies).

Pienaar (2015:5) rapporteer in 'n longitudinale studie van 574 kinders (ses-tot-nege jaar) in die Noordwes Provinsie, dat obesiteit met 4% gestyg het van die basislynmetings in 2010, tot die opvolgmetings in 2013. Die totale oorgewig en obesiteit persentasie het gestyg van 12.7% in 2010 tot 16.7% in 2013. Verder rapporteer die navorser (Pienaar, 2015:5) dat seuns se totale oorgewig- en obesiteit voorkoms van 10.6% in 2010 tot 14.9% in 2013 gestyg het, terwyl die meisies se oorgewig- en obesiteit voorkoms van 14.7% in 2010 tot 18.5% in 2013 gestyg het. In 2017 het Monyeki *et al.* (2017:418), abdominale obesiteit as deel van die “*Longitudinale Ellisras 2017*” studie ondersoek. Die studie het uit 2 225, ses-tot-14-jarige kinders bestaan. Die middel-tot-lengte ratio was nie statisties anders by seuns oor tyd (0-6.2%) in vergelyking met die meisies (0-5.0%) nie. Daar was egter 'n afname in abdominale obesiteit by meisies oor tyd.

Beperkte longitudinale studies kon in Suid-Afrika oor die voorkoms van oorgewig en obesiteit op die gekose populasie gevind word en gevolglik lig dit die noodsaaklikheid van 'n studie soos die uit. Verder is daar ook beperkte onlangse studies gedoen en noodsaak meer resente inligting. Na aanleiding van die bespreking rondom die voorkoms van oorgewig en obesiteit, wêreldwyd en in Suid-Afrika, is dit duidelik dat die onderwerp 'n belangrike aspek is om te ondersoek, vervolgens gaan die gesondheidsrisiko's wat verband hou met oorgewig en obesiteit bespreek word.

2.3.2 Gesondheidsrisiko's geassosieer met oorgewig en obesiteit in kinders

Alhoewel nie die fokus van hierdie studie nie, gaan 'n aantal gesondheidsrisiko's wat gepaard met oorgewig en obesiteit gaan wat wissel van gering tot baie ernstig, kortliks bespreek word. Hierdie enkele gesondheidsrisiko's is: asma, diabetes en kardiovaskulêre siektes bespreek.

2.3.2.1 Asma

Asma is 'n chroniese respiratoriese siekte wat gekarakteriseer word deur lugweg inflammasie, meganiese faktore en verhoogde lugweg reaksie (Story, 2007:681). Uit die literatuur blyk dit dat daar 'n verband tussen obesiteit en asma bestaan (Beuther *et al.*, 2006:112). Alhoewel die presiese aard van hierdie verband onduidelik is, is daar 'n toenemende aantal data wat daarop dui dat obesiteit die risiko op insidensie asma en die voorkoms van asma gestyg (Camargo *et al.*, 1999:2587; Dolan *et al.*, 2004:37). 'n Studie deur Bibi *et al.* (2004:406) op 6 510 kinders (Graad 2) in Israel, het aangedui dat asma diagnoses en die gebruik van 'n asma pomp meer algemeen onder obese (11.9%) as nie-obese (6.2%) kinders was. Alhoewel daar meer obese meisies as obese seuns in die studie was, het die obese seuns meer probleme wat met die bors geassosieer word, gehad (Bibi *et al.*, 2004:406). 'n Studie in die Verenigde Koninkryk op 18 218 kinders (vier-tot-11 jaar) het aangedui dat LMI 'n groter verband met asma toon as wat velvoue met asma getoon het. Hierdie studie het egter gevind dat die verband tussen LMI met asma groter by die meisies as by die seuns was. Figueroa-Muñoz *et al.* (2001:135) het verder aangedui in hul studie van 14 908 kinders (vier-tot-11 jaar) dat obesiteit met asma geassosieer word ongeag van etnisiteit. Gennuso *et al.* (1998:1198) het gevind in die studie van 171 (vier-tot-16 jaar), met 85 asmatiese en 86 nie-asmatiese kontrole groepe dat 30.6% van die asmatiese kinders ook obees was in vergelyking met die kontrole van net 11.6%. Daar is egter verskeie studies wat die afname in gewig tot die verbetering in asma ondersoek het. Die samevatting van die studies word in Tabel 2.7 uiteengesit.

Tabel 2.7: Intervensies vir vermindering van liggaamsmassa en gepaardgaande verbetering in asma simptome

Studie/Navorsers:	Populasie:	Post-intervensie Resultaat:
Abd El-Kader <i>et al.</i> (2013:683)	N=80 12-tot-18-jarige leerders*	LMI verlaag – Verbetering in asma
Jensen <i>et al.</i> (2013:776)	N=28 agt-tot-17-jarige leerders*	LMI verlaag – Verbetering in asma
Luna-Pech <i>et al.</i> (2014:253)	N=51 12-tot-16-jarige leerders*	LMI verlaag – Verbetering in asma
Willebordse <i>et al.</i> (2016:4)	N=87 ses-tot-16-jarige leerders*	LMI verlaag – Verbetering in asma

*Alle leerders was obees en het reeds asma gehad, behalwe in Willebordse *et al.* (2016), waar sommige leerders slegs risiko getoon het vir die ontwikkeling van asma.

Vanuit Tabel 2.7 blyk dit dat intervensies ten einde LMI te verminder in leerders wat asmaties was, suksesvol was. Wat egter nie duidelik uit die studies na vore gekom het nie, is of die verlies aan liggaamsmassa lei tot verbeterde longfunksie of sogenaamde asma bio-merkers, insluitend merkers wat lugweg inflammasie aandui. Alhoewel geen duidelike direkte verbande tussen gewigsverlies en verbeterde asmatiese simptome gevind kon word nie, is die effek van verminderde liggaamsmassa en verbeterde fisieke fiksheid geassosieer met verlaagde inflammasie en mag dit gevolglik lei tot beter asma beheer, lewenskwaliteit en minder lugweg inflammasie (Okoniewski *et al.*, 2019:623).

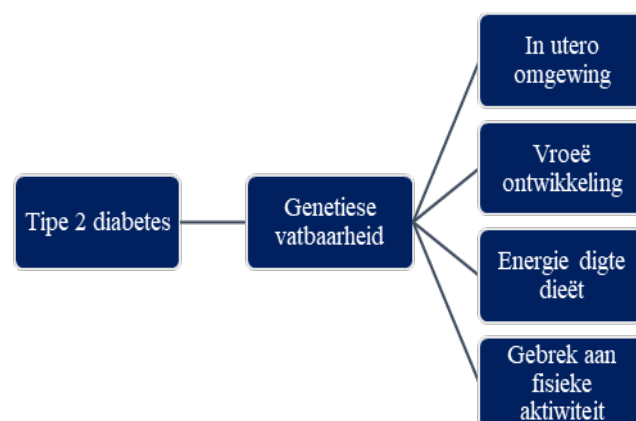
Muc *et al.* (2016:194) het onder andere ondersoek of asma, obesiteit vooruitgaan of anders om. Die navorser het bevestig dat obesiteit eerste voorkom, gevolg deur asma. Obesiteits-geïnduseerde asma is nou erken as 'n fenotipe in teen deel, uitgewys as een van die mees belangrikstes (Muc *et al.*, 2016:195). Navorsers (Ekström *et al.*, 2017:259; McCallister *et al.*, 2018:276; Tsai, 2018:1201) het aangedui dat die eindpunt van obesiteit gelei het tot asma. Verder uit die sistematiese analise is gevind dat leerders met obesiteit meer geneig is tot asma as oorgewig leerders (Deng *et al.*, 2019:10).

2.3.2.2 Diabetes

Diabetes word geklassifiseer onder twee tipes, Tipe 1 is die outo-immuun tipe, wat tot 'n algehele gebrek aan insulienafskieding lei, terwyl Tipe 2 gekarakteriseer word deur insulien weerstandigheid en 'n verminderde afskieding van insulien (Fagot-Campagna *et al.*, 2000:664). 'n Studie deur

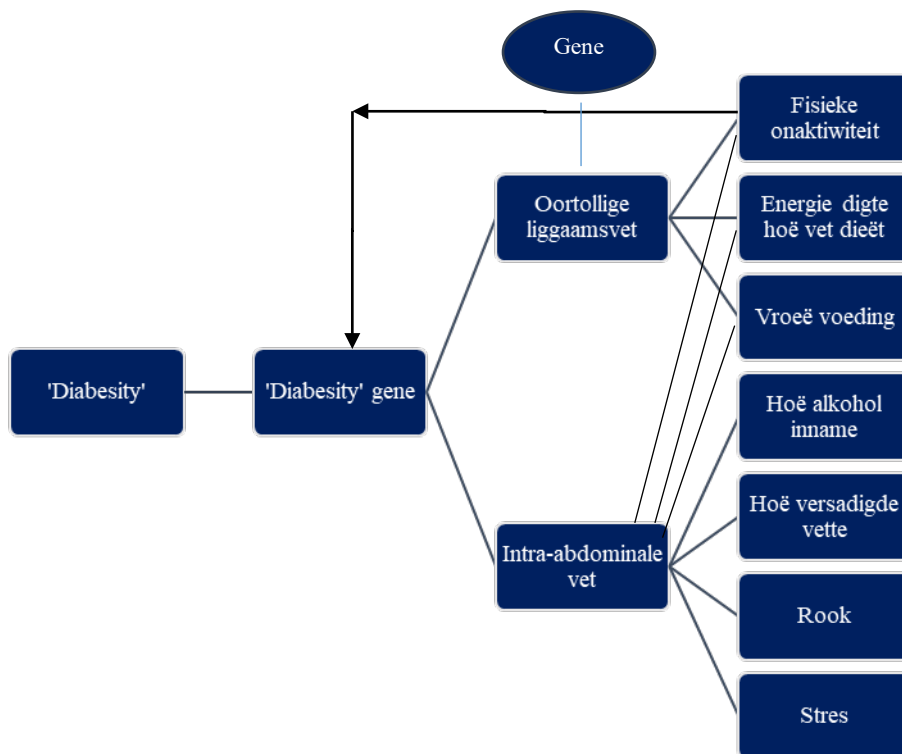
Narayan *et al.* (2003:1884) in die VSA, het gevind dat die Spaanse populasie die grootste geneigdheid tot die ontwikkeling van diabetes getoon het. Verder het die studie voorspel dat tot 50% van kinders wat in die jaar 2000 gebore was, in die toekoms diabetes sou ontwikkel. Die navorsers voer verder aan dat moontlike redes hiervoor kan wees dat die oorgewig en obesiteit syfers reeds 43.8% en 23.4% onderskeidelik was. In 'n longitudinale studie deur Goran *et al.* (2008:3009) op 128, 11-jarige Spaanse kinders in Los Angeles, is daar gevind dat 40% van die kinders nooit pre-diabetes ontwikkel het nie, 47% het afwisselende waardes getoon na die ontwikkeling van diabetes oor tyd en 13% het oor tyd aanhoudende simptome getoon vir die ontwikkeling van diabetes. Deckelbaum en Williams (2001:241) het in 'n studie op kinders in Noord-Amerika gevind dat 4% van alle nuwe diagnoses van diabetes voor 1992, Tipe 2 diabetes was en dat die syfer gestyg het tot 16% in 1994. Pinhas-Hamiel *et al.* (1996:610) het in 'n studie in Cincinnati aangedui dat sedert 1982 tot 1994 daar 'n tienvoudige vermeerdering in Tipe 2 diabetes by kinders was, en dat die swart populasie meer geaffekteer is as die blanke populasie.

Volgens Hannon *et al.* (2005:473) is oorgewig en/of obesiteit een van die mees bepalende risikofaktore vir diabetes by kinders. Stein en Colditz (2004:2523) dui aan dat obese kinders se risiko om diabetes te ontwikkel tienmaal hoër as hulle normale gewig eweknieë is. Astrup en Finer (2000:58) in teenstelling hiermee dui dat nie alle obese persone, Tipe 2 diabetes sal ontwikkel nie, maar dat die verband eerder tussen die twee kondisies kan wees dat hulle oor dieselfde oorsaaklike faktore beskik, wat insluit: oortollige energie inname, 'n dieet hoog aan versadigde vette en 'n sedentêre leefstyl. Die volgende twee modelle word gevolglik beskikbaar gestel om die verband te verduidelik.



Figuur 2.1: Die Tradisionele Model oor die oorsaaklike faktore vir die ontwikkeling van Tipe 2 Diabetes (Geneem uit Astrup & Finer, 2000:58).

Die Tradisionele model word slegs ter inligting geplaas en die bespreking sal gevolglik dus rondom die nuwe model wees.



Figuur 2.2: Die Nuwe Model oor die oorsaaklike faktore vir die ontwikkeling van Tipe 2 Diabetes (Geneem uit Astrup & Finer, 2000:58).

Die nuwe model wat in Figuur 2.2 uitgebeeld word, lê meer klem op oorgewig en obesiteit as oorsaaklike faktor vir die ontwikkeling van diabetes en neem selfs die Engels term '*diabetesity*' aan, wat die diabetes en obesiteit kombineer om die verband te illustreer. 'n Aantal intervensie studies het aangedui deur die liggaamsamestelling te verminder in oorgewig en obese individue, dat hul risiko tot die ontwikkeling van Tipe 2 diabetes ook verminder (Astrup & Finer, 2000:58). Een van die studies, 'n Chinese studie, het aangedui dat die ses jaar insidensie van diabetes gesak het tot 36% in die proefpersone wat behandel is met lae-vet, hoë koolhidraat dieet, 47% deur oefening en 39% deur dieet en oefening (Astrup & Finer, 2000:58). 'n Verdere studie deur Sweedse navorsers (Sjöström *et al.*, 1999:477) wat chirurgie gebruik het om obese individue se gewig te verminder het aangedui dat daar 'n 0.2% insidensie van diabetes was by die groep wat gewig verloor het. Resultate uit bogenoemde waarnemende en intervensie studies dui aan dat oorgewig en obesiteit die hoof voorkombare en behandelbare oorsaak vir die ontwikkeling van Tipe 2 diabetes is.

Volgens Astrup en Finer (2000:57) is Tipe 2 diabetes verantwoordelik vir die toenemende kardiovaskulêre sterftes as gevolg van iskemiese hartsiektes, hipertensie en beroertes. Cho *et al.* (2018:794) het 'n longitudinale studie op 253 (agt-tot-30-jarige) proefpersone bestudeer, ten einde

die lang termyn effek van 'n toename in liggaamsmassa op die ontwikkeling van Tipe 1 Diabetes te bestudeer. Die studie het bevestig dat verhoogde LMI aanleiding gee tot die styging in kardiovaskulêre hartsiektes en diabetes (Cho *et al.*, 2018:794). Alhoewel nie direk vergelykbaar met die studie se deelnemers nie, het Matshipi *et al.* (2017:1) in Elliras (Suid-Afrika) 713 jong volwassenes (18-tot-28 jaar) bestudeer. Die navorser het gevind dat pre-diabetes reeds tussen 45.7% en 50.2% teenwoordig was en met die afname in fisieke aktiwiteit sal daar 'n toename in diabetes wees. Liang *et al.* (2015:87) het die verband tussen kinderobesiteit en volwasse obesiteit met metaboliese sindroom en diabetes ondersoek. Die '*Beijing Blood Pressure Cohort Study*' met 2 391 deelnemers (ses-tot-18 jaar) is ondersoek en na uitval van deelnemers het 'n totaal van 1 228 persone deelgeneem. Uit die studie het dit na vore gekom dat kinders wat as oorgewig/obees geklassifiseer is, se risiko vir die ontwikkeling van diabetes gestyg het (Liang *et al.*, 2015:87). Bendor *et al.* (2020:79) het 'n sistematiese analise gedoen op studies jonger as 2008 en tot en met 2018. Vanuit die studies is dit eens dat kinders en adolessente wat uitermatig obees is, groter risiko vir diabetes, hipertensie en 'fatty liver disease', asook dislipidemie toon.

2.3.2.3 Kardiovaskulêre siektes en Arteriële styfheid

Arteriosklerose, ook die onderliggende oorsaak van kardiovaskulêre siektes, begin reeds vroeg in 'n kind se lewe en verloop tot in volwassenheid (Strong, 1990:1697). 'n Gestygde aantal navorsing dui daarop dat daar 'n oorsaaklike verband tussen bloedlipiedes en hipertensie en kardiovaskulêre siektes by kinders en volwassenes bestaan (Brox *et al.*, 2002:694; Dengo *et al.*, 2010:855; Seidell *et al.*, 2015:7; Sorof & Daniels, 2002:441; Tarnoki *et al.*, 2013:388; Tounian *et al.*, 2001:1400). Pediatrisiese studies het daarop gedui dat ongunstige bloedlipiedes en hipertensie kan geassosieer word met 'n reeks leefstylverwante aspekte soos: aërobiese fiksheid, obesiteit, gestygde vetiname en onvoldoende vlakke van fisieke aktiwiteit (Börjesson & Dahlöf, 2005:123). 'n Studie in Griekeland op 210 kinders (gemiddelde ouderdom was 12.3 jaar) rapporteer dat van al die leefstylfaktore, fisieke aktiwiteit die grootste verband met die ontwikkeling van kardiovaskulêre siektes getoon het (Bouziotas *et al.*, 2004:42). In die Bogalusa Hart studie is aangedui dat 60% van vyf tot tienjarige kinders, een kardiovaskulêre risikofaktor getoon het. In dieselfde groep kinders het 20% en meer, twee of meer kardiovaskulêre risikofaktore getoon.

Arteriële styfheid tydens kinderjare is aangedui as 'n moontlike voorspeller van kardiovaskulêre siektes later in volwassenheid. Ahmadizar en Voortman (2018:100) dui aan dat ouderdoms degeneratiewe verandering aanleiding gee tot die verswakking van die membraanwand van die arteries, wat 'n verlies in elasticiteit veroorsaak en bydra tot verhoogde arteriële styfheid. Alhoewel

studies grootliks hierdie arteriële styfheid met ouer persone assosieer was daar studies wat verhoogde arteriële styfheid by kinders aangedui het (Ahmadizar & Voortman, 2018:100). Een nie-indringende metode wat gebruik word om arteriële styfheid te bepaal is bloeddruk, aangesien arteriële styfheid direkte aanleiding gee tot styging in bloeddruk (Mackenzie *et al.*, 2002:69). Weens die verband van kardiovaskulêre siektes en oorgewig en obesiteit, blyk hierdie 'n belangrike aspek te wees om te ondersoek. Reilly *et al.* (2003:749) dui uit hul literatuur studie dat kinderobesiteit 'n negatiewe effek op die kardiovaskulêre sisteem van die kind het, soortgelyk as die van volwassenes.

McPhee *et al.* (2020:1352) het 'n meta-analise uitgevoer ten einde die effek van intervensie op obese leerders en hul risiko vir kardiovaskulêre siektes te bepaal. Die verskillende studies word breedvoerig in Tabel 2.8 uiteengesit.

Tabel 2.8: Studies oor oefening intervensie en kardiovaskulêre uitkoms

Studie:	N	Resultaat van intervensie:
Garcia-Hermoso <i>et al.</i> (2013)	410 obese leerders (11.8 jaar)	Medium effek op SBP en DBP
Garcia-Hermoso <i>et al.</i> (2017)	303 oorgewig en obese leerders (ses-tot-18 jaar)	Medium effek op halsslagaar se interne dikte
Sirico <i>et al.</i> (2018)	250 obese leerders (<18 jaar)	Medium effek op adiponectin en groot effek op interleukin en leptien

Uit Tabel 2.8 blyk dit dat oefeningsintervensie 'n positiewe effek op die vermindering van liggaamsmassa het en gepaardgaande kardiovaskulêre risiko faktore.

Dit is duidelik uit bogenoemde bespreking dat daar 'n aantal gesondheidsrisiko's gepaard gaan met oorgewig en obesiteit vervolgens sal moontlike faktore wat aanleiding gee tot oorgewig en obesiteit bespreek word.

2.3.3 Faktore wat aanleiding gee tot oorgewig en obesiteit by kinders

Verskeie faktore gee aanleiding tot die probleem van oorgewig en obesiteit. Enkele van die faktore gaan vervolgens bespreek word, wat insluit: verhoogde sedentêre gedrag, omgewingsfaktore en die modelle wat die wisselwerking tussen die omgewing en die individu verduidelik soos, Bronfenbrenner se ekologiese model, Sallis se ekologiese model en Stodden se

ontwikkelingsmeganismes en fisieke aktiwiteit model, verder word die invloed van dieet, ras en sosio-ekonomiese omstandighede ook bespreek.

2.3.3.1 Toenemende sedentêre gedrag

Sedentêre gedrag by kinders en adolessente word geassosieer met obesiteit (Micklesfield *et al.*, 2021:1; Petrovics *et al.*, 2021:2; Rey-Lopez *et al.*, 2008:243). Die toename in die gebruik van inligtings- en kommunikasie tegnologie, wat insluit: televisie kyk, digitale speletjies speel en die gebruik van rekenaars, is alles, sedentêre aktiwiteite en beïnvloed die voorkoms van obesiteit (Micklesfield *et al.*, 2021:5; Rey-Lopez *et al.*, 2008:243). Rey-Lopez *et al.* (2008:244) se oorsigartikel rapporteer dat uit 28 dwarsdeursnit studies, 14 'n assosiasie tussen televisie kyk en die risiko van oorgewig en obesiteit getoon het. Uit 19 longitudinale studies het 13 'n positiewe assosiasie getoon tussen televisie kyk en obesiteit. Die speel van video speletjies het in 4 studies 'n positiewe verhouding met die ontwikkeling van oorgewig en obesiteit getoon. In dieselfde oorsigartikel het drie studies 'n positiewe verhouding met die gebruik van 'n rekenaar en oorgewig/obesiteit getoon. Navorsers rapporteer dat ouers verkies dat kinders televisie kyk en speletjies speel aangesien dit hul toe laat om huis take te verrig terwyl hulle 'n oog kan hou op die kinders (Rey-Lopez *et al.*, 2008:244).

Geleidelike afname in fisieke aktiwiteit blyk toenemend by te dra tot die toename van obesiteit (Micklesfield *et al.*, 2021:1; Petrovics *et al.*, 2021:2; Rey-Lopez *et al.*, 2008:244). 'n Studie deur De Vos *et al.* (2016:94) op 230 Graad 7-leerders in Potchefstroom, Suid-Afrika, het aangedui dat beide seuns en meisies nie aan die aanbevole vereiste van 60 minute per dag (WGO, 2015) matig- tot hoë intensiteit fisieke aktiwiteit per dag deelgeneem het nie. Die persentasie wat nie aan die vereiste voldoen het nie was so hoog soos 70.7% vir meisies en 71.9% vir seuns. Visagie *et al.* (2017:202) se studie op 406 meisies (9.86 ± 0.42) in die Noordwes Provinsie het aangedui dat swart meisies meer tyd aan huishoudelike take (83.06%), loop skool toe (48.09%) en fisieke aktiwiteitsklasse (74.76%) deelgeneem het, in teenstelling hiermee het blanke meisies meer tyd aan matig-tot-hoë intensiteits aktiwiteite deelgeneem.

Fisieke aktiwiteit blyk veral in lae sosio-ekonomiese areas in hoë inkomste lande, asook stad en landelike gebiede in ontwikkelende lande, af te neem. Gedurende die '*Healthy Active Kids South Africa Report Card*' (HAKSA), word graderings toegeken aan die verskeie items wat gemeet word en is soos volg: A dui aan dat daar sukses bereik is in die groter meerderheid van kinders en jeug (81% tot 100%), B dui aan dat sukses goed bo die helfte van kinders bereik is (61% tot 80%), C is 'n

aanduider dat daar met min of meer die helfte van kinders sukses bereik is, D, dui minder as die helfte van kinders en jeug is bereik en F, weinig kinders of jeug is bereik. Die HAKSA van 2014 dui aan dat slegs 50% van kinders die daaglikse aanbevole hoeveelheid fisieke aktiwiteit doen en is gevolglik 'n D toegeken, dit het egter verbeter in 2016, en 'n C is toegeken. Verder neem 30% tot 60% van kinders nie deel aan hulle liggaamlike opvoeding nie en spandeer kinders 'n gemiddeld van drie ure aan 'skerm' tyd. Die HAKSA rapporteer verder dat kinders in die Wes-Kaap drie of meer ure aan 'skerm' tyd spandeer, en dat 31% van meisies en 25% van seuns, vyf ure en meer aan televisie spandeer daaglik (Uys *et al.*, 2016:268). In 2016, is 'n D toegeken vir fisieke fiksheid vlakke, dit kan egter nie met 2014 vergelyk word nie, aangesien die afdeling sportdeelname was en nie fisieke fiksheid nie. 'n Studie in Johannesburg het gevind dat kinders op gemiddeld 500 minute per dag aan sedentêre gedrag spandeer (Uys *et al.*, 2016:268). Suid-Afrikaanse statistiek dui verder aan dat gebruikers tot 2.7 ure per dag aan sosiale media spandeer (Uys *et al.*, 2016:268).

Die nuutste HAKSA verslag van 2018 dui aan dat minstens die helfte van Suid-Afrikaanse kinders aan die aanbevole hoeveelheid fisieke aktiwiteit deelneem per dag, en is gevolglik weer 'n C toegeken. Vlakke van fisieke aktiwiteit blyk egter hoër in jonger kinders te wees en gevolglik is 'n A- aan die populasie groep toegeken. Kinders neem nie meer so baie deel aan georganiseerde sport in 2018 in vergelyking met 2016 nie en het die uitslag op 'n D gebly. Verder wat sedentêre gedrag betref, is daar geen aanduiding dat die hoeveelheid tyd wat aan skermtyd spandeer word afgeneem het nie, sedert 2016 en in teendeel is dit waarskynlik meer, weens die maklike toegang tot mobiele fone, daar is 'n F toegeken aan die afdeling (Draper *et al.*, 2018:131).

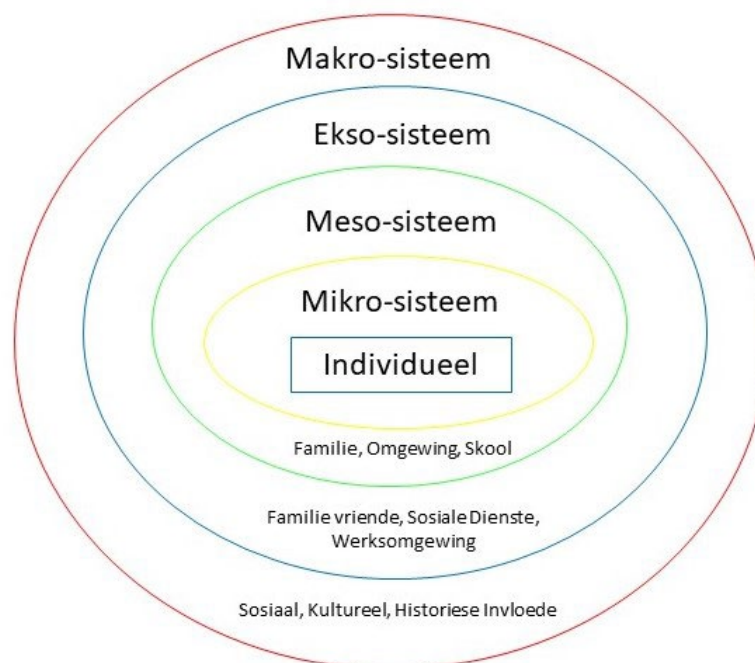
'n Verdere Suid-Afrikaanse studie op nege-tot-tienjarige meisies (N=406, Blank=89 en Swart=317) in die Noordwes Provinsie het aangedui dat swart meisies 'n groot persentasie van hul tyd (83.6%) aan huishoudelike take spandeer, asook touspring, straat sokker en stap in teenstelling hiermee spandeer blanke meisies meer tyd aan sportgerigte aktiwiteite (Visagie *et al.*, 2017:202). Die blanke meisies het statisties betekenisvol meer tyd aan matig- tot hoë intensiteit aktiwiteite deelgeneem. In Hongarye is 708, Graad 4-leerders se verband van oorgewig/obesiteit met kardiorespiratoriese uithouvermoë en spierfunksie bepaal (Petrovics *et al.*, 2021:2). Die verband tussen fisieke fiksheid en liggaamsamestelling is bewys, soos wat fisieke fiksheid toeneem, neem liggaamsamestelling af. Micklesfield *et al.* (2021:2) het die longitudinale '*Birth-To-Twenty Plus Cohort*' studie geanaliseer. Hierdie studie het gefokus op 12-tot-18-jarige leerders (N=1 337) in Soweto, Suid-Afrika. Uit die studie is gevind dat seuns konstant meer aktief as meisies was, hulle het ook meer skool toe gestap in teenstelling met die meisies. Die meisies wie se sedentêre aktiwiteit gestyg het, veral tydens adolessensie, het groter middelomtrekke met tyd gehad (Micklesfield *et al.*, 2021:5). Grace *et al.*

(2021:1) se studie in eThekweni (Suid-Afrika) het die impak van 'n fisieke aktiwiteit intervensie op LMI ondersoek (N=41, 13-tot-16 jaar). Die studie het gevind dat oorgewig en obesiteit statisties betekenisvol gesak het na afloop van die 10-week intervensie.

Met die agtergrond van sedentêre gedrag en die invloed daarvan op die toename in oorgewig en obesiteit, sal daar nou 'n nader kyk aan die invloed van die omgewing op 'n toename in oorgewig en obesiteit geneem word.

2.3.3.2 Omgewingsfaktore

Volgens Bourne *et al.* (2002:157) is daar verskeie omgewingsfaktore wat gelei het tot 'n afname in fisieke aktiwiteit. Bourne *et al.* (2002:157) rapporteer dat misdaad en onveilige omgewings daartoe gelei het dat kinders nie meer buite speel nie en 'n gevolglike afname in fisieke aktiwiteit toon. 'n Verdere omgewingsfaktor kan die invloed van sosio-ekonomiese status wees. Volgens die 'Millenium Development Goals 2010' stel dit dat armoede en werkloosheid lae vlakke van voeding, voedselskaarste onsekerheid en wanvoeding tot gevolg kan hê. 'n Model wat die effek van die omgewing op die individu en sy ontwikkeling goed kan verklaar is Bronfenbrenner se ekologiese model (Tudge *et al.*, 2009:200), en sal vervolgens bespreek word.

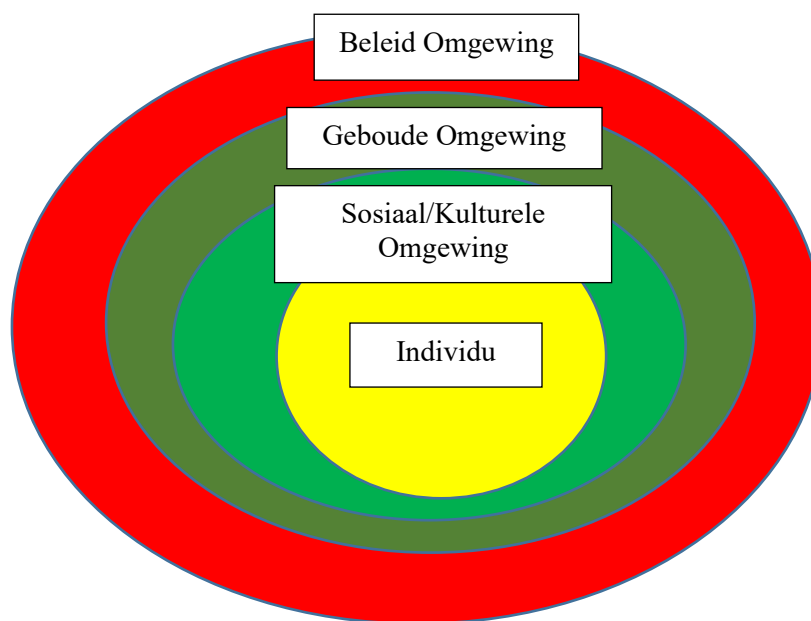


Figuur 2.3: Bronfenbrenner ekologiese model aangepas vanuit Tudge *et al.* (2009:200)

Volgens die model ontwikkel die individu konstant in interaksie met eksterne invloede asook die individu se eie invloed. Die eerste vlak wat 'n invloed kan uitoefen word na verwys as die mikro-sisteem, wat die onmiddellike omgewing insluit (ouers, skool).

Die tweede vlak is die meso-sisteem. Dit verwys na die vlak waar verskeie omgewings 'n interaksie met mekaar het, byvoorbeeld die huis en skool. Die meso-sisteem bestaan dus uit mikro-sisteme. Die derde vlak die ekso-sisteem (familie vriende, sosiale invloede, werksomgewing). Die ekso-sisteem verwys na twee omgewings/areas, een waarmee die individu bekend is soos die huis en die ander 'n omgewing waar die individu nie betrokke is nie byvoorbeeld die ouer se werksplek. Die vierde vlak is die makro-sisteem (sosiale, kulturele en historiese invloede). Hierdie vlak is 'n samevatting van die ander vlakke daarin, en behels sosiale kontekste en geloofsisteme.

'n Verdere model wat die invloed van die omgewing op die moontlike ontwikkeling van oorgewig en obesiteit aandui, is die ekologiese model van Sallis *et al.* (2006:301) wat in Figuur 2.4 diagrammaties geïllustreer word.



Figuur 2.4: Ekologiese model van Sallis (Aangepas van Sallis *et al.*, 2012:737)

Die ekologiese model van gedrag, kom tot die gevolgtrekking dat omgewingsfaktore fisieke aktiwiteit kan beïnvloed. So gevolglik moet intervensies wat gebaseer word om die ekologiese model van Sallis (Sallis *et al.*, 2012:737), beklemtoon die verskeidenheid van faktore wat gedrag kan beïnvloed, naamlik: individuele en sosiale, institusionele, gemeenskappe, geboude omgewings en beleid faktore. Die aanname is dat enige gegewe intervensie die mees effektiefste sal wees indien dit fokus op die individue te beïnvloed, fokus op sosiale en fisieke omgewings en beleide moet

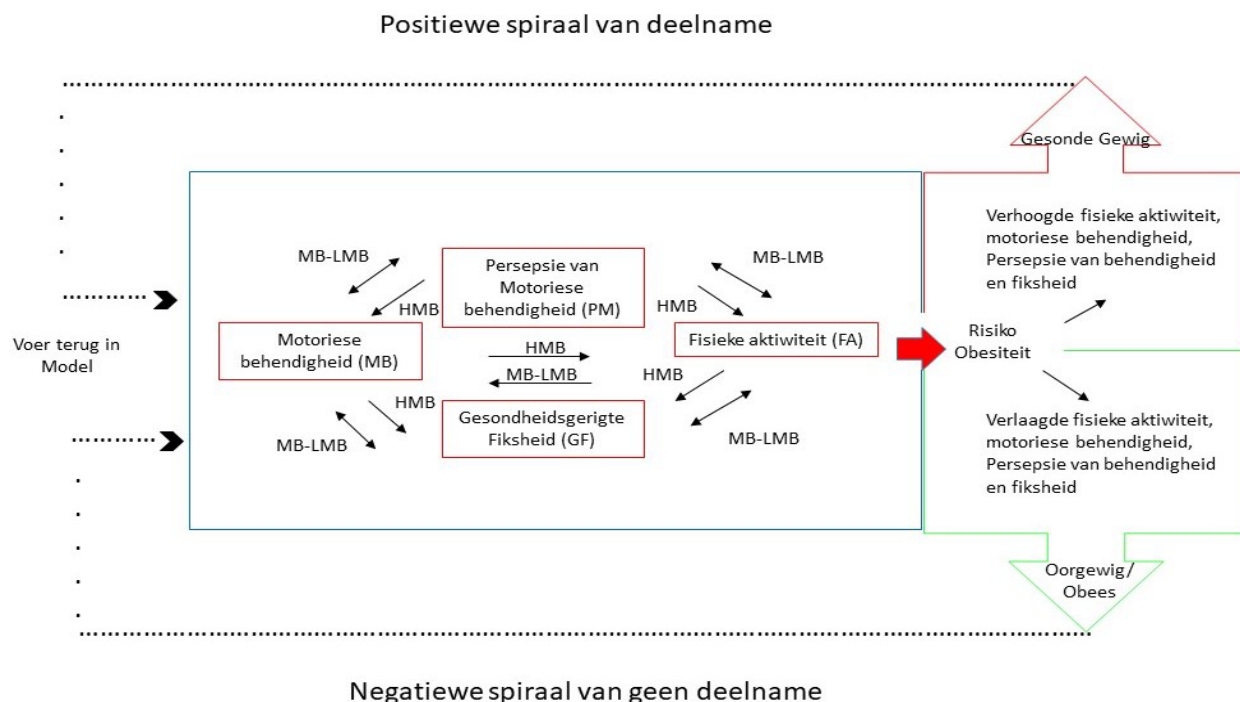
geïmplementeer word om verandering in die populasie te verkry ten opsigte van fisieke aktiwiteit (Sallis *et al.*, 2012:737).

Beleide sluit in, enige wette of regulasies deur die regering geïmplementeer of reëls wat by skole geïmplementeer word. Geboude omgewings verwys na plekke of infrastrukture gebou deur mense, en sluit in geboue, paaie, parke ens. Verandering in beleide of infrastrukture blyk 'n direkte langtermyn impak op die individu te hê. Navorsing dui dat die aspekte tot direkte oorsaak van die ontwikkeling van kroniese siektes, geestelike gesondheid en risikofaktore soos obesiteit en hipertensie aanleiding gee (Sallis *et al.*, 2012:737). Fisieke aktiwiteit word gesien as 'n kritieke aspek wat gesondheid kan beïnvloed, wat deur die infrastrukture bepaal word (Sallis *et al.*, 2012:737). Die sosiale/kulturele omgewing het die afgelope paar jaar van so aard verander dat tegnologie daartoe gelei het dat individue minder aktief is by die werk, dat huis take vergemaklik is en fisieke aktiwiteit uitgesluit word en weens die gebruik van vervoer stelsels is eenvoudige aktiwiteite soos fietsry ook uitgeskakel (Sallis *et al.*, 2012:737).

Hierdie is slegs een faktor wat 'n bydraende rol kan speel in die ontwikkeling van oorgewig en obesiteit en sal daar vervolgens verdere faktore ondersoek word.

2.3.3.3 Onvoldoende motoriese- en fisieke fiksheidsvaardighede

Stodden *et al.* (2008:294) het 'n model ontwikkel wat die verband tussen motoriese behendigheid en fisieke aktiwiteit verduidelik.



MB=Motoriese behendigheid; LMB=Laë motoriese behendigheid; HMB=Hoë motoriese behendigheid.

Figuur 2.5: Ontwikkelings meganismes wat fisieke aktiwiteit ontwikkeling van kinders beïnvloed (Stodden *et al.*, 2008:294).

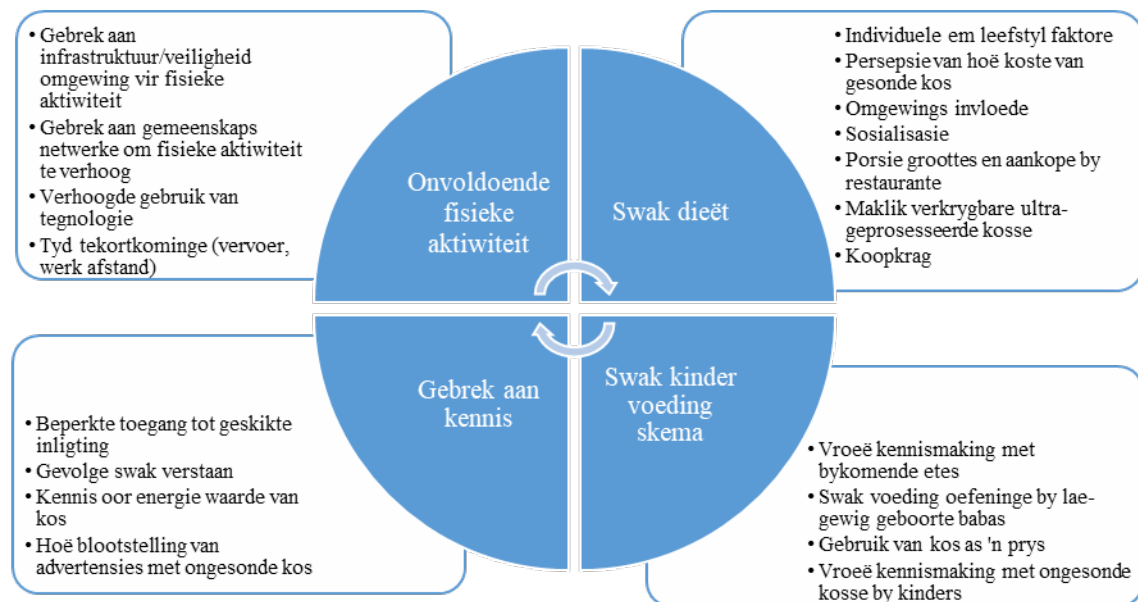
Volgens die model sal daar 'n behendigheidsvlak in kinders se lewe bestaan waar hulle bemeestering van fundamentele vaardighede sal lei tot goeie motoriese behendigheid. Hierdie merk kan ook verwys word na 'n geleentheidsvenster (Stodden *et al.*, 2008:295). Geleentheidsvensters is sekere kritiese leerperiodes in 'n kind se lewe, waar hy/sy die vatbaarste is vir die opneem van inligting, jong kinders sal gevolglik vaardighede beter bemeester as wat soortgelyke stimulasie later aangebied word. Teenoorgesteld, indien die kinders nie die merk bereik nie sal hulle motoriese behendigheid ondergemiddeld wees. Wat egter ook uit die model (Figuur 2.5 – eerste gedeelte) na vore kom, is dat kinders verskillende ontwikkelingspaaie volg weens verskeie faktore wat insluit: die omgewing, die teenwoordigheid van gestruktureerde liggaamlike opvoeding, sosio-ekonomiese status, ouer invloede en klimaat (Stodden *et al.*, 2008:295). Verder motiveer die navorsers dat fisieke aktiwiteit dan ook die dryfveer agter motoriese behendigheid kan wees, aangesien meer geleenthede tot fisieke aktiwiteit, groter kanse bied sodat die fundamentele vaardighede vasgelê kan word en wat uiteindelik tot beter motoriese behendigheid kan lei (Stodden *et al.*, 2008:295). Indien

kinders egter dan die geleentheid ontnem word om fisiek aktief te wees sal dit lei tot 'n verskeidenheid gesondheidsprobleme soos oorgewig en obesiteit.

Verskeie fisieke faktore het 'n invloed op die ontwikkeling van oorgewig en obesiteit, maar alhoewel nie die fokus van die studie nie, is dit belangrik om vir 'n oomblik stil te staan by die effek van dieet.

2.3.3.4 Dieet

Volgens Kruger *et al.* (2005:492) dien die obesiteit-epidemie in Suid-Afrika as 'n bewys van die effek van verstedeliking en is dit die dryfveer agter die voedingoorgangsfase. Hierdie navorsers het verder aangedui dat die vryheid om te beweeg en die blootstelling aan die globale mark 'n verlaging in tradisionele kos, wat laag in vet en ryk aan vesel is en 'n styging in vleis en suiwelprodukte wat hoë vlakke van versadigde vette en meer verfynde kosse tot gevolg gehad het. Hierdie sogenaamde globalisasie het 'n styging en verkryging in stedelike gebiede gegee aan voedsel wat ryk in vet en suiker (Bourne *et al.*, 2002:157; MacIntyre *et al.*, 2002:245). Dehghan *et al.* (2005:4) haal aan dat voedsel se rol van voedingswaarde verskuif het na 'n rol van plesier. Volgens die navorsers neem dit 1-2 ure van hoë intensiteit aktiwiteit om een enkel groot kinderetes by 'n wegneem eetplek of restaurant te verbrand. Terwyl navorsing al vir jare beklemtoon dat die styging in kinderobesiteit weens 'n styging in vetinname is, het verskeie studies getoon dat dit nie die geval is nie (Dehghan *et al.*, 2005:4; Gregory *et al.*, 2000:58; Wang & Beydoun, 2007:10). Die 'NHANES 2007' toon dat vetinname by Amerikaanse kinders die afgelope drie dekades gedaal het en dat die gemiddelde vetinname by die manlike geslag (12-tot-19 jaar) afgeneem het van 37.0% in 1971-1974 tot 32.0% in 1999-2000. Gregory *et al.* (2000:58) staaf die bevinding dat kinders vier-tot-18 jaar in die Verenigde Koninkryk na aan die regering se aanbeveling van 35% is. Figuur 2.6 is saamgestel uit die 'Strategie vir die voorkoming en beheer van obesiteit in Suid-Afrika, 2015-2020', en illustreer die faktore wat oorgewig en obesiteit dryf in Suid-Afrika, waarvan dieet slegs een hoeksteen is:



Figuur 2.6: Dryfvere van oorgewig en obesiteit (aangepas vanuit die Departement van Gesondheid, 2015)

Mu *et al.* (2017:869) het in 'n oorsigstudie op dieet patrone en oorgewig en obesiteit uitgevoer. Die navorsers het gesonde met Westerse/ongesonde dieet patrone ondersoek. Oorgewig en obesiteit syfers het afgeneem met die gesonde dieet en toegeneem met die Westerse/ongesonde dieet. In 2015 het Zhao *et al.* (2017:2), 1 626 (sewe-tot-16-jarige leerders) uit vier groot stede van China (Beijing, Shanghai, Nanjing en X'ian) se kitskos eet gewoontes en die verband met obesiteit ondersoek. Uit die leerders, was 11.1% obees en 19.7% het abdominale obesiteit getoon, obesiteit was ook hoër by seuns as by meisies. Gepaardgaande met die obesiteit het helfte van die leerders oor die tydperk van die studie, Westerse en Chinese kitskos ingeneem (Zhao *et al.*, 2017:5).

Met die agtergrond van fisieke onaktiwiteit, onvoldoende motoriese vaardighede en dieet, sal die invloed van ras nou verder ondersoek word.

2.3.3.5 Ras

In die artikel van Zere en McIntyre (2003:9) is daar bevind dat blanke kinders die hoogste LMI (14.2%) gehad het in vergelyking met swart kinders (7.1%), Indiese kinders (6.4%) en gemengde ras kinders (2.9%). In teenstelling met die bevinding het Whitaker en Orzol (2006:581) gevind dat swart kinders in die VSA die hoogste obesiteit (16.2%) voorkoms toon in vergelyking met die blanke kinders (14.8%). So ook het Kimbro *et al.* (2007:303) aangedui dat swart leerders hoër obesiteit persentasies in vergelyking met blanke leerders getoon het. Die persentasie obesiteit vir die swart leerders was 17% in vergelyking met 14% by die blanke leerders, die teenoorgestelde

resultaat is egter gevind wat oorgewig betref, hier het die aantal blanke kinders (18%) die swart kinders (15%) oorskry. Een van min longitudinale studies wat deur Fradkin *et al.* (2015:5) in verskeie state van die VSA (Birmingham, Alabama, Los Angeles County, Kalifornië en Houston, Texas) uitgevoer is, het ook gevind dat die persentasie obesiteit by swart leerders (13.5%) hoër was as die van die blanke leerders (11.3%).

'n Oorsigartikel deur Wang en Beydoun (2007:10), wat gebruik gemaak het van die NHANES, 'Behavioral Risk Factor Surveillance System' (BRFSS) en 'Add Healthy' (VSA) se studies het aangetoon dat daar groot ras/etnisiteit verskille by vrouens is met betrekking tot oorgewig en obesiteit. Die swart populasie het die grootse persentasie oorgewig en obesiteit gehad. Die minderheidsgroepe (Swart, Meksikane) het 'n hoër gekombineerde voorkoms as die blanke populasie vir oorgewig en obesiteit getoon. Die rasverskille was aansienlik kleiner by mans as by vrouens wat oorgewig en obesiteit betref het (Wang & Beydoun, 2007:10). Pienaar *et al.* (2007:221) het in 'n studie in die Noordwes Provinsie verskille tussen rasgroepe in oorgewig meisies (21.3% blank, 15.81% swart, 9.1% gemengde ras, 17.4% Indiër) en obees meisies (8.5% wit, 4.4% swart, 0% gemengde ras, 8.7% Indiër) gerapporteer.

Beduidende verskille is gevind in die voorkoms van oorgewig en obesiteit in blanke en swart leerders, in Pienaar en Kruger (2014:112) se studie, waar die blanke leerders aansienlik meer oorgewig en obees (19.7%) was in vergelyking met die swart leerders op ses of sewe jarige ouderdom. Die LMI van blanke leerders was aansienlik hoër as hul swart eweknieë van dieselfde ouderdom en geslag. Vir die hele groep was oorgewig (13.3%) asook obesiteit (6.4%) die algemeenste by blanke leerders. Pienaar (2015:3) het op 574 kinders, ses-tot-nege jaar in die Noordwes Provinsie 'n longitudinale studie uitgevoer. Obesiteit het in die studie oor die drie jaar met 4% gestyg van die basislynmetings, waar obesiteit betekenisvol in blanke (4.2%) en swart leerders (2.0%) gestyg het. In die finale opvolgmeting was die voorkoms van obesiteit dubbel in blanke (27.3%) leerders in vergelyking met die swart (13.3%) leerders. 'n Studie deur Isong *et al.* (2018:5) op 10 700 kinders gebore in 2001 en gevolg tot op ses jaar oud het die volgende gevind rakende die oorgewig en/of obesiteit voorkoms van die Afrika-Amerikaans, Spaans, Asiërs, Amerikaans Indiër en Blanke kinders onderskeidelik:

Vanuit Tabel 2.9 (Isong *et al.*, 2018:5) is dit duidelik dat die hoogste persentasie oorgewig en/of obesiteit op twee jaar en voorskool by seuns in die Amerikaans-Indiër groep was, gedurende die kleuterskool jare het dit verskuif na die Spaanse groep. By die meisies was die hoogste persentasie regdeur by die Amerikaans-Indiër groep en met die uitsondering van die kleuterskool seuns het die

Asiatiese groep die laagste persentasies regdeur getoon (by seuns: 12.2% op twee jaar, 24.5% op voorskool en by meisies: 14.0% op twee jaar, 28.7% op voorskool en 29.6% vir die kleuterskool groep).

Tabel 2.9: Rasverskille oor die oorgewig en obesiteit spektrum

	Afrika- Amerikaans (%)	Spaans (%)	Asiërs (%)	Amerikaans Indiër (%)	Blanke (%)
Seuns					
Op 2 jaar	17.3	20.1	12.2	27.3	16.3
Voorskool	37.2	39.9	24.5	47.0	29.7
Kleuterskool	41.0	43.7	29.4	42.8	29.0
Meisies					
Op 2 jaar	16.4	17.0	14.0	22.2	16.5
Voorskool	36.8	42.6	28.7	47.1	30.9
Kleuterskool	39.9	39.9	29.6	49.2	31.5

% = persentasie

Min *et al.* (2018:1661) het data vanuit twee longitudinale studies in die VSA gekombineer, naamlik die ‘*Early Childhood Longitudinal Study-Birth*’ (ECLS-B in 2001) en ‘*Kindergarten*’ (ECLS-K in 1998/99) om ’n totaal van 29 254 leerders (sewe maande-tot-16 jaar) te evalueer. Uit die studie is gevind dat Spaans-Amerikaanse seuns en swart meisies die hoogste voorkoms in oorgewig en obesiteit getoon het. Die studie dui verder aan dat die ras/etniese verskille in LMI geassosieer kan word met SES (Min *et al.*, 2018:1668).

2.3.3.6 Omgewing (SES)

Wang en Beydoun (2007:11) het aangedui dat sosio-ekonomiese omstandighede se oorsaaklike verband met oorgewig en obesiteit waarskynlik nie weens sosio-ekonomiese omstandighede (SES) is nie, maar eerder die oorsaak van ras/etnisiteit verskille. Faktore soos liggaamsbeeld, leefstyl, sosiale en fisiese omgewings kan eerder die oorsaak wees van oorgewig en obesiteit (Wang & Beydoun, 2007:11). Verder is die redenasie dat nie opvoeding of inkomste, SES korrek reflekteer tussen verskillende rasgroepe nie (Wang & Beydoun, 2007:11).

'n Studie op 816, Graad 1-leerders in Suid-Afrika, het gevind dat leerders met 'n hoër SES, hoër vlakke van oorgewig en obesiteit getoon het in vergelyking met die ander groepe (Pienaar & Kruger, 2014:110-112). Oorgewig was die algemeenste by kwintiel 5 skole (hoë sosio-ekonomiese status; 16.2%), terwyl obesiteit die hoogste voorkoms by kwintiel 4 skole (hoë sosio-ekonomiese status; 7.1%) gehad het (Pienaar & Kruger, 2014:110-112). Volgens Raychaudhuri en Sanyal (2012:193) is kinders in stedelike gebiede en hoë SES meer geneig om hul geld te spandeer aan energie-digte kos.

'n Longitudinale studie deur Jones-Smith *et al.* (2014:1) is uitgevoer om vas te stel of die waarskynlikheid van oorgewig of obesiteit gedurende die eerste ses jaar van die lewe wissel volgens SES. Deur gebruik te maak van ses meetpunte van longitudinale data van kinders in die '*Early Childhood Longitudinal Study-Birth Cohort*' (ECLS-B) (2001-2007; N<4,950), is die voorkoms van oorgewig en obesiteit ondersoek (Jones-Smith *et al.*, 2014:1). Die verband tussen SES en oorgewig en obesiteit het aansienlik gewissel volgens ras, maar nie volgens geslag nie. Oorgewig en obesiteit het egter gekorreleer met SES, leerders van hoë SES het die laagste oorgewig en obesiteit getalle gehad (Jones-Smith *et al.*, 2014:1). Beide Kuku *et al.* (2012:2671) en Rogers *et al.* (2015:693) het ook gevind dat oorgewig en obesiteit hoër was in areas van lae SES in vergelyking met hoë SES. In Spanje is 1 055 (vyf-tot-14 jaar) leerders as deel van die '*National Health Survey*' getoets, en daar is gevind dat obesiteit toeneem soos wat die SES afneem. Die studie deur Isong *et al.* (2018:5) het ook aangedui dat SES 'n noemenswaardige impak op die ontwikkeling van oorgewig en obesiteit gehad het. Fradkin *et al.* (2018:1) het 1 738 Brasiliaanse, tien-tot-13-jarige leerders se verband van SES met oorgewig en obesiteit ondersoek. Die studie het 'n hoër verband van hoë SES met oorgewig en obesiteit gevind in vergelyking met lae SES. In 2020 (Mireku & Rodriguez, 2020:2) het navorsers in die Verenigde Koninkryk, 11 714 (14-jarige leerders) gevind dat oorgewig/obesiteit toeneem het met afname in inkomste gebiede. Gupta *et al.* (2021:1) het in Pune, 424 kinders (nege-tot-14 jaar) se obesiteitstoename met SES vergelyk in die studie is gevind dat obesiteits voorkoms die hoogste in hoë SES gebiede was (10.49%), terwyl oorgewig weer meer in middel-inkomste gebiede voorgekom het (18.11%).

Na bogenoemde bespreking oor die faktore wat aanleiding kan gee tot oorgewig en obesiteit gaan die effek hiervan op motoriese- en fisieke fiksheidsvaardighede in meer diepte bestudeer word.

2.3.4 Effek van oorgewig en obesiteit op fisieke fiksheidsvaardighede

Oorgewig en obesiteit het verskeie invloede op gesondheid, maar dit strek ook verder na die kind se algehele motoriese en fisieke fiksheidsontwikkelingsvaardighede is twee van hierdie gedeeltes wat geaffekteer word en gaan vervolgens bespreek word.

2.3.4.1 Fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheidsvaardighede

Hills *et al.* (2011:866) dui aan dat obese kinders minder fisiek aktief is as hulle nie-obese portuurgroep. Gevolglik spandeer hulle meer tyd aan sedentêre aktiwiteite soos televisie kyk en ander elektroniese media. Die navorsers dui ook aan dat fisieke aktiwiteit afneem van die kinderjare na adolessensie. Verder dui hul aan dat oorgewig en obese kinders se fundamentele vaardighede swakker is, en gevolglik lei dit na laer vlakke van fisieke aktiwiteit, wat weer bydra tot 'n styging in obesiteit. Nunez-Gaunard *et al.* (2013:131) het 86 Spaanse kinders, tien-tot-15 jaar getoets in drie LMI groepe (gesonde liggaamsgewig, oorgewig en obees) en gevind dat die obese en oorgewig groepe meer sedentêr was in vergelyking met die normaalgewig portuur.

Truter en Pienaar (2010:229) het in hulle studie op nege-tot-12-jarige leerders in Suid-Afrika gevind dat soos LMI gestyg, aërobiese kapasiteit en spierkrag, veral beenkrag, verminder. Spieruithouvermoë het ook afgeneem met 'n toename in LMI, alhoewel hierdie verband nie statisties betekenisvol was nie. Die HAKSA van 2018 rapporteer 'n C simbool vir fisieke aktiwiteit, hierdie is gebaseer op provinsiale studies wat uitgevoer is. 'n C simbool dui aan dat 'n persentasie 41 tot 60% van kinders en jeug 'n bepaalde maatstaf haal. Hierdie kategorie is toegeken aangesien ten minste 50% van kinders en jeug die aanbevole fisieke aktiwiteitsriglyne in landelike gebiede behaal het (Draper *et al.*, 2018:131). In teenstelling hiermee het Cozett (2014:66) se studie in die Wes-Kaap van 11-tot-13-jarige leerders gevind dat 75% van seuns en 54% van meisies aan matige-tot-hoë intensiteit fisieke aktiwiteit, minstens drie maal per week deelgeneem het. 'n Studie in Johannesburg, Gauteng op 750 leerders het gevind dat 78% van leerders die 60 minute riglyn per dag van matig-tot-hoë intensiteit behaal het (McVeigh & Meiring, 2014:375).

Die '*Physical Activity and Health*' longitudinale studie op 300 adolessente het gevind dat meisies se kardio-respiratoriese fiksheid swakker was in vergelyking met die seuns wat gemiddeld was (Eisenmann *et al.*, 2011:106). 'n Dwarsdeursnit studie in Mpumalanga op 1 300 laerskool leerders het ook lae kardio-respiratoriese fiksheid gevind, alhoewel hul fisieke aktiwiteit hoog was (Moselakgomo *et al.*, 2015:730). Die moontlike rede wat gegee is vir die uitslag was die hoë

persentasie van ondergewig (74%) in die adolessente. De Vos *et al.* (2016:92) het in hulle studie op 230 (114 seuns en 116 meisies) Graad 7-leerders in die Potchefstroom area gevind dat meer as 70% van leerders nie aan die vereiste fisieke aktiwiteit riglyne voldoen nie. Verder dui die navorsers aan dat seuns meer aktief as meisies was.

Ter samevatting, die voorkoms van oorgewig en obesiteit is bespreek asook gepaardgaande gesondheidsrisikos, faktore wat daartoe aanleiding kan gee en laastens die effek hiervan op fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheid. Vervolgens sal daar na die volgende gedeelte van hierdie tesis bestudeer word, en samevattend aan die einde hiervan die verband tussen die hoofkomponente, naamlik oorgewig/obesiteit en motoriese behendigheid ondersoek word.

2.4 Motoriese behendigheid

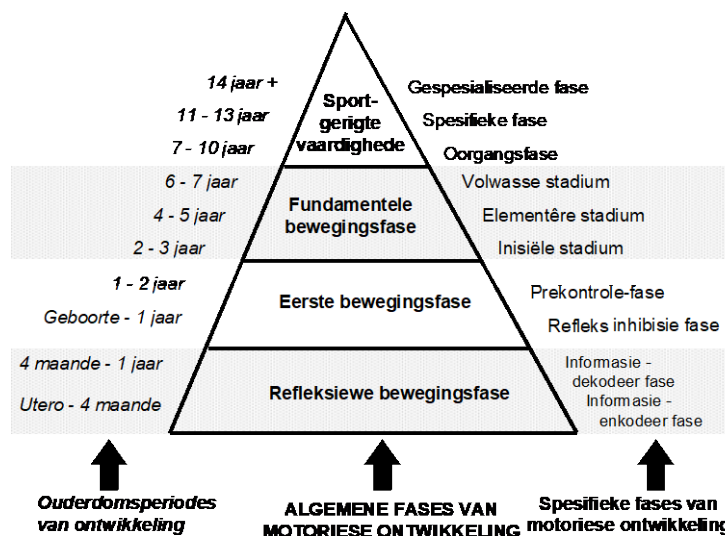
Motoriese behendigheid van kinders is een van die komponente wat die meeste deur oorgewig en obesiteit beïnvloed word, en wat ook 'n fokus punt van die verhandeling is. Hierdie afdeling gaan nou volledig onder die volgende punte bespreek word, naamlik: die ontwikkeling en klassifisering van motoriese behendigheid, faktore wat motoriese behendig kan beïnvloed en die stand van motoriese behendigheid, wêreldwyd en in Suid-Afrika.

2.4.1 Ontwikkeling en klassifisering van motoriese behendigheid

Malina. (2004:196) klassifiseer motoriese ontwikkeling in twee kategorieë naamlik fyn- en grootmotoriese ontwikkeling. Fynmotoriese ontwikkeling verwys na kleiner/fyner tipe bewegings soos teken, knip en skryf (Gallahue & Ozmun, 2006:18), terwyl grootmotoriese ontwikkeling alle fundamentele motoriese vaardighede insluit, wat onder andere lokomotoriese vaardighede (die vermoë om rond te beweeg in 'n vertrek), stabiliteit (balans te behou teen gravitasie) en manipulasie (die vermoë om 'n voorwerp in die ruimte te manipuleer) insluit (Burton & Miller, 1998:58; Gallahue & Ozmun, 2006:187).

Die voorskoolse tydperk is 'n sensitiewe periode vir die ontwikkeling van fundamentele motoriese vaardighede (Gallahue & Donnelly, 2003:448) en daarom is die bemeestering van fundamentele motoriese vaardighede essensieël vir daaglikse funksionering sowel as fisieke en sportspesifieke aktiwiteite later in 'n kind se lewe (Cools *et al.*, 2009:154). Motoriese ontwikkeling verwys verder na progressiewe veranderinge in motoriese gedrag dwarsdeur die lewenssiklus en wat die gevolg is van 'n interaksie wat plaasvind tussen die voorvereistes van 'n taak wat daargestel is, die biologiese

samestelling van die individu en die uitdagings wat die omgewing stel (Gallahue & Donnelly, 2003:36). Volgens Gabbard (2008:13) en Gallahue en Ozmun (2006:53) gaan kinders deur vier algemene fases van geboorte tot by volwassenheid. Figuur 2.8 illustreer hierdie vier ontwikkelingsfases wat die volgende insluit: die refleksiewe bewegingsfase, die eerste bewegingsfase, die fundamentele bewegingsfase en die sportgerigte bewegingsfase. Elk van hierdie fases sal kortliks bespreek word, alhoewel hierdie studie se fokus op kinders wat in die volwasse fase (laaste stadium van die fundamentele bewegingsfase: ses-tot-sewe jaar) en deel vorm van die oorgangs- en spesifieke fases (sportgerigte vaardighede) voorgekom het.



Figuur 2.8: Algemene en spesifieke fases van motoriese ontwikkeling (Gallahue & Ozmun, 2006:49; Pienaar, 2020:13)

2.4.1.1 Refleksiewe bewegingsfase

Die refleksiewe bewegingsfase begin in utero en duur voort tot en met een jaar. Hierdie fase se bewegings is kenmerkend van die onvolwassenheid van die sentrale senuweestelsel. Babas word gebore met die natuurlike behoefte om te beweeg. Alle bewegings in die fase vind egter as reflekse plaas. Hierdie fase ontwikkel gelyklopend met die eerste bewegingsfase (Gabbard, 2008:14; Pienaar, 2020:13).

2.4.1.2 Eerste bewegingsfase

Die eerste bewegingsfase begin tydens geboorte en duur tot en met twee jaar. Basiese fundamentele vaardighede van lokomotories (kruip en loop), stabiliteit (beheer van liggaam tydens sit en loopaktiwiteite) en manipulasie (reik en vat van voorwerpe) ontwikkel gedurende hierdie fase.

Hierdie fase is krities tot die verdere ontwikkeling in die fundamentele en sportgerigte fase (Gabbard, 2008:14; Pienaar, 2020:14).

2.4.1.3 Fundamentele bewegingsfase

Die fundamentele bewegingsfase begin op twee jaar en duur tot ongeveer sewe jaar. Hierdie fase is krities vir die ontwikkeling en verfyning van die lokomotoriese, stabiliteits- en manipulasievaardighede wat reeds in die voorafgaande fase begin ontwikkel het. Ontwikkeling van beweging in die fundamentele bewegingsfase gaan deur drie spesifieke fases naamlik die Aanvangsfase, Elementêre fase en die Volwasse fase, waarvan elk bepaalde karakteristieke toon. Die Aanvangsfase van bewegingsontwikkeling word gekenmerk deur relatiewe ongekoördineerde beweging, waar ritme nog ontbreek. Tydens die Elementêre fase, is die ritme en vloeiendheid tydens uitvoering van die beweging al beter, terwyl die Volwasse fase gekenmerk word deur meganies korrekte beweging, met goeie ritme en vloeiendheid (Pienaar, 2020:14).

2.4.1.4 Sportverwante bewegingsfase

Die sportgerigte bewegingsfase begin op sewe jaar en duur voort tot op ongeveer 14-jarige ouderdom. Gedurende die fase word die fundamentele vaardighede verfyn en uitgebrei na meer sportspesifieke vaardighede (Gabbard, 2008:14; Pienaar, 2020:30). Bewegings kan in hierdie fase verfyn word in drie spesifieke fases wat insluit die oorgangsfase (sewe-tot-tien jaar), die spesifieke en die gespesialiseerde fase (14 jaar en op). Gedurende die oorgangsfase word fundamentele vaardighede verder verfyn en gekombineer met meer sportspesifieke vaardighede. Gedurende die spesifieke fases (11-tot-13 jaar) begin kinders besluit watter sport hulle aan wil deelneem en fokus meer daarop. Die laaste fase, die gespesialiseerde fase wat van 14-jarige ouderdom plaasvind verfyn kinders hulle sportspesifieke vaardighede en kan dit in kompetisies en rekreasie toe pas (Gabbard, 2008:14; Pienaar, 2020:30).

2.4.2 Faktore wat motoriese behendigheid beïnvloed

Verskeie faktore kan die motoriese behendigheid van kinders beïnvloed. Hierdie faktore sluit in: ryping, liggaamsamestelling, geslag, ras en die omgewing en sal vervolgens bespreek word.

2.4.2.1 Ryping

Interverwantskappe tussen groei, biologiese ryping en motoriese prestasie by kinders en adolessente is van belang veral wat fisieke aktiwiteit en sport betref (Freitas *et al.*, 2015:924). Daar is twee metodes waarvolgens ryping tradisioneel bepaal word tydens motoriese prestasie dit sluit in, skeletale ouderdom en die fase van puberteit. Freitas *et al.* (2015:925) het 'n studie op 429 kinders (213 seuns en 216 meisies), sewe-tot-tien jaar in Madeira uitgevoer. Uit die studie het die interaksie van skeletale ouderdom met lengte en liggaamsmassa nie 'n betekenisvolle invloed op fundamentele vaardighede en motoriese prestasie getoon nie. Nog 'n studie wat Katzmarzyk *et al.* (1997:493) uitgevoer het op 391 Amerikaanse swart (184 seuns en 207 meisies) en 349 blanke leerders (193 seuns en 156 meisies) van sewe-tot-12 jaar het ten doel gehad om om die effek van biologiese ryping op krag en motoriese fiksheid te bepaal. Hierdie navorsers het drie motoriese fiksheid toetse naamlik die 35 treë (32 meter) hardloop, die staande verspring en die sagtebal gooi vir 'n afstand uitgevoer, terwyl die biologiese ryping is deur die Tanner-Whitehouse II metode bepaal is. Die analise van die studie het getoon dat liggaamsmassa die grootste voorspeller van krag was, terwyl die produk van skeletale ouderdom en chronologiese ouderdom die beste motoriese prestasie bepaal het.

'n Studie wat deur Luz *et al.* (2016:610) in Brasilië uitgevoer is, het die gekombineerde effek van geslag en biologiese ryping op motoriese koördinasie ondersoek. Hierdie studie het uit 128, agt-tot-nege-jarige leerders bestaan, uit die studie het dit geblyk dat die seuns 'n laer rypingsvlak getoon het as die meisies. Die seuns se vetmassa was hoër maar het egter, beter in vyf van die fisieke fiksheid toetse (2kg medisyne bal gooie, 60sek opsitte, staande verspring, 25 meter hardloop en 10 x 5m ratsheid toets) en een van die motoriese koördinasie (hop vir hoogte) toetse gevaar as die meisies. Freitas *et al.* (2016:1129) se studie op 613, 11-tot-14-jarige leerders in Madeira het die effek van skeletale ryping op motoriese koördinasie ondersoek, uit die studie was die effek van skeletale ryping klein op die motoriese koördinasie vaardighede van beide seuns en meisies. 'n Studie in Brasilië (N=73, agtjarige seuns) het middel omtrek as 'n maatstaf van biologiese ryping gebruik om die effek op motoriese koördinasie te bepaal (Luz *et al.*, 2016:352), lengte, massa, middel omtrek en vetmassa het 'n klein tot matige inverse korrelasie met motoriese koördinasie getoon, maar ryping het geen betekenisvolle verhouding met die balans toets getoon nie.

In Kopenhagen (N=696) is 'n longitudinale studie uitgevoer om motoriese koördinasie op ses jaar (basislyn metings) en weer op nege- en 13 jaar te bepaal. Lima *et al.* (2017a:53) het gevind dat op ses jaar was 19.7% van kinders in die lae motoriese koördinasie groep en 10.3% in die hoë motoriese koördinasie groep. Met die eerste opvolgmeting en laaste meting, wat uitgevoer is toe die

kinders 13 jaar oud was, het dit verander na 21.3% en 23.4% in die lae motoriese koördinasie groep en 7.8% en 12.7% in die hoë motoriese koördinasie groep onderskeidelik (Lima *et al.*, 2017a:55). Metings het met 'n toename in groei toegeneem, behalwe vir die KTK_{BORD} toets wat van ses-tot-13 jaar afgeneem het. 'n Verdere studie in Ierland (N=2098, vyf-tot-12 jaar) het ook aangedui dat fundamentele motoriese behendigheid verbeter het van vyf tot tien jaar, die navorser dui aan dat sodanige verbetering verwag kan word, aangesien motoriese beheer met 'n toename in ouderdom verbeter (Behan *et al.*, 2019:2609). Dit is egter nie die geval in die studie gewees nie, aangesien die verbetering in motoriese behendigheid teen die ouderdom van tien jaar 'n plato bereik het. Slegs objektkontrole vaardighede het van 11-tot-12 jaar verbeter. Die navorsers bied egter geen verklaring vir die verskynsel nie. In ooreenstemming met bogenoemde studie, dui Pienaar *et al.* (2021:4) aan in die NW-CHILD longitudinale studie dat objektkontrole vaardighede op ses- en nege jaar ook dié vaardighede betekenisvol op 12 jaar beïnvloed.

Met die invloed van ryping op die ontwikkeling van die kind, sal die effek van geslag op motoriese behendigheid volgende bespreek word.

2.4.2.2 Geslag

'n Studie deur Kretschmer (2001:114) het agt-tot-nege-jarige kinders in Hamburg (774 kinders), Melbourne (141 kinders) en Kaapstad (81 kinders) se motoriese vermoë vergelyk. In die studie het seuns beter in al vyf vaardighede (20-meter hardloop, teiken gooi, bal-bene-muur gooi, medisyne bal opstote, ses-minute hardloop) gevaar in vergelyking met die meisies (Kretschmer, 2001:116). Van Beurden *et al.* (2002:245) het in hul studie op 1 045 kinders in Australië, in Graad 3- en -4, gevind dat beide seuns en meisies die beste in balansvaardighede gevaar het. Die seuns het egter in hierdie studie die beste in die gooi en skopvaardighede gevaar, terwyl die meisies beter in die hop en sy-galop gevaar het (Van Beurden *et al.*, 2002:245).

Wrotniak *et al.* (2006:1762) meen dat die tipe sport en speletjies waaraan seuns en meisies deelneem, daartoe lei dat hul onderskeidelik elk beter vaar in sekere vaardighede (Wrotniak *et al.*, 2006:1762). 'n Studie op 65 kinders (agt-tot-tien jaar) in die VSA uitgevoer en rapporteer dat seuns se hardloopspoed-en-ratsheid betekenisvol beter was as die van meisies sin (Wrotniak *et al.*, 2006:1762). Verder was die seuns in staat om 'n bal akkuraat na 'n teiken te gooi, maar hulle fynmotoriese vaardighede was weer swakker in vergelyking met die van meisies. Hardy *et al.* (2010:503) het in hul studie op voorskoolse kinders in Australië gevind dat meisies beter gevaar het in lokomotoriese vaardighede en seuns weer beter gevaar het in objektkontrole vaardighede. In die

'Physical Activity and Skills Study (PASS)' is 1 045 leerders (tien-tot-16 jaar) in Australië se lokomotoriese en objektkontrole vaardighede getoets (Barnett *et al.*, 2010:163). In die longitudinale studie het seuns beter in objek-kontrole vaardighede gevaar as die meisies (Barnett *et al.*, 2010:162). Die studie het leerders op tien jaar en weer op 16 jaar getoets om geslagsverskille te bepaal. Volgens Barnett *et al.* (2010:162) het die seuns tydens die kinderjare asook tydens adolessensie, meeste van die objektkontrole vaardighede bemeester of byna bemeester. Meisies kon egter slegs een uit elke twee en een uit elke vier meisies onderskeidelik die oorhandse gooi en skop bemeester (Barnett *et al.*, 2010:167).

In die Noordwes Provinsie, in Suid-Afrika het Pienaar en Kemp (2014:172) se studie op 816, Graad 1-leerders gevind dat seuns beter as meisies in boonste-ledemaat koördinasie en krag gevaar het, terwyl meisies beter in handvaardigheid en bilaterale koördinasie gevaar het. Verder het Pienaar *et al.* (2015:313) se studie wat ten doel gehad het om die objek-kontrole behendigheid van nege-tot-tienjarige kinders (826) in die Noordwes Provinsie te ondersoek, ook gevind dat die seuns in vyf van die ses objektkontrole vaardighede hoër bemeestering getoon as die meisies. Morley *et al.* (2015:151) se studie in die Verenigde Koninkryke (N=369, vier-tot-sewe jaar) het aangedui dat meisies beter as seuns in alle fynmotoriese subitems gevaar het, terwyl seuns beter in vang en dribbel aktiwiteite gevaar het.

Venetsanou en Kambas (2016:2) se studie op 540 kinders (vier-en-'n-half tot ses jaar) in 13 Griekse areas het aangedui dat daar geen geslagsverskille was met die totale '*Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*' (BOTMP) telling nie. By nader ondersoek in die individuele subtoetse is daar aangedui dat daar wel 'n statistiese betekenisvolle geslagsverskille was. Die seuns het veral beter gevaar in die hardloopspoed-en-ratsheid, krag, boonste-ledemaat koördinasie en reaksiespoed, die meisies in teenstelling het beter gevaar in die balans, bilaterale koördinasie, visueel-motoriese beheer, boonste-ledemaat koördinasie en handigheid subtoetse (Venetsanou & Kambas, 2016:5).

Behan *et al.* (2019:2609) se studie dui aan dat meisies beter as seuns in lokomotoriese vaardighede gevaar het op vyf-, ses-, agt- en negejaar (Behan *et al.*, 2019:2610). Op 11 jaar was daar geen geslagsverskille nie, maar op ouderdom van 12 jaar het seuns beter as die meisies begin vaar in lokomotoriese vaardighede. Meisies het soos in voorafgaande studies beter as seuns in balansvaardighede gevaar en seuns weer beter in objektkontrole vaardighede (met die uitsondering van vyf jaar). In die CSSPA verslag van 2010 word daar aangedui dat 24% van meisies in teenstelling met 4% van seuns aan dans deelneem, wat moontlik kan verklaar waarom lokomotoriese vaardighede en balans vaardighede beter in die meisies is. In dieselfde verslag neem

'n hoër persentasie seuns aan ekstra-kurrikulêre sport (rugby en sokker) deel wat baie objek-kontrole vaardighede vereis en kan moontlik weer die seuns se prestasie verduidelik (Woods *et al.*, 2018:45). Matarma *et al.* (2020:369) se studie op 714 vyf-jarige leerders in Turkye, het bepaal dat seuns se boonste-ledemaat koördinasie en een krag toets (opstote) beter as die meisies was. Meisies hier teenoor het beter in fynmotoriese take, liggaamskoördinasie en krag en ratsheids take gevaar.

Vanuit die bespreking blyk dit dat seuns deurgaans beter in objekkontrole vaardighede en soms boonste-ledemaat koördinasie en krag aktiwiteite vaar as meisies. Hier teenoor vaar meisies beter in lokomotoriese vaardighede, fynmotoriese aktiwiteite, bilaterale koördinasie en balans aktiwiteite. Soos reeds genoem kan dit moontlik toegeskryf word aan die tipe aktiwiteite waaraan seuns en meisies onderskeidelik deelneem in hul vrye tyd.

Vanuit die literatuur is dit duidelik dat daar teenstrydige resultate is ten opsigte van die rol van geslag by die ontwikkeling van motoriese behendigheid. Die volgende gedeelte sal handel oor die moontlike effek van ras op motoriese behendigheid.

2.4.2.3 Ras

Victora *et al.* (1990:151) het Brasiliaanse kinders se motoriese ontwikkeling vergelyk met die van Britse kinders, en rapporteer dat Brasiliaanse kinders beter gevaar het in aktiwiteite soos hardloop en spring vanweë die kultuur se speelse benadering tot fisieke aktiwiteite. Britse kinders se fynmotoriese ontwikkeling was hoër as gevolg van die onafhanklike, objektiewe en werksgerigte gedrag (Chow *et al.*, 2001:57-61).

Navorsers, Plimpton en Regimbal (1992:399), het 'n studie op Graad 1-leerders in Amerika uitgevoer om rasverskille tydens die uitvoering van motoriese vaardighede te bepaal. In die studie het dit navore gekom dat die swart kinders beter gevaar het in ratsheidsvaardighede in vergelyking met blanke leerders. Blanke seuns het egter beter in hand-oog vaardighede gevaar. Kretschmer (2001:114) het agt-tot-nege-jarige kinders in Hamburg, Melbourne en Kaapstad se motoriese vermoë vergelyk. Die studie het gevind dat kinders van Europese agtergrond woonagtig in Hamburg en Melbourne (Australië), beter gevaar het as kinders van Asiese afkoms. In Kaapstad was dit egter die swart (Xhosa) kinders wat die beste in die motoriese vermoë toetse (20m hardloop, teiken gooi, bal-bene-muur gooi, medisyne bal opstote en ses minute hardloop) gevaar het in vergelyking met die blanke en kleurling kinders (Kretschmer, 2001:114). Pienaar en Kemp (2014:173) se studie in die Noordwes Provinsie op 816, Graad 1-leerders het gevind dat blanke

kinders in ses van die agt subtoetse (fynmotoriese presisie, fynmotoriese integrasie, handigheid, bilaterale koördinasie, boonste-ledemaat koördinasie en krag) van die '*Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency Short Form*' tweede uitgawe (BOT-2), beter gevaar het. Die swart kinders het egter beter in balans en hardloopspoed-en-ratsheidtoetse gevaar (Pienaar & Kemp, 2014:173). Verder het Pienaar *et al.* (2015:313) die objek-kontrole behendigheid van nege-tot-tienjarige kinders (N=826) in die Noordwes Provinsie ondersoek. In die studie het blanke kinders betekenisvol beter as swart kinders in oorhandse gooi en onderhandse rol gevaar en swart kinders betekenisvol beter in skopvaardighede.

Bardid *et al.* (2015:2) het 'n vergelykende studie tussen ses-tot-agtjarige (N=496) Belgiese en Australiese kinders uitgevoer. Die Belgiese kinders het met drie uit die vier take (sywaartse beweging, sywaartse spronge en spronge vir hoogte) beter gevaar as die Australiese kinders.

Beperkte navorsing kon gevind word oor ras verskille met betrekking tot motoriese ontwikkeling. SES word vervolgens voorgelê as die rede vir verskille in motoriese ontwikkeling en sal vervolgens bespreek word.

2.4.2.4 Omgewing (SES)

Uit verskeie studies wil dit blyk of 200 miljoen kinders, in ontwikkelende lande, onder die ouderdom van vyf jaar, nie hulle ontwikkelingspotensiaal ten volle sal bereik nie (Grantham-McGregor *et al.*, 2007:67; Pauw, 2005:1). Die meeste van hierdie minderbevoorregte kinders word in Sub-Sahara Afrika aangetref en sluit ook Suid-Afrika in (Grantham-McGregor *et al.*, 2007:67; Pauw, 2005:1). Venetsanou en Kambas (2009:320) rapporteer dat die meeste kinders, tussen twee-en-ses jaar, wat van lae SES afkomstig is, swakker in motoriese ontwikkelings toetsbatterye presteer het as kinders vanuit middel en hoë SES areas. 'n Verskeidenheid faktore kan aanleiding gee tot hierdie verskil tussen hoë en lae SES, wat insluit swak voeding in lae SES wat die ontwikkeling van die kind kan beïnvloed, asook 'n gebrek aan stimulasie en 'n tekort aan ruimte om te kan beweeg (Haywood & Getchell, 2009:8, Venetsanou & Kambas, 2009:321). Kinders uit hoë SES het toegang tot 'n groter verskeidenheid speelgoed wat op sy beurt kan bydra tot die ontwikkeling van motoriese vaardighede (Venetsanou & Kambas, 2009:321).

Le Roux (2013:70) het in haar studie op 816 Graad 1-leerders in die Noordwes Provinsie, Suid-Afrika, gepoog om kinders in die verskillende bemeesteringskategorieë volgens hulle motoriese prestasie te plaas. Volgens die navorser het kinders in hoë SES betekenisvol beter gevaar in

motoriese behendigheid en bo-gemiddeld in handvaardighede in vergelyking met die kinders van lae SES. Pienaar *et al.* (2015:313) het die objekkontrole behendigheid van nege-tot-tienjarige kinders (826) in Suid-Afrika (Noordwes Provinsie) ondersoek, deelnemers in hoë SES het betekenisvol beter gevaar in dribbel, oorhandse gooi en onderhandse rol en kinders uit lae SES het betekenisvol beter in skop gevaar. Morley *et al.* (2015:151) het 'n studie op 369 kinders (4.3 tot 7.2 jaar) in die Verenigde Koninkryk uitgevoer. Die navorsers het ook gevind dat kinders uit hoë SES betekenisvol beter gevaar het in fyn- en grootmotoriese vaardighede in vergelyking met die kinders in middel en lae SES.

Mülazimoglu-Balli (2016:238) het 60 voorskoolse kinders in Turkye se motoriese behendigheid geëvalueer. Die navorser het gevind dat kinders van lae SES swakker handvaardigheid, liggaamskoördinasie, krag en ratsheid en totale BOT-2 tellings in vergelyking met middel en hoë SES. Ferreira *et al.* (2018:802) se navorsing op Brasiliaanse kinders (N=707, ses-tot-tien jaar), het bepaal dat ouer kinders se motoriese behendigheid minder geaffekteer is deur SES as jonger kinders. Moontlike redes wat voorsien word, is dat ouer kinders nie meer uit speelgoed en apparaat baat nie, maar dat hul eerder by motoriese ervarings in skool en ander omgewings betrokke raak. De Waal en Pienaar (2020:673) rapporteer in die NW-CHILD longitudinale studie dat kinders van lae SES, swakker krag en algehele motoriese behendigheid getoon het.

Met die ontwikkeling van motoriese behendigheid en faktore wat 'n invloed daarop kan hê, as agtergrond sal daar nou op die stand van motoriese behendigheid wêreldwyd en in Suid-Afrika gefokus word.

2.4.3 Stand van motoriese behendigheid in kinders

Die ontwikkeling van tegnologie het die moderne leefwyse van jong kinders sodanig verander, dat die kinders inderwaarheid aan bewegingsarmoede lei (Draper *et al.*, 2018:131). Daar gaan nou verder 'n in diepte ondersoek uitgevoer word na kinders se motoriese behendigheid wêreldwyd asook in Suid-Afrika.

2.4.3.1 Wêreldwyd

Dwarsdeursnitstudies:

Motoriese behendigheid neem wêreldwyd af weens 'n toename aan sedentêre gedrag en ander omgewingsinvloede. 'n Studie deur Van Beurden *et al.* (2002:245) is op 1 045 kinders (Graad 3-en -

4) in Australië uitgevoer en het 'n verskeidenheid fundamentele motoriese vaardighede (statiese balans, hardloop, vertikale sprong, skop, hop, vang, oorhandse gooi, sy-galop) in die navorsingspopulasie getoets. Minder as die helfde van die groep (21.3%) het bemeestering of byna bemeestering (25.7%) getoon van die fundamentele motoriese vaardighede (Van Beurden *et al.*, 2002:246). Pang en Fong (2009:141) se studie op 167, ses-tot-nege-jarige kinders in Hong Kong, het gepoog om die lokomotoriese en objekkontrole vaardighede van hierdie kinders te evalueer. Uit die groep leerders het 24% in die vêr-bogemiddelde kategorie geval, 36% bogemiddeld en 47% gemiddeld (47%) met die kleinste persentasie wat ondergemiddeld (2%) gevaar het vir algehele motoriese vaardighede. Vêr-bogemiddelde (>80%) prestasie is behaal in alle items van die hardloop, galop, glypas, vang en gooivaardighede. In Australië het Hardy *et al.* (2010:505) se studie op 425 vier-jarige kinders, gevind dat 75% van die kinders die hardloop vaardigheid bemeester het, terwyl slegs 35% skop, 31% galop, 25% hop, 22% spring, 20% vang, 16% gooi en 14% slaan bemeester het.

Morley *et al.* (2015:151) het 369 kinders (vier-tot-sewe jaar), in die Noorde van Engeland, se motoriese behendigheid bepaal en gevind dat die kinders se motoriese behendigheid net onder die gemiddeld val. Nog 'n studie wat op die motoriese behendigheid van kinders tussen die ouderdomme van vier-en-'n-half en ses jaar, wat woonagtig in Griekse geografiese area is, is deur Venetsanou en Kambas (2016:2) uitgevoer. Hierdie navorsers het 540 kinders (272 seuns en 268 meisies) geëvalueer en het gevind dat 25% van die populasie 'n totale telling van 42 of minder getoon het, wat 'n aanduiding van 'n lae motoriese behendigheid is. Uit die totale groep het 57%, 'n telling tussen 43-57 behaal, wat dui op gemiddelde motoriese behendigheid, maar slegs 18% het hoë motoriese behendigheid getoon. In Singapoer het navorser Mukherjee *et al.* (2017:587) 'n studie op 244 kinders (6.0-9.11 jaar) gevind dat die kinders se lokomotoriese vaardighede, gemiddeld en ondergemiddeld was, soortgelyk het hul swak of ondergemiddeld in hul objekkontrole vaardighede gevaar. In Ierland is 2 098 (vyf-tot-12-jarige) kinders evalueer en is gevind dat verbetering oor tyd kan geobserveer word, met drastiese verbetering tot en met tien-jaar, waarna 'n afname begin voorkom (Behan *et al.*, 2019:2607).

Longitudinale studies:

Barnett *et al.* (2010:163) het 266 leerders hertoets in 2006/7 van die basislynmetings in 2000. Leerders het 'n gemiddelde ouderdom van 10.06 jaar gehad in 2010 en 16.44 in 2006/7. Die navorsers het gevind dat die leerders se objekkontrole vaardighede in die kinderjare betekenisvol hul objekkontrole vermoë bepaal het in adolessensie. Alhoewel daar geslagsverskille was, het dit nie betekenisvolle verskille getoon nie. Nog 'n longitudinale studie wat in Kopenhagen uitgevoer is,

het kinders van ses jaar tot 13 jaar gemonitor (Lima *et al.*, 2017a:53). Op basislynmetings was 19.7% van kinders as laag motories behendig en 10.3% as hoog motories geklassifiseer, met die eerste opvolg was 21.3% as laag motories en 7.8% hoog motories en met die laaste opvolgmeting was 23.4% laag motories en 12.7% hoog motories.

Vervolgens sal daar nou na Suid-Afrikaanse studies gekyk word rakende die stand van motoriese behendigheid.

2.4.3.2 Suid-Afrika

Dwarsdeursnit studies:

Africa en Van Deventer (2005:139) het 'n studie in die Stellenbosch area uitgevoer op 69 (Graad 1-tot-3) leerders. Die studie het die motoriese vermoëns van sewe-tot-nege-jarige meisies vergelyk met die Katzenellenbogen's studie van 1976. Uit die studie het dit na vore gekom dat die meisies in Africa en Van Deventer (2005:139,145) se studie swakker in die staande verspring, hardloop en spring oor 'n hoë objek met spoed, ratsheidvaardighede, hardloop om en onder 'n reeks voorwerpe en kabelspronge, in vergelyking met die meisies van 1976. Pienaar en Kemp (2014:170) het die motoriese behendigheid van 816 Graad 1-leerders in die Noordwes Provinsie ondersoek. Die kinders se motoriese behendigheid is gekategoriseer van algehele- tot swak bemeestering. Die grootste persentasie van die groep (49.63%) het in die ondergemiddelde en gemiddelde (48.16%) groep van bemeestering vir hierdie ouderdomsgroep geval.

Verder het die groep die swakste in fynmotoriese integrasie, -presisie en krag gevaar (Pienaar & Kemp, 2014:172). Pienaar *et al.* (2015:313) het die objek-kontrole behendigheid van nege-tot-tienjarige kinders (N=826) in die Noordwes Provinsie ondersoek. Die studie het gevind dat van die grootste persentasie van bemeestering getoon het (96.2%) in teenstelling daarmee het die onderhandse rol die laagste bemeestering getoon (79.5%) (Pienaar *et al.*, 2015:317). 'n Studie in die Potchefstroom (Van Niekerk *et al.*, 2016:350) area op 239, 13-tot-14-jarige leerders het aangedui dat die totale groep leerders in die BOT-2 op die 14^{de} persentiel vir motoriese behendigheid geval het, die seuns en meisies het onderskeidelik op die 16^{de} en 14^{de} persentiel geval (Van Niekerk *et al.*, 2016:351). Volgens die BOT-2 se interpretasie riglyne, val die totale groep, sowel seuns en meisies afsonderlik in die ondergemiddelde afdeling vir hul totale motoriese behendigheid. Dit was veral die fynmotoriese beheer, liggaamskoördinasie en krag-en-ratsheidsafdelings wat bygedra het tot die lae algehele tellings (Van Niekerk *et al.*, 2016:351).

Draper *et al.* (2020:5) het 89, kind-ouer pare, in Soweto (Gauteng) en Sweetwaters (KwaZulu-Natal) geëvalueer en het gevind dat die kinders se grootmotories (96%) en fynmotories (73%) bo-gemiddeld is. Die NW-CHILD longitudinale studie het 374 kinders in Graad-1, -4 en -7 evalueer om te bepaal of vroeë motoriese behendigheid enige impak op latere meer komplekse en sport spesifieke vaardighede het. Die resultate het daarop gedui dat vroeë objek-kontrole behendigheid beduidend die prestasie van latere komplekse vaardighede kan beïnvloed (Pienaar *et al.*, 2021:7).

2.5 Die effek van oorgewig en obesiteit op Motoriese Behendigheid

Uitkoms een van die literatuur studie is om die verandering in oorgewig/obesiteit met die verandering in motoriese behendigheid te ondersoek. Nou dat beide oorgewig/obesiteit en motoriese behendigheid met alle verbandhoudende faktore bespreek is, word die fokus verskuif na die moontlike verband.

'n Vlaamse studie op 3 214 Vlaamse leerders (12-tot-18 jaar) het gevind dat die obese kinders swakker presteer het in aktiwiteite wat voortbeweging of optel van hul liggaamsmassa vereis het, in vergelyking met hul portuurgroep (Deforche *et al.*, 2003:434). Graf *et al.* (2004:23-24) het die 'Children's Health Interventional Trial' (CHILT) studie uitgevoer op 668 Graad 1-leerders in Cologne, Duitsland, en rapporteer dat die oorgewig en obese kinders betekenisvol swakker gevaar het tydens die uitvoering van die motoriese behendigheidtoetse. Liggaamsamestelling en motoriese vaardighede se verband is ondersoek by 1 228, vier-jarige kinders (De Toia *et al.*, 2009:222). Uit die groep was 3.5% obees, 9.6% oorgewig, 83.4% normale gewig en 3.5% ondergewig. Ondergemiddelde motoriese prestasie is in 44.0-47.3% van die groep gevind. In die bepaalde groep was daar geen verskille tussen die oorgewig/obese groep en die normale gewig kinders nie. 'n Studie deur Logan *et al.* (2011a:444) het die verband tussen motoriese behendigheid en LMI vergelyk van 38, vier-tot-ses-jarige kinders, en het gevind dat daar 'n beduidende verskil was tussen die hoë en lae LMI kinders se motoriese behendigheid. Hierdie navorsers het verder aangedui dat kinders wat as oorgewig en obees geklassifiseer was, swakker gevaar het in die motoriese behendigheid toetse. D'Hondt *et al.* (2011:557) het 954 (454 seuns en 500 meisies), vyf-tot-12-jarige kinders getoets, waarvan die oorgewig en obese kinders in die 10-tot-12-jarige groep betekenisvol swakker tydens motoriese koördinasie gevaar het in vergelyking met die vyf-tot-sewe-jarige groep. Uit die studie het 20% van die normale gewig kinders, motoriese tekortkominge getoon, die persentasie het gestyg tot 43.3% en 70.8% onderskeidelik vir die oorgewig en obese kinders. In Taiwan, het Zhu *et al.* (2011:801) se studie op 2 029 kinders (nege-tot-tien jaar), gevind dat oorgewig en obese seuns en

meisies veral swakker gevaar het tydens die balans subtoets van die '*Movement Assessment Battery for Children*' (MABC).

Logan *et al.* (2011a:446) het aangedui dat obesiteit en swak motoriese behendigheid hand-aan-hand gaan en as 'n kind obeer is, is hulle geneig om minder fisiek aktief te wees en swakker motoriese behendigheid te toon. Om hierby aan te sluit, het Lopes *et al.* (2012:39,40) 'n dwarsdeursnitstudie op 7 175 kinders, tussen ses-tot-14 jaar in Portugal uitgevoer en ook gevind dat die normale gewig kinders, beduidende hoër motoriese koördinasie vaardighede getoon het in vergelyking met die oorgewig/obese kinders. Castetbon en Andreyeva (2012:2) het 5 100, vierjariges en 4 700, vyf-tot-sesjariges in die VSA geëvalueer, waarvan 15% obeer was. Verder het die verhouding tussen obesiteit en die verskeie vaardighede wat geëvalueer is, verskil. In die hop toets het die obese seuns en meisies in vergelyking met normale gewig kinders, 20% swakker as die voorskoolse en 10% laer as die kleuterskool leerders, presteer. Eksplosiewe krag blyk laer te wees in obese meisies in vergelyking met hul normaal gewig portuur (Castetbon & Andreyeva, 2012:7). Cliff *et al.* (2012:1025) het 165 kinders 5.5-tot-tien jaar, in Australië getoets, uit die studie het die oorgewig/obese kinders in al die motoriese toetse swakker gevaar as hulle die normale gewig portuur. Nunez-Gaunard *et al.* (2013:131) se studie het 86 Spaanse kinders, tussen tien-en-15 jaar se motoriese behendigheid getoets, en rapporteer uit die 40% van die kinders wat oorgewig-, 68.2% wat obeer- en 27% wat gesonde liggaamsgewig getoon het, minder as 17% gekry vir die '*Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency-2*' (dui op ondergemiddelde motoriese behendigheid) (Nunez-Gaunard *et al.*, 2013:133). Truter en Pienaar (2012:430) het in 'n studie op 280, Graad 4-tot-6 kinders uitgevoer in Potchefstroom. Die navorsers het ook aangedui dat die kinders met 'n hoër LMI, swakker gevaar het in hardloopspoed-en-ratsheid toetse. Enkele longitudinale studies is ook uitgevoer om hierdie verbande te ontleed en word volgende bespreek.

D'Hondt *et al.* (2013:62) het 'n longitudinale studie in België uitgevoer op 100 leerders (50 leerders van normale gewig, 42 oorgewig leerders en agt obese leerders), met 'n gemiddelde ouderdom van 8.2 jaar. Die leerders is vir die eerste keer in 2007 getoets met die KTK (Körperkoodinationstest für Kinder) en in 2009 is 'n opvolgtoets uitgevoer. Die navorsers het gevind dat die normale-gewig leerders aansienlik groter verbetering getoon het in die KTK oor die twee jaar tydperk in vergelyking met die oorgewig en obese leerders en maak die afleiding dat daar 'n toenemende verskil in die KTK prestasie is tussen normale-gewig leerders en oorgewig of obese leerders soos wat hulle ouderdom toeneem (D'Hondt *et al.*, 2013:63). Pienaar en Kemp (2014:170) se studie stem ooreen met die resultate en dui aan uit hul studie in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika, dat een uit elke tien leerders van die 816 Graad 1-leerders (419 seuns en 397 meisies) oorgewig of

obees was. Hierdie navorsers het verder ook 'n hoë korrelasie gevind met oorgewig en obesiteit en swakker motoriese behendighedsvaardighede, waar die oorgewig en obese kinders swakker gevaar het in die motoriese behendighedsvaardighede wat in gesluit het fynmotoriese presisie, balans, hardloopspoed-en-ratsheid en krag. Zacks *et al.* (2021:3) het 'n sistematiese analise uitgevoer om die verband tussen obesiteit en motoriese behendigheid te bepaal. Uit die studie het drie studies (Cawley & Spiess, 2008:388; Cermak *et al.*, 2015:163; Zhu *et al.*, 2014:1727) 'n negatiewe assosiasie tussen motoriese funksie en obesiteit bepaal en twee ander studies het geen oorsaaklike verband tussen obesiteit en motoriese behendigheid gevind nie.

In Recife, Brasilië het Lima *et al.* (2021:15), 1 155 kinders (sewe-tot-nege jaar) longitudinaal gevolg. Uit die studie is gevind dat voorskoolse kinders met normale gewig het goeie motoriese behendigheid getoon in vergelyking met hul oorgewig en obese portuur. 'n Verdere longitudinale studie in Rio de Janeiro op 122 deelnemers (12-tot-13-jaar) het gevind dat liggaamsvet en motoriese behendigheid oor tyd matig-tot-hoë korrelasies getoon het (Das Virgens *et al.*, 2021:220). Verbecque *et al.* (2021:1) het 1 037 kinders se motoriese behendigheid van Ghana en Suid-Afrika bepaal. Lae motoriese behendigheid het meer onder die Suid-Afrikaanse kinders (21.9% – 24.2%) voorgekom in vergelyking met die kinders van Ghana (3.7% – 11.1%). Die studie het egter verder aangedui dat 'n toename in LMI en 'n verlaagde fisieke fiksheid, lae motoriese behendigheid voorspel het in beide Ghana en Suid-Afrikaanse kinders. In Brasilië is 24 kinders (drie-tot-agt-jaar) evalueer (Martins *et al.*, 2021:59). Uit die groep was 17 deelnemers uitermatig obees, 42.85% het ondergemiddelde motoriese ontwikkeling getoon in die obese groep en 41.17% in die uitermatig obese groep.

Ten slotte, blyk dit dat die dwarsdeursnit en longitudinale studies bevestig dat oorgewig en obesiteit 'n negatiewe invloed uitoefen op motoriese behendigheid. Daar is egter beperkte longitudinale studies in Suid-Afrika beskikbaar en bestaan daar 'n noodsaaklikheid om ook die kinders oor die langtermyn op te volg.

2.6 Hipertensie

Hipertensie is een van die primêre ondersoek items in hierdie studie en gevolglik sal die voorkom en gesondheidsrisiko's wat direk daarmee verband hou, bespreek word. Vervolgens gaan daar gekyk word na die voorkoms wêreldwyd en in Suid-Afrika in pediatriese populasies, verder sal studies ondersoek wat moontlik aanleiding gee tot die ontwikkeling van hipertensie en wat die gesondheidseffekte van hipertensie op 'n persoon is.

2.6.1 Voorkoms van hipertensie

Die toename in die voorkoms in kinder- en adolessente hipertensie is 'n vinnig groeiende publieke gesondheidskwessie (Kagura *et al.*, 2015:78). Voorheen was hipertensie onder gediagnoseer by kinders, weens die uitsluiting daarvan tydens roetine ondersoeke, alhoewel daar egter groeiende bewyse is dat volwasse hipertensie gegrond is in kinder- en adolessente hipertensie. Die globale voorkoms van hipertensie is egter onbekend, navorser Flynn (2018:14) het egter 'n 11% voorkoms in die VSA aangedui en 'n 7.5%-22.3% voorkoms in Suid-Afrika (Kagura *et al.*, 2018:708).

2.6.1.1 Wêreldwye statistiek

Dwarsdeursnitstudies:

Volgens Muntner *et al.* (2004:2107) het bloeddruk oor die afgelope dekade by kinders en adolessente gestyg en word dit toegeskryf aan die verhoogde voorkoms van obesiteit. In Muntner *et al.* (2004:2108) se dwarsdeursnitstudies van agt-tot-17-jarige kinders en adolessente se bloeddruk in die VSA, is daar gevind dat die sistoliese bloeddruk van hierdie ouderdomsgroep met 29% gestyg het van 1988-1994 tot 1999-2000. Din-Dzietham *et al.* (2007:1488) het in hul studie van 2 431 agt-tot-17-jarige kinders, ook van die VSA, gevind dat pre-hipertensie en hipertensie met 2.3% en 1% onderskeidelik gestyg het van 1988 tot 1999. Hierdie navorsers skryf die styging in hipertensie gedeeltelik toe aan die styging in obesiteit. In Fort Worth, Texas het Urrutia-Rojas *et al.* (2006:2) gevind dat 21% van kinders tussen agt-en-13 jaar (N=1 076) hipertensie getoon het en die syfer was veral van toepassing op oorgewig kinders. Hierdie navorsers (Urrutia-Rojas *et al.*, 2006:2) rapporteer verder dat meisies 'n hoër voorkoms van hipertensie (22.3%) in vergelyking met seuns (18.9%) in die studie getoon het. Die persentasie hipertensie het van die agt-tot-tienjariges toegeneem tot die 11-jariges, maar afgeneem tot die 12-tot-13-jariges. Sharma *et al.* (2010:874) se studie in Indië op 1 085 (11-tot-17 jaar) kinders het gevind dat 5.9% van die kinders hipertensief en 12.3% pre-hipertensief was en dat die persentasie hipertensie statisties hoër was by die oorgewig en obese kinders in vergelyking met die normale gewig kinders van dieselfde ouderdom. Dit het verder geblyk of seuns meer geneig was tot pre-hipertensie in vergelyking met meisies. Die persentasie hipertensiewe kinders was egter hoër by meisies (oorgewig=12% en obees=23%) as by seuns (oorgewig=10% en obees=17%). Anand en Tandon (1996:377) se dwarsdeursnitstudie in Amritsar op 5 000 kinders, vyf-tot-17 jaar, het ook gevind dat bloeddruk met 'n toename in ouderdom gestyg het, alhoewel 'n skielike versnelling op 12-jarige ouderdom voorgekom het. Hierdie styging kan egter weens hormonale of fisieke veranderinge wees. In Nigeria is 200, drie-tot-17-jarige kinders se

voorkoms van hipertensie bepaal, vanuit die 200 kinders, was 3.5% hipertensief en 2.5% pre-hipertensief (Okpokowuruk, 2017:303).

As deel van die '*Health Grow Study*' in Griekeland, het Karatzi *et al.* (2017:128), 2 655, nege-tot-13-jarige kinders geëvalueer, 14.2% van die populasie was pre-hipertensief, terwyl 15.7% in fase 1 hipertensie voorgekom het, en 7.3% was in fase 2 van hipertensie. Meisies het 'n hoër voorkoms van hipertensie (25.3%) in vergelyking met seuns getoon (Karatzi *et al.*, 2017:131). Das *et al.* (2017:2055) het in Indië, 5 636, vyf-tot-tienjarige kinders se bloeddruk bepaal. Uit die totale groep, was 13.4% pre-hipertensief en 19.7% hipertensief, weereens was die meisies meer pre-hipertensief of hipertensie as die seuns (20.4% versus 19.1%) (Das *et al.*, 2017:2057). 'n Studie in Iran op 5 620, ses-tot-12-jarige kinders het gevind dat, 7.44% van die kinders pre-hipertensief en 6.82% hipertensief was, meisies het vir beide pre-hipertensie (8.66% versus 6.41%) en hipertensie (7.55% versus 6.21%) hoër persentasies as seuns aangetoon (Ebrahimi *et al.*, 2018:1816). Ugochukwa *et al.* (2020:1) het 'n dwarsdeursnitstudie op 593, tien-tot-17-jarige kinders in Nnewi (Nigerië) uitgevoer, in die studie is gevind dat sistoliese hipertensie en pre-hipertensie onderskeidelik, 8.4% en 6.6% was, teenoor diastoliese hiper- en pre-hipertensie, van 5.7% en 11.8%. Meisies het beide pre-hipertensief en hipertensief 'n hoër voorkoms getoon (Ugochukwa *et al.*, 2020:4). Aangesien die fokus van hierdie studie egter longitudinaal is, sal die enkele studies wat gevind kon word, vervolgens bespreek word.

Longitudinale studies:

Klumbiene *et al.* (2000:532) se longitudinale studie van jeughipertensie in Lithuania (Kaunas) het in 1976-1977 begin op 12-tot-13-jarige kinders met die laaste opvolgmetings in 1997. Tydens die 20 jaar tydperk tussen die twee metings het bloeddruk meer by mans as by vroue gestyg. Verder het hierdie studie gevind dat daar 'n statistiese betekenisvolle korrelasie tussen kinder- en volwasse bloeddrukvlakke was. Die faktore wat die meeste met verhoogde bloeddruk gekorreleer het, was hoë bloeddruk tydens die kinderjare en veranderinge in LMI. Dasgupta *et al.* (2006:2666) het 'n longitudinale studie in Montreal uitgevoer op 1 267 kinders. Hierdie studie se basislyn metings is geneem in 2006 toe die leerders in Graad 7 was, met opvolgmetings in Graad 9 en -11. Seuns het ongeveer 50% van die proefpersone uitgemaak wat in Graad 7 en -9 hoë sistoliese bloeddruk gehad het, maar die syfer het egter gestyg tot 67% in Graad 11, seuns was meer geneig as meisies om hoë sistoliese bloeddruk te ontwikkel na volwassewording. Na bespreking van die voorkoms in hipertensie wêreldwyd sal daar nou meer gefokus word wat in Suid-Afrika gebeur.

2.6.1.2 Suid-Afrikaanse statistiek

Dwarsdeursnit studies:

Kemp *et al.* (2011:118) het 'n studie op 816 Graad 1-leerders in die Noordwes Provinsie uitgevoer waar die voorkoms van pre-hipertensie en hipertensie onderskeidelik 8.5% en 24.9% was. Die studie het ook getoon dat hipertensie positief korreleer met LMI, liggaamsvetpersentasie en middelomtrek. Die grootste persentasie obese leerders het pre-hipertensie getoon, en dieselfde tendens is gevind met hipertensie. Meer blanke leerders was pre-hipertensief in vergelyking met swart leerders, hoewel die waardes redelik naby aan mekaar was wat hipertensie betref het. In die Noordwes Provinsie (Suid-Afrika) het navorsers 40 swart en 41 blanke leerders (ses-tot-agt jaar) ge-evalueer (Mokwatsi *et al.*, 2017:962). Swart seuns het hoër DBP, arteriële druk en perifere weerstand getoon in vergelyking met die blanke seuns. 'n Dwarsdeursnit studie in Kwazulu-Natal op 319, Graad 12-leerders, het gerapporteer dat 29.8% pre-hipertensief en 13.6%, hipertensief was. Seuns het vir beide pre-hipertensie (35.8% versus 26.4%) en hipertensie (16.7% versus 11.9%) hoër persentasies as meisies getoon (Bhimma *et al.*, 2018:4). Hierdie studie is egter moeilik vergelykbaar met die huidige studie as gevolg van die groot ouderdomsverskil. In die Oos-Kaap is 876, nege-tot-14-jarige kinders getoets en is daar gevind dat volgens SBP en DBP, 18.4% en 14.7% onderskeidelik pre-hipertensie getoon het, 5.3% en 2.6% het hipertensie getoon, by seuns en meisies onderskeidelik was dit 16.6% en 11.8% pre-hipertensie en 4.8% en 2.5%, hipertensie en by meisies 19.6% en 16.7% pre-hipertensie en 5.6% en 2.7%, hipertensie (Gomwe *et al.*, 2019:1). Kruger *et al.* (2021:2192) se studie in die Noordwes Provinsie (Suid-Afrika) op 1 062 kinders (vyf-tot-nege jaar) het gevind dat 63% van die kinders het 'n normale bloeddruk getoon en 14% het gestygde bloeddruk getoon (meisies: 12.3% en seuns: 15.7%). Köchli *et al.* (2021:5) het 324 swart en 227 blanke skool kinders (7.4 ± 1.0 jaar) in die Noordwes Provinsie (Suid-Afrika) evalueer. Uit die studie het 69% van kinders 'n normale bloeddruk getoon, 11% het 'n verhoogde bloeddruk getoon en 20%, hipertensie (Köchli *et al.*, 2021:5).

Longitudinale studies:

Masocha *et al.* (2018:74) het die twee jaar lange veranderinge in liggaamsamestelling, fisieke aktiwiteit en sekere metaboliese faktore onder adolessente in die Tlokwe munisipaliteit, Noordwes Provinsie, Suid-Afrika ondersoek. Pre-hipertensie het gestyg van 2011 tot 2012, van 9.7% tot 17.7%, maar het egter gesak tot 14.7% in 2013. Geslagsgewys het meer seuns (15.3%) as meisies (5.4%) in 2011 in die pre-hipertensie/hipertensie kategorie geval. Die aantal meisies het in 2012 gestyg in die pre-hipertensie/hipertensie groep tot 14.3% en verminder in 2013 tot 0.3%. In

teenstelling hiermee het die aantal seuns in die pre-hipertensie/hipertensie groep geleidelik verminder in die twee jaar, met 'n algehele vermindering tot 6.9% (Masocha *et al.*, 2018:74).

Kagura *et al.* (2015:78) se longitudinale studie, wat deel uitgemaak het van die 'Birth to Twenty' studie, op 3 273 kinders, vyf-tot-18 jaar in Soweto, Johannesburg het gevind dat die voorkoms van pre-hipertensie redelik konstant gebly het van agt jaar (9.2%) tot 16 jaar (16.4%). Geslagverskille het eers van 16 jaar navore gekom met 'n groter groep seuns wat verhoogde bloeddruk getoon het in vergelyking met meisies. Tussen 'n derde en helfte van die kinders wat verhoogde bloeddruk op ouderdom vyf, agt, 13, 14 en 16 jaar getoon het, het steeds verhoogde bloeddruk op 18-jarige ouderdom getoon. Makgae *et al.* (2007:241) het 'n longitudinale studie in die Ellisras area uitgevoer op 1 902 proefpersone (980 seuns en 922 meisies), tussen ses-en-13 jaar. In die studie is 'n geleidelike toename in sistoliese bloeddruk oor tyd gevind, hipertensie is reeds op sewe-jarige ouderdom by seuns (2.5%) en ses-jarige ouderdom by meisies (3.8%) waargeneem. Nog 'n longitudinale studie wat deur Monyeki *et al.* (2005:115) op 1 884 leerders (967 seuns en 917 meisies), ses-tot-13 jaar, wat ook in die Ellisras area uit gevoer is, het aangedui dat hipertensie van sewe jaar vir seuns en ses jaar vir meisies begin het. Die waardes het gewissel van een tot 5.8% vir seuns en 3.4 tot 11.4% vir meisies. Beperkte longitudinale studies is egter op kinders uitgevoer Wêreldwyd en in Suid-Afrika en noodsaak meer ondersoek, as gevolg van die nadelige lang termyn effek daarvan op gesondheid.

'n Verskeidenheid van faktore kan aanleiding gee tot hipertensie en sal vervolgens bespreek word.

2.6.2 Faktore wat aanleiding gee tot hipertensie

Dit blyk of 'n verskeidenheid faktore aanleiding kan gee tot hipertensie. Hierdie faktore sluit onder andere lae sosio-ekonomiese status, dieet, etnisiteit, familiegeskiedenis, obesiteit en fisieke onaktiwiteit in en hierdie faktore gaan vervolgens meer breedvoerig bespreek word.

2.6.2.1 Omgewing (SES)

Colhoun *et al.* (1998:101) het 'n oorsigartikel gebaseer op studies wat uitgevoer is oor die verband tussen sosio-ekonomiese status (SES) en bloeddruk. Na bestudering van die literatuur kon min verbande tussen SES en bloeddruk gevind word. Die argument is dat bloeddruk by langer kinders gewoonlik hoër is (Colhoun *et al.*, 1998:101). Wanvoeding is een van die moontlike faktore wat 'n invloed op groei kan uitoefen (Colhoun *et al.*, 1998:101). Die rede hiervoor is dat bloeddruk bepaal

word deur 'n formule wat 'n kind se lengte en ouderdom in ag neem, gevolglik is langer kinders se bloeddrukpersentasies ook gewoonlik hoër. Ooreenstemmend hiermee word korter liggaamslengte met lae SES geassosieer en gevolglik is die kinders se bloeddruk ook laer (Colhoun *et al.*, 1998:101).

Die aanbeveling vanuit die studie was dat die verband van bloeddruk met 'n aanpassing vir lengte ondersoek moet word, maar dit was egter nie in een van die studies se objektiewe nie (Colhoun *et al.*, 1998:101). Colhoun *et al.* (1998:104) het 'n figuur ter illustrasie voorgehou wat moontlike verbandhoudende faktore met verhoogde bloeddruk weergee. Die Figuur 2.9 sien as volg daaruit:



Figuur 2.9: Potensiële paaie waarvolgens sosio-ekonomiese status met bloeddruk geassosieer kan word (Aangepas vanuit Colhoun *et al.*, 1998:104).

'n Longitudinale studie deur Barker *et al.* (2002:1951) op 1 404 kinders van geboorte-tot-12 jaar in Helsinki (Finland) het aangedui dat lae geboortegewig en ingeperkte lengte gevolg deur 'n versnelling in lengte, gewig en LMI van agt jaar plaasvind by kinders. Vyf-en-twintig persent van kinders wat by geboorte 'n lae geboortegewig getoon het, maar op 12 jaar 'n hoë LMI gehad het, het hipertensie ontwikkel (Barker *et al.*, 2002:1951). Teenoorgesteld, het 9% van kinders wat 'n hoë geboortegewig getoon het, en later jare 'n laer LMI getoon het nie verhoogde bloeddruk getoon nie. In die studie het groei 'n drastiese effek op die ontwikkeling van hipertensie gehad by kinders wat in lae SES groot geword het, maar min effek op kinders wat in hoë SES groot geword het. Fallah *et al.* (2015:1) se studie in Iran op 14 880 leerders (ses-tot-18 jaar) het aangedui dat leerders in die hoogste SES areas het die laagste syfers van hipertensie gehad, met slegs 3.0%. In teenstelling hiermee het leerders van die laagste SES areas, die hoogste hipertensie voorkoms getoon, met 7.4%. SES ongelykhede in kinder-hipertensie en bloeddruk is ondersoek in Amsterdam, Nederland (Van

den Berg *et al.*, 2013:35). In 2003/4 is 12 373 Amsterdamse swanger vrouens genader om demografiese vraelyste te voltooi, in die jaar wat die kinders vyf/ses jaar geword het, is die moeders genader, onder andere om gesondheidsmetings op die kinders uit te voer (Van den Berg *et al.*, 2013:37). Uit die algehele groep is meer as 16% van kinders as pre-hipertensief gekategoriseer. Moeders se opvoedingsvlakke is vir die studie gebruik as maatstaaf van SES. Die studie het aangedui dat kinders van lae- (26.6%) en middel (20.8%) opgevoede moeders het hoër bloeddrukke getoon as die van hoë geskoolde moeders (13.2%). 'n Longitudinale studie in China (Wu & Wang, 2019:2) op 17 676 ouer persone (45 en ouer) is uitgevoer om die rol van SES in die ontwikkeling van hipertensie te bepaal. In China blyk dit dat, ongeag die inkomste groep, lei hoë en lae inkomste groepe ewe veel aan hipertensie (Wu & Wang, 2019:4).

2.6.2.2 Dieet

Die effek van natriuminname op bloeddruk, blyk geneties vooruitbepaald te wees (Campese & Karubian, 1991:53). Ongeveer 50% van pasiënte met hipertensie, toon verhoogde bloeddruk met die inname van natrium (Campese & Karubian, 1991:53), daar is egter gevind dat sommige kinders van hipertensiewe ouers, hoër gewigstoename en verhoogde bloeddruk met natriuminname sonder enige verdere familiegeskiedenis getoon het. Die verhoogde bloeddruk word toegeskryf aan die hoër natriuminname en verlaagde kaliuminname volgens navorsers (Colhoun *et al.*, 1998:105). Een bron van natrium is tafelsout wat daaglik deur persone ingeneem word. Voedselsoorte wat egter hoog aan kalium is, soos vars vrugte en groente, word met gesinne van hoër sosio-ekonomiese status geassosieer (Colhoun *et al.*, 1998:105). Gevolglik weens verhoogde inname van natrium en verlaagde inname van kalium, word hoë bloeddruk se voorkoms in gesinne van lae sosio-ekonomiese status gestyg. Amadi *et al.* (2019:263) het 491 leerders (ses-tot-17 jaar) in Nigerië evalueer wat 'n Mediterreense dieet gevolg het. Uit die groep van 491 deelnemers het 4.1% die dieet goed gevolg, 86.6% het matig en 9.4% het swak die dieet gevolg. Die navorsers het egter gevind dat dieet geen beduidende invloed op bloeddruk getoon het nie.

2.6.2.3 Etnisiteit

Manatunga *et al.* (1993:84) se studie op Amerikaanse kinders ($\pm$ agt jaar) het aangedui dat swart kinders se bloeddruk oor 'n tydperk van twee-tot-5.5 jaar betekenisvol gestyg het. Verder dui Manatunga *et al.* (1993:84) aan dat die styging in sistoliese bloeddruk en diastoliese bloeddruk, 1.5 en 1.8 keer hoër was as die van blanke kinders. Bao *et al.* (1995:365) het 'n studie op vyf-tot-14-jarige kinders uitgevoer. In die studie was swart kinders se sistoliese bloeddruk betekenisvol hoër as

die van blanke kinders. Na afloop van 'n 15 jaar opvolgstudie was die resultate steeds dieselfde. Din-Dzietham *et al.* (2007:1488) se studie op agt-tot-17-jarige kinders het ook gevind dat pre-hipertensie en hipertensie hoër was onder die swart leerders in vergelyking met die blanke leerders. 'n Studie op 5 102 kinders, met 'n gemiddelde ouderdom 13.5 jaar (Sorof *et al.*, 2004a:476) het aangedui dat hipertensie die hoogste was by aanvanklike meting onder die Spaanse (25%) en die laagste onder Asiese (14%) kinders. Die gemeenskaplike faktor was wel soos wat die LMI getal gestyg het, so het hipertensie ook gestyg. Dekkers *et al.* (2002:770) dui aan dat etniese verskille wel voorkom by meisies tydens kinderjare, maar dat seuns die verskille eers toon teen adolessensie. Navorsing deur Park *et al.* (2001:1305) op vyf-tot-17-jarige leerders van drie etniese groepe (Swart, Meksikaans-Amerikaans en Nie-Hispaniese blanke kinders) het egter geen etniese verskille gevind nie. Arteriële styfheid word geassosieer met veranderinge in die arterie se struktuur en kan lei tot mio-kardiale infarksie, beroertes, hartversaking en mortaliteit (Laurent *et al.*, 2001:1236; Lee & Oh, 2010:2257; Mitchell *et al.*, 2010:505). Verder is dit bekend dat arteriële styfheid gestyg is in swart volwassenes, sowel as die gepaardgaande styging in bloeddruk (Din-Dzietham *et al.*, 2004:304; Kruger *et al.*, 2012:91;). Nilsson (2008:547) beskryf die vroegtydige veroudering van arteries toe weens etnisiteit, ouderdom, mediese- of familie geskiedenis van kardiovaskulêre siektes, diabetes, obesiteit, verhoogde bloeddruk en fisieke onaktiwiteit as vroeë vaskulêre veroudering (VVV). Wêreldwyd word die hoogste opnames van hoë bloeddruk onder die swart populasie gemaak (WGO, 2021). Hierdie kwesbare kardiovaskulêre tendens onder die swart kultuur word toegeskryf aan die vinnige groei in verstedeliking, fisieke onaktiwiteit, swak dieet gewoontes en gevolglike gewigstoename (Steyn, 2006:47). 'n Aantal studies dui aan dat bloeddruk hoër in swart as blanke populasies is (Cruickshank *et al.*, 2005:1932; Fuller-Rowell *et al.*, 2017:888; Mokwatsi *et al.*, 2017:960; Steyn *et al.*, 2000:719), maar in die meerderheid van die studies is daar geen aanpassing vir ouderdom, gewig, lengte of ander bydraende faktore gemaak nie.

'n Studie in Suid-Afrika op tien-tot-15-jarige leerders het aangedui dat swart leerders verlaagde arteriële integriteit getoon het (Schutte *et al.*, 2003:97). Mokwatsi *et al.* (2017:960) het 40 swart en 41 blanke seuns (ses-tot-agt jaar) in Suid-Afrika bestudeer. Die navorsers het gevind dat die grootste persentasie swart seuns (12.5%) het verhoogde bloeddruk getoon in teenstelling met die blanke seuns. Kruger *et al.* (2021:2192) se studie in die Noordwes Provinsie (Suid-Afrika) op 1 062 kinders (vyf-tot-nege jaar) dui aan uit die totale groep kinders het 12.5% swart leerders en 16% blanke leerders verhoogde bloeddruk getoon. Met verdere ondersoek was SBP by beide blanke seuns en meisies hoër in vergelyking met swart seuns en meisies in teenstelling hiermee was DBP hoër by swart seuns en meisies. Craig *et al.* (2021:1) het 957 (vyf-tot-nege jaar) kinders woonagtig

in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika bestudeer, en het gevind dat SBP redelik gelyk was onder groepe, terwyl DBP hoër was in die swart as die blanke groep.

'n Verdere faktor wat 'n invloed op die ontwikkeling van hipertensie het, is genetiese invloede, m.a.w familiegeskiedenis en sal vervolgens bespreek word.

2.6.2.4 Familiegeskiedenis

Volgens navorsers is die probleem van volwasse hipertensie gesetel in die kinderjare (Chen & Wang, 2008:3176; Lauer & Clarke, 1988:48). Ravogli *et al.* (1990:491) rapporteer dat kinders met een of beide ouers wat verhoogde bloeddruk getoon het, 'n groter geneigdheid tot hipertensie het. In teenstelling hiermee het Eisenmann *et al.* (2005:675) gevind dat daar geen verband tussen familiegeskiedenis en bloeddruk is nie. Onlangse navorsing het die stygende tendens in kinder- en adolessente hipertensie en kardiovaskulêre gesondheid uitdagings op 'n globale skaal beklemtoon met die gepaardgaande ekonomiese implikasies (Flynn, 2018:14; Kagura *et al.*, 2018:708; Shatat & Brady, 2018:209). Globale navorsing dui aan dat volwasse nie-oordraagbare siektes (NS), wat insluit kardiovaskulêre siektes (KVS) en Tipe 2 diabetes se oorsprong in die vroeë lewe lê, of weens biologiese programmering as gevolg van blootstelling aan die omgewing en/of genetiese faktore gedurende kritieke tydperke, naamlik die eerste 1 000 dae van lewe ontwikkel word (Barker *et al.*, 2012:30; Calkins & Devaskar, 2011:158; Olsen *et al.*, 2016:2665). Hierdie veranderinge aan die biologiese eienskappe van bloedvate kan selfs reeds gedurende fetale ontwikkeling geaffekteer word weens, voeding van die moeder (Godfrey & Barker, 2000:1344), moeder wat rook (Taal *et al.*, 2013:1371), moeder se gesondheid (eklampsie, swangerskap diabetes) (Yu *et al.*, 2019:16398), toegang tot gesondheidsdienste (lae SES of gebrek aan mediese fondse) (Silva *et al.*, 2008:1200) en prematuriteit of lae geboortegewig (Barker, 2004:26). Hierdie voorafgaande faktore van KVS kan kinders of adolessente reeds vatbaar maak vir voortydige veroudering van arteries.

2.6.2.5 Obesiteit

Die verband tussen obesiteit en hipertensie is al deur verskeie navorsers gerapporteer alhoewel die presiese verhouding steeds onduidelik is. Verder word verhoogde bloeddruk en obesiteit as twee van die grootste bydraende faktore tot kardiovaskulêre morbiditeit en mortaliteit aangewys (Rubenstein, 2005:103). Broyles *et al.* (2015:3) en Seidell *et al.* (2015:7) dui aan dat die twee faktore selfs nog groter risiko vir kindergesondheid inhou weens die globale toename in ongesonde en sedentêre leefstyle. Die 'Nationwide Community Hypertension Evaluation Clinic' (CHEC)

sifting wat een miljoen Amerikaners ingesluit het, het aangedui dat hipertensie 0.5-tot-3 keer hoër was by individue wat as oorgewig geklassifiseer is in vergelyking met normale-gewig individue (Stamler *et al.*, 1976:2299). Data uit die NHANES III, wat uit meer as 30 000 proefpersone bestaan het, het ook aangedui dat bloeddruk dienooreenkomstig gestyg het met 'n styging in LMI (CDC, 2012). Tarnoki *et al.* (2013:388) en Dengo *et al.* (2010:855) dui aan dat die vergroting van vetmassa by obese individue lei tot die vrystelling van hormone, groeifaktore en sitokiene wat tot die styging van angiotensien II (gestyg bloeddruk) lei en in die proses bydra tot arteriële styfheid. Kruger *et al.* (2021:2192) se studie wat in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika op 1 062 kinders (vyf-tot-nege jaar) uitgevoer is, het gevind dat alle bloeddruk hoër in oorgewig en obese groepe was in vergelyking met onder-gewig en normaal gewig kinders.

2.6.2.6 Fisieke onaktiwiteit (Kardio-respiratoriese fiksheid)

Daar is groeiende bewyse dat fisieke aktiwiteit die risiko van kardiovaskulêre siektes verminder en deel van hierdie effek word toegeskryf aan verlaagde bloeddruk, lipiedmetabolisme wat verbeter het en 'n afname in liggaamsmassa (Bouziotas *et al.*, 2004:43; Anderssen *et al.*, 2007:529; Monyeki *et al.*, 2017:118). Bouziotas *et al.* (2004:43) het gevind dat daar 'n verband bestaan tussen lae fisieke aktiwiteit en gestygde bloeddruk. Verdere studies op drie-tot-agtjarige kinders het aangedui dat daar 'n verband tussen televisie kyk en bloeddruk is maar nie met rekenaar gebruik nie (Bouziotas *et al.*, 2004:43), die rede wat aangevoer word hiervoor is dat die kyk van televisie dikwels gepaard gaan met inname van voedsel wat hoog is in versadigde vette (Martinez-Gomez *et al.*, 2009:724). 'n Studie deur Strasburger *et al.* (2010:756) het gevind dat kinders meer as sewe ure per dag aan media (tv kyk en video speletjies) spandeer, as resultaat was daar 'n toename in 'n verskeidenheid gesondheidsprobleme insluitend: oorgewig en obesiteit en 'n gevolglike ontwikkeling van hipertensie.

Mendez-Ruiz *et al.* (2015:767-768) het 'n studie in nege Europese lande (N=510, 12.5-17.5 jaar) uitgevoer om die impak van kardio-respiratoriese fiksheid op kardiovaskulêre gesondheid te bepaal. Kardiovaskulêre gesondheid is gestel as die voorvereiste dat 'n persoon die optimale vlak van sewe gesondheidskomponente (vier gedragskomponente en drie verdere faktore) moet bereik, naamlik: geen rook, gesonde LMI, voldoende fisieke aktiwiteit en 'n gesonde dieet, totale cholesterol, bloeddruk en glukose vlakke). Mendez-Ruiz *et al.* (2015:767-768) het gevind dat 87% van seuns en 84% van meisies aan minstens vier van die kriteria voldoen het, wat dus 'n beduidende nadelige invloed op kardiovaskulêre gesondheid kan hê. Karatzi *et al.* (2017:129) dui aan in die 'Health Growth' studie in Griekeland op 2 571 (nege-tot-13-jarige) kinders, dat meisies se voorkoms in

hipertensie hoër was as die van seuns (25.3% versus 20.8%), verder rapporteer die navorsers dat hipertensie in die studie geassosieer word met 'n gestygde LMI, -middelomtrek en sedentêre gedrag by seuns. De Almeida *et al.* (2017:17) het 'n studie op 1 586, 12-tot-17-jarige leerders in Brasilië uitgevoer, in teenstelling met die voorafgaande studie het die navorser gevind dat seuns se hipertensie hoër was in vergelyking met die meisies (14.0% versus 6.2%). 'n Longitudinale studie, wat in Portugal deur Agostinis-Sobrinho *et al.* (2018:132) op 734 adolessente (12-tot-18 jaar) uitgevoer is, het gevind dat beide seuns en meisies se basislyn BP oor tyd afgeneem het, met 'n ooreenstemmende toename in kardio-respiratoriese fiksheid. Uit die literatuur blyk daar nie 'n direkte oorsaaklike verband tussen fisieke onaktiwiteit en hipertensie te wees nie, maar eerder indirek met ander woorde kinders is minder aktief en dit lei tot oorgewig en obesiteit. Die styging in liggaamsmassa-indeks blyk dan die risiko faktor te wees vir die ontwikkeling van hipertensie.

2.6.3 Gesondheidsrisikos geassosieer met hipertensie

Kommer oor die voorkoms in die styging van hipertensie by kinders wat later hipertensiewe volwassenes word, het in die laaste paar jare bly toeneem (Coody *et al.*, 1995:3; Shatat & Brady, 2018:209).

Sistoliese bloeddruk wat aan die kriteria van hoë bloeddruk voldoen tydens die kinderjare, sal die ontwikkeling van hoë bloeddruk as volwassene drie- en selfs viervoudig vermeerder (Coody *et al.*, 1995:3). Alhoewel dit bekend is dat hoë bloeddruk aanleiding kan gee tot kardiovaskulêre probleme en niersiektes, is daar min studies wat hierdie verskynsel van die kinderjare tot vroeë volwassenskap bestudeer het. 'n Verdere risiko is metaboliese siektes. Die Fels longitudinale studie (Johnson *et al.*, 2012:762) het 493 proefpersone (240 mans en 253 vrouens) bestudeer van twee jaar tot en met volwassenskap. Die bevinding was dat volwassenes wat die metaboliese sindroom ontwikkel het, statistiese betekenisvol hoër sistoliese bloeddruk gehad het as jong kinders in vergelyking met die sonder metaboliese sindroom.

Hipertensie het 'n beduidende effek op die kardiovaskulêre sisteem, wat kan lei tot hartstilstand en hartversaking (Adil *et al.*, 2016:27; Cifu & Davis, 2017:2133; Goon *et al.*, 2013:492; Moselakgomo *et al.*, 2012:566). Verdere verbande van hipertensie met pulmonêre siektes, soos slaap apnee, kroniese long siektes en longontsteking is al bevestig (Adil *et al.*, 2016:27; DelRosso *et al.*, 2018:104). Adil *et al.* (2016:27) dui aan dat kinders wat met arteriële iskemiese beroertes en hipertensie gediagnoseer word, 'n hoër voorkoms van slaap apnee getoon het (3.2%) in vergelyking met kinders wat slegs met hipertensie gediagnoseer is (0.5%). Verder is longontsteking se

voorkoms ook hoër by kinders met hipertensie (4.3%) in vergelyking sonder (2.1%). Bhimma *et al.* (2018:2) se studie in Kwazulu-Natal op 319, Graad 12-leerders het gerapporteer dat die meerderheid leerders pre-hipertensief was, verder dui die navorser aan dat 10.8% van die populasie hipercholesterolaemia gehad het, geen het egter hoë glukose vlakke getoon nie. Hipercholesterolaemia is 'n genetiese kondisie waarin 'n individu hoë cholesterol vlakke toon, weens 'n genetiese invloed en nie verwant aan leefstylfaktore nie.

Met die bespreking as agtergrond gaan enkele opsommende punte bespreek word en sal die hoofstuk afgesluit word met 'n opsomming van die literatuur.

2.7 Enkele Opsommende Punte

Vanuit die voorafgaande literatuuroorsig is die steeds groeiende syfers in oorgewig en obesiteit en hipertensie duidelik. Teenstrydige resultate is egter steeds gevind ten opsigte van die volgende punte:

- Oorgewig en obesiteit syfers neem steeds toe, meer spesifiek in die Suid-Afrikaanse konteks;
- Die kommer vroeë en/of punte wat steeds nie duidelik na afloop van die oorsig is nie, is op watter ouderdom blyk die grootste toename te wees?;
- Verder alhoewel geslagverskille gerapporteer is, is dit steeds onduidelik of seuns of meisies neig na hoër oorgewig en obesiteit; en
- Laastens, waarom ons slegs kan hipotetiseer, wat is die moontlike oorsake.
- Volgende is die stand van motoriese behendigheid en ook hier blyk onsekerheid te wees oor die afname/afplating van motoriese behendigheid in die Suid-Afrikaanse konteks; en
- Die groeiende hipertensie syfers onder die kinderpopulasie, hier blyk steeds onsekerheid te wees of die gesondheidsrisiko slegs voorheen gemisdiagnoseer is en of hipertensie onder die kinderpopulasie besig is om toe te neem;
- Verder wat belangrik is om te ondersoek is, wat is moontlik dryfvere vir hierdie toename; en laastens
- Die longitudinale studie is een van die eerstes van sy soort in Suid-Afrika en daar gaan gepoog word om antwoorde op bogenoemde vroeë te lewer met gevolglike aanbevelings na afloop hiervan.

2.8 Opsomming

Die voorafgaande literatuuroorsig het eerstens ten doel gehad om die voorkoms van oorgewig en obesiteit, asook die effek daarvan op verskeie areas van die kind se funksionering (motories) en fisiek en uiteindelik die effek daarvan op gesondheid, meer spesifiek, die ontwikkeling van hipertensie te ondersoek. Dit is duidelik uit die literatuur ondersoek dat daar 'n toename in oorgewig en obesiteit die afgelope aantal jare is en dat hierdie gesondheidsprobleem nog nie begin afplat het nie. Obesiteit is nie meer net 'n wêreldwye probleem nie, maar affekteer ook nou Suid-Afrika. Dit lei daartoe dat obese kinders, uiteindelik obese volwassenes word, en beïnvloed hulle alledaagse lewe en gesondheid nadelig.

Motoriese behendigheid is in die literatuuroorsig bespreek om sodoende die afname oor tyd uit te lig en die effek van oorgewig en obesiteit op die ontwikkeling hiervan. Dit blyk egter dat ook hierdie vaardighede die afgelope 15 tot 20 jaar verswak het. Motoriese behendigheid is die basis waaruit alle toekomstige sport en fisieke fiksheid vaardighede ontwikkel en 'n gebrek aan behendigheid sal gevolglik tot 'n gebrek aan sport en fiksheidsvaardighede lei. Een van die faktore wat die ontwikkeling van onvoldoende motoriese behendigheid tot gevolg het, is oorgewig en obesiteit en verdien nadere ondersoek.

Die literatuuroorsig het verder een van die gesondheidskwessies uit gelig naamlik, hipertensie. Voorheen het verhoogde bloeddruk of te wel hipertensie slegs 'n probleem by volwassenes blyk te wees, maar dit is egter nie meer die geval nie. Soos uit die literatuur ondersoek gesien kan word, is hipertensie onder kinders 'n groter wordende probleem en soos obesiteit, is die dilemma egter die negatiewe effekte van die kondisie die eintlike fokus. Die ontwikkeling van kardiovaskulêre kondisies en metaboliese siektes, sal lewensduur van die toekomstige jeug verkort. Die fokus is egter nie net op die gesondheidskomponente nie, maar ook die aspekte wat kan gebruik word as voorkoming. In Suid-Afrika is daar 'n gebrek aan longitudinale studies om veranderinge oor tyd waar te neem en is studies soos die noodsaaklik.

Daar is beperkte studies wat oor 'n longitudinale tydperk uitgevoer is, spesifiek in Suid-Afrika. Die longitudinale aard van die studie, kan soveel lig werp op die ontwikkeling van motoriese behendigheid en die invloed van oorgewig en obesiteit op die ontwikkeling daarvan. Verder kan moontlike oorsaak van oorgewig/obesiteit op die ontwikkeling van hipertensie in kinders bepaal word om op 'n vroeër ouderdom, intervensies te loods om die probleem van oorgewig en obesiteit te

beveg. Suid-Afrika se diverse kulture en die groot verskille tussen hoë en lae sosio-ekonomiese omstandighede noodsaak 'n studie uniek aan die land.

Dit sal gesondheidswerkers soos mediese dokters, arbeidsterapeute, kinderkinetici en vele meer met die kennis toerus om effektiewe intervensies in plek te stel om hierdie epidemie van obesiteit hok te slaan en die negatiewe effekte daarvan te stop.

Met hierdie literatuur as agtergrond sal die resultate van die studie vervolgens in Hoofstukke 3, 4, 5 en 6 bespreek word.

2.9 Bronnelys

Adil, M.M., Beslow, L.A., Qureshi, A.I., Malik, A.A. & Jordan, L.C. 2016. Hypertension is Associated With Increased Mortality in Children Hospitalized With Arterial Ischemic Stroke. *Pediatric Neurology*, 56:25-29, 26746784. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2015.11.002>

Africa, E.K. & Van Deventer, K.J. 2005. Bewegingsvermoëns van 7-9 jarige meisies in die Stellenbosch-omgewing: 'n Vergelyking. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Navorsing in Sport, Liggaamlike Opvoedkunde en Ontspanning*, 27(1):137-152.
<https://doi.org/10.4314/sajrs.v27i1.25914>

Agostinis-Sobrinho, C., Ruiz, J.R., Moreira, C., Abreu, S., Lopes, L., Oliveira-Santos, J., ... Santos, R. 2018. Cardiorespiratory Fitness and Blood Pressure: A Longitudinal Analysis. *The Journal of Pediatrics*, 192:130-135. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.09.055>

Ahmadizar, F. & Voortman, T. 2018. Arterial stiffness in childhood: A predictor for later cardiovascular disease? *European Journal of Preventive Cardiology*, 25(1):100-102.
<https://doi.org/10.1177/2047487317743046>

Ahrens, W., Pigeot, I., Pohlabein, H., De Henauw, S., Lissner, L., Molnár, D., ... Siani, A. 2014. Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity*, 38:99-107, 25376223. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.140>

Amadi, O.F., Okeke, I.B., Ndu, I.K., Ekwochi, U., Nduagubam, O.C., Ezenwosu, ... Osuorah, C.D. 2019. Hypertension in children: Could the prevalence be on the increase? *Nigerian Medical Journal*, 60:262-267, 31844356. https://doi.org/10.4103/nmj.nmj_51_19

Anand, N.K. & Tandon, L. 1996. Prevalence of hypertension in school going children. *Indian Pediatrics*, 33:377-381.

Anderssen, S.A., Cooper, A.R., Riddoch, C., Sardinha, L.B., Harro, M., Brage, S. & Andersen, L.B. 2007. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation*, 14(4):526-531, 17667643.
<https://doi.org/10.1097/hjr.0b013e328011efc1>

- Armstrong, M.E.G., Lambert, M.I., Sharwood, K.A. & Lambert, E.V. 2006. Obesity and overweight in South African primary school children – the Health of the Nation Study. *South African Medical Journal*, 11(2):52-63, 16751921.
- Astrup, A. & Finer, N. 2000. Redefining Type 2 diabetes: ‘Diabesity’ or ‘Obesity Dependent Diabetes Mellitus’? *Obesity reviews*, 1:57-59, 12119987. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2000.00013.x>
- Badawi, N.E., Barakat, A.A., El Sherbini, S.A. & Fawzy, H.M. 2013. Prevalence of overweight and obesity in primary school children in Port Said city. *Egyptian Pediatric Association Gazette*, 61:31-36. <https://doi.org/10.1016/j.epag.2013.04.007>
- Bao, W., Srinivasan, S.R., Wattigney, W.A. & Berenson, G.S. 1995. The relation of parental cardiovascular disease to risk factors in children and young adults: The Bogalusa Heart Study. *Circulation*, 91:365-371. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.91.2.365>
- Bardid, F., Rudd, J.R., Lenoir, M., Polman, R. & Barnett, L.M. 2015. Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium. *Frontiers in Psychology*, 6(964):1-8. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00964>
- Barker, D.J.P., Forsén, T., Eriksson, J.G. & Osmond, C. 2002. Growth and living conditions in childhood and hypertension in adult life: a longitudinal study. *Journal of Hypertension*, 20(10):1951-1956, 12359972. <https://doi.org/10.1097/00004872-200210000-00013>
- Barker, D.J. 2004. The developmental origins of chronic adult disease. *Acta Paediatrica Supplemental*, 93:26-33, 15702667. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2004.tb00236.x>
- Barker, D., Lampl, M., Roseboom, T. & Winder, N. 2012. Resource allocation in utero and health in later life. *Placenta*, 33:30-34, 22809673. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2012.06.009>
- Barnett, L.M., Van Beurden, E., Morgan, P.J., Brooks, L.O. & Beard, J.R. 2010. Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(2):162-170, 20527301. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599663>

- Behan, S., Belton, S., Peers, C., O'Connor, N.E. & Issartel, J. 2019. Moving Well-Being Well: Investigating the maturation of fundamental movement skill proficiency across sex in Irish children aged five to twelve. *Journal of Sports Sciences*, 37(22):2604-2612, 31379260.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1651144>
- Bendor, C.D., Bardugo, A., Pinhas-Hamiel, Afek, A. & Twig, G. 2020. Cardiovascular morbidity, diabetes and cancer risk among children and adolescents with severe obesity. *Cardiovascular Diabetology*, 19:1-12, 79. <https://doi.org/10.1186/s12933-020-01052-1>
- Beuther, D.A., Weiss, S.T. & Sutherland, E.R. 2006. Obesity and asthma. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 174(2):112-119, 16627866.
<https://dx.doi.org/10.1164%2Frccm.200602-231PP>
- Bhimma, R., Naicker, E., Gounden, V., Nandlal, L., Connolly, C. & Hariparshad, S. 2018. Prevalence of primary hypertension and risk factors in Grade 12 learners in KwaZulu-Natal, South Africa. *International Journal of Hypertension*, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2018/3848591>
- Bibi, H., Shoseyov, D., Feigenbaum, D., Genis, M., Friger, M., Peled, R. & Sharff, S. 2004. The relationship between asthma and obesity in children: is it real or a case of over diagnosis? *Journal of Asthma*, 41(4):403-410, 15281326. <https://doi.org/10.1081/jas-120026097>
- Börjesson, M. & Dahlöf, B. 2005. Physical activity has a key role in hypertension therapy. *Lakartidningen*, 2(3):123-129, 15712736.
- Bourne, L.T., Lambert, E.V. & Steyn, K. 2002. Where does the black population of South Africa stand on the nutrition transition? *Public Health Nutrition*, 5(1A):157-162.
<https://doi.org/10.1079/PHN2001288>
- Bouziotas, C., Koutedakis, Y., Nevill, A., Ageli, E., Tsigilis, N., Nikolaou, A. & Nakou, A. 2004. Greek adolescents, fitness, fatness, fat intake, activity, and coronary heart disease risk. *Archives of Disease in Childhood*, 89:41-44.

- Brox, J., Bjørnstad, E., Olaussen, K., Østerud, B., Almdahl, S. & Løchen, M.L. 2002. Blood lipids, fatty acids, diet and lifestyle parameters in adolescents from a region in northern Norway with a high mortality from coronary heart disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56:694-700, 12080412. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601381>
- Broyles, S.T., Denstel, K.D., Church, T.S., Chaput, J.P., Fogelholm, M., Hu, G., ... Katzmarzyk, P.T. 2015. The epidemiological transition and the global childhood obesity epidemic. *International Journal of Obesity Supplements*, 5(2):S3-8. <https://dx.doi.org/10.1038%2Fijosup.2015.12>
- Bullock, A., Sheff, K., Moore, K., Manson, S. 2017. Obesity and overweight in American Indian and Alaska Native children. *American Journal of Public Health*, 107:1502–1507, 28727519. <https://doi.org/10.2105/ajph.2017.303904>
- Burton, A.W. & Miller, D.E. 1998. *Movement skill assessment*. Champaign: Human Kinetics CSU. 2018. Hoofstuk 6. <https://ssric.org/trd/modules/cowi/chapter6>. Datum van gebruik: 4 April 2018.
- Calkins, K. & Devaskar, S.U. 2011. Fetal origins of adult disease. *Current Problems in Pediatric Adolescent Health Care*, 41(6):158-176. <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.cppeds.2011.01.001>
- Camargo, C.A. Jr., Weiss, S.T., Zhang, S., Willett, W.C. & Speizer, F.E. 1999. Prospective study of body mass index, weight change, and risk of adult-onset asthma in women. *Archives of Internal Medicine*, 159:2582-2588, 10573048. <https://doi.org/10.1001/archinte.159.21.2582>
- Campese, V.M. & Karubian, F. 1991. Salt sensitivity in hypertension: implications for the kidney. *Journal of the American Society of Nephrology*, 2:53-61, 1932644. <https://doi.org/10.1681/asn.v22s53>
- Castetbon, K. & Andreyeva, T. 2012. Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: nationally representative surveys. *BMC Pediatrics*, 12(28):2-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-28>
- Cawley, J. & Spiess, C.K. 2008. Obesity and skill attainment in early childhood. *Economics and Human Biology*, 6(3):388-97, 18678531. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2008.06.003>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2012. *High blood pressure*.
http://www.cdc.gov/bloodpressure/facts_statistics.htm Datum van gebruik: 6 Mei 2012.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2012. *National health and nutrition examination surveys* (NHANES). <https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/index.htm> Datum van gebruik: 6 Mei 2017.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2021. Childhood obesity facts.
<https://www.cdc.gov/obesity/data/childhood.html> Datum van gebruik: 23 Nov 2021.

Cermak, S.A., Katz, N., Weintraub, N., Steinhart, S., Raz-Silbiger, S., Munoz, M. & Lifshitz, N. 2015. Participation in physical activity, fitness, and risk for obesity in children with developmental coordination disorder: across-cultural study. *Occupational Therapy International*, 22(4):163-73, 26123622. <https://doi.org/10.1002/oti.1393>

Chebet, M., Nsibambi, C., Ojala, J. & Goon, D.T. 2014. Prevalence of overweight and obesity among primary school children in Kampala central, Uganda. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation Dance*, 20(4):1365-78 19. <https://hdl.handle.net/10520/EJC166100>

Chen, X. & Wang, Y. 2008. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*, 117:3171-3180, 18559702.
<https://doi.org/10.1161/circulationaha.107.730366>

Cho, Y.H., Craig, M.E., Jopling, T., Chan, A. & Donaghue, K.C. 2018. Higher body mass index predicts cardiac autonomic dysfunction: a longitudinal study in adolescent type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 19(4):794-800. <https://doi.org/10.1111/pedi.12642>

Choukem, S.P., Kamdeu-Chedeu, J., Leary, S.D., Mboue-Djieka, Y., Nebongo, D.N. & Akazong, C., ... Mbanya, J.C. 2017. Overweight and obesity in children aged 3-13 years in urban Cameroon: a crosssectional study of prevalence and association with socio-economic status. *BMC Obesity*, 4(7):2-8, 28163924. <https://doi.org/10.1186/s40608-017-0146-4>

Chow, S., Henderson, S. & Barnett, A. 2001. The movement assessment battery for children: a comparison of 4-year-old to 6-year-old children from Hong Kong and the United States. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55:55-61, 11216367.

<https://doi.org/10.5014/ajot.55.1.55>

Cifu, A.S. & Davis, A.M. 2017. Prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults. *The Journal of the American Medical Association*, 318(21):2132-2134.

<https://doi10.1001/jama.2017.18706>

Cliff, D.P., Okely, A.D., Morgan, P.J., Jones, R.A., Steele, J.R. & Baur, L.A. 2012. Proficiency deficiency: mastery of fundamental movement skills and skill components in overweight and obese children. *Pediatric Obesity*, 12(5):1024-1033, 21799480. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.241>

Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. & Dietz, W.H. 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320(7244):1240-1243, 10797032. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>

Colhoun, H.M., Hemingway, H. & Poulter, N.R. 1998. Socio-economic status and blood pressure: an overview analysis. *Journal of Human Hypertension*, 12(2):91-110, 9504351.

<https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1000558>

Coody, D.K., Yetman, R.J. & Portman, R.J. 1995. Hypertension in Children. *Journal of Pediatrics in Health Care*, 9:3-11, 7756623. [https://doi.org/10.1016/s0891-5245\(05\)80041-0](https://doi.org/10.1016/s0891-5245(05)80041-0)

Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C. & Andries, C. 2009. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2):154-168, 24149522.

Cozett, C. 2014. *Factors influencing participation in physical activity in 11 to 13 year old primary school children in the Western Cape*. Western Cape: University of the Western Cape (Thesis – MA).

Cunningham, S.A., Kramer, M.R. & Narayan, K.M. 2014. Incidence of childhood obesity in the United States. *The New England Journal of Medicine*, 370:403-411.

<https://10.1056/NEJMoa1309753>

- Craig, A., Gafane-Mateman, L., Smith, W., Mels, C., Uys, L., Breet, Y., ... Kruger, R. 2021. Elevated blood pressure positively associates with alpha-1 microglobulin in prepubescent children. *Journal of Hypertension*, 40(1):136-142. <https://10.1097/HJH.0000000000002989>
- Cruickshank, J.K., Mzayek, F., Liu, L., Kieltyka, L., Sherwin, R., Webber, L.S., ... Berenson, G.S. 2005. Origins of the 'black/white' difference in blood pressure: roles of birth weight, postnatal growth, early blood pressure, and adolescent body size: the Bogalusa heart study. *Circulation*, 111:1932-1937. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000161960.78745.33>
- Das, M.K., Bhatia, V. & Sibal, A. 2017. Prevalence of hypertension in urban school children aged 5 to 10 years in North India. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 4(6):2055-2059. <http://dx.doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20174730>
- Dasgupta, K., O'Loughlin, J., Chen, S., Karp, I., Paradis, G., Tremblay, J., ... Pilote, L. 2006. Longitudinal adolescent cohort emergence of sex differences in prevalence of high systolic blood pressure. *Circulation*, 114:2663-2670. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.624536>
- Das Virgens Chagas, D., Mohebbi, M. & Barnett, L.M. 2021. How important is motor competence for healthy weight status across adolescence? *Childhood Obesity*, 17(3):220-227. <https://doi.org/10.1089/chi.2020.0353>
- De Almeida, M.M.S., Guimarães, R.A., Jardim, P.C.B.V., Sousa, A.L.L. & De Souza, M.M. 2017. Association between arterial hypertension and nutritional status in adolescents from Goiânia, Goiás, Brazil. *Public Library of Science ONE*, 12(12): 1-17, e0188782. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188782>
- De Onis, M., Blössner, M. & Borghi, E. 2010. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(5):1257-1264, 20861173. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29786>
- Departement van Gesondheid (Suid-Afrika). Strategy for the prevention and control of obesity in South Africa 2015-2020. Departement van Gesondheid, Direktoraat, Voeding, 2015.
- De Ridder, J.H. & Coetzee, D. 2015. Childhood obesity in South Africa: Are we sitting on a time bomb? *Research Gate*, 1-14.

- De Toia, D., Klein, D., Weber, S., Wessely, N., Koch, B., Tokarski, W., ... Graf, C. 2009. Relationship between anthropometry and motor abilities at pre-school age. *Obesity Facts*, 2:221-225. <https://doi.org/10.1159/000228155>
- De Vos, J.C.W., Du Toit, D. & Coetzee, D. 2016. The types and levels of physical activity and sedentary behaviour of senior phase learners in Potchefstroom. *Health South Africa Gesondheid*, 21:372-380. <https://doi.org/10.1016/j.hsag.2016.06.005>
- De Waal, E. & Pienaar, A.E. 2020. Influences of early motor proficiency and socioeconomic status on the academic achievement of primary school learners: the NW-child study. *Early Childhood Education Journal*, 48:671-682. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01025-9>
- Deckelbaum, R.J. & Williams, C.L. 2001. Childhood obesity: the health issue. *Obesity Research*, 9(4):239-243, 11707548. <https://doi.org/10.1038/oby.2001.125>
- Debeila, S., Modjadji, P. & Madiba, S. 2021. High prevalence of overall overweight/obesity and abdominal obesity amongst adolescents: an emerging nutritional problem in rural high schools in Limpopo Province, South Africa. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 13(1):1-9, a2596. <https://dx.doi.org/10.4102%2Fphcfm.v13i1.2596>
- Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A.P., Duquet, W. & Bouckaert, J. 2003. Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obesity Research*, 11, 434-441, 12634442. <https://doi.org/10.1038/oby.2003.59>
- Dehghan, M., Akhtar-danesh, N. & Merchant, A.T. 2005. Childhood obesity , prevalence and prevention. *Nutrition Journal*, 4(24):1-8. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-4-24>
- Dekkers, J.C., Snieder, H., Van Den Oord, E.J.C.G. & Treiber, F.A. 2002. Moderators of blood pressure development from childhood to adulthood: a 10-year longitudinal study. *Journal of Paediatrics*, 141(6):770-779, 1261492. <https://doi.org/10.1067/mpd.2002.128113>
- Deng, X., Ma, J., Yuan, Y., Zhang, Z., Niu, W. 2019. Association between overweight or obesity and the risk for childhood asthma and wheeze: An updated meta-analysis on 18 articles and 73 252 children. *Pediatric Obesity*, 14(9): e12532. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12532>

- Dengo, A.L., Dennis, E.A., Orr, J.S., Marinik, E.L., Ehrlich, E., Davy, B.M. & Davy, K.P. 2010. Arterial destiffening with weight loss in overweight and obese middle-aged and older adults. *Hypertension*, 55(4):855-861. <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.109.147850>
- DelRosso, L.M., King, J. & Ferri, R. 2018. Systolic blood pressure elevation in children with obstructive sleep apnea is improved with positive airway pressure use. *The Journal of Pediatrics*, 195:102-107. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.11.043>
- Dereń, K., Nyankovsky, S., Nyankovska, O., Luszczki, E., Wyszynska, J., Sobolewski, M. & Mazur, A. 2018. The prevalence of underweight, overweight and obesity in children and adolescents from Ukraine. *Scientific Reports*, 8: 1-7, 3625. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21773-4>
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I. & Lenoir, M. 2009. Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26:21-37, 19246771. <https://doi.org/10.1123/apaq.26.1.21>
- D'Hondt, E., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J., ... Lenoir, M. 2011. Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: a cross-sectional study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6:556-564, 20973659. <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.500388>
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., De Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R. & Lenoir, M. 2013. A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International Journal of Obesity*, 37(1):61-67, 22508339. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.55>
- Din-Dzietham, R., Couper, D., Evans, G., Arnett, D.K. & Jones, D.W. 2004. Arterial stiffness is greater in African Americans than in whites: evidence from the Forsyth County, North Carolina, ARIC cohort. *American Journal of Hypertension*, 17(4):304-313. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjhyper.2003.12.004>
- Din-Dzietham, R., Liu, Y., Bielo, M. & Shamsa, F. 2007. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation*, 116(13):1488-1496, 17846287. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.106.683243>

- Dolan, C.M., Fraher, K.E., Bleecker, E.R., Borish, L., Chipps, B., Hayden, M.L. ... Wenzel, S. 2004. Design and baseline characteristics of the epidemiology and natural history of asthma: outcomes and treatment regimens (TENOR) study: a large cohort of patients with severe or difficult-to-treat asthma. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 92(1):32-39, 1475642. [https://doi.org/10.1016/s1081-1206\(10\)61707-3](https://doi.org/10.1016/s1081-1206(10)61707-3)
- Draper, C.E., Tomaz, S.A., Bassett, S.H., Burnett, C., Christie, C.J., Cozett, C., ... Lambert, E.V. 2018. Results from South Africa's 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(2):406-408. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0517>
- Draper, C.E., Tomaz, S.A., Cook, C.J., Jugdav, S.S., Ramsammy, M.A.S.P.R., Besharati, C.S., ... Okely, A.D. 2020. Understanding the influence of 24-hour movement behaviours on the health and development of preschool children from low-income South African settings: the SUNRISE pilot study. *South African Journal of Sports Medicine*, 32(1):1-7. <http://dx.doi.org/10.17159/2078-516X/2020/v32i1a8415>
- Eisenmann, J.C., Wrede, J. & Heelan, K.A. 2005. Associations between adiposity, family history of CHD and blood pressure in 3-8 year-old children. *Journal of Human Hypertension*, 19:675-681. <https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1001882>
- Eisenmann, J.C., Laurson, K.R. & Welk, G.J. 2011. Aerobic Fitness Percentiles for U.S. Adolescents. *American Journal of Preventative Medicine*, 41(4S2):106-110, 21961609. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.07.005>
- Ekström, S., Magnusson, J., Kull, I., Andersson, N., Bottai, M., Pour, M.B., ... Bergström, A. 2017. Body Mass Index Development and Asthma Throughout Childhood. *American Journal of Epidemiology*, 186(2):255-263. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx081>
- Ebrahimi, H., Emamian, M., Hashemi, H. & Fotouhi, A. 2018. Prevalence of prehypertension and hypertension and its risk factors in Iranian school children. *Journal of Hypertension*, 36(9):1816–24. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001789>
- Evensen, E., Wilsgaard, T., Furberg, A.S. & Skeie, G. 2016. Tracking of overweight and obesity from early childhood to adolescence in a population-based cohort – the Tromsø Study, Fit Futures. *BMC Pediatrics*, 16(64): 1-11, 27165270. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0599-5>

Fallah, F. 2015. Recent Strategies in Treatment of Pulmonary Arterial Hypertension, A Review. *Global Journal of Health Science*, 7(4):307-322, 25946920.
<https://dx.doi.org/10.5539%2Fgjhs.v7n4p307>

Falkner, B., Lurbe, E. & Schaefer, F. 2010. High blood pressure in children: clinical and health policy implications. *The Journal of Clinical Hypertension*, 12(4):261-276, 20433547.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2009.00245.x>

Ferreira, L., Godinez, I., Gabbard, C., Vieira, J.L.L. & Cac,ola, P. 2018. Motor development in school-age children is associated with the home environment including socioeconomic status. *Child: Care, Health & Development*. 44(6):801-806, 30066336. <https://doi.org/10.1111/cch.12606>

Figuerola-Munoz, J.I., Chinn, S. & Rona, R.J. 2001. Association between obesity and asthma in 4-11 year old children in the UK. *Thorax*, 56(2):133-137, 11209102.
<https://doi10.1136/thorax.56.2.133>

Fradkin, C., Wallander, J.L., Elliott, M.N., Tortolero, S., Cuccaro, P. & Schuster, M.A. 2015. Associations between socioeconomic status and obesity in diverse, young adolescents: variation across race/ethnicity and gender. *Health Psychology*, 34(1):1-9, 25133824.
<https://doi.org/10.1037/hea0000099>

Fradkin, C., Valentini N.C., Nobre, G.C. & Dos Santos, J.O. L. 2018. Obesity and overweight among Brazilian early adolescents: variability across region, socioeconomic status, and gender. *Frontiers in Pediatrics*, 6:1-8. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00081>

Freitas, D.L., Lausen, B., Maia, J.A., Lefevre, J., Gouveia, E.R., Thom, M., ... Malina, R.M. 2015. Skeletal maturation, fundamental motor skills and motor coordination in children 7-10 years. *Journal of Sports Sciences*, 33(9):924-934. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2014.977935>

Freitas, D.L., Lausen, B., Maia, J.A.R., Gouveia, E.R.B., Thomis, M., Lefevre, J., ... Malina, R.M. 2016. Skeletal Maturation, Body Size, and Motor Coordination in Youth 11-14 Years. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 48(6):1129-1135. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000873>

- Fagot-Campagna, A. Pettitt, D., Engelgau, M.M., Burrows, N.R., Geiss, L.S., Valdez, R., ... Narayan, K.M.V. 2000. Type 2 diabetes among North American children and adolescents : an epidemiologic review and a public health perspective. *The Journal of paediatrics*, 136(5):664-672, 10802501. <https://doi.org/10.1067/mpd.2000.105141>
- Flynn, J.T. 2018. High blood pressure in the young: why should we care? *Acta Paediatrica*, 107(1):14-19. <https://doi.org/10.1111/apa.14110>
- Fuller-Rowell, T.E., Curtis, D.S., Klebanov, P.K., Brooks-Gunn, J. & Evans, G.W. 2017. Racial disparities in blood pressure trajectories of preterm children: the role of family and neighborhood socioeconomic status. *American Journal of Epidemiology*, 185(10):888-897. <https://doi.org/10.1093/aje/kww198>
- Gabbard, C.P. 2008. Lifelong motor development. 5th ed. San Francisco: Pearson Education. 469p.
- Gallahue, D.L. & Donnelly, F.C. 2003. *Developmental physical education for all children*. 4th ed. Champaign: Human Kinetics.
- Gallahue, D. & Ozmun, J. 2006. *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- Gallahue, D., Ozmun, J. & Goodway, J. 2012. *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.
- Garnett, S.P., Baur, L.A., Jones, A.M.D. & Hardy, L.L. 2016. Trends in the Prevalence of morbid and severe obesity in Australian children aged 7-15 years, 1985-2012. *Public Library of Science ONE*, 11(5):1-7, e0154879. <https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0154879>
- Gennuso, J., Epstein, L.H., Paluch, R.A. & Cerny, F. 1998. The relationship between asthma and obesity in urban minority children and adolescents. *Archives Paediatrics and Adolescent Medicine*, 152(12):1197–1200. <https://doi:10.1001/archpedi.152.12.1197>
- Godfrey, K.M. & Barker, D.J. 2000. Fetal nutrition and adult disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(5):1344S-1352, 10799412. <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.5.1344s>

- Gomwe, H., Seekoe, E., Lyoka, P. & Marange, C.S. 2019. The relationship between body composition and blood pressure among primary school children in Eastern Cape province, South Africa. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 11(1):2071-2936, a2000. <http://dx.doi.org/10.4102/phcfm.v11i1.2000>
- Goon, D.T., Toriola, A.L., Shaw, B.S., Amusa, L.O., Khoza, L.B. & Shaw, I. 2013. Body Fat Percentage of Urban South African Children: Implications for Health and Fitness. *West Indian Medical Journal*, 62(7):582-588. <https://doi:10.7727/wimj.2012.203>
- Goran, M.I., Lane, C., Toledo-Corral, C. & Weigensberg, M.J. 2008. Persistence of pre-diabetes in overweight and obese Hispanic children : association with progressive insulin resistance, poor β -cell function, and increasing visceral fat. *Diabetes*, 57(11):3007-3012, 18678615. <https://doi.org/10.2337/db08-0445>
- Grace, J., Biggs, C., Naicker, A. & Moss, S. 2021. Effect of physical activity and nutrition education on Body Mass Index, blood pressure and biochemical variables in overweight and obese adolescents. *Annals of Global Health*, 87(1):1-13, 33569283. <https://doi.org/10.5334/aogh.3147>
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., ... Dordel, S. 2004. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities (CHILT-Project). *International Journal of Obesity*, 28(1):22-26, 14652619. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802428>
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y.B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L. & Strupp, B. 2007. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The lancet*, 369(9555):60-70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60032-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60032-4)
- Gregory, J.R., Lowe, S., Bates, C.J., Prentice, A., Jackson, L.V., Smithers, G., ... Farron, H. 2000. *National diet and nutrition survey: young people aged 4 to 18 years*. Report of the diet and nutrition survey. London: TSO. (Volume 1).
- Gupte, P.A., Giramkar, S.A. & Bhalerao, S.S. 2021 Influence of socio-economic status on lifestyle preferences contributing to childhood obesity: A cross-sectional study. *Medical Journal of Dr. D.Y. Patil Vidyapeeth* (Provisionally accepted). <https://10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu.485.20>

- Hamed, A.M.M., Hassan, A.A., Younis, M.M.S. & Kamal, A.M. 2019. Prevalence of obesity and overweight among primary schools children in Qena, Egypt. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 77(2):4899-4905. <https://dx.doi.org/10.21608/ejhm.2019.47456>
- Hannon, T.S., Rao, G. & Arslanian, S.A. 2005. Childhood obesity and type 2 diabetes mellitus. *Pediatrics*, 116(2):473-480, 16061606. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2536>
- Hardy, L.L., King, L., Farrell, L., Macniven, R. & Howlett, S. 2010. Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5):503-508, 19850520. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.05.010>
- Haywood, K.M. & Getchell, N. 2009. *Life span motor development*. 5th ed. Champaign: Human Kinetics.
- Hills, A., Andersen, L. & Byrne, N. 2011. Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11):866-870, 21836171. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090199>
- Isong, I.A., Rao, S.R., Bind, M.A., Avendaño, M. & Kawachi, I. 2018. Racial and ethnic disparities in early childhood obesity. *Pediatrics*, 141(1):1-11, e20170865. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-0865>
- Jia, P., Cheng, X., Xue, H. & Wang, Y. 2017. Applications of geographic information systems (GIS) data and methods in obesity-related research. *Obesity Reviews*, 18(4):400-411, 28165656. <https://doi.org/10.1111/obr.12495>
- Johnson, W., Choh, A.C., Soloway, L.E., Czerwinski, S.A., Towne, B. & Demerath E.W. 2012. Eighty-year trends in infant weight and length growth: the Fels longitudinal study. *Journal of paediatrics*, 160(5): 762-768, 22177991. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.11.002>
- Jones-Smith, J.C., Dieckmann, M.G., Gottlieb, L., Chow, J. & Fernald, L.C. 2014. Socioeconomic status and trajectory of overweight from birth to mid-childhood: the early childhood longitudinal study-birth cohort. *Public Library of Science one*, 9(6):1-10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100181>

- Kagura, J., Adair, L.S., Musa, M.G., Pettifor, J.M. & Norris, S.A. 2015. Blood pressure tracking in urban black South African children: birth to twenty cohort. *BioMed Central Pediatrics*, 15:78-84. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0402-z>
- Kagura, J., Ong, K.K., Adair, L.S., Pettifor, J.M. & Norris, S.A. 2018. Paediatric hypertension in South Africa: an underestimated problem calling for action. *South African Medical Journal*, 108(9):708-709. <http://dx.doi.org/10.7196%2FSAMJ.2018.v108i9.13317>
- Katzmarzyk, P.T., Malina, R.M. & Beunen, G.P. 1997. The contribution of biological maturation to the strength and motor fitness of children. *Annals of Human Biology*, 24(6):493-505, 9395735. <https://doi.org/10.1080/03014469700005262>
- Karatzis, K., Protogerou, A.D., Moschonis, G., Tsirimiagou, C., Androutsos, O., Chrousos, G.P., ... Manios, Y. 2017. Prevalence of hypertension and hypertension phenotypes by age and gender among schoolchildren in Greece: the healthy growth study. *Atherosclerosis*, 259:128-133. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.01.027>.
- Kemp, C., Pienaar, A.E. & Schutte, A.E. 2011. The prevalence of hypertension and the relationship with body composition in Grade 1 learners in the North West Province of South Africa. *South African Journal of Sports Medicine*, 23(4):117-122.
- Kimani-Murage, E.W., Kahn, K., Pettifor, J.M., Tollman, S.M., Dunger, D.B., Gomez-Olive, X.F. & Norris, S.A. 2010. The prevalence of stunting, overweight and obesity, and metabolic disease risk in rural South African children. *BMC Public Health*, 10:158-170. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-158>
- Kimbro, R.T., Brooks-Gunn, J. & McLanahan, S. 2007. Racial and ethnic differentials in overweight and obesity among 3-year-old children. *American Journal of Public Health*, 97(2):298-305. <https://dx.doi.org/10.2105%2FAJPH.2005.080812>
- Köchli, S., Botha-Le Roux, S., Uys, A.S. & Kruger, R. 2021. Cardiorespiratory fitness, blood pressure and ethnicity are related to salivary cortisol responses after an exercise test in children: the ExAMIN youth SA study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15):1-11, 7898. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157898>

Kretschmer, J. 2001. Changes in childhood and children's motor development. *International Journal of Physical Education*, 38(3):114-115.

Kruger, H.S., Puoane, T., Senekal, M. & Van der Merwe, T. 2005. Obesity in South Africa: challenges for government and health professionals. *Public Health Nutrition*, 8(5):491-500, 16153330. <https://doi.org/10.1079/phn2005785>

Kruger, R., Schutte, R., Huisman, H., Van Rooyen, J., Malan, N., Fourie, C.M.T., ... Schutte, A.E. 2012. Associations between reactive oxygen species, blood pressure and arterial stiffness in black South Africans: the SABPA study. *Journal of Human Hypertension*, 26(2):91-97. <https://doi.org/10.1038/jhh.2010.134>

Kruger, R., Kruger, H.S., Monyeki, M.A., Pienaar, A.E., Roux, S.B., Gafane-Mateman, L.F., ... Hanssen, H. 2021. A demographic approach to assess elevated blood pressure and obesity in prepubescent children: the ExAMIN Youth South Africa study. *Journal of Hypertension*, 39(11):2190-2199. <https://10.1097/HJH.0000000000002917>

Kuku, O., Garasky, S. & Gundersen, C. 2012. The relationship between childhood obesity and food insecurity: a nonparametric analysis. *Applied Economics*, 44(21):2667-2677. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.566192>

Klumbiene, J., Sileikiene, L., Milasauskiene, Z., Zaborskis, A. & Shatchkute, A. 2000. The relationship of childhood to adult blood pressure: longitudinal study of juvenile hypertension in Lithuania. *Journal of Hypertension*, 18(5):531-538, 10826554. <https://doi.org/10.1097/00004872-200018050-00004>

Lauer, R.M. & Clarke, W.R. 1988. A longitudinal view of blood pressure during childhood: the Muscatine study. *Stat Med*, 7(1-2):47-57, 3353612. <https://doi.org/10.1002/sim.4780070109>

Laurent, S., Boutouyrie, P., Asmar, R., Gautier, I., Laloux, B., Guize, L., . Benetos, A. 2001. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension*, 37(5):1236-1241. <https://doi.org/10.1161/01.hyp.37.5.1236>

Lee, H.Y. & Oh, B.H. 2010. Aging and arterial stiffness. *Circulation Journal*, 74(11):2257-2262. <http://dx.doi.org/10.1253/circj.CJ-10-0910>

Le Roux, K. 2013. *Die invloed van sosio-ekonomiese omstandighede op die motoriese ontwikkeling van Graad 1- leerders in die Noordwes Provinsie van Suid Afrika*. Potchefstroom: NWU (Verhandeling – MA).

Lobstein, T. & Frelut, M. 2003. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Reviews*, 4(4):195-200, 14649370. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2003.00116.x>

Logan, S. W., Scrabis-Fletcher, K., Modlesky, C. & Getchell, N. 2011a. The relationship between motor skill proficiency and body composition in preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(4):518-523. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599713>

Lopes, V.P., Stodden, D.F., Bianchi, M.M., Maia, J.A.R. & Rodrigues, L.P. 2012. Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1):38-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.005>

Liang, Y., Hou, D., Zhao, X., Wang, L., Hu, Y., Liu, J., ... Mi, J. 2015. Childhood obesity affects adult metabolic syndrome and diabetes. *Endocrine*, 50(1):87-92. <https://doi.org/10.1007/s12020-015-0560-7>

Lima, R.A., Bugge, A., Pfeiffer, K.A. & Andersen, L.B. 2017a. Tracking of Gross Motor Coordination From Childhood Into Adolescence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88(1):52-59. <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.2016.1264566>

Lima, R.A., Pfeiffer, K.A., Bugge, A., Møller, N.C., Andersen, L.B. & Stodden, D.F. 2017b. Motor competence and cardiorespiratory fitness have greater influence on body fatness than physical activity across time. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(12):1638-1647. <https://doi.org/10.1111/sms.12850>

Lima, R.A., Soares, F.C., Queiroz, D.R., Aguilar, J.A., Bezerra, J. & Barros, M.V.G. 2021. The importance of body weight status on motor competence development: from preschool to middle childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(1):15-22. <https://doi.org/10.1111/sms.13787>

- Luz, L.G., Cumming, S.P., Duarte, J.P., Valente-Dos-Santos, J., Almeida, M.J., Machado-Rodrigues, A., ... Coelho-E-Silva, M.J. 2016. Independent and combined effects of sex and biological maturation on motor coordination and performance in prepubertal children. *Perceptual Motor Skills*, 122(2):610-635. <https://doi.org/10.1177/0031512516637733>
- Mackenzie, I.S., Wilkinson, I.B. & Cockcroft, J.R. 2002. Assessment of arterial stiffness in clinical practice. *QJM: An International Journal of Medicine*, 95(2):67-74. <https://doi.org/10.1093/qjmed/95.2.67>
- Magarey, A.M., Daniels, L.A. & Boulton, T.J. 2001. Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents: reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions. *The Medical Journal of Australia*, 174(11):561-564. <http://dx.doi.org/10.5694/j.1326-5377.2001.tb143435.x>
- Makgae, P.J., Monyeke, K.D., Brits, S.J., Kemper, H.C.G. & Mashita, J. 2007. Somatotype and blood pressure of rural South African children aged 6-13 years: Ellisras longitudinal growth and health study. *American Journal of Human Biology*, 34(2):240-251. <https://doi.org/10.1080/03014460601144219>
- Malina, R. 2004. Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. *International Journal of Sport and Health Science*, 2:50-66. <https://doi.org/10.5432/ijshs.2.50>
- Matarna, T., Lagström, H., Löyttyniemi, E. & Koski, P. 2020. Motor skills of 5-year old children: gender differences and activity and family correlates. *Perceptual and Motor Skills*, 127(2): 367-385. <https://doi.org/10.1177%2F0031512519900732>
- Manatunga, A.K., Jones, J.J. & Pratt, J.H. 1993. Longitudinal assessment of blood pressures in black and white children. *Hypertension*, 22(1):84-89. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.22.1.84>
- Martinez-Gomez, D., Tucker, J., Heelan, K.A., Welk, G.J. & Eisenmann, J.C. 2009. Associations between sedentary behavior and blood pressure in young children. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*, 163(8):724-730. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.90>

Martins, M.I.S., Vitoriano, N.A.M., Martins, C.A., Carvalho, E.M., Jucá, R.V.B.M., Alves, J.S.M., ... Mont'Alverne, D.G.B. 2021. Aspects of motor development and quality of life in the context of child obesity. *Journal of Human Growth and Development*, 31(1):58-65.

<http://dx.doi.org/10.36311/jhgd.v31.11071>

Masocha, V., Moss, S.J. & Czy, S.H. 2018. The two-year longitudinal relationships between changes in body composition and changes in selected metabolic risk factors (abdominal obesity and blood pressure) among adolescents from Potchefstroom in the North West Province of South Africa. *Journal of Hypertension*, 36:244-e245.

<http://dx.doi.org/10.1097/01.hjh.0000549000.37137.1b>

Matshipi, M., Monyeki, K.D. & Kemper, H. 2017. The relationship between physical activity and plasma glucose level amongst Ellisras rural young adult males and females: Ellisras longitudinal study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(2):1-9,198.

<https://doi.org/10.3390/ijerph14020198>

Mauz, E., Lange, M., Houben, R., Hoffmann, R., Allen, J., Goßwald, A., ... Kurth, B.A. 2020. Cohort profile: KiGGS cohort longitudinal study on the health of children, adolescents and young adults in Germany. *International Journal of Epidemiology*, 49(2):375-375.

<https://doi.org/10.1093/ije/dyz231>

McCallister, M., Medrano, R. & Wojcicki, J. 2018. Early life obesity increases the risk for asthma in San Francisco born Latina girls. *Allergy & Asthma Proceedings*, 39:273-280.

<https://doi.org/10.2500/aap.2018.39.4125>

McKersie, J. & Baard, M.L. 2014. Obesity in 7-10-year-old children in urban primary schools in Port Elizabeth. *South African Journal of Sports Medicine*, 26(2):55-58.

<http://dx.doi.org/10.7196/sajsm.526>

McPhee, P.G., Singh, S. & Morrison, K.M. 2020. Review childhood obesity and cardiovascular disease risk: working toward solutions. *Canadian Journal of Cardiology*, 36(9):1352-1361, 32622878. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2020.06.020>

McVeigh, J. & Meiring, R. 2014. Physical activity and sedentary behaviour in an ethnically diverse group of South African school children. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13:371-378.

Mead, E., Batterham, A.M., Atkinson, G. & Ells, L.J. 2016. Predicting future weight status from measurements made in early childhood: a novel longitudinal approach applied to Millennium cohort study data. *Nutrition & Diabetes*, 6:1-5, e200. <https://doi.org/10.1038/nutd.2016.3>

Méndez-Ruíz, M., Estay-Carvajal, J., Calzadilla-Núñez, A., Durán-Agüero, S. & Díaz-Narváez, V.P. 2015. Comparison of psychomotor development in preschool Chilean normal weight versus overweight/obesity. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1):151-155, 26262710. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9060>

Micklesfield, L.K., Hanson, S.K., Lobelo, F., Cunningham, S.A., Hartman, T.J., Norris, S.A. & Stein, A.D. 2021. Adolescent physical activity, sedentary behavior and sleep in relation to body composition at age 18 years in urban South Africa, birth-to-twenty-plus cohort. *BMC Pediatrics*, 21:1-13, 30. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02451-9>

Min, J., Wen, X., Xue, H. & Wang, Y. 2018. Ethnic disparities in childhood BMI trajectories and obesity and potential causes among 29,250 US children: findings from the early childhood longitudinal study-birth and kindergarten cohorts. *International Journal of Obesity*, 42:1661-1670. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0091-4>

Mireku, M.O. & Rodriguez, A. 2020. "Family Income Gradients in Adolescent Obesity, Overweight and Adiposity Persist in Extremely Deprived and Extremely Affluent Neighbourhoods but Not in Middle-Class Neighbourhoods: Evidence from the UK Millennium Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(418):1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020418>

Mitchell, G.F., Hwang, S.J., Vasan, R.S., Larson, M.G., Pencina, M.J., Hamburg, N.M.,... Benjamin, E.J. 2010. Arterial stiffness and cardiovascular events the Framingham heart study. *Circulation*, 121(4):505-511, 20083680. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.109.886655>

Modjadji, P. & Madiba, S. 2019. The double burden of malnutrition in a rural health and demographic surveillance system site in South Africa: a study of primary schoolchildren and their mothers. *BMC Public Health*, 19:1-11, 1087. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7412-y>

Mokwatsi, G.G., Schutte, A.E. & Kruger, R. 2017. Ethnic differences regarding arterial stiffness of 6 to 8 year old black and white boys. *International Journal of Hypertension*, 35(5):960-967.
<https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001267>

Monyeki, M.A., Koppes, L.L.J., Kemper, H.C.G., Monyeki, K.D., Toriola, A.L., Pienaar, A.E. & Twisk, J.W.R. 2005. Body composition and physical fitness of undernourished South African rural primary school children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59:877-883.
<https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602153>

Monyeki, K.D., Monyeki, M.A., Brits, S.J., Kemper, H.C.G. & Makgae, P.J. 2008. Development and tracking of Body Mass Index from preschool age into adolescence in rural South African children: Ellisras longitudinal growth and health study. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, 26(4):405-417. <https://dx.doi.org/10.3329%2Fjhp.v26i4.1882>

Monyeki, K.D., Matshipi, M. & Monyeki, M.S. 2017. Prevalence of abdominal obesity among rural South African children over time: Ellisras longitudinal study. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences*, 23(3):416-430.

Moselakgomo, V.K., Toriola, A.L., Shaw, B.S., Ter Goon, D. & Akinyemi, O. 2012. Body mass index, overweight, and blood pressure among adolescent schoolchildren in Limpopo province, South Africa. *Pediatrics in Review*, 30(4):562-569. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822012000400015>

Morley, D., Till, K., Ogilvie, P. & Turner, G. 2015. Influences of gender and socioeconomic status on the motor proficiency of children in the UK. *Human Movement Science*, 44:150-156.
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.08.022>

Moselakgomo, V.K., Monyeki, M.A. & Toriola, A.L. 2015. Relationship between physical activity and risk factors of body weight disorders among south African primary school children. *Biomedical Research*, 26(4):730-738.

Muc, M., Mota-Pinto, A. & Padez, C. 2016. Association between obesity and asthma – epidemiology, pathophysiology and clinical profile. *Nutrition Research Reviews*, 29(2):194-201, 27514726. <https://doi.org/10.1017/s0954422416000111>

Mukherjee, S., Ting Jamie, L.C. & Fong, L.H. 2017. Fundamental motor skill proficiency of 6 to 9 year old Singaporean children. *Perceptual and Motor Skills*, 124:584-600.

<https://doi.org/10.1177/0031512517703005>

Muntner, P., He, J. & Cutler, J.A. 2004. Trends in blood pressure among children and adolescents. *Journal of the American Medical Association*, 291(17):2107-2113.

<https://doi.org/10.1001/jama.291.17.2107>

Mülazımoğlu-Ballı, O. 2016. Motor proficiency and Body Mass Index of preschool children: in relation to socioeconomic status. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4):237-243.

<http://dx.doi.org/10.11114/jets.v4i4.1302>

National Center for Health Statistics. 2012. *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)*, 2007-2008. Ann Arbor, MI: Inter-university Consortium for Political and Social Research. <https://doi.org/10.3886/ICPSR25505.v3>

Narayan, K.M., Boyle, J.P., Thompson, T.J., Sorensen, S.W. & Williamson, D.F. 2003. Lifetime risk for diabetes mellitus in the United States. *Journal of the American Medical Association*, 290(14):1884-1890. <https://10.1001/jama.290.14.1884>

Nilsson, P.M. 2008. Early vascular aging (EVA): consequences and prevention. *Vascular Health and Risk Management*, 4:547-552. <https://10.2147/vhrm.s1094>

Nunez-Gaunard, A., Moore, J.G., Roach, K.E., Miller, T.L. & Kirk-Sanchez, N.J. 2013. Motor proficiency, strength, endurance, and physical activity among middle school children who are healthy, overweight, and obese. *Pediatric Physical Therapy*, 25(2):130-138, 23542187.

<https://doi.org/10.1097/pep.0b013e318287caa3>

O'Donnell, A., Buffini, M., Kehoe, L., Nugent, A., Kearney, J., Walton, J., ... McNulty, B. 2020. The prevalence of overweight and obesity in Irish children between 1990 and 2019. *Public Health Nutrition*, 23(14):2512-2520. <https://doi.org/10.1017/S1368980020000920>

Ogden, C.L., Carroll, M.D., Kit, B.K. & Flegal, K.M. 2014. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *The Journal of the American Medical Association*, 311(8):806-14. <https://10.1001/jama.2014.732>

- Olsen, M.H., Angell, S.Y., Asma, S., Boutouyrie, P., Burger, D., Chirinos, J.A., ... Hering, D. 2016. A call to action and a lifecourse strategy to address the global burden of raised blood pressure on current and future generations: the Lancet Commission on hypertension. *Lancet*, 388(10060):2665-2712. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31134-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31134-5)
- Okoniewski, W., Lu, K.D. & Forno, E. 2019. Weight loss for children and adults with obesity and asthma a systematic review of randomized controlled trials. *Annals of the American Thoracic Society*, 16(5):613-625. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201810-651SR>
- Okpokowuruk, F.S., Akpan, M.U. & Ikpeke, E.E. 2017. Prevalence of hypertension and prehypertension among children and adolescents in a semi-urban area of Uyo Metropolis, Nigeria. *Pan African Medical Journal*, 28:303-312. <https://doi.org/10.11604/pamj.2017.28.303.14396>
- Otitoola, O., Oldewage-Theron, W. & Egal, A. 2021. Prevalence of overweight and obesity among selected schoolchildren and adolescents in Cofimvaba, South Africa. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 34(3):97-102. <https://doi.org/10.1080/16070658.2020.1733305>
- Pang, A.W. & Fong, D.T. 2009. Fundamental motor skill proficiency of Hong Kong children aged 6-9 years. *Research in Sport Medicine*, 17(3):125-145.
- Pangani, I.N., Kiplamai, F.K., Kamau, J.W. & Onywera, V.O. 2016. Prevalence of overweight and obesity among primary school children aged 8-13 years in Dar es Salaam City, Tanzania. *Adv Preventative Medicine*, 2016:1-5. <https://doi.org/10.1155/2016/1345017>
- Park, J.B. & Schiffrin, E.L. 2001. Small artery remodeling is the most prevalent (earliest?) form of target organ damage in mild essential hypertension. *Journal of Hypertension*, 19(5):921-930.
- Pauw, K. 2005. Profile of the North West Province: demographics, poverty, inequality and unemployment. Provide Project. *Background paper*, 1(6):1-19.
- Pengpid, S. & Peltzer, K. 2013. Overweight and obesity and associated factors among school-aged adolescents in Thailand. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation & Dance*, 19(2): 448-458. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=88906189&site=eds-live>

- Petrovics, P., Sandor, B., Palfi, A., Szekeres, Z., Atlasz, T., Toth, K. & Szabados, E. 2021. Association between obesity and overweight and cardiorespiratory and muscle performance in adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(134):1-10. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010134>
- Phan, H.D., Nguyen, T.N.P., Bui, P.L., Pham, T.T., Doan, T.V., Nguyen, D.T. & Van Minh, H. 2020. Overweight and obesity among Vietnamese school-aged children: National prevalence estimates based on the World Health Organization and International Obesity Task Force definition. *Public Library of Science ONE*, 15(10):1-20, e0240459. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240459>
- Pienaar, A.E., Bell, G.J. & Dreyer, L.I. 2007. The incidence of obesity and developmental coordination disorder (DCD) among 10 to 12 year old girls of different race groups in the North West Province: Thusa Bana Study. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 13(1):221-237.
- Pienaar, A.E. & Kemp, C. 2014. Motor proficiency profile of Grade 1 learners in the North West Province of South Africa : NW-Child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 36(1):167-182.
- Pienaar, A.E. & Kruger, G. 2014. Prevalence of overweight and obesity in grade 1 learners in the North West Province of South Africa: The NW-CHILD study. *South African Journal of Sports Medicine*, 26(4):109-114.
- Pienaar, A.E. 2015. Prevalence of overweight and obesity among primary school children in a developing country: NW-CHILD longitudinal data of 6 to 9 year old children in South Africa. *BMC Obesity*, 2(2):1-10. <https://doi10.1186/s40608-014-0030-4>
- Pienaar, A.E. 2020. *Perseptueel motoriese leer: Teorie en praktyk*. 2de uitg. Potchefstroom: Xerox.
- Pienaar, A.E., Gericke, C. & Du Plessis, W. 2021. Competency in object control skills at an early age benefit future movement application: longitudinal data from the NW-Child study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4):1-14, 1648. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041648>

- Pinhas-Hamiel, O., Dolan, L.M., Daniels, S.R., Stanford, D., Khoury, P.R. & Zeitler, P. 1996. Increased incidence of non-insulindependent diabetes mellitus among adolescents. *Journal of Pediatrics*, 128(5):608-615. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(96\)80124-7](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(96)80124-7)
- Plimpton, C.E. & Regimbal, C. 1992. Differences in motor proficiency according to gender and race. *Perceptual and Motor Skills*, 74:399-402. <https://psycnet.apa.org/doi/10.2466/PMS.74.2.399-402>
- Pretorius, S.S., Neophytou, N. & Watson, E.D. 2019. Anthropometric profiles of 8 to 11 year old children from a low-income setting in South Africa. *BMC Public Health*, 19(314):1-7. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6530-x>
- Popkin, B.M. & Udry, J.R. 1998. Community and International nutrition adolescent obesity increases significantly in second and third generation US Immigrants : the national longitudinal study of adolescent health. *The journal of Nutrition*, 128(4):701-706. <https://doi.org/10.1093/jn/128.4.701>
- Raj, M., Sundaram, K.R., Paul, M., Deepa, A.S. & Kumar, R.K. 2007. Obesity in Indian children: time trends and relationship with hypertension. *The national medical journal of India*, 20(6):288-293.
- Rao, G. 2016. Diagnosis, epidemiology, and management of hypertension in children. *Pediatrics*, 138(2):1-15, e20153616. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-3616>
- Raychaudhuri, M. & Sanyal, D. 2012. Childhood obesity: Determinants, evaluation, and prevention. *Indian journal of Endocrinology Metabolism*, 16(2):192-194. <https://dx.doi.org/10.4103%2F2230-8210.104037>
- Ravogli, A., Trazzi, S., Villani, A., Mutti, E., Cuspidi, C., Sampieri, L., ... Mancia, G. 1990. Early 24-hour blood pressure elevation in normotensive subjects with parental hypertension. *Hypertension*, 16(5):491-497. <https://doi.org/10.1161/01.hyp.16.5.491>
- Reilly, J.J., Kelnar, C.J., Alexander, D.W., Hacking, B., McDowell, Z.C., Stewart, M.L. & Methven, E. 2003. Health consequences of obesity: systematic review and critical appraisal. *Archives of Disease in Childhood*, 88(9):748-752. <https://doi.org/10.1136/adc.88.9.748>

- Rey-López, J.P., Vicente-Rodríguez, G., Biosca, M. & Moreno, L.A. 2008. Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutrition, metabolism and cardiovascular disease*, 18(3):242-251. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2007.07.008>
- Rogers, R., Eagle, T.F., Sheetz, A., Woodward, A., Leibowitz, R., Song, M., ... Eagle, K.A. 2015. The Relationship between childhood obesity, low socioeconomic status, and race/ethnicity: lessons from Massachusetts. *Childhood Obesity*, 11(6):691-695, 26562758. <https://doi.org/10.1089/chi.2015.0029>
- Rubenstein, A.H. 2005. Obesity: a modern epidemic. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 116:103-13.
- Salehiniya, S., Yazdani, K., Barekati, H. & Lari, M.A. 2016. The prevalence of overweight and obesity in children under 5 years in Tehran, Iran in 2012: a population-based study. *Research in Cardiovascular Medicine*, 5(1):1-5, e30425. <https://dx.doi.org/10.5812/%2Fcardiovascmed.30425>
- Sallis, J.F., Cervero, R.B., Ascher, W., Henderson, K.A., Kraft, M.K. & Kerr, J. 2006. An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27:297-322. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100>
- Sallis, J.F., Floyd, M.F., Rodríguez, D.A. & Saelens, B.E. 2012. The role of built environments in physical activity, obesity, and CVD. *Circulation*, 125(5):729-737. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.969022>
- Schutte, A.E., Huisman, H.W., Van Rooyen, J.M., De Ridder, J.H. & Malan, N.T. 2003. Associations between arterial compliance and anthropometry of children from four ethnic groups in South Africa: the Thusa Bana Study. *Blood Pressure*, 12(2):97-103. <https://doi.org/10.1080/08037050310001075>
- Seidell, J.C. & Halberstadt, J. 2015. The global burden of obesity and the challenges of prevention. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 66(2):7-12, 26045323. <https://doi.org/10.1159/000375143>
- Shackleton, N., Milne, B.J., Audas, R., Derraik, J.G.B., Zhu, T., Taylor, R.W., ... Taylor, B. 2018. Improving rates of overweight, obesity and extreme obesity in New Zealand 4 year old children in 2010-2016. *Pediatric Obesity*, 13(12):766-777, 29271074. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12260>

- Shatat, I.F. & Brady, T.M. 2018. Editorial: pediatric hypertension: update. *Frontier Pediatrics*, 6:1-3, 209. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00209>
- Sherill, C. 2004. *Adapted physical activity, recreation, and sport*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- Silva, L.M., Coolman, M., Steegers, E.A., Jaddoe, V.W., Moll, H.A., Hofman, A., ... Raat, H. 2008. Low socioeconomic status is a risk factor for preeclampsia: the Generation R study. *Journal of Hypertension*, 26(6):1200-1208. <https://doi.org/10.1097/hjh.0b013e3282fcc36e>
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C.G. & Woolacott, N. 2016. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 17(2):95-107, 26696565. <https://doi.org/10.1111/obr.12334>
- Sjöström, C.D., Lissner, L., Wedel, H. & Sjöström, L. 1999. Reduction of incidence in diabetes, hypertension and lipid disturbances after intentional weight loss induced by bariatric surgery: the SOS intervention study. *Obesity Research*, 7(5):477-484. <https://doi.org/10.1002/j.1550-8528.1999.tb00436.x>
- Song, Y., Wang, H.J., Dong, B., Ma, J., Wang, Z. & Agardh, A. 2016. 25-year trends in gender disparity for obesity and overweight by using WHO and IOTF definitions among Chinese school-aged children: a multiple cross-sectional study. *BMJ Open*, 6(9):1-7. e011904. <https://dx.doi.org/10.1136%2Fbmjopen-2016-011904>
- Sorof, J.M., Lai, D., Turner, J., Poffenbarger, T. & Portman, R.J. 2004a. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*, 113(3):475-482. <https://doi.org/10.1542/peds.113.3.475>
- Sorof, J. & Daniels, S. 2002. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension*, 40(4):441-447. <https://doi.org/10.1161/01.hyp.0000032940.33466.12>
- Stamler, J., Stamler, R., Riedlinger, W.F., Algera, G. & Roberts, R.H. 1976. Hypertension screening of 1 million Americans. Community hypertension evaluation clinic (CHEC) program, 1973 tot 1975. *The Journal of the American Medical Association*, 235(21):2299-2306, 946622. <https://doi.org/10.1001/jama.235.21.2299>

- Strasburger, V.C., Jordan, A.B. & Donnerstein, E. 2010. Health effect of media on children and adolescents. *Pediatrics*, 125(4):756-767. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2563>
- Stein, C.J. & Colditz, G.A. 2004. The epidemic of obesity. *Journal of clinical endocrinology & metabolism*, 89(6):2522-2525. <https://doi.org/10.1210/jc.2004-0288>
- Steyn, K., De Wet, T., Richter, L., Cameron, N., Levitt, N.S. & Morrell, C. 2000. Cardiovascular disease risk factors in 5 year old urban South African children the birth to ten study. *South African Medical Journal*, 90:719-726.
- Steyn, N.P., Labadarios, M.B., Mauder, E., Nel, J. & Lombard, C. 2005. Secondary anthropometric data analysis of the national food consumption survey in South Africa: the double burden. *Nutrition*, 21(1):4-13. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.09.003>
- Steyn, K. & Damasceno, A. 2006. Lifestyle and related risk factors for chronic diseases. *Disease and Mortality in Sub Saharan Africa*, 2:247-65. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6397-3>
- Stodden, D.F., Goodway, J.D., Langendorfer, S.J., Robertton, M.A., Rudisill, M.E., Garcia, C. & Garcia, L.E. 2008. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest*, 60(2):290-306.
<http://dx.doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Story, R.E. 2007. Asthma and obesity in children. *Current Opinion in Pediatrics*, 680-684.
- Strong, W.B. 1990. Physical activity and children. *Circulation*, 8:1697-1701.
- Sun, X., Zhao, B., Liu, J., Wang, Y., Xu, F., Wang, Y. & Xue, H. 2021. A 3-year longitudinal study of the association of physical activity and sedentary behaviours with childhood obesity in China: the childhood obesity study in China mega-cities. *Pediatric Obesity*, 16(6):1-9, e12753. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12753>
- Symington, E.A., Gericke, G.J., Nel, J.H. & Labadarios, D. 2016. The relationship between stunting and overweight among children from South Africa: secondary analysis of the National Food Consumption Survey – Fortification Baseline I. *South African Medical Journal*, 106(1):65-69, 26792310. <https://doi.org/10.7196/samj.2016.v106i1.9839>

- Taal, H.R., De Jonge, L.L., Van Osch-Gevers, L., Steegers, E.A., Hofman, A., Helbing, W.A., ... Jaddoe, V.W. 2013. Parental smoking during pregnancy and cardiovascular structures and function in childhood: the Generation R Study. *International Journal of Epidemiology*, 42(5):1371-1380. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt178>
- Tarnoki, A.D., Tarnoki, D.L., Bogl, L.H., Medda, E., Fagnani, C., Nistico, L., ... Pietiläinen, K.H. 2013. Association of body mass index with arterial stiffness and blood pressure components: a twin study. *Atherosclerosis*, 229(2):388-395. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2013.05.001>
- Thomas, J.R. & Nelson, J.K. 1996. *Research methods in physical activity*. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics.
- Tounian, P., Aggoun, Y., Dubern, B., Varille, V., Guy-Grand, B., Sidi, D., ... Bonnet, D. 2001. Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study. *Lancet*, 358(9291):1400-1404. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(01\)06525-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(01)06525-4)
- Truter, L., Pienaar, A.E. & Du Toit, D. 2010. Relationships between overweight, obesity and physical fitness of 9 to 12 year old South African children. *South African Family Practice*, 52(3):227-233. <https://doi.org/10.1080/20786204.2010.10873979>
- Truter, L. & Pienaar, A.E. 2012. The relationship of overweight and obesity to the motor performance of children living in South Africa. *South African Family Practical*, 54(5):429-435.
- Tsai, H., Wang, G., Hong, X., Yao, T., Ji, Y., Radovick, S., ... , Wang, X. 2018. Early life weight gain and development of childhood asthma in a prospective birth cohort. *Annals of the American Thoracic Society*, 15(10):1197-1204. <https://doi.org/10.1513/annalsats.201712-921oc>
- Tudge, J.R.H., Mokrova, I., Hatfield, B.E. & Karnik, R.B. 2009. Uses and misuses of Bronfenbrenner's bioecological theory of human development. *Journal of Family Theory and Review*, 1(4):198-210. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1756-2589.2009.00026.x>

Ugochukwu, E.F., Onubogu, C.U., Ofora, V.C., Okeke, K.N. & Uju, C.M. 2020. Blood pressure profiles and determinants of hypertension among public secondary school students in Nnewi, Southeast Nigeria. *European Journal of Medical & Health Sciences*, 2(3):1-7. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2020.2.3.298>

Upadhyay, J., Farr, O., Perakakis, N., Ghaly, W. & Mantzoros, C. 2018. Obesity as a disease. *Medical Clinics of North America*, 102(1):13-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.004>

Urrutia-rojas, X., Egbuchunam, C.U., Bae, S., Menchaca, J., Bayona, M., Rivers, P.A. & Singh, K.P. 2006. High blood pressure in school children : prevalence and risk factors. *BMC Pediatrics*, 6(32):1-7. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-6-32>

Uys, M., Bassett, S., Draper, C.E., Micklesfield, L., Monyeki, A., De Villiers, A., Lambert, E.V. & HAKSA. 2016. Results from South Africa's 2016 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(2):265-273. <http://dx.doi.org/10.1123/jpah.2016-0409>

Van Beurden, E., Zask, A., Barnett, L.M. & Dietrich, U. 2002. Fundamental movement skills-How do primary school children perform? The 'move it groove it' program in rural Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(3):244-252. [https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(02\)80010-x](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(02)80010-x)

Van den Berg, G., Van Eijnsden, M., Galindo-Garre, F., Vrijkotte, T.G.M. & Gemke, R.J.B.J. 2013. Explaining socioeconomic inequalities in childhood blood pressure and prehypertension: the ABCD study. *Hypertension*, 61(1):35-41. <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.111.00106>

Van den Berg, L. & Meko, L. 2015. Overweight and obesity in six year old children in 4th and 5th quintile schools in Mangaung, South Africa. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 28(1):50-52.

Van Gent, M., Pienaar, A. & Noorbhai, H. 2020. Comparison of Body Mass Index and fat percentage criteria classification of 7 to 13 year old rural boys in South Africa. *BMC Pediatrics*, 20:1-8, 527. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02419-9>

- Van Niekerk, L., Du Toit, D. & Pienaar, A.E. 2016. The correlation between motor proficiency and physical activity in Senior Phase learners in the Potchefstroom area. *Health SA Gesondheid*, 21 (2016):348 -355. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hsag.2016.05.001>
- Venetsanou, F. & Kambas, A. 2009. Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early childhood Education Journal*, 37(4):319-327. <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0350-z>
- Venetsanou, F. & Kambas, A. 2016. Motor proficiency in young children: a closer look at potential gender differences. *SAGE Open*, 6(1):1-10. <https://doi10.1177/2158244015626226>
- Verbecque, E., Coetzee, D., Ferguson, G. & Smits-Engelsman, B. 2021. High BMI and low muscular fitness predict low motor competence in school-aged children living in low-resourced areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15):1-12, 7878. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157878>
- Victora, M.D., Victora, C.G. & Barros, F.C. 1990. Cross-cultural differences in developmental rates: a comparison between British and Brazilian children. *Child care health and development*, 16(3):151-64. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.1990.tb00647.x>
- Visagie, M., Coetzee, D. & Pienaar, A.E. 2017. Activity preferences of 9 to 10 year old girls and the relationship between object control skills and physical activity levels: the NW-Child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 39(1):199-217.
- Wang, Y. & Beydoun, M.A. 2007. The obesity epidemic in the United States – gender, age, socioeconomic, racial/ethnic, and geographic characteristics: a systematic review and meta-regression analysis. *Epidemiologic Reviews*, 29(1):6-28. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxm007>
- Wang, Y., Monteiro, C. & Popkin, B.M. 2002. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United states, Brazil, China and Russia. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(6):971-977. <https://doi.org/10.1093/ajcn/75.6.971>
- Whitaker, R.C. & Orzol, S.M. 2006. Obesity among US urban preschool children: relationships to race, ethnicity, and socioeconomic status. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 160(6):578-584. <https://doi10.1001/archpedi.160.6.578>

- White, Z., White, S., Dalvie, T., Kruger, M.C., Van Zyl, A. & Becker, P. 2019. Bone Health, body composition, and vitamin D status of black preadolescent children in South Africa. *Nutrients*, 11(1243):1-12. <https://doi.org/10.3390/nu11061243>
- Woods, C.B., Powell, C., Saunders, J.A., O'Brien, W., Murphy, M.H., Duff, C., ... Belton, S. 2018. *The Children's sport participation and physical activity study 2018*. Ireland: University of Limerick.
- World Health Organisation (WGO). 2021. *Obesity*. <http://www.who.int> Datum van gebruik: 2 Julie 2021.
- Wrotniak, B.H., Epstein, L.H., Dorn, J.M., Jones, K.E. & Kondilis, V.A. 2006. The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6):1758-1765. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0742>
- Wu, X. & Wang, Z. 2019. Role of socioeconomic status in hypertension among chinese middle-aged and elderly individuals. *International Journal of Hypertension*, 2019:1-6. <https://doi.org/10.1155/2019/6956023>
- Yardim, M.S., Özcebe, L.H., Araz, O.M., Uner, S., Li, S., Konsuk, U.H., ... Huang, T.T. 2019. Prevalence of childhood obesity and related parental factors across socioeconomic strata in Ankara, Turkey. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 25(6):374-384. <https://doi.org/10.26719/emhj.18.052>
- Yu, Y., Arah, O.A., Liew, Z., Cnattingius, S., Olsen, J., Sorensen, H.T., ... Li, J. 2019. Maternal diabetes during pregnancy and early onset of cardiovascular disease in offspring: population based cohort study with 40 years of follow-up. *BMJ*, 7: 1-10, 16398. <https://doi.org/10.1136/bmj.16398>
- Zacks, B., Confroy, K., Frino, S. & Skelton, J.A. 2021. Delayed motor skills associated with pediatric obesity. *Obesity Research & Clinical Practice*, 15(1):1-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2020.10.003>
- Zang, Y., Zhang, L., Igarashic, K. & Yu, C. 2015. The anti-obesity and anti-diabetic effects of kaempferol glycosides from unripe soybean leaves in high-fat-diet mice. *Food Function Journal*, 6(3):834-841. <https://doi.org/10.1039/c4fo00844h>

Zere, E. & McIntyre, D. 2003. Inequities in under-five child malnutrition in South Africa. *International Journal for Equity in Health*, 2(7):1-10. <https://doi.org/10.1186/1475-9276-2-7>

Zhang, Y.X. & Wang, S.R. 2013. Changes in skinfold thickness and body composition among children and adolescents in Shandong, China from 1995 to 2010. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 26(3):252– 258. <https://doi10.1111/jhn.12006>

Zhang, J., Wang, H., Wang, Z., Du, W., Su, C., Zhang, J., ... Zhang, B. 2018. Prevalence and stabilizing trends in overweight and obesity among children and adolescents in China, 2011-2015. *BMC Public Health*, 18:1-7, 571. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5483-9>

Zhao, Y., Wang, L., Xue, H., Wang, H. & Wang, Y. 2017. Fast food consumption and its associations with obesity and hypertension among children: results from the baseline data of the Childhood Obesity Study in China Mega-cities. *BMC Public Health*, 17(1):1-10, 933. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4952-x>

Zhu, Y.C., Wu, S.K. & Cairney, J. 2011. Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. *Research and Developmental Disabilities*, 32(2):801-807. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.10.020>

Zhu, Y.C., Cairney, J., Li, Y.C., Chen, W.Y., Chen, F.C. & Wu, S.K. 2014. High risk for obesity in children with a subtype of developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 35(7):1727-1733. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.02.020>

HOOFSTUK 3

**Longitudinale veranderinge van liggaamsamestelling en die effek daarvan op motoriese
behendigheid van ses-tot-13-jariges: Die NW-CHILD studie**

Outeurs: Wilmarié du Plessis & Dané Coetzee

**Fisieke Aktiwiteit, Sport en Rekreasie (FASRek) fokus area, Fakulteit van
Gesondheidswetenskappe, Potchefstroom Kampus, Noordwes-Universiteit, Suid-Afrika**

Korresponderende outeur:

Mrs. Wilmarié du Plessis (M.A. Kinderkinetika)

Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap, Noordwes-Universiteit

Potchefstroom Kampus

Posbus

X6001 Potchefstroom

Suid-Afrika

2520

E-pos: 20376138@nwu.ac.za

Prof. Dané Coetzee (PhD. Menslike Bewegingskunde)

Noordwes-Universiteit

Potchefstroom Kampus

Posbus

X6001 Potchefstroom

Suid-Afrika

2520

E-pos: 12129941@nwu.ac.za

(Die artikel sal aangebied word vir moontlike publikasie in: “Early Child Development and Care”)

Abstrak:

Lewensverwagting daal onder die kinderopulasie weens oorgewig en obesiteit. Oorgewig en obesiteit toon 'n negatiewe verband met motoriese behendigheid. Die doel van die studie was om longitudinale veranderinge van liggaamsamestelling en die effek daarvan op motoriese behendigheid van ses-tot-13-jariges te ondersoek. Data van die NW-CHILD studie is gebruik en die studie bestaan uit 'n basislynmeting in 2010 op Graad 1-leerders (6.89 ± 0.38) en twee opvolgmetings in 2013 (9.89 ± 0.38) en 2016 (12.89 ± 0.38). ANOVA is gebruik om die verskillende groepe met mekaar oor tyd te vergelyk. Obesiteit was die hoogste onder seuns in die finale meting van 2016, en die seuns en meisies het betekenisvol verskil ($p \leq 0.05$) oor al drie die meetings. Blanke leerders en leerders van hoë SES, het hoër persentasies van oorgewig en obesiteit getoon vanaf 2010-2016. Verder blyk dit dat motoriese behendigheid met al vier gewigsklasse toegeneem het vanaf 2010 na 2013, maar vanaf 2013 na 2016, was slegs geringe veranderinge. Statistiese betekenisvolheid is gevind by fynmotoriese presisie ($p \leq 0.00$) en die Verkorte vorm totaal ($p \leq 0.05$), verder was handvaardigheid ($p \leq 0.09$) en die standaardtelling ($p \leq 0.07$) grens gevalle in terme van betekenisvolheid. Hierdie studie gee gesondheidwerkers insig in Suid-Afrikaanse statistiek van oorgewig en obesiteit ten einde vroegtydige intervensies in plek te stel. Verder is dit belangrik vir bewegingskundiges om aandag aan die ongesonde liggaamssamestelling te gee ten einde die effek daarvan op motoriese behendigheid teen te werk.

Sleutelwoorde: Oorgewig; obesiteit; kinders; longitudinale studies

Inleiding

Navorsers het reeds in 2000's aangedui dat die generasie van kinders van die tyd en toekoms, die eerstes in meer as 'n eeu is by wie die lewensverwagting daal weens oorgewig en obesiteit (Hills et al., 2011). Obesiteit en oorgewig word volgens die wêreldgesondheidsorganisasie (WGO, 2021) gedefinieer as die oorrakkumulasie van vet wat nadelige gevolge vir gesondheid inhou.

Voorkoms in oorgewig en obesiteit

Volgens Han et al. (2010) het die voorkoms van oorgewig en obesiteit tussen die vroeë 1970's en laat 1990's in Australië, Brasilië, Kanada, Chili, Finland, Frankryk, Duitsland, Griekeland, Japan, die Verenigde Koninkryk en die Verenigde State van Amerika (VSA) verdubbel of verdriedubbel. Teen 2010 was meer as 40% van die kinders afkomstig van die Noord-Amerikaanse en Oos-Mediterreense WGO-streke, 38% van Europa, 27% van die Westelike Stille Oseaan, en 22% van Suidoos-Asië oorgewig of obees (Han et al., 2010). Badawi et al. (2013) het in teenstelling hiermee in hul studie op 852 kinders, ses-tot-12 jaar in Port Said gevind dat obesiteit syfers afgeneem het oor tyd. In 2016 rapporteer die WGO dat 340 miljoen kinders en adolessente oorgewig of obees was wêreldwyd. Soortgelyke toenames in oorgewig en obesiteit word ook gerapporteer deur verskeie navorsers (Evensen et al., 2016; Jia et al. 2017; Mauz et al., 2020; Min et al., 2018; Ogden et al., 2014; Pengpid & Peltzer., 2013; Salehiniya et al., 2016; Zhang & Wang., 2013).

Pienaar en Kruger (2014) dui aan dat die meerderheid studies in Suid-Afrika 'n soortgelyke voorkoms vir oorgewig en obesiteit onder kinders van dieselfde ouderdomsgroep gerapporteer het. In Jinabhai et al. (2003) se studie in KwaZulu-Natal is gevind dat die voorkoms van oorgewig tussen 0.4% en 13.3% gewissel het, en obesiteit tussen 0.1% en 3.7%. Soortgelyk het Pienaar en Kruger (2014) in die Noordwes Provinsie ook hoë syfers van 7.5% oorgewig en 3.6% obesiteit, gevind (Pienaar & Kruger, 2014). So ook rapporteer Pienaar (2015) in haar studie van 574 leerders in die Noordwes Provinsie dat obesiteit met 4% verhoog het vanaf die basislynmetings in 2010 tot die eerste opvolgmeting in 2013. 'n Longitudinale studie in Ellissras het wel aangedui dat daar 'n afname in obesiteit by meisies was oor tyd (Monyeki et al., 2017). Daar is egter beperkte longitudinale studies in Suid-Afrika oor oorgewig en obesiteit. Verskeie faktore het 'n invloed op die veranderlike en gaan vervolgens bespreek word.

Sosio-ekonomiese omstandighede

Sommige dele van Suid-Afrika word meer geraak deur oorgewig en obesiteit, en moontlike bydraende faktore is verbeterde sosio-ekonomiese status (SES), verstedeliking en 'n afname in

fisieke aktiwiteit (Pienaar & Kruger, 2014). In 'n navorsingstudie wat op ses-tot-13-jarige Suid-Afrikaanse kinders uitgevoer is, is bevind dat Graad 1-leerders uit hoër SES, hoër vlakke van oorgewig en obesiteit toon as die ander groepe. By die hele groep het oorgewig die mees algemeen by kwintiel 5 skole voorgekom (16.2%), terwyl die voorkoms van obesiteit die hoogste by kwintiel 4 skole (7.1%) was (Pienaar & Kruger, 2014). Soortgelyk aan die navorsing het Fradkin et al. (2018) in Brasilië en Gupta et al. (2021) in Pune ook aangedui dat oorgewig/obesiteit toeneem met hoër SES, maar in teenstelling hiermee dui navorsers Kuku et al. (2012), Rogers et al. (2015) en Mireku en Rodriguez (2020), in die Verenigde Koninkryk aan dat oorgewig/obesiteit hoër is in lae inkomste gebiede. Ras word verder voorgehou as 'n faktor wat 'n invloed op die voorkoms in oorgewig/obesiteit kan hê.

Ras

In navorsing wat deur Pienaar en Kruger (2014) op ses-tot-13-jarige Suid-Afrikaanse kinders van verskillende rasse gedoen is, is bevind dat ses tot sewejarige blanke kinders meer oorgewig en obees was as swart kinders uit dieselfde ouderdomsgroep. Uit die totale groep was, 13.3% oorgewig en 6.4%, obees. In Pienaar (2015) se studie in die Noordwes Provinsie het obesiteit betekenisvol in blanke (4.2%) en swart leerders (2.0%) verhoog en in die laaste opvolgmeting was die voorkoms van obesiteit dubbel in blanke (27.3%) leerders in vergelyking met die swart (13.3%) leerders. In teenstelling met bogenoemde navorsers het Fradkin et al. (2015) gevind in verskeie state van die VSA dat swart leerders (13.5%) hoër persentasies van obesiteit getoon het as die blanke leerders. Min et al. (2018) het in die VSA gevind dat Spaans-Amerikaanse seuns en swart meisies die hoogste voorkoms in oorgewig en obesiteit getoon het. Soortgelyk het Isong et al. (2018) se oorsigstudie ook aangedui dat die hoogste persentasie oorgewig en/of obesiteit by die Amerikaans-Indiër groep was, maar teen kleuterskool het dit verskuif na die Spaanse groep.

Geslag

Navorsing rondom geslagsverskille is wisselend en word vervolgens gerapporteer. Zhang en Wang (2013) dui in die verband 'n toename in oorgewig vanaf 6.5% in 1995 na 19.1% in 2010, alhoewel die meisies ook verhoogde persentasie getoon het, was dit steeds laer as die van seuns met 4.3% en 13.4% onderskeidelik. Soortgelyk het verskeie navorsers (Dereń et al., 2018; Pengpid & Peltzer, 2013; Yardim et al., 2019; Zang et al., 2015c) ook gevind dat seuns hoër persentasies van oorgewig en obesiteit getoon het in vergelyking met meisies. Ahrens et al. (2014) het in Europa in teenstelling hiermee gevind dat meisies hoër persentasie oorgewig en obesiteit getoon het. Chebet et al. (2014), Pangani et al. (2016) en Hamed et al. (2019) ondersteun hierdie bevinding, terwyl Ogden et al. (2014) geen betekenisvolle geslagsverskille gevind het nie.

In Pienaar en Kruger se navorsing (2014) in Suid-Afrika is bevind dat die voorkoms van oorgewig (9.3%) en obesiteit (4.3%) vir die hele groep die hoogste by die meisies was. Volgens die navorsers kan dit voortspruit uit die feit dat meisies 'n hoër persentasie liggaamsvet het as seuns en ook oor die algemeen 'n meer sedentêre leefstyl het (Pienaar & Kruger, 2014). 'n Longitudinale studie (2010 – 2012) is gedoen om die verband tussen vinnige gewigstoename gedurende die vroeë kinderjare en oorgewig by pre-adolessensie tussen die verskillende geslagte te ondersoek (Nanri et al., 2016). Hierdie studie dui daarop dat vinnige gewigstoename tydens die vroeë kinderjare geassosieer word met oorgewig in die pre-adolessente jare, ongeag geslag (Nanri et al., 2016). Liggaamsmassaindekswaardes (LMI) by kinders op die ouderdomme nege tot tien jaar was aansienlik hoër by seuns as by meisies. Geen statisties betekenisvolle verskil het tussen seuns (11.8%) en meisies (9.0%) ten opsigte van oorgewig op die ouderdomme nege tot tien jaar voorgekom nie (Nanri et al., 2016). Faktore soos die graad van fisieke fiksheid en obesiteit beïnvloed motoriese behendigheid en fisieke aktiwiteit.

Motoriese behendigheid

Swak motoriese behendigheid gedurende die vroeë kinderjare kan verskeie aspekte van 'n kind se ontwikkeling belemmer (Cairney et al., 2010; Pienaar, 2009; Pienaar et al., 2013). Motoriese behendigheid verwys na die spesifieke vermoëns waarop prestasie gebou word, asook na die koördinasie en beheer van 'n beweging vir 'n bepaalde motoriese uitkoms (Castelli et al., 2007; D'Hondt et al., 2013). Stodden et al. (2008) het in hul navorsing 'n wedersyds en dinamies ontwikkelende verhouding tussen motoriese behendigheid en fisieke aktiwiteit by kinders gevind. Die fundamentele motoriese vaardighede soos stabiliteit, lokomotoriese en manipulasievaardighede, wat gedurende die vroeë kinderjare ontwikkel, is belangrike boustene vir meer sportspesifieke en gespesialiseerde vaardighede wat later in die ontwikkeling voorkom (Pienaar, 2020). Gevolglik is kinders wat bewegingsprobleme ondervind meer geneig om bewegingsituasies soos sport, fisieke aktiwiteit en speel te vermy aangesien hulle dit moeilik vind om die bewegingsvaardighede te bemeester. Hierdie kinders bring eerder 'n groter persentasie van hul tyd deur aan sedentêre aktiwiteite wat vanselfsprekend hulle motoriese vaardighedsontwikkeling, sosiale interaksie en gesondheidsverwante geleenthede nog verder benadeel (Williams et al., 2008:556). Dit is duidelik dat motoriese behendigheid 'n belangrike rol speel by die kind se kognitiewe, sosiale en emosionele ontwikkeling, lewenslange deelname aan fisieke aktiwiteit en algehele welstand, en dat die vroeë kinderjare 'n noodsaaklike ontwikkelings tydperk is waarin die kind se motoriese ontwikkeling optimaliseer moet word (Cairney et al., 2010; Pienaar et al., 2013; Pienaar, 2020; Williams et al., 2008).

Effek van oorgewig/obesiteit op motoriese behendigheid

Navorsing wat in België uitgevoer is dui aan minder as 20% van die leerders met gesonde gewig, 43% oorgewig en 70% obese leerders geïdentifiseer is wat probleme ondervind het met motoriese behendigheid (D'Hondt et al., 2011). Oorgewig en obese seuns en meisies het hoë negatiewe punte behaal – veral by die balans-subtoets van die '*Movement Assessment Battery for Children*' (MABC) toetsbattery in Taiwan (Zhu et al., 2011). In Miami, Florida, het Nunez-Gaunard et al. (2013) tydens hul studie, gevind dat met die indeling van leerders in die verskillende kategorieë is die volgende resultate bekom: 68.2% obese, 40% oorgewig- en 27% gesonde gewig-leerders het minder as 17% behaal vir die *Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency*, tweede uitgawe (BOT-2) toets, wat dui op ondergemiddelde motoriese behendigheid (Nunez-Gaunard et al., 2013). Pienaar en Kemp (2014) van Suid-Afrika het een uit elke twee leerders van die 816 Graad 1-leerders wat deel was van die studie, as ondergemiddeld in motoriese behendigheid geklassifiseer.

D'Hondt et al. (2013) het in België 'n longitudinale studie uitgevoer, en het gevind dat die normale gewig-leerders aansienlik groter verbetering getoon het in die Körperkoordinationstest Für Kinder (KTK) oor die twee jaar-tydperk as die oorgewig- en obese leerders. In 2020 het navorsers, Zacks et al. (2020) 'n sistematiese analise uitgevoer en gevind dat drie studies (Cawley & Spiess, 2008; Cermak et al., 2015; Zhu et al., 2014) 'n negatiewe verband tussen motoriese funksie en obesiteit getoon het terwyl twee ander studies het geen so verband getoon nie. Meer onlangse studies deur navorsers in Brasilië, Rio de Janeiro (Das Virgens et al., 2021; Lima et al., 2020) en Ghana en Suid-Afrika (Verbecque et al., 2021) het aangedui dat 'n toename in liggaamsamestelling het ook gelei tot 'n afname in motoriese behendigheid.

Uit hierdie oorsig van bogenoemde literatuur is dit duidelik dat daar 'n tekort is aan longitudinale studies; nie alleen oor die effek wat oorgewig en obesiteit op motoriese behendigheid het nie, maar veral ook oor die spesifieke ouderdomsgroep van ses tot 13 jaar. Hierdie studie sal grootliks tot bewegingskundiges en afrigters se voordeel strek wanneer hulle intervensies beplan asook tydens hul daaglikse werkverrigting met kinders in genoemde ouderdomsgroep wat moontlik obees of oorgewig is.

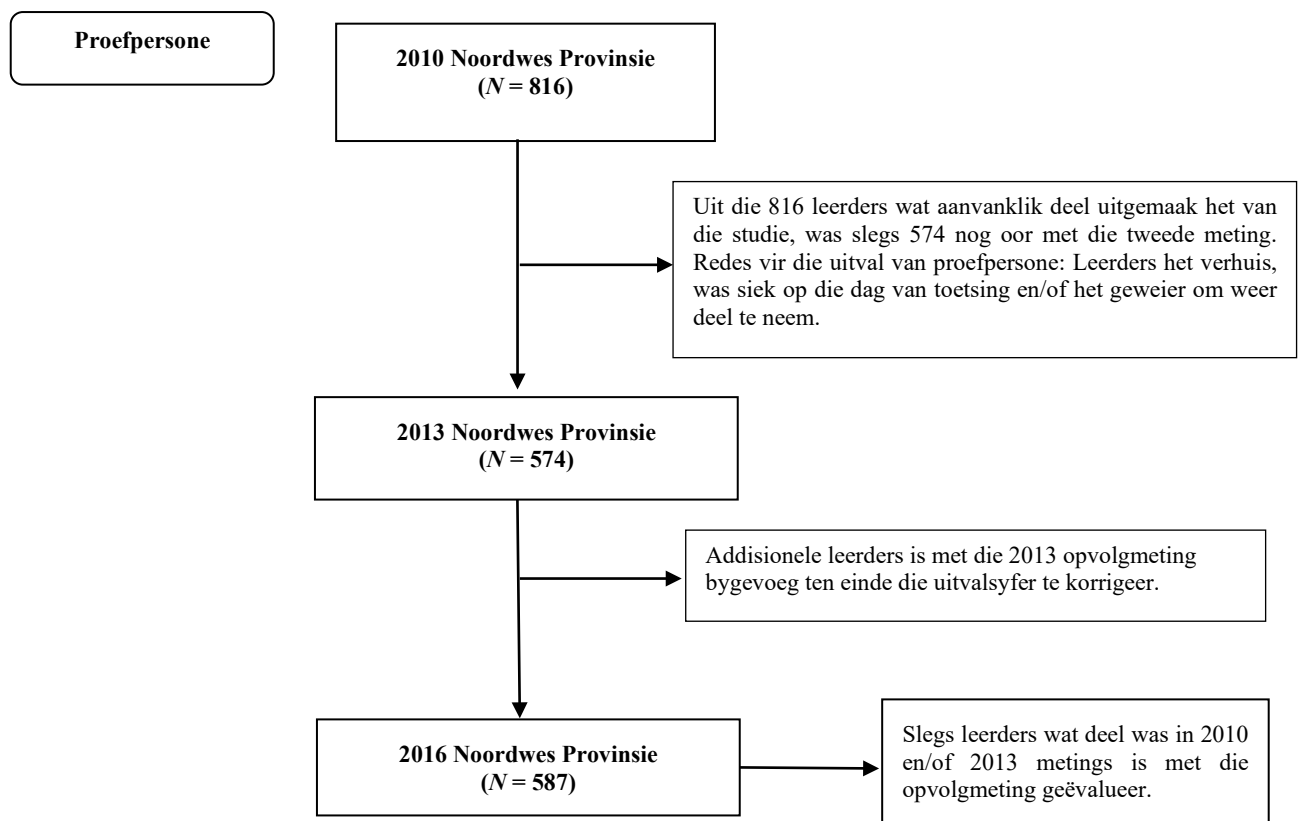
Metode

Proefpersone

Die totale aantal proefpersone wat vir die studie geïdentifiseer is, was 880 Graad 1-leerders. Die totale aantal Graad 1-leerders wat getoets is in 2010, was 816 (419 seuns en 397 meisies).

Skoolhoofde van die onderskeie geïdentifiseerde skole is toestemming gevra vir insameling van die data tydens skoolure. Indien getalle dit toegelaat het, is 60 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, om te verseker dat 'n minimum van 40 leerders wat by elke skool gemeet moes word, se ouers ingeligte toestemming verleen. Die leerders wie se ouers positief op ingeligte toestemmingsvorms reageer het, het die toetsings ondergaan. Elke leerder moes ook toestemming verleen om aan die studie deel te neem. Die rasseverdeling het bestaan uit 567 swart leerders, 218 wit leerders en 20 leerders afkomstig van gemengde gesinne. Die groepe was verder verdeel in die verskillende kwintiel skole soos volg: Kwintiel 1=138 leerders. Kwintiel 2=159 leerders, Kwintiel 3=173 leerders, Kwintiel 4=145 leerders en Kwintiel 5=170 leerders. Die Departement van Basiese Onderwys verdeel skole in kategorieë/kwintiele ten einde hulle sosio-ekonomiese inkomste vlak aan te dui (Hall & Giese, 2009). Volgens die klassifikasie stel Kwintiel 1 die skole wat die meeste deur armoede geraak word voor en Kwintiel 5 skole, is die skole wat die beste finansiële af is. Die inkomste tabel van skole is deur die Tesourier saamgestel (Hall & Giese, 2009). Die totale groep het 'n gemiddelde ouderdom van 6.78 jaar getoon.

Tydens die opvolgmeting in 2013 was slegs 574 (282 seuns en 292 meisies) van die oorspronklike 816 leerders steeds beskikbaar. Die verdeling volgens ras het soos volg uitgesien: 407 swart leerders, 143 wit leerders en 27 leerders van gemengde gesinne. Die verspreiding van proefpersone was volgens Kwintiele was soos volg: Kwintiel 1=120 leerders, Kwintiel 2=96 leerders, Kwintiel 3=130 leerders, Kwintiel 4=108 leerders en Kwintiel 5=120 leerders. Hierdie leerders het 'n gemiddelde ouderdom van 9.87 jaar getoon. Weens die longitudinale aard van die studie en herhaalde metings oor tyd, is slegs die proefpersone wat in 2010 en 2013 getoets is, weer deel van die 2016 metings. In 2016 is 587 leerders getoets met 'n gemiddelde ouderdom van 12.89 jaar. Die rasseverdeling van die groep was soos volg: swart leerders, wit leerders en leerders afkomstig van gemengde gesinne. Die groepe se indeling volgens kwintiele was soos volg: Kwintiel 1=138 leerders. Kwintiel 2=159 leerders, Kwintiel 3=173 leerders, Kwintiel 4=145 leerders en Kwintiel 5=170 leerders. Om die volledige uiteensetting te sien van al die leerders wat al die metings voltooi het in 2016 en wat deel uitmaak van die studie (sien asseblief Tabel 2). Verder dui Figuur 1 die vloei-diagram aan van die NW-CHILD studie se proefpersone. Vir die doeleindes van die studie is daar slegs met die 380 leerders met volledige data, analyses voltooi.



Figuur 1. Vloei diagram van die deelnemers in die NW-CHILD studie

Meetinstrumente

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

Die ‘Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency’ tweede uitgawe (BOT-2) (Bruininks & Bruininks 2005) se verkorte vorm is gebruik om die kinders in 2010-2016 se motoriese behendigheid te bepaal. Drie van die komponente, (balans, krag en hardloopspoed-en-ratsheid) is egter volledig evalueer. Die toetsbattery word individueel op elke proefpersoon uitgevoer ten einde fyn- sowel as grootmotoriese vaardighede van kinders te bepaal. Hierdie meetinstrument is geskik vir gebruik by vier-tot-21-jarige kinders (Bruininks & Bruininks 2005). Die BOT-2 evalueer vaardighede in vier motoriese-komponente en bestaan uit fynmotoriese vaardighede, handkoördinasie, liggaamskoördinasie en ’n krag- en ratsheidkomponent. Die routelling word verwerk na ’n puntetelling vir elke subkomponent. Hierdie puntetelling word verwerk na ’n totale puntetelling vir motoriese behendigheid waaruit ’n standaardtelling en persentiel waarde bereken word. Die geldigheid van die BOT-2 se volledige vorm is $r=0.75$ en die verkorte vorm toon ’n geldigheid van $r=0.80$ (Bruininks & Bruininks, 2005). Verder is daar bepaalde bemeesteringskategorieë wat vir die toetstotaal se standaardtellings gerapporteer kan word en is as volg: ver bogemiddeld (standaardtelling >70); bogemiddeld (standaardtelling 60-69); gemiddeld (standaardtelling 41-59); ondergemiddeld (standaardtelling 31-40); ver ondergemiddeld (standaardtelling <30).

Antropometriese metings

Die antropometriese metings van hierdie studie het die volgende ingesluit: liggaamslengte (cm), liggaamsmassa (kg), velvoue (mm) (subskapulêre, trisept en mediale-kuit). Alle metings is deur Vlak 2 antropometriste volgens die protokol van die 'International Society for the Advancement of Kinanthropometry' (Stewart et al., 2011) uitgevoer. 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. Cole en medewerkers (2000) het 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 geslagspesifieke afsnypunte vir ses-tot-13-jarige oorgewig en obese kinders word aangedui in Tabel 1 (Cole et al., 2000).

Tabel 1. Ouderdomspesifieke afsnypunte vir oorgewig en obesiteit (Cole et al., 2000)

Ouderdom (jare)	Liggaamsmassa-indeks 25 kg/m ² Oorgewig		Liggaamsmassa-indeks 30 kg/m ² Obees	
	Seuns	Meisies	Seuns	Meisies
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20

Prosedure

Eerstens is alle skoolhoofde besoek en toestemming gevra vir insameling van die data tydens skoolure. Indien die skoolhoofde ingestem het, is ingeligte toestemmingsvorme aan die ouers gestuur. Verder is daar dan slegs vir die kinders wie se ouers ingestem het op die dag van toetsing

die prosedure verduidelik. Elke kind moes dan self ook toestemming gee of hy/sy wou deelneem aan die studie. Indien beide vorms ontvang is met toestemming, is die kind getoets op die dag. Die kinders het die reg voorbehou om ten enige tyd van die studie te onttrek, sonder enige vrae. Etiese goedkeuring vir die uitvoering van die studie is by die Etiekkomitee van die Noordwes-Universiteit verkry (No. NWU-0070-09-A1, NWU-00070-09-A1-03), sowel as toestemming van die Onderwysdepartement van die Noordwes Provinsie. Die prosedure is herhaal in 2013 en 2016 se data-insameling.

Statistiese analise

Die resultate van die studie is met “Statistica for Windows, 2019” (Statsoft, 2020) ontleed. Na konsultasie met statistiese dienste is die data soos volg ontleed: Data is eerstens aan die hand van beskrywende statistiek ontleed om die totale groep, seuns en meisies en rasse te bepaal (gemiddeld (m), standaardafwyking (sa), minimum en maksimum waardes). Verder is daar gebruik gemaak van tweerigting-frekwensietabelle om die aantal leerders in die verskillende LMI kategorieë volgens geslag, ras en SES te bepaal. Die sterkte van die verwantskap word vasgestel deur die phi-koëffisiënt met $w \geq 0.1$ wat dui op 'n klein effek, $w \geq 0.3$ wat dui op 'n medium effek en $w \geq 0.5$ wat dui op 'n groot effek (Steyn, 2002). ANOVA is gebruik om groepe met mekaar te vergelyk en statistiese betekenisvolheid is teen $p \leq 0.05$ gestel.

Dit is belangrik om op hierdie stadium te noem dat die navorsers ten doel gehad om die analyses uit te voer wat vir die verandering in liggaamsamestelling oor tyd binne die verskeie motoriese behendigheds-veranderlikes, onderskei het tussen geslagte, rasse en SES. Met nader ondersoek was die onderskeie groepe te klein ten einde die analyses te voltooi en was dit die statikus se mening dat slegs die groep in geheel ondersoek kon word.

Resultate

Tabel 2 dui die aantal proefpersone volgens geslag, ras en sosio-ekonomiese status aan wat deel uitgemaak het van die studie. Die aantal proefpersone was 380 in totaal met 181 seuns en 199 meisies.

Tabel 2. Proefpersone Volgens Geslag En Gemiddelde Ouderdom

Geslag	RAS		SES		Gem. Ouderdom					
	Blank	Swart (n)	Laag	Hoog	Totaal	2010	sa	2013	sa	2016
	(n)		(n)	(n)	(N)	$\bar{x}$		$\bar{x}$		$\bar{x}$
Seuns	63	118	92	89	181	6.92	0.39	9.95	0.38	12.95
Meisies	40	159	126	73	199	6.81	0.37	9.85	0.37	12.86
Totaal	103	277	218	162	380	6.87	0.38	9.89	0.38	12.90

N=Getal proefpersone, $\bar{x}$ =Gemiddeld; Min=Minimum; Maks=Maksimum; sa=Standaardafwyking

Die gemiddelde ouderdom van die leerders was in 2010, 6.87 ± 0.38 jaar met die seuns=6.92 en die meisies=6.81 jaar. In 2013 was die gemiddelde ouderdom van die leerders 9.89 jaar (sa=0.37), met die seuns=9.95 en meisies=9.85 jaar onderskeidelik. In 2016 was die gemiddelde ouderdom van die leerders 12.90 ± 0.38 jaar en seuns=12.95 en meisies= 12.86 jaar onderskeidelik.

**Figuur 2.** Verspreiding van oorgewig en obesiteit vanaf 2010-2016

Uit Figuur 2 kan daar gesien word dat die persentasie oorgewig vanaf 2010, van 9% tot 13% in 2016 verhoog het. Obesiteit het vanaf 4% in 2010, verhoog na 7% in 2013, maar na 6% gedaal het in 2016.

Tabel 3 toon dat die grootste persentasie leerders (86.74% seuns en 86.43% meisies) in 2010 klas 1 (normaal) was. Van die 36 leerders wat in klas 2 (oorgewig) was, was 9.94% seuns en 9.05% meisies. Slegs 3.31% seuns en 4.52% meisies was in klas 3 (obees) in 2013. In 2013 was die grootste persentasie leerders steeds in klas 1 met 82.32%, seuns en 81.41%, meisies onderskeidelik. Die hoeveelheid leerders in klas 2 (oorgewig) en klas 3 (obees), het egter toegeneem sedert 2010. Vanaf 36 leerders as oorgewig na 41 en vanaf 15 leerders obees na 28. Die aantal oorgewig meisies (12.06%) was meer in vergelyking met die seuns (9.39%), maar meer seuns (8.29%) was obees as meisies (6.53%). In 2016 het die totale aantal leerders in klas (normaal) verder afgeneem vanaf 2013. Die aantal oorgewig leerders het verder toegeneem en die aantal obese leerders effens af. Dieselfde tendens is gevind in 2016, waar meer meisies (13.07%) as seuns (12.71%) oorgewig was, maar meer seuns (6.63%) was obees in vergelyking met die meisies (6.03%). Al drie jare was die verskil tussen seuns en meisies statisties betekenisvol ($p \leq 0.05$). In 2010 was resultate medium prakties betekenisvol ($w=0.43$), 2013 klein prakties betekenisvol ($w=0.05$) en 2016 klein prakties betekenisvol ($w=0.01$).

Tabel 4 dui die LMI verskille volgens ras aan. In 2010 was die aantal blanke leerders in klas 1 (normaal) 77.67% in vergelyking met die swart leerders van 89.89%. Blanke leerders was in beide klas 2 (oorgewig) ($N=15.53\%$) en klas 3 (obees) ($N=7.22\%$) meer in vergelyking met die swart leerders. In 2013 en 2016 is dieselfde tendens gevind. Die grootste persentasie leerders in klas 1 (normaal) was swart en die blanke leerders het die meerderheid uitgemaak in klas 2 en klas 3.

Al drie jare was die verskil tussen blankes en swart statisties betekenisvol ($p \leq 0.05$) en in 2010 het die resultate 'n klein prakties betekenisvolle ($w=0.16$), 2013 klein prakties betekenisvolle ($w=0.14$) en 2016 klein prakties betekenisvolle verskil ($w=0.20$), getoon.

Tabel 3. Liggaamsmassa-indeks (LMI) klas verspreiding volgens jaar en geslag

2010					2013				
	p≤0.05		w=0.43			p≤0.05		w=0.05	
	LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal		LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal
	1	2	3			1	2	3	
Seuns	157	18	6	181	Seuns	149	17	15	181
	86.74%	9.94%	3.31%			82.32%	9.39%	8.29%	
Meisies	172	18	9	199	Meisies	162	24	13	199
	86.43%	9.05%	4.52%			81.41%	12.06%	6.53%	
Totaal	329	36	15	380	Totaal	311	41	28	380

2016				
	p≤0.05		w=0.01	
	LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal
	1	2	3	
Seuns	146	23	12	181
	80.66%	12.71%	6.63%	
Meisies	161	26	12	199
	80.90%	13.07%	6.03%	
Totaal	307	49	24	380

LMI Klas 1 = Normaal; LMI Klas 2 = Oorgewig; LMI Klas 3 = Obees; p≤0.05 = statisties betekenisvol; w=0.2 (klein effek); w=0.3 (medium effek); w=0.5 (groot effek)

Tabel 4. Liggaamsmassaindeks (LMI) klas verspreiding volgens jaar en ras

2010					2013				
	p≤0.05	w=0.16				p≤0.05	w=0.14		
	LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal		LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal
	1	2	3			1	2	3	
Blank	80	16	7	103	Blank	75	17	11	103
	77.67%	15.53%	6.80%			72.82%	16.50%	10.68%	
Swart	249	20	8	277	Swart	236	24	17	277
	89.89%	7.22%	2.89%			85.20%	8.66%	6.14%	
Totaal	329	36	15	380	Totaal	311	41	28	380

2016				
	p≤0.05	w=0.20		
	LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal
	1	2	3	
Blank	70	22	11	103
	67.96%	21.36%	10.68%	
Swart	237	27	13	277
	85.56%	9.75%	4.69%	
Totaal	307	49	24	380

LMI Klas 1 = Normaal; LMI Klas 2 = Oorgewig; LMI Klas 3 = Obees; p≤0.05 = statisties betekenisvol; w=0.2 (klein effek); w=0.3 (medium effek); w=0.5 (groot effek)

Tabel 5. Liggaamsmassaindeks (LMI) klas verspreiding volgens jaar en sosio-ekonomiese status

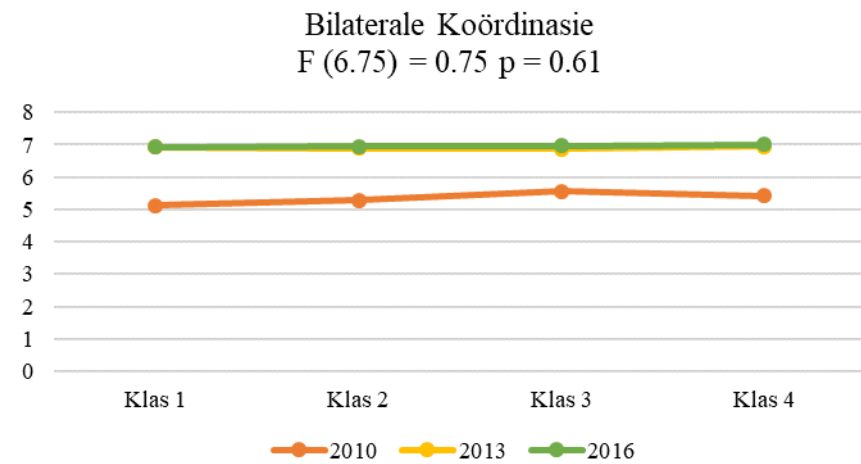
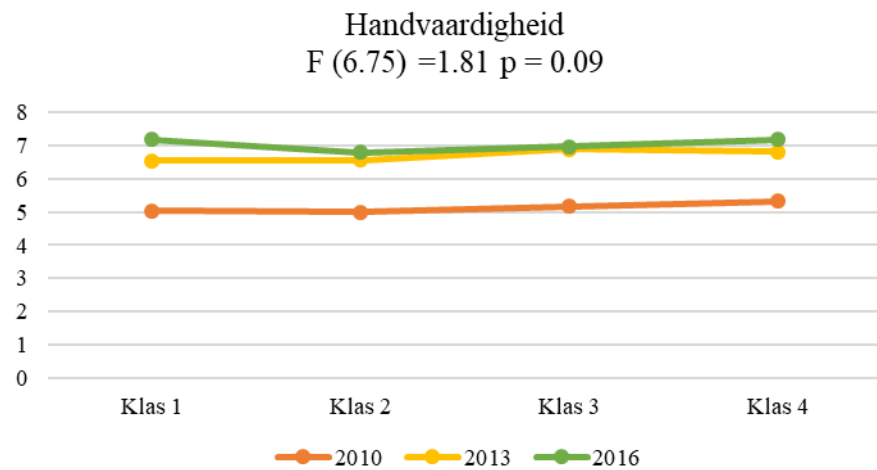
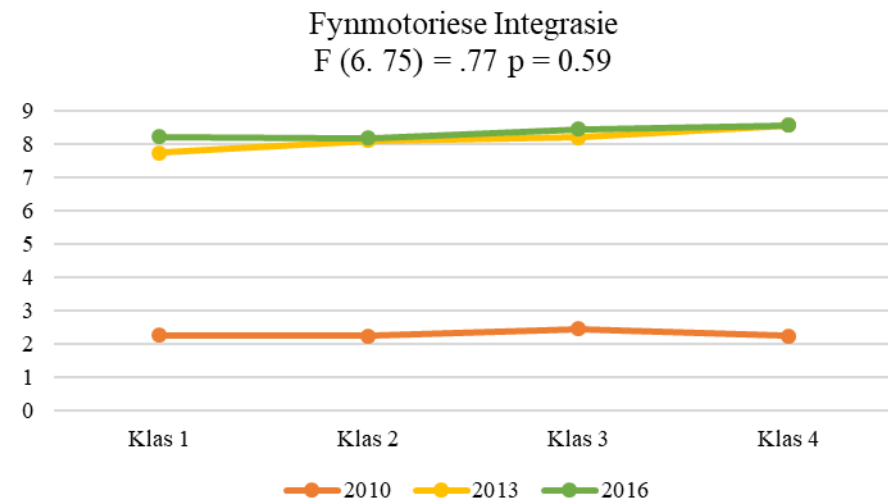
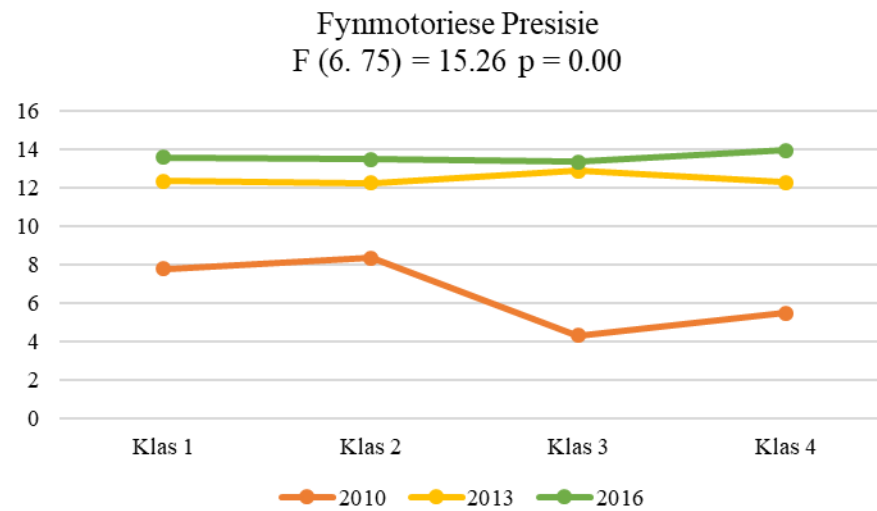
2010					2013				
	p≤0.05	w=0.25				p≤0.05	w=0.29		
	LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal		LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal
	1	2	3			1	2	3	
Lae SES	205	9	4	218	Lae SES	199	10	9	218
	94.04%	4.13%	1.83%			91.28%	4.59%	4.13%	
Hoë SES	124	27	11	162	Hoë SES	112	31	19	162
	76.54%	16.67%	6.79%			69.14%	19.14%	11.73%	
Totaal	329	36	15	380	Totaal	311	41	28	380
2016									
	p≤0.05	w=0.23							
	LMI Klas	LMI Klas	LMI Klas	Totaal					
	1	2	3						
Lae SES	193	17	8	218					
	88.53%	7.80%	3.67%						
Hoë SES	114	32	16	162					
	70.37%	19.75%	9.88%						
Totaal	307	49	24	380					

LMI Klas 1 = Normaal; LMI Klas 2 = Oorgewig; LMI Klas 3 = Obees; p≤0.05 = statisties betekenisvol; w=0.2 (klein effek); w=0.3 (medium effek); w=0.5 (groot effek)

Tabel 5 dui die LMI verskille volgens SES aan. In 2010, was die grootste persentasie hoë SES leerders oorgewig (16.67%) en obees (6.79%). Die tendens is voorgesit in 2013 met 19.14% versus 4.59% oorgewig in die lae SES groep en 11.73% obees. Ook in 2016 was die grootste persentasie oorgewig in die hoë SES groep (19.75% versus 7.80%) en obees (9.88% versus 3.67%). Die verskil was 'n statisties betekenisvolle verskil ($p \leq 0.05$) vir al drie jare ($p \leq 0.05$) en klein praktiese betekenisvolheid in 2010 ($w=0.25$), 2013 ($w=0.29$) en 2016 ($w=0.23$).

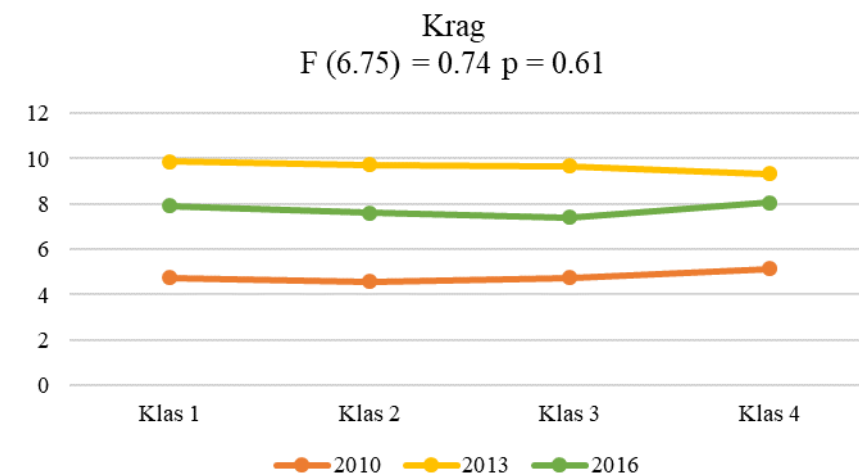
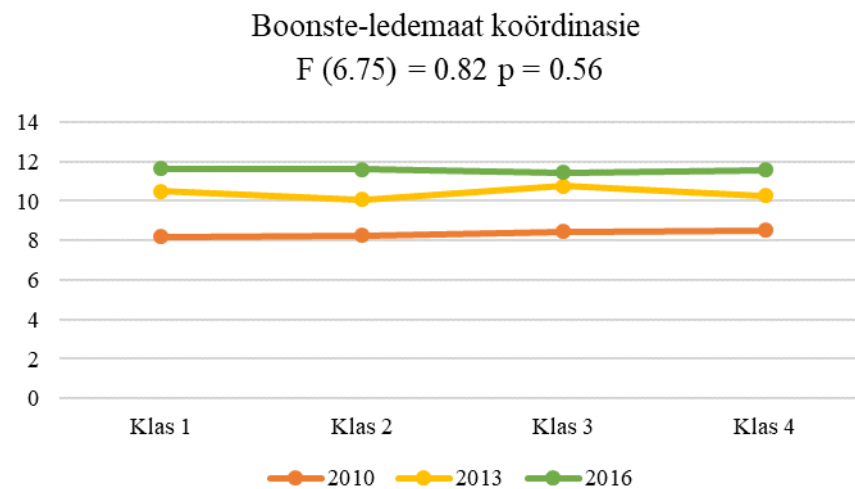
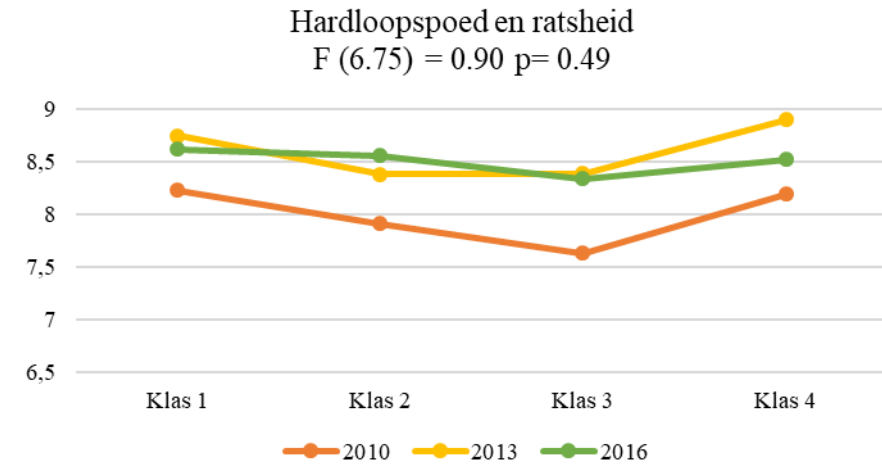
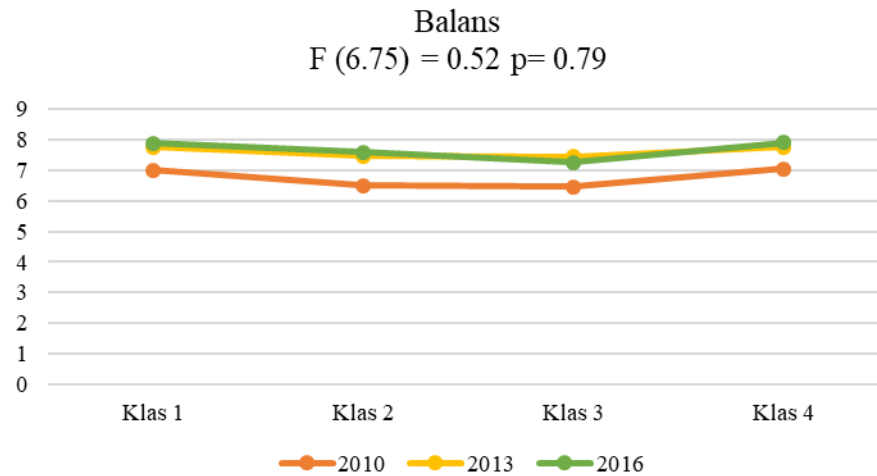
Met die bespreking van LMI as agtergrond gaan die verhouding van liggaamsamestelling en motoriese behendigheid oor tyd ondersoek word. Vir die ANOVA se doeleindes is die populasie onderverdeel in liggaamsamestelling klasse. Die klasse sien dan soos volg uit: Klas 1 = normaal – normaal gebly oor al drie die metings; Klas 2 = Normaal – het oorgewig/obees geword oor tyd; Klas 3 = oorgewig/obees – het oorgewig/obees gebly oor al drie die metings; Klas 4 = Oorgewig/obees – normaal geword vanaf die eerste meeting na die ander metings.

Vanuit Figure 3 tot 5 word die verandering in liggaamsamestelling met die verandering in motoriese behendigheid ondersoek oor die tydperk 2010-2016. Eerstens wat duidelik uit die figure blyk is dat daar 'n redelike verhoging in motoriese behendigheid vanaf 2010 na 2013 was, uit al die motoriese afdelings en slegs geringe verbetering, indien wel vanaf 2013 na 2016. Dit is die navorsers se mening dat ryping moontlik ook 'n rol hier kon speel, maar hieroor in die bespreking. Verder kan daar geobserveer word dat beide handvaardigheid ($p=0.09$) en die standaardtelling ($p=0.07$) as grensgevalle gerapporteer kan word rakende statistiese betekenisvolheid. Dit was egter slegs fynmotoriese presisie ($p=0.00$) en die verkorte vorm totaal ($p=0.04$) wat op statistiese betekenisvolheid gedui het vir die verskil in LMI klasse oor tyd vir die twee motoriese behendigheid afdelings.



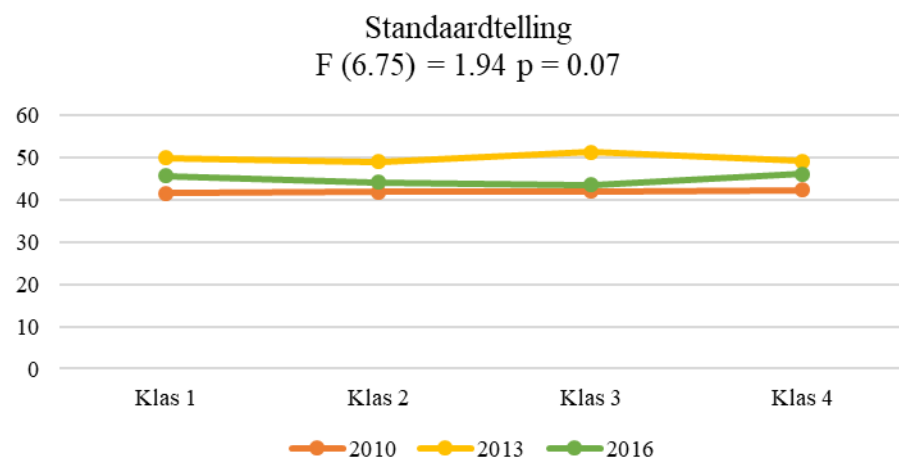
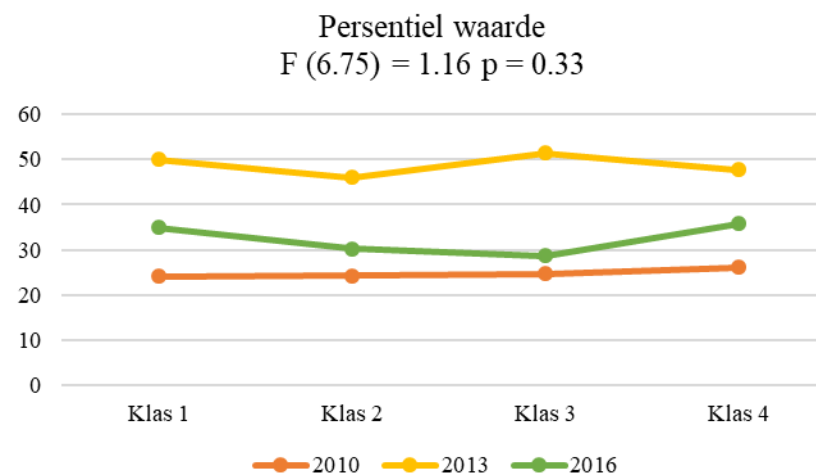
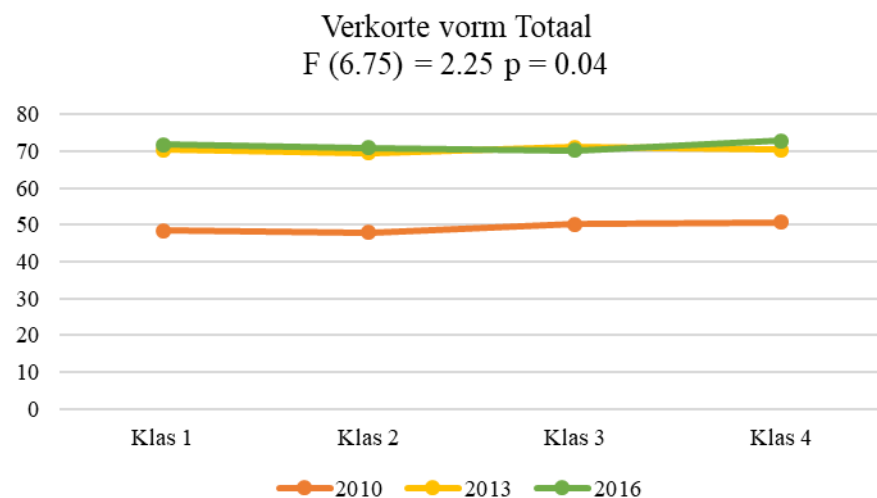
Klas 1 = normaal – normaal gebly; Klas 2 = Normaal – het oorgewig/obees geword; Klas 3 = oorgewig/obees – het oorgewig/obees gebly; Klas 4 = Oorgewig/obees – normaal geword

Figuur 3. Gemiddelde waardes van fynmotoriese presisie, fynmotoriese integrasie, handvaardigheid en bilaterale koördinasie volgens liggaamsamestelling klasse vir 2010, 2013 en 2016.



Klas 1 = normaal – normaal gebly; Klas 2 = Normaal – het oorgewig/obees geword; Klas 3 = oorgewig/obees – het oorgewig/obees gebly; Klas 4 = Oorgewig/obees – normaal geword

Figuur 4. Gemiddelde waardes van balans, hardloopspoed-en-ratsheid, boonste-ledemaat koördinasie, krag volgens liggaamsamestelling klasse vir 2010, 2013 en 2016.



Klas 1 = normaal – normaal gebly; Klas 2 = Normaal – het oorgewig/obees geword; Klas 3 = oorgewig/obees – het oorgewig/obees gebly; Klas 4 = Oorgewig/obees – normaal geword

Figuur 5. Gemiddelde waardes van verkorte vorm total, persentielwaarde en standaardtelling volgens liggaamsamestelling klasse vir 2010, 2013 en 2016.

Bespreking

Die artikel het ten doel gehad om longitudinale veranderinge van oorgewig/obesiteit en die effek daarvan op motoriese behendigheid oor 'n 7 jaar tydperk te ondersoek. Die effek van geslag, ras en sosio-ekonomiese omstandighede is ook hiermee in verband gebring.

Met nader ondersoek in verskillende LMI-klasse (normaal, oorgewig en obees) en die verskil tussen die geslagte, is die volgende gevind. In 2010 was die grootste persentasie seuns in die normale klas en oorgewig klas, terwyl die meeste meisies obees was. Na die verloop van drie jaar het die grootste persentasie seuns steeds in die normale klas gebly maar meer seuns was obees en meer meisies oorgewig. In die laaste jaar van metings, het meisies die seuns oorskry in die normale gewig en oorgewig klas en was die grootste persentasie seuns obees. Die verskil tussen seuns en meisies was vanaf 2010 tot 2016 statisties betekenisvol, met medium praktiese betekenisvolheid in 2010 en klein praktiese betekenisvolheid in 2013 en 2016. Zhang en Wang (2013) het soortgelyk getoon dat beide seuns en meisies se gewig toegeneem het oor tyd, maar dat seuns deurgaans hoër persentasies getoon het in vergelyking met die meisies. Verder in ooreenstemming met die studie se resultate het navorsers (Dereń et al., 2018, Pengpid & Peltzer, 2013, Yardim et al., 2019, Zang et al., 2015) ook gevind dat seuns hoër persentasies oorgewig getoon het, maar in teenstelling met die studie se resultate was dit vir beide oorgewig en obesiteit. Ahrens *et al.* (2014) het in teenstelling hiermee gevind dat dit die meisies was wat hoër persentasies oorgewig en obesiteit getoon het en verskeie ander navorsers (Chebet et al., 2014; Hamed et al., 2019; Pangani et al., 2016) beaam ook die resultate van Ahrens et al. (2014). Verder blyk dit of verskeie Suid-Afrikaanse studies (Ahrens et al., 2014; Chebet et al., 2014; Hamed et al., 2019; Pangani et al. 2016; Pienaar & Kruger, 2014) teenstrydig is met hierdie studie se bevindinge wat ook gevind het dat meisies se voorkoms in oorgewig en obesiteit deurlopend hoër as dié van die seuns was. Pienaar en Kruger (2014) voer aan dat 'n moontlike rede daarvoor kan wees dat meisies kies om aan meer sedentêre tipe aktiwiteite deel te neem. Nanri et al. (2016) beweer egter dat gewig toeneem met ouderdom, ongeag geslag en dat dit faktore soos 'n gebrek aan fisieke aktiwiteit en deelname aan motoriese aktiwiteit verder aanleiding hiertoe gee.

In die ondersoek na ras en LMI-klasse is daar slegs tussen blanke en swart leerders onderskei, hierdie besluit is geneem na aanleiding van statistiese ongeldigheid weens die klein hoeveelheid leerders wat teenwoordig was in die ander ras groepe. Swart leerders was deurgaans vanaf 2010 tot 2016 die grootste persentasie leerders in die normale gewig klas. Die blanke leerders was statisties betekenisvol meer in beide die oorgewig en obese klas vanaf 2010 tot 2016. Klein

prakties betekenisvolle verskille is gevind vanaf 2010 tot 2016. Soortgelyke resultate is gevind in die studie deur Pienaar en Kruger (2014) wat ook gevind het dat die blanke leerders op ses en/of sewe jaar meer oorgewig en obees was as die swart kinders. So ook het Pienaar (2015) aangedui dat oorgewig en obesiteit byna dubbel dié van die swart leerders was. In teenstelling met die huidige studie het Fradkin et al. (2015) in die VSA gevind dat meer swart leerders obesiteit (13.5%) getoon het in vergelyking met hul blanke eweknieë. Min et al. (2018) het ook aangedui dat swart meisies veral hoë persentasies oorgewig en obesiteit getoon het.

Met verwysing na die rasverskille, is SES ook vergelyk met die drie LMI-klasse. Lae SES leerders het vanaf 2010 tot 2016 die grootste persentasie leerders in die normale gewig klas gehad, teenoor die hoë SES leerders wat deurgaans 'n groter persentasie oorgewig en obesiteit getoon het. Hierdie verskille was ook statisties betekenisvol en klein praktiese betekenisvolheid is deurgaans gevind. Weereens stem die huidige studie se resultate ooreen met dié van Pienaar en Kruger (2014), wat aangedui het dat die grootste persentasie oorgewig by Kwintiel 5 skole voorkom en obesiteit by Kwintiel 4 skole wat verteenwoordigend van hoë SES is. In Brasilië het Fradkin et al. (2018) ook gevind dat 'n hoër liggaamsamestelling geassosieer word met 'n hoër inkomste gebied, laastens het Gupte et al. (2021) ook hierdie studie se bevindinge beaam. In teenstelling met die bogenoemde bevindinge het Mireku en Rodriguez (2020) in die Verenigde Koninkryk, asook Kuku et al. (2012) en Rogers et al. (2015) aangedui dat dit eerder leerders van lae inkomste gebiede is wat hoër liggaamsamestelling getoon het. Hierdie studies is egter almal moeilik vergelykbaar met die huidige studie aangesien die populasie se ouderdom en agtergrond verskil.

Ten laaste is die verandering in liggaamsamestelling oor tyd en in die verskillende motoriese behendigheid veranderlikes ondersoek. Die studie het egter gevind dat daar 'n beduidende verhoging vanaf 2010 na 2013 was en geringe verhoging indien enige vanaf 2013 na 2016 oor al vier liggaamsamestelling klasse. Slegs fynmotoriese presisie en die verkorte vorm totaal het op statistiese betekenisvolheid gedui. D'Hondt et al. (2011) het aangedui dat motoriese behendigheid met toename in liggaamsamestelling afgeneem het. Hierdie bevinding word beaam deur Zhu et al. (2011) en Gaunard et al. (2013). Soortgelyk het meer resente navorsing hierdie wedersydse negatiewe verband tussen oorgewig en obesiteit beaam (Cawley & Spiess, 2008; Cermak et al., 2015; Das Virgens et al., 2021; Lima et al., 2020; Verbecque et al., 2021; Zhu et al., 2014; Zacks et al., 2020).

Samevatting en Implikasies

Die doel van die studie was om die verandering in oorgewig en obesiteit met die verandering in motoriese behendigheid te ondersoek met in ag neming van geslag, ras en SES. Dit blyk dat die studie redelik in lyn is met huidige navorsing wat toon dat oorgewig en obesiteit aan die toeneem is, met seuns wat meer obeer as meisies is, blanke leerders meer oorgewig en obeer in vergelyking met swart leerders en leerders van hoër inkomste gebiede het groter persentasies gedui van oorgewig en obesiteit. Verder wou die spesifieke verandering in oorgewig/obesiteit met die verandering in motoriese behendigheid ondersoek word, tot die navorsers se spyt het die proefpersone te min binne elke klassifikasie geword en kon analyses nie uitgevoer word soos beoog nie. Dit was egter sigbaar dat motoriese behendigheid vanaf basislynmetings tot met die eerste opvolgmeting verbeter het, maar daarna was slegs geringe veranderinge sigbaar. Ook net twee van die motoriese behendigheid veranderlikes het statistiese betekenisvolle verskille gedui. Weens die beperkte navorsing op die spesifieke populasie oor hierdie wedersydse verhouding onder Suid-Afrikaanse kinders oor 'n longitudinale tydperk, is die studie steeds enig in sy soort en dra by tot die huidige navorsing. Dit is egter die navorsers se mening dat soortgelyke longitudinale studies soos die voorgesit moet word, oor meer provinsies in die Suid-Afrikaanse konteks en 'n meer verteenwoordigende populasie oor ras en gewigsklasse, indien moontlik moet ondersoek word. Die studie steun egter dat oorgewig/obesiteit en motoriese behendigheid 'n negatiewe verband hou.

Konflik van belange

Die outeurs verklaar dat hulle geen persoonlike verhoudings gehad het wat die skryf van die artikel onvanpas sou beïnvloed het nie.

Befondsing en Vrywaring

Die outeurs wil graag die National Research Foundation (NRF), Medical Research Council (MRC) en Lotto bedank vir befondsing wat die uitvoer van die longitudinale studie moontlik gemaak het. Die organisasies het egter geen invloed of insae op die skryf van hierdie projek gehad nie en is gevolglik die bevindinge en opinies van die outeurs.

Erkenning

Die outeurs wil graag die prinsipale ondersoeker bedank vir die deelname en befondsing van die projek en die konseptualisasie van die groter studie. Verder moet die Noorwes-Universiteit Honneurs in Kinderkinetika studente van jaar 2010, 2013 en 2016 bedank word vir die hulp met

insameling van data. Statistiese konsultant, Prof. Suria Ellis word verder bedank in haar rol met die verwerking van die data.

Bronnelys

- Ahrens, W., Pigeot, I., Pohlbeln, H., De Henauw, S., Lissner, L., Molnár, D., Moreno, L.A., Tornaritis, M., Veidebaum, T. & Siani, A. (2014). Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity*, 38:99-107, 25376223. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.140>
- Badawi, N.E., Barakat, A.A., El Sherbini, S.A. & Fawzy, H.M. (2013). Prevalence of overweight and obesity in primary school children in Port Said city. *Egyptian Pediatric Association Gazette*, 61:31-36. <https://doi.org/10.1016/j.epag.2013.04.007>
- Bruininks, R.H. & Bruininks, B.D. 2005. *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency*. (2nd ed.). Minneapolis: Pearson.
- Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C., Mählberg, N., Faight, B. (2010). Trajectories of relative weight and waist circumference among children with and without developmental coordination disorder. *Canadian Medical Journal*, 182(11):1167-1172, 20584932. <https://dx.doi.org/10.1503/cmaj.091454>
- Castelli, D., Hillman, C., Buck, S., Erwin, H.E. (2007). Physical fitness and academic achievement in 3rd and 5th grade students. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(2):239-252. <http://dx.doi.org/10.1123/jsep.29.2.239>
- Cawley, J. & Spiess, C.K. (2008). Obesity and skill attainment in early childhood. *Economics and Human Biology*, 6(3):388-97, 18678531. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2008.06.003>
- Cermak, S.A., Katz, N., Weintraub, N., Steinhart, S., Raz-Silbiger, S., Munoz, M. & Lifshitz, N. (2015). Participation in physical activity, fitness, and risk for obesity in children with developmental coordination disorder: across-cultural study. *Occupational Therapy International*, 22(4), 163-73, 26123622. <https://doi.org/10.1002/oti.1393>
- Chebati, M., Nsibambi, C., Ojala, J. & Goon, D.T. (2014). Prevalence of overweight and obesity among primary school children in Kampala central, Uganda. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation Dance*, 20(4), 1365-78 19. <https://hdl.handle.net/10520/EJC166100>
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320(7244), 1240-1243, 10797032. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
- D'Hondt, E., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J., Philippaerts, R., de Bourdeaudhuij, I. & Lenoir, M. (2011). Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: a cross-sectional study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6, 556-564, 20973659. <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.500388>

- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., De Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R. & Lenoir, M. (2013). A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International Journal of Obesity*, 37(1):61-67, 22508339. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.55>
- Das Virgens Chagas, D., Mohebbi, M. & Barnett, L.M. (2021). How important is motor competence for healthy weight status across adolescence? *Childhood Obesity*, 17(3), 220-227. <https://doi.org/10.1089/chi.2020.0353>
- Dereń, K., Nyankovsky, S., Nyankovska, O., Luszczki, E., Wyszynska, J., Sobolewski, M. & Mazur, A. (2018). The prevalence of underweight, overweight and obesity in children and adolescents from Ukraine. *Scientific Reports*, 8, 1-7, 3625. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21773-4>
- Evensen, E., Wilsgaard, T., Furberg, A.S. & Skeie, G. (2016). Tracking of overweight and obesity from early childhood to adolescence in a population-based cohort – the Tromsø Study, Fit Futures. *BMC Pediatrics*, 16(64), 1-11, 27165270. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0599-5>
- Fradkin, C., Wallander, J.L., Elliott, M.N., Tortolero, S., Cuccaro, P. & Schuster, M.A. (2015). Associations between socioeconomic status and obesity in diverse, young adolescents: variation across race/ethnicity and gender. *Health Psychology*, 34(1), 1-9, 25133824. <https://doi.org/10.1037/hea0000099>
- Fradkin, C., Valentini N.C., Nobre, G.C. & Dos Santos J.O. L. (2018). Obesity and overweight among Brazilian early adolescents: variability across region, socioeconomic status, and gender. *Frontiers in Pediatrics*, 6, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00081>
- Hall, K., & Giese, S. 2009. Addressing quality through school fees and school funding. *South African Child Gauge*.
- Hamed, A.M.M., Hassan, A.A., Younis, M.M.S. & Kamal, A.M. (2019). Prevalence of obesity and overweight among primary schools children in Qena, Egypt. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 77(2), 4899-4905. <https://dx.doi.org/10.21608/ejhm.2019.47456>
- Han, J.C., Lawlor, D.A., Kimm, S.Y.S. (2010). Childhood Obesity – 2010: Progress and Challenges. *Lancet*, 375(9727), 1737-1748, 20451244. [https://dx.doi.org/10.1016%2FS0140-6736\(10\)60171-7](https://dx.doi.org/10.1016%2FS0140-6736(10)60171-7)
- Hills, A., Andersen, L. & Byrne, N. (2011). Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 866-870, 21836171. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090199>

- Isong, I.A., Rao, S.R., Bind, M.A., Avendaño, M. & Kawachi, I. (2018). Racial and ethnic disparities in early childhood obesity. *Pediatrics*, 141(1), 1-11, e20170865.
<https://doi.org/10.1542/peds.2017-0865>
- Jia, P., Cheng, X., Xue, H. & Wang, Y. (2017). Applications of geographic information systems (GIS) data and methods in obesity-related research. *Obesity Reviews*, 18(4), 400-411, 28165656. <https://doi.org/10.1111/obr.12495>
- Jinabhai, C.C., Taylor, M., Sullivan, K.R. (2003). Implications of stunting, overweight and obesity among South African primary school children: a possible nutrition transition? *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(2), 358–336.
- Kuku, O., Garasky, S. & Gundersen, C. (2012). The relationship between childhood obesity and food insecurity: a nonparametric analysis. *Applied Economics*, 44(21), 2667-2677.
<https://doi.org/10.1080/00036846.2011.566192>
- Lima, R.A., Soares, F.C., Queiroz, D.R., Aguilar, J.A., Bezerra, J. & Barros, M.V.G. (2021). The importance of body weight status on motor competence development: from preschool to middle childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(1), 15-22.
<https://doi.org/10.1111/sms.13787>
- Mauz, E., Lange, M., Houben, R., Hoffmann, R., Allen, J., Goßwald, A., Hölling, H., Lampert, T., Lange, C., Poethko-Müller, C., Richter, A., Schaffrath Rosario, A., von Schenck, U., Ziese, T. & Kurth, B.A. (2020). Cohort profile: KiGGS cohort longitudinal study on the health of children, adolescents and young adults in Germany. *International Journal of Epidemiology*, 49(2), 375-375. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz231>
- Min, J., Wen, X., Xue, H. & Wang, Y. (2018). Ethnic disparities in childhood BMI trajectories and obesity and potential causes among 29,250 US children: findings from the early childhood longitudinal study-birth and kindergarten cohorts. *International Journal of Obesity*, 42, 1661-1670. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0091-4>
- Mireku, M.O. & Rodriguez, A. (2020). Family income gradients in adolescent obesity, overweight and adiposity persist in extremely deprived and extremely affluent neighbourhoods but not in middle-class neighbourhoods: evidence from the UK millennium cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(418), 1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020418>
- Monyeki, K.D., Matshipi, M. & Monyeki, M.S. (2017). Prevalence of abdominal obesity among rural South African children over time: Ellisras longitudinal study. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences*, 23(3), 416-430.
- Nanri, H., Shirasawa, T., Ochiai, H., Ohtsu, T., Hoshino, H., Kokaze, A. (2016). Rapid weight gain during early childhood is associated with overweight in preadolescence: A

- longitudinal study in Japan. *Child Care Health and Development*, 42, 261-266, 26748462. <https://doi.org/10.1111/cch.12316>
- Nunez-Gaunard, A., Moore, J.G., Roach, K.E., Miller, T.L. & Kirk-Sanchez, N.J. (2013). Motor proficiency, strength, endurance, and physical activity among middle school children who are healthy, overweight, and obese. *Pediatric Physical Therapy*, 25(2), 130-138, 23542187. <https://doi.org/10.1097/pep.0b013e318287caa3>
- Ogden, C.L., Carroll, M.D., Kit, B.K. & Flegal, K.M. (2014). Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *The Journal of the American Medical Association*, 311(8), 806-14. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.732>
- Pangani, I.N., Kiplamai, F.K., Kamau, J.W. & Onywera, V.O. (2016). Prevalence of overweight and obesity among primary school children aged 8-13 years in Dar es Salaam City, Tanzania. *Advances in Preventative Medicine*, 2016, 1-5. <https://doi.org/10.1155/2016/1345017>
- Pengpid, S. & Peltzer, K. (2013). Overweight and obesity and associated factors among school-aged adolescents in Thailand. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation & Dance*, 19(2), 448-458. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=88906189&site=eds-live>
- Pienaar, A.E. (2015). Prevalence of overweight and obesity among primary school children in a developing country: NW-CHILD longitudinal data of 6 to 9 year old children in South Africa. *BMC Obes*, 2(2), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40608-014-0030-4>
- Pienaar, A.E. & Kemp, C. (2014). Motor proficiency profile of Grade 1 learners in the North West Province of South Africa : NW-Child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 36(1), 167-182.
- Pienaar, A.E. & Kruger, G. (2014). Prevalence of overweight and obesity in grade 1 learners in the North West Province of South Africa: The NW-CHILD study. *South African Journal of Sports Medicine*, 26(4), 109-114
- Pienaar, A.E., Barhorst, R., Twisk, J.W.R. (2013). Relationship between academic performance, SES school type and perceptual-motor skills in first grade South African learners: NW-CHILD study. *Child: Care, Health and Development*, 40(3), 370-378. <https://doi.org/10.1111/cch.12059>
- Pienaar, A.E. (2020). *Perseptueel motoriese leer: Teorie en praktyk*. 2de uitg. Potchefstroom: Xerox.
- Rogers, R., Eagle, T.F., Sheetz, A., Woodward, A., Leibowitz, R., Song, M., Sylvester, R., Corriveau, N., Kline-Rogers, E., Jiang, Q., Jackson, E.A. & Eagle, K.A. (2015). The

- Relationship between childhood obesity, low socioeconomic status, and race/ethnicity: lessons from Massachusetts. *Childhood Obesity*, 11(6), 691-695, 26562758.
<https://doi.org/10.1089/chi.2015.0029>
- Salehiniya, S., Yazdani, K., Barekati, H. & Lari, M.A. (2016). The prevalence of overweight and obesity in children under 5 years in Tehran, Iran in 2012: a population-based study. *Research in Cardiovascular Medicine*, 5(1), 1-5, e30425.
<https://dx.doi.org/10.5812%2Fcardiovascmed.30425>
- StatSoft. (2020). Statistica for Windows: General conventions & statistics. OK: Tilsa.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T. & De Ridder, H. (2011). The International society for the advancement of kinanthropometry. New Zealand: ISAK.
- Steyn, H.S. (jr.). (2002). Practically significant relationships between two variables. *South African Journal of Industrial Psychology*, 28(3), 10-15.
- Stodden, D.F., Goodway, J.D., Langendorfer, S.J., Robertson M.A., Rudisill, M.E, Garcia, C. & Garcia, L.E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
<http://dx.doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Verbecque, E., Coetzee, D., Ferguson, G. & Smits-Engelsman, B. (2021). High BMI and low muscular fitness predict low motor competence in school-aged children living in low-resourced areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 1-12, 7878. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157878>
- World Health Organisation (WHO). (2021). *Obesity*. <http://www.who.int> Datum van gebruik: 2 Julie 2021.
- Williams, H.G., Pfeiffer, K.A., O'Neill, J.R., Dowda, M., McIver, K.L., Brown, W.H., Pate, R.R. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity*, 16(6), 1421-1426, 18388895. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.214>
- Yardim, M.S., Özcebe, L.H., Araz, O.M., Uner, S., Li, S., Konsuk, U.H., Arslan, U.E., Bilir, N. & Huang, T.T. (2019). Prevalence of childhood obesity and related parental factors across socioeconomic strata in Ankara, Turkey. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 25(6), 374-384. <https://doi.org/10.26719/emhj.18.052>
- Zang, Y., Zhang, L., Igarashic, K. & Yu, C. (2015). The anti-obesity and anti-diabetic effects of kaempferol glycosides from unripe soybean leaves in high-fat-diet mice. *Food Function Journal*, 6(3), 834-841. <https://doi.org/10.1039/c4fo00844h>
- Zhang, Y.X. & Wang, S.R. (2013). Changes in skinfold thickness and body composition among children and adolescents in Shandong, China from 1995 to 2010. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 26(3), 252-258. <https://doi10.1111/jhn.12006>

- Zhu, Y.C., Wu, S.K. & Cairney, J. (2011). Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. *Research and Developmental Disabilities*, 32(2), 801-807. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.10.020>
- Zhu, Y.C., Cairney, J., Li, Y.C., Chen, W.Y., Chen, F.C. & Wu, S.K. (2014). High risk for obesity in children with a subtype of developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 35(7), 1727-1733. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.02.020>

HOOFTUK 4

Longitudinale verandering in motoriese behendigheid van laerskool leerders: Die NW-CHILD studie

Wilmarié du Plessis en Dané Coetzee

**Fisieke Aktiwiteit, Sport en Rekreasie (FASRek) fokus area, Fakulteit van
Gesondheidswetenskappe, Potchefstroom Kampus, Noordwes-Universiteit, Suid-Afrika**

Korresponderende outeur:

Mev. Wilmarié du Plessis (M.A. Kinderkinetika)

Skool vir Menslike Bewegingswetenskappe, Noordwes-Universiteit

Potchefstroom Kampus

Posbus X6001 Potchefstroom

Suid-Afrika

2520

E-pos: 20376138@nwu.ac.za

Prof. Dané Coetzee (PhD. Menslike Bewegingskunde)

Noordwes-Universiteit

Potchefstroom Kampus

Posbus X6001 Potchefstroom

Suid-Afrika

2520

E-pos: 12129941@nwu.ac.za

(Die artikel is aangebied word vir: “Early Childhood Research Quarterly”)

Abstrak

Navorsing dui daarop dat motoriese behendigheid in kinders die afgelope twee dekades afgeneem het. Motoriese behendigheid is belangrik vir sportvaardighede en algehele skoolprestasie. Die doel van die studie was om motoriese behendigheid oor 'n longitudinale tydperk te bestudeer en die verband met geslag, ras en sosio-ekonomiese status te bepaal. Die studie maak deel uit van die NW-CHILD studie en basislynmetings is in 2010 (6.78 jaar) uitgevoer met twee opvolgmetings in 2013 (9.87 jaar) en 2016 (12.89 jaar). Die *Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency* tweede uitgawe (BOT-2) se verkorte vorm is gebruik om die kinders se motoriese behendigheid te bepaal. Seuns het statisties betekenisvol beter gevaar in boonste-ledemaat koördinasie ($p \leq 0.004$), krag ($p \leq 0.001$), totale motoriese behendigheid ($p \leq 0.002$) en die totale motoriese behendigheid persentiel ($p \leq 0.003$), meisies het beter in handvaardighede ($p \leq 0.005$) gevaar. Blanke leerders het in die meerderheid van die motoriese vaardighede statisties ($p \leq 0.001$) beter in vergelyking met die swart leerders gevaar, swart leerders het egter statisties beter presteer in die handvaardigheid ($p = 0.032$), balans ($p = 0.013$) en hardloopspoed-en-ratsheid ($p \leq 0.001$) afdelings. Leerders in die hoë SES groep, het beter presteer in die meerderheid motoriese vaardighede ($p \leq 0.001$), terwyl die lae SES groep beter in die balans ($p \leq 0.001$) subtoets gevaar het. Tyd het 'n statistiese betekenisvolle interaksie met alle veranderlikes gehad ($p \leq 0.001$). Seuns toon beter in grootmotoriese vaardighede te wees, teenoor meisies se fynmotoriese vaardighede. Blanke leerders en leerders in hoë SES toon 'n motoriese behendigheid voordeel in vergelyking met swart leerders en leerders vanuit 'n laer SES. Intervensies moet geïmplementeer word ten einde die tekortkoming in lae SES omgewings aan te spreek.

Sleutelwoorde

Motoriese behendigheid, longitudinaal, leerders

Hoogtepunte

- Seuns vaar beter in boonste-ledemaat koördinasie, krag en totale motoriese behendigheid aktiwiteite,
- Meisies vaar beter in handvaardighede,
- Blanke leerders het vir meeste motoriese aktiwiteite beter gevaar, alhoewel swart leerders beter in handvaardighede, balans en hardloopspoed-en-ratsheid gevaar het.
- Leerders uit hoë SES blyk beter te vaar as leerders uit 'n lae SES.

Inleiding

'n Drastiese toename in 'skerm' tyd en meer sedentêre gedrag, het die afgelope twee dekades gelei tot 'n afname in motoriese behendigheid by kinders. Bardid et al. (2015) dui aan dat kinders in Australië en België se motoriese behendigheid aansienlik laer is as dié van kinders 40 jaar gelede. Sherill (2004) definieer motoriese behendigheid as vaardighede wat bepaal kan word deur gebruik te maak van toetse wat fokus op hardloopspoed-en-ratsheid, balans, bilaterale koördinasie, krag, boonste-ledemaat koördinasie en -spoed, reaksie spoed, visueel-motoriese beheer en handvaardighede. Net soos motoriese behendigheid die boublokke vir meer gevorderde sportvaardighede is, so is fundamentele motoriese vaardighede die basis van motoriese behendigheid. Haywood en Getchell (2009) het hierdie stelling ondersteun met hul bevinding dat fundamentele motoriese vaardighede lei tot alle verdere vaardigheidsleer en motoriese ontwikkeling.

Alhoewel die algemene aanname is dat motoriese vaardighede verbeter met ouderdom en ryping, is dit nie heeltemal waar nie (Gallahue & Ozmun, 2006). Faktore soos die omgewing en die geleentheid om blootgestel te word aan motoriese aktiwiteite, asook instruksies wat gegee word gedurende hierdie aktiwiteite kan 'n positiewe rol in die ontwikkeling van motoriese vaardighede speel (Shala, 2009).

Kretschmer en kollegas (2001) het agt-tot-negejarige kinders in Hamburg (N=774 kinders), Melbourne (N=141 kinders) en Kaapstad (N=81 kinders) se motoriese vermoë vergelyk. Die kinders uit Hamburg het die beste algeheel gevaar in die vlak van uitvoering, terwyl die kinders van Melbourne die swakste presteer het. In Australië het Van Beurden et al. (2002) in die '*Move it Groove it*' studie (N=1 045, Graad 3 en -4 leerders) gevind dat statiese balans die vaardigheid was wat die beste bemeester is, terwyl die glypassies die tweede meeste en spring- en spoedvaardighede die swakste bemeester was. In teenstelling met bogenoemde studies het Pang en Fong (2009) in Hong Kong (N=167, ses-tot-negejarige leerders) gevind dat leerders se fundamentele motoriese vaardighede goed ontwikkel was, waar 98% van die leerders as gemiddeld en bo gemiddeld geklassifiseer was. Barnett et al. (2010) het een van die min longitudinale studies uitgevoer op tien-jarige leerders, in 2 000, en hulle opgevolg in 2006/7 (16 jaar oud). Die navorsers het gevind dat die leerders se objek-kontrole vaardighede in die kinderjare 'n betekenisvolle invloed op hul objek-kontrole vermoëns tydens adolessensie gehad het (Barnett et al., 2010), soortgelyk aan die bevindinge van Pienaar et al. (2021) in Suid-Afrika. In Kopenhagen dui Lima et al. (2017) aan dat ses-tot-13 jarige kinders se motoriese vaardighede

jaarliks verswak het sedert hul basislynmetings (2001). Om hierby aan te sluit het Morley et al. (2015) se studie in die Noorde van Engeland, (N=369, vier-tot-sewe jaar), Hamilton et al. (2017) se studie in Texas (N=148, 55 maande), en Mukherjee et al. (2017) se studie (N=244, ses tot nege jaar) in Singapoer, alhoewel dwarsdeursnit studies, ook gevind dat kinders se motoriese vaardighede swak was. Hardy et al. (2018) in Australië (N=425, 2.1 tot 6.1 jaar) het bepaal of staande verspring sedert 1985 tot 2015 verswak het. Die bevinding was dat leerders se staande verspring statisties betekenisvol verswak het sedert 1985.

In Suid-Afrika, kon beperkte studies gevind word op neuro-tipiese kinders en binne die spesifieke studie se ouderdomskeuse. Africa en Van Deventer (2005) het gepoog om die motoriese vermoëns van sewe-tot-negejarige meisies te vergelyk met die Katzenellenbogen's studie van 1976. Meisies het swakker in die staande verspring, hardloop en spring oor 'n hoë objek met spoed, ratsheidvaardighede, hardloop om en onder 'n reeks voorwerpe en kabelspronge, in vergelyking met die meisies van 1976 gevaar het (Africa & Van Deventer, 2005). Soortgelyk het Pienaar en Kemp (2014) gevind die grootste persentasie van die Graad 1-leerders (49.63%) het in die ondergemiddelde en gemiddelde (48.16%) groep van bemeestering vir hierdie oudermsgroep geval. Pienaar et al. (2015) (nege-tot-tienjarige leerders, N=826) het in 'n verdere studie in Suid-Afrika bevind dat vandag die grootste persentasie van bemeestering getoon het (96.2%) in teenstelling hiermee het die onderhandse rol die laagste bemeestering getoon (79.5%) by al die leerders. In teenstelling met vorige studies het Draper et al. (2020) gevind dat kinders in Soweto 'n voorstad van Gauteng en Sweetwaters (KwaZulu-Natal) se groot- en fynmotoriese vaardighede op standaard is. Soos reeds in die voorafgaande gedeelte bespreek het Pienaar et al. (2021) bepaal dat vroeë bemeestering van motoriese vaardighede beduidend latere bemeestering bepaal het. 'n Verdere faktor wat motoriese behendigheid beïnvloed is geslag.

Wrotniak et al. (2006) en Morley et al. (2015) dui aan dat die tipe sport en speletjies waaraan seuns en meisies deelneem, aanleiding gee dat die leerders onderskeidelik beter in sekere vaardighede vaar. Verder het verskeie navorsers aangedui dat seuns oor die algemeen beter in hardloopspoed-en-ratsheid, hand-oog koördinasie (Pomerleau et al., 1990; Hands & Larkin, 1997; Okely et al., 2004; Barnett et al., 2010; Prskalo et al., 2015), krag (Thomas & French, 1985; Okely et al., 2004), gooi en skopvaardighede vaar (Van Beurden et al., 2002; Morley et al., 2015; Behan et al., 2019; Wu et al., 2021), terwyl die meisies in teenstelling hiermee beter in die fynmotoriese vaardighede gevaar het (Morley et al., 2015). Eather et al. (2018) se fokus was op meisies in Australië, maar het ook gevind dat hul objek-kontrole vaardighede swak bemeester

was. Om hierby aan te sluit, rapporteer navorsers (Hands & Larkin, 1997; Okely et al., 2004; Barnett et al., 2010) dat meisies oor die algemeen beter met huppel vaardighede, lokomotoriese vaardighede (Behan et al., 2019) en hop en sy-galop vaar (Van Beurden et al., 2002), terwyl geen geslagsverskille by balans, hop, glypassies, en verspring gevind word nie (Okely et al., 2004). Van Beurden et al. (2002) het in hul studie op 1 045 kinders in Australië, in Graad 3 en 4 gevind dat beide seuns en meisies goed in balansvaardighede gevaar het. In teenstelling met bogenoemde studies, het Augustijn et al. (2018) 'n vergelyking met oobe en normale gewig leerders getref en gevind dat geslag geen invloed op motoriese behendigheid getoon het nie.

'n Nader kyk na die Suid-Afrikaanse konteks het die volgende getoon. Pienaar en Kemp (2014) dui aan dat onder Graad 1-leerders (419 seuns en 397 meisies), seuns beter vaar in aktiwiteite soos boonste-ledemaat koördinasie en krag terwyl die meisies beter gevaar het in aktiwiteite soos handvaardighede en bilaterale koördinasie. Die navorsers het verder aangedui dat seuns se algehele motoriese ontwikkeling beter is as die meisies s'n. In Pienaar et al. (2015) se studie van nege-tot-tienjarige kinders (N=826) is gevind dat seuns in vyf van die ses objek-kontrole vaardighede hoër bemeestering getoon het as die meisies. Soortgelyk aan Pienaar et al. (2015) het Cook et al. (2019) ook gevind dat daar wel 'n verband tussen geslag en objek-kontrole vaardighede is, alhoewel die studie nie aangedui het watter geslag neig na beter prestasie nie. In teenstelling met bogenoemde bevindinge dui Draper et al. (2020) aan dat daar geen statistiese betekenisvolle verskille tussen seuns en meisies se groot- en fynmotoriese vaardighede is nie. Morley et al. (2015) noem dat verskeie faktore verder 'n invloed op motoriese behendigheid kan uitoefen, wat nie beperk is tot nie, maar insluit ras. Op die stadium is 'n belangrike aspek om uit te lig dat die studies wat gevind kon word, beperk is tot dwarsdeursnit studies en kon verandering oor tyd nie ondersoek was nie.

'n Studie in die Noordwes Provinsie deur Pienaar en Kemp (2014) het gevind dat blanke leerders in ses van die agt subtoetse van die, "*Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency Short Form*" tweede uitgawe, beter gevaar het as die swart leerders. Die swart leerders het egter beter in balans en hardloopspoed-en-ratsheidtoetse gevaar. 'n Verdere studie deur Pienaar et al. (2015) op 826 nege-tot-tienjarige leerders het gevind dat blanke leerders beter in oorhandse gooi en onderhandse rol gevaar het in vergelyking met die swart leerders. Die swart leerders het egter beter in die skopvaardighede gevaar.

Hurter et al. (2007) en Morley et al. (2015) het gevind dat kinders wat in lae SES woon se groot- en fynmotoriese vaardighede swakker as die verwagte norm vir hul ouderdom was.

Mülazimoğlu-Balli et al. (2016) het in Denizli (Turkye) ook gevind dat kinders in laer SES, swakker handvaardigheid, liggaamskoördinasie, krag, ratsheid en totale BOT-tellings gehad het. Verder het Hamilton et al. (2017) se navorsing ook algehele swak motoriese behendigheid in lae SES aangedui. Ferreira et al. (2018) het in Brasilië aangedui dat SES en ouderdom verband hou, en dat die impak van SES meer sigbaar was by ouer- as jonger kinders, soortgelyke bevindinge is ook gevind in Suid-Afrika (Du Toit et al., 2020). In Australië het Hardy et al. (2018) bepaal dat die staande verspring van 1985 tot 2015 meer verswak het by leerders van lae-tot-middel SES in vergelyking met hoë SES. Matarma et al. (2020) se studie (N=707, vyfjarige kinders) het ook aangedui dat 'n hoër opvoeding van die pa bygedra het tot verhoogde krag en ratsheid in die kinders. Alhoewel nie die fokus van die studie nie, is daar deur De Waal en Pienaar (2020) gevind (N=381, Graad 4-tot-7) dat beide krag en totale motoriese behendigheid 'n statistiese betekenisvolle verband met SES getoon het.

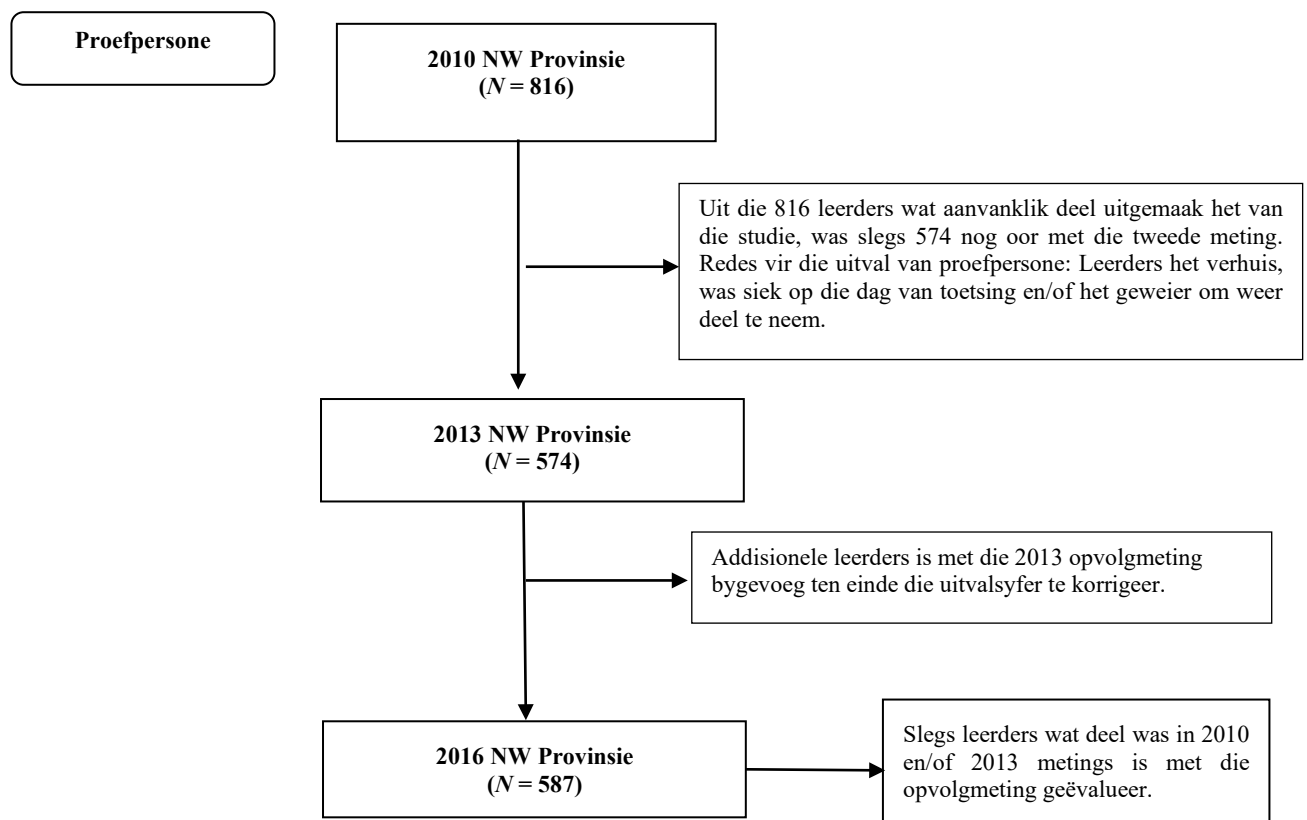
Uit die navorsing is dit duidelik dat motoriese behendigheid deur verskeidenheid faktore beïnvloed word. Geslag, ras en SES speel veral 'n beduidende rol in die vaardighede. Die leemte is egter dat min studies die ontwikkeling van motoriese behendigheid oor 'n longitudinale periode observeer het. Verskeie studies het motoriese behendigheid eenmalig onder populasies ondersoek, maar min studies het werklik gaan kyk op watter ouderdom die afname in motoriese behendigheid begin en of intervensies op spesifieke tydstippe nie geloods word nie. Die studie poog om motoriese behendigheid longitudinaal te ondersoek en te vas te stel wat die invloed van geslag en ras op hierdie vaardighede is.

Metode & Meetinstrumente

Proefpersone

Die totale aantal proefpersone wat vir die studie geïdentifiseer is, was 880 Graad 1-leerders. Die totale aantal Graad 1-leerders wat getoets is, is 816 (419 seuns en 397 meisies). Indien getalle dit toegelaat het, is 60 Graad 1-leerders in elke geselekteerde skool ewekansig geselekteer en het vorms vir ingeligte toestemming ontvang. Die longitudinale studie het in 2010, bestaan uit 816 leerders (419 seuns en 397 meisies). Die rasseverdeling het bestaan uit 567 swart leerders, 218 wit leerders en 20 leerders afkomstig van gemengde gesinne. Die groepe was verder verdeel in die verskillende kwintiel skole soos volg: Kwintiel 1=138 leerders. Kwintiel 2=159 leerders, Kwintiel 3=173 leerders, Kwintiel 4=145 leerders en Kwintiel 5=170 leerders. Die totale groep het 'n gemiddelde ouderdom van 6.78 jaar getoon. Tydens die opvolgmeting in 2013 was slegs 574 (282 seuns en 292 meisies) van die oorspronklike 816 leerders steeds beskikbaar. Die

verdeling volgens ras het soos volg uitgesien: 407 swart leerders, 143 wit leerders en 27 leerders van gemengde gesinne. Die verspreiding van proefpersone was volgens Kwintiele was soos volg: Kwintiel 1=120 leerders, Kwintiel 2=96 leerders, Kwintiel 3=130 leerders, Kwintiel 4=108 leerders en Kwintiel 5=120 leerders. Hierdie leerders het 'n gemiddelde ouderdom van 9.87 jaar getoon. Weens die longitudinale aard van die studie en herhaalde metings oor tyd, is slegs die proefpersone wat in 2010 en 2013 getoets is, weer deel van die 2016 metings. In 2016 is 587 leerders getoets met 'n gemiddelde ouderdom van 12.89 jaar. Die rasseverdeling van die groep was soos volg: swart leerders, wit leerders en leerders afkomstig van gemengde gesinne. Die groepe se indeling volgens kwintiele was soos volg: Kwintiel 1=138 leerders. Kwintiel 2=159 leerders, Kwintiel 3=173 leerders, Kwintiel 4=145 leerders en Kwintiel 5=170 leerders. Uiteindelik is slegs leerders wie se data volledig oor al drie meetpunte was gebruik vir die studie en was die totaal 380. Verdere beskrywende aspekte van die groep word bespreek in figuur 1.



Figuur 1: Vloei diagram van die deelnemers in die studie

Meetinstrumente

Die ‘*Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency Short Form*’ tweede uitgawe (BOT-2) (Bruininks & Bruininks, 2005) se verkorte vorm is gebruik om die kinders in 2010, 2013 en 2016 se motoriese behendigheid te bepaal. Drie van die komponente is egter volledig evalueer, wat insluit balans, krag en hardloopspoed-en-ratsheid. Die toetsbattery word individueel op elke proefpersoon uitgevoer ten einde fyn- sowel as grootmotoriese vaardighede van kinders te bepaal. Hierdie meetinstrument is geskik vir gebruik by vier- tot 21-jarige kinders (Bruininks & Bruininks, 2005). Die BOT-2 evalueer vaardighede in vier motoriese-komponente en bestaan uit fynmotoriese vaardighede, handkoördinasie, liggaamskoördinasie en ’n krag- en ratsheidkomponent. Die routelling word verwerk na ’n punte telling vir elke subkomponent.

Hierdie punte telling word verwerk na ’n totale punte telling vir motoriese behendigheid waaruit ’n standaardtelling en persentielwaarde bereken word. Die geldigheid van die BOT-2 se volledige vorm is $r=0.75$ en die verkorte vorm toon ’n geldigheid van $r=0.80$ (Bruininks & Bruininks, 2005). Verder is daar bepaalde bemeesteringskategorieë wat vir die toetstotaal se standaardtellings gerapporteer kan word en is as volg: ver bogemiddeld (standaardtelling >70); bogemiddeld (standaardtelling 60-69); gemiddeld (standaardtelling 41-59); ondergemiddeld (standaardtelling 31-40); ver ondergemiddeld (standaardtelling <30).

Prosedure

Eerstens is alle skoolhoofde besoek en toestemming gevra vir insameling van die data tydens skoolure. Indien die skoolhoofde ingestem het, is ingeligte toestemmingsvorme aan die ouers/wettige voog gestuur. Verder is daar dan slegs vir die kinders wie se ouers ingestem het vooraf op die dag van toetsing die prosedure verduidelik. Elke kind moes dan self ook toestemming gee of hy/sy wou deelneem aan die studie. Indien beide vorms ontvang is met toestemming, is die kind getoets op die dag. Die leerders het die reg voorbehou om ten enige tyd van die studie te onttrek, sonder enige vrae. Etiese goedkeuring vir die uitvoering van die studie is by die Etiekkomitee van die Noordwes-Universiteit verkry (No. NWU-0070-09-A1, NWU-00070-09-A1-03), sowel as toestemming van die Onderwysdepartement van die Noordwes Provinsie. Die prosedure is herhaal in 2013 en 2016 se data-insameling.

Statistiese analise

Die resultate van die studie sal met “*Statistica for Windows, 2019*” (Statsoft, 2020) ontleed word. Na konsultasie met statistiese dienste sal data word soos volg ontleed: Data sal eerstens aan die hand van beskrywende statistiek ontleed word om die totale groep, seuns en meisies en rasse te

bepaal (gemiddeld (m), standaardafwyking (sa), minimum en maksimum waardes). Tweedens is daar van tweerigting frekwensie tabelle gebruik gemaak om die verandering oor tyd te bepaal. Verder is die interaksie tussen groepe volgens geslag, ras en sosio-ekonomiese status ontleed deur 'n ANOVA uit te voer en statistiese betekenisvolheid is gestel as $p \leq 0.05$.

Resultate

Tabel 1 dui die aantal proefpersone volgens geslag, ras en sosio-ekonomiese status aan wat deel uitgemaak het van die studie.

TABEL 1: PROEFPERSONE VOLGENS GESLAG, RAS, SES EN GEMIDDELDE OUDERDOM

Geslag	RAS		SES		Gemiddelde Ouderdom					
	Blank (n)	Swart (n)	Laag (n)	Hoog (n)	2010 $\bar{x}$	sa	2013 $\bar{x}$	sa	2016 $\bar{x}$	sa
Seuns (n=181)	63	118	92	89	6.92	0.39	9.95	0.38	12.95	0.38
Meisies (n=199)	40	159	126	73	6.81	0.37	9.85	0.37	12.86	0.37
Totaal (N=380)	103	277	218	162	6.87	0.38	9.89	0.38	12.90	0.38

N=Getal proefpersone, $\bar{x}$ =Gemiddeld; Min=Minimum; Maks=Maksimum; sa=Standaardafwyking; SES=sosio-ekonomiese status

Die aantal proefpersone wat aan al die metings deelgeneem het, was 380 in totaal met 181 seuns en 199 meisies. Die gemiddelde ouderdom van die leerders in 2010 was 6.87 jaar ($sa=0.38$) met die seuns wat effens ouer (6.92 ± 0.39) as die meisies was (6.81 ± 0.37). In 2013 was die gemiddelde ouderdom van die leerders (9.89 ± 0.37), met die seuns (9.95 ± 0.38) en meisies (9.85 ± 0.37) onderskeidelik. In 2016 was die gemiddelde ouderdom van die leerders (12.90 ± 0.38) en seuns (12.95 ± 0.38) en meisies (12.86 ± 0.37) onderskeidelik.

TABEL 2: PERSENTASIE SEUNS, MEISIES EN TOTALE GROEP VOLGENS BOT-2 MOTORIESE BEHENDIGHEID KLASSE

Veranderlikes	Kategorie 2			Kategorie 3		Kategorie 4		Kategorie 5	
	N	n	%	n	%	n	%	n	%
2010									
Seuns	181	2	1.1	83	45.9	94	51.9	2	1.1
Meisies	200	3	1.5	98	49.0	98	49.0	1	0.5
Totale Groep	381	5	1.3	181	47.5	192	50.4	3	0.8
2013									
Seuns	181	9	5.0	154	85.1	15	8.3	3	1.7
Meisies	200	38	19.0	149	74.5	11	5.5	2	1.0
Totale Groep	381	47	12.3	303	79.5	26	6.8	5	1.3
2016									
Seuns	181	37	20.4	140	77.3	4	2.2	0	0.0
Meisies	200	61	30.5	137	68.5	1	0.5	1	0.5
Totale Groep	381	98	25.7	277	72.7	5	1.3	1	0.3

Kategorie 2 = Ondergemiddeld; Kategorie 3 = Gemiddeld; Kategorie 4 = Bo-Gemiddeld; Kategorie 5 = Ver-Bogemiddeld

**TABEL 3: PERSENTASIE BLANK, SWART LEERDERS EN TOTALE GROEP VOLGENS BOT-2 MOTORIESE BEHENDIGHEID
KLASSE**

Veranderlikes	Kategorie 2			Kategorie 3		Kategorie 4		Kategorie 5	
	N	n	%	n	%	n	%	n	%
2010									
Blank	104	0	0.0	33	31.7	68	65.4	3	2.9
Swart	277	5	1.8	148	53.4	124	44.8	0	0.0
Totale	381	5	1.3	181	47.5	192	50.4	3	0.8
Groep									
2013									
Blank	104	3	2.9	85	81.7	11	10.6	5	4.8
Swart	277	44	15.9	218	78.7	15	5.4	0	0.0
Totale	381	47	12.3	303	79.5	26	6.8	5	1.3
Groep									
2016									
Blank	104	20	19.2	78	75.0	5	4.8	1	1.0
Swart	277	78	28.2	199	71.8	0	0.0	0	0.0
Totale	381	98	25.7	277	72.7	5	1.3	1	0.3
Groep									

Kategorie 2 = Ondergemiddeld; Kategorie 3 = Gemiddeld; Kategorie 4 = Bo-Gemiddeld; Kategorie 5 = Ver-Bogemiddeld

TABEL 4: PERSENTASIE KWINTIEL 1-5 EN TOTALE GROEP VOLGENS BOT-2 MOTORIESE BEHENDIGHEID KLASSE

Veranderlikes		Kategorie 2		Kategorie 3		Kategorie 4		Kategorie 5	
	N	n	%	n	%	n	%	n	%
2010									
Kwintiel 1	80	1	1.3	42	52.5	37	46.3	0	0.0
Kwintiel 2	61	2	3.3	47	77.0	12	19.7	0	0.0
Kwintiel 3	77	2	2.6	40	51.9	35	45.5	0	0.0
Kwintiel 4	82	0	0.0	27	32.9	54	65.9	1	1.2
Kwintiel 5	81	0	0.0	25	30.9	54	66.7	2	2.5
Totale Groep	381	5	1.3	181	47.5	192	50.4	3	0.8
2013									
Kwintiel 1	80	14	17.5	62	77.5	4	5.0	0	0.0
Kwintiel 2	61	17	27.9	42	68.9	2	3.3	0	0.0
Kwintiel 3	77	9	11.7	63	81.8	5	6.5	0	0.0
Kwintiel 4	82	4	4.9	69	84.1	8	9.8	1	1.2
Kwintiel 5	81	3	3.7	67	82.7	7	8.6	4	4.9
Totale Groep	381	47	12.3	303	79.5	26	6.8	5	1.3
2016									
Kwintiel 1	80	22	27.5	58	72.5	0	0.0	0	0.0
Kwintiel 2	61	22	36.1	39	63.9	0	0.0	0	0.0
Kwintiel 3	77	26	33.8	51	66.2	0	0.0	0	0.0
Kwintiel 4	82	8	9.8	71	86.6	2	2.4	1	1.2
Kwintiel 5	81	20	24.7	58	71.6	3	3.7	0	0.0
Totale Groep	381	98	25.7	277	72.7	5	1.3	1	0.3

Kategorie 2 = Ondergemiddeld; Kategorie 3 = Gemiddeld; Kategorie 4 = Bo-Gemiddeld; Kategorie 5 = Ver-Bogemiddeld; Kwintiel 1 = Laagste inkomste;

Kwintiel 5 = Hoogste Inkomste

Tabel 2-4 dui die frekwensie leerders aan binne elke BOT-2, motoriese behendigheid kategorie. Tabel 2 dui eerstens die aantal seuns, meisies en die totale groep in Kategorie 2 tot 5 vir die jare 2010, 2013 en 2016. In 2010 was die grootste aantal seuns in Kategorie 4 (51.9%), die meisies was gelyke hoeveelhede verspreid tussen Kategorie 3 en 4 (49%) en die totale groep in Kategorie 4 (50.4%). Vanaf jaar 2013 was daar 'n verskuiwing van die seuns en die totale groep na Kategorie 3. Die gemiddelde kategorie en meisies het gebly in Kategorie 3. In 2016 blyk dit dat 'n groot aantal leerders verskuif het na die ondergemiddelde kategorie (25.7%), sedert 2010 (1.3%), gevolglik was die aantal leerders in die bo-gemiddelde kategorie aansienlik minder in 2016 (1.3%) in vergelyking met 2010 (50.4%).

In Tabel 3 word die frekwensie blank, swart en totale groep oor die drie metingspunte aangedui. In 2010 was die grootste aantal blanke leerders in Kategorie 4 (65.4%), teenoor die swart leerders in Kategorie 3 (53.4%). Met die eerste opvolgmeting het dieselfde tendens plaasgevind as by geslag; beide blank en swart leerders was die grootste aantal in Kategorie 3 en het so gebly na die 2016 opvolgmeting. Die aantal leerders in die ondergemiddelde kategorie het egter vermeerder van 2010 (0.0% en 1.8%) tot 2016 (19.2% en 28.2%). Diensooreenkomstig het die aantal leerders in die bo-gemiddelde kategorie vanaf 2010 (65.4% en 44.8%) verminder tot 2016 (4.8% en 0.0%).

Tabel 4 het die aantal leerders van Kwintiel 1-5 skole met die verskillende BOT-2 kategorieë bestudeer. In 2010 was daar 'n duidelike skeiding met die grootste aantal Kwintiel 1 (52.5%), 2 (77%) en 3 (51.9%) leerders in Kategorie 3 en die Kwintiel 4 (65.9%) en 5 (66.7%) leerders in Kategorie 4. Ook hier het leerders met die eerste opvolgmeting die grootste persentasie na Kategorie 3 geskuif en in 2016, met die tweede opvolgmeting het die grootste persentasie leerders hier gebly. Verder wat duidelik blyk uit die tabel, soos in Tabel 3 en 4 is dat daar 'n vermeerdering van leerders in Kategorie 2 van 2010 (1.3%, 3.3%, 2.6%, 0%, 0% en 1.3%) tot 2016 (27.5%, 36.1%, 33.8%, 9.8%, 24.7% en 25.7%).

TABEL 5: GEMIDDELTES EN BETEKENISVOLHEID VAN VERSKILLE OOR TYD, GESLAG EN DIE INTERAKSIE TUSSEN TYD EN GESLAG VIR SEUNS EN MEISIES IN MOTORIESE VAARDIGHEDE

Veranderlikes	Seuns			Meisies			MSE	p-waarde		
	2010	2013	2016	2010	2013	2016		Tyd	Geslag	Tyd & Geslag
Fynmotoriese Presisie	7.4	12.2	13.7	7.4	12.5	13.5	4.8	<0.001*	0.819	0.257
Fynmotoriese Integrasie	2.3	8.2	8.2	2.2	7.5	8.3	2.25	<0.001*	0.090	<0.001*
Handvaardigheid	5.0	6.5	7.0	5.2	6.7	7.2	0.76	<0.001*	0.005*	0.934
Bilaterale koördinasie	5.1	6.9	6.9	5.3	7.0	6.9	1.18	<0.001*	0.082	0.331
Balans	6.8	7.7	7.8	7.0	7.7	7.8	0.75	<0.001*	0.190	0.038*
Hardloopspoed-en-ratsheid	8.2	8.7	8.6	8.1	8.7	8.5	0.76	<0.001*	0.527	0.498
Boonste-ledemaat koördinasie	8.6	10.6	11.7	7.9	10.4	11.5	2.3	<0.001*	0.004*	0.012*
Krag	5.1	10.7	9.0	4.5	9.0	6.8	2.94	<0.001*	<0.001	<0.001*
Verkorte vorm Totaal	49.0	71.4	72.8	48.4	69.5	70.5	18	<0.001*	0.002*	0.020*
Verkorte vorm Persentiel	25.8	54.0	36.1	22.9	45.9	31.9	250	<0.001*	0.003*	0.071

$p \leq 0.05^*$; MSE: Gemiddelde telling afwyking

Tabel 5 ondersoek die betekenisvolle verskille oor tyd tussen seuns en meisies. Uit Tabel 5 kan daar gesien word dat seuns effens beter in fynmotoriese presisie ($p=0.819$), hardloopspoed-en-ratsheid ($p=0.527$) gevaar het, alhoewel dit nie statisties betekenisvol was nie. Statistiese betekenisvolheid het wel voorgekom in boonste-ledemaat koördinasie ($p \leq 0.05$), krag ($p \leq 0.001$), die algehele verkorte vorm se totaal ($p=0.002$) en die verkorte vorm persentiel ($p=0.003$), waar die seuns beter as die meisies gevaar het. Die meisies het statisties beter gevaar in fynmotoriese integrasie en handvaardigheid alhoewel handvaardigheid nie statisties betekenisvol ($p \geq 0.05$) was nie. Tyd het 'n statisties betekenisvolle interaksie ($p \leq 0.001$) met elkeen van die veranderlikes getoon. So ook was daar 'n statisties betekenisvolle interaksie van tyd en geslag met fynmotoriese integrasie ($p \leq 0.001$), balans ($p=0.038$), boonste-ledemaat koördinasie ($p=0.012$), krag ($p < 0.001$), die verkorte vorm totaal- ($p=0.020$) en persentiel ($p=0.071$).

TABEL 6: GEMIDDELDES EN BETEKENISVOLHEID VAN VERSKILLE OOR TYD, RAS EN DIE INTERAKSIE TUSSEN TYD EN RAS IN MOTORIESE VAARDIGHEDE

Veranderlikes	Blanke leerders			Swart leerders			MSE	p-waarde		
	2010	2013	2016	2010	2013	2016		Tyd	Ras	Tyd & Ras
Fynmotoriese Presisie	9.2	12.7	13.8	6.7	12.3	13.5	4.5	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Fynmotoriese Integrasie	3.3	8.5	8.6	1.9	7.6	8.2	2.25	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Handvaardigheid	5.3	6.9	7.0	5.0	6.5	7.2	0.74	<0.001*	0.032*	<0.001*
Bilaterale koördinasie	5.9	6.9	7.0	4.9	6.9	6.9	1.13	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Balans	6.2	7.6	7.5	7.2	7.7	7.9	0.72	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Hardloopspoed-en-ratsheid	8.1	8.3	8.5	8.1	8.8	8.6	0.75	<0.001*	0.013*	0.001*
Boonste-ledemaat koördinasie	8.5	10.6	11.7	8.2	10.4	11.6	2.37	<0.001*	0.146	0.815
Krag	5.4	11.0	9.5	4.5	9.4	7.2	3.01	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Verkorte vorm Totaal	52.3	72.7	73.6	47.3	69.6	70.9	18	<0.001*	<0.001*	0.002*
Verkorte vorm Persentiel	32.8	59.7	43.0	21.1	46.1	30.5	252	<0.001*	<0.001*	0.761

$p \leq 0.05$ *; MSE: Gemiddelde telling afwyking

Tabel 6 het die verskille tussen ras oor tyd ondersoek. Uit die Tabel 6 kan daar gesien word dat die blanke leerders statisties beter oor tyd gevaar het in fynmotoriese presisie ($p < 0.001$), fynmotoriese integrasie ($p < 0.001$), bilaterale koördinasie ($p < 0.001$), krag ($p < 0.001$), die algehele totaal ($p < 0.001$) en persentiel van die verkorte vorm ($p < 0.001$) en alhoewel nie statisties betekenisvol ($p = 0.146$) nie ook boonste-ledemaat koördinasie. Die swart leerders het egter statisties betekenisvol ($p \leq 0.05$) beter in handvaardigheid ($p = 0.032$), balans ($p < 0.001$) en hardloopspoed-en-ratsheid ($p = 0.013$) gevaar. Tyd het weereens 'n statisties betekenisvolle ($p < 0.001$) interaksie met elkeen van die veranderlikes getoon. Die interaksie van tyd met ras het ook 'n statisties betekenisvolle interaksie met fynmotoriese integrasie- en presisie ($p \leq 0.001$), handvaardigheid ($p < 0.001$), bilaterale koördinasie ($p < 0.001$), balans ($p < 0.001$), hardloopspoed-en-ratsheid ($p < 0.001$), krag ($p < 0.001$) en die verkorte vorm totaal ($p = 0.002$).

TABEL 7: GEMIDDELDES EN BETEKENISVOLHEID VAN VERSKILLE OOR TYD, SES EN DIE INTERAKSIE TUSSEN TYD EN SES IN MOTORIESE VAARDIGHEDE

Veranderlikes	Lae SES			Hoë SES			MSE	p-waarde		
	2010	2013	2016	2010	2013	2016		Tyd	SES	Tyd & SES
Fynmotoriese Presisie	6.5	12.1	13.4	8.5	12.8	13.8	4.6	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Fynmotoriese Integrasie	1.6	7.3	8.1	3.1	8.6	8.5	2.22	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Handvaardigheid	4.8	6.4	7.1	5.4	6.9	7.1	0.74	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Bilaterale koördinasie	4.8	6.9	6.9	5.8	6.9	7.0	1.11	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Balans	7.1	7.8	7.9	6.7	7.7	7.7	0.75	<0.001*	<0.001*	0.033*
Hardloopspoed-en-ratsheid	8.1	8.7	8.6	8.2	8.6	8.6	0.76	<0.001*	0.929	0.289
Boonste-ledemaat koördinasie	7.8	10.2	11.5	8.8	10.8	11.7	2.3	<0.001*	<0.001*	0.004*
Krag	4.3	9.3	7.1	5.4	10.5	8.8	3.08	<0.001*	<0.001*	0.085
Verkorte vorm Totaal	45.5	68.8	70.6	52.9	72.6	73.1	17	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Verkorte vorm Persentiel	18.6	43.3	29.6	32.0	58.4	39.7	251	<0.001*	<0.001*	0.092

p≤0.05*; SES=sosio-ekonomiese status; MSE: Gemiddelde telling afwyking

Tabel 7 ondersoek die verskille oor tyd tussen leerders vanuit hoë teenoor lae sosio-ekonomiese omstandighede. Leerders het statisties betekenisvol ($p < 0.001$) beter gevaar oor tyd in die hoë SES klas in fynmotoriese presisie, fynmotoriese integrasie, bilaterale koördinasie, boonste-ledemaat koördinasie, krag en die verkorte vorm totaal- en persentiel. Leerders uit die lae SES klas het egter statisties beter gevaar in balansvaardighede ($p < 0.001$). Tyd het 'n statisties betekenisvolle ($p < 0.001$) interaksie met elkeen van die veranderlikes getoon. Die interaksie van tyd met SES het ook 'n statisties betekenisvolle interaksie met fynmotoriese integrasie- en presisie ($p \leq 0.001$), handvaardigheid ($p < 0.001$), bilaterale koördinasie ($p < 0.001$), balans ($p = 0.033$), boonste-ledemaat koördinasie ($p = 0.004$) en die verkorte vorm totaal ($p < 0.001$).

Bespreking

Die artikel het gepoog om die longitudinale verandering in motoriese behendigheid in laerskool leerders oor 'n 7 jaar tydperk te ondersoek. Verder is daar ook gekyk na die effek van geslag, ras, en sosio-ekonomiese omstandighede op hierdie vaardighede.

Vanuit die literatuur is dit duidelik dat alhoewel motoriese behendigheid bestudeer is, is daar min studies wat oor tyd die progressie gemoniteer het om te bepaal wat gebeur soos kinders ouer word. Verder is daar min studies in Suid-Afrika se middel-tot-hoë konteks wat die impak van sosio-ekonomiese omstandighede en ras bestudeer. Die studie het gepoog om die leemte uit te wys.

Die verskil tussen seuns en meisies se motoriese behendigheid oor tyd:

Uit die resultate blyk dit dat seuns statisties betekenisvol beter gevaar het in boonste-ledemaat koördinasie, krag en die totale motoriese behendigheid en -persentiel in vergelyking met die meisies. Die meisies het statisties betekenisvol beter in fynmotoriese presisie en -handvaardighede gevaar. Verder is dit belangrik om uit te lig dat alhoewel die grootste persentasie leerders oor tyd in Kategorie 3 was, het die aantal leerders van 2010 tot 2016, toegeneem in die ondergemiddelde kategorie en afgeneem in die bo-gemiddelde kategorie.

Literatuur het getoon dat seuns en meisies beter sal vaar in sekere aktiwiteite weens die speletjies en sport waaraan hulle deelneem (Wrotniak, 2006; Morley et al., 2015). Pomerleau et al. (1990) rapporteer dat meisies meer aan binnemuurse aktiwiteite deelneem, terwyl seuns meer aan fisieke aktiwiteite buite deelneem. In ooreenstemming met ons studie, het Pomerleau et al. (1990) gevind dat seuns beter in hardloopspoed-en-ratsheid asook gooi was in teenstelling met die meisies. Die meisies het ook in ons studie beter in fynmotoriese vaardighede gevaar. Verder het verskeie navorsers (Behan et al., 2019; Hands & Larkin, 1997; Okely et al., 2004; Van Beurden et al., 2002) ook gevind dat seuns se hardloop vaardighede en objek-kontrole beter as die meisies sin was. Navorsers het ook gevind dat seuns in aktiwiteite wat krag vereis, beter as meisies vaar (Thomas & French, 1985; Okely et al., 2004). Barnett et al. (2010) se longitudinale studie het ook gewys dat seuns beter in objek-kontrole vaardighede gevaar in teenstelling met die meisies.

In die Suid-Afrikaanse konteks is daar ook verskeie studies wat hierdie studie se resultate ondersteun. Pienaar en Kemp (2014) het ook gevind dat seuns beter vaar in aktiwiteite soos boonste-ledemaat koördinasie en krag terwyl die meisies beter gevaar het in aktiwiteite soos handvaardighede. Pienaar et al. (2015) het ook gevind dat seuns hoër bemeestering in objek-kontrole vaardighede getoon het in vergelyking met die meisies. Die studies was egter nie longitudinaal van aard nie. In teenstelling met bogenoemde studies, het Draper et al. (2020) aangedui dat daar geen geslagsverskille bestaan in groot- en fynmotoriese vaardighede nie.

Verder vanuit die resultate kan daar gesien word dat slegs fynmotoriese integrasie, balans, boonste-ledemaat koördinasie, krag en die verkorte vorm totaal 'n interaksie tussen tyd en geslag getoon het op die motoriese vaardighede. Die moontlike beweegrede wat aangevoer kan word vir hierdie verskynsel, is dat ryping moontlik 'n rol in die ontwikkeling van die komponente kon speel en gevolglik verbeter en/of verswak dit dienoooreenkomstig by seuns en meisies. Freitas et al. (2016) dui aan dat ryping 'n invloed op spring op eenbeen, spring van kant-tot-kant en verskuiwing op platforms 'n invloed gehad het.

Die verskil tussen blanke en swart leerders en lae en hoë SES se motoriese behendigheid oor tyd:

In hierdie studie is daar gerapporteer dat blanke leerders in die meerderheid van die motoriese vaardighede statisties beter in vergelyking met die swart leerders gevaar het. Swart leerders het egter statisties betekenisvol beter as die blanke leerders presteer in die handvaardigheid, balans en hardloopspoed-en-ratsheid afdelings. In die hoë en lae SES groepe, het leerders vanuit die hoë SES groep, beter presteer in die meerderheid motoriese vaardighede, maar die lae SES groep het wel beter in die balans subtoets gevaar. Soortgelyk as met geslag het die aantal leerders van 2010 tot 2016, toegeneem in die ondergemiddelde kategorie en afgeneem in die bo-gemiddelde kategorie, met beide ras en SES.

In teenstelling met ons studie se bevindinge het Kretschmer (2001) in hul studie gevind dat swart leerders beter gevaar het in hul motoriese toetse (gooi na 'n teiken en 6-minute hardloop) in vergelyking met die blanke en kleurling leerders. Ook in teenstelling met ons studie se bevindinge het Armstrong et al. (2009) gevind dat blanke leerders beter in hardloopspoed-en-ratsheid gevaar het in vergelyking met die swart leerders.

Ter ondersteuning van die huidige studie het Plimpton en Regimbal (1992) ook gevind dat swart leerders beter in ratsheid gevaar het, so ook het die blanke leerders beter in hand-oog vaardighede gevaar. Leerders in Pienaar et al. (2007) se studie wat in lae SES woonagtig is, het swakker gevaar in hul motoriese toetse in vergelyking met leerders van hoë SES. Pienaar en Kemp (2014) het ook gevind dat swart leerders beter presteer het in balans en hardloopspoed-en-ratsheid. 'n Verdere studie deur Pienaar et al. (2015) het gevind dat blanke leerders beter in gooi en rol vaardighede gevaar het en swart leerders beter in skopvaardighede.

Morley et al. (2015) het aangedui dat kinders van hoë SES beter in groot- en fynmotoriese vaardighede gevaar het in vergelyking met kinders van lae SES. Navorsers het aangedui dat krag

en ratsheid beter was in kinders van hoë SES (Mülazimoğlu-Balli et al., 2016; Matrarma et al., 2020). Alhoewel dit nie die fokus van De Waal en Pienaar (2020) se studie was nie, het hul 'n statisties betekenisvolle verband van krag en motoriese behendigheid met SES gevind.

Vanuit Tabel 6 (Ras) en 7 (SES), word die observasie gemaak dat tyd en ras/tyd en SES onderskeidelik geen interaksie getoon het met boonste-ledemaat koördinasie, die verkorte vorm persentiel waarde, hardloopspoed-en-ratsheid, krag en die verkorte vorm persentielwaardes nie. Die navorsers kan egter slegs spekulêr oor die redes waarom daar geen interaksie was nie, en soortgelyk as wat by geslag aangevoer is, is hierdie studie longitudinaal van aard en vermoed die navorsers dat die moontlike redes wat aangevoer kan word, die effek van ryping tydens volwassewording vanaf 2010 tot 2016 is.

Die verandering oor tyd:

Ten spyte van teenstrydige navorsing, dat motoriese behendigheid die laaste twee dekades afgeneem het onder kinders en dat motoriese behendigheid met 'n toename in ouderdom toeneem of afneem het die studie gevind dat ongeag van geslag, ras en SES, tyd konstant 'n statistiese betekenisvolle interaksie met die motoriese veranderlikes getoon het. Verder het die studie ook gevind dat motoriese behendigheid oor tyd wel effens verbeter het. Volgens die motoriese behendigheid kategorieë was daar 'n effense verswakking van 2010 tot 2013, maar leerders het konstant in die gemiddelde kategorie gebly van 2013 tot 2016. In ooreenstemming hiermee dui Draper et al. (2020) aan dat kinders in Soweto en Sweetwaters se groot- en fynmotoriese vaardighede op standaard is.

In teenstelling met ons bevindinge het Kretschmer en kollegas (2001) gevind dat leerders se motoriese behendigheid egter verswak het die afgelope 15 na 20 jaar. Africa en Van Deventer (2005) se studie het gevind dat meisies swakker in die staande verspring, hardloop en spring oor 'n hoë objek met spoed, ratsheidvaardighede, hardloop om en onder 'n reeks voorwerpe en kabelspronge, gevaar het in vergelyking met die meisies van 1976 in die Katzsnellenbogen studie. Pienaar en Kemp (2014) het ook motoriese prestasie op gemiddelde en ondergemiddelde vlak gevind in hul dwarsdeursnit studie. Om hierby aan te sluit, het Lima et al. (2017) soortgelyke bevindinge met lae motoriese behendigheid wat oor tyd toeneem het en hoë motoriese prestasie wat afgeneem het (Mukherjee et al., 2017).

Alhoewel van groot bydrae tot die huidige veld van navorsing, het ons studie soos enige ander ook bepaalde tekortkominge en moontlike beweegredes gaan vervolgens gemotiveer word, ter aanbeveling van toekomstige studies.

- Die studie is slegs in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika uitgevoer en gevolglik kan resultate nie veralgemeen word met die res van Suid-Afrika nie. Toekomstige studies kan meer van die provinsies insluit (Suid-Afrika bestaande uit nege provinsies) wat tot 'n beter verteenwoordigende studie kan dui.
- Sosio-ekonomiese omstandighede is met behulp van die skool kwintiele bepaal en kon akkuraatheid van SES verspreiding beïnvloed, meer beskrywende demografiese inligting, rondom salaris skale word aanbeveel ten einde SES beter voor te stel.
- Ras verspreiding was oneweredig weens die ewekansige steekproef en 'n meer verteenwoordigende steekproef word aanbeveel.

Weens die beperkte aard van longitudinale studies, dra hierdie navorsing by tot die navorsingsveld, aangesien dit blyk dat leerders se motoriese behendigheid nie soveel verswak het oor 'n tydperk van sewe jaar nie. Die studie populasie is ook deur middel van 'n ewekansige steekproef bepaal en gevolglik alhoewel nie heeltemal vergelykbaar nie, is dit 'n goeie verteenwoordigende populasie vir die provinsie. Die huidige studie skep 'n goeie beeld van hoe leerders se motoriese behendigheid tans lyk en die aard van intervensies wat geloods moet word.

Erkenning

Die outeurs bedank die Departement van Onderwys van die Noordwes Provinsie, sowel as die hoofde van die skole om toetsing tydens skoolure te voltooi. Verder wil ons graag die leerders wat deel uitgemaak het van die studie bedank, sowel as die Kinderkinetika Honneurs studente wat gehelp het met data-insameling.

Outeurs bydrae

DC was die studieleier. Sy was verantwoordelik vir die konseptualisasie en data-insameling van die projek. WP was deel van data-insameling, data ontfouting. WP is die eerste outeur van die artikel en DC tweede outeur.

Befondsing

Die outeurs wil graag die 'National Research Foundation' (NRF), 'Medical Research Council of South Africa' (MRC) en die 'Sugar Association of South Africa' (SASA) bedank wat befondsing vir die projek voorsien het.

Bronne

- Africa, E.K. & Van Deventer, K.J. (2005). Bewegingsvermoëns van 7-9 jarige meisies in die Stellenbosch-omgewing: 'n Vergelyking. Suid-Afrikaanse tydskrif vir navorsing in sport, liggaamlike opvoedkunde en ontspanning. *South African Journal for Research in Sport Physical Education and Recreation*, 27(1), 137-152.
<https://doi.org/10.4314/sajrs.v27i1.25914>
- Armstrong, M.E.G. (2009). *Youth fitness testing in South African primary school children: National normative data, fitness and fatness, and effects of socioeconomic status*. (Unpublished PhD thesis). University of Cape Town.
- Augustijn, M.J.C.M., Deconinck, F.J.A., D'Hondt, E.D., Van Acker, L., De Guchtenaere, A., Lenoir, M. & Caeyenberghs, K. (2018). Reduced motor competence in children with obesity is associated with structural differences in the cerebellar peduncles. *Brain Imaging and Behaviour*, 12. 1000-1010. <https://doi.org/10.1007/s11682-017-9760-5>
- Bardid, F., Rudd, J.R., Lenoir, M., Polman, R. & Barnett, L.M. (2015). Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium. *Frontiers in psychology*, 6, 964-971. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00964>
- Barnett, L.M., Van Beurden, E., Morgan, P.J., Brooks, L.O. & Beard, J.R. (2010). Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence. *Research quarterly for exercise and sport*, 81(2), 162-170. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599663>
- Behan, S, Belton, S., Peers, C., O'Connor, N. & Issartel, J. (2019). Moving well-being well: Investigating the maturation of fundamental movement skill proficiency across sex in Irish children aged five to twelve. *Journal of sports science*, 37(22), 2604-2612.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1651144>
- Bruininks, R.H. & Bruininks, B.D. (2005). *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency*. (2nd ed). Minneapolis: Pearson.
- Cook, C.J., Howard, S.J., Scerif, G., Twine, R., Kahn, K., Norris, S.A. & Draper, C.E. (2019). Associations of physical activity and gross motor skills with executive function in preschool children from low-income South African settings. *Developmental Science*, Special issue, 1-13. <https://doi.org/10.1111/desc.12820>
- De Waal, E. & Pienaar, A.E. (2020). Influences of early motor proficiency and socioeconomic status on the academic achievement of primary school learners: The NW-CHILD study. *Early childhood education journal*, 48, 671-682. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01025-9>
- Draper, C. E., Tomaz, S. A., C. J., Cook, C. J. S.S., Jugdav, S. S. C., Ramsammy, C., Besharati, S., Van Heerden, A., Vilakazi, K., Cockcroft, K., Howard, S. J. & Okely, A.D. (2020).

- Understanding the influence of 24-hour movement behaviours on the health and development of preschool children from low-income South African settings: the SUNRISE pilot study. *South African journal of sports medicine*, 32, 1-7.
<https://doi.org/10.17159/2078-516X/2020/v32i1a8415>
- Du Toit, M. N., Van der Linde, J. & Swanepoel, D. (2020). Developmental risks in vulnerable children from a low-income South African community. *Maternal and child health journal*, 25. 590-598. <https://doi.org/10.1007/s10995-020-03111-1>
- Eather, N., Bull, A., Young, M. D., Barnes, A. T., Pollock, E. R. & Morgan, P. J. (2018). Fundamental movement skills: Where do girls fall short? A novel investigation of object-control skill execution in primary-school aged girls. *Preventive Medicine Reports*, 11, 191-195. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.06.005>
- Ferreira, L., Godínez, I., Gabbard, C., Vieira, J. L. L. & Cacola, P. (2018). Motor development in school-age children is associated with the home environment including socioeconomic status. *Child care health and development*, 44, 801-806.
<https://doi.org/10.1111/cch.12606>
- Freitas, D. L., Lausen, B., Maia, J. A. R., Gouveia, E. R., Thomis, M., Lefevre, J., Silva, R. D. & Malina, R. M. (2016). Skeletal maturation, body size, and motor coordination in youth 11-14 years. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1129-1135.
<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000873>
- Gallahue, D., & Ozmun, J. (2006). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. (6th ed.). NY: McGraw-Hill.
- Hamilton, M., Liu, T. & ElGarhy, S. (2017). The relationship between body weight and motor skill competence in hispanic low ses preschool children. *Early Childhood Education Journal*, 45, 529-535. <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0785-y>
- Hands B. & Larkin, D. (1997). Gender bias in measurement of movement. *ACHPER Australia Healthy Lifestyles Journal*, 44(1), 12-16.
<https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.76767>
- Hardy, L. L., King, L., Farrell, L., Macniven, R. & Howlett, S. (2010). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 503-508. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.05.010>
- Hardy, L.L., Merom, D., Thomas, M. & Peralta, L. (2018). 30-year changes in Australian children's standing broad jump: 1985-2015. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(10), 1057-1061. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.04.005>
- Haywood, K. M. & Getchell, N. (2009). *Life span motor development*. (5th ed.). Champaign III: Human Kinetics. p. 391.

- Hurter, Z. & Pienaar, E. (2007). Fisieke aktiwiteitsvlakke en patrone van dertien- tot vyftienjarige seuns in die Noordwes-Provinsie: THUSA-BANA-studie. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Navorsing in Sport, Liggaamlike Opvoedkunde en Ontspanning*, 29(2), 41-57.
- Jaakkola, T., Hakonen, H., Kankaanpää, A., Joensuu, L., Kulmala, J., Kallio, J., Watt, A. & Tammelin, T.H. (2018). Longitudinal associations of fundamental movement skills with objectively measured physical activity and sedentariness during school transition from primary to lower secondary school. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(1), 85-90. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.07.012>
- Kretschmer, J. (2001). Changes in childhood and children's motor development. *International journal of physical education*, 38(3), 114-115.
- Lima, R. A., Bugge, A., Pfeiffer, K. A. & Andersen, L. B. (2017). Tracking of gross motor coordination from childhood into adolescence. *Research quarterly for exercise and sport*, 88(1), 52-59. <https://doi.org/10.1080/02701367.2016.1264566>
- Matarma, T., Lagström, H., Löyttyniemi, E. & Koski, P. (2020). Motor skills of 5-year-old children: Gender differences and activity and family correlates. *Perceptual and Motor Skills*, 127(2), 367-385. <https://doi.org/10.1177%2F0031512519900732>
- Morley, D., Till, K., Ogilvie, P. & Turner, G. (2015). Influences of gender and socioeconomic status on the motor proficiency of children in the UK. *Human Movement Science*, 44, 150-160. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.08.022>
- Mukherjee, S., Jamie, L. C. T. & Fong, L. H. (2017). Fundamental motor skill proficiency of 6- to 9-year-old Singaporean children. *Perceptual and Motor skills*, 124(3), 584-600. <https://doi.org/10.1177%2F0031512517703005>
- Mülazimoğlu-Balli, O. (2016). Motor Proficiency and body mass index of preschool children: In relation to socioeconomic status. *Journal of Education and Training studies*, 4(4), 237-243. <https://doi.org/10.11114/jets.v4i4.1302>
- Okely, A. D., Booth, M. L. & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research quarterly for exercise and sport*, 75(3), 238-247. <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609157>
- Pang, A.W. & Fong, D. T. (2009). Fundamental motor skill proficiency of Hong Kong children aged 6-9 years. *Research in Sport Medicine*, 17(3), 125-145. <https://doi.org/10.1080/15438620902897516>
- Pienaar, A. E. & Kemp, C. (2014). Motor proficiency profile of Grade 1 learners in the North West Province of South Africa : NW-Child study. *South African journal for research in sport, physical education and recreation*, 36(1), 167–182.

- Pienaar, A. E., Bell, G. J. & Dreyer, L. I. (2015). The incidence of obesity and developmental coordination disorder (DCD) among 10-12-year-old girls of different race groups in the North West Province: Thusa Bana Study. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 13(1), 221-237.
- Pienaar, A. E., Gericke, C. & Du Plessis, W. (2021). Competency in object control skills at an early age benefit future movement application: Longitudinal data from the NW-CHILD study. *Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1648.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18041648>
- Plimpton, C.E. & Regimbal, C. (1992). Differences in motor proficiency according to gender and race. *Perceptual and Motor Skills*, 74, 399-402.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.2466/PMS.74.2.399-402>
- Pomerleau, A., Bolduc, D., Malcuit, G. & Cossette, L. (1990). Pink or blue: Environmental gender stereotypes in the first two years of life. *Sex roles*, 22(5/6), 359-367.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF00288339>
- Shala, M. (2009). Assessing gross motor skills of Kosovar preschool children. *Early child development and care*, 179(7), 969-976. <http://dx.doi.org/10.1080/03004430701667452>
- Sherill, C. (2004). *Adapted physical activity, recreation, and sport. Crossdisciplinary and lifespan*. (6th ed.). NY: McGraw-Hill. p. 781.
- StatSoft. (2020). Statistica for Windows: General conventions & statistics. OK: Tilsa.
- Thomas, J. R. & French, K. E. (1985). Gender Differences Across Age in Motor Performance : A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 98(2), 260–282. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.260>
- Van Beurden, E., Zask, A., Barnett, L. M. & Dietrich, U. (2002). Fundamental movement skills- How do primary school children perform? The ‘Move it Groove it’ program in rural Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(3), 244-252.
[https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(02\)80010-x](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(02)80010-x)
- Wrotniak, H. B., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E. & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), 1758-1765. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0742>

HOOFSTUK 5

Longitudinale verandering van bloeddruk in laerskool leerders: Die NW-CHILD studie

Outeurs: Wilmarié du Plessis & Dané Coetzee

**Fisieke Aktiwiteit, Sport en Rekreasie (FASRek) fokus area, Fakulteit van
Gesondheidswetenskappe, Potchefstroom Kampus, Noordwes-Universiteit, Suid-Afrika**

Korresponderende outeur:

Mev. Wilmarié du Plessis (M.A. Kinderkinetika)

Skool vir Menslike Bewegingswetenskappe, Noordwes-Universiteit

Potchefstroom Kampus

Posbus X6001 Potchefstroom

Suid-Afrika

2520

E-pos: 20376138@nwu.ac.za

Prof. Dané Coetzee (PhD. Menslike Bewegingskunde)

Noordwes-Universiteit

Potchefstroom Kampus

Posbus X6001 Potchefstroom

Suid-Afrika

2520

E-pos: 12129941@nwu.ac.za

(Die artikel is aangebied vir moontlike publikasie in: ‘The Journal of Sports Medicine and
Physical Fitness’)

Longitudinale verandering van bloeddruk in laerskool leerders: Die NW-CHILD studie

Abstrak:

Agtergrond: Hipertensie is 'n groeiende gesondheidsbepoornis. Volwasse hipertensie blyk gesetel te wees in pediatriese hipertensie. Die studie het gepoog om bloeddruk oor 'n longitudinale tydperk te monitor in leerders ses-tot-13 jaar in die Noordwes Provinsie, en om te bepaal of geslag, sosio-ekonomiese status of tyd 'n invloed op die toename of afname hiervan het. Metode: Data van die NW-CHILD studie is gebruik en die studie bestaan uit 'n basislynmeting in 2010 op Graad 1-leerders (6.89 ± 0.38) en twee opvolgmetings in 2013 (9.89 ± 0.38) en 2016 (12.89 ± 0.38). ANOVA is gebruik om groepe met mekaar oor tyd te vergelyk. Resultate: Uit die resultate blyk dit dat beide seuns en meisies se sistoliese bloeddruk (SBD) oor tyd gestyg het, maar tydens die diastoliese bloeddruk (DBD) het slegs die meisies se waardes gestyg van 2010 tot 2016. Geen statistiese betekenisvolle geslagsverskille is gevind nie. Vir beide sosio-ekonomiese status en ras het SBD gestyg oor tyd, maar die DBD het van 2010 tot 2013 gesak en toe weer gestyg tot 2016. Tyd was die enigste betekenisvolle ($p \leq 0.05$) invloed op die styging van bloeddruk. Samevatting: Vanuit die bogenoemde resultate blyk dit dat alhoewel geslag en sosio-ekonomiese status nie 'n betekenisvolle effek gehad het nie, bloeddruk wel met tyd by leerders gestyg en gevolglik sal vroegtydige intervensie aanbeveel word.

Sleutelwoorde: bloeddruk, hipertensie, longitudinaal, kinders

Longitudinale verandering in bloeddruk in laerskool leerders: Die NW-CHILD studie

INLEIDING

Hipertensie in kinders het 'n groeiende gesondheidsbepoornis geword.¹ In die verlede was hipertensie onder gediagnoseer by leerders weens die uitsluiting daarvan by basiese mediese ondersoeke. Verskeie navorsing dui egter daarop dat die oorsprong van volwasse hipertensie by kinder- en adolessente hipertensie lê.¹ Navorsers^{2,5,6-12} skryf die styging in bloeddruk die afgelope twee dekades onder leerders toe aan die ooreenstemmende styging in obesiteit. Studies wêreldwyd^{2-9, 13-14} en in Suid-Afrika^{10,15} het aangetoon dat oorgewig en obesiteit 'n verband met bloeddruk toon.

Dit blyk egter of daar beperkte longitudinale studies is wat op kinder-hipertensie gefokus het. Klumbiene et al.¹⁶ het 'n longitudinale studie uitgevoer om hipertensie onder die jeug in Lithuania (Kaunas) te ondersoek en gevind dat daar 'n korrelasie tussen kinder- en volwasse bloeddruk vlakke was. In Iran was pre-hipertensie (7.44%) en hipertensie (6.82%) hoog onder ses-tot-12-jarige leerders¹⁷. Om hierby aan te sluit, het die hipertensie syfers van 2000 tot 2013 (van 1207 tot 1705) in Taiwan¹⁸ toegeneem, 'n soortgelyke studie op drie-tot-18-jariges in Oklahoma (VSA) het ook gevind dat hipertensie gestyg het van 9.5% (2017) tot 17.85%¹⁹. In teenstelling het navorsers in Yunnan²⁰ gevind dat die persentasie hipertensie by nege-tot-17-jariges het van 13.82% tot 13.48% afgeneem het, so ook in Nigerië²¹ en China²² is 'n afname getoon. Hierdie tendense is egter nie beperk tot die res van die wêreld nie, maar Suid-Afrika word ook geraak hierdeur.

In verskeie provinsies van Suid-Afrika is daar al longitudinale en dwarsdeursnit studies uitgevoer en word vervolgens gerapporteer. 'n Longitudinale studie¹ op vyf-tot-18-jarige leerders, het gevind dat die voorkoms van pre-hipertensie redelik konstant gebly het van agt jaar (9.2%) tot 16 jaar (16.4%), bloeddruk het egter konstant gestyg tot en met 18-jarige ouderdom. Soortgelyk het 'n ander longitudinale studie op ses-en-13-jarige leerders ook gevind dat daar 'n geleidelike toename in sistoliese bloeddruk oor tyd voorgekom het.²³ Kemp et al.¹⁵ het ook 'n hoë voorkoms van pre-hipertensie en hipertensie onderskeidelik 8.5% en 24.9% in Graad 1-leerders gevind in Suid-Afrika. 'n Verdere studie in Suid-Afrika op Graad 12-leerders het ook 'n hoë voorkoms van 29.7% pre-hipertensie en 13.7% hipertensie getoon, die navorsers het ook aangedui dat 'n toename in gewig die risiko op hipertensie gestyg het²⁴. Enkele onlangse dwarsdeursnit studies in Suid-Afrika het ook gevind dat hipertensie of toenemende bloeddruk syfers onder die kinderpulasie heers²⁵⁻²⁶. Die tekortkoming is egter dat min van die studies

bloeddruk oor tyd gemonitor het en het ons steeds nie 'n verteenwoordigende beeld van Suid-Afrikaanse leerders nie.

In die literatuur is daar nog teenstrydigheid of ras wel 'n rol speel by bloeddruk²⁷⁻²⁸, die enkele studies wat die laaste dekade op ras uitgevoer is, word vervolgens bespreek. Een so 'n studie in Suid-Afrika het gevind dat meer swart- (7.2% en 22.9%) as blanke leerders (5.5% en 18.3%) met relatiewe normale gewig was pre-hipertensief en hipertensief¹⁵. Dit het egter verder na vore gekom dat oorgewig en obese blanke leerders meer pre-hipertensief (1.4% vs. 1.8%) en hipertensief was as swart leerders (0.7% vs. 1.4%) was¹⁵. In die VSA is daar ook gevind dat daar wel etniese verskille tussen swart en blanke, een-tot-17-jarige kinders voorgekom het, alhoewel geen van hierdie resultate statisties betekenisvolle verskille gerapporteer het nie²⁷. Soortgelyk in Noord-Amerika³⁰ was die Spaans en swart adolessente³¹⁻³² deel van die meerderheid wat hipertensie getoon het. Uiteindelik was dit die blanke adolessente wat die hoogste voorkoms in hipertensie getoon (7.4%) het in vergelyking met die swart adolessente (4.5%)³⁰. 'n Faktor wat egter nog verder 'n invloed op die ontwikkeling van hipertensie blyk te toon is geslag en sal vervolgens bespreek word.

'n Studie⁴ op 8-tot-13-jarige leerders van Fort Worth, Texas het gevind dat meisies (22.3%) 'n hoër voorkoms van hipertensie as seuns gehad (18.9%) het en die persentasie het met 'n toename in ouderdom gestyg. In teenstelling hiermee het 'n longitudinale studie in Kanada gevind dat meisies se sistoliese waardes redelik konstant was oor tyd, terwyl die seuns se waardes konstant gestyg het⁷. In Indië het meisies 'n effens hoër voorkoms (19.4%) in hipertensie getoon as seuns (18.2%)³³. Soos die studie wat in Kanada uitgevoer is, het 'n Chinese studie ook aangedui dat meer seuns as meisies 'n toenemende bloeddruk getoon het (10.2% vs. 8.9%), terwyl die risiko vir hoë bloeddruk verdubbel het by oorgewig seuns³⁴. 'n Verdere studie wat ook in Indië uitgevoer is, het aangedui dat pre-hipertensie by vyf-tot-15-jarige meisies (6.9%), hoër as die seuns (6.8%) was, en dat hipertensie laer by die meisies (6.5%) as by die seuns (7.0%) onderskeidelik was³⁴. Soortgelyk, in Palestina was meer meisies as seuns pre- en hipertensief (38.8% versus 38.63% en 7.4% versus 7.1%)³². Kagura et al.¹ se longitudinale studie in Suid-Afrika, sluit aan by Dasgupta³⁴ se bevindinge en dui aan dat geslagsverskille eers vanaf die ouderdom 16 jaar voorgekom het, met 'n groter aantal seuns wat toenemende bloeddruk vlakke getoon het in vergelyking met meisies¹⁵. In teenstelling hiermee het Makgae et al.²³ se longitudinale studie in Ellisras (Suid-Afrika) gevind dat meisies 'n hoër persentasie hipertensie op 12- en 13-jarige ouderdom getoon het in vergelyking met seuns. 'n Moontlike rede vir die verskille in resultate kan ook weens die verskil in ouderdomsgroepe wees wat leerders

geëvalueer is. Verskeie faktore het 'n invloed op die styging in hipertensie by leerders, dit sluit in sosio-ekonomiese omstandighede (SES). Hierdie faktore gaan kortliks bespreek word.

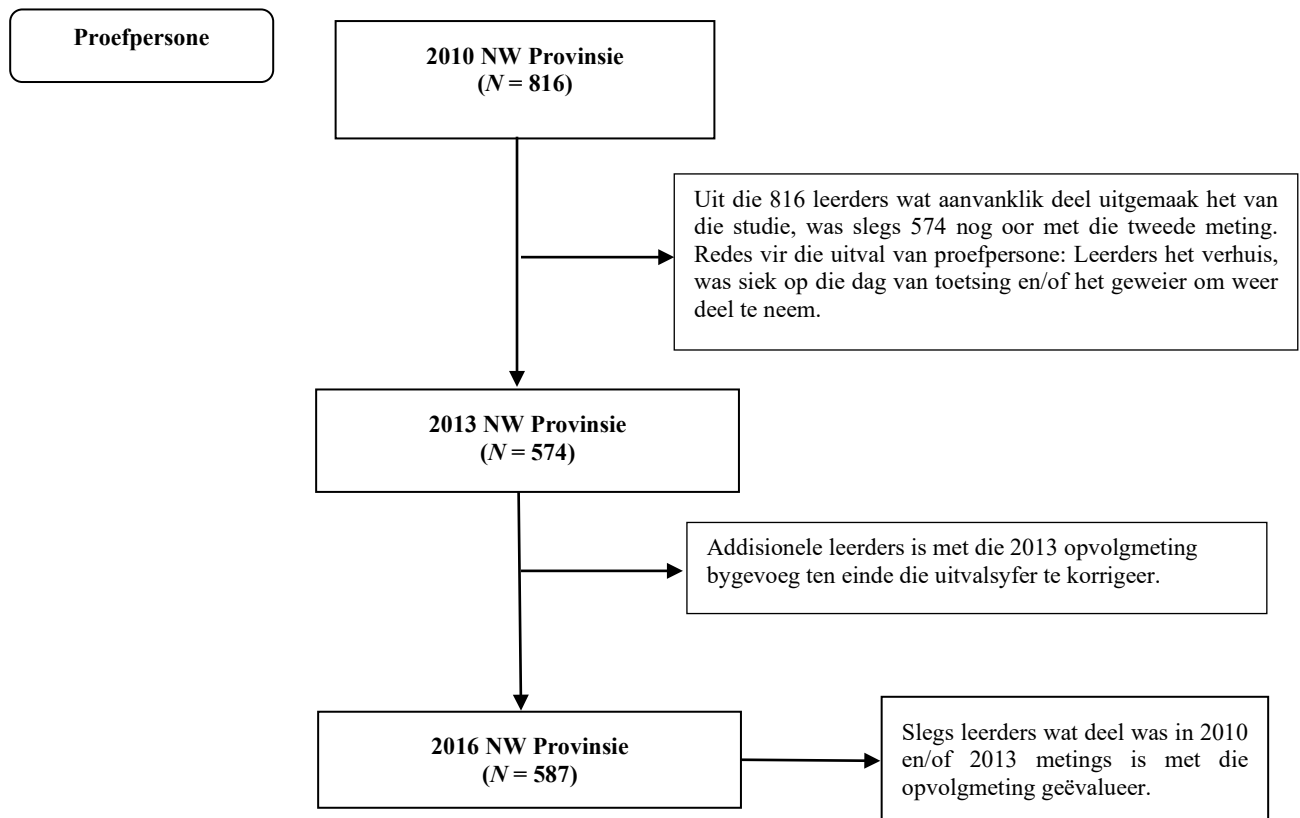
'n Oorsigartikel¹⁰ oor die verband tussen SES en bloeddruk het min korrelasie opgelewer. Wanvoeding is een van die moontlike faktore wat 'n invloed op groei kan uitoefen¹⁰. Die rede hiervoor is dat bloeddruk bepaal word deur 'n formule wat 'n kind se lengte en ouderdom in ag neem. Gevolglik het leerders wat langer ook gewoonlik hoër bloeddruk persentasies. Ooreenstemmend hiermee word korter statuur met lae SES geassosieer en gevolglik is die leerders se bloeddruk ook laer¹⁰. 'n Longitudinale studie¹¹ van geboorte-tot-12 jaar in Finland het aangedui dat 25% van leerders wat by geboorte 'n lae geboortegewig getoon het, maar op 12 jaar 'n hoë liggaamsamestelling (LMI) gehad het, later hipertensie ontwikkel het¹¹. 'n Studie in Australië het aangedui dat soos wat SES afneem, neem hipertensie toe (van Kwintiel 1 (armste) = 7.4% tot Kwintiel 4 (rykste) = 3.5%)¹⁵, so ook in Iran en Yunnan is gevind dat voorkoms van pre-hipertensie 2.3 maal en hipertensie 4.4 maal hoër in landelike (minder gegoede) as in stedelike gebiede is^{17,20}. In teenstelling met bogenoemde bevindinge, het navorsers¹¹ gevind dat hipertensie getalle verminder het met 'n toename in SES (van 93.1% tot 85.1%). Monyeki et al.³⁴ het die ook in die Suid-Afrikaanse populasie die effek van SES op bloeddruk ondersoek. In hierdie navorsers se studie is gevind dat die ses-tot-13-jarige leerders in lae SES se middel-omtrek gekorreleer het met hulle styging in bloeddruk. Daar is egter beperkte studies in Suid-Afrika wat hierdie verhouding verder ondersoek het.

Longitudinale studies in Suid-Afrika is beperk en noodsaak verdere aandag aangesien die gevolge van hipertensie noodlottig kan wees. Die studies wat wel uitgevoer is, dateer so ver as 2010. Uit die studies wat wel gevind kon word blyk dit dat pre-hipertensie en hipertensie aan die toeneem is by die Suid-Afrikaanse kinders, die meeste van die studies is egter beperk tot enkele metings en nie herhaal oor tyd om te bepaal wat met dieselfde populasie gebeur nie. Hierdie inligting kan van groot belang wees onder gesondheidswerkers en medici wat met die kinderpopulasie werk, aangesien antwoorde oor hoe Suid-Afrikaanse leerders se bloeddruk status lyk, die loots van intervensie studies kan inisieer wat die risiko vir die ontwikkeling van hipertensie tydens die kinderjare en gevolglik die ontwikkeling daarvan by volwassenes kan verhoed. Addisioneel hiertoe kan die gepaardgaande gesondheidsrisikofaktore wat daarmee gepaard gaan aangespreek word.

MATERIAAL EN METODE

Proefpersone

Die totale aantal proefpersone wat vir die studie geïdentifiseer is, was 880 Graad 1-leerders. Die aantal Graad 1-leerders wat getoets is in 2010, was 816 (419 seuns en 397 dogters). Indien getalle dit toegelaat het, is 60 Graad 1-leerders in elke geselekteerde skool ewekansig geselekteer en het ingeligte toestemmingvorme ontvang. Die longitudinale studie van 2010 het bestaan uit 816 leerders (419 seuns en 397 meisies). Daar was 567 swart leerders, 218 blanke leerders en 20 leerders afkomstig van gemengde gesinne. Die groepe was verder verdeel in die verskillende kwintiel skole soos volg: Kwintiel 1=138 leerders. Kwintiel 2=159 leerders, Kwintiel 3=173 leerders, Kwintiel 4=145 leerders en Kwintiel 5=170 leerders. Die Suid-Afrikaanse departement van Basiese Onderwys verdeel skole in vyf Kwintiele (kategorieë) op grond van die armoede klassifikasie.¹² Volgens die skaal, stel Kwintiel 1 die armste skole en Kwintiel 5 die welgestelde skole voor. Hierdie armoede skaal is saamgestel vanuit die Nasionale armoede tabel, soos saamgestel deur Tesourie¹² en sluit die inkomste vlakke, afhanklikheid en geletterdheid van 'n sekere area in.¹²⁻¹³ Die vyf Kwintiele is verder in slegs twee groepe verdeel, waar Kwintiel 1 tot 3, lae sosio-ekonomiese status voorstel en Kwintiel 4 en 5, hoë sosio-ekonomiese status. Die totale groep het 'n gemiddelde ouderdom van 6.87 ± 0.38 jaar getoon. Tydens die opvolgmeting in 2013 was slegs 574 (282 seuns en 292 meisies) van die oorspronklike 816 leerders steeds beskikbaar. Die verdeling volgens ras het soos volg uitgesien: 407 swart leerders, 143 blanke leerders en 27 leerders van gemengde gesinne. Die verspreiding van proefpersone was volgens Kwintiele was soos volg: Kwintiel 1=120 leerders, Kwintiel 2=96 leerders, Kwintiel 3=130 leerders, Kwintiel 4=108 leerders en Kwintiel 5=120 leerders. Hierdie leerders het 'n gemiddelde ouderdom van 9.89 (sa=0.38) jaar getoon. Weens die longitudinale aard van die studie en herhaalde metings oor tyd, is slegs die proefpersone wat in 2010 en 2013 gemeet is, weer deel van die 2016 metings gewees. In 2016 is 587 leerders getoets, die rede hiervoor was dat leerders wat of in die eerste meting in 2010 of die opvolgmeting in 2013 daar was, weer getoets is, hierdie leerders se gemiddelde ouderdom was 12.89 (sa=0.38) jaar. Daar was swart leerders, blanke leerders en leerders afkomstig van gemengde gesinne. Die groepe se indeling volgens Kwintiele was soos volg: Kwintiel 1=138 leerders. Kwintiel 2=159 leerders, Kwintiel 3=173 leerders, Kwintiel 4=145 leerders en Kwintiel 5=170 leerders. Uiteindelik is slegs die 380 leerders wie se data volledig oor al drie meetpunte was ingesluit in die studie. Verdere beskrywende aspekte van die groep word bespreek in Figuur 1.



Figuur 1: Vloei diagram van die deelnemers in die studie

Meetinstrumente

Bloeddruk is met 'n Omron 705CP-II, gemeet. Die wydte van die mou-omslag (klein: 17-22 cm, matig: 22-32cm, groot: 32-42 cm) is vir arm-omtrek aangepas. Bloeddruk is terwyl die proefpersoon in 'n sittende posisie was geneem, met die linkerarm wat op 'n tafelblad rus met die palm wat opwaarts wys. 'n Tweede lesing is geneem nadat die proefpersoon 5 minute gerus het, met 'n vyf-minuut rusinterval. Die gemiddeld van die twee lesings is gebruik om bloeddruk te bepaal. Bloeddruk word as volg in Tabel 1 geïnterpreteer vir seuns en meisies elk volgens die lengte en ouderdom vir elke geslag:

TABEL 1 Afsnypunte vir hipertensie, (WGO, 2015)

Kategorie	Persentiel
Normale bloeddruk	< 90ste persentiel
Pre-hipertensie	> 90ste persentiel
Hipertensie	≤ 95ste persentiel

Prosedure

Eerstens is alle skoolhoofde besoek en toestemming gevra vir insameling van die data tydens skoolure. Indien die skoolhoofde ingestem het, is ingeligte toestemmingsvorme aan die

ouers/wettige voog gestuur. Verder is daar dan slegs vir die leerders wie se ouers ingestem het vooraf op die dag van toetsing die prosedure verduidelik. Elke kind moes dan self ook toestemming gee of hy/sy wou deelneem aan die studie. Indien beide vorms ontvang is met toestemming, is die leerder getoets op die dag. Hierdie prosedure is in 2010, 2013 en 2016 herhaal. Die leerders het die reg voorbehou om ten enige tyd van die studie te onttrek, sonder enige vrae. Etiese goedkeuring vir die uitvoering van die studie en die sub-studie is by die HREC van die Noordwes-Universiteit verkry (No. NWU-0070-09-A1, NWU-00070-09-A1-03; Prof Wayne Towers), sowel as toestemming van die Onderwysdepartement van die Noordwes Provinsie. Die prosedure is herhaal in 2013 en 2016 se data-insameling fases.

Statistiese analise

Die resultate van die studie is met “Statistica for Windows”⁴⁰ ontleed. Na konsultasie met statistiese dienste is data soos volg ontleed: Data is eerstens aan die hand van beskrywende statistiek ontleed om die totale groep, seuns en meisies en rasse te bepaal (gemiddeld (m), standaardafwyking (sa), minimum en maksimum waardes). Analise van variansie (ANOVA) is gebruik om groepe met mekaar te vergelyk oor tyd en statistiese betekenisvolheid is teen $p \leq 0.05$ gestel. ’n Bonferonni post-hoc toets is uitgevoer ten einde oor tyd analyses se statistiese geldigheid te bevestig. Effek groottes is bepaal met behulp van Cohen⁴³, waar $d=0.2$, as klein, $d=0.5$, medium en $d=0.8$ is groot.

RESULTATE

Data is aan die hand van beskrywende statistiek ontleed en die totale groep, seuns en meisies en rasse is in Tabel 2 uiteengesit. Tabel 2 dui die aantal proefpersone volgens geslag, ras en sosio-ekonomiese status (SES) aan wat deel uitgemaak het van die studie.

TABEL 2 Proefpersone volgens geslag en gemiddelde ouderdom

Geslag	RAS		SES		2010 $\bar{x}$	Gem. Ouderdom				
	Blank (n)	Swart (n)	Laag (n)	Hoog (n)		sa	2013 $\bar{x}$	sa	2016 $\bar{x}$	sa
Seuns (n=181)	63	118	92	89	6.92	0.39	9.95	0.38	12.95	0.38
Meisies (n=199)	40	159	126	73	6.81	0.37	9.85	0.37	12.86	0.37
Totaal (N=380)	103	277	218	162	6.87	0.38	9.89	0.38	12.90	0.38

N=Getal proefpersone, $\bar{x}$ =Gemiddeld; Min=Minimum; Maks=Maksimum; sa=Standaardafwyking; SES=sosio-ekonomiese status; SES Laag=Kwintiel 1-3 skole; SES Hoog=Kwintiel 4-5 skole

Die aantal proefpersone was 380 in totaal met 181 seuns en 199 meisies. Die gemiddelde ouderdom van die leerders was in 2010, 6.87 jaar (± 0.38) met die seuns wat 'n effense hoër gemiddeld as die meisies gehad het (6.92 ± 0.39 vs. 6.81 ± 0.37). In 2013 was die gemiddelde ouderdom van die leerders 9.89 jaar (± 0.38), met die seuns effens ouer as die meisies (9.95 ± 0.38 en 9.85 ± 0.37 jaar). In 2016 was die gemiddelde ouderdom van die leerders 12.90 jaar (± 0.38) en die seuns met 'n gemiddelde hoër ouderdom as die meisies (12.95 ± 0.38 en 12.86 ± 0.37). Volgende is frekwensie tabelle opgetrek om die getal leerders in elke bloeddruk groep te bepaal.

TABEL 3 Persentasie van die totale groep in bloeddruk kategorieë

Veranderlike	n	%
2010		
Klas 1	259	68.16
Klas 2	33	8.68
Klas 3	88	23.16
2013		
Klas 1	280	73.68
Klas 2	44	11.58
Klas 3	56	14.74
2016		
Klas 1	334	87.89
Klas 2	23	6.05
Klas 3	23	6.05

n=aantal proefpersone; Klas 1=Normale bloeddruk; Klas 2=Pre-hipertensief; Klas 3=Hipertensief

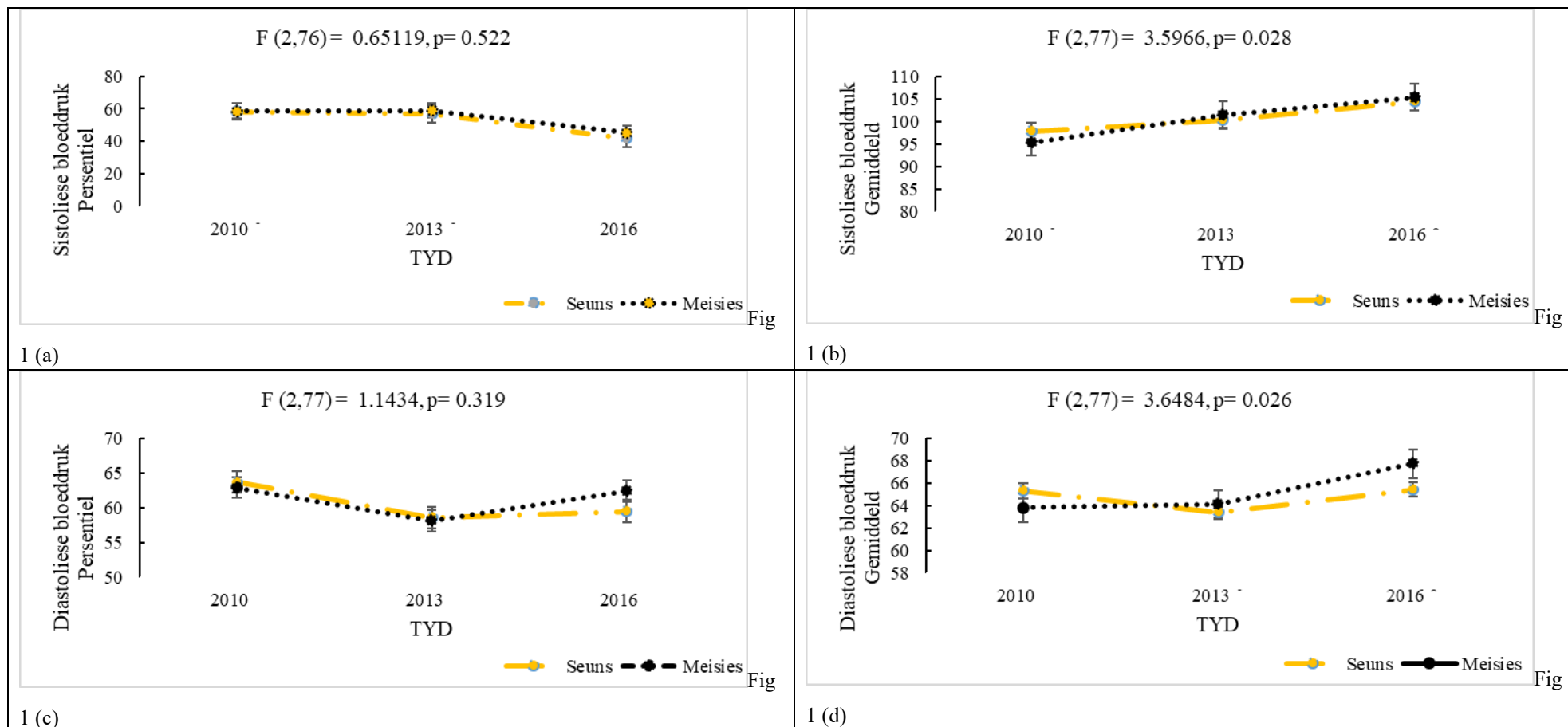
Uit Tabel 3 kan die persentasie normaal, pre-hipertensief en hipertensiewe leerders waargeneem word. Die aantal pre-hipertensiewe leerders het van 2010 (8.68%) tot 2013 (11.58%) toegeneem, maar van 2013 tot 2016 (6.05%) effens afgeneem. In teenstelling hiermee het die aantal hipertensiewe leerders van 2010 (23.16%) tot 2016 (6.05%) geleidelik afgeneem en teen 2016 was die aantal pre-hipertensiewe en hipertensiewe leerders ongeveer dieselfde hoeveelheid.

Volgende is ANOVA's uitgevoer om die verskille tussen geslagte, rasse en SES oor tyd te bepaal. Figuur 1 (a-d) dui die gemiddelde waardes van SB en DB van die verskillende geslagte oor tyd (2010, 2013, 2016) aan. Die interaksie tussen tyd en geslag van 2010 tot 2016 was duidelik waarneembaar by die SB persentiel, $F(2,76)=0.65119$, $p=0.522$, die SB gemiddeld, $F(2,77)=3.5966$, $p=0.028$, die DB persentiel, $F(2,77)=1.1434$, $p=0.31928$ en die DB gemiddeld, $F(2,77)=3.6484$, $p=0.026$. By beide die SB en DB gemiddeldes was daar statistiese betekenisvolle verandering oor tyd met waardes van $p=0.028$ en $p=0.026$. Die SB gemiddeldes van die seuns het oor tyd gestyg, alhoewel die SB persentiel waarde 'n verlaging van 2010 tot

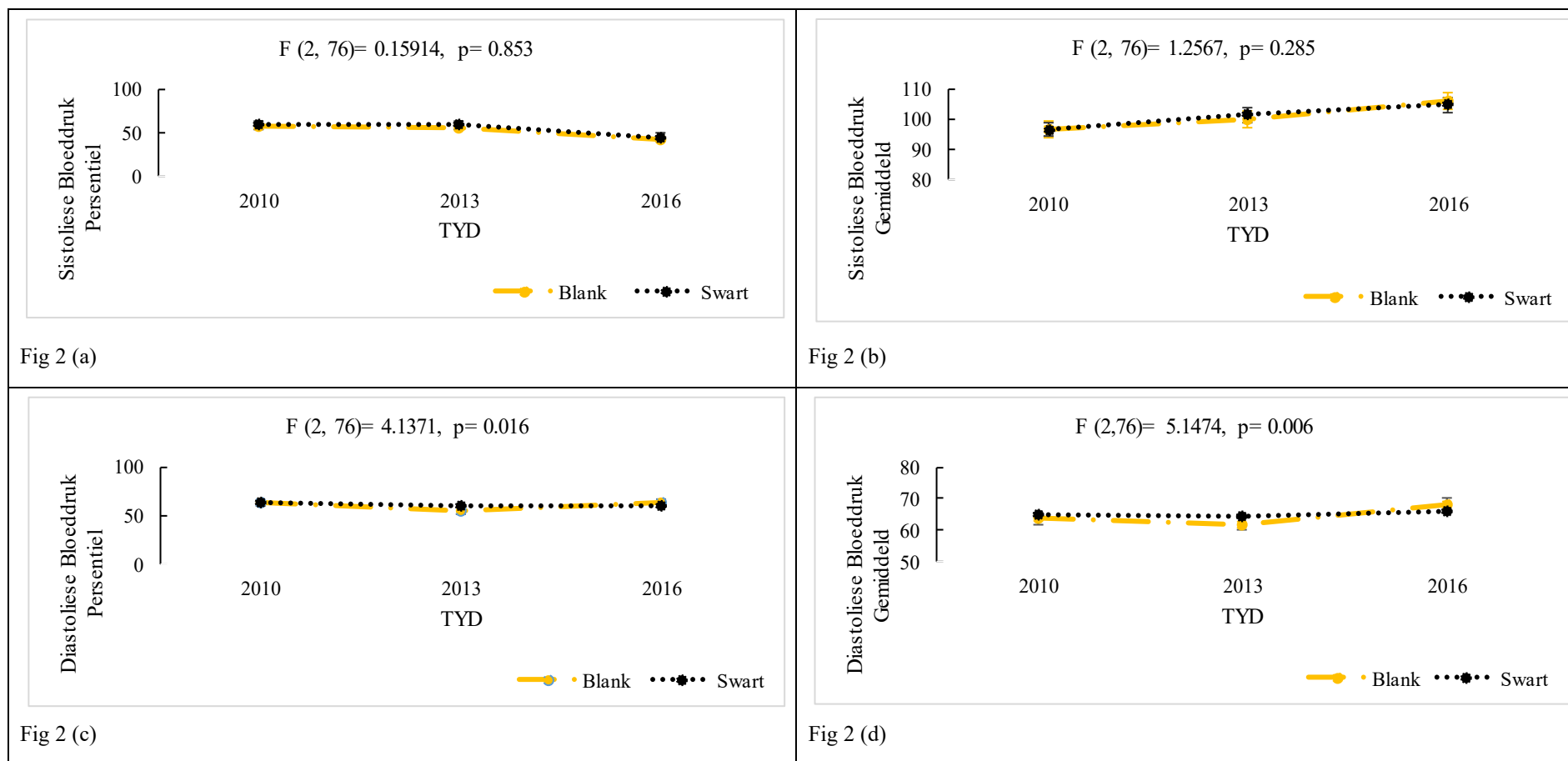
2016 getoon het. Effek groottes het gewissel van klein tot groot, maar slegs SB persentiel ($d=0.651$) het praktiese betekenisvol verminder van 2010 tot 2016.

Figuur 2 (a-d) dui die gemiddelde waardes van SB en DB van die verskillende rasse oor tyd (2010, 2013, 2016) aan. Die interaksie tussen tyd en ras van 2010 tot 2016 was duidelik waarneembaar by die SB persentiel, $F(2,76)=0.15914$, $p=0.853$, die SB gemiddeld, $F(2,76)=1.2567$, $p=0.285$, die DB persentiel, $F(2,76)=4.1371$, $p=0.016$ en die DB gemiddeld, $F(2,76)=5.1474$, $p=0.006$. Die DB persentiel en gemiddeldes het beide statistiese betekenisvolle verandering getoon oor tyd met waardes van $p=0.016$ en $p=0.006$. Die SB gemiddeldes van die blanke kinders het geleidelik van 2010 tot 2016 gestyg, die SBD persentiel, DBD persentiel en DBD gemiddeld was redelik konstant van 2010 tot 2013, maar het effens gestyg van 2013 tot 2016. So ook, het die swart leerders se SB gemiddeld van 2010 tot 2016 geleidelik gestyg. SB persentiele en die DB persentiel het gestyg van 2010 tot 2013 en daarna effens afgeneem, dit blyk egter of die DB gemiddeld konstant gebly het van 2010 tot 2016. Effek groottes het gewissel van klein tot groot, maar slegs SB persentiel ($d=0.159$) het praktiese betekenisvol verander van 2010 tot 2016.

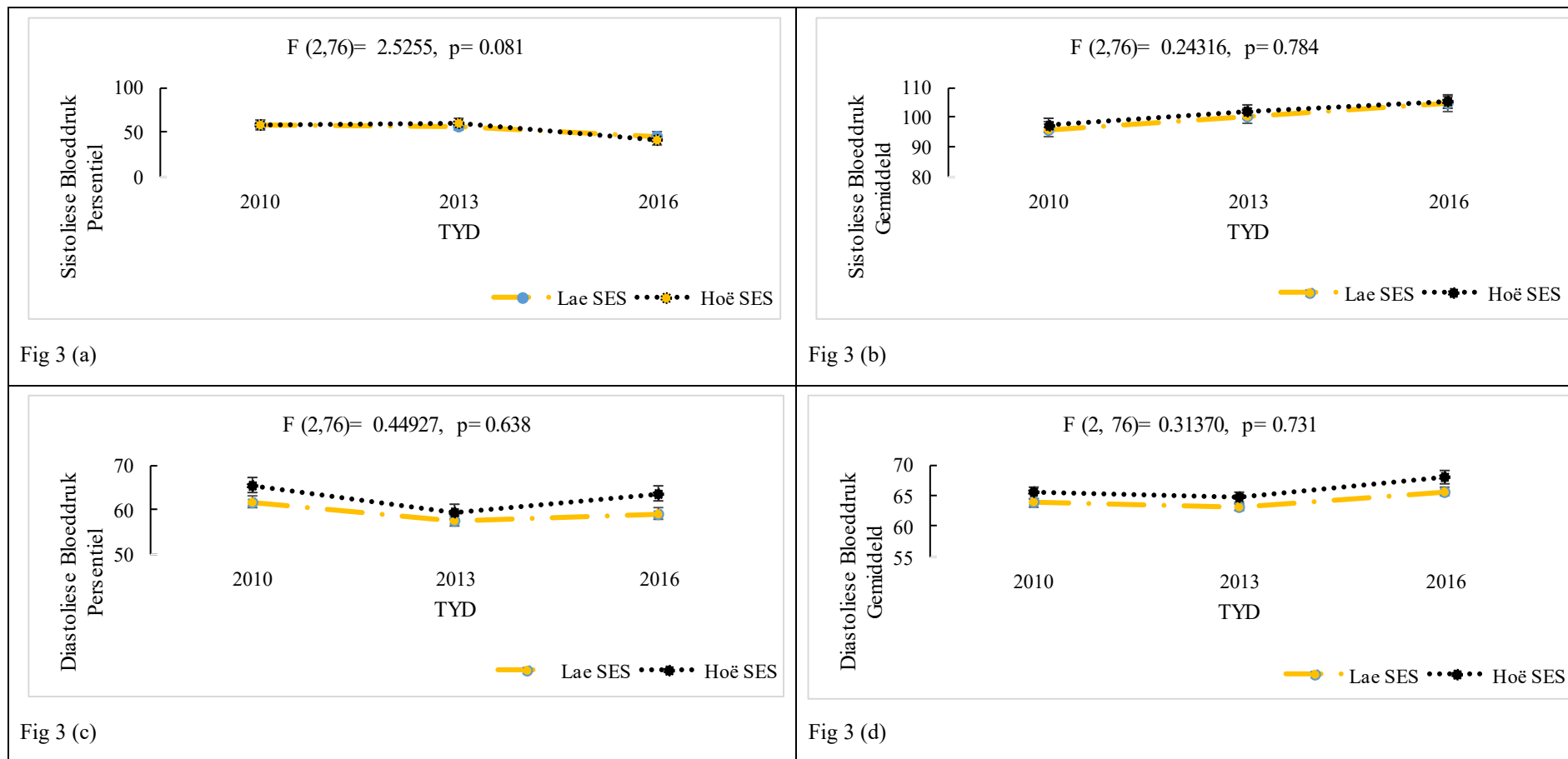
Figuur 3 (a-d) dui die gemiddelde waardes van SB en DB van die verskillende SES oor tyd (2010, 2013, 2016) aan. Die interaksie tussen tyd en SES van 2010 tot 2016 was duidelik in die SB persentiel, $F(2,76)=2.5255$, $p=0.081$, die SB gemiddeld, $F(2,76)=0.24316$, $p=0.784$, die DB persentiel, $F(2,76)=0.44927$, $p=0.638$ en die DB gemiddeld, $F(2,76)=0.31370$, $p=0.731$. SB persentiel waardes het van 2010 tot 2013 konstant gebly waarna dit geleidelik gesak het tot 2016, in teenstelling hiermee het die SB gemiddeld van 2010 tot 2016 geleidelik toegeneem. Die DB gemiddeldes van die hoë en lae SES het 'n effense afname van 2010 tot 2013 getoon het toe weer toegeneem van 2013 tot 2016. Daar was geen statistiese betekenisvolle verandering oor tyd nie. Effek groottes het gewissel van klein tot groot, maar slegs SB persentiel in lae SES het praktiese betekenisvol verminder van 2010 tot 2016 en SB gemiddeld ($d=0.243$) het vermeerder van 2010 tot 2016 vir hoë SES.



Figuur 1 (a-d): Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, geslag en die interaksie tussen tyd en geslag vir seuns en meisies vir bloeddruk



Figuur 2 (a-d): Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, geslag en die interaksie tussen tyd en geslag vir blanke en swart leerders vir bloeddruk



Figuur 3 (a-d): Gemiddeldes en betekenisvolheid van verskille oor tyd, geslag en die interaksie tussen tyd en geslag vir leerders in lae en hoë SES vir bloeddruk

BESPREKING

Die artikel het die longitudinale verandering in die voorkoms van bloeddruk in laerskool leerders oor 'n 7 jaar tydperk ondersoek. Verder is daar ook gekyk of geslag, ras en sosio-ekonomiese omstandighede 'n invloed op die voorkoms van bloeddruk gehad het.

Uit die resultate blyk dit dat beide seuns en meisies se SBD oor tyd gestyg het, maar wat die DBD betref het slegs die meisies se waardes gestyg van 2010 tot 2016. Geen statistiese betekenisvolle geslagsverskille is gerapporteer nie, net die verandering oor tyd was betekenisvol ($p \leq 0.05$) gewees. Beide blanke en swart leerders se SBD het gestyg oor tyd, maar die DBD het van 2010 tot 2013 gesak en toe weer gestyg tot 2016. By die blanke en swart seuns het dieselfde verskynsel voorgekom. Beide lae en hoë SES, se SBD waardes het gestyg van 2010 tot 2016. Die tendens is redelik dieselfde en dit blyk of geslag, ras en SES nie 'n groot invloed op die sistoliese en diastoliese waardes gehad het nie, maar tyd het wel 'n invloed gehad. Dit blyk dus dat die SBD en DBD se waardes met toename in ouderdom gestyg het.

Muntner et al.² sowel as Din-Dzietham et al.⁵ se studies het beide gevind dat hipertensie onderskeidelik van 1988 tot 2000 en 2015 gestyg het. Die longitudinale studie in Ellisras (Suid-Afrika) het ooreenstemmend 'n styging in sistoliese bloeddruk oor tyd waargeneem²⁴. In teenstelling met die bogenoemde navorsers^{2,5,23} het Kagura et al.¹ se longitudinale studie gevind dat pre-hipertensie redelik konstant gebly het van agt-tot-16-jarige ouderdom. Navorsing varieer met betrekking tot die invloed van geslag, ras en SES op die ontwikkeling van hipertensie. In teenstelling met ons bevindinge het Dasgupta et al.³⁷ in hul studie in Kanada gevind dat seuns hoër hipertensie waardes as meisies gehad het. Verder het Sharma et al.⁴¹ se studie in Indië op 11-tot-17-jarige leerders ook gevind dat meer seuns hipertensief was as meisies. Kemp et al.¹⁵ ondersteun die bogenoemde ondervinding³⁵ dat meer seuns as meisies beide pre-hipertensief en hipertensief was, beide die studies was egter dwarsdeursnit studies en is nie heeltemal vergelykbaar met ons studie se bevindinge nie. In teenstelling met Kemp et al.¹⁵ het Makgae et al.²³ gevind dat meisies se hipertensie waardes hoër was as die van seuns op 12- en 13-jarige ouderdom. Moontlike redes wat aangevoer kan word vir die verskil in resultate is dat meeste van die studies enkele metings was in vergelyking met die huidige studie wat herhaalde metings oor tyd geneem het. Verder spekuleer die navorsers van die huidige studie dat die ouderdom van die leerders baie gevarieer het oor die verskeie studies en kon ryping by die ouer leerders ook 'n invloed gehad het op die resultate, aangesien kinder hipertensie se formule die lengte van die kind in ag neem met die bepaling van die persentiel.

Sosio-ekonomiese status (SES), alhoewel nie statisties betekenisvol nie, het ook 'n effek op bloeddruk gehad in die studie. Wanvoeding onder lae SES gemeenskappe is een van die redes wat aangevoer word, waarom hierdie leerders se bloeddruk waardes laer is as die van leerders uit hoë SES gemeenskappe. Barker et al.⁴² ondersteun hierdie stelling aangesien die studie ook gevind het dat groei 'n effek op die ontwikkeling van hipertensie gehad het. In teenstelling met ons studie het Kemp et al.¹⁵ ook rasverskille gevind, met meer blanke leerders pre-hipertensief en hipertensief in vergelyking met swart leerders. Die navorsers¹⁵ se studie het egter slegs een meting vanuit basislynmeting gebruik ten einde hul resultate te bepaal en nie longitudinaal na die leerders gekyk nie. Die studie van Rosner et al.²⁹ op 58 698 kinders het ook etniese verskille gevind, die navorsers dui egter aan dat daar nie statistiese betekenisvolle verskille tussen die Afrikaans-Amerikaanse en blanke kinders was nie, maar dat die Spaanse kinders 'n hoër sistoliese bloeddruk getoon het. Cheung et al.³⁰ se studie in Houston (Noord-Amerika) het ooreenstemmend gevind dat Spaanse kinders se styging in sistoliese bloeddruk die grootste was, gevolg deur die Afrikaans-Amerikaans, daarna blank en laastens kinders van Asiatiese afkoms.

Moontlike redes vir die verskil in resultate van ons studie van reeds bestaande studies se resultate is dat Suid-Afrika uniek is in sy samestelling van rasse verspreiding en inkomste areas. Voeding skemas wat by skole geïmplementeer word weens swak hulpbronne is nie altyd gefokus op goeie voedingswaarde en die gevolglike positiewe effekte nie, maar eerder net om die basiese behoefte van voeding te vervul. Ander lande kan dalk gesonde en volhoubare eetgewoontes in plek stel en die groei en ontwikkeling van kinders bevorder.

Die konstante deur al die navorsing is egter dat hipertensie gestyg met tyd. Soos Kagura et al.¹, het ons studie gevind dat daar 'n groeiende tendens van hipertensie oor die ouderdomme was. So ook het die studie van Makgae et al.²³ aangedui dat bloeddruk oor tyd gestyg het. Alhoewel 'n verskeidenheid van studies bestudeer is, blyk dit dat navorsingsbevindinge steeds teenstrydig is met betrekking tot geslagsverskille en/of daar SES/ras verskille in die ontwikkeling van toenemende bloeddruk/hipertensie is. Suid-Afrika is uniek in sy diverse populasie groepe (rasgroepe) en die groot diskrepansie tussen hoë en lae sosio-ekonomiese areas in vergelyking met eerste wêreld lande. 'n Tekortkoming van die studie is dat dit slegs in die Noordwes Provinsie (een van nege) in Suid-Afrika uitgevoer is en dat die resultate nie veralgemeen kan word na die res van die land nie. Wat egter blyk uit bogenoemde studie is dat die ontwikkeling van hipertensie 'n groter wordende bekommernis is onder die Suid-Afrikaanse kinderpulasie en dat intervensie-strategieë in plek gestel sal moet word om te verhoed dat die hipertensiewe kinders, hipertensiewe volwassenes word.

Die grootste tekortkoming egter is dat daar min longitudinale studies al uitgevoer is om bloeddruk oor tyd op die ouderdomsgroep leerders te monitor, veral in Suid-Afrika en daarom is die resultate moeilik vergelykbaar, aangesien die studies grootliks dwarsdeursnit studies was. Die uniekheid lê dus daarin dat hierdie studie een van min longitudinale studies is, wat uitgevoer is op kinders van sewe-tot-13 jaar.

SAMEVATTING EN IMPLIKASIES

Ons studie het gepoog om die longitudinale verandering van bloeddruk ondersoek en die effek van geslag, ras, SES en tyd op bloeddruk bepaal. Deurgaans was tyd die enigste werklike veranderlike wat 'n invloed op die styging van bloeddruk aangedui het. Wat egter belangrik blyk uit 'n artikel van die aard, is dat hierdie studie een van die eerstes in Suid-Afrika is wat hierdie verandering oor 'n tydperk in 'n kinder-populasie ondersoek het, volgens die navorsers se kennis. Die belangrikheid hiervan lê opgesluit dat vroegtydige intervensie in plek gestel moet word vir hierdie leerders, bestaande voeding skemas moet ondersoek word vir die effek daarvan op hierdie groter wordende probleem, ten einde die siklus van hipertensiewe kinders wat hipertensiewe volwassenes word te verhoed.

KONFLIK VAN BELANGE

Die outeurs verklaar dat hulle geen persoonlike verhoudings gehad het wat die skryf van die artikel onvanpas sou beïnvloed het nie.

BEFONDSING EN VRYWARING

Die outeurs wil graag die National Research Foundation (NRF), Medical Research Council (MRC) en Lotto bedank vir befondsing wat die uitvoer van die longitudinale studie moontlik gemaak het. Die organisasies het egter geen invloed of insae op die skryf van hierdie projek gehad nie en is gevolglik die bevindinge en opinies van die outeurs.

ERKENNING

Die outeurs wil graag die prinsipale ondersoeker bedank vir die deelname en befondsing van die projek en die konseptualisasie van die groter studie. Verder word die Honneurs in Kinderkinetika van jaar 2010, 2013 en 2016 bedank word vir die hulp met insameling van data. Statistiese konsultant, Prof Suria Ellis word verder bedank in haar rol met die verwerking van die data.

OUTEURS BYDRAE

Beide Wilmarié du Plessis (WdP) en Dané Coetzee (DC) het (1) die projek gekonsepsualiseer en data verwerk, (2) die artikel saamgestel, (3) die finale weergawe goedgekeur en (4) verantwoordelik is vir die regstelling en korrigering van die artikel, indien nodig.

1. Kagura, J., Adair, L.S., Musa. M.G., Pettifor, J.M. & Norris, S. A. 2015. Blood pressure tracking in urban black South African children: birth to twenty cohort. *BMC Pediatrics*,15:78-84. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0402-z>
2. Muntner, P., He, J., Cutler, J. A. 2004. Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA*, 291:2107-2113. <https://doi.org/10.1001/jama.291.17.2107>
3. Freedman, D.S., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R. & Berenson, G.S. 1999. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart study. *Pediatrics*, 103(6):1175-1182. <https://doi.org/10.1542/peds.103.6.1175>
4. Brambilla, P., Antolini, L., Street, M.E., Giussani, M., Galbiati, S., ... Genovesi, S. 2013. Adiponectin and hypertension in normal-weight and obese children. *American Journal of Hypertension*, 26(2):257-264. <https://doi.org/10.1093/ajh/hps033>
5. Din-Dzietham, R., Liu, Y., Bielo, M., Shamsa, F. 2007. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation*, 116:1488-1496. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.106.683243>
6. Wirix, A. J. G., Nauta, J., Groothoff, J. W., Rabelink, T. J., HiraSing, R. A., Chinapaw, M. J. M. & Kist-van Holthe, J. E. 2016. Is the prevalence of hypertension in overweight children overestimated. *Arch Dis Child*, 101:998-1003. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-309969>
7. Chedjou-Nono, E., Sap, S., Choukem, S. P., NgossoTetanye, I., Nebongo, D., Koki Ndombo, O. 2017. Cardiometabolic profile of obese children in a sub-Saharan African setting: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics*,17:129. <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0880-2>
8. Oduwole, A. A., Ladapo, T. A., Fajolu, I. B., Ekure, E. N. & Adeniyi, O. F. 2012. Obesity and elevated blood pressure among adolescents in Lagos, Nigeria: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 12(1):616. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-616>
9. Salman, Z., Kirk, G. D., DeBoer, M. D. 2011. High rate of obesity-associated hypertension among primary schoolchildren in sudan. *International Journal of Hypertension*, 1-5. <https://doi.org/10.4061/2011/629492>
10. Sekokotla, M. A., Goswami, N., Sewani-Rusike, C. R., Iputo, J. E., Nkeh-Chungag, B. N. 2017. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents living in Mthatha, South Africa. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 13:131-137. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S124291>
11. Amadi, O. F., Okeke, I. B., Ndu, I. K., Ekwochi, U., Nduaguba, O. C., Ezenwosu, O. U., ... Osuorah, C. D. 2019. Hypertension in Children: Could the prevalence be on the increase?

12. Karatzi, K., Protogerou, A. D., Moschonis, G., Tsirimiagou, C., Androutsos, O., Chrousos, G. P., ... Manios Y. 2017. Prevalence of hypertension and prehypertension phenotypes by age and gender among schoolchildren in Greece: The Healthy Growth study. *Atherosclerosis*, 261:167-168. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.04.006>
13. Anand, N. K. & Tandon, L. 1999. Prevalence of hypertension in school going children. *Indian Pediatrics*, 33: 377-381.
14. Larkins, N. G., Teixeira-Pinto, A., Kim, S., Burgner, D. P. & Craig, J. C. 2019. The population-based prevalence of hypertension and correlates of blood pressure among Australian children. *Pediatric Nephrology*, 34:1107-1115. <https://doi.org/10.1007/s00467-019-04206-w>
15. Kemp, C., Pienaar, A. E., & Schutte, A. E. 2011. The prevalence of hypertension and the relationship with body composition in Grade 1 learners in the North West province of South Africa. *South African Journal of Sports Medicine*, 23(4):117-122.
16. Klumbiene, J., Sileikiene, L., Milasauskiene, Z., Zaborskis, A. & Shatchkute, A. 2000. The relationship of childhood to adult blood pressure: longitudinal study of juvenile hypertension in Lithuania. *Journal of Hypertension*, 18:531-538. <https://doi.org/10.1097/00004872-200018050-00004>
17. Ebrahimi, H., Emamian, M. H., Hashemi, H. & Fotouhi, A. Prevalence of prehypertension and its risk factors in Iranian school children: a population-based study. *Journal of Hypertension*, 36:1816-1824. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001789>
18. Hsu, W. F., Kao, Y. W., Chen, M., Chiang, H. C, Chen, S. Y, Lu, M. C., ... Hsieh, K. S. 2021. A reappraisal of the prevalence of pediatric hypertension through a nationwide database in Taiwan. *Nature*, 11:4475. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84001-6>
19. Condren, M., Carter, J., Mushtaq, N., Puckett, S., Kezbers, K., Sabet, S. & Morgan, D. 2019. The impact of new guidelines on the prevalence of hypertension in children: A cross-sectional evaluation. *Journal of Clinical Hypertension*, 21:510-515. <https://doi.org/10.1111/jch.13512>
20. Yang, Y., Min, J., Chang, L., Chai, J., Song, Z., Zha, S., ... Yang, F. 2021. Prevalence trends of hypertension among 9-17 aged children and adolescents in Yunna, 2017-2019: a serial cross-sectional surveillance survey. *BMC Public Health*, 21:338-347. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10258-1>
21. Ejike, C. E. C. C. 2017. Prevalence of hypertension in Nigerian children and adolescents: a systematic review and trend analysis of data from the past four decades. *Journal of Tropical Pediatrics*, 63(3):229-241. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmw087>
22. Zhang, Q., Yang, L., Zhang, Y., Zhao, M., Liang, Y. & Xi, B. Hypertension prevalence based

- on three separate visits and its association with obesity among Chinese children and adolescents. *Front Pediatrics*, 7(307):1-7. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00307>
23. Makgae, P. J., Monyeki, K. D., Brits, S. J., Kemper, H. C. G. & Mashita, J. 2007. Somatotype and blood pressure of rural South African children aged 6-13 years: Ellisras longitudinal growth and health study. *Annals of Human Biology*, 34(2):240-251. <https://doi.org/10.1080/03014460601144219>
 24. Bhimma, R., Naicker, E., Gounden, V., Nandlal, L., Connolly, C., & Hariparshad, S. 2018. Prevalence of primary hypertension and risk factors in grade 12 learners in Kwazulu-Natal, South Africa. *International Journal of Hypertension*, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2018/3848591>.
 25. Kruger, R., Kruger, H. S., Monyeki, M. A., Pienaar, A. E., Botha-Le Roux, S., Gafane-Mateman, L. F., ... Hanssen H. 2021. A demographic approach to assess elevated blood pressure and obesity in prepubescent children: the ExAMIN Youth South Africa study. *Journal of Hypertension*, 39(11):2190-2199. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000002917>
 26. Köchli, S., Botha-Le Roux, S., Uys, A. S. & Kruger, R. 2021. Cardiorespiratory fitness, blood pressure and ethnicity are related to salivary cortisol responses after an exercise test in children: The ExAMIN youth SA study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7898):1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157898>
 27. Gomes, R. S., Quirino, I. G., Pereira, R. M., Vitor, B. M., Leite, A. F., Oliveira, E. A. & eSilva, A. C. S. 2011. Primary versus secondary hypertension in children followed up at an outpatient tertiary unit. *Pediatric Nephrology*, 26:441–447. <https://doi.org/10.1007/s00467-010-1712-x>
 28. South, A. M., Arguelles, L., Finer, G. & Langman, C. B. 2017. Race, obesity, and the renin-angiotensin-aldosterone system: treatment response in children with primary hypertension. *Pediatric Nephrology*, 32:1585–1594. <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3665-9>
 29. Rosner, B., Prineas, R., Daniels, S. R. & Loggie, J. 2000. Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents. *American Journal of Epidemiology*, 151(10):1007-1019. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a010129>
 30. Cheung, E. L., Bell, C. S., Samuel, J. P., Poffenbarger, T., Redwine, K. M. & Samuels J. A. 2017. Race and obesity in adolescent hypertension. *Pediatrics*, 138(5):1-9. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1433>
 31. Gupta-Malhotra, M., Banker, A., Shete, S., Hashmi, S. S., Tyson, J. E., Barratt, M. S., Hecht, J. T., Milewicz, D. M. & Boerwinkle, E. 2015. Essential Hypertension vs. Secondary Hypertension Among Children. *American Journal of Hypertension*, 28(1):73-80.

<https://doi.org/10.1093/ajh/hpu083>

32. Lo, J. C., Chandra, M. Sinaiko, A., Daniels, S. R., Prineas, R. J., Maring, B., Parker, E. D., ... Greenspan, L. C. 2014. Severe obesity in children: prevalence, persistence and relation to hypertension. *International Journal of Pediatric Endocrinology*, 3:1-8.
<https://doi.org/10.1186/1687-9856-2014-3>
33. Tony, L., Areekal, B., Nair, A. T. S., Ramachandran, R., Philip, R. R., Rasjasi, R. S. & Vijayakumar, K. 2016. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescent school children in Thiruvananthapuram, Kerala, India. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 3:3556-3563. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20164291>
34. Yang, Y., Dong, B., Wang, S., Dong, Y., Zou, Z., Fu, L. & Ma, J. 2017. Prevalence of high blood pressure subtypes and its associations with BMI in Chinese children: a national cross-sectional survey. *BMC Public Health*, 17:598. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4522-2>
35. Patel, A., Bharani, A., Sharma, M., Bhagwat, A., Ganguli, N. & Chouhan S. 2019. Prevalence of hypertension and prehypertension in schoolchildren from central India. *Annals of Pediatric Cardiology*, 12:90-96. https://doi.org/10.4103/apc.APC_13_18
36. Batran, A., Fashafsheh, N., Ayed, A. & Salameh, B. The predictors of hypertension in children: Palestinian perspective. *Pediatrics*, 7:1-5. <https://doi.org/10.1177/2377960820987424>
37. Dasgupta, K., O'Loughlin, J., Chen, S., Karp, I., Paradis, G., Tremblay, J., Hamet, P *et al.* 2016. Longitudinal Adolescent Cohort Emergence of Sex Differences in Prevalence of High Systolic Blood Pressure. *Circulation*, 114:2663-2670. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.624536>
38. Monyeki, M. A., Koppes, L. L. J., Monyeki, K. D., Kemper, H. C. G. & Twisk, J. W.R. 2007. Longitudinal relationships between nutritional status, body composition, and physical fitness in rural children of South Africa: The Ellisras longitudinal study. *American Journal of Human Biology*, 19:551-558. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20616>
39. WGO. (Wêreld Gesondheids Organisasie). 2015/2020/2021. *Obesiteit*. <http://www.who.int>
Datum van gebruik: 2 Julie 2021.
40. StatSoft. 2020. Statistica for Windows: General conventions & statistics. OK: Tilsa.
41. Sharma, A., Grover, N., Kaushik. S., Bhardwaj, R. & Sankhyan, N. 2010. Prevalence of Hypertension Among Schoolchildren in Shimla. *Indian Paediatrics*, 47:873-876.
<http://dx.doi.org/10.1007/s13312-010-0148-5>
42. Barker, D. J. P., Forsén, T., Eriksson, J. G. & Osmond, C. 2002. Growth and living conditions in childhood and hypertension in adult life: a longitudinal study. *Journal of Hypertension*,

20(10):1951-1956. <https://doi.org/10.1097/00004872-200210000-00013>

43. Cohen, J. 1988. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. 2nd ed. NJ: Erlbaum.

HOOFTUK 6

OPSOMMING, SAMEVATTING, TEKORTKOMINGE EN AANBEVELINGS

6.1 Opsomming

Die proefskrif het drie oorhoofse doelstellings gehad. Eerstens wou die navorser die verband tussen oorgewig en obesiteit en motoriese behendigheid oor 'n longitudinale tydperk ondersoek. Tweedens is die verandering van motoriese behendigheid oor 'n 7 jaar tydperk bestudeer en laastens is een van die gesondheidsverbandhoudende faktore met oorgewig en obesiteit, naamlik hipertensie oor die 7 jaar tydperk bestudeer. Elkeen van die genoemde aspekte is ook verband gebring met geslag, ras en sosio-ekonomiese status (SES). Vervolgens sal elkeen van hierdie doelstellings sal verder bespreek word, maar eerstens sal die verloop van die proefskrif weergegee word. Die probleemstelling, doelstellings en hipotese was die fokus van Hoofstuk 1.

Hoofstuk 2 het 'n omvattende literatuuroorsig ingesluit ten einde die beskikbare literatuur met die huidige studie se doelstellings as agtergrond te bestudeer. Die literatuurstudie het die verloop van die opvolgende hoofstukke gevolg en eerstens is terminologie wat verband hou met die studie bespreek, na afloop daarvan is statistiek oor die voorkoms van oorgewig en obesiteit in Suid-Afrika en wêreldwyd bespreek. Dié is opgevolg met gesondheidsrisiko's wat verband hou met oorgewig en obesiteit en ten laaste die nuwe effekte daarvan, insluitend die afname van motoriese behendigheid.

Motoriese behendigheid was die volgende afdeling, wat bespreek is, eerstens die uiteensetting daarvan, gevolg deur die stand van motoriese behendigheid onder kinders wêreldwyd en ook meer spesifiek Suid-Afrika. Na afloop van hierdie bespreking is daar gefokus op een van die nagevolge van oorgewig en obesiteit, hipertensie. Hipertensie is bespreek eerstens aan die hand van die voorkoms onder die kinderpopulasie in die wêreld en Suid-Afrika, verder is faktore wat moontlik kon bydra tot die ontwikkeling van hierdie kondisie en laastens die gesondheidsrisiko's wat daarmee geassosieer word.

Longitudinale studies in Suid-Afrika op kinders om die verandering van oorgewig en obesiteit te observeer blyk 'n tekortkoming te wees. Uit die studies wat wel gevind kon word, blyk dit dat oorgewig en obesiteit aan die styg is. Die nuwe effekte van verhoogde liggaamsmassa op die ontwikkeling van kondisies soos asma, diabetes en kardiovaskulêre siektes blyk groter wordend te

wees, aangesien navorsers aandui dat kinderobesiteit tot volwasse obesiteit lei. Die verhoging in sedentêre gedrag, ongewenste omgewing, swak dieet, ras en sosio-ekonomiese omstandighede, is almal deel van die bydraende faktore wat aanleiding gee tot verhoogde oorgewig en obesiteit syfers. Hierdie groter wordende syfers lei tot drastiese afname in fisieke aktiwiteit en -fiksheid wat weer inruil die ontwikkeling van motoriese behendigheid negatief beïnvloed.

Motoriese behendigheid word deur 'n verskeidenheid van faktore beïnvloed, die fokus van die studie was egter ryping, geslag, ras en die omgewing. Soos reeds bekend aan die navorser, vind bepaalde rypingstendense plaas in beide seuns en meisies en lei gevolglik tot afnames in enkele motoriese behendigheid komponente, veral krag en koördinasie. Dit blyk egter of die invloed van ryping 'n groter rol by meisies as by seuns speel, in ag genome die fokus van die populasie vir die huidige studie. Verder is navorsing teenstrydig met betrekking tot die invloed van geslag en ras. Seuns blyk beter in krag en koördinering aktiwiteite te wees, terwyl meisies steeds beter in balans en fynmotoriese aktiwiteite vaar. Vanuit die studies wat gevind kon word, blyk blanke kinders in meerderheid motoriese aktiwiteite beter te vaar, maar swart kinders het op jonger ouderdomme 'n voordeel in vaardighede wat objek-kontrole vereis. Verder wat sosio-ekonomiese omstandighede betref, blyk dit uit die navorsing dat kinders vanuit hoë sosio-ekonomiese omstandighede beter vaar, weens hulle toegang tot geleenthede en spasie om deel te neem.

Vanuit vroeë navorsing word aangedui dat hipertensie onder gediagnoseer is by kinders, weens die uitsluiting daarvan by die basiese mediese ondersoeke. Navorsing dui ook aan dat hierdie 'n bekommernis is, aangesien hipertensie gedurende die kinderjare kan lei tot hipertensie in volwassenes. Die gebrek aan longitudinale studies om die toenames te monitor is egter duidelik en alhoewel in 'n mindere mate as volwassenes is hipertensie 'n groter wordende bekommernis onder kinders, weens 'n reeks van leefstyl faktore. Die huidige studie het ten doel om hierdie lang termyn groei in oorgewig en obesiteit, sowel as hipertensie te bestudeer en die negatiewe impak hiervan op die ontwikkeling van motoriese behendigheid.

Hoofstuk 3 is in artikelformaat voltooi, met die titel: ***Longitudinale veranderinge van liggaamsamestelling en die effek daarvan op motoriese behendigheid van ses-tot-13-jariges: Die NW-CHILD studie***, sal aangebied word vir die joernaal 'Early Child Development and Care'. Die doel van die artikel was om te ondersoek of oorgewig en obesiteit wel 'n longitudinale verband met motoriese behendigheid toon. Die 'Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency' tweede uitgawe se verkorte vorm is gebruik om die kinders se motoriese behendigheid te bepaal.

Antropometrie se metings naamlik liggaamsmassa en liggaamslengte is bepaal volgens die ‘*International Society for the Advancement of Kinanthropometry*’ se riglyne. Na afloop hiervan is die formule: Liggaamsmassa (kg) / Liggaamslengte (m)² gebruik om die liggaamsmassaindeks (LMI) te bepaal en is interpreteer deur middel van Cole *et al.* (2000) se riglyne. Kinders is dan in die normaal, oorgewig of obese kategorie verdeel. Data is ontleed met die ‘Statistica for Windows’ (2020) pakket. Doelstelling een is verder met behulp van tweerigting-frekwensietabelle verwerk om die aantal leerders in die verskillende LMI kategorieë volgens geslag, ras en SES te bepaal. Die sterkte van die verwantskap word vasgestel deur die phi-koëffisiënt met $w \geq 0.1$ wat dui op ’n klein effek, $w \geq 0.3$ wat dui op ’n medium effek en $w \geq 0.5$ wat dui op ’n groot effek (Steyn, 2002). ANOVA met ’n Bonferonni post-hoc toets gebruik om die verskillende groepe met mekaar te vergelyk en statistiese betekenisvolheid is teen $p \leq 0.05$ gestel. Aanvanklik was die grootste persentasie seuns in die normale en oorgewig klas en meisies obees met tyd het die verhouding verander met die meeste seuns wat geskuif het na die obese klas en meisies oorgewig. Wat ras en SES betref, het blanke leerders deurgaans die grootste persentasie in die oorgewig en obese kategorie verteenwoordig, soortgelyk het ook die leerders in die hoë SES klas grotendeels in die oorgewig en obese kategorie geval. Die verhouding tussen LMI groepe en geslag, ras en SES was deurgaans statisties betekenisvol, met praktiese betekenisvolheid wat gewissel het van klein ($w=0.2$) na medium ($w=0.3$) verskille. Die fokus van die artikel was egter om die verandering in gewig met motoriese behendigheid te ondersoek ten einde die doelwit te bereik, is die leerders se LMI klasse meer verfyn na vier LMI klasse (Klas 1 = Normaal, Klas 2 = Normaal na Obees, Klas 3 = Oorgewig/obees en Klas 4 = Obees na normaal), ten einde verandering oor tyd te bepaal. Die vier nuwe LMI Klasse soos gebruik is in die artikel word soos volg gekategoriseer: Klas 1 was leerders wat ’n normale/gesonde gewig gehandhaaf het vanaf 2010 tot 2016; Klas 2, leerders, is die leerders wat met ’n normale/gesonde gewig begin het in 2010, maar mettertyd verskuif het na die obese klas; Klas 3 verteenwoordig die leerders wat as oorgewig/obees begin het en so regdeur die studie gebly het; en laastens die Klas 4 leerders was die leerders wat as oorgewig/obees begin het in 2010 en met tyd geskuif het na normale/gesonde gewig. Vir die doeleindes van die artikel is die oorgewig en obese leerders in een groep saamgevoeg en die beweegrede vir die besluit was, dat die groepe weens die uitval van proefpersone te klein geword het ten einde statistiese analises te kon uitvoer. Fynmotoriese presisie en die Verkorte vorm totaal is die enigste veranderlikes wat statistiese betekenisvolheid oor tyd met die LMI klasse getoon het ($p \leq 0.05$). Handvaardigheid en die Standaardtelling was grensgevalle. Met die statistiese ontleding het dit navore gekom, dat die groepe in die verskeie LMI klasse nie verder kon verdeel word volgens geslag, ras en SES nie,

weens die grootte van die groepe wat te klein geword het. Die analyses kon gevolglik slegs vir die totale groep uitgevoer word, soos gerapporteer.

Samevattend blyk dit dus dat meer seuns op 'n jonger ouderdom normaal en oorgewig is, en meisies oobes, met toename in groei verander hierdie verhouding na seuns wat normale gewig en oobes is en meisies oorgewig. Ten opsigte van ras en SES, blyk dit uit die huidige studie, dat meer blanke leerders en leerders vanuit 'n hoë SES neig na oorgewig en obesiteit. Verder wat die verband tussen oorgewig/obesiteit en motoriese behendigheid betref, kon die analyses nie uitgevoer word, soos beplan nie, maar dit blyk dat daar vanaf die basislyn metings na die eerste opvolgmeting 'n taamlike verbetering was, hierdie verbetering kan moontlik aan rypingstendense toegeskryf word. Vanaf 2013 na 2016 was daar nie sodanige sprong nie. Alhoewel nie statisties betekenisvol nie, was krag, hardloopspoed-en-ratsheid, die persentielwaarde en standaardtelling oor die vier klasse almal onder presteer in 2016 in vergelyking met 2013.

Hoofstuk 4 is in artikelformaat voltooi, met die titel: ***Longitudinale verandering van motoriese behendigheid van laerskool leerders: Die NW-CHILD studie***, van hierdie proefskrif is ook in artikelformaat, en is aangebied vir die joernaal '**Early Childhood Research Quarterly**'. Die artikel het beoog om longitudinale veranderinge in motoriese behendigheid in laerskool leerders oor 7 jaar te ondersoek. Die verskille tussen geslagte, ras (blank en swart) en sosio-ekonomiese omstandighede is ook hier in berekening geneem. Die '*Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency*' tweede uitgawe (BOT-2) se verkorte vorm is gebruik om die kinders se motoriese behendigheid te bepaal. Data is ontleed met die 'Statistica for Windows' (2020) pakket. Data is eerstens aan die hand van beskrywende statistiek ontleed, volgende is 'n ANOVA gebruik om die interaksie tussen motoriese behendigheid en geslag, ras en SES te bepaal. Statistiese betekenisvolheid is gestel op $p \leq 0.05$. Seuns het in hierdie studie beter in boonste-ledemaat koördinasie ($p \leq 0.004$), krag ($p \leq 0.001$) en totale motoriese vaardighede ($p \leq 0.002$) gevaar, teenoor meisies wat beter resultate in fynmotoriese vaardighede ($p \leq 0.005$) getoon het. Blanke leerders het in die meerderheid vaardighede beter gevaar in vergelyking met die swart leerders met die uitsondering van handvaardighede ($p = 0.032$), balans aktiwiteite ($p = 0.013$) en die hardloopspoed en ratsheid ($p \leq 0.001$). Wat SES betref het leerders vanuit die hoë SES beter gevaar in die motoriese toetse met die uitsondering van balans ($p \leq 0.001$) wat beter was by die lae SES groep. Verder met bestudering van motoriese behendigheid oor tyd blyk dit dat daar slegs geringe verbetering was. Met nader ondersoek na die BOT-2 kategorieë, kan daar gesien word dat alhoewel 'n groot aantal leerders in die gemiddelde kategorie voorkom, die aantal leerders uit die bo-gemiddelde kategorieë

verminder het vanaf 2010-2016 en die ondergemiddelde kategorie toeneem het, dit blyk dus tog of motoriese behendigheid met tyd effens verswak het.

Samevattend uit die artikel blyk dit of meisies soos in vorige navorsing aangedui is, beter in fynmotoriese vaardighede vaar en seuns in aktiwiteite wat koördinasie en krag verg beter presteer. Blanke leerders vaar steeds in die meerderheid van aktiwiteite beter met die uitsondering van handvaardighede, balans en hardloopspoed en ratsheid. Hoë SES leerders vaar beter in motoriese behendigheid met die uitsondering van balans. Motoriese behendigheid blyk die meerderheid van die groep in die gemiddelde kategorie te val, maar wat duidelik blyk is dat die aantal leerders in die bo-gemiddelde kategorie sedert 2010 na 2016 afneem en die ondergemiddelde kategorie leerders tog toeneem, motoriese behendigheid blyk gevolglik dus effens tog af te neem.

Hoofstuk 5 is ook in artikelformaat voltooi, met die titel: ***Longitudinale verandering in bloeddruk in laerskool leerders: Die NW-CHILD studie***, en is aangebied vir die joernaal ‘**The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**’. Die artikel het ten doel gehad om die longitudinale verandering in bloeddruk in laerskool leerders te bepaal, met geslag, ras en sosio-ekonomiese omstandighede as faktore wat ’n invloed hierop kan hê. Vir die studie se doeleindes was daar slegs gebruik gemaak van die proefpersone wat vanaf 2010, 2013 en 2016 volledige metings gehad het. Die Omron 705CP-II is gebruik om bloeddruk te bepaal, geslag en ras is met behulp van demografiese vraelyste bepaal en sosio-ekonomiese status is met behulp van die Kwintiel skool bepaal. Data is ontleed met die ‘Statistica for Windows’ (2020) pakket. Data is eerstens aan die hand van beskrywende statistiek ontleed, volgende is ’n ANOVA met ’n Bonferonni post-hoc toets gebruik om die interaksie tussen bloeddruk en geslag, ras en SES te bepaal. Statistiese betekenisvolheid is gestel op $p \leq 0.05$ en praktiese betekenisvolheid as $d=0.2$, as klein, $d=0.5$, medium en $d=0.8$ is groot. Vanuit die resultate blyk dit dat seuns en meisies se sistoliese bloeddruk statisties betekenisvol verhoog het oor tyd, maar slegs meisies se diastoliese bloeddruk het vanaf 2010 tot 2016 verhoog. Geslag het nie ’n statistiese invloed gehad nie. Soortgelyk met ras het sistoliese bloeddruk verhoog met tyd in beide wit en swart leerders, Diastoliese bloeddruk het egter vanaf 2010 na 2013 effens verlaag en toe weer gestyg na 2016, soortgelyke tendens is by beide rasgroepe geobserveer. So ook, irrelevant van sosio-ekonomiese status het beide lae en hoë SES se bloeddruk syfers vanaf 2010 na 2016 verhoog. Gevolglik was dit slegs tyd ($p \leq 0.05$) wat ’n statisties betekenisvolle invloed op die verhoging van bloeddruk getoon het.

Samevattend uit artikel 3, blyk bloeddruk aan die toeneem te wees oor tyd, ongeag geslag, ras en SES. Dus kan daar afgelei word dat bloeddruk onder die kinderopulasie aan die toeneem te wees, ongeag sosio-ekonomiese omstandighede.

6.2 Samevatting

Die samevatting van die studie is as volg:

6.2.1 Samevatting 1

Hipotese 1 stel dat daar 'n statistiese betekenisvolle verband tussen oorgewig/obesiteit en motoriese behendigheid by laerskool leerders sal wees.

Soos reeds aangedui in die bespreking van Hoofstuk 3 (Artikel 1) het die verspreiding van normale gewig en oorgewig wat die hoogste was in 2010 onder seuns, verander na obesiteit wat die hoogste was by seuns in die finale meting van 2016, en die seuns en meisies het betekenisvol verskil ($p \leq 0.05$). Blanke leerders het statisties betekenisvol meer oorgewig en obesiteit getoon ($p \leq 0.05$) in vergelyking met die swart leerders. Verder het die leerders van hoë SES hoër persentasies van oorgewig en obesiteit getoon vanaf 2010-2016 in vergelyking met hul lae SES eweknieë ($p \leq 0.05$). Dit blyk ook dat die motoriese behendigheid met al vier gewigsklasse toegeneem het vanaf 2010 na 2013, maar vanaf 2013 na 2016 was slegs geringe veranderinge waargeneem. Statistiese betekenisvolheid is gevind by fynmotoriese presisie ($p \leq 0.00$) en die Verkorte vorm totaal ($p \leq 0.05$), terwyl dit blyk dat handvaardigheid ($p \leq 0.09$) en die standaardtelling ($p \leq 0.07$) grens gevalle in terme van betekenisvolheid getoon het. Uit die resultate kan daar verder gesien word dat hardloopspoed-en-ratsheid, krag, die persentielwaarde en standaardtelling oor al vier gewigsklasse verswak het vanaf 2013 na 2016, alhoewel geen statistiese betekenisvolheid voorgekom het nie.

Gebaseer op die bevindinge word die hipotese **gedeeltelik aanvaar**.

6.2.2 Samevatting 2

Hipotese 2 stel dat motoriese behendigheid sal betekenisvol verswak met 'n toename in ouderdom by laerskool leerders, met seuns, swart leerders en leerders van lae SES wat die grootste afname sal toon.

Met die bestudering van geslagverskille het seuns statisties betekenisvol beter gevaar in boonste-ledemaat koördinasie ($p \leq 0.004$), krag ($p \leq 0.001$), totale motoriese behendigheid ($p \leq 0.002$) en die totale motoriese behendigheid persentiel ($p \leq 0.003$), meisies het beter in handvaardighede ($p \leq 0.005$) gevaar. Blanke leerders het in die meerderheid van die motoriese vaardighede statisties ($p \leq 0.001$) beter in vergelyking met die swart leerders gevaar, swart leerders het egter statisties beter presteer in die handvaardigheid ($p = 0.032$), balans ($p = 0.013$) en hardloopspoed-en-ratsheid ($p \leq 0.001$) afdelings. Leerders in die hoë SES groep, het beter presteer in die meerderheid motoriese vaardighede ($p \leq 0.001$), terwyl die lae SES groep beter in die balans ($p \leq 0.001$) subtoets gevaar het. Tyd het 'n statistiese betekenisvolle interaksie met alle veranderlikes gehad ($p \leq 0.001$). Verder soos geobserveer uit die BOT-2 kategorieë, het die grootste aantal leerders in die gemiddelde kategorie geval, maar vanaf 2010 na 2016, het die aantal leerders in die bo-gemiddelde kategorie afgeneem en die aantal leerders in die ondergemiddelde kategorie toegeneem. Dit blyk dus tog of motoriese behendigheid effens afgeneem het oor tyd.

Gebaseer op die bevindinge word die hipotese **gedeeltelik aanvaar ten opsigte van lae SES en swart leerders wat swakker in motoriese behendigheid vaar.**

6.2.3 Samevatting 3

Hipotese 3 stel dat die voorkoms van hipertensie sal statisties toeneem met 'n toename in ouderdom by laerskool leerders, met seuns, swart leerders en leerders van lae SES wat die grootste toename sal toon.

Vanuit Hoofstuk 4 (Artikel 3) is daar geobserveer dat bloeddruk oor die geslagte, ras en SES met tyd toegeneem het. Daar het egter deurgaans geen statistiese betekenisvolheid voorgekom nie. Tyd was die enigste betekenisvolle ($p \leq 0.05$) invloed op die verhoging van bloeddruk.

Gebaseer op die bevindinge word die hipotese **gedeeltelik aanvaar.**

6.3 Aanbevelings en Tekortkominge

6.3.1 Aanbevelings

Volgende word aanbevelings vanuit die proefskrif gemaak, sodoende word die bydraes wat die proefskrif lewer tot die bestaande literatuur uitgelig.

- Liggaamsamestelling met spesifieke verwysing na oorgewig en obesiteit blyk aan die toeneem te wees. Hierdie longitudinale data is van groot waarde, aangesien intervensies in Suid-Afrika geïmplementeer kan word wat spesifiek hierdie toename in seuns, blanke leerders en leerders uit hoë SES kan aanspreek.
- Verder blyk dit uit die studie dat motoriese behendigheid wel oor tyd effens afneem, weereens is dit belangrik om te beklemtoon dat longitudinale studies van die aard beperk is, en dat hierdie studie enig in sy soort is, aangesien dieselfde groep leerders oor 'n sewe jaar tydperk bestudeer is. Leerders het sedert 2010, verminder in die bo-gemiddelde groep en toegeneem in die ondergemiddelde groep. Dit sal belangrik wees om strategieë in plek te stel ten einde jong leerders (Graad 1) se motoriese behendigheid in plek te stel en te ontwikkel oor hul laerskool jare. Hierdie kan onder andere gedoen word, deur goed ontwikkelde Lewensoriëntering aktiwiteitsperiodes en belangrike inligting soos die te kommunikeer aan ouers, ten einde 'n stop te sit aan die knoppie vriendelike omgewing, waarby ons kinders aangepas het.
- Hipertensie is 'n gesondheidskommer wat grotendeels onder die volwasse populasie bestudeer word, maar na die navorser se mening was daar nog nie longitudinale monitoring op die skaal geloods onder die Suid-Afrikaanse kinderpopulasie nie. Hierdie longitudinale studie voorsien die bestaande literatuur van goeie basislynmetings met die verandering in bloeddruk oor tyd om te oorweeg. Gesondheidssektore soos klinieke en mediese praktyke behoort bloeddruk onder die kinderpopulasie in te sluit in basiese mediese ondersoeke ten einde verhoogde bloeddruk vroegtydig te identifiseer en die nodige leefstyl aanpassings aan ouers te kommunikeer en adviseer. Verder kan gesondheidswerkers soos Kinderkinetici intervensie programme loods ten einde die gesondheidskwessie te help aanspreek en te verbeter.

6.3.2 Tekortkominge

Alhoewel alle pogings aangewend is ten einde die resultate van die studie te kan veralgemeen, is daar egter sekere tekortkominge wat uitgelig moet word ten einde toekomstige studies te ondersteun. Die tekortkominge sluit die volgende in maar is nie beperk daartoe nie.

- Die studie is slegs in die Noordwes provinsie van Suid-Afrika uitgevoer. Gevolglik kan alle resultate nie veralgemeen word nie en is die navorser se aanbeveling dat soortgelyke studies oor alle provinsies van Suid-Afrika uitgevoer word.
- Weens die longitudinale aard van die studie was daar 'n groot uitval syfer van deelnemers. Leerders het verhuis of moontlik na ander skole oorgeplaas. Sover moontlik moet dieselfde proefpersone oor tyd bestudeer word om seker te maak dat die groep groot genoeg bly om statistiese betekenisvolheid te kan verskaf.
- Sosio-ekonomiese omstandighede is bepaal deur die Kwintiel van die skool te gebruik, soos deur die regering toegeken is. Dit is egter na afloop van die studie die navorser se mening dat sosio-ekonomiese omstandighede meer omvattend geobserveer moet word. Dus deur middel van 'n demografiese vraelys om ouers se inkomste te bekom, sal 'n beter verspreiding van hoë en lae SES bepaal kan word.
- Die rasseverspreiding was na die navorser se mening deur middel van 'n ewekansige steekproef bepaal en gevolglik behoort dit verteenwoordigend te blyk. Deur egter meer provinsies in die studie in te sluit, kan rasseverspreiding meer verteenwoordigend van die Suid-Afrikaanse konteks wees.

6.4 Konseptuele raamwerk en bydrae tot die huidige kennis

Die studie het ten doel gehad om liggaamsamestelling, motoriese behendigheid en bloeddruk te monitor oor 'n longitudinale periode. Verder is daar ook gepoog om die verband tussen liggaamsamestelling en motoriese behendigheid te monitor en ten laaste geslag, ras en SES in verband te bring met elk van die veranderlikes. Studies veral in Suid-Afrika dui wisselende voorkoms in oorgewig en obesiteit aan, maar volgens die navorser se kennis kon daar beperkte navorsing oor die longitudinale monitering in die verandering van liggaamsamestelling onder die kinderopulasie gevind word. Die studie het dit egter moontlik gemaak, ten einde te bepaal, dat oorgewig en obesiteit wel aan die toeneem is en dat dit seuns is wat op ouer ouderdomme is wat meer obesiteit toon. Ten opsigte van onsekerheid oor ras en SES, kon daar sedert 2010 tot 2016

geobserveer word dat dit deurgaans blanke leerders en leerders van hoë SES was wat verhoogde liggaamsamestelling getoon het. In teenstelling met verskeie navorsingsbevindinge kon slegs fynmotoriese presisie en die Verkorte vorm totaal statistiese betekenisvolheid getoon het met die verskillende liggaamsamestellings klasse en is die vraag of LMI werklik so groot verband met motoriese behendigheid toon onseker. Motoriese behendigheid blyk tog mettertyd effens af te neem, en kon daar geobserveer word, dat daar 'n groot sprong in verbetering aanvanklik is vanaf Graad 1 na Graad 3 toe. Bloeddruk wat grotendeels weggelaat word by mediese ondersoeke onder kinders, is aan die toeneem, en is dit die navorser se mening, dat daar dringende aandag deur gesondheidsektore aan hierdie toename gegee moet word. Longitudinale studies soos die is 'n tekort en moet navorsers binne die Suid-Afrikaanse konteks poog om oor meer provinsies en verskeidenheid van ras en SES uit te voer om by te voeg tot hierdie studie se bevindinge.

ADDENDUM A

- Ingeligte toestemmingsvorms vir die NW-CHILD studies



PARTICIPANT INFORMATION LEAFLET AND PARENTAL PERMISSION FORM FOR 12 TO 13-YEAR OLD PRIMARY SCHOOL CHILDREN IN THE NORTH-WEST PROVINCE

TITLE OF THE RESEARCH PROJECT:

A longitudinal analysis of health risk factors, growth and development among 7-13-year-old children: NW-CHILD study. ETHICS NUMBER: NWU-00070-09-A1

PRINCIPAL INVESTIGATOR:

Prof Anita Pienaar

ADDRESS:

North-West University
Faculty of Health Sciences
Private bag X6001
Potchefstroom
2520

CONTACT NUMBER:

(018) 299 1796

Your child is invited to take part in the final measurements of the on-going research project, namely the NW-CHILD Study, A longitudinal analysis of health risk factors, growth and development among 7-13-year-old children. You have already **consented** for your child to be part of this NW-CHILD longitudinal study that started in 2010 when he or she were in grade 1 but we need your on-going/re-consent due to the ongoing nature of the research. Please take some time to read the information presented here, which will explain the details of this project. Please ask the researcher any questions about any part of this project that you do not fully understand. It is very important that you are fully satisfied that you clearly understand what this research entails and how your child will be involved. Also, your child's participation is entirely voluntary and he/she is free to decline to participate. If you say no, this will not affect your child's negatively in any way whatsoever.

Your child is also free to withdraw from the study at any point, even if he/she initially agrees to take part.

This study has been approved by the **Health Research Ethics Committee of the Faculty of Health Sciences of the North-West University (NWU-00070-09-A1)** and will be conducted according to the ethical guidelines and principles of the international Declaration of Helsinki and the ethical guidelines of the National Health Research Ethics Council. It might be necessary for the research ethics committee members or relevant authorities to inspect the research records.

What is this research study all about?

- ☞ This final part of this study will be conducted again in the 20 primary schools that were selected randomly for the study in the North-West Province of South Africa in 2010 and will involve measurements that will determine the on-going effects of health risk factors over a period of 6 years in 7-13 year old children. It will be investigated *by experienced health researchers trained in Kinderkinetics*. 675 participants will be included in this final measurement of the study.
- ☞ The main objectives of this study were to determine the prevalence of and the relationship between health and developmental risk factors such as overweight and obesity, blood pressure, underweight, sport skills, motor proficiency and physical activity and fitness barriers identified among 7-year-old children, 3-years later at the age of 10-years, and again 7 years later at the age of 12-13-years.
- ☞ The long term effects that the above health risk factors will have on children's physical activity behaviour and scholastic success will be determined but more importantly strategies will be developed to improve identified health enhancing, sport promoting and academic restricting factors that influence the quality of life and optimal development of 6- to 13-year-old children. The following measurements will be taken to evaluate these risk factors: Growth measurements that will be taken in a private area will include weight, height, three skinfolds, one on the back of the arm, one on the back under the shoulder blade and one on the lower leg (calf), and upper arm and waist circumference. Blood pressure and physical activity and nutrition questionnaires will be completed in the school hall while motor proficiency and physical fitness testing will be done in a classroom or on the sports grounds of the school. Perceptual-motor proficiency and physical fitness status will be measured by using different field tests such as balancing on one leg, catching, kicking or dribbling a ball, or running a specified distance.

Why have your child been invited to participate?

- Your child has been invited to participate because he/she is attending a school in the North-West province where the research is going to be conducted and you have already consented for your child to be part of this NW-CHILD on-going study that started in 2010 when he or she were in grade 1 or grade 4 during the first follow up measurements.
- *Your child have also complied with the following inclusion criteria:*

Your child was part of the study in 2010 and or in 2013 and because this study is based on follow-up measurements your child is now invited to participate again in the final measurements.

- Your child will be excluded from the study if he or she cannot move in a normal manner because of any physical problems which might be a barrier for him/her to do his/her best.
- He/she will also be withdrawn from the study in the instance of injury or illness.
- Your child will be excluded if you do not submit his/her informed consent form before the testing procedures commence.

What will your child's responsibilities be?

- It will be expected of your child to participate in all the measurements of the study. The measurements will be done during school hours on one morning and time as approved and arranged by the headmaster. The testing will start at 8:00 in the morning until all testing are completed which can take the whole morning but your child will be send back to his/her class as soon as he/she is finished. Your child will be allowed to have his/her lunch box from home during the official break times of the school.

Will your child benefit from taking part in this research?

- The direct benefits to the child will be that the school will receive feedback with regard to the testing of each of the children in the form of guidelines, which you will be able to obtain from the school.
- If you are interested, we can supply you with your child's testing information on request.

Are there risks involved in taking part in this research?

- The risks in this study are minimal, such as a short disruption of class time to measure the child's health and movement status. Teachers are aware of the measurements that will take place and they will make sure that your child receives the necessary learning materials that they have missed during the measurements.
- The measurements that the child will be involved in are not dangerous and are easy to perform and children normally enjoy taking part in this kind of testing.
- I am one of the Faculty of Health Sciences' established and skilled health researchers with significant experience in conducting research in the community.
- All the researchers that are involved in this research are also trained to work with children and will be able to adapt to the developmental needs of the children.

The benefits outweighs the risk

- We consider the benefits of becoming involved in this research, to outweigh the risks, which is minimal, such as a short disruption of class time, which justifies the research project. The direct benefits to a child are that his/her results can be made available to him/her that can be used to show them their strengths or to improve their shortcomings. The indirect benefits of this research are that it will provide researchers with knowledge to develop strategies to minimize health risks that can influence the health and well-being of children negatively.

What will happen in the unlikely event of some form of discomfort occurring as a direct result of your child taking part in this research study?

No risks or harm are anticipated as a result of this research. However, if your child brings it to the attention of the researchers' that he or she has some form of discomfort, such as tiredness we will immediately try to solve the problem or ask a teacher to assist us in solving the problem. If the language of your child presents a problem for him/her to understand the instructions, a translator or a teacher will assist the researcher to explain the instructions to your child.

- Should you have the need for further discussions after the data collection an opportunity will be arranged for you to speak to me about your child's results or to contact me in person at the included contact details.

Who will have access to the data?

We assure you that only the researchers will have access to the information that will be obtained from your child, and we assure you of the confidentiality of all the information that are obtained from your child who will only be identified by a subject number. Data will be kept safe and secure by locking hard copies in locked cupboards in the researcher's office and for electronic data it will be password protected.

What will happen with the data/samples?

This is an on-going study that will end in 2016 and the collected data will be transferred and stored on a computer at the Potchefstroom Campus of the North-West University from where it will be analysed by the researchers. The results will be published in the form of post graduate studies and in scientific articles. The hard copies of the data will be destroyed after seven years by means of a paper shredder. We request that we can use the data of your child in future studies that are planned for post graduate studies.

Will your child be paid to take part in this study and are there any costs involved? No remuneration or costs will be involved in the project. Children will receive a snack on the day of testing as a sign of gratitude for their participation.

Is there anything else that you should know or do?

- You can contact Prof Anita Pienaar at (018) 299 1796 if you have any further queries or encounter any problems.
- You can contact the Health Research Ethics Committee via Mrs Carolien van Zyl at 018 299 2089; carolien.vanzyl@nwu.ac.za if you have any concerns or complaints that have not been adequately addressed by the researcher.
- You will receive a copy of this information and consent form for your own records.

How will you know about the findings?

The school will receive feedback with regard to the testing of each of the children in the form of guidelines, which you will be able to obtain from the school. You may also attend the testing, if you want to.

Declaration by parent/legal guardian

By signing below, I agree for my son/daughter
..... to take part in a research study
entitled: "A longitudinal analysis of health risk factors, growth and development among 7-13
year old children."

I declare that:

I have read this information and consent form and it is written in a language with
which I am fluent and comfortable.

I have had a chance to ask questions to both the person obtaining consent, as well
as the researcher and all my questions have been adequately answered.

I understand that taking part in this study is voluntary and that my child has not been
pressurised to take part.

My child may choose to leave the study at any time and will not be penalised or
prejudiced in any way.

My child may be asked to leave the study before it has finished, if the researcher
feels it is in his or her best interests, or if he or she does not follow the study plan,
as agreed to.

Signed at (*place*) on (*date*) 20.....

.....
Signature of parent/legal guardian

.....
Signature of witness

Declaration by person obtaining consent

I (*name*) declare that:

I explained the information in this document to

I encouraged him/her to ask questions and took adequate time to answer them.

I am satisfied that he/she adequately understands all aspects of the research, as discussed
above

I did/did not use an interpreter

Signed at (*place*) on (*date*) 20.....

.....
Signature of person containing consent

.....
Signature of witness

Declaration by researcher

I (*name*) declare that:

I explained the information in this document to

I encouraged him/her to ask questions and took adequate time to answer them.

I am satisfied that he/she adequately understands all aspects of the research, as discussed above

I did/did not use an interpreter.

Signed at (*place*) on (*date*) 20.....

.....
Signature of researcher

.....
Signature of witness



PARTICIPANT INFORMATION LEAFLET AND ADOLESCENT ASSENT FORM FOR 12 TO 13-YEAR OLD PRIMARY SCHOOL CHILDREN IN THE NORTH-WEST PROVINCE

TITLE OF THE RESEARCH PROJECT:

A longitudinal analysis of health risk factors, growth and development among 7-13-year-old children: NW-CHILD study.

REFERENCE NUMBERS:

NWU-00070-09-A1

PRINCIPAL INVESTIGATOR:

Prof Anita Pienaar

ADDRESS:

North-West University
Faculty of Health Sciences
Private bag X6001
Potchefstroom
2520

CONTACT NUMBER:

(018) 299 1796

You are invited to take part in the final measurements of the on-going research project, namely the NW-CHILD Study, A longitudinal analysis of health risk factors, growth and development among 7-13-year-old children. You have already agreed through your parents to be part of this NW-CHILD longitudinal study that started in 2010 when you were in grade 1 and you also participated when you were in grade 4 but we need your on-going permission due to the nature of the research to participate in the final measurements that will take place today. Please ask your parent or the researcher any questions about any part of this project that you do not fully understand. It is very important that you are sure that you clearly understand what this research entails and how you will be involved.

Also, your participation is entirely your own decision and you are free to decline to participate. If you say no, this will not affect you negatively in any way whatsoever. You are also free to withdraw from the study at any point, even if you initially agree to take part.

This study has been looked at by a Committee at the North-West University (NWU-00070-09-A1) which made sure that the study will be conducted according to guidelines which will respect you as a child. This ethics committee can also inspect the research records to make sure that we adhere to these principles.

What is this research study all about?

¹⁵ This is the final part of this study and children of the same age as you in 20 primary schools in the North-West Province participated in the study since they were in grade 1. We are interested as researchers in factors that can have a negative influence on the health and well-being of children and we want to come up with solutions to improve the health of children. In order to be able to do so we need measurements of the same child at different ages. An example is to see how your length and body mass increased from grade 1 to grade 7 and in what kind of physical activities you choose to participate at different ages. All the measurements will be done by experienced health researchers trained in Kinderkinetics. 675 children from 20 different primary schools who were already part of the study in their grade 1 and or grade 4 years will be invited to take part in this final measurements of the study.

¹⁶ We as researchers know little about the health status of children in primary schools in South Africa, therefore the main reasons of this study are to get more knowledge about the status and prevalence of and the relationship between health and developmental risk factors such as overweight, blood pressure, sport skills, motor proficiency, physical activity and fitness barriers identified among 7-year-old children, 3 years later at the age of 10- years, and again 3-years later at the age of 12-13 years. You can help us to achieve these goals if you agree to participate in the measurements.

Once we have obtained the measurements we can use the results to see what we can do to improve children's health and sport readiness as we will have a better understanding of things that need to be changed, especially at different ages. We can then make plans to help children to become more active, while we can also give parents and teachers guidance on how to help children to be more active. The following measurements will be taken to evaluate the risk factors that we are interested in: Growth measurements that will be taken in a private area that will include, height, weight, three skinfolds, one on the back of the arm, one on the back under the shoulder blade and one on the lower leg (calf), and upper arm and waist circumferences. Blood pressure will be taken and physical activity and nutrition questionnaires will be completed in the school hall while motor proficiency and physical fitness testing will be done in a classroom or on the sports fields of the school. Perceptual-motor proficiency and physical fitness status will be measured in the school hall or on the sports field by using different field tests such as balancing on one leg, catching, kicking or dribbling a ball, or running a specified distance.

Why have you been invited to participate?

> You have been invited to participate in the measurements because you are attending one of the 20 primary schools in the North-West province where the research is going to be conducted.

You have also complied with the following inclusion criteria:

> You were part of the study in 2010 and or in 2013 and because this study is based on follow-up measurements that are taken on the same child as he or she gets older you are now invited to participate again in this final measurements that will take place today. Your parent gave parental permission for us to invite you to participate in the measurements today.

> You will be withdrawn from the study if you cannot move in a normal manner because of any physical problems which might be a barrier for you to do your best. You will also be withdrawn from the study in the instance of injury or illness.

> You will be excluded if you do not submit your parental permission consent form before the testing procedures commence.

What will your responsibilities be?

> It will be expected of you to participate in the measurements and activities that are appropriate for your age group on the day that the research team visits or school. The measurements will be done during school hours on one morning and time as approved and arranged by your headmaster. The testing will start at 8:00 in the morning until all testing are completed which can take the whole morning, but you will be send back to your class as soon as you are finished with all the measurements. You will be allowed to have your lunch box from home during the official break times of the school.

Will you benefit from taking part in this research?

> Your school will receive feedback with regard to the test results of each of the children in the form of guidelines, which they can use to help other children and your parent will also be able to obtain it from the school.

> If you are interested, we can supply you with your personal test information on request, which you can then use as you would like, for instance to improve your sport performance. Your parent is also free to contact us for more information on your test results.

Are there risks involved in your taking part in this research?

> The risks in this study are minimal, such as a short disruption of your class time. Teachers are however aware of the measurements that will take place and they will make sure that you receive the necessary learning materials that you have missed during the measurements.

> The measurements that you will be involved in are not dangerous and are easy to perform and children normally enjoy taking part in this kind of testing. If you are injured in any way although the possibility is slight, the researchers are trained to assist you immediately with first aid procedures.

> I am a skilled health researcher with significant experience in conducting research in the community and especially with children.

> All the researchers that are involved in this research are also trained to work with children and will be able to adapt to the any of your needs on the testing day.

The benefits outweighs the risk

We consider that the benefits of becoming involved in this research are more than the risks, which is minimal, such as a short disruption of class time, which justifies the research project. The direct benefits to you are that these results can be made available to you which can be used to show

your strengths or to improve your shortcomings. The indirect benefits of this research are that it will provide researchers with knowledge to develop strategies to minimize health risks that can influence the health and well-being of children negatively.

What will happen in the unlikely event of some form of discomfort occurring as a direct result of you taking part in this research study?

No risks or harm are anticipated as a result of this research. However, if you brings it to the attention of the researchers' that you have some form of discomfort, such as tiredness or a slight injury we will immediately try to solve the problem or ask a teacher to assist you with solving the problem.

If the language presents a problem for you to understand the instructions, a translator or a teacher will assist the researcher to explain the instructions to you.

➤ *Should you have the need for further discussions after the data collection an opportunity will be arranged for you to speak to me about your results or to contact me in person at the included contact details*

Who will have access to the data?

We assure you that only the researchers will have access to the information that will be obtained from you, and we assure you of the confidentiality of all the information that are obtained from you. You will only be identified by a subject number. Data will be kept safe and secure by locking hard copies in locked cupboards in the researcher's office and for electronic data it will be password protected.

What will happen with the data/samples?

➤ This is an on-going study that will end in 2016 and the collected data will be transferred and stored on a computer at the Potchefstroom Campus of the North-West University from where it will be studied by the researchers. Your school will receive guidelines based on the results, and your parent may request an interpretation of your results. The results will be published in the form of post graduate studies of university students and as articles that are read by researchers. The hard copies of the data will be destroyed after seven years by means of a paper shredder. We want to request you that we may use your data in on-going studies of researchers.

Will you be paid to take part in this study and are there any costs involved?

You will not have to pay to be involved in the project or receive any payment for your participation but a snack and water will be given to you on the day of testing as a sign of our gratitude for your participation.

Is there anything else that you should know or do?

➤ Your parent can contact Prof Anita Pienaar at (018) 299 1796 if you have any further queries or encounter any problems.

➤ Your parent can also contact the Health Research Ethics Committee via Mrs Carolien van Zyl at 018 299 2089; carolien.vanzyl@nwu.ac.za if you have any concerns or complaints that have not been adequately addressed by the researcher.

➤ You will receive a copy of this information and consent form for your own records.

How will you know about the findings?

The school will receive feedback with regard to the testing of each of the children in the form of guidelines, which your parent will be able to obtain from the school.

Declaration by the participant

By signing below, I agree to take part in a research study entitled: "A longitudinal analysis of health risk factors, growth and development among 7-13-year old children."

I declare that:

I have read this information and permission form and it is written in a language with which I am fluent and comfortable.

I have had a chance to ask questions to my parent and the person obtaining consent, as well as the researcher and all my questions have been adequately answered.

I understand that taking part in this study is voluntary (my own decision) and that nobody forced me to do so.

I may choose to leave the study at any time and will not be penalised or discriminate against in any way.

I may be asked to leave the study before it is finished, if the researcher feels it is in my best interests, or if I do not follow the study plan, as agreed to.

Signed at (place) on (date) 20.....

.....
Signature of children

.....
Signature of witness

Declaration by person obtaining consent

I (name) declare that:

I explained the information in this document to

I encouraged him/her to ask questions and took adequate time to answer them.

I am satisfied that he/she adequately understands all aspects of the research, as discussed above

I did/did not use an interpreter.

I asked permission to take photos during the measurements.

Signed at (place) on (date) 20.....

.....
Signature of person containing consent

.....
Signature of witness

Declaration by researcher

I (*name*) declare that:

I explained the information in this document to

I encouraged him/her to ask questions and took adequate time to answer them.

I am satisfied that he/she adequately understands all aspects of the research, as discussed above

I did/did not use an interpreter.

Signed at (*place*) on (*date*) 20.....

.....
Signature of researcher

.....
Signature of witness

ADDENDUM B

- Etiek goedkeuring vir NW-CHILD studie,
- Etiek goedkeuring vir huidige studie



NORTH-WEST UNIVERSITY
YUNIBESITHI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NOORDWES-UNIVERSITEIT

Private Bag X6001, Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: (018) 299-4900
Faks: (018) 299-4910
Web: <http://www.nwu.ac.za>

Institutional Research Ethics Regulatory Committee

Tel +27 18 299 4849
Email Ethics@nwu.ac.za

ETHICS APPROVAL CERTIFICATE OF PROJECT

Based on approval by **Health Research Ethics Committee (HREC)**, the North-West University Institutional Research Ethics Regulatory Committee (NWU-IRERC) hereby approves your project as indicated below. This implies that the NWU-IRERC grants its permission that, provided the special conditions specified below are met and pending any other authorisation that may be necessary, the project may be initiated, using the ethics number below.

Project title: A Longitudinal analysis of health risk factors, growth and development among 7-13-year-old children.																																	
Project Leader: Prof AE Pienaar																																	
Ethics number:	<table border="1"> <tr> <td>N</td><td>W</td><td>U</td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td><td>0</td><td>-</td><td>0</td><td>9</td><td>-</td><td>A</td><td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Institution</td> <td colspan="6">Project Number</td> <td colspan="2">Year</td> <td colspan="4">Status</td> </tr> </table>			N	W	U	-	0	0	0	7	0	-	0	9	-	A	1	Institution			Project Number						Year		Status			
N	W	U	-	0	0	0	7	0	-	0	9	-	A	1																			
Institution			Project Number						Year		Status																						
Status: S = Submission; R = Re-Submission; P = Provisional Authorisation; A = Authorisation																																	
Approval date: 2015-10-12	Expiry date: 2017-12-15				Risk:				Children Category 3																								

Special conditions of the approval (if any): None

General conditions:

While this ethics approval is subject to all declarations, undertakings and agreements incorporated and signed in the application form, please note the following:

- The project leader (principle investigator) must report in the prescribed format to the NWU-IRERC:
 - annually (or as otherwise requested) on the progress of the project,
 - without any delay in case of any adverse event (or any matter that interrupts sound ethical principles) during the course of the project.
- The approval applies strictly to the protocol as stipulated in the application form. Would any changes to the protocol be deemed necessary during the course of the project, the project leader must apply for approval of these changes at the NWU-IRERC. Would there be deviated from the project protocol without the necessary approval of such changes, the ethics approval is immediately and automatically forfeited.
- The date of approval indicates the first date that the project may be started. Would the project have to continue after the expiry date, a new application must be made to the NWU-IRERC and new approval received before or on the expiry date.
- In the interest of ethical responsibility the NWU-IRERC retains the right to:
 - request access to any information or data at any time during the course or after completion of the project;
 - withdraw or postpone approval if:
 - any unethical principles or practices of the project are revealed or suspected,
 - it becomes apparent that any relevant information was withheld from the NWU-IRERC or that information has been false or misrepresented,
 - the required annual report and reporting of adverse events was not done timely and accurately,
 - new institutional rules, national legislation or international conventions deem it necessary.

The IRERC would like to remain at your service as scientist and researcher, and wishes you well with your project. Please do not hesitate to contact the IRERC for any further enquiries or requests for assistance.

Yours sincerely

Linda du Plessis

Digitally signed by Linda du Plessis
DN: cn=Linda du Plessis, o=NWU,
ou=Vaal Triangle Campus,
email=Linda.duplessis@nwu.ac.za,
c=ZA
Date: 2015.10.16 10:03:26 +0200

Prof Linda du Plessis

Chair NWU Institutional Research Ethics Regulatory Committee (IRERC)

3 September 2021

ETHICS APPROVAL LETTER OF STUDY

Based on approval by the North-West University Health Research Ethics Committee (NWU-HREC) on 03/09/2021, the NWU-HREC hereby approves your study as indicated below. This implies that the NWU-HREC grants its permission that, provided the general conditions specified below are met and pending any other authorisation that may be necessary, the study may be initiated, using the ethics number below.

Study title: Longitudinale veranderinge in oorgewig, obesiteit, bloeddruk en motoriese behendigheid van laerskoolleerders in die Noordwes Provinsie: die NW-CHILD studie

Principal Investigator/Study Supervisor/Researcher: Prof D Coetzee

Student: W du Plessis - 20376138

Ethics number:

N	W	U	-	0	0	0	7	0	-	0	9	-	A	1	-	0	3
Institution			Study Number					Year			Status		Sub-study				

Status: S = Submission; R = Re-Submission; P = Provisional Authorisation;
A = Authorisation

Application Type: Sub-study

Commencement date: 03/09/2021

Expiry date: 30/09/2022

Risk:

**Category 1 – No more than minimal
risk**

Approval of the study is provided for a year, after which continuation of the study is dependent on receipt and review of an annual monitoring report and the concomitant issuing of a letter of continuation. A monitoring report is due at the end of September annually until completion of the study.

General conditions:

While this ethics approval is subject to all declarations, undertakings and agreements incorporated and signed in the application form, the following general terms and conditions will apply:

- The principal investigator/study supervisor/researcher must report in the prescribed format to the NWU-HREC:
 - Annually on the monitoring of the study, whereby a letter of continuation will be provided annually, and upon completion of the study; and
 - without any delay in case of any adverse event or incident (or any matter that interrupts sound ethical principles) during the course of the study.
- The approval applies strictly to the proposal as stipulated in the application form. Should any amendments to the proposal be deemed necessary during the course of the study, the principal investigator/study supervisor/researcher must apply for approval of these amendments at the NWU-HREC, prior to implementation. Should there be any deviations from the study proposal without the necessary approval of such amendments, the ethics approval is immediately and automatically forfeited.
- Annually a number of studies may be randomly selected for active monitoring.
- The date of approval indicates the first date that the study may be started.
- In the interest of ethical responsibility, the NWU-HREC reserves the right to:
 - request access to any information or data at any time during the course or after completion of the study;
 - to ask further questions, seek additional information, require further modification or monitor the conduct of your research or the informed consent process;

- *withdraw or postpone approval if:*
 - *any unethical principles or practices of the study are revealed or suspected;*
 - *it becomes apparent that any relevant information was withheld from the NWU-HREC or that information has been false or misrepresented;*
 - *submission of the annual monitoring report, the required amendments, or reporting of adverse events or incidents was not done in a timely manner and accurately; and/or*
 - *new institutional rules, national legislation or international conventions deem it necessary.*
- NWU-HREC can be contacted for further information via Ethics-HRECApply@nwu.ac.za or 018 299 1206

Special conditions of the research approval due to the COVID-19 pandemic:

Please note: Due to the nature of the study i.e. (statistical analysis of previously collected data), this study will be able to proceed during the current alert level, following receipt of the approval letter. No additional COVID-19 restrictions have been placed on the study except that the researcher must ensure that before proceeding with the study that all research team members have reviewed the North-West University COVID-19 Occupational Health and Safety Standard Operating Procedure.

The NWU-HREC would like to remain at your service and wishes you well with your study. Please do not hesitate to contact the NWU-HREC for any further enquiries or requests for assistance.

Yours sincerely,

	Digitally signed by Prof Petra Bester Date: 2021.09.03 13:11:37 +02'00'
---	--

Chairperson NWU-HREC

Current details:(23239522) G:\My Drive\9. Research and Postgraduate Education\9.1.5.4 Templates\9.1.5.4.2_NWU-HREC_EAL.docx
20 August 2019
File Reference: 9.1.5.4.2

ADDENDUM C

➤ Joernaal riglyne vir Artikel 1/Hoofstuk 3

Artikel 1: ‘Early Child Development and Care’

Outeur Riglyne

Instructions for authors

COVID-19 impact on peer review

As a result of the significant disruption that is being caused by the COVID-19 pandemic we understand that many authors and peer reviewers will be making adjustments to their professional and personal lives. As a result they may have difficulty in meeting the timelines associated with our peer review process. Please let the journal editorial office know if you need additional time. Our systems will continue to remind you of the original timelines but we intend to be flexible.

Thank you for choosing to submit your paper to us. These instructions will ensure we have everything required so your paper can move through peer review, production and publication smoothly. Please take the time to read and follow them as closely as possible, as doing so will ensure your paper matches the journal’s requirements.

AUTHORSERVICES

Supporting Taylor & Francis authors

For general guidance on every stage of the publication process, please visit our [Author Services website](#).

EDITINGSERVICES

Supporting Taylor & Francis authors

For editing support, including translation and language polishing, explore our [Editing Services website](#)

Contents

- [About the Journal](#)
- [Open Access](#)
- [Peer Review and Ethics](#)
- [Preparing Your Paper](#)
 - [Structure](#)
 - [Word Limits](#)
 - [Style Guidelines](#)
 - [Formatting and Templates](#)
 - [References](#)
 - [Taylor & Francis Editing Services](#)
 - [Checklist: What to Include](#)
- [Using Third-Party Material](#)
- [Submitting Your Paper](#)

- [Data Sharing Policy](#)
- [Publication Charges](#)
- [Copyright Options](#)
- [Complying with Funding Agencies](#)
- [My Authored Works](#)

About the Journal

Early Child Development and Care is an international, peer-reviewed journal publishing high-quality, original research. Please see the journal's [Aims & Scope](#) for information about its focus and peer-review policy.

Please note that this journal only publishes manuscripts in English.

Early Child Development and Care accepts the following types of article: original articles.

Open Access

You have the option to publish open access in this journal via our Open Select publishing program. Publishing open access means that your article will be free to access online immediately on publication, increasing the visibility, readership and impact of your research. Articles published Open Select with Taylor & Francis typically receive 95% more citations* and over 7 times as many downloads** compared to those that are not published Open Select.

Your research funder or your institution may require you to publish your article open access. Visit our [Author Services](#) website to find out more about open access policies and how you can comply with these.

You will be asked to pay an article publishing charge (APC) to make your article open access and this cost can often be covered by your institution or funder. Use our [APC finder](#) to view the APC for this journal.

Please visit our [Author Services website](#) if you would like more information about our Open Select Program.

*Citations received up to 9th June 2021 for articles published in 2016-2020 in journals listed in Web of Science®. Data obtained on 9th June 2021, from Digital Science's Dimensions platform, available at <https://app.dimensions.ai>

**Usage in 2018-2020 for articles published in 2016-2020.

Peer Review and Ethics

Taylor & Francis is committed to peer-review integrity and upholding the highest standards of review. Once your paper has been assessed for suitability by the editor, it will then be double blind peer reviewed by independent, anonymous expert referees. If you have shared an earlier version of your Author's Original Manuscript on a preprint server, please be aware that anonymity cannot be guaranteed. Further information on our preprints policy and citation requirements can be found on

our [Preprints Author Services page](#). Find out more about [what to expect during peer review](#) and read our guidance on [publishing ethics](#).

Preparing Your Paper

Structure

Your paper should be compiled in the following order: title page; abstract; keywords; main text introduction, materials and methods, results, discussion; acknowledgments; declaration of interest statement; references; appendices (as appropriate); table(s) with caption(s) (on individual pages); figures; figure captions (as a list).

Word Limits

Please include a word count for your paper.

A typical paper for this journal should be between 5000 and 8000 words, inclusive of:

- Tables
- References
- Figure or table captions
- Footnotes
- Endnotes

Style Guidelines

Please refer to these [quick style guidelines](#) when preparing your paper, rather than any published articles or a sample copy.

Please use British (-ize) spelling style consistently throughout your manuscript.

Please use single quotation marks, except where ‘a quotation is “within” a quotation’.

Please note that long quotations should be indented without quotation marks.

Formatting and Templates

Papers may be submitted in Word or LaTeX formats. Figures should be saved separately from the text. To assist you in preparing your paper, we provide formatting template(s).

[Word templates](#) are available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use.

A [LaTeX template](#) is available for this journal. Please save the LaTeX template to your hard drive and open it, ready for use, by clicking on the icon in Windows Explorer.

If you are not able to use the template via the links (or if you have any other template queries) please contact us [here](#).

References

Please use this [reference guide](#) when preparing your paper. An [EndNote output style](#) is also available to assist you.

Taylor & Francis Editing Services

To help you improve your manuscript and prepare it for submission, Taylor & Francis provides a range of editing services. Choose from options such as English Language Editing, which will ensure that your article is free of spelling and grammar errors, Translation, and Artwork Preparation. For more information, including pricing, [visit this website](#).

Checklist: What to Include

1. **Author details.** Please ensure all listed authors meet the [Taylor & Francis authorship criteria](#). All authors of a manuscript should include their full name and affiliation on the cover page of the manuscript. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors' affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to affiliation can be made after your paper is accepted. [Read more on authorship](#).
2. Should contain an unstructured abstract of 150 words. Read tips on [writing your abstract](#).
3. **Graphical abstract** (optional). This is an image to give readers a clear idea of the content of your article. It should be a maximum width of 525 pixels. If your image is narrower than 525 pixels, please place it on a white background 525 pixels wide to ensure the dimensions are maintained. Save the graphical abstract as a .jpg, .png, or .tiff. Please do not embed it in the manuscript file but save it as a separate file, labelled GraphicalAbstract1.
4. You can opt to include a **video abstract** with your article. [Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming](#).
5. Between 3 and 6 **keywords**. Read [making your article more discoverable](#), including information on choosing a title and search engine optimization.
6. **Funding details.** Please supply all details required by your funding and grant-awarding bodies as follows:

<i>For</i>	<i>single</i>	<i>agency</i>	<i>grants</i>
This work was supported by the [Funding Agency] under Grant [number xxxx].			
<i>For</i>	<i>multiple</i>	<i>agency</i>	<i>grants</i>
This work was supported by the [Funding Agency #1] under Grant [number xxxx]; [Funding Agency #2] under Grant [number xxxx]; and [Funding Agency #3] under Grant [number xxxx].			
7. **Disclosure statement.** This is to acknowledge any financial or non-financial interest that has arisen from the direct applications of your research. If there are no relevant competing interests to declare please state this within the article, for example: *The authors report there are no competing interests to declare*. [Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it](#).

8. **Biographical note.** Please supply a short biographical note for each author. This could be adapted from your departmental website or academic networking profile and should be relatively brief (e.g. no more than 200 words).
9. **Data availability statement.** If there is a data set associated with the paper, please provide information about where the data supporting the results or analyses presented in the paper can be found. Where applicable, this should include the hyperlink, DOI or other persistent identifier associated with the data set(s). [Templates](#) are also available to support authors.
10. **Data deposition.** If you choose to share or make the data underlying the study open, please deposit your data in a [recognized data repository](#) prior to or at the time of submission. You will be asked to provide the DOI, pre-reserved DOI, or other persistent identifier for the data set.
11. **Supplemental online material.** Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper. We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about [supplemental material and how to submit it with your article](#).
12. **Figures.** Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for colour, at the correct size). Figures should be supplied in one of our preferred file formats: EPS, PS, JPEG, TIFF, or Microsoft Word (DOC or DOCX) files are acceptable for figures that have been drawn in Word. For information relating to other file types, please consult our [Submission of electronic artwork](#) document.
13. **Tables.** Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable files.
14. **Equations.** If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about [mathematical symbols and equations](#).
15. **Units.** Please use [SI units](#) (non-italicized).

Using Third-Party Material

You must obtain the necessary permission to reuse third-party material in your article. The use of short extracts of text and some other types of material is usually permitted, on a limited basis, for the purposes of criticism and review without securing formal permission. If you wish to include any material in your paper for which you do not hold copyright, and which is not covered by this informal agreement, you will need to obtain written permission from the copyright owner prior to submission. More information on [requesting permission to reproduce work\(s\) under copyright](#).

Submitting Your Paper

This journal uses Routledge's [Submission Portal](#) to manage the submission process. The Submission Portal allows you to see your submissions across Routledge's journal portfolio in one place. To submit your manuscript please click [here](#).

If you are submitting in LaTeX, please convert the files to PDF beforehand (you will also need to upload your LaTeX source files with the PDF).

Please note that *Early Child Development and Care* uses [Crossref™](#) to screen papers for unoriginal material. By submitting your paper to *Early Child Development and Care* you are agreeing to originality checks during the peer-review and production processes.

On acceptance, we recommend that you keep a copy of your Accepted Manuscript. Find out more about [sharing your work](#).

Data Sharing Policy

This journal applies the Taylor & Francis [Basic Data Sharing Policy](#). Authors are encouraged to share or make open the data supporting the results or analyses presented in their paper where this does not violate the protection of human subjects or other valid privacy or security concerns.

Authors are encouraged to deposit the dataset(s) in a recognized data repository that can mint a persistent digital identifier, preferably a digital object identifier (DOI) and recognizes a long-term preservation plan. If you are uncertain about where to deposit your data, please see [this information regarding repositories](#).

Authors are further encouraged to [cite any data sets referenced](#) in the article and provide a [Data Availability Statement](#).

At the point of submission, you will be asked if there is a data set associated with the paper. If you reply yes, you will be asked to provide the DOI, pre-registered DOI, hyperlink, or other persistent identifier associated with the data set(s). If you have selected to provide a pre-registered DOI, please be prepared to share the reviewer URL associated with your data deposit, upon request by reviewers.

Where one or multiple data sets are associated with a manuscript, these are not formally peer-reviewed as a part of the journal submission process. It is the author's responsibility to ensure the soundness of data. Any errors in the data rest solely with the producers of the data set(s).

Publication Charges

There are no submission fees, publication fees or page charges for this journal.

Colour figures will be reproduced in colour in your online article free of charge. If it is necessary for the figures to be reproduced in colour in the print version, a charge will apply.

Charges for colour figures in print are £300 per figure (\$400 US Dollars; \$500 Australian Dollars; €350). For more than 4 colour figures, figures 5 and above will be charged at £50 per figure (\$75 US Dollars; \$100 Australian Dollars; €65). Depending on your location, these charges may be subject to local taxes.

Copyright Options

Copyright allows you to protect your original material, and stop others from using your work without your permission. Taylor & Francis offers a number of different license and reuse options, including Creative Commons licenses when publishing open access. [Read more on publishing agreements](#).

Complying with Funding Agencies

We will deposit all National Institutes of Health or Wellcome Trust-funded papers into PubMedCentral on behalf of authors, meeting the requirements of their respective open access policies. If this applies to you, please tell our production team when you receive your article proofs, so we can do this for you. Check funders' open access policy mandates [here](#). Find out more about [sharing your work](#).

My Authored Works

On publication, you will be able to view, download and check your article's metrics (downloads, citations and Altmetric data) via [My Authored Works](#) on Taylor & Francis Online. This is where you can access every article you have published with us, as well as your [free eprints link](#), so you can quickly and easily share your work with friends and colleagues.

We are committed to promoting and increasing the visibility of your article. Here are some tips and ideas on how you can work with us to [promote your research](#).

Queries

If you have any queries, please visit our [Author Services website](#) or contact us [here](#).

ADDENDUM D

➤ Joernaal riglyne vir Artikel 2/Hoofstuk 4

Artikel 2: 'Early Childhood Research Quarterly'
Outeur Riglyne



EARLY CHILDHOOD RESEARCH QUARTERLY

AUTHOR INFORMATION PACK

TABLE OF CONTENTS

• Description	p.1
• Impact Factor	p.1
• Abstracting and Indexing	p.2
• Editorial Board	p.2
• Guide for Authors	p.4



ISSN: 0885-2006

DESCRIPTION

Early Childhood Research Quarterly (ECRQ) publishes research on **early childhood education and development** from birth through 8 years of age. ECRQ publishes predominantly empirical research (quantitative or qualitative methods) on issues of interest to early childhood development, theory, and educational practice.

The journal also occasionally publishes practitioner and/or policy perspectives and significant reviews of research. As an applied journal, we are interested in work that has social, policy, and educational relevance and implications and work that strengthens links between research and practice.

Topics of interest include, but are not limited to:

- Children's social, emotional, cognitive, behavioral, language, and motor development applied to early childhood settings.
- Childcare, program quality, and children's transition to school
- The efficacy of early intervention and prevention programs
- Public policy, early childhood education, and child development
- Best classroom practices and effective early childhood curricula
- Professional development and training for early childhood practitioners

Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our [author services](#).

Please see our [Guide for Authors](#) for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our [Support Center](#)

IMPACT FACTOR

2020: 3.719 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2021

GUIDE FOR AUTHORS

Submission checklist

ECRQ considers the following article types:

Empirical research report: For details of article structure see below. Length should not exceed 40 pages (all inclusive).

Review article: Conceptual, historical and theoretical reviews on a topic of high interest and relevance; Empirical quantitative and/or qualitative reviews. If you have a completed manuscript that fits into one of these two types of reviews, we invite your submission. If you are considering preparing a review of one of these two types, please consult with our Special Content Editor Gary Resnick (SevenAlaris@msn.com).

If your article does not fit into these categories, please consult with the Editor-in-Chief Laura Justice justice.57@osu.edu. You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Please ensure that you have fully blinded your manuscript before submission. We expect authors to follow the guidance [here](#) to ensure that their paper is blinded. If the authors do not adhere to this process, it is possible that their identity may be revealed to reviewers.

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#)

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information on [Ethics in publishing](#).

Human and animal rights

If the work involves the use of animal or human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; EU Directive 2010/63/EU for animal experiments http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm; Uniform Requirements

for manuscripts submitted to Biomedical journals <http://www.icmje.org>. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed. All animal studies need to ensure they comply with the ARRIVE guidelines. More information can be found at <http://www.nc3rs.org.uk/page.asp?id=1357>.

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double anonymized) or the manuscript file (if single anonymized). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. [More information](#).

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

Preprints

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. When coding terminology is used, we recommend to avoid offensive or exclusionary terms such as "master", "slave", "blacklist" and "whitelist". We suggest using alternatives that are more appropriate and (self-) explanatory such as "primary", "secondary", "blocklist" and "allowlist". These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. [More details and an example](#)

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason

for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

Elsevier Researcher Academy

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

Submission

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts source files to a single PDF file of the article, which is used in the peer-review process. Please note that even though manuscript source files are converted to PDF files at submission for the review process, the ORIGINAL source files (I.E., DOC OR DOCX) are needed for further processing. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, takes place by e-mail removing the need for a paper trail.

Special issue proposals

Early Childhood Research Quarterly (ECRQ) is open to receiving proposals for special issues and/or special sections. Please see our guidance on special issues and sections [here](#)

PREPARATION

Manuscripts should be word processed, double-spaced, in 12-point font with one-inch margins on all sides. articles should be concise and written in good English. The first page of manuscript should contain the article title, abstract, and keywords only. Do not include any identifying information in the body of the paper.

The style guidelines of the *Publication Manual of the American Psychological Association* (7th ed) should be followed. Headings, tables and reference lists should conform to APA style.

Authors should provide information about the magnitude of effects (e.g., effects sizes, beta) as well as the significance level for all significant result.

Queries

For questions about the editorial process (including the status of manuscripts under review) or for technical support on submissions, please visit our [Support Center](#).

Peer review

This journal operates a double anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. [More information on types of peer review](#).

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. [More information](#) is available on our website. To facilitate this, please include the following separately: Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address. Blinded manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

Double anonymized review

This journal uses double anonymized review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. [More information](#) is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Anonymized manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the wordprocessor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the wordprocessor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. Do not embed "graphically designed" equations or tables, but prepare these using the wordprocessor's facility. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscript publishing with Elsevier (<https://www.elsevier.com/guidepublication>). Do not import the figures into the text file but, instead, indicate their approximate locations directly in the electronic text and on the manuscript. See also the section on Electronic illustrations.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the "spell-check" and "grammar-check" functions of your wordprocessor.

Article structure

Subdivision

Divide your article into clearly defined sections. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, including a brief literature review.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusion

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section which should be a subsection of the Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section and include them **only** on the title page with author information and **not** in the body of the manuscript. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Footnotes

Footnotes should rarely be used. If absolutely essential, number them consecutively throughout the article, using superscript Arabic numbers. Many wordprocessors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Table footnotes

Indicate each footnote in a table with a superscript lowercase letter.

Artwork

Electronic Artwork

General Points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Save text illustrations as "graphics" or enclose the font.
- Only use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times, Symbol.

- Number the illustrations according to their sequence in the text.
 - Use a logical naming convention for your artwork files.
 - Provide captions to illustrations separately.
 - Produce images near to the desired size of the printed version.
- A detailed guide on electronic artwork is available on our website:
<https://www.elsevier.com/artworkinstructions>
You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalised, please "save as" or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS: Vector drawings. Embed the font or save the text as "graphics".

TIFF: color or grayscale photographs (halftones): a minimum of 300 dpi.

TIFF: Combinations bitmapped line/half-tone (colour or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

DOC, XLS or PPT: If your electronic artwork is created in any of these Microsoft Office Applications please supply "as is".

Please do Not:

- Supply files that are optimised for screen use (like GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low;
- Supply files that are too low in resolution
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these

references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Web references

As a minimum, the full URL should be given. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references should be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software.](#)

Reference Style

Citations and references should follow the guidelines in the APA Publication Manual.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton R.A. (2000). The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communications*, 163, 51-59.

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T. (2015). Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. Mendeley Data, v1. <http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Reference to a book:

Strunk, W., Jr., & White, E. B. (1979). *The elements of style*. (3rd ed). New York: Macmillan.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., & Adams, L. B. (1994). How to prepare an electronic version of your article. In B. S. Jones & R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age* (pp.281-304). New York: E-Publishing.

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For

more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions [here](#) to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data page](#).

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data in Brief

You have the option of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into a data article published in *Data in Brief*. A data article is a new kind of article that ensures that your data are actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and made publicly available to all upon publication (watch this [video](#) describing the benefits of publishing your data in *Data in Brief*). You are encouraged to submit your data article for *Data in Brief* as an additional item directly

alongside the revised version of your manuscript. If your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to *Data in Brief* where it will be editorially reviewed, published open access and linked to your research article on ScienceDirect. Please note an [open access fee](#) is payable for publication in *Data in Brief*. Full details can be found on the [Data in Brief website](#). Please use [this template](#) to write your *Data in Brief* data article.

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Author Services](#). Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or [find out when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>

ADDENDUM E

➤ Joernaal riglyne vir Artikel 3/Hoofstuk 5

Artikel 3: ‘The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness’

Outeur Riglyne

THE JOURNAL OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL FITNESS

A Journal on Sports Medicine, Sports Traumatology, Exercise Physiology and Sports Psychology

Indexed/Abstracted in: Chemical Abstracts, CINAHL, Current Contents/Clinical Medicine, EMBASE, PubMed/MEDLINE, Science Citation Index Expanded (SCIE), Scopus

Impact Factor 1.637

Monthly

pISSN 0022-4707

eISSN 1827-1928

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness publishes scientific papers relating to the areas of applied physiology, preventive medicine, sports medicine and traumatology, sports psychology. Manuscripts may be submitted in the form of editorials, original articles, review articles, case reports, special articles, letters to the Editor and guidelines. The journal aims to provide its readers with papers of the highest quality and impact through a process of careful peer review and editorial work. Duties and responsibilities of all the subjects involved in the editorial process are summarized at [Publication ethics](#). Manuscripts are expected to comply with the instructions to authors which conform to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Editors by the [International Committee of Medical Journal Editors](#) (ICMJE).

Submission of manuscripts

Papers should be submitted directly to the online Editorial Office at the Edizioni Minerva Medica website: <http://www.minervamedicaonlinesubmission.it>. The journal does not apply any charges for online submission. Authors are requested to choose a corresponding author. The corresponding author is responsible for the following requirements: managing all communications between the journal and all co-authors during the manuscript submission, peer review, publication process and after publication; ensuring that the names of authors, their arrangement and affiliations are correct; ensuring that all listed authors have approved the manuscript before submission; making sure all permissions to reproduce previously published material have been obtained from the copyright owner; making sure disclosures, declarations, statements from all authors are included in the manuscript as appropriate. Although for technical and organizational reasons the corresponding author has primary responsibility for correspondence with the journal, copies of the most significant correspondence will be sent to all listed authors.

Authors are welcome to suggest 2-3 suitable reviewers when they submit their manuscript by providing in the covering letter their names, institutions and e-mail addresses. When suggesting reviewers, authors should make sure they have a high degree of expertise and independence in the field of the study presented. Please note that suggestions are welcome and may help facilitate the peer-review process but the journal cannot guarantee to use them.

ETHICAL RESPONSABILITY OF AUTHORS

Submission of the manuscript means that the paper is original and has not yet been totally or partially published, is not currently under evaluation elsewhere for simultaneous consideration, is free of plagiarism and does not infringe any copyright or right of privacy. If accepted, the manuscript will not be published elsewhere either wholly or in part in any form or language except in case of specific agreements. All authors are responsible for their research. The manuscript must be approved by all co-authors, if any, as well as, tacitly or explicitly, by the responsible authorities of the institution where the work was carried out. Specific discipline rules should be followed by authors for acquiring, selecting and processing data. Results should be presented clearly, honestly and without fabrication or inappropriate data manipulation.

Duplicate or multiple publication

Splitting the data concerning one study in more than one publication could be acceptable if authors justify the choice with good reasons both in the cover letter and in the manuscript. Authors should state what new scientific contribution is contained in their manuscript compared to any previously published article derived from the same study. Relevant previously published articles should be included in the cover letter of the currently submitted article. All submissions are subject to review with iThenticate plagiarism detection software.

Permissions to reproduce previously published material

Material (such as figures) taken from other publications must be accompanied in the cover letter by permission of the copyright owner for both print and online format with complete reference information (for example, a footnote at the bottom of the figure must credit the original source). Any material received without such permission will be assumed to have been originally created by the authors.

Statement of human rights

All articles reporting studies that involve human subjects must include a statement at the beginning of methods section, clearly indicating that the study has been approved by the institutional research ethics committee before experiment was started and that has been conducted in accordance with the principles set forth in the [Helsinki Declaration](#). This paragraph must contain the following information: the identification details of the ethics committee; the name of the chairperson of the ethics committee; the protocol number that was attributed by the ethics committee and the date of approval by the ethics committee.

Patient consent

Authors should include at the beginning of the methods section of their manuscript a statement clearly indicating that patients have given their informed consent for participation in the research study.

Every precaution must be taken to protect the privacy of patients. Authors should obtain permission from the patients for the publication of photographs or other material that might identify them. If necessary, a copy of such permission may be requested.

Statement on welfare of animals

When reporting experiments on animals, authors should include a statement at the beginning of the methods section indicating that the study was approved by the institutional research ethics committee and specifying the guidelines for care of animals that have been followed.

Conflicts of interest

A conflict of interest occurs when any financial interest may affect the content of an article. This does not imply that any financial involvement with a sponsor that supported the research or funded a consultation is problematic.

To promote transparency and avoid any possible bias of the readers towards the article, each author must disclose any potential conflict of interest both in the Journal Article Publishing Agreement Form and at the end of the manuscript file in the notes under the “Conflicts of interest” section. Potential conflicts of interest can be directly or indirectly related to an article and may include but are not limited to research funds from organizations that have financial interest in the results of publication, financial support for attending symposia or educational programs, consultant relationships, employment funds, personal financial interests. The conflict of interest disclosure should follow the recommendations of the ICMJE. If there is no conflict of interest, the authors should state at the end of the manuscript file in the notes under the “Conflicts of interest” section: “The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript”.

All sources of funding should be acknowledged at the end of the manuscript file in the notes under the “Funding” section. The role of the sponsor, if any, in the study design, in the acquisition analysis and interpretation of data, in drafting the manuscript should be briefly described. If the sponsor has not been specifically involved in the research this should be stated.

Authorship and contributorship

Authors and contributors must meet the criteria for authorship and contributorship established by the ICMJE. The ICMJE recommends that authorship be based on all the following 4 criteria: 1) substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; 2) drafting the work or revising it critically for important intellectual content; 3) final approval of the version to be published; 4) agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved. All persons (individual authors) and organizations (collective authors) that meet the 4 criteria of the ICMJE for authorship must be listed in the byline of the article. Individual authors that are part of a collective author can be listed at the end of the manuscript in the Notes under the “Group Name” section. All persons that meet fewer than all 4 of the above criteria for authorship should not be listed as authors, but they should be acknowledged as contributors at the end of the manuscript in the Notes under the “Acknowledgements” section.

Authors must specify the contribution of each person that has participated to the study at the end of the manuscript file in the notes under the “Authors’ contribution” section. Full approval of the manuscript by all authors should be explicitly stated by including the following statement “All authors read and approved the final version of the manuscript”.

Changes of authorship

Addition, deletion or rearrangement of authors’ names in the byline after manuscript submission must be sent to the journal Manager by the corresponding author and must include the reason why the author’s name should be added or removed or rearranged, written confirmation from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement, written confirmation from the author that has been added that he/she meets the criteria for authorship. In case of addition or removal of authors this include confirmation from the author being added or removed. Requests will be taken into consideration only if received from the corresponding author. After online publication of the manuscript it is not generally permitted to add, remove or rearrange authors. In case this is exceptionally allowed, the same procedure will be followed and an erratum will be published.

The journal will not be in a position to investigate in case of an authorship issue before or after publication and will therefore raise this issue with the responsible authorities of the institution where the work was carried out. In any case, the journal will abide by the [Committee on Publication Ethics](#) (COPE) guidelines and reserves the right to withdraw the manuscript.

Data availability

To promote transparency of data supporting the results reported in the article, the journal encourages authors to provide a statement of data availability, provided that the research data can be made publicly. This should be included at the end of the “Materials and Methods” section under a separate “Data availability” subheading. Data availability statement should include information on where data can be found, whether data are deposited on publicly available data research repositories or they are available on reasonable request from the corresponding author (examples of data availability statements: 1) the data associated with the paper are available in the [NAME] repository; 2) the data associated with the paper are not publicly available but are available from the corresponding author on reasonable request; 3) the data associated with the paper will be available in the [NAME] repository following an embargo period). Such data will not be published as Supplementary Digital Material.

Fundamental errors

Any significant error must be brought to the journal attention by the authors. Depending on the nature of the error, the journal will decide whether to publish a correction or a retraction.

Potential misconduct

Examples of inappropriate acts include but are not limited to fabrication, falsification, plagiarism, repetitive publication, obfuscation of significant research results, violating requirements for experimentation with human subjects or animals, failing to comply with authorship requirements, failing to report significant conflicts of interest.

In case of a suspicion of misbehavior or alleged fraud, the journal will follow the COPE guidelines. If deemed necessary, the publisher will take one of the following actions including but not limited to: rejection if the manuscript is still under evaluation, publication of an erratum, a retraction if the article has already been published online. In case of erratum or retraction, the article will be maintained on the journal site and in the abstracting and indexing services as corrected or retracted and the reason will be given in the published erratum or retraction note.

Journal Article Publishing Agreement

Papers must be accompanied by the [Journal Article Publishing Agreement](#) relative to copyright, permitted uses, originality, authorship and author contribution, institutional research ethics committee approval, patient consent, data availability and conflicts of interest, signed by the corresponding author on behalf of all authors.

Article sharing

The authors of articles published in Minerva Medica journals are permitted to self-archive the preprint and postprint version of their research in several ways provided that they comply to the guidelines on [Article sharing](#) about what can be archived, where and when.

Disclaimer

The Publisher, Editors, and Editorial Board cannot be held responsible for the opinions and contents of publications contained in this journal.

PEER REVIEW AND PRODUCTION

The authors implicitly agree to their paper being peer-reviewed. All manuscripts will be reviewed by Editorial Board members who reserve the right to reject the manuscript without entering the review process in the case that the topic, the contents, the format or ethical aspects are inappropriate. In order to ensure accuracy and transparency, every step of the peer review process is fully documented and recorded. If modifications to the manuscript are requested, the corresponding author should send to the online Editorial Office the revised manuscript under two separate files, one file containing the revised clean version and another containing both a letter with point-by-point responses to the reviewers' comments and the revised version with corrections highlighted. Once accepted, all manuscripts are subjected to copyediting and formatting. The authors will be informed by e-mail when proofs are made available online. Other than the proofs, they will also find for consultation only the highlighted manuscript with the changes made by the copyeditor. Correction of proofs should be limited to typographical errors. Substantial changes in content (changes of title and authorship, new results and corrected values, changes in figures and tables) are subject to editorial review. Changes that do not conform to the journal's style are not accepted. Corrected proofs must be sent back within 3 working days to the online Editorial Office of the journal. In case of delay, the editorial staff of the journal may correct the proofs on the basis of the original manuscript and forward the article to publication.

Publication of manuscripts is free of charge. Figures supplied in color will be published in color online free of charge. For color reproduction in the printed version, authors will receive upon request information regarding the costs. Linguistic revision, and excessive alterations to proofs will be charged to the authors. Authors will receive instructions on how to order reprints and a copy of the manuscript in PDF.

For further information about publication terms please contact the Editorial Office of The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Edizioni Minerva Medica, Corso Bramante 83-85, 10126 Torino, Italy - Phone +39-011-678282 - Fax +39-011-674502

E-mail: journals6.dept@minervamedica.it.

ARTICLE TYPES

Instructions for the most frequent types of articles submitted to the journal.

Editorials. Commissioned by the Editor in Chief or the Managing Editor, editorials deal with a subject of topical interest about which the author expresses his/her personal opinion. The text must not be subdivided. No more than 1000 words (3 typed, double-spaced pages) and up to 15 references will be accepted.

Original articles. These should be original contributions to the subject. The text should be 3000-5500 words (8 to 16 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 50 references will be accepted. The article must be subdivided into the following sections: introduction, materials (patients) and methods, results, discussion, conclusions. The introduction should describe the theoretical background, the aim of the study and the hypothesis to be tested. The materials and methods section should describe in a logical sequence how the study was designed and carried out, how the data were analyzed (what hypothesis was tested, what type of study was carried out, how randomization was done, how the subjects were recruited and chosen, provide accurate details of the main features of treatment, of the materials used, of drug dosages, of unusual equipments, of the statistical method ...). In the results section the answers to the questions posed in the introduction should be given. The results should be reported fully, clearly and concisely supported, if necessary, by figures, graphs and tables. The discussion section should sum up the

main results, critically analyze the methods used, compare the results obtained with other published data and discuss the implications of the results. The conclusions should briefly sum up the significance of the study and its future implications. For randomised controlled trials it is suggested to the authors to conform the structure of their paper to the checklist requirements of the following guidelines reported by the CONSORT statement: <http://www.consort-statement.org>.

Review articles. These articles are commissioned by the Editor in Chief or the Managing Editor. They should discuss a topic of current interest, outline current knowledge of the subject, analyze different opinions regarding the problem discussed, be up-to-date on the latest data in the literature. Systematic reviews and meta-analyses must be subdivided into the following sections: introduction, evidence acquisition, evidence synthesis, conclusions. For systematic reviews and meta-analyses it is suggested to the authors to conform the structure of their paper to the checklist requirements of the following guidelines reported by the PRISMA statement: <http://www.prisma-statement.org>. The text should be 6000-12000 words (17 to 34 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 100 references will be accepted.

Case reports. These give a description of particularly interesting cases. The text should be 2000-3000 words (6 to 8 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 30 references will be accepted. The article must be subdivided into the following sections: introduction, case report or clinical series, discussion, conclusions. It is suggested to the authors to conform the structure of their paper to the checklist requirements of the following guidelines reported by the CARE statement: <http://www.care-statement.org>.

Special articles. These are articles on the history of medicine, health care delivery, ethics, economic policy and law. The text should be 3000-7000 words (8 to 20 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 50 references will be accepted.

Letters to the Editor. These may refer to articles already published in the journal or to particularly interesting observations or scientific data that the authors wish to present to readers in a concise form. The text must not be subdivided and should be 500-1000 words (1 to 3 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 5 references will be accepted.

Guidelines. These are documents drawn up by special committees or authoritative sources. The number of figures and tables should be appropriate for the type and length of the paper.

PREPARATION OF MANUSCRIPT

Text file

The text file must be submitted as plain unformatted text. Manuscripts must be drafted according to the template for each type of paper ([editorial](#), [original article](#), [review](#), [case report](#), [special article](#), [letter to the Editor](#), [guidelines](#)).

The formats accepted are Word (.DOC and .DOCX) and RTF. The text file must contain title, running title, authors' details, abstract, key words, text, references, notes, tables and titles of tables and figures. Figures should be submitted as separate files. The file should not contain active hyperlinks.

Title and authors' details

Title: short title, with no abbreviations (no more than 100 characters). Running title: a shortened version of the title (no more than 40 characters) which will be placed in a header at the top of the published version. First name in full, middle name's initial, surname of the authors. Collective

name, if any, as last author. Corresponding author marked with an asterisk. Affiliation (section, department and institution) of each author. Name, address, e-mail of the corresponding author.

Abstract and key words

Articles should include an abstract of between 200 and 250 words. For original articles, the abstract should be structured as follows: background (what is already known about the subject and what the study intends to examine), methods (experimental design, patients and interventions), results (what was found), conclusions (meaning of the study). For systematic reviews and meta-analyses, the abstract should be structured as follows: introduction, evidence acquisition, evidence synthesis, conclusions. Key words should refer to the terms from Medical Subject Headings (MeSH) of MEDLINE/PubMed. No abstracts are required for editorials or letters to the Editor. Abbreviations and references are not permitted in the abstract.

Text

Identify methodologies, equipment (give name and address of manufacturer in brackets) and procedures in sufficient detail to allow other researchers to reproduce results. Specify well-known methods including statistical procedures; mention and provide a brief description of published methods which are not yet well known; describe new or modified methods at length; justify their use and evaluate their limits. For each drug generic name, dosage and administration routes should be given. Brand names for drugs should be given in brackets. Units of measurement, symbols and abbreviations must conform to international standards. Measurements of length, height, weight and volume should be given in metric units (meter, kilogram, liter) or their decimal multiples. Temperatures must be expressed in degrees Celsius. Blood pressure must be expressed in millimeters of mercury. All clinical chemistry measurements should be expressed in metric units using the International System of Units (SI). The use of unusual symbols or abbreviations is strongly discouraged. The first time an abbreviation appears in the text, it should be preceded by the words for which it stands.

References

It is expected that all cited references will have been read by the authors. The references must contain only the authors cited in the text, be numbered in Arabic numerals and consecutively as they are cited. Bibliographical entries in the text should be quoted using superscripted Arabic numerals. References must be set out in the standard format approved by the International Committee of Medical Journal Editors (<http://www.icmje.org>).

Journals

Each entry must specify the author's surname and initials (list all authors when there are six or fewer; when there are seven or more, list only the first six and then "et al."), the article's original title, the name of the Journal (according to the abbreviations used by MEDLINE/PubMed), the year of publication, the volume number and the number of the first and last pages. When citing references, please follow the rules for international standard punctuation carefully.

- Standard article.

Liu H, Li J, Du L, Yang M, Yang D, Li J, et al. Short-term effects of core stability training on the balance and ambulation function of individuals with chronic spinal cord injury: a pilot randomized controlled trial. *Minerva Med* 2019;110:216-223

- Organization as author

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Int Med* 1988;108:258-65.

- Both individual authors and organization as author

Castelli E, Fazzi E; SIMFER-SINPIA Intersociety Commission. Recommendations for the rehabilitation of children with cerebral palsy. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52:691-703.

- Issue with supplement

Lacarrubba F, Musumeci M, Martorell A, Palmucci S, Petrillo G, Micali G. Role of the Imaging Techniques in the Diagnosis and Staging of Hidradenitis Suppurativa. *G Ital Dermatol Venereol* 2018;153 (3 Suppl 2), 20-5.

Books and monographs

For occasional publications, the names of authors, title, edition, place, publisher and year of publication must be given.

- Books by one or more authors

Rossi G. *Manual of Otorhinolaryngology*. Turin: Edizioni Minerva Medica; 1987.

- Chapter from book

Donas K, Torsello G. Management of Restenosis after Carotid Artery Stenting and Carotid Endarterectomy. In: Jacobs M (editor). *Prevention and management of vascular complications*. Turin: Edizioni Minerva Medica; 2011. p.17-20.

- Congress proceedings

Novo S, Angelides N, Fletcher J, Roztocil K, editors. *A multidisciplinary approach to cardiovascular diseases. Proceedings of the 1st Meeting of the Multidisciplinary Chapter of the International Union of Angiology (IUA); 2014 Oct 2-5; Palermo, Italy*. Turin: Edizioni Minerva Medica; 2016.

Electronic material

- Standard journal article on the Internet

Williams JS, Brown SM, Conlin PR. Videos in clinical medicine. Blood-pressure measurement. *N Engl J Med.* 2009 Jan 29;360(5):e6.

- Article published electronically ahead of the print version

Di Pierro F, Bertuccioli A, Cavecchia I. Possible therapeutic role of a highly standardized mixture of active compounds derived from cultured *Lentinula edodes* mycelia (AHCC) in patients infected with 2019 novel coronavirus. *Minerva Gastroenterol Dietol* 2020. [Epub ahead of print]

- Standard citation to a book on CD-ROM or DVD

Boglione L, Cariti G, Di Perri G. *Interferon-free treatment of hepatitis C patients* [CD-ROM]. Torino: Edizioni Minerva Medica; ©2017

- Standard citation to a homepage

AMA: helping doctors help patients [Internet]. Chicago: American Medical Association; ©1995-2007 [cited 2007 Feb 22]. Available from: <http://www.ama-assn.org/>.

Footnotes and endnotes of Word must not be used in the preparation of references.

References first cited in a table or figure legend should be numbered so that they will be in sequence with references cited in the text taking into consideration the point where the table or figure is first mentioned. Therefore, those references should not be listed at the end of the reference section but consecutively as they are cited.

Notes

Conflicts of interest (mandatory) - any potential conflict of interest should be specified as exactly stated in Journal Article Publishing Agreement Form. If there is no conflict of interest, this should also be explicitly stated.

Funding (mandatory where applicable) - any funding received to support the research should be mentioned and the role of the sponsor, if any, in the study design, in the acquisition, analysis and interpretation of data, in drafting the manuscript should be briefly described. If the sponsor has not been specifically involved in the research this should be stated.

Authors' contributions (mandatory) - the contribution of each author should be specified. Full name and surname should be used to refer to the authors. Full approval of the manuscript by all authors

should be explicitly stated by including the following statement “All authors read and approved the final version of the manuscript”.

Group name (optional where applicable) - a list of the members of the collective author should be provided; author's name must be written in full, middle name's initial in capital letters and surname; complete affiliation or city are optional.

Congresses (mandatory where applicable) - the name of congress and its number, the city in which the congress was held, the date of the congress when the paper has been presented as poster should be mentioned.

Acknowledgements (mandatory where applicable) - Acknowledgements should be provided for persons who do not meet the criteria for authorship (“Participating Investigators”, “Contributors”) and for persons responsible for acquisition of funding; general administrative support, writing assistance, technical editing, language editing, and proofreading.

Tables

Tables should be submitted in the text file. Each table should be created with the Table menu of Microsoft Word table editor, by selecting the number of rows and columns needed. Tabulations are not allowed. Each table must be numbered in Roman numerals and accompanied by the relevant title. Each table must include heading, body and notes, if needed, at the foot of the table. Tables should be referenced in the text sequentially.

Figures

Each figure should be submitted as a separate file. Formats accepted: JPEG set at 300 dpi resolution preferred; other formats accepted are TIFF and PDF (high quality). Figures should be numbered in Arabic numerals and accompanied by the relevant title. Titles of figures should be repeated also in the text file. Figure should be referenced in the text sequentially. Reproductions should be limited to the part that is essential to the paper. Histological photographs should always be accompanied by the magnification ratio and the staining method. If figures are in color, it should always be specified whether color or black and white reproduction is required in the print version. If figures are to be printed in black and white, an additional version of the captions should be provided for the print version not referring to color.

Supplementary Digital Material

Authors may submit supplementary material to support and enhance their article's text to be published in the online edition only. Supplementary material should be submitted online during the submission process and may include the following types of content: text files, tables, figures, audios and videos. Authors are requested to submit as supplementary material tables that are too long to fit on a single printed page of the journal and any appendices.

One or more files of supplementary material may be attached to the article. Such files must be submitted separately and cited in consecutive order in the text. There are no restrictions on the content of a file (it may include a text and a table, a single table, a figure and a table, two figures, a video, etc.).

Each in-text citation of supplementary material should be clearly labeled as “Supplementary Digital Material” followed by the relevant number and the description of the material submitted (Supplementary Digital Material 1: Supplementary Text File, Supplementary Figure 1, Supplementary Table I and Supplementary Table II online content only). Audio and video citations should also include the length and size of the file (Supplementary Digital Material 2: Supplementary Video 1, online content only, 5 minutes, 10MB). Text files, figures and tables of supplementary materials should be accompanied by the relevant title.

Formats accepted for text files and tables: Word (.DOC and .DOCX) and RTF; formats accepted for figures: JPEG set at 300 dpi resolution preferred; other formats accepted are TIFF and PDF (high quality); formats accepted for audio files: MP3, WAV; formats accepted for video files: MP4, AVI, WMV. To ensure a quality experience, it is suggested that authors submit supplementary audios and videos no larger than 10 MB each.

If accepted, supplementary material will be published as submitted by the author without any correction and reformatting.

ADDENDUM F

➤ Joernaal bewys van indiening vir Artikel 2, 3 / Hoofstuk 4, 5

Mail From: "ECRQ Editorial Office" <em@editorialmanager.com>

File Edit View Actions Tools Accounts Window Help

X Close Reply Reply All Forward [icons]

Mail Properties Message Source Discussion Thread

"ECRQ Editorial Office" <em@editorialmanager.com> 2021/12/09 15:08

Your ECRQ Submission Confirmation ✓

to: Wilmarie Du Plessis

Dear Wilmarie,

We have received your article "Longitudinal change of motor proficiency in primary school learners: The NW-CHILD study" for consideration for publication in Early Childhood Research Quarterly for Research Paper.

Your manuscript will be given a reference number once an editor has been assigned.

To track the status of your paper, please do the following:

1. Go to this URL: <https://www.editorialmanager.com/ecrq/>
2. Enter these login details:
Your username is: Wilmarie

If you need to reset your password details, please go to: <https://www.editorialmanager.com/ecrq/login.aspx?i=4038788&i=3040V11>

3. Click [Author Login]

This takes you to the Author Main Menu.

4. Click [Submissions Being Processed]

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Early Childhood Research Quarterly

Please note that the editorial process varies considerably from journal to journal. To view a sample editorial process, please click here: http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/160

For further assistance, please visit our customer support site at <http://help.elsevier.com/app/answers/list/a/7923>. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions and learn more about EM via interactive tutorials. You will also find our 24/7 support contact details should you need any further assistance from one of our customer support representatives.

#AU_ECRQ#

To ensure this email reaches the intended recipient, please do not delete the above code

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/ecrq/login.aspx?i=0>). Please contact the publication office if you have any questions.

Mail From: <journals6.dept@minervamedicaonline submission.it>

File Edit View Actions Tools Accounts Window Help

Close Reply Reply All Forward Download Delete Print

Mail Properties Message Source Discussion Thread

<journals6.dept@minervamedicaonline submission.it>

2021/12/10 07:30

Submitted manuscript no. J Sports Med Phys Fitness-13673 - The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness

to: Wilmarie Du Plessis

Dear Ms. Wilmarie Du Plessis,

Your manuscript entitled

Longitudinal changes in blood pressure in primary school learners: The NW-CHILD study

has been received by the editorial office of The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness and registered under number J Sports Med Phys Fitness-13673.

This reference number will help you track your manuscript's status online in the "ONLINE SUBMISSION" section of the website www.minervamedica.it.

Thank you for your interest in Edizioni Minerva Medica journals.

Sincerely,

Edizioni Minerva Medica

Editorial Office

Edizioni Minerva Medica

Corso Bramante 83-85

10126 Torino, Italy

Phone [+39-011-678282](tel:+39-011-678282), fax [+39-011-674502](tel:+39-011-674502)

www.minervamedica.it

ADDENDUM G

➤ Taalversorging bewyse

SERTIFIKAAT VIR BEVESTIGING VAN PROEFLEES EN TAALVERSORGING

Hierdie sertifikaat dien as bevestiging van proeflees en taalversorging van

Titel:

**Longitudinale veranderinge in oorgewig, obesiteit, bloeddruk en motoriese
behendigheid van laerskoolleerders in die Noordwes Provinsie: die NW-CHILD
studie**

Outeur: Mev. Wilmarie du Plessis

Die taalversorging behels / sluit in:

- Spelling;
- Grammatika;
- Akademiese style; en
- Algemene vloei van
- Hoofstukke 1; 3 en 6.



CM Snoer

8 Desember 2021

Datum



7 December, 2021
Pretoria, South Africa

To whom it may concern,

I hereby confirm that I undertook the language editing and translation for:

**Fisieke Aktiwiteit, Sport en Rekreasie (FASRek) fokus area, Fakulteit van
Gesondheidswetenskappe, Potchefstroom Kampus, Noordwes-Universiteit, Suid-
Afrika**

by

Wilmarie Du Plessis

The work was well written overall.

Cillie Swart BA (Harvard) MBA (Kuehne)
Proz Certified Translator
Professional Editors' Guild (PEG)
South African Translators Institute (SATI)
+27 (0)73 612 0278
pjcswart@transkaroo.net

<https://www.linkedin.com/in/cillie-swart-b72917104/>
<https://www.facebook.com/transkaroocommunications>
<https://www.proz.com/translator/1987402>
cilliemasterkey.wixsite.com/transkaroo



1 December, 2021
Pretoria, South Africa

To whom it may concern,

I hereby confirm that I undertook the language editing for:

*HOOFSTUK 2: LITERATUUROORSIG: LONGITUDINALE VERANDERINGE IN
OORGEWIG, OBESITEIT, BLOEDDRUK EN MOTORIESE BEHENDIGHEID VAN
LAERSKOOLEERDERS IN DIE NOORDWES PROVINSIE: DIE NW-CHILD STUDIE*

and the language editing and translation for:

Longitudinale verandering in bloeddruk in laerskool leerders: Die NW-CHILD studie

by

Wilmarie du Plessis

The work was well written overall. The changes were mostly in the areas of spelling, typos, punctuation, grammar, and there were a relatively small number of basic style issues.

Cillie Swart BA (Harvard) MBA (Kuehne)
Proz Certified Translator
Professional Editors' Guild (PEG)
South African Translators Institute (SATI)
+27 (0)73 612 0278
pjcswart@transkaroo.net

<https://www.linkedin.com/in/cillie-swart-b72917104/>
<https://www.facebook.com/transkaroocommunications>
<https://www.proz.com/translator/1987402>
cilliemasterkey.wixsite.com/transkaroo

ADDENDUM G

➤ ‘Turn-It-In’ Verslag

ORIGINALITY REPORT

10 %	10 %	1 %	4 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to North West University Student Paper	4 %
2	dspace.nwu.ac.za Internet Source	3 %
3	repository.nwu.ac.za Internet Source	2 %
4	www.scielo.org.za Internet Source	<1 %
5	docplayer.net Internet Source	<1 %
6	scholar.sun.ac.za Internet Source	<1 %
7	Submitted to University of the Western Cape Student Paper	<1 %
8	hdl.handle.net Internet Source	<1 %
9	Submitted to University of Stellenbosch, South Africa Student Paper	<1 %

10	archive.org Internet Source	<1 %
11	v-des-win2.p.nwu.ac.za Internet Source	<1 %
12	Submitted to 76830 Student Paper	<1 %
13	tgwsak.co.za Internet Source	<1 %
14	Alexander, Kadre, Nikodijevic. "Die adenosien A ₁ - en A _{2A} -reseptoraffiniteit van 'n reeks 3,4-dihidropirimidoon-analoë", 'AOSIS' Internet Source	<1 %
15	Repository.up.ac.za Internet Source	<1 %
16	Reinecke, Adriaan J., Sophia A. Reinecke, and Mia Van Wyk. "Can the sensitivity of soil-dwelling organisms to landfarmed soils contribute to assess the sustainability of landfarming of oil refinery waste?", Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie, 2015. Publication	<1 %
17	Submitted to University of Cincinnati Student Paper	<1 %
18	manualzz.com Internet Source	<1 %

19	www.hindawi.com Internet Source	<1 %
20	www.mdpi.com Internet Source	<1 %
21	journals.humankinetics.com Internet Source	<1 %
22	5dok.net Internet Source	<1 %
23	www.ajol.info Internet Source	<1 %
24	www.cambridge.org Internet Source	<1 %
25	Christian Hetzel, Torsten Alles, Michael Holzer, Erich Koch, Ingo Froböse. "Does a one-week health program promote well-being among caregiving parents? A quasiexperimental intervention study in Germany", Research Square Platform LLC, 2021 Publication	<1 %
26	read.dukeupress.edu Internet Source	<1 %
27	Editorial Office. "In vitro effekte van 2-metoksiëstradiol op selgetalle, morfologie en geenuitdrukking in 'n borsepiteelkarsinoomsellyn", Suid-Afrikaanse	<1 %

Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie, 2007

Publication

28	Ilze Slabbert. ""Eventually I ended up on the street; it's a hard life": Challenges experienced by vulnerable women who abuse alcohol or drugs", Tydskrif vir Geesteswetenskappe, 2019 Publication	<1 %
29	K. N. De Kock, C. T. Wolmarans. "Distribution and habitats of Gyraulus connollyi, snail intermediate host of intestinal flukes of the family Echinostomatidae, in South Africa", Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie, 2004 Publication	<1 %
30	Scholar.sun.ac.za Internet Source	<1 %
31	inspq.qc.ca Internet Source	<1 %
32	journals.co.za Internet Source	<1 %
33	repositorio.uam.es Internet Source	<1 %
34	www.nwu.ac.za Internet Source	<1 %

35

www.tandfonline.com
Internet Source

<1 %

36

Dreyer, L. I., E. C. Le Roux, J. M. Loots, and G. L. Strydom. "Fisieke aktiwiteit en uitbranding se verband met die gesondheidstatus van vroulike bestuurslui", SA Journal of Industrial Psychology, 2002.

Publication

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 5 words

Exclude bibliography On