

Die effek van intervensie op okulêre motoriese beheerfunksies en visueel-motoriese integrasiestatus van 6- tot 8-jarige leerders met ADHD

The effect of intervention on ocular motor control functions and visual-motor integration status of 6- to 8-year old learners with ADHD

YOLANDA VAN WYK, ANITA E. PIENAAR & DANÉ COETZEE

Fisieke aktiwiteit, Sport en Rekreasie
Fakulteit Gesondheidswetenskappe,
Potchefstroomkampus
Noordwes-Universiteit, Potchefstroom
E-pos: Kinetika.yolanda@gmail.com
Anita.Pienaar@nwu.ac.za
Dane.Coetzee@nwu.ac.za



Yolanda van Wyk



Anita Pienaar



Dané Coetzee

YOLANDA VAN WYK behaal die BA.MBW & Psig graad in 2006 aan die Noord-Wes Universiteit (NWU) en spesialiseer in Kinderkinetika gedurende die daaropvolgende honneursjaar. Sy behaal die MA, met prof Pienaar as studieleier en dr Coetzee as medestudieleier, aan die begin van 2012 aan die NWU en sy beoog om voort te gaan met doktorsale studie.

YOLANDA VAN WYK obtained the degree BA.UMC & Psych from the North-West University (NWU) in 2006, and thereafter specialised in Kinderkinetics in the following honours year. She completed an MA, with prof Pienaar as supervisor and dr Coetzee as co-supervisor, at the beginning of 2012 at the NWU and intends commencing with doctoral studies.

ANITA E. PIENAAR is professor in die Skool vir Biokinetika, Sport en Rekreasie aan die Noordwes-Universiteit, Potchefstroom Kampus en programleier van die Kinderkinetikaprogram. Sy behaal die PhD-graad in 1994 aan die destydse PU vir CHO. Haar onderrigtaak by die NWU sluit die aanbieding van modules op voor- en nagraadse vlak in asook studieleiding aan verskeie M- en D-studente binne die veld van Kinderkinetika en Sportwetenskap. Sy speel 'n leidende rol in verskeie navorsingsprojekte wat handel oor die groei, perseptueel-motoriese en fisieke ontwikkeling van kinders en die invloed van verskeie faktore binne die konteks van die Suid-Afrikaanse samelewing op kinders se skool- en sportprestasie, asook die verbetering daarvan. Sy ontvang in 2012 'n erepenning van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns vir haar vakkundige bydrae tot kennisontwikkeling op hierdie terrein.

ANITA E. PIENAAR is professor in the School of Biokinetics, Sport and Recreation at the Northwest University's Potchefstroom Campus, as well as program leader of the Kinderkinetics program. She obtained the degree PhD at the former PU for CHE in 1994. Her teaching responsibilities at the NWU include modules on undergraduate and post graduate levels as well as guidance to several masters and doctoral students in the field of Kinderkinetics and Sport Science. She plays a leading role in several research projects concerning the growth, perceptual-motor and physical development of children and the influence of different factors within the context of the South African population on children's school- and sport performance, including the improvement thereof. In 2012 she was awarded an honorary medal from the South African Academy for Science and Arts for her contribution towards the expansion of subject specific knowledge in this field.

DANÉ COETZEE is 'n lektor in die Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap aan die Noordwes-Universiteit (NWU), Potchefstroom-kampus. Sy behaal die grade BA (2003), Honneurs (2004), MA (2009) en PhD in Menslike Bewegingskunde (2012) aan die NWU, Potchefstroom-kampus. Sy is ook sedert 2008 aan die NWU verbonde, waar sy modules op voor- en nagraadse vlak aanbied en ook betrokke is by studieleiding aan M-studente. Haar navorsingsbelangstellings sluit in: motoriese ontwikkeling, visie-terapie, ADHD, DAMP, DCD en vroeë intervensie.

DANÉ COETZEE lectures in the School of Biokinetics, Recreation and Sport Science at the North-West University (NWU), Potchefstroom Campus. She obtained the degrees BA (2003), Honours (2004) and M.A. in Human Movement Science (2009) from the NWU, Potchefstroom Campus. She is currently enrolled for a PhD in Human Movement Science at the NWU. She joined the academic staff of NWU in 2008, where she teaches at undergraduate and post-graduate levels, and also supervises Masters students. Her research interests include: motor development, vision therapy, ADHD, DAMP, DCD and early intervention.

ABSTRACT

The effect of intervention on ocular motor control functions and visual-motor integration status of 6- to 8-year old learners with ADHD

The American Psychiatric Association's (APA) (2000) Diagnostic and Statistical Manual IV (DSM-IV) describes attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) as a persistent pattern of attention deficit or hyperactivity that accrues more often as the typically expected behaviour of an individual's development level and age. Mercugliano (1999) describes ADHD as levels of attention deficit, with or without impulsive and over-active behaviour that is not within the accepted norms of each age group, where the behaviour occurs in different settings and causes problems with functional adapting.

The worldwide incidence of ADHD is reported to be between 3% and 7% (Elia et al. 1999; APA 2000). A high percentage of learners with learning problems (25%-80%) also exhibits symptoms of ADHD, which is a possible indication that one problem can lead to the other and vice versa (Cantwell & Baker 1991; Smith 2001). Studies show that learners with ADHD experienced ocular motor control delays as well as problems with their motor development (George et al. 2005; Papavasiliou et al. 2007). If visual problems are experienced because of ineffective ocular motor control functions, problems can also be expected with binocular fusion, visual tracking, ocular alignment, convergence-divergence, fixation, posture, reading habits and visual awareness, which usually go hand in hand with academic-, gross motor- and sport related problems (Auxter et al. 1993; Desrochers 1999; Cheatum & Hammond 2000).

Improving visual problems related to misalignment of the eyes, are often approached using binocular vision exercises. Auxter et al. (1993) define binocular exercises as a practice and learning process to help improve visual perception and/or coordination of the two eyes for more effective binocular fusion. Vision therapy can further be described as an individualised intervention that is designed to improve the binocular system, ocular motor control (convergence, divergence, accommodation, visual tracking, ocular lining and fixation), visual processing, visual-motor skills and/or perceptual-cognitive deviations (Orfield et al. 2001; Barrett 2009). However, the essence of vision therapy is to improve eye muscle function.

Mahone et al. (2009) found that learners with ADHD experienced significant delays in regards to ocular motor inhibiting and readiness (saccadic latency and adaptability). Mahone et al. (2009) further indicate that girls with ADHD experience more problems with saccadic latency than boys with ADHD. Barrett (2009) indicated that it must first be established what the visual problems

are that are directly related to learners with ADHD before strategies can be constructed for successful remediation. This researcher also states that the current available literature still does not provide enough answers in this respect (Barrett 2009).

Literature shows that few studies have been done about the effects a visual-motor program (where visual and motor skills are combined as a strategy) will have on the improvement of ocular motor control and visual-motor integration problems of learners identified with ADHD, thus currently leaving this field with unanswered questions in this regard.

The aim of this study was to determine what effect a 9-week ocular motor intervention programme will have on the ocular motor control and visual-motor integration status of 6 to 8-year old learners with ADHD. A pre-test-post-test research design based on availability was used during this study where 47 learners (25 boys and 22 girls) with a mean age of 6.95 years ($sd=0.69$) took part. The participants were divided into three groups: a group with ADHD ($n=20$) that underwent the visual-motor based intervention and who were then compared to a control group consisting of learners with ADHD ($n=10$) and a control group without ADHD ($n=17$). The intervention group took part in a 9-week (3x/week for 45 minutes) visual-motor based intervention (where approximately 5 minutes of each lesson were spent per learner on individual ocular motor control activities). The Sensory Input Systems Screening Test and Quick Neurological Screening Test II (QNST-II) were used to determine the ocular motor control status (fixation; visual pursuit; ocular alignment and convergence-divergence), while the Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration Test-4 was used to determine the visual-motor integration, visual perception and motor coordination status. The Disruptive Behaviour Scale (Bester 2006) (control list for ADHD) was used to identify learners with ADHD. Learners were divided into classes according to deviations that were found in their ocular motor control (class 1 – no deviations, class 2 – moderate deviations and class 3 – serious deviations). The results were analysed by using cross tabulation. These results showed movement of participants within the classes in all three groups, which indicated both improvement and deterioration. Slight improvements with regard to serious problems in visual tracking (horizontal and vertical) and convergence-divergence were found in the intervention group which was different from what were seen in the other groups. The intervention effect on visual-motor integration, visual perception and motor coordination was further analysed by dependent t-testing, while a co-variance of analysis (ANCOVA) (corrected for pre-test differences) was used to determine the adjusted mean post-test difference values. These results show that the control group without ADHD obtained the best values before and after the intervention with regards to visual-motor integration. These results were expected seeing that the group without ADHD should not have problems with any of the various functions that were assessed during this study, while maturation during the time of the intervention could also have contributed to further improvements. Significant improvements ($d=0.38$) in comparison to the control group with ADHD (Group 2) were however found in the motor coordination of the intervention group (Group 1), from which it can be concluded that the intervention program had a positive effect on the improvement of these specific skills. A possible explanation for this improvement in motor coordination is that the intervention program focused on the improvement of visual-motor components and the bigger part of the program consisted of activities to improve gross motor skills, which could have contributed to bigger improvements in motor coordination. It can be concluded that vision therapy has possibilities for the improvement of ocular motor problems among ADHD children, which might contribute to improved visual-motor integration, visual perception and motor coordination of such learners. The results of this study should however be substantiated by further investigations of the findings of the investigation.

KEY WORDS: ADHD; ocular motor control; eye muscles; visual-motor integration; visual perception; motor coordination; intervention; fixation; visual pursuit; ocular alignment; convergence-divergence

TREFWOORDE: ADHD; okulêre motoriese beheer; oogspiere; visueel-motoriese integrasie; visuele persepsie; motoriese koördinasie; intervensie; fiksasie; visuele navolging; okulêre belyning; konvergensie-divergensie

OPSOMMING

Die doel van die studie was om te bepaal of okulêre motoriese beheer en visueel-motoriese integrasie van jong leerders met ADHD sal verbeter na deelname aan 'n 9-week okulêre motoriese intervensieprogram. Sewe en veertig leerders (25 seuns en 22 dogters) met 'n gemiddelde ouderdom van 6.95 jaar ($sa=0.69$) is verdeel in drie groepe: 'n eksperimentele groep met ADHD ($n=20$) wat deelgeneem het aan die intervensieprogram; 'n kontrolegroep wat bestaan het uit leerders met ADHD ($n=10$) en 'n groep sonder ADHD ($n=17$). Die Sensoriese Invoersiftingsmeetinstrument en die "Quick Neurological Screening Test II" (QNST-II) is gebruik om die okulêre motoriese beheerstatus van die leerders te bepaal, terwyl die "Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration 4" gebruik is om visueel-motoriese integrasie te assessee. Kruis-tabellering is gebruik om verbetering van okulêre motoriese beheer te bepaal, wat matige verbetering ten opsigte van die ernstige probleme met visuele navolging en konvergensie-divergensie by die intervensiegroep getoon het. Afhanklike t-toetsing is verder gebruik om die intervensie-effek met betrekking tot visueel-motoriese integrasie, motoriese koördinasie en visuele persepsie te ontleed, waaruit betekenisvolle verbetering ($p<0.05$; $d=0.38$) in die motoriese koördinasie van die intervensiegroep geblyk het.

1. INLEIDING

Aandaggebreekte hiperaktiwiteitsindroom (ADHD) word volgens die "American Psychiatric Association" (APA) (2000:89) se "Diagnostic and Statistical Manual IV" (DSM-IV) kriteria omskryf as 'n aanhoudende patroon van aandagafleibaarheid of hiperaktiwiteit wat meer gereeld en uitermate voorkom as die tipiese en gewenste gedrag vir die individu se ontwikkelingsvlak en ouderdom. Mercugliano (1999:831) beskryf ADHD as nie-ouderdomgeskikte vlakke van aandagafleibaarheid, met of sonder impulsiwiteit en ooraktiwiteit, wat in alle omgewings plaasvind en funksionele wanaanpassings veroorsaak.

Wêreldwyd word 'n voorkoms van tussen 3% en 7% vir ADHD (Elia et al. 1999:780; APA 2000:90), en 'n seun-tot-dogter ratio tussen 2:1 en 9:1 gerapporteer,¹ afhangende van die tipe ADHD. 'n Hoë persentasie van leerders met leerprobleme (25% tot 80%) toon ook simptome van ADHD wat 'n moontlike aanduiding is dat die een probleem tot die ander een kan aanleiding gee en andersom (Cantwell & Baker 1991:90; Smith 2001:121). Studies rapporteer verder dat leerders met ADHD okulêre motoriese beheer agterstand en motoriese uitvalle toon (George et al. 2005:264; Papavasiliou et al. 2007:949).

Die visuele sisteem vervul die funksies van "kyk" en "sien", alhoewel die twee terme verskillende aspekte beskryf. "Kyk" verwys na die versameling van inligting vanuit die omgewing deur die oë, terwyl "sien" na die vorming van 'n beeld in die brein verwys (Horowitz & Röst 2007:68). Daar is 3 pare ekstra okulêre spiere in elke oog naamlik die *rectus lateralis* en *medialis*;

¹ Kyk Elia et al. (1999:780), APA (2000:90), Winnick (2005:194) en Mahone et al. (2009:749).

rectus superior en inferior en die superior en inferior oblique wat vasgeheg is aan die buitekant van die oogbal en bewegings van die oog beheer (Saladin 2007:613). Indien visuele probleme ervaar word weens oneffektiewe okulêre motoriese beheerfunksies, kan daar uitvalle met binokulêre fusie, navolging, okulêre belyning, konvergensie-divergensie, fiksasie, postuur, leesgewoontes en visuele gesigskerpte voorkom, wat gewoonlik gepaardgaan met akademiese-, motoriese- en sportverwante probleme.²

Die verbetering van visuele probleme wat verband hou met die regstelling van wanbelyning van die oë word dikwels aangespreek deur gebruik te maak van binokulêre visie-oefeninge (Auxter et al. 1993:438). Dié navorsers definieer binokulêre oefeninge as die oefen- en leerproses vir die verbetering van visuele persepsie en/of koördinasie van die twee oë vir effektiewe en gemaklike binokulêre fusie. Visieterapie word verder omskryf as geïndividualiseerde intervensie wat ontwerp is om die verbetering van die binokulêre sisteem, okulêre motoriese beheer (konvergensie, divergensie, akkommodasie, visuele navolging, okulêre belyning en fiksasie), visuele prosessering, visueel-motoriese vaardighede en/of perseptueel-kognitiewe afwykings te bewerkstellig (Orfield et al. 2001:114; Barrett 2009:8). Die kern van visieterapie is egter om oogspierfunksionering te verbeter. Alhoewel die waarde van dié tipe terapie lank reeds gedebatteer word (Duckman 1979:1014; Auxter et al. 1993:439), is daar wel wetenskaplike bewyse dat dit okulêre motoriese-, akkommodasie- en binokulêre agterstande kan verbeter wanneer dit deur 'n kundige uitgevoer word.

Mahone et al. (2009:749) het gevind dat leerders met ADHD aansienlike agterstande toon ten opsigte van okulêre motoriese gereedheid (sakkadiese traagheid en aanpasbaarheid) en -inhibering. Dit blyk ook dat dogters met ADHD groter sakkadiese traagheid ervaar as seuns.

Resultate van Byl et al. (1989:727) se vestibulêre-intervensieprogram, toon dat 7- tot 12-jarige seuns wat probleme ervaar het met leer, lees, aandag en die vestibulêre sisteem, verbetering getoon het in ruimtelike perseptuele vaardighede wat benodig word vir verbetering van bogenoemde vaardighede. Erhardt et al. (1988:84) bevestig ook dat leerders met 'n verskeidenheid agterstande (onder andere word genoem serebrale gestremdheid; hand-oog koördinasie; visuele aandag; leesvaardighede asook visueel-motoriese probleme wat geassosieer word met leeragterstande) 'n verbetering getoon het met groot- en fynmotoriese vaardighede, sowel as in visuele funksionering na deelname aan sekere tipes intervensieprogramme (gebaseer op visuele oefeninge, sensoriese integrasieterapie en ander intervensies wat poog om visuele funksies te integreer met die sentrale senuweesisteem), wat op 'n verwantskap tussen okulêre motoriese beheer, groot- en fynmotoriese vaardighede dui.

Adler (2002:565) het voorts gevind dat konvergensie-agterstande tydens visieterapie verbeter het, waar die proefpersone (wat vir die doeleindes van dié studie slegs met konvergensie-agterstande gediagnoseer is) 'n verbetering van tussen 80.4% – 98.7% getoon het, terwyl Grisham (1988:448) 'n gemiddelde suksespersentasie van 72% vir konvergensie-agterstande gevind het. Na deelname aan Chacona (2007:182) se “World Music Drumming Program” is gevind dat visieterapie betekenisvolle verbetering in die visuele aandagvaardighede van leerders met ADHD bewerkstellig het. Barrett (2009:9) dui egter aan dat daar eers vasgestel moet word watter visuele probleme direk verwant is aan ADHD voordat strategieë vir suksesvolle korrigerende ingrepe gestel kan word. Die navorser is verder van mening dat die literatuur nog nie antwoorde in dié verband het nie (Barrett 2009:9).

Uit die literatuur blyk dit dat daar nog min navorsing gedoen is oor die effek van 'n program waar visie- en motoriese aktiwiteite gekombineer word as 'n strategie ter verbetering van die

² Kyk Auxter et al. (1993:435), Desrochers (1999:36), en Cheatum & Hammond (2000:296).

okulêre motoriese beheer en visueel-motoriese integrasieprobleme van leerders wat met ADHD geïdentifiseer is, en laat gevolglik die veld met leemtes in die literatuur. Hierdie studie het ten doel om te bepaal wat 'n visueel-motories gebaseerde intervensie se effek sal wees op die okulêre motoriese beheerfunksies en visueel-motoriese integrasiestatus van 6- tot 8-jarige leerders met ADHD.

2. METODE VAN ONDERSOEK

2.1 Ondersoekgroep

Die studie is uitgevoer in Brakpan, Suid-Afrika, op 'n beskikbaarheidsteekproef. Leerders in Graad 1 en 2 van drie geselekteerde laerskole, is deur die onderwysers, pediater en opvoedkundige sielkundiges as leerders met en sonder simptome van ADHD geïdentifiseer. In elke skool is die klasse binne 'n graad ewekansig geselekteer om aan die studie deel te neem. Die totale aantal proefpersone wat aan die studie deelgeneem het, was 47 leerders (25 seuns en 22 dogters). Leerders wat met ADHD-simptome geïdentifiseer is, is verdeel in 'n ADHD-eksperimentele groep (n=20; gemiddelde ouderdom 6.95 jaar, sa=0.69), wat aan 'n intervensieprogram blootgestel is, sowel as 'n ADHD-kontrolegroep (n=10; gemiddelde ouderdom 7.2 jaar, sa=0.79), wat geen intervensie ondergaan het nie, terwyl 'n derde groep saamgestel is uit leerders sonder ADHD (n=17; gemiddelde ouderdom 7.12 jaar, sa=0.60) as 'n tweede kontrolegroep wat ook geen intervensie ondergaan het nie. Basislynmetings is geneem tydens skoolure gedurende die eerste kwartaal van 2009. Die natoetse is ongeveer 10 weke later tydens die derde kwartaal van 2009 uitgevoer.

2.2 Meetinstrumente

2.2.1 *Sensoriese Invoersiftingsmeetinstrument en die "Quick Neurological Screening Test II" (QNST-II)*

Die *Sensoriese Invoersiftingsmeetinstrument* waarmee motoriese afwykings gebaseer op neurologiese agterstande geïdentifiseer kan word, is deur Pyfer (1988) ontwikkel en gepubliseer. Hierdie siftingsmeetinstrument is hoofsaaklik geskoei op die identifisering van leerders met probleme wat 'n neurologiese oorsprong kan hê, wat gevolglik bewegingsafwykings by hulle kan veroorsaak. Die evalueringsbattery bestaan uit ses hoofkomponente: refleksie; ekwilibriumreaksies; vestibulêre funksie; okulêre motoriese beheerfunksies; bilaterale integrasie en geassosieerde reaksies. Vir die doeleindes van die studie is slegs die okulêre motoriese beheerfunksies gebruik. Die okulêre motoriese beheerfunksieskomponent word in die volgende subtoetse verdeel: fiksasie met beide oë (binokulêr) en linker- en regteroog afsonderlik (monokulêre werking); okulêre belyning (dieptepersepsie); konvergensie-divergensie en visuele navolging (beide oë en linker- en regteroog afsonderlik). Proefpersone is individueel deur die navorser self geëvalueer met die voorgeskrewe apparaat. Die *QNST-II* (Mutti et al. 1998:11) is 'n kriteriumgebaseerde meetinstrument wat visuele diskriminasie, visuele navolging en persepsie, fynmotoriese beheer, hand-oogkoördinasie, spiertonus, motoriese beplanning en opeenvolging, ruimtelike oriëntasie en bilaterale koördinasie meet. Hierdie meetinstrument is geskik vir persone van 5 jaar oud tot volwassenheid (Mutti et al. 1998:11). Vir die doel van die studie is slegs van die subtoetse wat met visuele navolging te make het, gebruik gemaak naamlik horisontale en vertikale visuele navolging met beide oë.

Elke okulêre motoriese beheerfunksie (oogspeerfunksie) is dan volgens simptome wat as visuele uitvalle beskou word, in drie klasse verdeel naamlik: Klas 1 – geen visuele uitvalle; Klas

2 – een tot drie visuele uitvalle; Klas 3 – meer as drie visuele uitvalle of algemene manifestasies van visuele uitvalle. Die volgende uitvalle kan almal beskou word as gevolg van oormatige spanning op die visuele sisteem en die proefpersoon het gevolglik slegs 1 punt behaal ongeag of meer as een van die simptome voorgekom het: oë wat gevryf word, oë wat brand, oë wat geknip word, oë wat rooi is asook oë wat traan/waterig is. By kompenserende bewegings het ’n proefpersoon 1 punt vir elk van die simptome ontvang indien een van die volgende simptome voorgekom het: kop draai na die linker- of regterkant, kop beweeg heen en weer, of op en af terwyl ’n voorwerp gevolg word, oë spring oor die middellyn, oë volg nie die voorwerp nie/verloor die voorwerp. Daarna is die punte bymekaargetel om die proefpersoon in ’n sekere klas (geen uitvalle; matig is een tot drie uitvalle; ernstig is meer as drie uitvalle) ten opsigte van okulêre motoriese beheerfunksie te groepeer.

2.2.2 “Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration” (VMI-4)

Die “Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration” (VMI-4) (Beery & Buktenica 1997:5) is ’n ontwikkelingsopeenvolging van geometriese vorme wat met potlood en papier gekopieer moet word. Die volledige 27-item-VMI-4 kan óf individueel óf groepsgegewys aangewend word binne ongeveer 10 tot 15 minute en is geskik vir gebruik op voorskoolse leerders tot en met volwassenes. Die VMI-4 bestaan ook uit 2 subtoetse naamlik visuele persepsie en motoriese koördinasie. Die kriteria vir die VMI-4-puntetoekenning is soos volg: punte word toegeken volgens die hoeveelheid toetsdele wat die persoon korrek uitgevoer het. Die opdrag word gestaak sodra die persoon 3 toetsitems agtereenvolgens foutief uitgevoer het of tot en met voltooiing van die afdeling. Na die puntetoekenning word daar gebruik gemaak van die standaardpunte om die leerders in 5 groepe te deel vanaf ver ondergemiddeld na ver bogemiddeld (40-67 is ver ondergemiddeld; 68-82 is ondergemiddeld; 83-117 is gemiddeld; 118-132 is bogemiddeld; 133-160 is ver bogemiddeld). Die visueel-motoriese integrasietoets en die aanvullende visuele persepsie en motoriese koördinasietoets het ’n algehele betroubaarheid van $r=0.92$, $r=0.91$, en $r=0.89$ onderskeidelik (Beery & Buktenica 1997:110).

2.2.3 “Disruptive Behaviour Scale” (Kontrolelys vir ADHD)

Die “Disruptive Behaviour Scale” is ’n 18-itemvraelys wat deur Bester (2006) saamgestel is en word gebruik om aan te dui of ’n leerder aandagafleibaar is of nie. Die 18-itemvraelys is soortgelyk aan die “Modified Conner’s Abbreviated Teacher”-skaal (Lowenberg & Lucas 1999) en die verkorte weergawe van die “Australian Disruptive Behaviour Scale” (Piek et al. 1999: 161). Die onderwysers sowel as ouers moes afsonderlike vraelyste voltooi en aandui watter stelling tans of in die laaste 6 maande die mees toepaslike ten opsigte van die leerder was, deur “nooit” tot “baie gereeld” in die aangewese kolom te antwoord. Items 1-9 (A) van die vraelys is gerig op ADHD-A (aandagafleibaarheid) simptome en items 10-18 (B) op ADHD-HI (hiperaktiwiteit-impulsiwiteit) simptome, terwyl items 1-18 op die ADHD-K (kombinasie tipe) gerig is. Puntetoekennings word soos volg gemaak: (0) nooit; (1) nou en dan; (2) soms; (3) gereeld; (4) baie gereeld. Hoe hoër die totaal wat die leerder behaal, hoe meer kenmerke van ADHD kom voor. Daar is ook ’n addisionele kolom waarin die ouers/onderwysers moet aandui of die gedrag as problematies ervaar word deur “Ja” of “Nee” te merk. Wanneer die totaal van A of B bo 24 en by meer as 2 funksionele plekke voorkom (soos die skool en die huis) het die leerder voldoende hoeveelheid simptome om ADHD te kan diagnoseer (dit wil sê 48 en meer). Daar moet egter ook meer as 6 “Ja” antwoorde afgemerk wees in Groep A of B. Die interpretasie van die resultate van die “Disruptive Behaviour Scale” is deur opgeleide Kinderkinetici gedoen.

3. PROSEDURE

3.1 Intervensieprogram

Etiese goedkeuring is (O6M04) by die Etiekkomitee van die Noordwes-Universiteit, Potchefstroomkampus verkry. Onderwysers is gevra om leerders te identifiseer wat ADHD-simptome toon deur middel van 'n vraelys wat dié betrokke kenmerkende eienskappe bevat het. Ingeligte toestemming is van elke proefpersoon se ouers verkry alvorens hulle geëvalueer is. Evaluasies ten opsigte van ADHD, okulêre motoriese beheerfunksies en visueel-motoriese integrasie is op alle leerders uitgevoer wie se ouers toestemming gegee het dat hulle aan die studie mag deelneem. Die proefpersone in die eksperimentele groep met ADHD-simptome is aan 'n 9-week intervensieprogram van ongeveer 45 minute per les, 3 keer per week blootgestel (Van Wyk et al. 2012:1).

Die program is tydens skoolure uitgevoer en is saamgestel uit motoriese aktiwiteite wat in groepsverband aangebied is wat ongeveer 45 minute geduur het, en 5 minute okulêre motoriese beheeraktiwiteite wat op 'n individuele basis aangebied is. Nadat die eksperimentele groep die intervensie ontvang het, is al drie groepe weer getoets om die effek van die visieprogram te bepaal. Die visuele gedeelte van die program is saamgestel uit okulêre motoriese beoefeninge sowel as visueel-motoriese integrasieoefeninge. Tydens die visuele gedeelte van die intervensie is voortdurende progressie in die moeilikheidsgraad van die oefeninge en opdragte ingebring. Tabel 1 bied 'n voorbeeld van die progressie wat tydens die visueel-motoriese gebaseerde intervensie plaasgevind het. Tydens die visuele gedeelte van die intervensie is daar van die volgende aparate

TABEL 1: Voorbeeld van die samestelling van twee visueel-motoriese intervensielesse (Progressie)

Week 2 – Les 3		
Motoriese aktiwiteite		Apparaat en tydsduur
OPWARMINGSAKTIWITEIT: (fokus & rustigheid) Hande & voete kruis asemhalingsoefening		(±5min)
BEWEGINGSVAARDIGHEDE: (Lokomotories, liggaamskontrolle en proprioëpsie) • Kraploop; stomprolle; vooroorrolle.		(±10min) • Merkers
BALANS: • “zig-zag” vorentoe en agteruit loop en hardloop • Bobbejaanloop vorentoe, agtertoe en in die rondte doen en maak bruggie met lyf		(±10min) • Kouse bolle
BALVAARDIGHEDE: • Bons bal in hoepel en vang • Alternierend bal gooi teen muur en hop op grond terwyl tussendeur vang		(±10min) • 20cm balle • Hoepels
FYNMOTORIESE VAARDIGHEDE: • Druk tellers in mekaar teen spoed		(±10min) • Tellers
AFWARMINGSAKTIWITEIT: (Rustig & fokus) Rug lê: verbeelding & ontspanning aktiwiteit.		• Matte (±5min)
Okulêre motoriese beheerfunksie- aktiwiteite	Differensiasie	Apparaat en tydsduur
• Vorentoe en agteruit op 'n balk loop terwyl letters van links na regs afgelees word. Linker- en regteroog afsonderlik deur die leerders gedoen.	• Vereenvoudig met 'n lyn op die grond waarop geloop word.	• Afleeskaart 1 balk; oogklap; maskeerband (±5min)

TABEL 1: Voorbeeld van die samestelling van twee visueel-motoriese intervensielesse (Progressie) (vervolg)

Week 9 – Les 23		
Motoriese aktiwiteite		Apparaat en tydsduur
OPWARMINGAKTIWITEIT: (fokus en rustigheid) – Sien Week 2 – Les 3		(±5min)
BEWEGINGSVAARDIGHEDE: • Kraploop vorentoe met bal op skoot en verskillende dierlope met een voet in die lug		(±10min) • 5cm stekelbal
BALANS: • Staar op stekelballe sonder om af te val, herhaal op eenbeenstand met toe oë		(±10min) • 5cm stekelbal
BALVAARDIGHEDE: • Rol bal tussen kegels deur na maatjie wat aan die ander kant wag • Merkers		(±10min) • 45cm stekelbal
FYNMOTORIESE VAARDIGHEDE: • Skeur papier in lang gelyke stroke		(±10min) • Koerantpapier
AFWARMINGSAKTIWITEIT: (Rustigheid en fokus) – Sien Week 2 – Les 3		(±5min)
Okulêre motoriese beheer funksie aktiwiteite	Differensiasie	Apparaat en
• Leerder is 3m weg van muur met ooghoogte kaart: Hy/sy lees letter op die papier links, dan die eerste-letter/nommer op afleeskaart, daarna die letter op die papier regs en dan terug na die afleeskaart se volgende letter/nommer wat vertikaal af is. Herhaalpatroon vir minimum 2 kolomme. Beide oë gelyk.	• Leerders staan/balanseer slegs op die een been om aktiwiteit meer uitdagend te maak.	• Afleeskaart 3 • 2 klein papiere met slegs 1 letter (±2min)
• Herhaal bogenoemde patroon terwyl leerder self 2 klein papiere in elke hand skouerbreedte vanmekaar af weggehou.	• Sien bogenoemde voorstel.	• Afleeskaart 3 • 2 klein papiere met ander letters (±2min)

gebruik gemaak: groot en klein afleeskaarte (“Hart Charts”) met onderskeidelik nommers, letters, letters en nommers, kleurkolle en pyle, flitsligte, ’n mini-trampolien, ekwilibriumbord, potlode met nommers, letters en kleure en balle.

3.2 Statistiese prosedure

Vir dataverwerking is die “Statistica for Windows” Statsoft-rekenaarprogrampakket gebruik (StatSoft 2010). Data is eerstens vir beskrywingsdoeleindes aan die hand van rekenkundige gemiddeldes (\bar{X}) minimum- en maksimumwaardes en standaardafwykings (sa) ontleed. Daar is van tweerigting-kruistabellering gebruik gemaak om te bepaal of daar betekenisvolle verskille tussen die voortoetse en die natoetse van die okulêre motoriese beheerfunksies van drie groepe voorgekom het. Vir die effekgrootte is die Chi-kwadraat gedeel deur N se vierkantwortel om die statistiese betekenisvolheid te bepaal. Dit word soos volg geïnterpreteer: $w=0.1$ toon ’n klein effek aan, $w=0.3$ toon ’n matige effek aan; en $w=0.5$ toon ’n groot effek aan. Afhanklike t-toetsing en effekgroottes is gebruik om binnegroepverskille te ontleed. Die volgende riglyne is gebruik om effekgroottes (EG) te bereken om die praktiese betekenisvolheid van die resultate te bepaal, waar: $d>0.2$ ’n klein effek, $d>0.5$ ’n matige effek en $d>0.8$ ’n groot effek aandui (Thomas & Nelson 1996:109) ’n Ko-variansie analise is verder uitgevoer waar gekorrigeer is vir voortoetsverskille ten einde verskille tussen die groepe in visueel-motoriese integrasie te bepaal.

4. RESULTATE

Tabel 2 beskryf die gemiddelde ouderdom en die standaardafwyking, asook die geslagsverspreiding van die drie groepe proefpersone wat aan die studie deelgeneem het.

TABEL 2: Onderzoekgroep se samestelling volgens geslag en ouderdom

Veranderlikes	Eksperimentele Groep (ADHD)(n=20)			Kontrolegroep met ADHD (n=10)			Kontrolegroep sonder ADHD (n=17)		
	Seuns	Dogters	Totaal	Seuns	Dogters	Totaal	Seuns	Dogters	Totaal
n	11	9	20	7	3	10	7	10	17
Gemiddelde ouderdom in maande.	86.16	80.04	83.4	87.48	84	86.4	85.68	85.2	85.44
Gemiddelde ouderdom in jare.	7.18	6.67	6.95	7.29	7	7.2	7.14	7.1	7.12
Standaardafwyking (sa).	0.60	0.71	0.69	0.76	1.00	0.79	0.38	0.74	0.60

Tabel 3 (a–d) dui die verskil in persentasie aan (en is in kleur uitgedruk) tussen die voor- en die natoetsing in die eksperimentele groep (Groep 1) en die twee kontrolegroepe (Groep 2 en Groep 3) met betrekking tot fiksasie, visuele navolging, okulêre belyning en konvergensie-divergensie soos deur tweerigting-kruistabellering bepaal. In Tabel 3 (a–d) dui die ligte grys gedeelte (links onder in elke tabel) die persentasie proefpersone wat verbeter het, die donkergrys gedeelte (regs bo in elke tabel) die persentasie wat verswak het en die wit gedeelte dui die persentasie proefpersone wat geen verandering tydens die intervensie met betrekking tot hulle okulêre motoriese beheer ondergaan het nie. Die tabelle word verder in rye (voortoets se persentasies) en kolomme (natoets se persentasies) gelyktydig afgelees. Voortoets klasse (V-) word van bo na onder in Tabel 3 aangedui en die totaal in die klasse (in rye), terwyl die natoets se klasse (N-) bo in dié tabel (in kolomme) aangedui word, met die natoetstotale onderaan Tabel 3.

TABEL 3(a): Die effek van die intervensie soos gesien in die persentasie (%) fiksasie uitvalle by die eksperimentele- en kontrolegroepe

Fiksasie Beide oë	EKS ADHD (1)				KON ADHD (2)				KON Geen ADHD (3)			
	p=0.72		w=-0.8***		p=0.25		w=0.36**		p=0.61		w=0.12*	
	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot
	16	1		17	5	1		6	12	2		14
V-Klas 1	94.12%	5.88%			83.33%	16.67%			85.71%	14.29%		
	2	0		2	2	2		4	3	1		4
V-Klas 2	100.00%	0.00%			50.00%	50.00%			75.00%	25.00%		
V-Klas 3												
N-Totaal	18	1		19	7	3		10	15	3		18
Fiksasie Regs	p=0.7				p=0.09				p=0.18			
	w=0.9***				w=-0.54***				w=0.32**			
	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot
	7	7		14	0	4		4	8	2		10
V-Klas 1	50.00%	50.00%			0.00%	100.00%			80.00%	20.00%		
	2	3		5	3	3		6	4	4		8
V-Klas 2	40.00%	60.00%			50.00%	50.00%			28.57%	50.00%		
V-Klas 3												
N-Totaal	9	10		19	3	7		10	12	6		18
Fiksasie Links	p=0.14				p=0.18				p=0.64			
	w=0.34**				w=-0.43**				w=0.11*			
	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot
	9	4		13	0	3		3	5	4		9
V-Klas 1	69.23%	30.77%			0.00%	100.00%			55.56%	44.44%		
	2	4		6	3	4		7	4	5		9
V-Klas 2	33.33%	66.67%			42.86%	57.14%			44.44%	55.56%		
V-Klas 3												
N-Totaal	11	8		19	3	7		10	9	9		18

Groep 1=Eksperimentele groep; Groep 2=Kontrolegroep met ADHD; Groep 3=Kontrolegroep sonder ADHD; $p \leq 0.05^*$; $w \geq 0.1^*$; $w \geq 0.3^{**}$; $w \geq 0.5^{***}$; Klas 1=geen uitvalle; Klas 2=1-3 uitvalle; Klas 3=4 en meer uitvalle.

Uit die resultate van Tabel 3 (a-d) blyk dit dat daar in al drie groepe verskuiwings binne die klasse plaasgevind het, hetsy verbetering of verswakking, en hierdie veranderinge toon meestal praktiese betekenisvolheid. Dit blyk wel dat daar met betrekking tot visuele navoring horisontaal en vertikaal en by konvergensie-divergensie meer leerders in die intervensiegroep vanuit Klas 3 na Klas 1 en 2 verskuiw het, as in die ander 2 groepe wat geen intervensie ondergaan het nie.

TABEL 3(b): Die effek van die intervensie soos gesien in die persentasie visuele navolging uitvalle by die eksperimentele- en kontrolegroepe

Navolging	EKS ADHD (1)				KON ADHD (2)				KON Geen-ADHD (3)			
	p=0.49 w=0.42**				p=0.8 w=0.41**				p=0.5 w=0.73***			
Horison- taal	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot
	3	2	0	5	2	0	0	2	3	3	0	6
V-Klas 1	60.00%	40.00%	0.00%		100.00%	0.00%	0.00%		50.00%	50.00%	0.00%	
	2	10	0	12	4	3	1	8	3	7	0	10
V-Klas 2	16.67%	83.33%	0.00%		50.00%	37.50%	12.50%		30.00%	70.00%	0.00%	
	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	2
V-Klas 3	50.00%	50.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%		0.00%	50.00%	50.00%	
N-Totaal	6	13	0	19	6	3	1	10	6	11	1	18
Navolging Vertikaal	p=0.9 w=0.24*				p=0.44 w=0.61***				p=0.04 w=0.75***			
	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot
	3	2	0	5	2	0		2	2	1	0	3
V-Klas 1	60.00%	40.00%	0.00%		100.00%	0.00%			66.67%	33.33%	0.00%	
	4	8	0	12	2	6		8	4	9	1	14
V-Klas 2	33.33%	66.67%	0.00%		25.00%	75.00%			28.57%	64.29%	7.14%	
	1	1	0	2					0	0	1	1
V-Klas 3	50.00%	50.00%	0.00%						0.00%	0.00%	100.00%	
N-Totaal	8	11		19	4	6		10	6	10	2	18
Navolging Beide oë	p=0.86 w=0.26*				p=0.39 w=0.64***				p=0.97 w=0.17*			
	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot
	11	1	0	12	1	1	0	2	6	3	0	9
V-Klas 1	91.67%	8.33%	0.00%		50.00%	50.00%	0.00%		66.67%	33.33%	0.00%	
	3	0	0	3	2	1	1	4	5	3	0	8
V-Klas 2	100.00%	0.00%	0.00%		50.00%	25.00%	25.00%		62.50%	37.50%	0.00%	
	3	1	0	4	4	0	0	4	1	0	0	1
V-Klas 3	75.00%	25.00%	0.00%		100.00%	0.00%	0.00%		100.00%	0.00%	0.00%	
N-Totaal	17	2	0	19	7	2	1	10	12	6	0	18
Navolging Links	p=0.98 w=0.15*				p=0.93 w=0.29*				p=0.94 w=0.21*			
	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot
	8	3	0	11	2	2	0	4	4	2	0	6
V-Klas 1	72.73%	27.27%	0.00%		50.00%	50.00%	0.00%		66.67%	33.33%	0.00%	
	4	2	0	6	3	2	0	5	6	5	1	12
V-Klas 2	66.67%	33.33%	0.00%		60.00%	40.00%	0.00%		50.00%	41.67%	8.33%	
	1	1	0	2	1	0	0	1				
V-Klas 3	50.00%	50.00%	0.00%		100.00%	0.00%	0.00%					
N-Totaal	13	6	0	19	6	4	0	10	10	7	1	18
Navolging Regs	p=0.96 w=0.18*				p=0.84 w=0.38**				p=0.87 w=0.26*			
	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot	N- Klas 1	N- Klas 2	N- Klas 3	V- Tot
	8	4	0	12	1	1	0	4	4	2	0	6
V-Klas 1	66.67%	33.33%	0.00%		50.00%	50.00%	0.00%		66.67%	33.33%	0.00%	
	4	1	0	5	2	1	1	5	5	6	1	12
V-Klas 2	80.00%	20.00%	0.00%		80.00%	20.00%	0.00%		41.67%	50.00%	0.00%	
	1	1	0	2	4	0	0	1				
V-Klas 3	50.00%	50.00%	0.00%		100.00%	0.00%	0.00%					
N-Totaal	13	6		19	7	3	0	10	9	8	1	18

Groep 1=Eksperimentele groep; Groep 2=Kontrolegroep met ADHD; Groep 3=Kontrolegroep sonder ADHD; $p \leq 0.05^*$; $w \geq 0.1^*$; $w \geq 0.3^{**}$; $w \geq 0.5^{***}$; Klas 1=geen uitvalle; Klas 2=1-3 uitvalle; Klas 3=4 en meer uitvalle.

TABEL 3(c): Die effek van die intervensie soos gesien in die persentasie okulêre belyning uitvalle by die eksperimentele- en kontrolegroepe

Okulêre Belyning Links	EKS ADHD (1)				KON ADHD (2)				KON Geen-ADHD (3)			
	p=0.72 w=-0.08				p=0.26 w=0.36**				p=0.42 w=0.48**			
	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot
	16	1		17	5	1		6	13	1		14
V-Klas 1	94.12%	5.88%			83.33%	16.67%			92.86%	7.14%		
	2	0		2	2	2		4	2	2		4
V-Klas 2	100.00%	0.00%			50.00%	50.00%			50.00%	50.00%		
V-Klas 3												
N-Totaal	18	1		19	7	3		10	15	3		18
Okulêre Belyning Regs	p=0.6 w=-0.12				p=0.7 w=0.58***				p=0.02 w=0.56***			
	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot
	15	2		17	5	1		6	12	2		14
V-Klas 1	88.24%	11.24%			83.33%	16.67%			85.71%	14.29%		
	2	0		2	1	3		4	1	3		4
V-Klas 2	100.00%	0.00%			25.00%	75.00%			25.00%	75.00%		
V-Klas 3												
N-Totaal	17	2		19	6	4		10	13	5		18

Groep 1=Eksperimentele groep; Groep 2=Kontrolegroep met ADHD; Groep 3=Kontrolegroep sonder ADHD; $p \leq 0.05^*$; $w \geq 0.1^*$; $w \geq 0.3^{**}$; $w \geq 0.5^{***}$; Klas 1=geen uitvalle; Klas 2=1-3 uitvalle; Klas 3=4 en meer uitvalle.

TABEL 3(d): Die effek van die intervensie soos gesien in die persentasie konvergensie-divergensie uitvalle by die eksperimentele- en kontrolegroepe

Konvergensie-Divergensie	EKS ADHD (1)				KON ADHD (2)				KON Geen-ADHD (3)			
	p=0.72 w=0.19*				p=1.0 w=0.0				p=0.32 w=0.36**			
	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot	N-Klas 1	N-Klas 2	N-Klas 3	V-Tot
	1	2		3	0	0		0	2	2		4
V-Klas 1	33.33%	66.67%			0.00%	0.00%			50.00%	50.00%		
	6	9		15	5	5		10	2	12		14
V-Klas 2	40.00%	60.00%			50.00%	50.00%			14.29%	85.71%		
	0	1		1	0	0		0				
V-Klas 3	0.00%	100.00%			0.00%	0.00%						
N-Totaal	7	12		19	5	5		10	4	14		18

Groep 1=Eksperimentele groep; Groep 2=Kontrolegroep met ADHD; Groep 3=Kontrolegroep sonder ADHD; $p \leq 0.05^*$; $w \geq 0.1^*$; $w \geq 0.3^{**}$; $w \geq 0.5^{***}$; Klas 1=geen uitvalle; Klas 2=1-3 uitvalle; Klas 3=4 en meer uitvalle.

'n Afhanklike t-toets is verder uitgevoer om verskille binne elke groep tussen die voor- en natoets van visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie afsonderlik te bepaal, en die resultate word in Tabel 4 aangedui.

TABEL 4: Binnegroepverskille in die drie groepe tussen die voor- en natoetsresultate ten opsigte van die visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie

	EKS ADHD (1)					KON ADHD (2)					KON Geen-ADHD (3)				
	\bar{X} voor	\bar{X} na	sa voor	p	EG	\bar{X} voor	\bar{X} na	sa voor	p	EG	\bar{X} voor	\bar{X} na	sa voor	p	EG
VMI	90.2	92.2	15.4	0.567	0.12	95.7	93.8	15.2	0.72	-0.13	93.4	96.0	15.8	0.557	0.16
VP	87.8	92.4	23.0	0.383	0.18	86.4	94.4	16.9	0.193	0.47*	92.4	99.0	24.0	0.254	0.28*
MK	75.3	77.4	22.3	0.785	0.08	77.6	72.0	12.9	0.233	-0.43*	81.3	86.0	16.1	0.286	0.29*

Groep 1=Eksperimentele groep; Groep 2=Kontrolegroep met ADHD; Groep 3=Kontrolegroep sonder ADHD; $p \leq 0.05^{**}$; $p \leq 0.01^{*}$; sa=standaard afwyking; \bar{X} = Voor en na toets gem; $d > 0.2^{*}$; $d > 0.5^{**}$; $d > 0.8^{***}$; VMK=Visueel-motoriese integrasie; VP=Visuele persepsie; MK=Motoriese koördinasie

Die tussengroepgemiddelde waardes in Tabel 4 toon dat Groep 1 (90.2) 'n effens laer gemiddelde waarde behaal het in visueel-motoriese integrasie in vergelyking met Groep 2 (95.7) en Groep 3 (93.4) tydens die voortoets. Dieselfde tendens het ook in die gemiddelde waardes van die motoriese koördinasie voorgekom, waar Groep 1 (75.3) weer eens die laagste gemiddelde waardes behaal het vergeleke met Groep 2 (77.6) en Groep 3 (81.3). Groep 2 het in visuele persepsie (86.4) effens swakker gevaar as Groep 1 (87.8) en Groep 3 (92.4). Tydens die natoets het Groep 1 (90.2 na 92.0) en Groep 3 (93.4 na 96.0) 'n verbetering in die gemiddelde waardes getoon in VMI, terwyl Groep 2 (95.7 na 93.8) verswak het. Dieselfde tendens blyk uit die motoriese koördinasiewaardes waar Groep 1 (75.3 na 77.4) en Groep 3 (81.3 na 86.0) verbeter het terwyl Groep 2 (77.6 na 72.0) laer gemiddelde waardes behaal het. Tydens visuele persepsie het al drie groepe beter gemiddelde waardes behaal waar Groep 1 (87.8 na 92.4), Groep 2 (86.4 na 94.4) en Groep 3 (92.4 na 99.0) verbeter het. Die verbetering in Groep 2 se visuele persepsie ($d=0.47$) het 'n klein praktiese betekenisvolle effek getoon, terwyl die verswakking wat in hulle motoriese koördinasie ($d=0.43$) voorgekom het ook dieselfde klein praktiese betekenisvolle effek getoon het. In Groep 3 (sonder ADHD) was daar geen statistiese, maar wel 'n klein praktiese betekenisvolle verbetering in visuele persepsie ($d=0.28$) en motoriese koördinasie ($d=0.29$).

TABEL 5: Aangepaste gemiddelde natoetswaardes van die ANCOVA, gekorrigeer vir voortoetsverskille

	Aangepaste gemiddelde waarde			Betekenisvolheid van verskille				
	EKS ADHD (1)	KON ADHD (2)	KON Geen-ADHD (3)	GKF	p-waarde	Effekgrootte (d)		
						1-2	1-3	2-3
VMI	93.33	92.72	95.53	160.32	0.82	0.05	0.17	0.22*
VP	92.50	94.71	98.86	274.28	0.51	0.13	0.38*	0.25*
MK	78.23	72.16	84.50	257.78	0.18	0.38*	0.39*	0.77**

Groep 1=Eksperimentele groep; Groep 2=Kontrolegroep met ADHD; Groep 3=Kontrolegroep sonder ADHD; $p \leq 0.05^{**}$; $p \leq 0.01^{*}$; sa=standaard afwyking; \bar{X} = Voor en na toets gem; $d > 0.2^{*}$; $d > 0.5^{**}$; $d > 0.8^{***}$; VMK=Visueel-motoriese integrasie; VP=Visuele persepsie; MK=Motoriese koördinasie

Die aangepaste gemiddelde waardes soos bepaal deur 'n ko-variansie analise, waar statisties gekorrigeer word vir verskille in voortoetse se waardes, word in Tabel 5 aangedui. Dit dui daarop dat die kontrolegroep met die leerders sonder ADHD hoër gemiddelde waardes behaal het as Groep 2 vir visueel-motoriese integrasie ($d=0.22$) en visuele persepsie ($d=0.25$), alhoewel die verskille nie prakties betekenisvol is nie.

Groep 2 se gemiddelde waardes was ook prakties betekenisvol laer as Groep 3 vir motoriese koördinasie ($d=0.77$). Groep 1 het in motoriese koördinasie 'n nie betekenisvolle hoër gemiddelde waarde behaal as Groep 2, en wat ook niestatisties betekenisvol swakker was as dié van Groep 3 wat die groep leerders sonder ADHD bevat. Die intervensiegroep het verder verbeterde gemiddelde waardes in al die aspekte getoon, terwyl Groep 2 laer waardes in visueel-motoriese integrasie en motoriese koördinasie behaal het tydens die natoets.

5. BESPREKING VAN RESULTATE

Die doel van hierdie studie was om te bepaal wat 'n visueel-motoriese gebaseerde intervensie se effek sal wees op die okulêre motoriese beheerfunksies en visueel-motoriese integrasie van 6- tot 8-jarige leerders met ADHD.

Die resultate het getoon dat die intervensie nie 'n groot effek op die okulêre motoriese beheerfunksies uitgeoefen het nie. Dit blyk dat die intervensie wel 'n geringe effek in die visuele navolging en konvergensie-divergensie vaardighede van die groep getoon het, waar die meeste proefpersone in die intervensiegroep (Groep 1) vanaf Klas 3 na Klas 1 of 2 geskuif het in vergelyking met die twee kontrolegroepe. Die resultate van die studie kon nie met enige soortgelyke studies vergelyk word nie aangesien daar geen soortgelyke studies (okulêre-motoriese intervensies op leerders met ADHD) in die literatuur gerapporteer word nie. Daar is wel 'n studie met 'n soortgelyke visueel-motoriese intervensieprogram wat deur Pienaar (1993:141) uitgevoer is waar die effek van 'n visieprogram bepaal is op die okulêre motoriese beheerfunksies van leerders met neuro-motoriese agterstande (maar nie gediagnoseerde ADHD-leerders nie), wat tot verbetering van hulle visuele navolgingsvaardighede gelei het. Leerders in die studie van Pienaar (1993:113) het aan 'n 8-weke program van 1 uur lank per week deelgeneem in 'n groep van 12 leerders. Meer positiewe resultate is ook in dié studie gedurende die retensietoets verkry as gedurende die aanvanklike natoetsgeleentheid in visuele funksie, waaruit afgelei kan word dat verbeterde funksie oor tyd in die vaardigheid bewerkstellig is.

Verskeie redes kan moontlik aangevoer word vir die minimale verbetering wat in die okulêre motoriese beheerfunksies van die intervensiegroep voorgekom het. Die intervensieprogram was dalk nie spesifiek genoeg saamgestel volgens elke leerder se unieke okulêre motoriese beheeruitvalle nie, aangesien 'n standaardles volgens die mees algemene uitvalle en wat elke aspek van okulêre motoriese beheer aangespreek het, vir elke geleentheid saamgestel is en gevolg is, ongeag die leerder se unieke okulêre motoriesebeheer uitvalle.

Die kontrolegroep sonder ADHD het die beste waardes voor en na die intervensie in al drie aspekte van die visueel-motoriese integrasie toetse behaal. Dié resultaat was te wagte aangesien die leerders in die groep sonder ADHD nie probleme behoort te ervaar het met die verskillende funksies wat in hierdie studies ontleed is nie, en normale ryping veronderstel is om steeds in die tydperk plaas te vind wat tot verdere verbetering sal bydra.³ Die intervensiegroep se motoriese koördinasie het wel betekenisvol ($d=0.77$) meer verbeter as dié van die kontrolegroep met ADHD wat 'n laer waarde tydens die motoriese koördinasie natoetsing getoon het. Hieruit kan die afleiding gemaak word dat die intervensieprogram wel op dié spesifieke vaardigheid 'n geringe effek uitge-

³ Kyk Gilligan et al. (1981:251), Williams (1983:151) en Auxter et al. (1997:437).

oefen het. 'n Moontlike verduideliking vir die verbetering in die motoriese koördinasie is dat die intervensieprogram 'n visueel-motoriese gebaseerde intervensieprogram was en dat die motoriese gedeelte van die program, wat die grootste gedeelte van die program uitgemaak het, dalk ook kon bydra tot dié groter verbetering tydens motoriese koördinasie.

Die enigste intervensiestudies waarmee hierdie studie se resultate vergelyk kon word was dié van Adler (2002:565) en Grisham (1988:448), alhoewel hulle studies se resultate op suiwer visioterapie gebaseer was. Adler (2002:565) het in sy studie, wat uitgevoer is op proefpersone tussen 6 tot 35 jaar, gevind dat konvergensie-agterstande aansienlik verbeter het na deelname aan visioterapie, waar die proefpersone 'n verbetering van tussen 80.4% tot 98.7% getoon het. Dié intervensieprogram van Adler (2002:565) het bestaan uit weeklikse een-tot-een sessies wat aangevul is deur 'n tuisprogram van tussen 15 en 20 minute per dag. Dié studies dui daarop dat 'n gefokusde okulêre motoriese beheer/visioterapie-program, geskoei op individuele uitvalle wat aangevul word deur 'n daaglikse tuisprogram, dalk meer effektief kan wees vir die verbetering van okulêre motoriese beheeruitvalle as 'n saamgestelde visueel-motoriese program soos in die huidige studie. Grisham (1988:448) het verder met 'n soortgelyke program 'n gemiddelde suksespersentasie van 72% vir konvergensie-agterstande gevind.

Chacona (2007:182) se intervensie het ook 'n betekenisvolle verbetering tot gevolg gehad met auditiewe- en visuele aandag by leerders met ADHD nadat hulle aan 'n "World Music Drumming Program" deelgeneem het. Die intervensie was 'n 7-weke groepsintervensieprogram wat twee maal per week aangebied is vir 30 minute vir leerders van 8 tot 10 jaar met ADHD, en was geskoei op die gebruik van verskeie dromme en slaginstrumente en 'n direkte/aktiewe benadering wat 'n kommunikasie-model van "vraag en antwoord" gevolg het. Die intervensie was gevolglik nie geskoei op visioterapie nie, maar het wel die fokus en aandagvaardighede van die leerders met ADHD verbeter. Barrett (2009:9) het egter 'n kritiese literatuurontleding gedoen van navorsingsbevindinge met betrekking tot visioterapie en tot die gevolgtrekking gekom dat om 'n suksesvolle visie-intervensie vir leerders met ADHD te ontwikkel, dit eerstens belangrik is om te bepaal watter visuele probleme tot die sindroom bydra en tweedens of die visuele probleme werklik korrigeerbaar is. Uit die benadering van Barrett (2009:4) kan gesien word dat daar nog nie duidelike antwoorde met betrekking tot die effek van visioterapie op okulêre motoriese beheerfunksies is nie, en dat heelwat meer navorsing gedoen sal moet word om meer lig op die saak te werp. Barrett (2009:9) se studie dra egter by tot meer kennis oor die samestelling van 'n effektiewe visioterapieprogram ten spyte van leemtes wat in die literatuur in dié verband getoon word. Uit bogenoemde studies kan gesien word dat daar minimale navorsingstudies in verband met okulêre-motoriese beheerintervensies uitgevoer is op leerders met ADHD, waaruit afgelei kan word dat die huidige studie se resultate wel 'n bydrae lewer om die grondwerk te help lê ten spyte van die tekortkominge in verskeie areas.

Hierdie studie se tekortkominge moet gevolglik in ag geneem word tydens die veralgemening van die resultate, soos onder andere die klein groepie proefpersone wat aan die studie deelgeneem het, en die algehele samestelling van die intervensieprogram. 'n Verdere tekortkoming van hierdie studie kan wees dat die duur van die intervensieprogram moontlik te kort was, en dat 'n te klein gedeelte van die intervensieprogram aandag geskenk het aan die verbetering van die okulêre motoriese beheerfunksies om enige sinvolle verbetering te bewerkstellig. ADHD-leerders se aandagtekort- en konsentrasie-probleme wat daarmee gepaardgaan, kon verder tot gevolg gehad het dat die leerders steeds nie effektief genoeg kon gefokus het tydens die intensiewe okulêre beheeroefeninge met die ander leerders wat aan die motoriese gedeelte van die program deelgeneem het nie. Die program is ook aangebied direk na skool, terwyl beter resultate moontlik behaal kon word as die program vroeg in die oggend aangebied sou kon word.

6. GEVOLGTREKKING

Dit blyk dat die intervensieprogram nie suksesvol was om die okulêre motoriese beheeruitvalle van die groep leerders met ADHD sinvol te verbeter nie. Verbetering wat wel waargeneem is, was dat sommige van die leerders wat deelgeneem het aan die intervensieprogram minder ernstige uitvalle getoon het tydens die natoetsing. Die intervensie het wel die motoriese koördinasie van die ADHD-groep wat intervensie ondergaan het, betekenisvol aangespreek, alhoewel die effek nie grootliks net aan die visie-oefeninge toegeskryf kan word nie, maar eerder aan die gesamentlike effek van die visie- en motoriese intervensie wat die groep ondergaan het. Die studie was egter 'n eerste poging om die intervensie-effek van 'n visueel-motoriese gebaseerde program op die okulêre motoriese beheeruitvalle van leerders met ADHD te bepaal. Verdere navorsing word gevolglik aanbeveel ten einde so 'n program verder te verfyn, aangesien hierdie leerders wel uitvalle in dié verband toon wat aangespreek behoort te word.

Daar word verder aanbeveel dat toekomstige studies verskillende subtypes van ADHD eerder moet identifiseer en saamgroepeer en dat daar dan meer spesifiek binne sodanige studies op uitvalle binne elke subgroep afsonderlik gekonsentreer moet word, aangesien dit lyk asof groepe met dominante aandagafleibaarheid en die gekombineerde sub tipe meer probleme ervaar met fynmotoriese koördinasie en okulêre motoriese beheeruitvalle. Daar word gevolglik aanbeveel dat daar meer op visuele navolging en konvergensie-uitvalle gefokus moet word, aangesien 'n ontleding van die status van okulêre motoriese beheeruitvalle getoon het dat dit die twee aspekte is wat betekenisvol verskil het van die kontrolegroep wat nie met ADHD gediagnoseer is nie (Van Wyk et al. 2012:1). Die groepsbenadering wat tydens die intervensie gevolg is, het dit egter moeilik gemaak om op individuele probleme te konsentreer. Daar word verder aanbeveel dat die leerders wat met ADHD gediagnoseer is en wat okulêre motoriese beheeruitvalle toon, een-tot-een of kleingroep terapie moet ontvang ten einde die intervensie effek te verhoog.

BIBLIOGRAFIE

- Adler, A. 2002. Efficacy of Treatment for Convergence Insufficiency using Vision Therapy. *Ophthalmic & Physiological Optics: the Journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 22(6):565-571.
- American Psychiatric Association. 2000. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4th ed. Washington, DC: Author.
- Auxter, D., Pyfer, J. & Huetting, C. 1997. *Principles and Methods of Adapted Physical Education and Recreation*. 8th ed. Dubuque, IA: Brown.
- Barrett, B.T. 2009. A Critical Evaluation of the Evidence Supporting the Practice of Behavioural Vision Therapy: Ophthalmic & Physiological Optics. *The Journal of the British College of Ophthalmic Opticians*, 29(1):4-25.
- Beery, K.E. & Buktenica, N.A. 1997. *The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration: Administration, Scoring and Teaching Manual*. 4th ed. Parsippany, NJ: Modern Curriculum.
- Byl, N.N., Byl, F.M. & Rosenthal, J.H. 1989. Interaction of Spatial Perception, Vestibular Function, and Exercise in Young School Age Boys with Learning Disabilities. *Perceptual and Motor Skills*, 68:727-738.
- Bester, H. 2006. *Beheer Aandagafleibaarheid: 'n Suid-Afrikaanse Gids vir Ouers, Onderwysers en Terapeute*. Kaapstad: Human & Rousseau.
- Cantwell, D.P. & Baker, L. 1991. Association Between Attention Defecit-Hyperactivity Disorder and Learning Disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 24(2):88-95.
- Chacona, S.M. 2007. Effects of World Music Drumming on Auditory and Visual Attention Skills of ADHD Elementary Students. (Ph.D thesis – Lynn University).

- Cheatum, B.A. & Hammond, A.A. 2000. *Physical Activities for Improving Children's Learning and Behaviour: A Guide to Sensory Motor Development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Desrochers, J. 1999. Vision Problems – How Teachers Can Help. *Young Children*, 54(2):36-38, March.
- Duckman, R. 1988. The Incidence of Visual Anomalies in a Population of Cerebral Palsied Children. *Journal of the American Optometric Assosiation*, 5(9):1013-1016.
- Elia, J., Ambrosini, P.J. & Rapoport, J.L. 1999. Drug Therapy: Treatment of Attention-Defecit-Hyperactivity Disorder. *New England Journal of Medicine*, 340:780-788.
- Erhardt, R.P., Beatty, P.A. & Hertsgaard, D.M. 1988. A Developmental Visual Assessment for Children with Multiple Handicaps. *Topics in Early Childhood Special Education*, 7(4):84-101.
- Gilligan, M.B., Mayberry, W., Stewart, L., Kenyon, P. & Gaebler, C. 1981. Measurement of Ocular Pursuits in Normal Children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 35(4):249-255, April.
- Grisham, D.J. 1988. Visual Therapy Results for Convergence Insufficiency: A Literature Review. *American Journal of Optomotry & Physiological Optics*, 65(6):448-454.
- George, M., Dobler, V., Nicholls, E. & ManlyY, T. 2005. Spatial Awareness, Alertness, and ADHD: the Re-emergence of Unilateral Neglect with Time-on-Task. *Brain on Task*, 57:264-275.
- Horowitz, L.J. & Röst, C. 2007. *Helping Hiperactive Kids – a Sensory Integration Approach. Techniques and Tips for Parents and Professionals*, Alameda, CA, USA: Hunter House Publishers.
- Lowenberg, E.L. & Lucas, E.M. 1999. *The Right Way: a Guide for Parents and Teachers to Encourage Visual Learners*. Durban: Gecko Books.
- Mahone, E.M., Mostofsky, S.H., Lasker, A.G., Zee, D. & Denckia, M.B. 2009. Oculomotor Anomalies in Attention-Defecit/Hiperactivity Disorder: Evidence for Deficits in Response Preparation and Inhibition. *Acadamy of Child and Adolescent Psychiatry*, 48(7):749-756, July.
- Mercugliano, M. 1999. What is Attention-Deficit/Hiperactivity Disorder? *Pediatric Clinic of North America*, 46(5):831-843, October.
- Mutti, M.C., Martin, N.A., Sterling, H.M. & Spalding, N.V. 1998. *Quick Neurological Screening Test*. 2nd ed. Novato, Calif: Academic Therapy Publications.
- Orfield, A., Basa, F. & Yun, J. 2001. Vision Problems of Children in Poverty in an Urban School Clinic: their Epidemic Numbers, Impact on Learning and Approaches to Remediation. *Journal of Optometric Vision Development*, 32(3):114-141.
- Papavasiliou, A.S., Nikaina, I., Rizou, I. & Alexandrou, S. 2007. Effects of Psycho-Educational Training and Stimulant Medication on Visual Perceptual Skills in Children with Attention Deficit Hyperactivity disorder. *Neuropsychiatric Diseases and Treatment*, 3(6):949-954.
- Piek, J. P., Pitcher, T.M. & Hay, D.A. 1999. Motor Coordination and Kinaesthesia in boys with Attention-Deficit-Hyperactivity Disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 41:159-165.
- Pienaar, A.E. 1993. Die Voorkoms en Remediëring van Grootmotoriese Agterstande by Leerders in Die Junior Primêre fase. Potchefstroom: PU vir CHO. (Proefskrif – Ph.D.).
- Pyfer, J.T. 1988. *Implications of the Neurological System in Motor Development*. Texas: Texas Woman's University.
- Saladin, K.S. 2007. *Anatomy and Physiology: the Unity of Form and Function*. 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill.
- Smith, D.D. 2001. *Introduction to special education: Teaching in an Age of Opportunity*. 4th ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Statsoft. 2010. *Statistica for Windows: General Conventions & Statistics*. Tilsa, OK: Statsoft.
- Thomas, J.R. & Nelson, J.K. 1996. *Research Methods In Physical Activity*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Van Wyk, Y., Pienaar, A.E & Coetzee, D. 2012. Die Effek van Intervensie op Okulêre Motoriese Beheer Funksies en Visueel-Motoriese Integrasie Status van 6-tot 8-jarige Leerders met ADHD: *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Navorsing in Sport, Liggaamlike Opvoedkunde Rekreasie en Dans*. [Aanvaar vir publikasie, bladsynommers nog nie beskikbaar nie.]
- Williams, H.G. 1983. *Perceptual and Motor Development*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Winnick, J.P. 2005. *Adapted Physical Education and Sport*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics.