

ONTWIKKELINGSKOÖRDINASIEVERSTEURING (DCD) SE VERBAND MET LEERVERWANTE PROBLEME EN ADHD BY 6- EN 7-JARIGE KINDERS IN POTCHEFSTROOM

Yolandie WESSELS, Anita E. PIENAAR & Anquanette PEENS

Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap, Noordwes-Universiteit, Potchefstroom,
Republiek van Suid-Afrika

ABSTRACT

The aim of this study was to determine whether relationships exist between DCD (Developmental Coordination Disorder), ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) and learning-related problems in children in the age group 6 to 7 years. Ninety-nine (N=99) learners were identified in Potchefstroom, randomly and proportionally representative of various ethnic groups [White (n=37), Black (n=50) and Coloured (n=12)], and evaluated with the Movement Assessment Battery for Children, Aptitude Test for School Beginners, Taylor Hyperactivity Checklist and the Modified Conner's Abbreviated Teacher questionnaire. The learning-related skills of children (determined with the ASB) who were classified as DCD (≤ 15 th percentile) by means of the MABC, were compared with a group without DCD by means of t-testing and analysis of variance (Statsoft, 2006). The results indicated that the learning-related skills of DCD children are significantly ($p=0.01$) less favourable than those of children without DCD. Forward stepwise discriminant analysis, performed with SAS, further indicated that gestalt contributed most to discrimination between the groups with and without DCD. A stronger relationship was indicated between DCD and learning related problems compared to between DCD and ADHD, although learning related problems and ADHD showed positive relationships.

Key words: Developmental Coordination Disorder (DCD); Learning disabilities;
Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD); Clumsiness.

INLEIDING

Volgens Psychology Today (2006) ondervind ongeveer 4 miljoen skoolgaande kinders wêreldwyd leerverwante probleme en het 20% van hierdie kinders ook die tipe afwyking wat dit vir hulle onmoontlik maak om hulle aandag op 'n bepaalde taak te fokus, naamlik aandagtekortsindroom (ADD). Dit blyk ook dat daar verbande tussen ontwikkelingskoördinasieversteurings (DCD), leerverwante probleme en ADHD kan wees (Geuze & Börger, 1993; Schoemaker *et al.*, 1994).

Dit blyk dat 'n groot persentasie kinders in die normale populasie onder die probleem van minder goeie koördinasie, oftewel ontwikkelingskoördinasieversteuring (DCD), gebuk gaan (Hoare & Larkin, 1991; Dussart, 1994). Kinders met DCD en leerverwante probleme is in die algemeen stadiger met die uitvoering van kognitiewe en motoriese take (Jongmans *et al.*, 2003), terwyl kinders met DCD ook 'n hoë risiko vir agterstande in lees- en skryfvaardighede toon (O'Hare & Khalid, 2002). Vaardighede wat bilaterale koördinasie, balans en boonsteledemaatspoed insluit, is ook swakker by kinders met leerverwante probleme

vergeleke met kinders sonder sodanige probleme (Haubenstricker, 1982). Talle leergestremde kinders (60-95%) ondervind probleme met statiese en dinamiese balans, koördinasie, spiertonus, ruimtelike oriëntasie, sowel as ekwilibriumreaksies (Pienaar, 2005), terwyl 'n studie deur Geuze en Börger (1993) aantoon dat die primêre motoriese agterstande van kinders met leerverwante probleme die algemeenste by ratsheid en balvaardighede voorkom.

Wat moontlike verbande tussen DCD en leerverwante probleme betref, is dit duidelik waarom verskeie navorsers aandui dat kinders met leerverwante probleme 'n hoër insidensie van DCD toon in vergelyking met hulle portuurgroep wat nie leerverwante probleme ondervind nie (Dobbins *et al.*, 1981; Sugden & Wann, 1987; Olds, 1994; APA, 2000). In hierdie verband dui studies aan dat ten minste 50% kinders met leerverwante probleme ook onder DCD gebuk gaan (Kaplan *et al.*, 1998; Jongmans *et al.*, 2003), terwyl Olds (1994) gevind het dat 98% van 500 kinders met leerverwante probleme wat getoets is, ook as lomp geklassifiseer kan word. Dewey *et al.* (2002) het ook bewyse gevind dat DCD 'n sterk verband met begripslees op 10-jarige ouderdom toon. Ander navorsers (Kaplan *et al.*, 2001, Dewey *et al.*, 2002) het verder bevind dat kinders met motoriese probleme betekenisvol meer probleme met taal-, lees-, wiskunde- en visueel-perseptuele vaardighede ondervind, vergeleke met kinders sonder motoriese probleme.

Volgens die American Psychiatric Association (APA) (2000) en Psychology Today (2006), ondervind tussen 10% en 25% kinders met ADHD ook leerverwante probleme, terwyl Auxter *et al.* (1997) beweer dat ongeveer 80% kinders met leerverwante probleme ook ADHD-probleme sal ondervind. Ander navorsers dui weer aan dat leerverwante probleme 'n uitwerking op ongeveer dieselfde persentasie van die populasie as ADHD het (Cantwell & Baker, 1991; Dykman & Ackerman, 1991; Grizenko *et al.* 2006). 'n Studie deur Kaplan *et al.* (1998) het aangedui dat 63% kinders tussen die ouderdom van agt en 18 jaar met ADHD ook spesifiek leesprobleme ondervind en dat 42% van die kinders met leesprobleme aan die kriteria vir ADHD voldoen. Die graad van oorvleueling tussen die twee populasies blyk soveel as 45% te wees (August & Garfinkel, 1990; Cantwell & Baker, 1991; Dykman & Ackerman, 1991; Semrud-Clikeman *et al.*, 1992; Kaplan *et al.*, 1998).

Wat die verband tussen DCD en ADHD betref, dui navorsingsbevindinge daarop dat die simptome van DCD gewoonlik dié van ADHD oorvleuel (Kaplan *et al.*, 1998). Kadesjo en Gillberg (1991) bevestig ook 'n sterk verband tussen DCD en ADHD (Harvey & Reid, 2003), met ongeveer die helfte van die kinders met DCD wat ook aan ADHD ly. Resultate van die studie deur Dewey *et al.* (2002) het getoon dat kinders met ernstige en matige DCD betekenisvol laer in toetsings van aandag- en leerverwante probleme presteer. Uit bogenoemde bevindinge wil dit voorkom of daar sekere verbande voorkom tussen DCD, leerverwante probleme en ADHD.

In die Noordwes-Provinsie van Suid Afrika, waar Pienaar (2005) 61.2% kinders met motoriese probleme (DCD) van 'n minder (24.8%) en meer ernstige aard (36.4%) aandui, is geen navorsingsbevindinge bekend met betrekking tot moontlike verbande tussen DCD, leerverwante probleme en ADHD by 6- en 7-jarige kinders nie; derhalwe is die fokus van hierdie studie om sodanige verbande in Potchefstroom te ondersoek. Hierdie navorsing is op die aanname gebaseer dat daar wel verbande tussen DCD, leerverwante probleme en ADHD by 6- en 7-jarige kinders sal bestaan.

METODE

Ondersoekgroep

Opnames is tydens skoolure deur middel van 'n eenmalige dwarsdeursnitopname in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika gedoen. Twee graad een-klasse uit elk van drie geselekteerde laerskole in Potchefstroom is ewekansig geselekteer om aan die studie deel te neem. Die totale aantal proefpersone wat vir die navorsingsprojek geïdentifiseer is, is 101 kinders (48 seuns en 53 meisies) tussen die ouderdomme 6 en 7 jaar. Die verspreiding van die proefpersone wat binne die verskillende bevolkingsgroepe geïdentifiseer is en wat proporsioneel in die steekproef verteenwoordig word, is 37 Wit, 50 Swart en 12 Kleurlingkinders. Etiese goedkeuring vir die studie is deur die etiekomitee (No. 06M04) van die Noordwes-Universiteit, Potchefstroomkampus, verleen, en ingeligte toestemming is van die ouers van elke proefpersoon verkry. Kinders wie se ouers toestemming daartoe verleen het dat hulle aan die studie mag deelneem, is geëvalueer ten opsigte van DCD, leerverwante probleme en ADHD. Al die kinders wat met DCD gediagnoseer is, het die eksperimentele groep gevorm, terwyl die kinders sonder DCD die kontrolegroep uitgemaak het. Twee proefpersone het nie aan die insluitingskriteria vir DCD voldoen nie, gevolglik is die analises op die data van 99 proefpersone uitgevoer.

Meetinstrumente

“*Movement Assessment Battery for Children*” (MABC)

Die meetinstrument wat gebruik is om die kinders se motoriese ontwikkelingsstatus te bepaal, is die MABC-toetsbattery wat deur Henderson en Sugden (1992) vir gebruik op 4- tot 12-jariges ontwikkel is en wat goeie geldigheid toon (Leemrijse *et al.*, 1999). Die MABC meet fynspiervaardighede (FV) (drie toetsitems), balvaardighede (BV) (twee toetsitems) sowel as statiese en dinamiese balansvaardighede (BLV) (drie toetsitems) wat afsonderlik in subafdelings sowel as gesamentlik in 'n totale DCD-punt bereken kan word. Die toets is 'n normgebaseerde meetinstrument wat kinders op en onder die 5e persentiel as 'n kind met DCD van 'n ernstige aard klassifiseer wat remediëring benodig. Wanneer 'n kind tussen die 5e en 15e persentiel geklassifiseer word, word hy as 'n risikogeval vir DCD beskou en is remediëring moontlik nodig. Beide persentiele, dit wil sê die 5e en die 15e, sal in hierdie studie gebruik word om 'n proefpersoon in die DCD-groep te klassifiseer. 'n Laer telling by sowel die MABC-totaal en die drie subskale dui op 'n beter prestasie; dus hoe laer die telling wat behaal is, hoe beter het die persoon in die toetsitems gevaar. Die onderskeie toetsitems van die MABC is deur opgeleide kinderkinetici afgeneem.

“*The Aptitude Test for School Beginners*” (ASB)

Die meetinstrument wat gebruik is om die kinders se skoolgereedheidsvlak te bepaal, is die “Aptitude Test for School Beginners” wat deur Olivier en Swart (1996) saamgestel is. Die ASB-toets is 'n normgebaseerde meetinstrument en bestaan uit 8 subitems wat persepsie, ruimtelike oriëntasie, beredenering, numeriese vermoë, gestalt, koördinasie, geheue en verbale begrip insluit. Elkeen van die subitems word deur middel van 'n standaardpunt uit 5 beoordeel. 'n Gradering van 1 word as baie swak beskou en 'n gradering van 5 as uitstekend. Die doel van die ASB-toetsbattery is om 'n differensiasiebeeld van sekere bekwaamhede van skoolkinders te verkry. Die proefpersone is deur 'n opgeleide sielkundige en kinderkinetici aan

die ASB-toetsbattery onderwerp wat toegesien het dat die proefpersone die toetsings korrek vertooi. Die vertolking van die resultate van die ASB is deur 'n sielkundige gedoen.

Die Taylor Hiperaktiwiteit Graderingslys

Die Taylor Hiperaktiwiteit Graderingslys wat deur Lowenberg en Lucas (1999) ontwerp is, is 'n een-en-twintig-item-vraelys wat ontwerp is om kinders se gedragspatrone te bepaal. Die vraelyste kan as riglyne gebruik word om vas te stel of die kinders wel sekere simptome van ADD/ADHD toon. Die onderwyser is gevra om 'n kruisie (X) in die toepaslike kolom te trek om aan te toon wat die kind se tipiese gedrag is byvoorbeeld, [Stil persoon (A) Ietwat meer soos dit, (B) Absoluut geen neiging of Praterige en raserige persoon (C) Ietwat meer soos]. Die gedragspatroon word bepaal terwyl die kind nie bewus is daarvan dat hy dopgehou word, gehelp word of gehinder word nie; wanneer die kind nie televisie kyk of voor 'n rekenarskerm sit nie; geen medikasie neem of 'n dieet vir die gedrag volg nie. Die somtotaal van die gradering is bepaal deur die som van die items in kolom B plus twee maal die items in kolom C. Geen totaal is vir kolom A bereken nie. Hoe hoër die kind se totaal, hoe meer kenmerke van ADHD kom voor, en hoe ernstiger word die graad van ADHD, met 'n maksimum punt van 42 wat behaal kan word. Die vertolking van die resultate van die Taylor Hiperaktiwiteit Graderingslys is onder toesig van 'n sielkundige uitgevoer.

“Modified Conner’s abbreviated teacher” (Kontrolelys vir Aandagafleibaarheid)

Die “Modified Conner’s abbreviated teacher” is 'n 14-itemvraelys wat deur Lowenberg en Lucas (1999) beskryf is en wat gebruik kan word om aan te dui of 'n kind aandagafleibaar is. Die onderwyser moes aandui watter stelling die toepaslikste ten opsigte van die kind is deur “nooit” tot “baie gereeld” in die aangewese kolom te antwoord. Die 14 items word gesamentlik as 'n globale aandagafleibaarheidswaarde bereken. Hoe hoër die kind se totaal, hoe meer kenmerke van aandagafleibaarheid kom voor. Die maksimum totaal wat deur 'n proefpersoon behaal kan word, is 14 punte. Die vertolking van die resultate van die Modified Conner’s abbreviated teacher is deur opgeleide kinderkinetici uitgevoer.

ADHD

'n Gesamentlike ADHD-totaal is verkry deur die Taylor Hiperaktiwiteit Graderingslys en die Modified Conner’s abbreviated teacher se totale punte bymekaar te tel, en 'n maksimum van 56 was die hoogste wat die proefpersoon kon behaal.

Statistiese Prosedure

Vir dataverwerking is die “Statistica for Windows 2006” rekenaarprogrampakket (StatSoft, 2006) gebruik. Data is eerstens vir beskrywingsdoeleindes aan die hand van rekenkundige gemiddeldes (\bar{X}) en standaardafwykings (sa) ontleed. Daar is ook van korrelasies gebruik gemaak om verbande te ontleed, asook 'n variansie-ontleding (ANOVA) opgevolg met 'n Tukey post hoc-analise om sodanige verbande verder te ontleed. 'n Vorentoe stapsgewyse diskriminantanalise is verder uitgevoer om te bepaal watter veranderlikes (subtoetse) die beste tussen die verskillende groepe kan diskrimineer, en 'n klassifikasie-matriks is uit dieselfde data saamgestel om te evalueer hoe korrek die voorspelling is. Die Statistica-program is vervolgens gebruik om deur middel van die J-uitsnitmetode die kruisgeldigheid van die diskriminantfunksie wat uitgevoer is, te ontleed. 'n Beter-as-kans-indeks is gebruik om die trefkoers van die diskriminantanalise te ontleed waarvolgens die praktiese betekenisvolheid

van die metode bereken is en waar 'n waarde van >0.2 op 'n praktiese effek dui. Parsiële korrelasies en meervoudige regressies is verder uitgevoer om verbande te ontleed.

RESULTATE

Die doel van die studie was om die verband tussen DCD, leerverwante probleme en ADHD te ontleed; derhalwe sal die resultate eerstens beskryf word vanuit 'n verdeling van die kinders in drie groepe, naamlik dié sonder DCD, dié met matige DCD (risikogevalle) en dié met ernstige DCD (wat remediëring benodig). Tabel 1 dui die beskrywende inligting van die leerders met betrekking tot hulle ouderdom en DCD-status aan. Hieruit kan afgelei word dat meer kinders sonder DCD (47%) as met DCD in die matige (29.3%) en ernstige (23.2%) DCD-kategorieë geklassifiseer is.

TABEL 1: BESKRYWENDE INLIGTING VAN DIE GROEP

| Veranderlikes | Totaal | Sonder DCD | | Matige DCD | | Ernstige DCD | |
|--------------------------------|--------|------------|------|------------|------|--------------|------|
| | N | N | % | N | % | N | % |
| Groep Ouderdom (maande) | 99 | 47 | 47.0 | 29 | 29.3 | 23 | 23.2 |
| Ouderdom (sa) | 83.33 | 83.40 | - | 83.66 | - | 82.80 | - |
| | 5.36 | 6.49 | - | 4.43 | - | 3.80 | - |

sa = standaardafwyking; ≤ 15 de persentiel = matige DCD; ≤ 5 de persentiel = ernstige DCD

TABEL 2: BETEKENISVOLHEID VAN VERSKILLE IN DIE VERSKILLENDE KOMPONENTE VAN DIE ASB EN ADHD TUSSEN KINDERS IN VERSKILLENDE DCD-KATEGORIEË

| Veranderlikes | Sonder DCD | | | Matige DCD | | | Ernstige DCD | | | Beteke- nisvol- heid van verskille groep |
|-----------------------------------|------------|-----------|------|------------|-----------|-------|--------------|-----------|-------|--|
| | n | \bar{X} | sa | n | \bar{X} | sa | N | \bar{X} | sa | |
| Waarneming SP | 47 | 4.79 | 0.51 | 29 | 4.55 | 0.78 | 23 | 4.13 | 1.29 | 1-3* ; 2-3* |
| Ruimtelik SP Redenering SP | 47 | 3.83 | 0.89 | 29 | 3.66 | 0.97 | 23 | 3.00 | 1.13 | 1-3* ; 2-3 * |
| Numeries SP | 47 | 3.57 | 1.19 | 29 | 3.34 | 1.2 | 23 | 2.87 | 1.14 | 1-3* |
| Gestalt SP Koördinasie SP | 47 | 3.13 | 1.08 | 29 | 2.9 | 1.14 | 23 | 2.08 | 1.16 | 1-3** ; 2-3** |
| Geheue SP | 47 | 3.64 | 0.82 | 29 | 3.38 | 0.98 | 23 | 2.52 | 0.85 | 1-3** ; 2-3** |
| Begrip SP | 47 | 3.57 | 0.97 | 29 | 3.45 | 1.02 | 23 | 2.91 | 0.90 | 1-3** ; 2-3* |
| ASB SP | 47 | 4.36 | 1.01 | 29 | 3.93 | 1.44 | 23 | 3.65 | 1.40 | 1-3* |
| ADHD | 47 | 3.17 | 1.19 | 29 | 2.83 | 1.2 | 23 | 2.30 | 0.97 | 1-3** |
| | 47 | 30.06 | 5.04 | 29 | 28.03 | 4.9 | 23 | 23.48 | 5.11 | 1-3** ; 2-3** |
| | 47 | 7.42 | 8.18 | 29 | 11.10 | 14.17 | 23 | 14.87 | 17.53 | - |

sa = standaardafwyking, *p waarde ≤ 0.05 , **p waarde ≤ 0.01 ; 1= sonder DCD; 2= matige DCD, ≤ 15 de persentiel; 3= ernstige DCD, ≤ 5 de persentiel

Tabel 2 dui die gemiddelde standaardpuntwaardes aan van die kinders in die verskillende DCD-kategorieë met betrekking tot elk van die subitems van die ASB meetinstrument, die ASB totale standaardpunt en ADHD-totaal, asook die betekenisvolheid van verskille tussen die waardes van die drie groepe. Hieruit kan gesien word dat kinders met ernstige DCD betekenisvolle laer standaardpuntwaardes in al die subskale van die ASB behaal het, vergeleke met kinders wat sonder DCD geklassifiseer is. Die kinders in die ernstige DCD-groep het ook in elke subskaal die laagste waardes behaal. Die verskille tussen groepe twee en drie het betekenisvol verskil in vyf van die agt komponente. Hieruit blyk dit dat die komponente wat verband hou met waarneming, ruimtelik, numeries, gestalt en koördinasie op 6- en 7-jarige ouderdom veral deur die ernstigheidsgraad van DCD beïnvloed word.

Die ASB totale punt dui verder ook op 'n betekenisvolle afname by kinders se leerverwante vaardighede met 'n toename in die ernstigheidsgraad van DCD ($\bar{X} = 30.06; 28.03; 23.48, p < 0.001$). Dié tabel dui verder aan dat kinders sonder DCD vir ses uit die agt subskale 'n gemiddelde gradering behaal het, en vir twee van die agt subskale, naamlik waarneming en geheue 'n gradering van goed behaal. Uit die resultate van groep 2 (kinders met matige DCD) is ses uit die agt subskale as gemiddeld gegradeer, met die uitsondering van numeries en begrip wat as swak gegradeer is. Die kinders met ernstige DCD het by ses uit die agt subskale 'n swak gradering ontvang. By waarneming en geheue is hulle as gemiddeld gegradeer. Die resultate met betrekking tot leerverwante vaardighede en DCD toon dat dié totaal die hoogste is by die kinders sonder DCD en die waardes is ook hoogs betekenisvol ($p = 0.00$). Die ADHD-totaal het egter nie 'n betekenisvol hoër waarde getoon nie, wat nie 'n verband met DCD uitgewys het nie. Die gemiddeldes het egter verhoog, met 'n toename in motoriese probleme.

Vervolgens is die onderlinge verband tussen die ASB, MABC en ADHD deur middel van parsiele korrelasies en meervoudige regressies verder ontleed.

TABEL 3: MEERVOUDIGE REGRESSIE VAN DIE LINIËRE VERBAND TUSSEN DIE ASB, MABC EN ADHD

| ASB | MABC | ADHD |
|----------------|----------------|----------------|
| R ² | R ² | R ² |
| 36.27 | 23.48 | 22.32 |

Uit tabel 3 wat die liniêre verbande tussen die drie komponente deur middel van 'n meervoudigeregressie-analise aandui, blyk daar statisties betekenisvolle verbande, wat tussen 22% en 36% wissel, by al drie veranderlikes voor te kom. Tabel 4 toon die liniêre verbande tussen die drie veranderlikes aan, wat gekorrigeer is vir die effek van die ander veranderlikes. Hieruit blyk dit dat 23% van die variansie van die MABC verklaar word deur die waardes wat in die ASB behaal is, en dat 22% van die variansie van die ASB deur ADHD-waardes verklaar word (0.47 gekwadreer tot 22%). Die variansie behaal in die MABC word deur slegs 6% van die ADHD-waardes verklaar. 'n Stapsgewyse diskriminantanalise is vervolgens op die agt subtoetse van die ASB se standaardtellings uitgevoer om te bepaal watter van die subtoetse die grootste diskriminasiewaarde tussen die koördinasie (DCD)-groepe gehad het. Vir die doeleindes van die analise is die twee DCD-groepe saamgevoeg as 'n groep met koördinasieprobleme.

TABEL 4: PARSIEËLE KORRELASIE GEKORRIGEER VIR DIE EFFEK VAN DIE VERSKILLENDE VERANDERLIKES

| | ADHD | MABC | ASB |
|----------------------|-------------|-------------|------------|
| Veranderlikes | R | R | R |
| ASB | -0.47 | -0.48 | - |
| MABC | 0.26 | - | -0.48 |
| ADHD | - | 0.26 | -0.47 |

$p \leq 0.05^*$, EG = 0.2, klein praktiese effek, EG = 0.5, matige praktiese effek, EG = 0.8, groot praktiese effek

Drie subtoetse is volgens tabel 5 by die model ingesluit, waarvan gestalt die meeste tot diskriminasie tussen die groepe bygedra het, en dit is ook die enigste subtoets wat 'n statisties betekenisvolle ($p < 0.05$) bydra tot die diskriminasie tussen die groepe gelewer het. Geheue- en waarnemingsvaardighede het ook as 'n tweede en derde stap tot die diskriminasie tussen die groepe bygedra.

TABEL 5: VORENTOE STAPSGEWYSE DISKRIMINANTANALISE

| Veranderlike | F-waarde | Wilks' Lambda |
|----------------------|-----------------|----------------------|
| 1. Gestalt | 6.54 | 0.8967 |
| 2. Geheue | 3.80 | 0.8724 |
| 3. Waarneming | 2.07 | 0.8571 |

Tabel 6 dui die aantal kinders aan wat korrek in hulle groepe teruggeklassifiseer is op grond van dié diskriminantanalise. Hierdie persentasie wissel tussen 59.62%-78.72% en hieruit blyk dit dat die groep sonder koördinasieprobleme (Groep 1) die beste terug geklassifiseer is. Die a priori-waarskynlikhede (trefkoers) wat gekies is as die proporsies van die groepe, omdat die groepe nie ewe groot was nie, was Groep 1: $47/99 = 0.47475$ en Groep 2: $52/99 = 0.52525$ onderskeidelik.

TABEL 6: TERUGKLASSIFISERING VAN PROEFPERSONE IN DIE ONDERSKEIE GROEPE

| Groep | 1 (N = 47) | 2 (N = 52) |
|---------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 37 (78.72%) | 10 |
| 2 | 21 | 31(59.62%) |
| Totaal | 58 | 41 |

Tabel 7 dui die kruisgeldigheid van die diskriminantanalise wat met behulp van die J-uitsnitmetode bepaal is, aan. Hiervolgens wissel die kruisgeldigheid van die onderskeie groepe tussen 78.72 en 61.54. Die beter-as-kans-indeks (0.37214) is ook bereken omdat die kruisgeldigheid oënskynlik lae waardes toon, en die praktiese betekenisvolheid van die diskriminantanalise moes derhalwe ook ontleed word. Die waarde het 'n praktiese betekenisvolheid van $d = 0.3$ aangedui, wat op 'n goeie praktiese geldigheid uit die terugklassifisering dui.

**TABEL 7: OPSOMMING VAN DIE KRUISGELDIGHED MET DIE J-
UITSNITMETODE**

| | Groep 1 | Groep 2 | Totaal |
|---------------------------|----------------|----------------|---------------|
| Groep 1 | 37 | 10 | 47 |
| Persentasie korrek | 78.72 | 21.28 | 100.00 |
| Groep 2 | 20 | 32 | 52 |
| Persentasie korrek | 38.46 | 61.54 | 100.00 |
| Totaal | 57 | 42 | 99 |
| Persentasie korrek | 57.58 | 42.42 | 100.00 |

BESPREKING VAN RESULTATE

Met hierdie studie wou bepaal word of ontwikkelingskoördinasieversteurings kinders met leerverwante vaardighede in 'n groter mate beïnvloed, en of daar onderlinge verbande tussen DCD, leerverwante vaardighede en ADHD bestaan. Uit die resultate wat bestudeer is, blyk dit wel die geval te wees. Hierdie resultate sluit aan by bevindinge van navorsers (Haubenstricker, 1982; Geuze & Börger, 1993; Harvey & Reid, 2003; Pienaar, 2005) wat getoon het dat kinders met motoriese probleme meer leerverwante probleme toon as kinders sonder motoriese probleme. Wat die bevindinge met betrekking tot moontlike verbande tussen DCD en leerverwante probleme betref, blyk dit in ooreenstemming te wees met die bevindinge van Dobbins *et al.* (1981), Sugden en Wann (1987), Olds (1994) en die APA (2000) wat bevind het dat kinders met leerverwante probleme 'n hoër insidensie van DCD toon, vergeleke met hulle portuurgroep wat nie leerverwante probleme ondervind nie. Die mate van oorvleueling wat tussen DCD en leerverwante vaardighede voorkom, is groter gevind as tussen DCD en ADHD. Dit is effens teenstrydig met die bevindinge van Kadesjo en Gillberg (1991) en Harvey en Reid (2003) wat 'n sterk verband tussen DCD en ADHD gevind het. Resultate van die studie deur Dewey *et al.* (2002) het getoon dat kinders met ernstige en matige DCD betekenisvol laer presteer in toetsings van aandag- en leerverwante probleme. Dit blyk of ADHD 'n kleiner rol speel in die motoriese status van kinders. Die studie verskil in 'n mate van literatuur wat aandui dat daar wel verbande tussen ADHD en DCD bestaan.

Uit die resultate blyk dit dat kinders se waarneming, ruimtelike oriëntasie, beredenering, numeriese vermoë, gestalt, koördinasie, geheue en verbale begrip alreeds op 6- en 7-jarige ouderdom deur DCD beïnvloed word. Waarneming is 'n noodsaaklike vermoë vir lees- en skryfvaardighede, terwyl geheue in die beginjare van die kind se skoolloopbaan vir suksesvolle skoolvordering belangrik is. Dit is verder duidelik dat verskille in gestalt wat die kind se lees- en skryfvaardighede beïnvloed, en in geheue wat belangrik vir skoolvordering is, groot genoeg is om kinders met en sonder DCD reg te kan klassifiseer.

Bogenoemde bevindinge met betrekking tot die rol wat DCD in die vorming van 'n jong kind se leerverwante vaardighede speel, is vir ouers, opvoeders en onderwysers wat daaglik met hierdie kinders werk belangrik. Die resultate beklemtoon dat daar 'n verband tussen DCD en leerverwante probleme bestaan, alhoewel daar nie so 'n sterk verband tussen DCD en ADHD gevind is nie. Hierteenoor bestaan daar 'n sterker verband tussen ADHD en leerverwante vaardighede. Meer indringende ondersoek na verbande tussen DCD en leerverwante probleme

word gevolglik aanbeveel, sodat die effek van beweging op akademiese prestasie deeglik verstaan kan word.

BEDANKINGS

Die navorsers wil graag hulle opregte waardering uitspreek teenoor dr. A.W. Nienaber vir haar hulp met die ontleding en van die ASB toetsbatterry, asook aan die Noordwes-Universiteit vir die finansiële steun om die projek te kon voltooi.

SUMMARY

The relationship of DCD with Learning disabilities and ADHD among 6- and -7 year old children in Potchefstroom

Psychology Today (2006) reports that an estimated 4 million school children worldwide struggle with learning problems. Furthermore it seems that 20% of these children also have attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Relationships between developmental coordination disorder (DCD) and ADHD are also reported (Geuze & Börger, 1993; Schoemaker & Kalverboer, 1994).

Children with the combination of DCD and learning problems are found to be slower in the execution of cognitive as well as motor tasks (Jongmans *et al.*, 2003). These children also have a higher risk of having learning problems (O'Hare & Khalid, 2002). Researchers also indicate that children with learning problems have a higher incidence of DCD compared to children without learning problems (Dobbins *et al.*, 1981; Sugden & Wann, 1987; Olds, 1994; APA, 2000). It is also reported that at least 50% of children with learning problems also have DCD (Kaplan *et al.*, 1998; Jongmans *et al.*, 2003), while Olds (1994) reported that 98% of 500 children with learning problems were also found to be clumsy children. Other researchers (Kaplan *et al.*, 2001, Dewey *et al.*, 2002) also reported that children with motor problems had more problems with language, mathematics and visual-perceptual skills compared to children without motor problems.

The aim of this study was to determine whether a relationship exists between DCD (Developmental Coordination Disorder), ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) and learning-related problems in children in the age group 6 to 7 years. Ninety-nine (N=99) children were identified in Potchefstroom, randomly and proportionally representative of various ethnic groups [White (n = 37), Black (n = 50) and Coloured (n = 12)], and evaluated with the Movement Assessment Battery for Children (MABC), Aptitude Test for School Beginners (ASB), Taylor Hyperactivity Checklist and the Modified Conner's Abbreviated Teacher questionnaire. The learning-related skills of the children (determined by means of the ASB) who were classified as DCD (\leq 15th percentile) by means of the MABC, were compared with a group without DCD by means of t-testing and Analysis of Variance (Statsoft, 2006).

The results indicated that the ASB total of the children classified as DCD were significantly ($p = 0.01$) less favourable than those of children without DCD. Observation, spatial orientation, reasoning skills, numerical ability, coordination, gestalt, memory and verbal comprehension showed a relationship with the DCD status of the child. Observation skills is

essential for reading and writing, while memory skills are needed in the beginning school years for optimal school performance. Forward stepwise discriminant analysis, performed with SAS, further indicated that differences in gestalt, which influence children's reading and writing skills, were big enough to discriminate effectively between children with and without DCD. Relationships ranging between 22% and 36% were found between DCD, learning related skills and ADHD. It is concluded that a relationship exists between DCD and learning problems, and a smaller relationship between DCD and ADHD, although a strong relationship were also found between ADHD and learning problems.

This findings regarding the relationship between DCD and the child's learning abilities is important for teachers, parents and professionals working with these children. More in depth research studies is, however, recommended to further examine the relationship between DCD and learning related problems in order to fully understand the effect of movement on academic performance.

VERWYSINGS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: Author.
- AUGUST, G.J. & GARFINKEL, B.D. (1990). Co-morbidity of ADHD and reading disability among clinic-referred children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 18: 29-45.
- AUXTER, D.; PYFER, J. & HUETTIG, C. (1997). *Principles and methods of adapted physical education and recreation* (8th ed.). Boston, MA: McGraw-Hill.
- CANTWELL, D.P. & BAKER, L. (1991). Association between attention deficit-hyperactivity disorder and learning disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 24: 88-95.
- DEWEY, D.; KAPLAN, B.J.; CRAWFORD, S.G. & WILSON, B.N. (2002). Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science*, 21: 905-918.
- DOBBINS, D.A.; GARRON, R. & RARICK, G.L. (1981). The motor performance of educable mentally retarded and intellectually normal boys after covariate control for differences in body size. *Research Quarterly of Exercise and Sports*, 52: 1-8.
- DUSSART, G. (1994). Identifying the clumsy child in school: an exploratory study. *British Journal of Special Education*, 21(2): 81-86.
- DYKMAN, R. & ACKERMAN, P.T. (1991). Attention deficit disorder and specific reading disability: Separate but often overlapping disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 24: 95-103.
- GEUZE, R. & BÖRGER, H. (1993). Children who are clumsy: five years later. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10: 10-21.
- GRIZENKO, N.; BHAT, M.; SCHWARTZ, G.; TER-STEPANIAN, M. & JOOBER, R. (2006). Efficacy of methylphenidate in children with attention-deficit hyperactivity disorder and learning disabilities: a randomized crossover trail. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 31(1): 46-51.
- HARVEY, W.J. & REID, G. (2003). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: a review of research on movement skill performance and physical fitness. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20: 1-25.
- HAUBENSTRICKER, J.L. (1982). Motor development in children with learning disabilities. *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*, 53: 41-43.
- HENDERSON, S.E. & SUGDEN, S.A. (1992). *Movement assessment battery for children*. London: The Psychological corporation, Harcourt Brace & Company.
- HOARE, D. & LARKIN, D. (1991). Coordination problems in children. *National Sports Research Centre*, 18: 1-15.

- JONGMANS, M.J.; SMITS-ENGELSMAN, B.C.M. & SCHOEMAKER, M.M. (2003). Consequences of co-morbidity of developmental coordination disorder and learning disabilities for severity and pattern of perceptual-motor dysfunction. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6): 528-537.
- KADESJO, B. & GILLBERG, C. (1991). Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38: 820-828.
- KAPLAN, B.L.; DEWEY, D.M.; CRAWFORD, S.G. & WILSON, B.N. (2001). The term comorbidity is of questionable value in reference to developmental disorders: data and theory. *Journal of Learning Disabilities*, 34(6): 555-565.
- KAPLAN, B.J.; WILSON, B.; DEWEY, D.M. & CRAWFORD, S.G. (1998). DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*, 17: 471-490.
- LEEMRIJSE, C.; MEIJER, O.G.; VERMEER, A.; LAMBREGTS, B. & ADER, H.J. (1999). Detecting individual change in children with mild to moderate motor impairment: The standard error of measurement of the Movement ABC. *Clinical Rehabilitation*, 13: 420-429.
- LOWENBERG, E.L. & LUCAS, E.M. (1999). *The right way: a guide for parents and teachers to encourage visual learners* (2nd ed.). Durban: Gecko Books.
- O'HARE, A. & KHALID, S. (2002). The association of Abnormal Cerebella Function in children with developmental coordination disorder and reading difficulties. *Wiley Interscience*, 8: 234-248.
- OLDS, A.R. (1994). From cartwheels to caterpillars: children's need to move indoors and out. *Early Childhood Exchange*, 32-36, May.
- OLIVIER, N.M. & SWART, D.J. (1996). *Handleiding vir die aanlegtoetse vir skoolbeginners (ASB)*. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- PIENAAR, A.E. (2004). Developmental co-ordination disorder in an ethno-racially diverse African nation: should norms of the MABC be adjusted. *Journal of Human Movement Studies*, 47: 75-92.
- PIENAAR, A.E. (2005). *Motoriese ontwikkeling, groei, motoriese agterstande, die assessering en die intervensie daarvan: 'n Handleiding vir nagraadse studente in Kinderkinetika*. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit.
- PSYCHOLOGY TODAY (2006). *Medterms*. Hyperlink [www.medterms.com/script/main/hp.asp]. Date of access: 19 January 2006.
- STATSOFT (2006). *Statistica for windows Release 6.0. General conversions & statistics*. Tulsa, OK: StatSoft, Inc.
- SCHOEMAKER, M.M.; HIJKEMA, M.G.J. & KALVERBOER, A.F. (1994). Physiotherapy for clumsy children an evaluation study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 36: 143-155.
- SEMRUD-CLIKEMAN, M.; BIEDERMAN, J.; SPRICH-BUCKMINSTER, S.; LEHMAN, B.K.; FARAONE, S.V. & NORMAN, D. (1992). Co-morbidity between ADDH and learning disability: A review and report in a clinically referred sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 31: 439-448.
- SUGDEN, D.A. & WANN, C. (1987). The assessment of motor impairments in children with moderate learning difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, 57: 255-236.