



# Die uitwerking van emosionele toestand op die aanleer van visuele vaardighede

## Authors:

Caroline E. Mills<sup>1</sup>  
Nicoleen Coetzee<sup>1</sup>  
Evangeline Nortje<sup>2</sup>  
Michael Kleynhans<sup>2</sup>  
Ronél Ferreira<sup>3</sup>  
William J. Fraser<sup>4</sup>  
Peet du Toit<sup>2</sup>

## Affiliations:

<sup>1</sup>Department of Psychology, Associate of the Institute for Food, Nutrition and Well-being, Associate of the Institute for Cellular and Molecular Medicine, University of Pretoria, South Africa

<sup>2</sup>Department of Human Physiology, School of Medicine, Associate of the Institute for Food, Nutrition and Well-being, Associate of the Institute for Cellular and Molecular Medicine, Associate of Exercise Smart, University of Pretoria, South Africa

<sup>3</sup>Department of Educational Psychology, Associate of the Institute for Food, Nutrition and Well-being, University of Pretoria, South Africa

<sup>4</sup>Department of Science, Mathematics and Technology Education, Associate of the Institute for Food, Nutrition and Well-being, University of Pretoria, South Africa

## Correspondence to:

Peet du Toit

## Email:

peet.dutoit@up.ac.za

## Postal address:

PO Box 15875, Sinoville 0129, South Africa

## Dates:

Received: 16 Apr. 2014

Accepted: 18 Aug. 2014

Published: 13 Nov. 2014

## Read online:



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Goeie visuele vaardighede is noodsaaklike komponente in die bereiking van opvoedkundige, ekonomiese en sosiale sukses, en onafhanklikheid. 'n Behoefte is geïdentifiseer om te bepaal of die visuele vaardighede van studente verbeter kan word deur visuele sportoefeninge, en of die potensiele voordele van hierdie soort oefeninge beïnvloed kan word deur emosionele toestande soos angs en nuuskierigheid. Albei laasgenoemde toestande kan 'n impak hê op die aanleer van visuele vaardighede. Aangesien daar tot dusver min navorsing gedoen is oor die verwantskap tussen die aanleer van visuele vaardighede en die aanwesigheid van dié twee emosionele toestande, is dit nodig om te bepaal in watter mate angs en weetgierigheid wel die aanleer van visuele vaardighede kan beïnvloed. 'n Kwantitatiewe navorsingsmetodologie is vir die doel van die studie gebruik. 'n Kwasi-eksperimentele ontwerp is uitgevoer ten einde data te versamel oor visuele vaardighede en die uitwerking van visuele sportoefeninge daarop. Die steekproef het bestaan uit tweedjarige fisiologiestudente ( $n = 204$ ) en het studente ingesluit van albei geslagte, uiteenlopende etnisiteite, almal in die ouderdomsgroep 18–27 jaar. Angs en weetgierigheid is gemeet aan die hand van die *State-Trait Personality Inventory* (STPI), terwyl die visuele vaardighede van die deelnemers gemeet is deur 'n battery toetse vir visuele vaardigheid. Die uitslae van die toetse kan moontlik aantoon dat oefeninge sommige visuele vaardighede kan verbeter. Dis egter belangrik om daarop te let dat angsvlakke in berekening gebring moet word wanneer die opleiding onderneem word. Volgens die bevindings van hierdie studie blyk dit dat angs in 'n mate 'n negatiewe uitwerking op die aanleer van fokus, sporsingsvermoë en vergensie het. Volgens die huidige studie blyk dit egter dat weetgierigheid nie enige invloed gehad het op enige van die visuele vaardighede wat in die studie nagevors is nie.

**The effect of emotional state on the learning of visual skills.** The findings of the present study suggest that anxiety, to some extent, influences the learning of focusing, tracking and vergence. Curiosity, on the other hand, did not influence the learning of any of the visual skills under investigation in the present study. Good visual skills are essential components in achieving educational, economic and social success, and independence. A need has been identified to determine whether the visual skills of students can be improved through sports vision exercises, and whether the potential benefits derived from these sports vision exercises could be influenced by emotional states such as anxiety and curiosity. Since little research has been conducted on the relationship between the learning of visual skills and the presence of these two emotional states, one needs to determine the extent to which anxiety and curiosity affect the learning of visual skills. For the purposes of this study, a quantitative research methodology was used. A quasi-experimental approach was employed to collect data on visual skills and the effects of sports vision exercises on these visual skills. The sample consisted of second-year physiology students ( $n = 204$ ) and included students of genders, various ethnicities, and ages ranging from 18 to 27 years of age. Anxiety and curiosity were measured by using the State-Trait Personality Inventory (STPI), whilst the visual skills of the participants were measured by using a battery of visual skills tests. The results proved that sports vision exercises can improve some visual skills. It should, however, be noted that anxiety levels must be controlled when administering this training. The findings of the present study suggest that anxiety, to some extent, negatively influences the learning of focusing, tracking and vergence. Curiosity on the other hand did not influence the learning of any of the visual skills under investigation in the present study.

## Inleiding

Een van die belangrikste menslike sintuie is sig, die primêre bron van inligting wat deur die brein verwerk word. Toereikende visuele vaardighede is noodsaaklik vir take soos lees en skryf (Du Toit *et al.* 2011).

**How to cite this article:** Mills, C.E., Coetzee, N., Nortje, E., Kleynhans, M., Ferreira, R., Fraser W.J. *et al.*, 2014, 'Die uitwerking van emosionele toestand op die aanleer van visuele vaardighede', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 33(1), Art. #1171, 9 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v33i1.1171>

**Copyright:** © 2014. The Authors. Licensee: AOSIS OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.



Die visuele vaardighede wat die meeste nagevors word en aandag geniet in sportomgewings in die konteks van prestasieverbetering, is oogdominansie, gesigskerpte, sporigsvermoë (die vermoë om 'n bewegende voorwerp te volg), vergensie (die vermoë om binokulêre visie te handhaaf terwyl die oë gekruis en ont kruis word), oog-hand-koördinasie, visuele sekwensering, fokus en visualisering (Du Toit *et al.* 2011).

Hierdie visuele vaardighede funksioneer in interaksie met mekaar ten einde optimale visuele prestasie te verseker (Du Toit *et al.* 2011). Gewoonlik word dié vaardighede ontwikkel deur middel van visuele sportoefeninge (Du Toit *et al.* 2006). Die oefenprogramme is gerig op visuele versorging wat die verbetering, beskerming, regstelling, evaluering en opvoeding van 'n atleet se sig behels. Visuele sportoefeninge word aangewend om atlete se prestasie te verbeter deur hul visuele vaardighede te verbeter (Du Toit, Krüger & Neves 2007).

Daar word gemeen dat dié oefeninge atlete help om hul prestasie te verbeter, aangesien visuele prestasie 'n betekenisvolle bydrae lewer tot uitnemendheid in sport. Talle sportaktiwiteite word belemmer deur swak sig en dit is dus allerbelangrik dat atlete se afrigting oog-oefeninge insluit ten einde te verseker dat atlete in hul onderskeie sportsoorte hul beste kan lewer (Du Toit *et al.* 2006). Navorsing het getoon dat visuele opleiding in sport wel atlete se visuele vaardighede verbeter. Wilson en Falkel (2004) het getoon dat sulke oefeninge die doeltreffendheid van oogbeweging verbeter en 'n sielkundig voordelige uitwerking het, en Du Toit *et al.* (2009) het eweneens bevind dat visuele sportoefeninge die prestasie van atlete verbeter en hulle 'n voorsprong gee bo atlete wat nie sodanige oefeninge gedoen het nie.

Atlete is egter slegs een van die groepe wat oog-oefeninge voordelig kan vind. Deur dieselfde oefening beskikbaar te stel aan studente wat nie aan sport deelneem nie, kan betekenisvolle voordele inhou, aangesien visuele vaardighede 'n noodsaaklike komponent is van akademiese studies (Du Toit *et al.* 2009). Daar is algemene erkenning dat die vermoë om doeltreffend te lees en skryf 'n sentrale rol speel in akademiese prestasie. Dit verg optimale sig ten einde doeltreffend te lees en skryf, aangesien dit studente in staat stel om hul weg deur groot hoeveelhede literatuur te vind ten einde die mees toepaslike inligting te vind om in werkopdragte te gebruik. Dit maak dit moontlik om aan bepaalde akademiese vereistes te voldoen en om die voorgeskrewe studiemateriaal vinniger onder die knie te kry. Dit alles dra by tot die verbetering van akademiese prestasie. Die verfyning van studente se visuele vaardighede kan hul kognitiewe funksionering en leerdoeltreffendheid verbeter, albei faktore wat van die grootste belang is vir akademiese prestasie (Du Toit *et al.* 2009).

Navorsing deur Maples (2003) het getoon dat ontoereikende visuele vaardighede 'n negatiewe uitwerking het op studente se studies en dat, indien hul visuele vaardighede verbeter,

hul akademiese punte en prestasie ook kan verbeter. Dit is dus moontlik dat die verbetering van visuele vaardighede 'n belangrike bydrae kan lewer om die probleem van akademiese onderprestering op te los (Maples 2003). Tans ontvang studente nie opleiding in visuele vaardighede nie. Die rede hiervoor is dat leerinstellings soos skole en universiteite toegespits is op akademiese en vakkundige onderrig ten einde leerlinge en studente vir hul toekomstige loopbane voor te berei. Benewens die beskikbaarstelling van en bevordering van oogtoetse, en gevolglik basiese korrektiewe sorg, fokus opvoedkundige instellings nie op die algemene verbetering van visuele vaardighede nie.

Een probleem met die opleiding van studente in visuele vaardighede is dat die studente se vermoë om sodanige vaardighede aan te leer, geraak kan word deur verskeie emosionele toestande (Janelle 2002). Voor daar vasgestel kan word of die oefeninge in visuele vaardighede wat aan atlete gebied word, studente se akademiese prestasies kan verbeter deur hul visuele vaardighede te verfyn, moet daar rekening gehou word met faktore soos emosionele toestande wat moontlik 'n uitwerking kan hê op die aanleer van die betrokke vaardighede. Dit is 'n redelike aanname dat daar miskien wel 'n verband kan bestaan tussen emosionele toestande en die aanleer van visuele vaardighede. Uit verskeie studies (Janelle 2002; Henderson & Wilson 1991) blyk dit dat veral angs en weetgierigheid twee emosionele toestande is wat 'n impak op die aanleer van visuele vaardighede kan hê. Janelle (2002) dui aan dat angs persone se vermoë om visuele vaardighede aan te leer, negatief raak, terwyl weetgierigheid 'n positiewe uitwerking het op hul vermoë om dié vaardighede aan te leer (Henderson & Wilson 1991).

Angs is 'n negatiewe emosionele toestand wat die aanleer van visuele vaardighede versteur. Die rede hiervoor is dat verhoogde angs problematiese fisiese reaksies kan ontlok soos byvoorbeeld die verstramming van die liggaam se spiere, wat uitputting veroorsaak (Potgieter 2003). Angs veroorsaak ook gevoelens van paniek, verwarring, duiseligheid en depressie; en dit kan individue se vermoë verminder om terugslae, pyn en ongemak te verduur. Dit veroorsaak dus dat hulle gouer tou opgooi as wanneer hulle nie gespanne is nie (Potgieter 2003). Angs kan visuele vaardighede verminder omdat 'n toename in angs veroorsaak dat die fokus van 'n persoon se aandag vereng (Janelle 2002); dit versteur ook aandagprosesse omdat mense die fokus van hul aandag internaliseer in plaas daarvan om dit ekstern te rig, en hulle gevolglik verstrengel raak in hul negatiewe gevoelens en gedagtes, in plaas daarvan om hul aandag toe te spits op die taak op hande (Potgieter 2003).

Weetgierigheid het 'n negatiewe korrelasie met angs (Voss & Keller 1983), en daar word beweer dat dit met intelligensie verband hou. Sommige navorsers glo dat persone wat merkbaar weetgierig is, oor die algemeen meer intelligent as ander is (Henderson & Wilson 1991). Op grond hiervan is daar voorgestel dat weetgierigheid die aanleer van visuele vaardighede sal bevorder (Henderson & Wilson



1991). Daar sou dan verwag word dat persone wat hoë vlakke van weetgierigheid toon, meer gebruik sal maak van doeltreffende visuele soekstrategieë en ondersoekende visuele gedrag (Daffner *et al.* 1992).

## Literatuurstudie

### Emosionele toestande en visuele vaardighede

Emosionele toestande kan verdeel word in twee bipolêre kontinuums: stimulering (van laag na hoog) en valensie (negatief teenoor positief). Stimulering (of opwekking) is 'n sielkundige en fisiologiese toestand van reaktiwiteit op prikkels, of gewoon wakkerheid. Dit sluit in die aktivering van die endokriensisteem, die outonome sensustelsel en die retikulêre aktiveringsisteem in die breinstam, wat aanleiding gee tot verhoogde bloeddruk en polsslag, en 'n toestand van beweeglikheid, sensoriese waaksaamheid en gereedheid om op prikkels te reageer (Lapidus & Schmolling 1975). Valensie verwys na hoe onaantreklik (negatiewe valensie) of aantreklik (positiewe valensie) 'n persoon 'n situasie, voorwerp of gebeure ervaar. Vrees en neiging tot woede is emosies met negatiewe valensie, terwyl vreugde positiewe valensie het (Dunn & Schweitzer 2005). Deur bepaalde toestande van stimulering en valensie teweeg te bring, kan die wyse waarop die individu inligting verwerk en stoor, verbeter word (Brunyé *et al.* 2009). Gevolglik word daar vermoed dat emosionele toestande 'n vernames rol kan speel in verskeie situasies waar daar van 'n persoon verwag word om ingewikkelde ruimtelik take uit te voer. Die emosies wat deur iemand se omstandighede en take ontlok word, kan hul vermoë om te dink en te leer van die omgewings waarin hulle hul bevind, affekteer en gevolglik ook hul vermoë om ingewikkelde ruimtelike take uit te voer (Brunyé *et al.* 2009).

Soos vroeër vermeld, kan emosionele toestande positief of negatief inwerk op visuele vaardighede; ang en weetgierigheid is geïdentifiseer as emosionele toestande wat potensieel die grootste invloed op die aanleer van visuele vaardighede kan hê. Daar is hipoteties voorgestel dat ang 'n negatiewe uitwerking en weetgierigheid 'n positiewe impak op die aanleer van visuele vaardighede kan hê.

### Die uitwerking van ang op visuele vaardighede

Visuele aandag (met ander woorde die konsentrasie van visuele prosessering op 'n enkele item op 'n keer) speel 'n kritiese rol in sportiewe vaardigheid (Janelle 2002). Visuele aandag is 'n essensiële vaardigheid wat deur atletiese groepe, sowel as nie-atletiese groepe, aangeleer kan word deur visuele sportoefeninge. Dit is vir beide van hierdie groepe van die grootste belang om die vermoë te besit om visuele prosessering te beperk tot een item ten einde jou aandag toe te spits op bepaalde items in die omgewing. Volgens Potgieter (2003) is visuele prosessering verweef met 'n proses in die omgewing wat bekend staan as visuele soekstrategie. Visuele soekstrategieë behels die opspoor van 'n gegewe item tussen ander items wat die aandag kan aftrek in 'n visuele omgewing wat dikwels oorlaai is met items (Williams & Elliott 1999).

Daar kom steeds meer bewyse na vore dat die blik van mense in angstoestand geneig is om op konsekwente wyse te verander, wat weer ondoeltreffende en ondoelmatige visuele soekstrategieë tot gevolg het (Janelle 2002). Volgens Boot, Becic en Kramer (2009) kan dit toegeskryf word aan die feit dat by 'n persoon, wat ang ervaar, die kognitiewe en fisieke verwerking van inligting nie toegespits word op plekke waar inligting met 'n enkele blik ingewin kan word nie, en gevolglik word aandag wat vir fokus vereis word, afgelei deur irrelevante detail. Benewens die probleme wat angstige mense ervaar om op 'n spesifieke voorwerp te fokus, is daar gevind dat die aandag van mense wat aan hoë vlakke van ang blootgestel word, makliker afgelei word en dat hulle geneig is om hul aandag toe te spits op irrelevante of dreigende voorwerpe of situasies (Eubank, Collins & Smith 2000). Ten einde hierdie prosesse te begryp, het navorsers die meganismes ondersoek wat onderliggend is aan wisselvalligheid van aandag, wat vermoedelik die gevolg is van toenemende ang (Janelle 2002).

### Weetgierigheid en visuele vaardighede

Weetgierigheid kan beskou word as 'n positiewe emosionele teken. Die rede hiervoor is dat dit 'n emosie is wat ondersoekende gedrag motiveer en wat dikwels bydra tot geslaagde aanpassing by die omgewing. Ofskoon voorgaande vermoedens algemene erkenning geniet, is min navorsing gedoen oor die evaluering van weetgierigheid (Spielberger & Reheiser 2009).

Navorsing wat wel gedoen is oor die evaluering van weetgierigheid, het die verhouding tussen laasgenoemde en die oogbewegings van Alzheimer-pasiënte ondersoek. 'n Kliniese studie van Alzheimer se siekte wat deur Daffner *et al.* (1992) onderneem is, het daarop gedui dat sommige pasiënte reeds vroeg in die verloop van die siekte 'n betekenisvolle vermindering van weetgierigheid begin toon. Hierdie gedragsverandering is egter besonder moeilik om eksperimenteel te peil, en is gevolglik bepaal deur die ondersoekende oogbewegings te assesser wat waargeneem is in reaksie op inkonsekwente en ingewikkelde visuele prikkels. Daar is gevind dat die deelnemers in die kontrolegroep heelwat meer tyd bestee het aan inkonsekwente prikkels, terwyl die Alzheimergroep heelwat minder tyd bestee het aan die nuwe prikkels en 'n vermindering van visuele eksplorاسie getoon het. Daffner *et al.* (1992) het tot die gevolgtrekking gekom dat die mate waarin weetgierigheid afgeneem het in Alzheimer-pasiënte bepaal kon word deur ondersoekende oogbewegings te bestudeer. Die huidige studie dui daarop dat weetgierigheid wel 'n meetbare uitwerking op sig het.

## Navorsingsontwerp

'n Kwantitatiewe navorsingsmetodiek is vir die doel van hierdie studie gebruik. 'n Kwasi-eksperimentele ontwerp is uitgevoer om data in te samel oor visuele vaardighede en die uitwerking van oefening op visuele vaardighede. Die spesifieke tipe kwasi-eksperiment wat in



hierdie ondersoek gebruik is, is die kwasi-eksperimentele onderbroke tydreeksontwerp.

## Deelnemers

Die steekproef het bestaan uit tweedejaarse fisiologiestudente ( $n = 204$ ) aan 'n Suid-Afrikaanse tersiêre opvoedkundige instelling ten tyde van die studie. Die deelnemers het oor 'n tydperk van 12 weke visuele sportopleiding ontvang in die vorm van oefeninge. Die steekproef is saamgestel uit persone van albei geslagte, uiteenlopende etnisiteit, en tussen die ouderdomme van 18 tot 27.

Toetse vir oog-hand-koördinasie is uitgevoer voor die aanvang van die studie ten einde te verseker dat geen van die deelnemers voor die toets oor buitengewone visuele vaardighede beskik nie. Hierdie toets het bestaan uit die afwisselende hand-muurgooi van 'n bal – deelnemers is gevra om met hul gesig na vore voor 'n muur te staan terwyl hulle agter 'n twee meter lange streep bly staan en 'n bal in hul regterhand hou. Die bal moes met 'n onderarmbeweging teen die muur gegooi en met die linkerhand gevang word. Die bal is vervolgens op dieselfde wyse met die linkerhand gegooi en met die regterhand gevang. Hierdie afwisselende hand-muurgooi is herhaal, en die getal kere wat die bal binne 30 s gegooi en suksesvol gevang is, is aangeteken.

## Etiese oorwegings

Toestemming vir die studie is verkry van die navorsingskomitee van die Fakulteit Geesteswetenskappe en al die relevante komitees gemoeid met etiese aangeleenthede aan die betrokke tersiêre instelling. Die etiese regte van die deelnemers aan die studie is deurgaans gerespekteer. Almal het 'n pakket ontvang wat inligting oor deelname bevat het – oor die doel en duur van die studie, asmede 'n vorm waarop gewillige deelnemers hul ingeligte toestemming moes gee. Voorts het die dokumente die prosedures uiteengesit wat gevolg sou word, asook of enige van die prosedures deelnemers aan risiko of ongemak kon blootstel. Hulle is meegedeel dat hul deelname aan die studie vrywillig is.

## Metodes en materiaal

### Die State-Trait Personality Inventory

Die navorser het angs- en weetgierigheidsvlakke gemeet deur die *State-Trait Personality Inventory* (STPI) te gebruik. Daar is op die STPI besluit omdat dit angs en weetgierigheid gesamentlik meet. Dit kom in die vorm van 'n self-geadministreerde vraelys en die antwoorde op vrae is by wyse van 'n self-evalueringsmetode gemeet. Dié tegniek berus op respondente se optekening van hul antwoorde in ooreenstemming met die vrae wat hulle lees. Hierdie tegniek maak dit moontlik om konstruksie te meet en inligting te verkry wat baie moeilik sal wees om te verkry by wyse van fisiologiese metodes of die beoordeling van gedrag (Whitley 2002).

Die STPI beslaan 80 items wat onderverdeel is in agt 10-itemskale wat gebruik word om angs, weetgierigheid, depressie en neiging tot woede as persoonlikheidsstrekke en emosionele toestande te meet (Spielberger *et al.* 1995). Die bewoording van elke item in die vraelys om weetgierigheid, depressie en woede te assesseer, gee 'n aanduiding van die verskillende intensiteitsvlakke van hierdie emosionele toestande. Met die ontwikkeling van die STPI is dit as belangrik beskou om items weg te laat wat psigosomatiese simptome beskryf, wat weer die gevolg kan wees van mediese ongesteldhede soos hartprobleme of fisieke besering (Spielberger & Reheiser 2009). Die STPI kan vinnig en maklik afgelê en geassesseer word ten einde neiging tot woede, angs, weetgierigheid en depressie te peil (Spielberger & Reheiser 2009).

Die eenheid wat vir hierdie studie gebruik is by die ontleding van die response was berekende gemiddelde punte vir angs en weetgierigheid onderskeidelik, en daar is geen voorsiening gemaak vir 'n onderskeid tussen *staat* (situasiespesifieke emosionele toestande) en *persoonlikheidsstrek* (emosionele trekke wat eie is aan 'n persoon se persoonlikheid) nie – wat óf angs óf weetgierigheid betref nie. Daar is besluit om gemiddelde waardes vir angs en weetgierigheid onderskeidelik te bereken omdat die navorser dit nie belangrik geag het om die onderskeid tussen *staat* en *persoonlikheidsstrekke* te ondersoek ten einde te bepaal hoe die twee ingesteldhede op visuele vaardighede inwerk nie. Die navorser het daarin belang gestel om vas te stel hoe angs in die algemeen, en weetgierigheid in die algemeen, dus elk as 'n kombinasie van staat en persoonlikheidsstrek, die leer van visuele vaardighede beïnvloed. Twee nuwe veranderlikes is dus afgelei vir die data, by name ANXST en CURST.

### Visuele vaardighede

Die visuele vaardighede van die deelnemers is gemeet deur 'n battery toetse te gebruik wat die volgende ingesluit het: Die sporingvermoë-toets (*Tracking Test*) is gebruik om te bepaal hoe doeltreffend bewegings gevolg kon word. Daar is van deelnemers verwag om letters op 'n kaart te lees, en die getal letters wat in een minuut gelees kon word, is aangeteken (Wilson & Falkel 2004). Die potloodtoets – *Pencil Push-up Test* – is aangewend om vergensie te bepaal (die vermoë om binokulêre visie te handhaaf terwyl die oë gekruis en ont kruis word). Hierdie prosedure werk soos volg: Die afstand tussen die punt van die potlood en die deelnemer se neus word afgemerk sodra die persoon 'n dubbel beeld waarneem (Wilson & Falkel 2004). Die fokusvermoë-toets evalueer die oog se vermoë om te fokus, en die verbetering in die vermoë om duidelike visie op verskillende afstande te handhaaf. 'n Groot plakkaat met letters is teen 'n muur geplaas en 'n klein kaart met letters is ongeveer vier duim weg van die gesig van die deelnemer op neusvlak gehou. Die letters is van links na regs gelees, afwisselend tussen die groot en klein kaarte. Die getal letters wat korrek uitgeroep is, is getel en aangeteken (Wilson & Falkel 2004).



## Prosedure vir insameling van data

### Vóórtoets

Die deelnemers het tussen klasse sessies vir visuele toetsing bygewoon, en 'n vóórtoets is deur die studente afgelê. Dié vóórtoets bestaan uit die STPI en die battery visuele vaardigheidstoets wat vroeër bespreek is, en is gebruik om 'n basislyn daar te stel vir vlakke van angs, weetgierigheid en visuele vaardighede.

### Intervensie

Na die vóórtoets was daar 'n intervensie wat bestaan het uit 12 weke van visuele sportoefeninge wat deur lede van die steekproef voltooi moes word.

Die steekproefgroep het 15 min van oogsoefeninge ondergaan, waarin gelyktydige balle gegooi, oorkruis gegooi, gekruisde balval, 'n vertikale bal slaan en 'vind die letters' elk voor klasse geoef is oor 'n tydperk van 12 weke.

Tydens die *gooi van gelyktydige balle* het die deelnemers twee meter van mekaar gestaan met hul knieë gebuig en hul voete skouerbreedte van mekaar af. Een vir een het die deelnemers twee balle tegelyk aan 'n ander deelnemer gegooi om te vang. Hierdie oefening is volgehou vir drie minute. *Oorkruis gooi* behels dat deelnemers steeds twee meter van mekaar af bly staan met hul knieë gebuig en hul voete skouerbreedte van mekaar af. Hulle gooi dan twee balle tegelyk na die ander deelnemers se teenoorgestelde hande om te vang. Ook dié oefening is vir drie minute herhaal. Die doel van die gooi van gelyktydige balle en die oorkruis gooi is om perifere sig en konsentrasie te verbeter (Du Toit, Kruger, Joubert & Lunsky 2007). Tydens die *kruisbalvaloefening* staan die deelnemers met hul knieë gebuig, hul voete skouerbreedte van mekaar af en hul hande op hul knieë. Die afrigter staan regop met sy of haar arms sywaarts uitgestrek met 'n bal in elke hand. Vervolgens laat die afrigter een bal val en is daar van die deelnemers verwag om te hurk en die bal dan met palms na bo te vang. Die voordele van hierdie oefening is dat dit die antisipasie van voetbewegings en perifere bewustheid verbeter (Du Toit, Kruger, Joubert & Lunsky 2007). Met die slaan van die vertikale bal, het die deelnemers opdrag gekry om 'n kolfhandskoen te dra en 'n bal vertikaal te slaan met palms na bo gedraai. Hierdie oefening is vir drie minute herhaal. Die voordeel van dié oefening was dat dit konsentrasie verbeter het (Du Toit, Kruger, Joubert & Lunsky 2007). Die 'vind die letters'-oefening bestaan daaruit dat die deelnemers 'n rekenaarprogram gebruik het en daar van hulle verwag is om op die letters van die alfabet van A tot Z te klik. Die letters is outomaties deurmekaar gemaak en het

op willekeurige wyse van posisie verander. Die voordeel van die vertikale bal en 'vind die letters' is om konsentrasie te verbeter (Du Toit, Kruger, Joubert & Lunsky 2007).

### Nátoets

Die intervensie is gevolg deur 'n nátoets wat dieselfde battery visuele vaardigheidstoets as die vóórtoets behels het, ten einde te bepaal of daar enige verandering plaasgevind het in die visuele vaardighede van die deelnemers; die nátoetsmetings het ook die toepassing van die STPI ingesluit om die vlakke van angs en weetgierigheid te bepaal.

### Data-ontleding en statistiek

Data verkry uit die STPI is gebruik saam met data verkry van die assessering van die visuele vaardighede. Die data is ontleed aan die hand van SAS® (weergawe 9.3). Verskeie statistiese tegnieke is tydens die ontleding gebruik ten einde die hipoteses óf te bevestig óf te weerlê. Hierdie tegnieke het afhanklike, eenkantige *t*-toets, korrelasie en gewone regressietoets ingesluit.

## Uitslae

### Uitslae van afhanklike eenkantige *t*-toets

Uit Tabel 1 blyk dit duidelik dat daar statisties betekenisvolle verskille was in fokus van week 1 ( $M = 45.84$ ,  $s.d. = 21.98$ ) tot week 12 ( $M = 52.01$ ,  $s.d. = 20.06$ ),  $p < 0.01$  (linkskantig). Die gemiddelde afname in fokus-tellings was  $-7.07$ . Die effekgrootte ( $0.07$ ), soos gemeet deur Eta gekwadreer, het 'n matige effek aangedui (Pallant 2013). Wat hierdie steekproef betref, het die intervensie 'n betekenisvolle uitwerking op die fokusvermoëns van die deelnemers getoon ( $p < 0.01$ ).

Betekenisvolle verskille is ook opgemerk in sporsingsvermoë van week 1 ( $M = 46.32$ ,  $s.d. = 22.58$ ) tot week 12 ( $M = 51.26$ ,  $s.d. = 22.19$ ),  $p = .002$  (linkskantig). Die gemiddelde afname in sporsingsvermoë-tellings was  $-4.94$ . Die effekgrootte ( $0.04$ ), soos gemeet deur Eta gekwadreer, het 'n klein tot matige effek aangedui (Pallant 2013). Vir hierdie steekproef het die intervensie 'n betekenisvolle uitwerking op die sporsingsvermoëns van die deelnemers gehad ( $p = .002$ ). Die verskil in vergensie tussen week 1 en week 12 het die afsnypunt vir statistiese betekenisvolheid net nie gehaal nie ( $p = .065$ ). Daarom is besluit om hierdie visuele vaardigheid by verdere analyses in te sluit.

### Uitslae van korrelasie-ontleding

Die uitslae van die korrelasie-analise wat onderneem is, het slegs twee betekenisvolle korrelasies getoon, naamlik tussen

**TABEL 1:** Uitslae van afhanklike *t*-toets – Fokus (week 1 en 12), sporsingsvermoë (week 1 en 12) en vergensie (week 1 en 12).

Fokus, sporsingsvermoë en vergensie		<i>N</i>	Gemiddelde	Standaardafwyking	Standaardfout	Mediaan	Minimum	Maksimum	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i> -waarde (1-kantig)
Fokus	Week 1	204	45.84	21.98	1.54	49	3	88	-3.9	195	< 0.01
	Week 12	200	52.91	20.06	1.42	57.5	5	92			
Sporsingsvermoë	Week 1	204	46.32	22.58	1.58	45.5	4	100	-2.86	195	0.002
	Week 12	200	51.26	22.19	1.57	51	7	97			
Vergensie	Week 1	203	2.08	2.86	0.2	1	0	17	-1.52	194	0.065
	Week 12	200	2.47	3.23	0.23	1	0	16			



angs en fokusvermoë, asook angs en sporigsvermoë. Geen betekenisvolle korrelasie is waargeneem tussen enige van die visuele vaardighede en weetgerigheid nie.

Tabel 2 toon duidelik dat daar 'n geringe invers betekenisvolle korrelasie was tussen angs en fokusvermoë,  $r = -.14007$ ,  $n = 204$ ,  $p = .044$ , met lae vlakke van fokusvermoë wat verband hou met hoë angsvlakke.

'n Geringe invers betekenisvolle korrelasie is ook waargeneem tussen angs en sporigsvermoë,  $r = -.15231$ ,  $n = 204$ ,  $p = .028$ , met 'n assosiasie tussen sporigsvermoë en hoë angsvlakke.

Weereens was die korrelasie tussen angs en vergensie byna statisties betekenisvol. Op grond van bostaande bevindings, word die navorsingshipotese dat daar 'n statisties betekenisvolle korrelasie is tussen angs en visuele vaardighede, gedeeltelik aanvaar.

## Uitslae van gewone regressie-analises

Alhoewel daar betekenisvolle korrelasies gevind is tussen fokusvermoë en angs, asook angs en sporigsvermoë, is besluit om vas te stel tot hoe 'n mate angs, uitgedruk as 'n beta-waarde, 'n impak het op fokus, sporigsvermoë en vergensie. Gewone regressie-analises is dus gedoen tussen angs en die laasgenoemde visuele vaardighede. Voorlopige ontleding is uitgevoer om te verseker dat daar geen skending van die aannames van normaliteit, lineariteit en homoskedastisiteit was nie. Die uitslae van hierdie regressies word getoon in Tabel 3.

Tabel 3 toon dat angs die grootste invloed het op sporigsvermoë (beta = -6.59) en die minste op vergensie (beta = 0.84). Die tabel toon verder dat angs 2% bydra tot elkeen van die veranderlikes se variansie.

## Bespreking

### Uitslae van *t*-toetse

#### Fokus

Ná die deelnemers visuele sportonderrig ontvang het, is betekenisvolle verskille in die visuele vaardigheid van fokusvermoë opgemerk tussen week 1 en week 12 (Tabel 1). Fokusvermoëns kan dus verbeter word deur deelname aan

solke oefeninge. Hierdie uitslae strook met die bevindinge van Paul, Biswas en Sandhu (2011), wat aangedui het dat fokus, akkommodasie en sakkadiese beweeglikheid, wat almal 'n belangrike rol speel by die visuele uitdagings wat tafeltennisspelers te bowe moet kom, aansienlik verbeter het in 'n eksperimentele groep ná 'n opleidingsprogram van agt weke. Volgens Zupan *et al.* (2006), is sodanige verbeterings die gevolg van gereelde opleiding van die visuele sisteem wat aanleiding gee tot meer doeltreffende response in die sensustelsel en versterkte spiervesels in die oë.

'n Ander studie wat soortgelyke bevindings gelewer het, was die navorsing in Spanje deur Quevedo *et al.* (1999). Die uitslae van hul studie het getoon dat die eksperimentele groep se afstand- tot nabye sakkadiese fiksasies en visuele skerpte in betekenisvolle mate verbeter het. Sakkadiese aanpassings en fokus is aan mekaar verwant, aangesien 'n bepaalde getal sakkadiese aanpassings per sekonde nodig is ten einde die hele visuele veld in fokus te bring (Dyckman & McDowell 2005).

Die uitslae van hierdie studie strook ook met die bevindinge van Rezaee, Ghasemi en Momeni (2012), wat die doeltreffendheid van sportafrigting, visuele opleiding en oefeningprogramme vir die oë van tafeltennis en basketbalspelers geëvalueer het (Rezaee *et al.* 2012). Die uitslae van hul navorsing het 'n betekenisvolle verbetering getoon in die akkommodatiewe fasiliteit van die oë wat verband hou met fokus. Die term 'akkommodatiewe fasiliteit' verwys na die vermoë van die oë om hul fokus binne 'n bepaalde tydperiode na voorwerpe in verskillende volgordes en op verskillende afstande te verskuif (Pandian *et al.* 2006).

### Sporigsvermoë

Volgens Tabel 1, was daar betekenisvolle verskille tussen week 1 en week 12 wat sporigsvermoë betref. Die uitslae toon dat sporigsvermoë verbeter kan word deur visuele sportoefeninge. Hierdie bevindings bevestig die resultate wat deur Wimshurst, Sowden en Cardinale (2012) verkry is. Hulle het 'n studie onderneem om te bepaal of die visuele vaardighede van Olimpiese hokkiespelers verbeter het na hulle oogopleiding ontvang het (Wimshurst *et al.* 2012); hul bevinding was dat die visuele vaardighede wat met sporigsvermoë verband hou, aansienlik verbeter het tussen die vóórtoets en die nátoets. In 'n ander studie het Balasaheb, Maman en Sandhu (2008) gemerk dat die sporigsvermoë

**TABEL 2:** Korrelasie tussen angs en fokus, sporigsvermoë en vergensie na afloop van 'n intervensie van 12 weke.

Korrelasie	Veranderlikes	Totale angsvlak	Totale fokus	Totale sporigsvermoë	Totale vergensie
Totale angsvlak	Pearson-korrelasie	1	-0.14007	-0.15231	0.12414
	Sig. (2-kantig)	-	0.0436	0.0281	0.074
	N	204	204	204	204

**TABEL 3:** Angs as voorspeller van fokus, sporigsvermoë en vergensie.

Angs as voorspeller	Bron	Grade van vryheid ( <i>df</i> )	Som van kwadrate	Gemiddelde kwadraat	<i>F</i> -waarde	<i>Pr</i> > <i>F</i>	Beta	<i>R</i> <sup>2</sup>
Angs en fokus	Model	1	1813.89	1813.89	3.8	0.05	-5.99	0.02
	Fout	200	95 424	477.12	-	-	-	-
	Reggestelde totaal	201	97 238	-	-	-	-	-
Angs en sporigsvermoë	Model	1	2175.75	2175.75	4.34	0.04	-6.59	0.02
	Fout	200	100 314	501.57	-	-	-	-
	Reggestelde totaal	201	102 490	-	-	-	-	-
Angs en vergensie	Model	1	35.9	35.9	4.44	0.04	0.84	0.02
	Fout	200	1615.52	8.08	-	-	-	-
	Reggestelde totaal	201	1651.42	-	-	-	-	-



en diepteperspeksie van krieketspelers wat visuele opleiding ontvang het, aansienlik verbeter het.

Die uitslae van die huidige studie strook met die bevindings van Rezaee *et al.* (2012), wat, benewens hul bevindings oor fokus, ook 'n betekenisvolle verbetering gemerk het in die oogbewegings wat betrokke is by springvermoë.

## Uitslae van die korrelasie-analise

### Fokus en angs

Die gevolgtrekkings wat in Tabel 2 weerspieël word, strook met die bevindings van 'n studie wat onderneem is deur Janelle *et al.* (1999) wat bevind het dat daar met verhoogde angsvlakke 'n afname is in die vermoë om tussen irrelevante en relevante visuele prikkels te onderskei; hulle het tot die gevolgtrekking gekom dat by die aanwesigheid van hoë vlakke van angs, die gedrag van 'n persoon se blik meer eksentriek raak. Hulle het voorts gevind dat daar ook neigings is vir die aandag om tydens verhoogde angs afgelei te word deur irrelevante, perifere prikkels weens verenging van die aandagsveld (Janelle 2002). By die aanwesigheid van matige angsvlakke geskied die uitvoering van primêre of sentrale take gevolglik ten koste van 'n persoon se perifere of sekondêre take. As iemand egter hoë vlakke van angs ervaar, sal ook die uitvoer van primêre en sentrale take agteruit gaan (Janelle 2002).

### Springvermoë en angs

Hierdie uitslae wat betref die verband tussen springvermoë en angs, soos uitgebeeld in Tabel 2, strook met die bevindings van Behan en Wilson (2008) wat gevind het dat verhoogde angsvlakke 'n afname in die duur van die rustende oog tot gevolg gehad het. Die term 'rustende oog' verwys na die springvermoë om die blik te vestig op 'n enkele voorwerp of plek in die visuomotor-werkspasie. Daar word dus tot die slotsom geraak dat verhoogde angs 'n afname in die springvermoë sal veroorsaak.

Verdere bevestiging van die uitslae van die huidige studie word voorsien deur die navorsing van Janelle (2002), wat getoon het dat toenemende angs die doeltreffendheid verminder van blikgedrag tydens motoriese take wat visuele soek en opsporing vereis, asook by take wat vereis dat daar na iets gemik word. Hierdie bevindings toon dat toenemende angs minder effektiewe blikgedrag en visuele soekstrategieë tot gevolg het (Janelle 2002), en daar kan dus aanvaar word dat met 'n toename in angs blikgedrag minder doeltreffend word. Dié gedrag behels 'n opsporingsfase terwyl 'n voorwerp met die oë gevolg word en is een van die prosesse wat daarby betrokke is wanneer 'n voorwerp in die visuele veld gevolg word (Vickers & Adolphe 1997). Dit impliseer dat toenemende angs aanleiding gee tot minder doeltreffende blikgedrag wat op sy beurt 'n vermindering in springgedrag veroorsaak.

### Weetgierigheid en die aanleer van visuele vaardighede

Die korrelasie-analise wat onderneem is, het getoon dat daar

geen betekenisvolle korrelasie is tussen enige van die visuele vaardighede en weetgierigheid nie, en die navorser het dus nie daarin geslaag om die nulhipotese te verwerp nie – die hipotese dat daar geen verband is tussen weetgierigheid en die aanleer van visuele vaardighede by tweedejaarse fisiologiestudente aan die betrokke tersiêre instelling is nie. Daar is geen ander bestaande studies oor hierdie onderwerp wat soortgelyke bevindings opgeteken het nie, en meer navorsing oor hierdie onderwerp is dus nodig.

## Uitslae van gewone regressie-analises

### Springvermoë en angs

Volgens die uitslae in Tabel 3 ( $F = 4.34, p = 0.04$ ), het angs 'n invloed op springvermoë,  $p < .05$ . Hierdie uitslag bevestig die bevindings van Wilson, Vine en Wood (2009) dat die manipulasie van angs betekenisvolle afnames tot gevolg gehad het in die sukses van die vry gooi en die duur van die rustende oog. Deelnemers wat angs ervaar het, het 'n minder effektiewe en doeltreffende aandagbeheerstrategie gebruik. Die betrokke deelnemers kon wel aanvanklik 'n optimale rustende oogfiksasie behartig, maar kon nie daarin slaag om dit te handhaaf nie (Wilson *et al.* 2009). Die rustende oog verwys na die blik van die springvermoë wat op 'n enkele voorwerp gerig is, en oogbewegings is geneig om toe te neem wanneer angstoestande vererger (Vickers & Adolphe 1997). Namate angs toeneem, is daar 'n ooreenstemmende afname in die duur van die rustende oog. Die rustende oog-periode is essensieel vir doeltreffende visuele soekeienskappe en springvermoë (Wilson *et al.* 2009).

### Vergensie en angs

Tabel 3 toon dat angs tot 'n mindere mate 'n impak het op vergensie ( $F = 4.44, p = 0.04$ ). Anderson, Siegel en Barrett (2011) het vasgestel dat angs individue se bewustelike ervarings beïnvloed tydens binokulêre wedywering. Binokulêre wedywering en vergensie is nou verwant aan mekaar omdat albei elemente is van binokulêre sig (Alais & Blake 2005). Ons kom dus tot die slotsom dat, aangesien angs 'n uitwerking het op binokulêre wedywering, dit eweneens 'n uitwerking op vergensie sal hê.

In 'n soortgelyke ondersoek het Nagamine *et al.* (2007) die verband tussen angs en die wisseltempo van binokulêre wedywering ondersoek en bevind dat die wisseltempo in binokulêre wedywering vinniger was by persone wat aan angs gely het. As binokulêre visie negatief beïnvloed word deur verhoogde vlakke van angs, kan aanvaar word dat vergensie eweneens negatief daardeur beïnvloed word. Hierdie uitslae van die navorsing wat onderneem is deur Nagamine *et al.* (2007) bevestig dat binokulêre wedywering en gevolglik ook vergensie negatief beïnvloed word deur verhoogde angsvlakke.

### Fokus en angs

Tabel 3 toon dat angs 'n impak het op fokusvermoë ( $F = 3.80, p = 0.05$ ). In 'n studie deur Murray en Janelle (2003), het die navorsers gevind dat die doeltreffendheid van visuele



soekeienskappe en visuele oriëntering nadelig geraak word wanneer iemand angs ervaar. Visuele soekeienskappe is nodig om dit moontlik te maak om op 'n voorwerp te fokus. Goeie visuele soekeienskappe is 'n allerbelangrike komponent van fokus aangesien die soekeienskappe dit moontlik maak om visuele aandag op belangrike prikkels te fokus terwyl dit die tendens van die blik om na onbelangrike prikkels te verskuif, beperk (Knudson & Kluka 1997). Visuele oriëntering is van sentrale belang vir die alledaagse gebruik en fokus van sig (Palomares, Englund & Ahlers 2011). Dit is 'n noodsaaklike vermoë wat dit moontlik maak om 'n voorwerp te identifiseer en daarop te fokus. Visuele oriëntasie verteenwoordig bewustheid van 'n voorwerp se posisie in 'n individu se omgewing, sowel as die verhouding tussen die voorwerp en die individu (Palomares *et al.* 2011).

Daar word derhalwe voorgestel dat angs 'n betekenisvolle voorspeller is van die onvermoë om vergensie en sporigsvermoë te verbeter. Dit is dus moontlik om te voorspel dat angs 'n student se vermoë om vergensie en sporigsvermoë te benut of om voorwerpe te volg, nadelig sal raak.

## Gevolgtrekking

Opsommend kan daar tot die gevolgtrekking gekom word dat visuele sportoefeninge sommige visuele vaardighede kan verbeter. Dit is egter belangrik om voorsiening te maak vir angsvlakke wanneer dié afrigting gedoen word. Die bevindings van die huidige studie toon dat angs in 'n mate 'n negatiewe uitwerking het op die aanleer van verbeterde fokus, sporigsvermoë en vergensie. Daarteenoor beïnvloed weetgierigheid nie die aanleer van enige van die visuele vaardighede wat in hierdie studie ondersoek word nie.

## Erkenning

### Mededingende belange

Die outeurs verklaar hiermee dat hulle geen finansiële of persoonlike verbintenis het met enige party wat hulle nadelig of voordelig kon beïnvloed het in die skryf van hierdie artikel nie.

### Outeursbydrae

Die aard van die bydraes van elke outeur kan kortliks min of meer soos volg opgesom word: P.d.T. (Universiteit van Pretoria), C.E.M. (Universiteit van Pretoria) en N.C. (Universiteit van Pretoria), projekteleiers; C.E.M. samestelling van oorspronklike manuskrip; E.N. (Universiteit van Pretoria) redigering en finale voorbereiding van die manuskrip; P.d.T., E.N. en M.K. (Universiteit van Pretoria) was betrokke by die projekontwerp, dataversameling en uitvoering van die toetsprosedures; R.F. (Universiteit van Pretoria) en W.J.F. (Universiteit van Pretoria) het konseptuele bydraes gelewer.

## Literatuurverwysings

Alais, D. & Blake, R., 2005, *Binocular rivalry*, MIT Press, Cambridge MA.

- Anderson, E., Siegel, E.H. & Barrett, L.F., 2011, 'What you feel influences what you see: The role of affective feelings in resolving binocular rivalry', *Journal of Experimental Social Psychology* 47(4), 856–860. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jesp.2011.02.009>
- Balasaheb, T., Maman, P. & Sandhu, J.S., 2008, 'The impact of visual skills training program on batting performance in cricketers', *Serbian Journal of Sports Sciences* 2(1–4), 17–23.
- Behan, M. & Wilson, M., 2008, 'State anxiety and visual attention: The role of the quiet eye period in aiming to a far target', *Journal of Sports Sciences* 26(2), 207–215. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410701446919>
- Boot, W.R., Becic, E. & Kramer, A.F., 2009, 'Stable individual differences in search strategy: The effect of task demands and motivational factors on scanning strategy in visual search', *Journal of Vision* 9(3), 1–16. <http://dx.doi.org/10.1167/9.3.7>
- Brunyé, T.T., Mahoney, C.R., Augustyn, J.S. & Taylor, H.A., 2009, 'Emotional state and local versus global spatial memory', *Acta Psychologica* 130(2), 138–146. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actpsy.2008.11.002>
- Daffner, K.R., Scinto, L.F.M., Weintraub, S., Guinessey, J.E. & Mesulam, M.M., 1992, 'Diminished curiosity in patients with probable Alzheimer's disease as measured by exploratory eye movements', *Neurology* 42(2), 320–328. <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.42.2.320>
- Dunn, J.R. & Schweitzer, M.E., 2005, 'Feeling and believing: The influence of emotion on trust', *Journal of Personality and Social Psychology* 88(5), 736–748. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.88.5.736>
- Du Toit, P.J., Krüger, P.E., Chamane, N.Z., Campher, J. & Crafford D., 2009, 'Sport vision assessment in soccer players', *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance* 15(4), 594–604.
- Du Toit, P.J., Krüger, P.E., Joubert, A. & Lunsly, J., 2007, 'Effects of exercise on the visual performance of female rugby players', *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance* 13(3), 267–273.
- Du Toit, P.J., Krüger, P.E., Mohamed, A.F., Kleynhans, M., Du Preez, T.J., Govender, C. *et al.*, 2011, 'The effect of sports vision exercises on the visual skills of university students', *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance* 17(3), 429–440.
- Du Toit, P.J., Krüger, P.E. & Neves, R., 2007, 'Exercise, performance and sports vision testing', *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, December supplement, 140–149.
- Du Toit, P.J., Van Vuuren, B., Van Heerden, J. & De Wet, K.B., 2006, 'The influence of exhaustion on the metabolism and perceptual motor performance of professional cricket players', *African Journal of Physical, Health Education, Research and Dance* 12(1), 50–59.
- Dyckman, K.A. & McDowell, J.E., 2005, 'Behavioural plasticity of antisaccade performance following daily practice', *Experimental Brain Research*, 162(1), 63–69. <http://dx.doi.org/10.1007/s00221-004-2105-9>
- Eubank, M., Collins, D. & Smith, N., 2000, 'The influence of anxiety direction on processing bias', *Journal of Sport and Exercise Psychology* 22(4), 292–306.
- Henderson, B.B. & Wilson, S.E., 1991, 'Intelligence and curiosity in preschool children', *Journal of School Psychology*, 29(2), 167–175. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-4405\(05\)80009-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-4405(05)80009-3)
- Janelle, C.M., 2002, 'Anxiety, arousal and visual attention: A mechanistic account of performance variability', *Journal of Sports Sciences* 20(3), 237–251. <http://dx.doi.org/10.1080/026404102317284790>
- Janelle, C.M., Singer, R.N. & Williams, A.M., 1999, 'External distraction and attentional narrowing: Visual search evidence', *Journal of Sport and Exercise Psychology* 21(1), 70–91.
- Knudson, D. & Kluka, D.A., 1997, 'The impact of vision and vision training on sport performance', *Journal of Physical Education, Recreation and Dance* 64(8), 17–34. <http://dx.doi.org/10.1080/07303084.1997.10604922>
- Lapidus, L.B. & Schmolling, P., 1975, 'Anxiety, arousal, and schizophrenia: A theoretical integration', *Psychological Bulletin* 82(5), 689–710. <http://dx.doi.org/10.1037/h0077118>
- Maples, W.C., 2003, 'Visual factors that significantly impact academic performance', *Optometry* 74(1), 35–49.
- Murray, N.P. & Janelle, C.M., 2003, 'Anxiety and performance: A visual search examination of the processing efficiency theory', *Journal of Sport and Exercise Psychology* 25(2), 171–187.
- Nagamine, M., Yoshino, A., Yamazaki, M., Obara, M., Sato, S., Takahashi, Y. *et al.*, 2007, 'Accelerated binocular rivalry with anxious personality', *Physiology & Behavior* 91(1), 161–165. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.02.016>
- Pallant, J., 2013, *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*, 5th edn., McGraw-Hill, New York.
- Palomares, M., Englund, J.A. & Ahlers, S., 2011, 'Patterns and trajectories in Williams Syndrome: The case of visual orientation discrimination', *Research in Developmental Disabilities* 32(3), 1021–1029. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.038>
- Pandian, A., Sankaridurg, P.R., Naduvilath, T., O'Leary, D., Sweeney, D.F., Rose, K. *et al.*, 2006, 'Accommodative facility in eyes with and without myopia', *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 47(11), 4725–4731. <http://dx.doi.org/10.1167/iov.05-1078>
- Paul, M., Biswas, S.K. & Sandhu, J.S., 2011, 'Role of sports vision and eye hand coordination training in performance of table tennis players', *Brazilian Journal of Biomotricity* 5(2), 106–116.
- Potgieter, J.R., 2003, *Sport psychology: Theory and practice*, Institute for Sport Science, Stellenbosch University, Stellenbosch.
- Quevedo, L., Solé, J., Palmi, J., Planas, A. & Saona, C., 1999, 'Experimental study of visual training effects in shooting initiation', *Clinical and Experimental Optometry* 82(1), 23–28. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1444-0938.1999.tb06783.x>
- Rezaee, M., Ghasemi, A. & Momeni, M., 2012, 'Visual and athletic skills training enhance sport performance', *European Journal of Experimental Biology* 2(6), 2243–2250.





- Spielberger, C.D. & Reheiser, E.C., 2009, 'Assessment of emotions: Anxiety, anger, depression and curiosity', *Applied Psychology: Health and Well-Being* 1(3), 271–302.
- Spielberger, C.D., Ritterband, L.M., Sydeman, S.J., Reheiser, E.C. & Unger, K.K., 1995, 'Assessment of emotional states and personality traits: Measuring psychological vital signs', in J.N. Butcher (ed.), *Clinical personality assessment: Practical approaches*, n.p., Oxford University Press, New York.
- Vickers, J.N. & Adolphe, R.M., 1997, 'Gaze behaviour during a ball tracking and aiming skill', *International Journal of Sports Vision* 4(1), 18–27.
- Voss, H.G. & Keller, H., 1983, *Curiosity and exploration: Theories and results*, Academic Press, New York.
- Whitley, B.E., 2002, *Principles of research in behavioral science*, 2nd edn., McGraw-Hill, New York.
- Williams, A.M. & Elliott, D., 1999, 'Anxiety, expertise, and visual search strategy in karate', *Journal of Sport and Exercise Psychology* 21(4), 362–375.
- Wilson, T.A. & Falkel, J., 2004, *SportsVision: Training for better performance*, Human Kinetics, Champaign, IL.
- Wilson, M.R., Vine, S.J. & Wood, G., 2009, 'The influence of anxiety on visual attentional control in basketball free throw shooting', *Journal of Sport & Exercise Psychology* 31(2), 152–168.
- Wimshurst, Z.L., Sowden, P.T. & Cardinale, M., 2012, 'Visual skills and playing positions of Olympic field hockey players', *Perceptual and Motor Skills* 114(1), 204–216. <http://dx.doi.org/10.2466/05.22.24.PMS.114.1.204-216>
- Zupan, M.F., Arata, A.W., Wile, A. & Parker, R., 2006, 'Visual adaptations to sports vision enhancement training: A study of collegiate athletes at the US air force academy', *Optometry Today/Optics Today* 46, 43–48.