
Atenção visual no esporte: uma revisão

*Maurício da Silva Júnior,
Andreza Abreus de Moura,
Monyque de Souza Melo,
Erick Francisco Quintas Conde*

Resumo

A atenção visual é uma função cognitiva imprescindível para a percepção de estímulos e planejamento de ações, estando assim intimamente relacionada com o desempenho esportivo e com processos decisórios de atletas. É nessa temática que o presente trabalho se propõe a realizar uma revisão bibliográfica sobre principais produções no contexto dos esportes. Como resultado, o trabalho reúne uma série evidências científicas que sustentam a aplicabilidade e eficiência de uma grande variedade de técnicas e métodos que podem ser utilizados tanto para a avaliação, quanto para intervenção e treinamento da atenção visual com atletas de diferentes modalidades esportivas.

PALAVRAS CHAVE: Atenção visual; esporte; psicologia; neurociências

VISUAL ATTENTION IN SPORT: A REVIEW

*Maurício da Silva Júnior,
Andreza Abreus de Moura,
Monyque de Souza Melo,
Erick Francisco Quintas Conde*

Abstract

Visual attention is a crucial cognitive function for stimuli perception and motor planning, being closely related to the athletic performance and his decision making processes. In this thematic area, the present work aims to review methodological and instrumental diversity of main scientific and applied approaches in the sport context. In results, the study shows a variety of scientific evidences that support the applicability and efficiency of a wide range of techniques and methods that can be used both for assessment, interventions and for training the spatial attention among athletes in several sports modalities.

Key words: Visual attention, sport, psychology, neuroscience.

ATENCIÓN VISUAL EN EL DEPORTE: UNA REVISIÓN

*Maurício da Silva Júnior,
Andreza Abreus de Moura,
Monyque de Souza Melo,
Erick Francisco Quintas Conde*

Resumen

La atención visual es una función cognitiva esencial para la percepción y el planeamiento motor, están tan estrechamente relacionados con el rendimiento y las decisiones de las atletas. En este tema que hacemos una revisión bibliográfica sobre las principales producciones en el contexto de los deportes. En los resultados, el trabajo se basa en una serie de pruebas científicas que sustentan las aplicaciones y la eficiencia de una gran variedad de técnicas y métodos que pueden ser utilizados tanto para una evaluación, como para la intervención y el entrenamiento de la atención visual.

PALABRAS-CLAVE: Atención visual, deportes, psicología, neurociencia.

Introdução

A atenção visual tem sido caracterizada como a habilidade de selecionar estímulos específicos diante de uma ampla gama de informações disponíveis no ambiente (Miller & Clapp, 2011). Evidências demonstram que a atenção é capaz de influenciar o processamento sensorial e a programação motora (Pashler, Johnston & Ruthruff, 2001; Galera, Cavallet, Grünau & Panagopoulos, 2007; Vickers, 2004; Miller & Clapp, 2011). Dessa forma, a atenção visual tem sido considerada essencial para o desempenho humano (Sanders & Sanders, 2013), uma vez que a orientação da atenção no espaço se mostra capaz de influenciar substancialmente o planejamento e a execução de movimentos. Tal influência acontece também nos esportes, independente da modalidade esportiva (Harle & Vickers, 2001; Rodrigues et al., 2001; Savelsbergh et al., 2002; Vickers, 2004; Williams et al., 2002; Causer et al., 2010; Vine, Moore & Wilson, 2011; Wood & Wilson, 2011; Miller & Clapp, 2011).

Para melhor compreensão de seus mecanismos funcionais, consideremos algumas características básicas da atenção visual: a qualidade atencional pode depender de características intrínsecas e espaciais dos estímulos (Proctor, 2012), bem como de fatores implícitos ao atleta (Abes & Takase, 2007; Weinberg & Gould, 2010), como estados emocionais, níveis de ativação entre outros aspectos que podem modular a atenção e consequentemente, os movimentos (Chen, 1998; Pashler et al., 2001). Algumas definições conceituais importantes consideram a distinção entre os processos atencionais *top-down* e *bottom-up*. Os mecanismos atencionais denominados *bottom-up*, se caracterizam como processos automáticos e involuntários, que independem de estados motivacionais e capacidades cognitivas. Mais especificamente, o processo *bottom-up* seria a captura automática do foco atencional por propriedades relacionadas aos estímulos do ambiente, como o aparecimento abrupto de um estímulo no campo visual (Galera, Cavallet, Grünau & Panagopoulos, 2007).

Por outro lado, os processos *top-down* são considerados funções de alta ordem (Pashler et al., 2001), pois envolvem processos cognitivos e aspectos motivacionais, se caracterizando como a busca voluntária por estímulos relevantes ao sujeito. Dentre os processos cognitivos envolvidos, destacam-se o controle inibitório, que impede o engajamento atencional em estímulos irrelevantes e também a memória, que permite a orientação do foco atencional de acordo com experiências prévias e o engajamento às metas estabelecidas em uma atividade prospectiva (Pashler et al., 2001).

Quanto aos aspectos neuropsicológicos da atenção, estudos tem demonstrado que os mecanismos *bottom-up* envolvem principalmente as conexões parietais com núcleos talâmicos, enquanto que os mecanismos *top-down* dependem do funcionamento integrado de circuitos pré-frontais com regiões límbicas e hipocampo, responsáveis por direcionar voluntariamente o foco atencional para estímulos externos e/ou processos internos (Posner & Cohen, 1984; Pashler et al., 2001; Rizzolatti et al., 1987; Sanders & Sanders, 2013). Rizzolatti e colaboradores (1987) demonstraram que, a atividade eletrofisiológica requisitada para a orientação atencional no espaço acaba estabelecendo uma condição excitatória propícia para a realização de movimentos oculomotores, quando direcionados para o mesmo local do espaço. De acordo com esse modelo, conhecido como teoria pré-motora da atenção, propõe que existe uma ligação estreita entre a orientação da atenção no espaço e a programação de movimentos oculares (Rizzolatti et al., 1987). Segundo os pesquisadores, quando a atenção for orientada para

determinada posição do espaço, um programa de movimento ocular também estará pronto para ser executado na referida localidade.

Contextualizando a atenção visual no âmbito dos esportes, se verifica um certo consenso de que o desempenho de atletas pode ser prejudicado quando este mantém sua atenção dispersa no ambiente da competição ou no treino (Savelsbergh et al., 2002; Vickers, 2004). Nessa esfera, a psicologia do esporte vem demonstrando grande utilidade quando se aplica à avaliação e prevenção de distrações (Weinberg & Gould, 2010). Nas ações desse campo do saber, se propõe avaliações iniciais sobre as capacidades do atleta em manter o foco da atenção em estímulos relevantes, considerando variáveis como situações de treinos quanto de competições. Dentre as possíveis interferências na funcionalidade dos sistemas atencionais do atleta, costumam-se distinguir as distrações internas das externas. Nas distrações internas, os pensamentos automáticos podem interferir retroativamente ou prospectivamente. Por outro lado, as distrações externas podem ser desencadeadas por qualquer um dos inúmeros estímulos irrelevantes disponíveis no ambiente esportivo (Weinberg & Gould, 2010). Distrações diferem, contudo, do que se chama de "perspectiva atencional. Abes e Takase (2007) estudaram a influência da orientação do foco atencional na perspectiva interna e externa para a precisão no saque do tênis, por exemplo. No estudo, eles verificaram que o foco da atenção direcionado para a execução motora na perspectiva interna apresenta uma assertividade reduzida em comparação à orientação externa, ou seja, quando a atenção está direcionada para o espaço.

Como pode ser observado, existe uma grande diversidade de variáveis intervenientes, abordagens experimentais e modelos aplicados na atenção visual. Especificamente neste campo, destacam-se propostas com medidas neuropsicológicas (Webbe, 2010), estudos com tempo de reação manual (Carreiro, Ferreira & Machado-Pinheiro, 2009; Conde, Filgueiras & Lameira, 2009; Filgueiras, 2010), pesquisas baseadas em dados de neuroimagem (Wright & Jackson, 2007), com métodos de eletrofisiologia (Thompson et al., 2008;) e através do monitoramento do comportamento ocular de atletas (Savelsbergh et al., 2002; Vickers, 2004; Miller & Clapp, 2011). Neste âmbito diversificado, o presente estudo se propõe a realizar uma revisão sobre as principais produções no tema da atenção visual, quando inserida no contexto dos esportes, indexadas nas plataformas Web of Science e na PubMed.

Métodos

Foi realizada uma consulta a bases indexadoras entre os meses de setembro e outubro de 2014 nas bases de dados Web of knowledge e Pubmed (US National Library of Medicine). Para tanto, foram usados os descritores "Sport" AND "Visual Attention".

Para inclusão de trabalhos no estudo, foram adotados os seguintes critérios: trabalhos publicados nos dez anos que antecederam à consulta; trabalhos em conformidade com o tema da atenção visual inserida no contexto dos esportes e que envolvam diretamente os construtos principais aqui tratados; trabalhos disponíveis em formato completo nas bases de dados citadas; trabalhos escritos em língua inglesa ou que contenham um resumo em inglês. Estudos teóricos e revisões sistemáticas não foram in-

cluídos no banco de dado. Para a extração dos dados na amostra final foram selecionadas as seguintes informações: ano da publicação, autores, método e modalidade esportiva.

O processo de seleção dos trabalhos para a amostra seguiu as etapas indicadas: 1) busca pelos descritores nas bases de dados supracitadas; 2) exclusão dos trabalhos publicados há mais de dez anos; 3) exclusão dos trabalhos duplicados; 4) leitura dos resumos e verificação da adequação aos temas propostos; 5) busca nas bases de dados virtuais pelo trabalho completo; 6) exclusão de trabalhos teóricos e revisões de literatura; 7) análise da amostra final.

Resultados

Após aplicação dos critérios para inclusão e exclusão de trabalhos, a amostra final contou com 65 artigos publicados na PubMed e 66 trabalhos na Web of Science. Foi possível verificar propostas experimentais diversificadas no estudo da atenção visual com atletas, dentre as quais destacam-se estudos com testes neuropsicológicos (Di Russo et al., 2006), tarefas cognitivas (Roca et al., 2011; Furley et al., 2013), motoras (Causer et al., 2011; Zemkova et al., 2013), bem como protocolos com eletrofisiologia (Kim & Woo, 2013; Del Percio et al., 2011) e estudos sobre rastreamento ocular de atletas (Panchuck & Vickers, 2011; Campbell & Moran, 2014; Wood & Wilson, 2010). Os dados foram todos sumarizados na tabela 1.

A diversidade de técnicas se aplicou a uma ampla gama de questões como especialização esportiva (Zhang & Watanab, 2005), desenvolvimento cognitivo (Ando et al, 2008), comparações de desempenho em tarefas atencionais entre diferentes grupos (Piras et al., 2010), circunstâncias (Zemková et al., 2013; Hall et al., 2014) considerando faixas etárias e níveis de proficiência (Reichow et al., 2011; Taddei et al., 2012), comparações entre estratégias visuais assertivas e disfuncionais (Wilson, Wood & Vine, 2005), verificação sobre a eficiência de técnicas de treinamento da atenção (Wood & Wilson, 2011; Moore et al., 2012), tendo sido verificadas também ocorrências de pesquisas sobre aspectos funcionais básicos da atenção visual no contexto dos esportes (Jacob et al., 2005). Enfatiza-se, contudo, que as técnicas mais utilizadas para avaliação da atenção visual, quando realmente inserida no contexto esportivo, são as técnicas de registro ocular com rastreadores móveis, uma vez que apresentam uma abordagem ecológica que permite verificar a atenção visual diante da especificidade dos estímulos do ambiente esportivo.

Tabela 1: Resultado final do levantamento bibliográfico sobre atenção visual

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
PubMed	2005	Moreno et al.	Tênis	Visual behavior and perception of trajectories of moving objects with visual occlusion
	2005	Savelsbergh et al.	Futebol	Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers
	2005	Zhang & Watanabe	Diversas	Differences in saccadic latency and express saccades between skilled and novice ball players in tracking predictable and unpredictable targets at two visual angles
	2005	Poulter et al.	Futebol	The effect of learning condition on perceptual anticipation, awareness, and visual search
	2006	Di Russo et al.	Esgrima	Neural correlates of fast stimulus discrimination and response selection in top-level fencers
	2006	de Oliveira; Oudejans & Beek	Basquetebol	Late information pick-up is preferred in basketball jump shooting
	2006	Memmert	Basquetebol	The effects of eye movements, age, and expertise on inattention blindness
	2006	McLeod; Reed & Dienes	Críquete	The generalized optic acceleration cancellation theory of catching
	2006	Eccles; Walsh & Ingledew	Orientação	Visual attention in orienteers at different levels of experience
	2007	Memmert & Furley	Handebol	"I spy with my little eye!": breadth of attention, inattention blindness, and tactical decision making in teamsports
	2007	Vickers & Williams	Biathlon	Performing under pressure: the effects of physiological arousal, cognitive anxiety, and gaze control in biathlon
	2007	Del Percio et al.	Karatê	Visual event-related potentials in elite and amateur athletes
	2007	Pesce et al.	Futebol	Focusing of visual attention at rest and during physical exercise in soccer players
	2007	Vaeyens et al.	Futebol	The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players
	2008	Aglioti et al.	Basquetebol	Action anticipation and motor resonance in elite basketball players
	2008	Huys et al.	Tênis	On the dynamic information underlying visual anticipation skill
	2008	Ando et al.	Ciclismo	Effects of acute exercise on visual reaction time

Continua

Continuação

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
	2008	Overney; Blank & Herzog	Tênis	Enhanced temporal but not attentional processing in expert tennis players
	2008	Nieuwenhuys et al.	Rapel	The influence of anxiety on visual attention in climbing
	2008	Behan & Wilson	Tiro	State anxiety and visual attention: the role of the quiet eye period in aiming to a far target
	2009	Zhang; Yan & Yangang	Voleibol	Differential performance of Chinese volleyball athletes and nonathletes on a multiple-object tracking task
	2009	Wilson & Percy	Golfe	Visuomotor control of straight and breaking golf putts
	2009	Hack; Memmert & Rupp	Basquetebol	Attentional mechanisms in sports via brain-electrical event-related potentials
	2009	Takeuchi & Inomata	Beisebol	Visual search strategies and decision making in baseball batting
	2009	Wilson; Vine & Wood	Basquetebol	The influence of anxiety on visual attentional control in basketball free throw shooting
	2009	Hall et al.	Equitação	The relationship between visual memory and rider expertise in a show-jumping context
	2009	Ford et al.	Futebol	An evaluation of end-point trajectory planning during skilled kicking
	2010	Hagemann et al.	Esgrima	Visual perception in fencing: do the eye movements of fencers represent their information pickup?
	2010	Furley; Memmert & Heller	Basquetebol	The dark side of visual awareness in sport: Inattention blindness in a real-world basketball task
	2010	Wood & Wilson	Futebol	A moving goalkeeper distracts penalty takers and impairs shooting accuracy
	2010	Pesce et al.	Ciclismo	Acute and chronic exercise effects on attentional control in older road cyclists
	2010	Dicks; Davids & Button	Futebol	Individual differences in the visual control of intercepting a penalty kick in association football
	2010	Piras; Lobiett & Squatrito	Voleibol	A study of saccadic eye movement dynamics in volleyball: comparison between athletes and non-athletes
	2010	Roberts & Turnbull	Golfe	Putts that get missed on the right: investigating lateralized attentional biases and the nature of putting errors in golf
	2011	Giglia et al.	Voleibol & Remo	Visuospatial attention lateralization in volleyball players and in rowers

Continua

Continuação

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
	2011	Causer et al.	Tiro	Anxiety, movement kinematics, and visual attention in elite-level performers
	2011	Heiner	Ginástica	Evidence for the spotting hypothesis in gymnasts
	2011	Causer; Holmes & Williams	Tiro	Quiet eye training in a visuomotor control task
	2011	Piras & Vickers	Futebol	The effect of fixation transitions on quiet eye duration and performance in the soccer penalty kick: instep versus inside kicks
	2011	Ghasemi et al.	Futebol	Visual skills involved in decision making by expert referees
	2011	Panchuk & Vickers	Dança	Effect of narrowing the base of support on the gait, gaze and quiet eye of elite ballet dancers and controls
	2011	Wood & Wilson	Futebol	Quiet-eye training for soccer penalty kicks
	2011	Roca et al.	Futebol	Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task
	2011	Vine & Wilson	Basquetebol	The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control
	2011	Cañal-Bruland et al.	Golfe	Target-directed visual attention is a prerequisite for action-specific perception
	2011	Button et al.	Futebol	Statistical modelling of gaze behaviour as categorical time series: what you should watch to save soccer penalties
	2012	Oudejans et al.	Basquetebol	Training visual control in wheelchair basketball shooting
	2012	Gonzalez et al	Golfe	Effects of vision on head-putter coordination in golf
	2012	Wimshurst; Sowden & Cardinale	Hóquei de Campo	Visual skills and playing positions of Olympic field hockey players
	2012	Moore et al.	Golfe	Quiet eye training expedites motor learning and aids performance under heightened anxiety: the roles of response programming and external attention
	2012	Kasper; Elliott & Giesbrech	Golfe	Multiple measures of visual attention predict novice motor skill performance when attention is focused externally
	2012	Taddei et al.	Esgrima	Neural correlates of attentional and executive processing in middle-age fencers

Continua

Continuação

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
	2013	Bhabhor et al.	Tênis de Mesa	A comparative study of visual reaction time in table tennis players and healthy controls
	2013	Kim & Woo	Tiro Esportivo	An electrocortical comparison of elite shooters with and without disability during visuomotor performance
	2013	Muiños & Ballesteros	Kung fu	Visuospatial attention and motor skills in kung fu athletes
	2013	Ryu et al.	Futebol	Guiding attention aids the acquisition of anticipatory skill in novice soccer goalkeepers
	2013	Land et al.	Golfe	Examination of visual information as a mediator of external focus benefits
	2013	Gorman; Abernethy & Farrow	Basquetebol	The expert advantage in dynamic pattern recall persists across both attended and unattended display elements
	2013	Vine et al.	Golfe	Quiet eye and choking: online control breaks down at the point of performance failure
	2013	Wu et al.	Basquetebol	The role of visual perception in action anticipation in basketball athletes
	2013	Vansteenkiste et al.	Ciclismo	The visual control of bicycle steering: The effects of speed and path width
	2013	Ida et al.	Tênis/Soft Tennis	Perceptual response and information pick-up strategies within a family of sports
	2014	Hall et al.	Hipismo	Keeping your eye on the rail: gaze behaviour of horse riders approaching a jump
	2014	Campbell & Moran	Golfe	There is more to green reading than meets the eye! Exploring the gaze behaviours of expert golfers on a virtual golf putting task
	2014	Uchida et al.	Basquetebol	Prediction of shot success for basketball free throws: visual search strategy
Web of Science	2005	Jacob; Lillakas & Irving	Diversas	Dynamics of saccadic adaptation: Differences between athletes and non-athletes
	2006	Kokubu et al.	Voleibol	Interference effects between saccadic and key-press reaction times of volleyball players and nonathletes
	2006	Hagemann; Strauss & Cañal-Bruland	Badminton	Training perceptual skill by orienting visual attention

Continua

Continuação

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
	2006	Rouwenhorst, A., & Van Der Kamp	Futebol	Visual search and locomotion behaviour in a four-to-four football tactical position game
	2006	Morillo et al.	Tiro esportivo	Latency of prosaccades and antisaccades in professional shooters
	2006	Nagano; Kato & Fukuda	Futebol	Visual behaviors of soccer players while kicking with the inside of the foot
	2006	Hagemann & Memmert	Badminton	Coaching anticipatory skill in badminton: Laboratory versus field-based perceptual training
	2009	Wilson; Wood & Vine	Futebol	Anxiety, Attentional Control, and Performance Impairment in Penalty Kicks
	2009	Binsch et al.	Golfe	Unwanted effects in aiming actions: The relationship between gaze behavior and performance in a golf putting task
	2009	Mann et al.	Futebol	The influence of viewing perspective on decision-making and visual search behaviour in an invasive sport
	2009	Memmert; Blanco & Merkle	Golfe	The effects of Effort, Performance, and Expertise on apparent size perception in Golf
	2009	Del Percio et al.	Karatê	Effects of tiredness on visuo-spatial attention processes in elite karate athletes and non-athletes
	2009	Dogan	Diversas	Multiple-choice reaction and visual perception in female and male elite athletes.
	2009	Cereatti et al.	Exercício físico	Visual attention in adolescents: Facilitating effects of sport expertise and acute physical exercise
	2009	Memmert; Simons & Grimme	Handebol	The relationship between visual attention and expertise in sports
	2009	Oudejans & Pijpers	Basquetebol e lançamento de dardos	Training with anxiety has a positive effect on expert perceptual-motor performance under pressure
	2010	Jin et al.	Badminton	Athletic training in badminton players modulates the early C1 component of visual evoked potentials: A preliminary investigation
	2010	Muggleton et al.	Atividade Física	Inhibitory Control and the Frontal Eye Fields

Continua

Continuação

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
	2010	Savelsbergh et al.	Futebol	A method to identify talent: Visual search and locomotion behavior in young football players
	2010	Nakamoto & Mori	Diversas	The influence of sport-specific experiences during the psychological refractory period in the Go/Nogo double stimulation task
	2010	Savelsbergh; Van Gastel & Van Kampen	Futebol	Anticipation of penalty kicking direction can be improved by directing attention through perceptual learning
	2011	Hopwood	Criquete	Does Visual-Perceptual Training Augment the Fielding Performance of Skilled Cricketers?
	2011	Chaddock et al.	Atletismo	Do Athletes Excel at Everyday Tasks?
	2011	Pesce & Audiffren	Diversas	Does Acute Exercise Switch Off Switch Costs? A Study With Younger and Older Athletes
	2011	Wright et al.	Badminton	Cortical fmri activation to opponents' body kinematics in sport-related anticipation: Expert-novice differences with normal and point-light video
	2011	Mann et al.	Golfe	Quiet eye and the Bereitschaftspotential: visuomotor mechanisms of expert motor performance
	2011	Reichow; Garchow & Baird	Basebol	Do Scores on a Tachistoscope Test Correlate With Baseball Batting Averages?
	2011	Del Percio et al.	Tiro	Functional coupling of parietal alpha rhythms is enhanced in athletes before visuomotor performance: a coherence electroencephalographic study
	2011	Spieler; Petersen & Duffy	Futebol	Response time to stimuli in division i soccer players
	2011	Jin et al.	Badminton	Event-related potential effects of superior action anticipation in professional badminton players
	2011	Oudejans et al.	Diversas	Thoughts and attention of athletes under pressure: skill-focus or performance worries?
	2011	Mecheri et al.	Tênis	Are visual cue masking and removal techniques equivalent for studying perceptual skills in sport
	2012	Schwab & Memmert	Hóquei	The impact of a sports vision training program in youth field hockey players

Continua

Continuação

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
	2012	Faubert	Diversas	Professional athletes have extraordinary skills for rapidly learning complex and neutral dynamic visual scenes
	2012	Ciucurel	Diversas	The relation between anxiety, reaction time and performance before and after sport competitions
	2012	Yavuz & Otken	Natação e Atletismo	The relationship between depression, anxiety and visual reaction times in athletes
	2013	Viggiano et al.	Basquetebol	Laterality of a second player position affects lateral deviation of basketball shooting
	2013	Moore & Müller	Basebol	Transfer of expert visual anticipation to a similar domain
	2013	Hijazi	Esgrima	Attention, Visual Perception and their Relationship to Sport Performance in Fencing
	2013	Zemkova et al.	Não especificado	Reaction time in the agility test under simulated competitive and noncompetitive conditions
	2013	Allen et al.	Diversas	Emotions correlate with perceived mental effort and concentration disruption in adult sport performers
	2013	Zhang et al.	Não especificado	An EMG study on characteristics of premotor and motor components in an agility reaction time test on athletes
	2013	Guldenpenning et al.	Vôlei de praia	Athletes and novices are differently capable to recognize feint and non-feint actions
	2013	Vine et al.	Golfe	Quiet eye training: A means to implicit motor learning
	2013	Huttermann et al.	Diversas	Fixation Strategy Influences the Ability to Focus Attention on Two Spatially Separate Objects
	2013	Wu et al.	Basquetebol	The role of visual perception in action anticipation in basketball athletes
	2013	Furley; Memmert & Schmid	Basquetebol	Perceptual load in sport and the heuristic value of the perceptual load paradigm in examining expertise-related perceptual-cognitive adaptations

Continua

Continuação

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
	2013	Smeeton et al.	Críquete	Can imagery facilitate improvements in anticipation behavior?
	2013	Buszard; Farrow & Kemp	Futebol	Examining the influence of acute instructional approaches on the decision-making performance of experienced team field sport players
	2013	Ryu et al.	Basquetebol	The role of central and peripheral vision in expert decision making
	2013	Grigore et al.	Diversas	Use of computer technology in evaluating the concentration and mobility of attention
	2013	Stockel & Fries	Basquetebol	Motor adaptation in complex sports The influence of visual context information on the adaptation of the three-point shot to altered task demands in expert basketball players
	2013	Alves et al.	Voleibol	Perceptual-cognitive expertise in elite volleyball players
	2013	Mori & Shimada	Rugby	Expert anticipation from deceptive action
	2013	Supinski et al.	Judô	Usefulness of the psychomotor tests for distinguishing the skill levels among older and younger judo athletes
	2014	Murgia et al.	Futebol	Using perceptual home-training to improve anticipation skills of soccer goalkeepers
	2014	Milazzo; Farrow & Fournier	Karatê	Enhancing the decision making of skilled karate athletes with a "no-feedback" perceptual training program
	2014	Bishop; Wright & Karageorghis	Tênis	Tempo and intensity of pre-task music modulate neural activity during reactive task performance
	2014	Soto-Rey et al.	Futebol	Study of reaction time to visual stimuli in athletes with and without a hearing impairment
	2014	Huttermann & Memmert	Diversas	Does the inverted-U function disappear in expert athletes? An analysis of the attentional behavior under physical exercise of athletes and non-athletes
	2014	Huttermann; Memmert & Simons	Diversas	The size and shape of the attentional "spotlight" varies with differences in sports expertise

Continua

Continuação

Indexação	Ano	Autores	Modalidades	Título do artigo
	2014	Loffing & Hagemann	Handebol	Skill differences in visual anticipation of type of throw in team-handball penalties
	2014	Bishop et al.	Netball	Attentional capture by spoken language: effects on netballers' visual task performance
	2014	Zwierko et al.	Vôlei	Does athletic training in volleyball modulate the components of visual evoked potentials? A preliminary investigation
	2014	Zeng et al.	Diversas	Study on the Relationship between Sports Skills and Visual Image Operation
	2014	Bishop; Kuhn & Maton	Futebol	Telling people where to look in a soccer-based decision task: A nomothetic approach

Discussão

Atenção visual é um tema amplo, que reúne muitas especificidades em uma ampla variedade de produções científicas. O presente estudo conseguiu constatar uma grande diversidade de estudos que comprovam a possibilidade do desenvolvimento de habilidades atencionais e melhoria da performance esportiva após o treinamento com QE, bem como efeitos atencionais de outras técnicas de intervenção e protocolos de treinamento (Vine, Moore & Wilson, 2011; Uchida et al., 2014; Hall et al., 2014).

Ainda assim, ressalta-se que os principais avanços no entendimento sobre como se comporta a atenção visual do atleta quando inserida no contexto real dos esportes aconteceu através da implementação de sistemas capazes de realizar o monitoramento e análise do comportamento ocular em diferentes circunstâncias e momentos esportivos. Tais sistemas de rastreamento ocular, também conhecidos como *Eye-Trackers*, (Holmqvist, Nyström, Andersson et al., 2011) tem sido amplamente utilizados para monitorar o foco da atenção visual do atleta e assim, avaliar como tal função se comporta no momento da prática esportiva, bem como para estudar suas relações com o rendimento final (Oudejans et al., 2012; Hall et al., 2014; Vine et al., 2013). Geralmente, tais sistemas permitem a sobreposição e cruzamento de imagens obtidas de uma câmera frontal (direcionada ao ambiente) das imagens de uma micro-câmera ocular. Assim, tal sistema pode viabilizar estimativas mais ecológicas sobre as informações sensoriais que estão sendo priorizadas pelo atleta para planejar e executar (ou inibir) seus movimentos. Nesta revisão, foi possível observar que muitos estudos com registros oculares se propuseram a investigar como os atletas monitoram os objetos ao seu redor em diferentes situações e modalidades esportivas, como no voleibol (Piras et al., 2010), no pênalti do futebol (Wood & Wilson, 2011), golfe (Gonzalez et al., 2012), Críquete (Hopwood, 2011), basquete (Wu et al, 2013), Hipismo (Hall et al., 2014) e tiro esportivo (Causer et al., 2011), entre muitas outras modalidades.

Vine e colaboradores (2013) identificou padrões de comportamentos oculares bem definidos no golf, ao estudar o comportamento ocular em condições de proficiência reduzida. Os atletas mais hábeis conseguem fixar

sua atenção visual exclusivamente nas referências espaciais relevantes (um ponto central na bola e outro no alvo) e levam um intervalo de tempo menor para executar a tacada. Enquanto que os atletas menos habilidosos falham em focalizar pontos específicos, realizaram mais buscas visuais e também levaram mais tempo para programar e executar o movimento. De acordo com Vickers (2004), um fenômeno visual conhecido como *Quiet Eye* (QE) pode ser verificado na última fixação ocular sobre o alvo motor em poucos momentos antes da execução movimento. Segundo a pesquisadora, a fixação ocular que se mantém estável no aspecto relevante para o movimento e portanto, menos agitada, pode facilitar a obtenção de melhores resultados na prática esportiva (Vickers, 2004; Vickers, 2007). Nesse momento, dois aspectos do comportamento visual podem influenciar o desempenho final: a duração da última fixação visual no alvo e qualquer movimento oculomotor durante a execução da ação esportiva (Vickers, 2007; Williams et al., 2002; Vickers, 2004).

O aproveitamento de cobradores de pênaltis de futebol também foi pesquisado em um estudo sobre a influência dos aspectos atencionais na assertividade dos chutes. Mais especificamente, Wood e Wilson (2011) implementaram um protocolo de treinamento destinado à reprodução do QE durante o período de 7 semanas. A seguir, compararam o desempenho atencional de atletas treinados com o desempenho de um grupo controle. Nos seus resultados, verificaram que o grupo treinado foi mais hábil em controlar seu foco atencional e teve 50% a mais de assertividade nos chutes direcionados ao gol, em comparação ao grupo controle. No entanto, em situações experimentais, foram inseridos estímulos capazes de provocar pressão psicológica, circunstância na qual os dois grupos tiveram suas capacidades atencionais influenciadas pela ansiedade. Além desta, outras evidências foram encontradas que demonstrando que estados emocionais podem alterar não apenas a condição fisiológica dos atletas, mas também capacidades suas atencionais (Allen et al., 2013). A ansiedade, por exemplo, pode desencadear uma alteração do foco externo para variações psicofisiológicas correlatas e assim, prejudicar o desempenho esportivo (Weinberg & Gould, 2010).

Foi importante também verificar que existem evidências com muitas modalidades esportivas, as quais sempre comprovam a existência de uma relação direta entre parâmetros atencionais com o desempenho esportivo. E, uma vez comprovada a existência de padrões funcionais da atenção visual para um bom desempenho esportivo, propostas aplicadas também passaram a surgir, sugerindo a treinabilidade e a otimização de capacidades atencionais (Vickers, 2009; Schorer, Rienhoff, Fischer & Baker, 2013; Wood & Wilson, 2012). Como exemplo, o trabalho de Vine e colaboradores (2011), demonstrou que o treinamento da atenção visual pode trazer melhorias na precisão dos atletas.

Importante também enfatizar que o presente trabalho é resultado de um levantamento realizado no ano de 2014 no âmbito de uma disciplina eletiva do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UFPE. Logo, diante da demanda de atualização, importante identificar que foram evidenciadas produções no ano de 2015, com Iatismo (Pluijms et al., 2015), Tênis (Piras et al., 2015), modalidades escolares (Kauffman et al., 2015), entre outras (Pearce et al., 2015, Leong et al., 2015), bem como no ano de 2016, com modalidades diversas (Schättin et al., 2016; Chen et al., 2016; Goble & Christie, 2016).

Considerações Finais

No presente estudo, foi possível perceber que existem muitas especificidades atencionais que se estabelecem na relação do atleta com estímulos provenientes do ambiente esportivo, fato que torna a temática deste trabalho difícil de ser esgotada. Foram destacadas aqui evidências que sustentam a aplicabilidade de uma grande variedade de protocolos específicos para avaliar e treinar a atenção visual no esporte, sendo esta uma habilidade imprescindível ao movimento humano e portanto, ao desempenho do atleta em diferentes modalidades esportivas. Contudo, as técnicas de registro ocular são as que tem oferecido maior ecologia e especificidade nas avaliações, bem como garantindo resultados satisfatórios em modelos de treinamento atencional.

Acredita-se que principal contribuição deste estudo se faz na compilação dos principais resultados em uma tabela que reflete uma década de produção científica na temática da atenção visual nos esportes. Diante desse quadro e de todas as evidências científicas sobre a utilidade e eficiência da avaliação e treinamento da atenção visual, ressalta-se a escassa apropriação tecnológica por clubes e agremiações esportivas no suporte oferecido aos atletas no Brasil. Nesse sentido, o presente trabalho espera ter também contribuído para uma divulgação mais ampla sobre abordagens possíveis com a atenção visual nos esportes, tanto para fins de avaliação e treinamento.

Referências

- Abes, L., & Takase, E. (2007). Precisão e focos de atenção no tênis. *Lectura: Educacion Física*.
- Aglioti, S. M., Cesari, P., Romani, M., & Urgesi, C. (2008). Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature neuroscience*, 11(9), 1109-1116.
- Allen, M. S., Jones, M., McCarthy, P. J., Sheehan-Mansfield, S., & Sheffield, D. (2013). Emotions correlate with perceived mental effort and concentration disruption in adult sport performers. *European journal of sport science*, 13(6), 697-706.
- Alves, H., Voss, M., Boot, W. R., Deslandes, A., Cossich, V., Inacio Salles, J., & Kramer, A. F. (2013). Perceptual-cognitive expertise in elite volleyball players. *Frontiers in psychology*, 4, 36.
- Ando, S., Kokubu, M., Kimura, T., Moritani, T., & Araki, M. (2008). Effects of acute exercise on visual reaction time. *International journal of sports medicine*, 29(12), 994-998.
- Babu, R. J., Lillakas, L., & Irving, E. L. (2005). Dynamics of saccadic adaptation: Differences between athletes and nonathletes. *Optometry & Vision Science*, 82(12), 1060-1065.
- 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.
- Bhabhor, M. K., Vidja, K., Bhandari, P., Dodhia, S., Kathrotia, R., & Joshi, V. (2013). A comparative study of visual reaction time in table tennis players and healthy controls.

- Binsch, O., Oudejans, R. R., Bakker, F. C., & Savelsbergh, G. J. (2009). Unwanted effects in aiming actions: The relationship between gaze behavior and performance in a golf putting task. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(6), 628-635.
- Bishop, D. T., Moore, S., Horne, S., & Teszka, R. (2014). Attentional capture by spoken language: effects on netballers' visual task performance. *Journal of sports sciences*, 32(17), 1611-1620.
- Bishop, D. T., Wright, M. J., & Karageorghis, C. I. (2013). Tempo and intensity of pre-task music modulate neural activity during reactive task performance. *Psychology of Music*, 0305735613490595.
- Bishop, D., Kuhn, G., & Maton, C. (2014). Telling people where to look in a soccer-based decision task: A nomothetic approach.
- Button, C., Dicks, M., Haines, R., Barker, R., & Davids, K. (2011). Statistical modelling of gaze behaviour as categorical time series: What you should watch to save soccer penalties. *Cognitive processing*, 12(3), 235-244.
- Campbell, M. J., & Moran, A. P. (2014). There is more to green reading than meets the eye! Exploring the gaze behaviours of expert golfers on a virtual golf putting task. *Cognitive processing*, 15(3), 363-372.
- Cañal-Bruland, R., Zhu, F. F., van der Kamp, J., & Masters, R. S. (2011). Target-directed visual attention is a prerequisite for action-specific perception. *Acta psychologica*, 136(3), 285-289.
- Carreiro, L. R. R., Ferreira, I. R., & Machado-Pinheiro, W. (2009). Comparação de desempenho de jogadores de voleibol e não esportistas em tarefas de orientação automática e voluntária da atenção visual: Um estudo exploratório. *Psicologia: Teoria e Prática*, 11, 38-49.
- Causser, J., Holmes, P. S., & Williams, A. M. (2011). Quiet eye training in a visuomotor control task. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(6), 1042-1049.
- Causser, J., Holmes, P. S., Smith, N. C., & Williams, A. M. (2011). Anxiety, movement kinematics, and visual attention in elite-level performers. *Emotion*, 11(3), 595.
- Causser, J.; Bennett, S.J.; Holmes, P.S.; Janelle, C.M. & Williams, AM. (2010). Quiet eye duration and gun motion in elite shotgun shooting. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 42 (8), 1599-1608.
- Cereatti, L., Casella, R., Manganelli, M., & Pesce, C. (2009). Visual attention in adolescents: Facilitating effects of sport expertise and acute physical exercise. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(1), 136-145.
- Chaddock, L., Neider, M. B., Voss, M. W., Gaspar, J. G., & Kramer, A. F. (2011). Do athletes excel at everyday tasks?. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(10), 1920.
- Chen, W. Y., Wu, S. K., Song, T. F., Chou, K. M., Wang, K. Y., Chang, Y. C., & Goodbourn, P. T. (2016). Perceptual and Motor Performance of Combat-Sport Athletes Differs According to Specific Demands of the Discipline. *Perceptual and Motor Skills*, 0031512516681342.

- Chen, Z. (1998). Switching Attention Within and Between Objects: The Role of Subjective Organization. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 52(1), 7-16.
- Ciucurel, M. M. (2012). The relation between anxiety, reaction time and performance before and after sport competitions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 33, 885-889.
- Conde, E., Filgueiras, A. & Lameira, A. P. (2009). Tempo de Reação no Futebol: A Tarefa de Compatibilidade Estímulo - Resposta (CER) Como Estratégia de Treinamento. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 8, 199-204.
- De Oliveira, R. F., Oudejans, R. R., & Beek, P. J. (2006). Late information pick-up is preferred in basketball jump shooting. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 933-940.
- Del Percio, C., Babiloni, C., Infarinato, F., Marzano, N., Iacoboni, M., Lizio, R., ... & Veicsteinas, A. (2009). Effects of tiredness on visuo-spatial attention processes in elite karate athletes and non-athletes. *Archives italiennes de biologie*, 147(1/2), 1-10.
- Del Percio, C., Brancucci, A., Vecchio, F., Marzano, N., Pirritano, M., Maccariello, E. Padoa, S., Mascia, A., Giallonardo, A.T., Aschieri, P., Lino, A. (2007). Visual event-related potentials in elite and amateur athletes. *Brain research bulletin*, 74(1), 104-112.
- Del Percio, C., Iacoboni, M., Lizio, R., Marzano, N., Infarinato, F., Vecchio, F., ... & Babiloni, C. (2011). Functional coupling of parietal alpha rhythms is enhanced in athletes before visuomotor performance: a coherence electroencephalographic study. *Neuroscience*, 175, 198-211.
- Di Russo, F., Taddei, F., Apnile, T., & Spinelli, D. (2006). Neural correlates of fast stimulus discrimination and response selection in top-level fencers. *Neuroscience letters*, 408(2), 113-118.
- Dicks, M., Davids, K., & Button, C. (2010). Individual differences in the visual control of intercepting a penalty kick in association football. *Human Movement Science*, 29(3), 401-411.
- Dogan, B. (2009). Multiple-choice reaction and visual perception in female and male elite athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 49(1), 91.
- Eccles, D. W., Walsh, S. E., & Ingledew, D. K. (2006). Visual attention in orienteers at different levels of experience. *Journal of sports sciences*, 24(1), 77-87.
- Faubert, J. (2013). Professional athletes have extraordinary skills for rapidly learning complex and neutral dynamic visual scenes. *Scientific reports*, 3.
- Filgueiras, A. (2010). Abordagem neuropsicológica dos processos de orientação da atenção visuo-espacial e manutenção da concentração em atletas da categoria sub-13 de futebol de campo. *Ciências & Cognição*, 15 (2), 142-154.
- Ford, P., Hodges, N. J., & Williams, A. M. (2009). An evaluation of end-point trajectory planning during skilled kicking. *Motor control*, 13(1), 1-24.

- Furley, P., Memmert, D., & Heller, C. (2010). The dark side of visual awareness in sport: Inattention blindness in a real-world basketball task. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(5), 1327-1337.
- Furley, P., Memmert, D., & Schmid, S. (2013). Perceptual load in sport and the heuristic value of the perceptual load paradigm in examining expertise-related perceptual-cognitive adaptations. *Cognitive processing*, 14(1), 31-42.
- G. Moore, C., & Müller, S. (2014). Transfer of expert visual anticipation to a similar domain. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67(1), 186-196.
- Galera, C., Cavallet, M., Grünau, M. & Panagopoulos, A. (2007). Características ativas reveladas por dicas múltiplas locais e globais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 22(3), 327-334.
- Ghasemi, A., Momeni, M., Jafarzadehpour, E., Rezaee, M., & Taheri, H. (2011). Visual skills involved in decision making by expert referees. *Perceptual and motor skills*, 112(1), 161-171.
- Giglia GI, Brighina FI, Zangla DA, Bianco AN, Chiavetta E, Palma A & Fierro, B. (2011). Visuospatial attention lateralization in volleyball players and in rowers. *Perceptual and motor skills*, 112(3), 915-925.
- Goble, D., & Christie, C. J. A. (2016). Cognitive, physical and physiological responses of school boy cricketers to a 30-over batting simulation. *Journal of Sports Sciences*, 1-7.
- Gonzalez, D. A., Kegel, S., Ishikura, T., & Lee, T. (2012). Effects of vision on head-putter coordination in golf. *Motor control*, 16(3), 371-385.
- Gorman, A. D., Abernethy, B., & Farrow, D. (2013). The expert advantage in dynamic pattern recall persists across both attended and unattended display elements. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 75(5), 835-844.
- Güldenpenning, I., Steinke, A., Koester, D., & Schack, T. (2013). Athletes and novices are differently capable to recognize feint and non-feint actions. *Experimental brain research*, 230(3), 333-343.
- Hack, J., Rupp, A., & Memmert, D. (2009). Attentional mechanisms in sports via brain-electrical event-related potentials. *Research quarterly for exercise and sport*, 80(4), 727-738.
- Hagemann, N., & Memmert, D. (2006). Coaching an anticipatory skill in badminton: laboratory versus field-based perceptual training. *Journal of Human Movement Studies*, 50, 381-398.
- Hagemann, N., Schorer, J., Cañal-Bruland, R., Lotz, S., & Strauss, B. (2010). Visual perception in fencing: Do the eye movements of fencers represent their information pickup?. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(8), 2204-2214.
- Hagemann, N., Strauss, B., & Cañal-Bruland, R. (2006). Training perceptual skill by orienting visual attention. *Journal of sport and exercise psychology*, 28(2), 143.
- Hall, C., Liley, C., Murphy, J., & Crundall, D. (2009). The relationship between visual memory and rider expertise in a show-jumping context. *The Veterinary Journal*, 181(1), 29-33.

- Hall, C., Varley, I., Kay, R., & Crundall, D. (2014). Keeping Your Eye on the Rail: Gaze Behaviour of Horse Riders Approaching a Jump. *PloS one*, 9(5), e97345.
- Harle, S. & Vickers, J.N. (2001). Training quiet eye (QE) improves accuracy in the basketball free throw. *The Sport Psychologist*, 15, 289-305.
- Heinen, T. (2011). Evidence for the spotting hypothesis in gymnasts. *Mot Control*, 15(2), 267-284.
- Hijazi, M. M. K. (2013). Attention, Visual Perception and their Relationship to Sport Performance in Fencing. *Journal of human kinetics*, 39(1), 195-201.
- Hopwood, M. (2009). The influence of viewing perspective on decision-making and visual search behaviour in an invasive sport. *Int. J. Sport Psychol*, 40, 546-564.
- Hopwood, M., Mann, D., Farrow, D., & Nielsen, T. (2011). Does visual-perceptual training augment the fielding performance of skilled cricketers?. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 6(4), 523-536.
- Hüttermann, S., & Memmert, D. (2014). Does the inverted-U function disappear in expert athletes? An analysis of the attentional behavior under physical exercise of athletes and non-athletes. *Physiology & behavior*, 131, 87-92.
- Hüttermann, S., Memmert, D., & Simons, D. J. (2014). The size and shape of the attentional "spotlight" varies with differences in sports expertise. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 20(2), 147.
- Hüttermann, S., Memmert, D., Simons, D. J., & Bock, O. (2013). Fixation strategy influences the ability to focus attention on two spatially separate objects. *PLoS One*, 8(6), e65673.
- Huys, R., Smeeton, N. J., Hodges, N. J., Beek, P. J., & Williams, A. M. (2008). On the dynamic information underlying visual anticipation skill. *Perception & Psychophysics*, 70(7), 1217-1234.
- Ida, H., Fukuhara, K., Ishii, M., & Inoue, T. (2013). Perceptual response and information pick-up strategies within a family of sports. *Human movement science*, 32(1), 106-120.
- Jin, H., Xu, G., Zhang, J. X., Gao, H., Ye, Z., Wang, P., ... & Lin, C. D. (2011). Event-related potential effects of superior action anticipation in professional badminton players. *Neuroscience letters*, 492(3), 139-144.
- Jin, H., Xu, G., Zhang, J. X., Ye, Z., Wang, S., Zhao, L., ... & Mo, L. (2010). Athletic training in badminton players modulates the early C1 component of visual evoked potentials: A preliminary investigation. *International Journal of Psychophysiology*, 78(3), 308-314.
- Kasper, R. W., Elliott, J. C., & Giesbrecht, B. (2012). Multiple measures of visual attention predict novice motor skill performance when attention is focused externally. *Human movement science*, 31(5), 1161-1174.
- Kauffman, D. C., Clark, J. F., & Smith, J. C. (2015). The influence of sport goggles on visual target detection in female intercollegiate athletes. *Journal of sports sciences*, 33(11), 1117-1123.

- Kim, W., & Woo, M. (2013). An electrocortical comparison of elite shooters with and without disability during visuomotor performance. *Perceptual & Motor Skills*, 117(2).
- Kokubu, M., Ando, S., Kida, N., & Oda, S. (2006). Interference effects between saccadic and key-press reaction times of volleyball players and nonathletes. *Perceptual and motor skills*, 103(3), 709-716.
- Land, W. M., Tenenbaum, G., Ward, P., & Marquardt, C. (2013). Examination of visual information as a mediator of external focus benefits. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35(3), 250-259.
- Leong, D. F., Balcer, L. J., Galetta, S. L., Evans, G., Gimre, M., & Watt, D. (2015). The King-Devick test for sideline concussion screening in collegiate football. *Journal of optometry*, 8(2), 131-139.
- Lidor, R., Ziv, G., & Tenenbaum, G. (2013). The effect of attention allocation instructions on self-paced task performance under quiet and distracted conditions. *Journal of Applied Sport Psychology*, 25(4), 478-492.
- Loffing, F., & Hagemann, N. (2014). Skill differences in visual anticipation of type of throw in team-handball penalties. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(3), 260-267.
- Mann, D. T., Coombes, S. A., Mousseau, M. B., & Janelle, C. M. (2011). Quiet eye and the Bereitschaftspotential: visuomotor mechanisms of expert motor performance. *Cognitive Processing*, 12(3), 223-234.
- McLeod, P., Reed, N., & Dienes, Z. (2006). The generalized optic acceleration cancellation theory of catching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(1), 139.
- Mecheri, S., Gillet, E., Thouvarecq, R., & Leroy, D. (2011). Are visual cue masking and removal techniques equivalent for studying perceptual skills in sport?. *Perception*, 40(4), 474-489.
- Memmert, D. (2006). The effects of eye movements, age, and expertise on inattention blindness. *Consciousness and cognition*, 15(3), 620-627.
- Memmert, D., & Furley, P. (2007). "I Spy With My Little Eye!": Breadth of Attention, Inattention Blindness, and Tactical Decision Making in Team Sports. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(3), 365.
- Memmert, D., Blanco, M., & Merkle, V. (2009). The effects of Effort, Performance, and Expertise on apparent size perception in Golf. *International Journal of Sport Psychology*, 40(2), 270.
- Memmert, D., Simons, D. J., & Grimme, T. (2009). The relationship between visual attention and expertise in sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(1), 146-151.
- Milazzo, N., Farrow, D., & Fournier, J. F. (2014). Enhancing the decision making of skilled karate athletes with a "no-feedback" perceptual training program. *Archives of Budo*, 10, 295-302.
- Miller, B. T. & Clapp, W. C. (2011). From vision to decision: The role of visual attention in elite sports performance. *Eye & Contact Lens*, 37(3) 131-139.

- Mitrache, G., Grigore, V., Predoiu, R., & Păunescu, M. (2013). Use of computer technology in evaluating the concentration and mobility of attention. In Conference proceedings of eLearning and Software for Education «(eLSE)» (No. 03, pp. 137-142). Universitatea Nationala de Aparare Carol I.
- Moore, L. J., Vine, S. J., Cooke, A., Ring, C., & Wilson, M. R. (2012). Quiet eye training expedites motor learning and aids performance under heightened anxiety: The roles of response programming and external attention. *Psychophysiology*, 49(7), 1005-1015.
- Moreno, F. J., Luis, V., Salgado, F., García, J. A., & Reina, R. (2005). Visual behavior and perception of trajectories of moving objects with visual occlusion. *Perceptual and motor skills*, 101(1), 13-20.
- Mori, S., & Shimada, T. (2013). Expert anticipation from deceptive action. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 75(4), 751-770.
- Morrillo MI, Di Russo FR, Pitzalis SA, Spinelli DO. (2006). Latency of pro-saccades and antisaccades in professional shooters. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(2), 388.
- Muggleton, N. G., Chen, C. Y., Tzeng, O. J., Hung, D. L., & Juan, C. H. (2010). Inhibitory control and the frontal eye fields. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(12), 2804-2812.
- Muiños, M., & Ballesteros, S. (2013). Visuospatial attention and motor skills in kung fu athletes. *Perception*, 42(10), 1043-1050.
- Murgia, M., Sors, F., Muroi, A. F., Santoro, I., Prpic, V., Galmonte, A., & Agostini, T. (2014). Using perceptual home-training to improve anticipation skills of soccer goalkeepers. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(6), 642-648.
- Nagano, T., Kato, T., & Fukuda, T. (2006). Visual behaviors of soccer players while kicking with the inside of the foot. *Perceptual and motor skills*, 102(1), 147-156.
- Nakamoto, H., & Mori, S. (2010). The influence of sport-specific experiences during the psychological refractory period in the Go/Nogo double stimulation task. *International Journal of Sport Psychology*, 41(3), 243-254.
- Nieuwenhuys, A., Pijpers, J. R., Oudejans, R. R., & Bakker, F. C. (2008). The influence of anxiety on visual attention in climbing. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30(2), 171.
- Oudejans, R. R., & Pijpers, J. R. (2009). Training with anxiety has a positive effect on expert perceptual-motor performance under pressure. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1631-1647.
- Oudejans, R. R., Heubers, S., Ruitenbeek, J. R. J., & Janssen, T. W. (2012). Training visual control in wheelchair basketball shooting. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83(3), 464-469.
- Oudejans, R. R., Kuijpers, W., Kooijman, C. C., & Bakker, F. C. (2011). Thoughts and attention of athletes under pressure: skill-focus or performance worries?. *Anxiety, Stress, & Coping*, 24(1), 59-73.
- Overney, L. S., Blanke, O., & Herzog, M. H. (2008). Enhanced temporal but not attentional processing in expert tennis players. *PLoS One*, 3(6), e2380.

- Panchuk, D., & Vickers, J. N. (2011). Effect of narrowing the base of support on the gait, gaze and quiet eye of elite ballet dancers and controls. *Cognitive processing*, 12(3), 267-276.
- Pesce, C., & Audiffren, M. (2011). Does acute exercise switch off switch costs? A study with younger and older athletes. *J Sport Exerc Psychol*, 33(609), e26.
- Pesce, C., Cereatti, L., Forte, R., Crova, C., & Casella, R. (2010). Acute and chronic exercise effects on attentional control in older road cyclists. *Gerontology*, 57(2), 121-128.
- Pesce, C., Tessitore, A., Casella, R., Pirritano, M., & Capranica, L. (2007). Focusing of visual attention at rest and during physical exercise in soccer players. *Journal of sports sciences*, 25(11), 1259-1270.
- Piras, A., & Vickers, J. N. (2011). The effect of fixation transitions on quiet eye duration and performance in the soccer penalty kick: instep versus inside kicks. *Cognitive Processing*, 12(3), 245-255.
- Piras, A., Lobietti, R., & Squatrito, S. (2010). A study of saccadic eye movement dynamics in volleyball: comparison between athletes and non-athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 50(1), 99.
- Poulter, D. R., Jackson, R. C., Wann, J. P., & Berry, D. C. (2005). The effect of learning condition on perceptual anticipation, awareness, and visual search. *Human movement science*, 24(3), 345-361.
- Prediction of shot success for basketball free throws: visual search strategy
- Reichow, A. W., Garchow, K. E., & Baird, R. Y. (2011). Do scores on a tachistoscope test correlate with baseball batting averages?. *Eye & contact lens*, 37(3), 123-126.
- Roberts, R., & Turnbull, O. H. (2010). Putts that get missed on the right: Investigating lateralized attentional biases and the nature of putting errors in golf. *Journal of sports sciences*, 28(4), 369-374.
- Roca, A., Ford, P. R., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2011). Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task. *Cognitive processing*, 12(3), 301-310.
- Rouwenhorst, A., & Van Der Kamp, J. O. H. N. (2006). Visual search and locomotion behaviour in a four-to-four football tactical position game. *Int. J. Sport Psychol*, 37, 248-264.
- Ryu, D., Abernethy, B., Mann, D. L., Poolton, J. M., & Gorman, A. D. (2013). The role of central and peripheral vision in expert decision making. *Perception*, 42(6), 591-607.
- Ryu, D., Kim, S., Abernethy, B., & Mann, D. L. (2013). Guiding attention aids the acquisition of anticipatory skill in novice soccer goalkeepers. *Research quarterly for exercise and sport*, 84(2), 252-262.
- Savelsbergh, G. J., Haans, S. H., Kooijman, M. K., & Van Kampen, P. M. (2010). A method to identify talent: Visual search and locomotion behavior in young football players. *Human movement science*, 29(5), 764-776.

- Savelsbergh, G. J., Van der Kamp, J., Williams, A. M., & Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48(11-14), 1686-1697.
- Schwab, S., & Memmert, D. (2012). The impact of a sports vision training program in youth field hockey players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(4), 624-631.
- Smeeton, N. J., Hibbert, J. R., Stevenson, K., Cumming, J., & Williams, A. M. (2013). Can imagery facilitate improvements in anticipation behavior? *Psychology of Sport and Exercise*, 14(2), 200-210.
- Soto-Rey, J., Pérez-Tejero, J., Rojo-González, J. J., & Reina, R. (2014). Study of reaction time to visual stimuli in athletes with and without a hearing impairment. *Perceptual and motor skills*, 119(1), 123-132.
- Spierer, D. K., Petersen, R. A., & Duffy, K. (2011). Response time to stimuli in division I soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(4), 1134-1141.
- Stöckel, T., & Fries, U. (2013). Motor adaptation in complex sports—The influence of visual context information on the adaptation of the three-point shot to altered task demands in expert basketball players. *Journal of sports sciences*, 31(7), 750-758.
- Supiński, J., Obmiński, Z., Kubacki, R., Kosa, J., & Moska, W. (2014). Usefulness of the psychomotor tests for distinguishing the skill levels among older and younger judo athletes. *Archives of Budo*, 1(10), 333-340.
- Taddei, F., Bultrini, A., Spinelli, D., & Di Russo, F. (2012). Neural correlates of attentional and executive processing in middle-age fencers. *Med Sci Sports Exerc*, 44(6), 1057-66.
- Takeuchi, T., & Inomata, K. (2009). Visual search strategies and decision making in baseball batting. *Perceptual and motor skills*, 108(3), 971-980E.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Mazyn, L., & Philippaerts, R. M. (2007). The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(2), 147.
- Van Kampen, P. M. (2010). Anticipation of penalty kicking direction can be improved by directing attention through perceptual learning. *International Journal of Sport Psychology*, 41, 24-41.
- Vansteenkiste, P., Cardon, G., D'Hondt, E., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2013). The visual control of bicycle steering: The effects of speed and path width. *Accident Analysis & Prevention*, 51, 222-227.
- Vickers, J. N., & Williams, A. M. (2007). Performing under pressure: The effects of physiological arousal, cognitive anxiety, and gaze control in biathlon. *Journal of Motor Behavior*, 39(5), 381-394.
- Viggiano, A., Chieffi, S., Tafuri, D., Messina, G., Monda, M., & De Luca, B. (2014). Laterality of a second player position affects lateral deviation of basketball shooting. *Journal of sports sciences*, 32(1), 46-52.
- Vine, S. J., & Wilson, M. R. (2011). The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control. *Acta Psychologica*, 136(3), 340-346.

- Vine, S. J., Lee, D., Moore, L. J., & Wilson, M. R. (2013). Quiet eye and choking: Online control breaks down at the point of performance failure. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(10), 1988-1994.
- Vine, S. J., Moore, L. J., Cooke, A., Ring, C., & Wilson, M. R. (2013). Quiet eye training: A means to implicit motor learning. *International Journal of Sport Psychology*, 44(4), 367-386.
- Wilson, M. R., & Pearcy, R. C. (2009). Visuomotor control of straight and breaking golf putts. *Perceptual and Motor Skills*, 109(2), 555-562.
- Wilson, M. R., Vine, S. J., & Wood, G. (2009). The influence of anxiety on visual attentional control in basketball free throw shooting.
- Wilson, M. R., Wood, G., & Vine, S. J. (2009). Anxiety, attentional control, and performance impairment in penalty kicks.
- 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.
- Wood, G., & Wilson, M. R. (2010). A moving goalkeeper distracts penalty takers and impairs shooting accuracy. *Journal of Sports Sciences*, 28(9), 937-946.
- Wood, G., & Wilson, M. R. (2011). Quiet-eye training for soccer penalty kicks. *Cognitive Processing*, 12(3), 257-266.
- Wright, M. J., Bishop, D. T., Jackson, R. C., & Abernethy, B. (2011). Cortical fMRI activation to opponents' body kinematics in sport-related anticipation: expert-novice differences with normal and point-light video. *Neuroscience letters*, 500(3), 216-221.
- Wu, Y., Zeng, Y., Zhang, L., Wang, S., Wang, D., Tan, X., ... & Zhang, J. (2013). The role of visual perception in action anticipation in basketball athletes. *Neuroscience*, 237, 29-41.
- Yavuz, H. U., & Oktem, F. (2012). The relationship between depression, anxiety and visual reaction times in athletes. *Biology of Sport*, 29(3), 205.
- Zemková, E., Vilman, T., Kováčiková, Z., & Hamar, D. (2013). Reaction Time in the Agility Test Under Simulated Competitive and Noncompetitive Conditions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(12), 3445-3449.
- Zeng, P., Liu, L., Liu, T. C. Y., & Yang, X. B. (2014). Study on the Relationship between Sports Skills and Visual Image Operation. *International Journal of Photoenergy*, 2014.
- Zhang, J., & Watanabe, K. (2005). Differences in saccadic latency and express saccades between skilled and novice ball players in tracking predictable and unpredictable targets at two visual angles. *Perceptual and motor skills*, 100(3 suppl), 1127-1136.
- Zhang, J., Chen, R., Wu, Y., Li, K., Wang, D., Liu, Y., & Li, Y. (2013). An EMG study on characteristics of premotor and motor components in an agility reaction time test on athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 53(5), 566-572.

Zhang, X., Yan, M., & Yangang, L. (2009). Differential performance of Chinese volleyball athletes and nonathletes on a multiple-object tracking task. *Perceptual and motor skills*, 109(3), 747-756.

Zwierko, T., Lubiński, W., Lesiakowski, P., Steciuk, H., Piasecki, L., & Krzepota, J. (2014). Does athletic training in volleyball modulate the components of visual evoked potentials? A preliminary investigation. *Journal of sports sciences*, 32(16), 1519-1528.