PERCEÇÃO HÁPTICA E PESO DE RAQUETAS DE BADMINTON EM CRIANÇAS

Diana Constantino¹, Catarina Santos¹, Ana Paula Seabra¹ & David Catela¹

¹Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior de Desporto de Rio Maior

RESUMO

A percepção háptica permite a estimação de propriedades físicas e funcionais de um objeto através de mecanismos percetivos não-visuais. Fomos verificar como crianças (N= 12, $9,83 \pm 2,1$ anos de idade, 4 meninas, 2 sinistrómanos) percecionavam a localização do centro de percussão e o comprimento de três raquetas de badminton, com comprimentos (tamanho 2, 4 e 5) e pesos distintos, sendo que a mais pequena era a mais pesada. As estimativas da localização do centro de percussão foram significativamente sobrestimadas para as raquetas 2 e 4. É necessário considerar o peso da ou a distribuição do peso na raqueta de Badminton para crianças, de modo a assegurar uma percepção não visual mais afinada do seu comprimento e do seu centro de percussão. Os resultados sustentam a hipótese da percepção háptica detetar informações distintas de propriedades distintas de uma raqueta.

Palavras-chave: Percepção Háptica; crianças; raquetas; badminton.

ABSTRACT

The haptic perception allows the estimation of physical (e.g., length) and functional (e.g., sweet spot) properties of an object (e.g., racket) through non-visual perceptive mechanisms. The purpose of the study was to verify how children (N= 12, 9,83±2,1 years old, 4 girls, 2 left handed) detect the location of the sweet spot and the length of three Badminton' rackets, with different lengths (size 2, 4 and 5) and different weights, being that the smallest was the heaviest one. The location of the sweet spots were significantly overestimated for the rackets with smaller lengths (2 and 4). It's necessary to consider the weight of or the distribution of the weight in the badminton racket for children, to ensure a more effective non-visual perception of its length and centre of percussion (sweet spot). Results sustain the hypothesis that haptic perception detects distinct information from distinct properties of one racket.

Keywords: Haptic Perception; children; rackets; badminton.

INTRODUÇÃO

Através do contacto mecânico com um objeto e a ação muscular realizada na sua movimentação, conseguimos detetar não visualmente as suas dimensões e da sua orientação⁽¹⁾, bem como o seu comprimento total⁽²⁾ ou parcial⁽³⁾, o seu peso⁽⁴⁾, ou a localização do seu centro de percussão⁽⁵⁾. A deteção do centro de percussão não depende da perceção do comprimento do objeto, pois a deteção da distribuição da massa que permite a perceção do comprimento do objeto é independente da deteção da distribuição de massa que permite a perceção do centro de percussão⁽⁶⁾. A perceção háptica não depende da experiência⁽⁶⁾, embora o seu afinamento discriminativo sim⁽⁷⁾. Pelos 12 anos de idade, as crianças já revelam um desenvolvimento percetivo háptico similar aos adultos na deteção do comprimento e centro de percussão da raqueta de Ténis de Mesa mas não na raqueta de Badminton, embora conseguindo determinar a sua localização relativa⁽⁸⁾. A ilusão de tamanho-peso é consistente em crianças de 8-9 anos de idade nas raquetas de Ténis de Mesa⁽⁹⁾, provavelmente porque definem a escala de perceção de peso não através da massa ou volume mas de forma equivalente através do momento de inércia durante a movimentação do objeto^(7, 10).

Em Badminton existem vários tamanhos de raquetas disponíveis para crianças, no entanto, de uma recolha que fizemos de várias marcas de raquetas (N=8) para crianças (até aos 12 anos), que tivessem explicitação do comprimento (entre 533 e 660cm) e do peso (entre 75 e 100g), não obtivemos associação entre estas duas propriedades físicas ($r^2=0,09$, $p<0,05$). Para 6 dessas raquetas tivemos acesso ao ponto de equilíbrio, o qual revelou uma associação de ($r^2=0,31$, $p<0,05$), i.e., quanto mais pesadas maior a distância do centro de massa à mão. Como não houve associação entre comprimento da raqueta e ponto de equilíbrio ($r^2=0,0001$, $p<0,05$), e considerando a ilusão tamanho-peso, tal pode significar que as raquetas mais pesadas existentes no mercado poderão ser percebidas como mais compridas. Como nas raquetas analisadas não existe associação entre comprimento e peso, questionámo-nos como as crianças perceberiam o comprimento e a localização do centro de percussão em raquetas de Badminton (dos desportos de raquetas, as mais leves proporcionalmente ao seu comprimento) com pesos inversos ao seu comprimento.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta por 12 crianças ($9,83\pm 2,1$ anos de idade, 4 meninas, 2 sinistrómanos). Foi pedido o consentimento aos parentes, bem como o assentimento às crianças.

Materiais, Procedimentos, Tarefas e Tratamento Estatístico

As crianças sustentaram na mão direita uma de três raquetas correspondentes aos designados tamanhos 2, 4 e 5 (comprimento – 54,2cm, 62cm e 66cm; peso – 114g, 101g e 106g; centro de percussão – 42,6cm, 48cm e 54,3cm em relação à extremidade do cabo; respetivamente), ocultadas por uma cortina com o antebraço apoiado. Com a mão esquerda faziam movimentar uma roldana que tinha como ponto de referência uma bola, estimando duas propriedades: a) comprimento da raqueta; b) local onde bateriam na bola. A linha articular do pulso da mão que sustentava a raqueta estava o mais alinhada possível com o fulcro da roldana. Cada criança realizou três estimativas para cada raqueta e para cada propriedade, iniciando com a bola contida na roldana em dois pontos distintos, alternadamente. Os participantes não sabiam que objeto

estavam a sustentar. A ordem de apresentação das raquetas e estimativas das localizações foram alternadas entre participantes⁽⁹⁾.

Para tratamento estatístico foi usado o programa PAWS 18, com um grau de significância bicaude de 0.05. Foi usado o teste *Shapiro-Wilk* para verificação da normalidade de distribuição dos dados. Foi usado o teste *Lévène* para verificação da homocedasticidade das variâncias. Para a comparação entre géneros e lateralidade dominante aplicou-se o teste *U de Mann-Withney*. Na comparação entre valores estimados e valores reais foi utilizado o teste *t* para uma amostra. Para a análise da ordem de apresentação das condições foi utilizado o teste *Kruskal-Wallis* seguido do teste *U Mann-Whitney*, com correção Bonferroni. Para comparação de estimativas entre raquetas usou-se o teste *ANOVA one-way*, seguido dos testes *post hoc Tukey* e *Scheffé*. Para comparação em cada raqueta entre as estimativas do comprimento e da localização do centro de percussão foi usado o teste *t* de pares.

RESULTADOS

Lateralidade e Sexo

As crianças sinistrómanas estimaram o centro de percussão da raqueta 2 significativamente mais distante que as crianças destrímanas ($U=29,0$, $p<0,01$). Não há diferenças significativas entre sexos.

Ordem de Apresentação das Condições

A ordem de apresentação das raquetas influenciou a estimativa do comprimento na raqueta 5 ($H(2)=13,484$, $p<0,001$) e influenciou a da localização do centro de percussão nas raquetas 2, 4 e 5 ($H(2)=9,986$, $p<0,05$, $H(2)=17,104$, $p<0,001$ e $H(2)=8,002$, $p<0,05$, respetivamente). Na raqueta 2 e para o centro de percussão há um padrão: as estimativas são superiores quando antes foram experimentadas as raquetas 4 ou 5.

Por raqueta, a ordem de apresentação das propriedades (comprimento ou centro de percussão) também influenciou as estimativas. Nas raquetas 4 e 5 se primeiro fora apresentado o comprimento então o centro de percussão foi estimado como menos distante ($U=94,5$, $p<0,05$ e $U=71,0$, $p<0,01$, respetivamente); na raqueta 2 se o centro de percussão fora apresentado primeiro, o comprimento da raqueta foi estimado como mais distante ($U=4717,0$, $p<0,05$).

Comparação entre Raquetas

As crianças não diferenciaram significativamente as estimativas do comprimento das diferentes raquetas ($F(1,105)=1,395$, ns). No entanto, diferenciaram significativamente as estimativas do centro de percussão ($F(1,105)=3,325$, $p<0,05$), atribuível pelos testes *post hoc* à diferença de estimativas entre as raquetas 2 e 5.

Comparação entre Propriedades por Raqueta

As crianças diferenciaram significativamente o comprimento da localização do centro de percussão nas raquetas 2, 4 e 5 ($t(35)=3,570$, $p<0,001$, $t(35)=3,361$, $p<0,002$ e $t(35)=3,470$, $p<0,001$, respetivamente).

Associação entre Propriedades

As estimativas dos comprimentos das diferentes raquetas estão associados entre si, bem como as dos centros de percussão. Contudo não existe associação entre as estimativas dos comprimentos e as dos centros de percussão, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Associação entre propriedades das diferentes raquetas.

	Raqueta 2 Comp.	Raqueta 4 Comp.	Raqueta 5 Comp.	Raqueta 2 C.P.	Raqueta 4 C.P.
Raqueta 2 Comp.	-				
Raqueta 4 Comp.	0,793***	-			
Raqueta 5 Comp.	0,801***	0,792***	-		
Raqueta 4 C.P.	ns	ns	ns	0,707***	-
Raqueta 5 C.P.	ns	ns	ns	0,647***	0,756***

Comp.: comprimento; C.P.: centro de percussão.

* significativo para $p < 0,05$, ** significativo para $p < 0,01$, *** significativo para $p < 0,001$

Comparação entre Estimativas e Valores Reais

As crianças sobrestimaram significativamente o centro de percussão das raquetas 2 e 4 (Tabela 2.). As crianças também sobrestimaram o comprimento da raqueta 2 (ns). Nos restantes casos as estimativas não se diferenciaram significativamente das medidas reais. Os desvios padrão para as estimativas na raqueta 4 são inferiores aos das raquetas 2 e 5.

Tabela 1. Comparação entre medidas estimadas (média±desvio-padrão) e medida real (cm) por raqueta e propriedade.

	Raqueta 2 Comp.	Raqueta 4 Comp.	Raqueta 5 Comp.	Raqueta 2 C.P.	Raqueta 4 C.P.	Raqueta 5 C.P.
M.R.	54,2	62,0	66,0	42,6	48,0	54,3
M.E.	57,47±13,4 4	59,31±11,59	62,58±14, 3	47,93±10, 9	51,00±8,3 9	53,77±9,3 9
Dif.	+3,27	-2,69	-3,42	+5,33	+3,00	-0,53
t(35)	ns	ns	ns	2,94**	2,15*	ns

Comp.: comprimento; M.R.: medida real; M.E.: medida estimada; Dif.: diferença.

* significativo para $p < 0,05$, ** significativo para $p < 0,01$, *** significativo para $p < 0,001$

DISCUSSÃO

Interpretamos a influência da ordem de apresentação das raquetas, a associação de estimativas entre raquetas (por propriedade) e a ausência associação entre estimativas do comprimento e do centro de percussão de cada raqueta, como reveladoras de um sistema perceptivo háptico ainda em desenvolvimento.

No entanto, não interpretamos como exclusivamente atribuível a um desenvolvimento perceptivo háptico em curso a ausência de diferença entre raquetas na estimativa do comprimento, mas a uma influência do peso na percepção dessas propriedades das raquetas; de outro modo não seria compreensível o porquê da raqueta menos comprida ser estimada quase tanto como a mais longa.

A capacidade de diferenciação da localização de propriedades distintas e com funções distintas, sem que esta distinção esteja associada sustenta a hipótese do sistema háptico ser capaz de detetar informações distintas num mesmo objeto. Tal hipótese também é sustentada pelo facto das crianças conseguirem perceberem de modo

distinto a localização do centro de percussão entre a raquete mais pequena e a raquete maior, i.e., a propriedade funcional (centro de percussão), que não é visível na raquete, é melhor detetada do a sua propriedade física (comprimento), pelo que, porventura e por exemplo, conseguiriam bater no volante caso a raquete não batesse no chão (principalmente a maior).

A comparação das estimativas e da localização real demonstraram que estas crianças já têm uma perceção háptica suficientemente ajustada e que as propriedades da raquete 4 são as que melhor propiciaram tal. O excessivo ou mal distribuído peso da raquete mais pequena poderá induzir as crianças em erro de ajustamento da ação motora.

CONCLUSÃO

A concepção de raquetas de badminton para crianças devia ter em consideração o modo como o peso poderia auxiliar o sistema perceptivo háptico das crianças a detetar adequadamente as propriedades físicas e funcionais da raquete, facilitando um melhor ajustamento entre informação perceptiva não visual e ação motora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Turvey MT. Dynamic touch. *Am Psychol.* 1996;51(1134-1152).
2. Burton G, Turvey MT. Perceiving the lengths of rods that are held but not wielded. *Ecol Psychol.* 1990;2(295-324).
3. Cooper MM, Carello C, Turvey MT. Perceptual independence of whole length, partial length, and hand position in wielding a rod. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 2000;26(1):74-85.
4. Amazeen EL, Turvey MT. Weight perception and the haptic size-weight illusion are functions of the inertia tensor. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 1996;22(1):213-32.
5. Carello C, Thuot S, Anderson KL, Turvey MT. Perceiving the sweet spot. *Perception.* 1999;28(3):307-20.
6. Cooper MM, Carello C, Turvey TM. Further Evidence of Perceptual independence (Specificity) in Dynamic Touch. *Ecol Psychol.* 1999;11(4):269-81.
7. Kloos H, Amazeen EL. Perceiving heaviness by dynamic touch: An investigation of the size-weight ilusion in preschoolers. *Br J Dev Psychol.* 2002;20:171-83.

8. Girão J, Catela D, Seabra AP. Percepção háptica de características intrínsecas das raquetas de ténis de mesa e de badminton em crianças. *Rev Port Cien Desp.* 2004;4:287 - 8.
9. Ferreira D, Catela D. Percepção háptica: Influência do peso na estimativa de propriedades físicas e funcionais de um instrumento desportivo em crianças e idosos. *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança VI.* Coimbra: Escola Superior de Educação; 2012. p. 50-4.
10. Costa S, Catela D, Barreiros J. Percepção háptica em crianças de 4-5 anos de idade: Detecção do comprimento e localização relativa da pega num objecto pequeno axialmente simétrico. In: Catela D, Barreiros J, editors. *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança.* Rio Maior, Portugal: Edições Escola Superior de Desporto de Rio Maior.; 2008. p. 51-62.