

HABILIDADES MOTORAS FUNDAMENTAIS E CAPACIDADES COGNITIVAS EM CRIANÇAS DOS 6 AOS 14 ANOS

Carlos Luz^{1,3}, Gabriela Almeida², Luís P. Rodrigues⁴, & Rita Cordovil³

¹*Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa & CIED*

²*Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto*

³*Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa & CIPER*

⁴*Escola Superior de Desporto e Lazer, Instituto Politécnico de Viana do Castelo & CIDESD*

Resumo

Nas últimas décadas temos assistido a um aumento da preocupação com a performance cognitiva e a uma diminuição de oportunidades de experiências relevantes para o desenvolvimento das capacidades motoras, com consequências para o desenvolvimento motor das crianças. Os objetivos deste estudo foram os seguintes: i) verificar a relação entre a performance cognitiva e motora ao longo da idade e por sexo; e ii) comparar a performance cognitiva em duas tarefas com níveis distintos de complexidade em participantes com desempenhos motores diferenciados. Foram avaliadas 549 crianças em diversas provas motoras e cognitivas. Os participantes pertenciam ao ensino básico e tinham idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos ($M=10.57$, $DP=2.40$). Os resultados mostram uma associação significativa moderada a fraca entre as habilidades motoras fundamentais com as capacidades cognitivas de planeamento e atenção. No entanto, a relação aparenta não ser constante nas diferentes faixas etárias e por sexo. Os participantes com uma performance motora mais elevada apresentaram performances cognitivas significativamente melhores nas tarefas cognitivas mais complexas, reforçando a relação positiva entre estas variáveis.

Palavras-chave: desenvolvimento motor; habilidades motoras fundamentais; performance motora; capacidades cognitivas; infância e adolescência.

Abstract

Recently there has been a growing concern with children's cognitive performance and a reduction of children's opportunities to develop motor skills, with negative consequences for the child's motor development. The main purposes of this study were: i) to examine the relationship between cognitive and motor performance, and to compare differences in the cognitive and motor performances, between ages and genders, and ii) to compare differences in the cognitive performances between children

with low and high motor skills competence in tasks with different levels of complexity. Participants were 549 typically developing children and adolescents between 6 and 14 years old ($M=10.57$, $SD=2.40$). Participants' motor competence and cognitive skills were assessed. The findings of this study show a significant relationship between cognitive processing abilities (planning and attention) and motor performances. However, the relationship does not appear to be constant in different age groups and by sex. Participants with high motor skills performance had significantly better performance on complex cognitive tasks, underlining the positive relationship between these variables.

Key-words: motor development; fundamental motor skills; cognitive skills; motor performance; childhood and adolescence.

Introdução

Atualmente tem-se vindo a verificar um aumento da preocupação política no que concerne à implementação de estratégias no combate ao sedentarismo infantil. No entanto, os níveis de atividade física das crianças e jovens portugueses não atingem os valores recomendados (Baptista, Mota, Ferreira, Raimundo, & Moreira, 2011). A proficiência nas habilidades motoras fundamentais (HMF) apresenta-se como uma das componentes que mais influencia a manutenção de níveis ótimos de atividade física ao longo da vida (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks, & Beard, 2009). As HMF representam a base para habilidades motoras mais complexas essenciais para uma multiplicidade de desportos e atividades recreativas (Gallahue & Ozmun, 2006). Neste sentido, Stodden e colaboradores (2009) colocam as HMF como componente central no seu modelo teórico. Estes autores afirmam que níveis reduzidos das HMF tornam mais difícil a adoção de estilos de vida saudáveis, condicionando também a participação em atividades desportivas organizadas e recreativas.

Tem existido um aumento de investigação no que concerne à relação entre as variáveis motoras e cognitivas; no entanto, os resultados não têm sido conclusivos, devido essencialmente à enorme variedade de instrumentos utilizados e às diferentes faixas etárias analisadas. Por exemplo, Roebbers e Kauer (2009), ao analisarem a relação entre as variáveis motoras e cognitivas, não encontraram nenhuma associação. No entanto, Davis e colaboradores (2011) identificaram uma forte relação entre estas variáveis. O trabalho de Dyck e colaboradores (2009) sugere que a relação entre os domínios motores e cognitivos não é constante ao longo das idades devido a diferentes ritmos de maturação das regiões cerebrais que regulam estes domínios. Diamond (2000) sugere o oposto, ou seja, as regiões cerebrais maturam à mesma velocidade, não havendo diferenças na relação entre as variáveis cognitivas e motoras ao longo da infância e adolescência.

Neste estudo pretendemos: i) verificar a relação entre a performance cognitiva e motora nas diferentes faixas etárias e por sexo; e ii) comparar a performance cognitiva em

duas tarefas com níveis distintos de complexidade em participantes com desempenhos motores diferenciados.

Metodologia

Amostra

Participaram neste estudo 549 participantes (283 rapazes e 266 raparigas) com idades entre os 6 e os 14 anos ($M=10.57$, $DP=2.40$), do 1.º ao 9.º ano de escolaridade do ensino público. Os participantes foram separados por sexo e em três grupos de acordo com o seu ano de escolaridade: grupo I do 1.º ao 3.º ano, grupo II do 4.º ao 6.º ano e grupo III do 7.º ao 9.º ano. Foram excluídos do estudo participantes com problemas de desenvolvimento e da aprendizagem. De acordo com classificação do nível socioeconómico de Graffar (1956), 22,5% dos participantes pertenciam à classe alta (classe 1), 45,8% à classe média alta (classe 2) e 28,9% à classe média (classe 3). Os restantes 2,8% dos participantes pertenciam à classe baixa (classe 4). Na segunda parte do estudo as crianças foram divididas em tercis ($n=183$) de acordo com o nível de habilidade motora, sendo que o primeiro e terceiro tercis correspondem às crianças com pior e melhor nível motor, respetivamente.

Procedimentos

Os participantes foram avaliados em grupos de 4/5 alunos, no processamento cognitivo e nas habilidades motoras. Foi utilizado o *Cognitive Assessment System* (CAS) (Naglieri & Das, 1997), com o objetivo de avaliar o processamento cognitivo. O CAS é um teste estandardizado que tem por base quatro processos cognitivos correspondentes à teoria das funções cognitivas: planeamento, atenção, processamento simultâneo e processamento sucessivo (PASS). Neste estudo, foram realizados os três testes de cada escala/processo cognitivo, referentes aos processos de planeamento e atenção. Para o segundo objetivo utilizámos apenas dois subtestes de um teste de planeamento e de atenção, sendo um subteste considerado fácil e o outro difícil. As HMF foram avaliadas utilizando 9 testes motores diferenciados (3 estabilizadores, 3 locomotores e 3 de controlo de objetos), sendo que 4 pertenciam à bateria *Körperkoordination Test für Kinder* (KTK) (Kiphard & Schilling, 2007). Assim, a bateria era composta pelos seguintes testes:

Estabilizadores:

- 1) Equilíbrio na barra – realizar deslocamento à retaguarda em traves com 3 m de comprimento, com largura decrescente: 6 cm, 4.5 cm, 3 cm;
- 2) Transferência lateral sobre placas – deslocar-se de placa para placa com a máxima velocidade, utilizando apenas duas placas que se vão transpondo lateralmente no espaço, durante 20 segundos;

3) Saltos laterais – saltar de um lado para o outro, com os dois pés juntos, o mais rápido possível, durante 15 segundos.

Locomotores:

4) Salto monopedal – saltar por cima de blocos de espuma, sendo a chamada e a receção ao solo obrigatoriamente realizadas com o mesmo pé, para ser considerado ensaio válido;

5) “*Shuttle run*” – correr 4x10 metros, indo buscar e transportando à vez dois blocos de madeira para a linha de partida;

6) Salto em profundidade – Saltar a pés juntos o mais longe possível, partindo de uma posição estacionária.

Controlo de objetos:

7) Lançar e agarrar – lançar uma bola à parede com uma mão e agarrá-la com as duas mãos (representa sucesso), tendo como objetivo realizar o maior número de ações com sucesso, em 30 segundos;

8) Pontapear em potência – pontapear a bola, após corrida preparatória, com a maior força possível;

9) Lançar em potência – lançamento de uma bola de softball a um alvo com a maior força possível, utilizando a técnica de lançamento por cima do ombro, sem corrida preparatória (representa sucesso).

Para cada participante foram calculados os *Z-scores* dos resultados dos testes motores por idade. O somatório dos *Z-scores* constituiu o valor final das HMF por participante. Para a análise da relação entre as variáveis motoras e cognitivas foi utilizada a correlação de Pearson. O efeito de diferentes níveis de habilidades motoras fundamentais na performance cognitiva foi avaliado através de uma Anova mista, com a dificuldade da tarefa analisada como fator intra-sujeitos (medidas repetidas) e o nível motor como fator entre sujeitos. Para explorar os efeitos de interação entre o nível de dificuldade da tarefa cognitiva e o nível motor foram utilizadas Anovas univariadas para cada um dos dois níveis de dificuldade da tarefa. Todos os procedimentos éticos relativos a experimentação com humanos descritos na Declaração de Helsínquia foram cumpridos.

Resultados e Discussão

Os resultados apontam para uma relação positiva fraca a moderada entre as HMF com o planeamento ($r=.186$, $p<.001$) e a atenção ($r=.215$, $p<.001$). No entanto, verifica-se

um aumento da força desta relação à medida que o grau de escolaridade aumenta (ver Tabela 1). Relativamente aos resultados por sexo, as raparigas ($r=.230$, $p<.001$) apresentam uma associação ligeiramente superior à dos rapazes ($r=.167$, $p<.001$) para o planeamento, porém os resultados na atenção são muito semelhantes. No entanto, existe alguma inconsistência na relação entre o domínio motor e cognitivo ao longo dos vários grupos de escolaridade, em ambos os sexos. Por exemplo, os rapazes apresentam uma relação significativa positiva no 1.º grupo de escolaridade para uma ausência de relação significativa no 2.º grupo de escolaridade. Porém, no 3.º grupo de escolaridade voltam a apresentar relação significativa positiva. Estes resultados sugerem que existe uma associação positiva fraca a moderada entre as HMF e as variáveis cognitivas, corroborando o trabalho de Davis, Pitchford e Limback (2011), no entanto, com valores de associação ligeiramente inferiores. Os nossos resultados parecem indicar que a relação entre os domínios motor e cognitivo não é constante ao longo das idades como sugerido por Dyck e colaboradores (2009).

Tabela 1. Correlação de Pearson entre as HMF com o planeamento (Plan) e com atenção (Aten) pela totalidade dos participantes, por grupos de escolaridade e por sexo.

	Total		Rapazes		Raparigas	
	Plan	Aten	Plan	Aten	Plan	Aten
1.º ao 3.º ano	.158*	.149*	.195*	.226*	.284**	.148
4.º ao 6.º ano	.157*	.229**	.078	.201	.302**	.425**
7.º ao 9.º ano	.359***	.376***	.349**	.413***	.218	.353**
Total	.186***	.215***	.167**	.260***	.230***	.255***

* $p<.05$. ** $p<.01$ *** $p<.001$

Relativamente ao segundo objetivo deste estudo, no que se refere às funções de planeamento, os resultados apontam para um efeito principal da dificuldade da tarefa ($F_{(1,546)} = 1491.98$, $p<.001$, $\eta^2_p=.732$). Verificou-se, ainda, efeito de interação significativo entre a dificuldade da tarefa e o nível motor ($F_{(2,546)} = 7.90$, $p<.001$, $\eta^2_p=.028$). Os resultados das Anovas realizadas por nível motor indicam que os participantes com menor nível motor apresentam performances significativamente mais baixas apenas nas tarefas com maior nível de dificuldade ($p<.001$ para o grupo médio e $p=.004$ para o grupo melhor).

Relativamente à atenção, os resultados sugerem um efeito principal da dificuldade da tarefa ($F_{(1,546)} = 1448.70$, $p<.001$, $\eta^2_p=.726$), sendo os resultados da interação tendencialmente significativos ($p=.052$). Os resultados das Anovas realizadas por nível motor indicam que o grupo com melhor HMF tem melhores resultados que os outros dois grupos apenas na tarefa simples ($p=.016$ para o grupo médio e para o grupo pior). Tendo em consideração que a participação das funções executivas, do cerebelo e do córtex pré-frontal é maior em tarefas novas e em tarefas com elevado nível de complexidade (Diamond,

2000; Hughes & Graham, 2002), estes resultados parecem sugerir que o nível de habilidade motora está relacionado positivamente com o processamento cognitivo. Pontifex e colaboradores (2011) chegaram a semelhantes conclusões analisando a relação entre o nível de aptidão cardiovascular e tarefas cognitivas com diferentes complexidades. Sabendo da estreita relação entre a aptidão aeróbia e motora (Barnett, Van Beurden, Morgan, Brooks, & Beard, 2008; Haga, 2008), estamos convictos de que semelhantes processos possam ocorrer em participantes com elevada habilidade motora.

Conclusão

A nossa investigação sugere uma associação positiva significativa moderada a fraca das habilidades motoras fundamentais com as capacidades cognitivas. Adicionalmente, foi verificado que os participantes com melhores performances motoras apresentavam melhores resultados cognitivos independentemente da complexidade da tarefa cognitiva. Assim, os níveis reduzidos de atividade física das crianças e jovens portuguesas (Baptista et al., 2011) podem ter sérias implicações para a aptidão física, como também para a performance cognitiva. Para um desenvolvimento holístico das crianças, estas devem ser confrontadas regularmente com oportunidades de desenvolvimento físico, motor e cognitivo. O nosso sistema de ensino não se pode alienar desta função e deve assumir o compromisso de ser o responsável por proporcionar estas experiências às nossas crianças.

Referências

- Baptista, F., Mota, J., Ferreira, J. P., Raimundo, A., & Moreira, H. (2011). *Livro verde da Atividade Física*. Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal, I.P.
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(12), 2137-2144.
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 44(3), 252-259.
- Davis, E., Pitchford, N., & Limback, E. (2011). The interrelation between cognitive and motor development in typically developing children aged 4-11 years is underpinned by visual processing and fine manual control. *British Journal of Psychology (London, England: 1953)*, 102(3), 569-584.
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71(1).
- Dyck, M. J., Piek, J. P., Kane, R., & Patrick, J. (2009). How uniform is the structure of ability across childhood? *European Journal of Developmental Psychology*, 6(4), 432-454.
- Gallahue, D., & Ozmun, J. (2006). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults* (6th ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Haga, M. (2008). Physical fitness in children with movement difficulties. *Physiotherapy*, 94(3), 253-259.
- Hughes, C., & Graham, A. (2002). Measuring Executive Functions in Childhood: Problems and Solutions? *Child and Adolescent Mental Health*, 7(3), 131-142.

- Kiphard, E., & Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder: KTK Manual*. Göttingen: Beltz Test.
- Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997). *Cognitive assessment system*. Itasca, IL: Riverside.
- Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J., & Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *23*, 1332-1345.
- Roebers, C. M., & Kauer, M. (2009). Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science*, *12*(1), 175-181.
- Stodden, D., Langendorfer, S., & Roberton, M. A. (2009). The association between motor skill competence and physical fitness in young adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *80*(2), 223-229.