

EFEITO DA MATURAÇÃO COMO COVARIÁVEL DA DIFERENÇA ENTRE SEXOS NA COMPETÊNCIA MOTORA EM ADOLESCENTES

EFFECTS OF MATURATION AS A COVARIATE OF SEX DIFFERENCE ON MOTOR COMPETENCE IN ADOLESCENTS

Caio Ferreira Santos¹, Anderson Henry Pereira Feitoza¹, Alessandro Hervaldo Nicolai Ré², Mariana Cardoso Tudela², Maria Teresa Cattuzzo¹ e Rafael dos Santos Henrique¹

¹Universidade de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

²Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar a diferença entre sexos na competência motora (CM) avaliada por produto e processo do movimento, e analisar o efeito da maturação como uma covariável influenciando a CM de rapazes e moças. A amostra foi composta por 50 adolescentes (28 rapazes), com idade entre 11 e 17 anos ($14,02 \pm 2,49$), provenientes de duas escolas públicas. A CM foi avaliada em três habilidades (salto horizontal, saltito e arremesso sobre o ombro), por meio de medidas orientadas ao processo (sequências desenvolvimentais por componentes corporais) e ao produto do movimento (distância, tempo e velocidade, respectivamente). A maturação foi avaliada com o pico de crescimento em estatura (PCE). Diferenças entre os sexos foram avaliadas com a ANOVA *One-Way* e, posteriormente, a ANCOVA, utilizando o PCE como covariável. Os rapazes tiveram melhor CM em todas as habilidades nas medidas de produto do movimento e na maioria dos componentes corporais, que mediram o processo do movimento. Após a utilização do PCE como covariável, a magnitude da diferença entre os sexos aumentou na maioria das habilidades motoras para ambos os tipos de medida, favorecendo os rapazes. Considerando o efeito da maturação sobre a diferença entre os sexos na CM, ressaltamos a necessidade de observar a maturação ao examinar a CM na adolescência.

Palavras-chave: Desempenho psicomotor. Desenvolvimento motor. Adolescentes.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate differences between sexes in motor competence (MC) by product- and process-oriented assessments, and examine the effect of maturation as a covariate influencing the MC of boys and girls. The sample comprised 50 adolescents (28 boys), aged 11-17 years (14.02 ± 2.49), from two public schools. The MC was evaluated in three skills (standing long jump, hop and throw) by process- (developmental sequences for body components) and product-oriented assessments (distance, time and speed, respectively). Maturation was evaluated with the peak height velocity (PHV). Sex differences were evaluated using ANOVA and, subsequently, ANCOVA, considering the PHV as a covariate. Boys had better MC in all the skills for product-oriented assessment, and most of body components for process-oriented assessment. After using the PHV as a covariate, the magnitude of differences between sexes increased in most of motor skills for both types of assessments, favoring boys. Considering the effect of maturation on the difference between the sexes in the MC, we emphasize the need to observe the maturation while studying the MC during adolescence.

Keywords: Psychomotor performance. Motor development. Adolescents.

Introdução

O termo competência motora (CM) tem sido usado para descrever movimentos dirigidos a metas que envolvam controle e coordenação do corpo humano^{1,2}. Um crescente corpo de evidências tem ressaltado a importância da CM para manutenção de uma boa saúde, uma vez que elevada CM está associada a maiores níveis de atividade física^{3,4} e aptidão física^{1,5}, além da manutenção de um peso saudável na infância e adolescência^{1,5}.

A literatura tem sugerido diferentes correlatos para o desenvolvimento da CM, dentre os quais destacam-se a idade, o status de peso e o sexo⁶. Em ambos os sexos, o avanço da idade, acompanhado da melhora das funções biológicas (maturação) e do acúmulo de

experiências percepto-motoras, está associado ao aumento da CM^{7,8}. Relativo ao status de peso, jovens de peso saudável mostram maior CM do que aqueles com sobrepeso e obesidade^{1,5,9}. Entretanto, a literatura não tem sido conclusiva em relação a diferenças entre os sexos na CM. Alguns estudos têm indicado que os meninos apresentam maior CM em habilidades de controle de objetos¹⁰⁻¹²; há também estudos que mostram superioridade para as meninas em habilidades de locomoção^{13,14} e outros que não encontraram diferenças na CM relacionada ao sexo¹⁵⁻¹⁷. Embora algumas influências socioculturais permitam especular possíveis explicações para essas diferenças (p. ex. maior encorajamento para a prática atividades físicas e esportes), tais resultados podem estar também relacionados ao tipo de medida da CM⁶ e/ou à fase de desenvolvimento investigada.

O uso tanto de medidas orientadas ao produto quanto aquelas orientadas ao processo do movimento poderia fornecer uma valiosa informação, permitindo uma compreensão mais abrangente das diferenças entre os sexos na CM. Um recente estudo de meta-análise confirmou a superioridade dos meninos em habilidades de controle de objetos, sobretudo quando a CM é avaliada por meio de medidas orientadas ao produto, que enfatizam força, velocidade ou potência, diferentemente das medidas orientada ao processo, que avaliam a qualidade da ação motora⁶.

Uma vez que a maioria dos estudos têm investigado pré-escolares e crianças de segunda infância, pouco se conhece sobre a diferença entre sexos na adolescência, fase na qual a maturação pode ter um importante papel influenciando a CM em ambos os sexos. Sabe-se que o período da adolescência é marcado por consideráveis mudanças físicas, fisiológicas, e psicológicas causadas pelo processo de maturação¹⁸. Paralelamente, é amplamente conhecido que a variação inter-individual na maturação biológica tende a influenciar o crescimento e o desempenho físico na adolescência^{18,19}, principalmente porque diferenças entre rapazes e moças no *timing* e *tempo* do salto pubertário podem promover alterações biomecânicas em função do crescimento não sincronizado de diferentes partes do corpo, bem como suas respectivas proporções^{20,21}. Sendo assim, essas alterações podem também afetar a diferença entre sexos na CM. Estudos que utilizam apenas a idade cronológica, não consideram as diferenças no *timing* da maturação e, assim, a influência da maturação sobre a CM de adolescentes tem sido escassamente reportada^{21,22}.

O estudo de Antunes et al.²² avaliou coordenação motora, habilidades motoras grossas, atividade física, aptidão física e maturação esquelética em crianças com idade entre 6 e 8 anos, e reavaliou a coordenação motora dos mesmos sujeitos após 6 anos, ou seja, na adolescência. Seus resultados foram apresentados separadamente para meninos e meninas, e indicaram que a maturação biológica na infância não foi uma preditora significativa do desenvolvimento da coordenação motora na adolescência em ambos os sexos. Já o estudo de Freitas et al.²¹, avaliou a relação entre coordenação motora e maturação esquelética em adolescentes de 11 a 14 anos de idade, e mostrou que, independentemente de outras variáveis, a maturação esquelética chegou a explicar até 8,1% da variância da coordenação motora dos rapazes e até 2,8% das moças. Os autores reforçam que a relação entre coordenação motora e status maturacional difere de acordo com o sexo, o que nos leva a ressaltar a importância de investigar a maturação em estudos sobre a CM de adolescentes.

Considerando que conhecer o papel da maturação seria fundamental ao avaliar a CM de adolescentes e que uma visão mais abrangente da CM precisa usar medidas de processo e de produto, o objetivo do presente estudo foi verificar a diferença na CM de rapazes e moças, avaliada por produto e processo do movimento, e examinar o efeito da maturação como uma covariável influenciando a CM.

Métodos

Este é um estudo de comparação entre grupos de enfoque transversal²³, cujos procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade de Pernambuco (CAAE: 05712212.9.0000.5207).

Participantes

Uma amostra não probabilística foi composta por 50 adolescentes (56% rapazes) com idade entre 11 e 17 anos ($\mu=14,02$; $DP=2,49$) de duas escolas públicas da cidade do Recife, Brasil. Todos os adolescentes tiveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos pais ou responsáveis. Para participar do estudo os adolescentes não deveriam apresentar qualquer condição física ou intelectual que impedissem a realização dos testes.

Instrumentos e Procedimentos

A avaliação da competência motora foi realizada com medidas orientadas ao processo (qualidade das ações dos componentes corporais) e ao produto do salto horizontal, do saltito e do arremesso de uma bola de tênis por sobre o ombro. Recentes estudos têm usado essas habilidades para avaliar a CM em crianças e adolescentes^{24,25}, sugerindo uma boa sensibilidade para discriminar a CM de jovens²⁴.

As medidas orientadas ao produto da CM foram as seguintes: (1) salto horizontal - distância em centímetros da linha de partida ao ponto mais proximal da aterrissagem; (2) saltito - tempo de deslocamento em saltitos com um só pé ao longo de uma distância de 10 metros; (3) arremesso por sobre o ombro - velocidade de saída da bola medida com pistola radar (Buschnell Mod. 10-1911). Todas as crianças foram instruídas a realizar 5 tentativas com o máximo esforço para produzir padrões de movimento mais avançados de habilidades balísticas. Para fins de análise, foi usado o melhor escore da medida de produto.

Para avaliar o processo do movimento foi utilizada a análise das sequências desenvolvimentais por componentes corporais^{26,27}. No salto horizontal e no saltito foram analisados os componentes corporais das ações dos braços (1 a 4 pontos em ambas as habilidades) e das pernas (1 a 4 pontos no salto horizontal, e 1 a 5 pontos no saltito). No arremesso por sobre o ombro foram analisadas as ações do tronco (1 a 3 pontos), balanço do braço para frente (1 a 3 pontos), movimento do antebraço para frente (1 a 3 pontos). As pontuações mais elevadas nos componentes corporais referem-se ao alcance de estágios mais avançados de domínio dessas habilidades. Foram filmadas cinco tentativas, mas somente foi usada para análise aquela tentativa que alcançou o melhor escore de produto do movimento.

O estado maturacional foi avaliado usando o cálculo do tempo em anos em relação ao pico de crescimento em estatura (PCE)²⁸, obtido a partir da idade cronológica em anos (I) e das medidas da estatura, massa corporal, altura tronco-cefálica e comprimento dos membros inferiores. A estatura (E) foi medida com estadiômetro portátil (Glicomed) com precisão de 0,01 cm, e a massa corporal foi medida com uma balança digital (Glicomed) com precisão de 0,1g. Para a verificação da altura tronco-cefálica (TC) é feita a medida entre o ponto mais alto da cabeça (vértex) e o plano de apoio do quadril (espinhas isquiáticas) com o indivíduo sentado em um banco de 50 cm e mantendo a cabeça no plano horizontal de Frankfurt; a TC foi obtida subtraindo a altura medida com o avaliado sentado da estatura; o comprimento de perna (CP) foi obtido pela diferença entre a estatura e altura tronco-cefálica. O cálculo da idade em anos para o PCE foi realizado com base na seguinte equação: (a) rapazes: $PCE = -9,236 + [0,0002708 \times (CP \times TC)] + [-0,001663 \times (I \times CP)] + [0,007216 \times (I \times TC)] + [0,02292 \times (P/E) \times 100]$; (b) moças: $PCE = -9,376 + [0,0001882 \times (CP \times TC)] + [0,0022 \times (I \times CP)] + [0,005841 \times (I \times TC)] - [0,002658 \times (I \times P)] + [0,07693 \times (P/E) \times 100]$, onde: CP = Comprimento de Perna; E = Estatura; I = Idade; P = Peso; TC = Altura tronco-encefálica.

Análise estatística

Inicialmente, os dados foram analisados quanto à normalidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov e inspeção de histogramas) e apresentados descritivamente com média e desvio padrão para as variáveis numéricas (Tabelas 1 e 2). Para avaliar possíveis diferenças na CM de rapazes e moças foram realizadas análises de variância para um fator (ANOVA *One-Way*). Posteriormente, a análise de covariância (ANCOVA), utilizando o PCE em anos como covariável, foi realizada para verificar a influência da maturação sobre a diferença entre os sexos. *Effects sizes* foram calculados com o *eta squared* (η^2) considerando $\eta^2=0,01$ como baixo, $\eta^2=0,06$ como médio e $\eta^2=0,14$ como grande efeito²⁹. Todas as análises foram realizadas com o software SPSS 21.0 adotando um nível de significância de $p<0,05$.

Resultados

A Tabela 1 informa as características descritivas dos sujeitos de acordo com os sexos. Embora rapazes e moças não tenham apresentado diferenças nas características antropométricas, as moças estão maturacionalmente mais avançadas que os rapazes, uma vez que apresentaram maior idade em anos na variável PCE (Tabela 1).

Tabela 1. Características descritivas da amostra.

Variáveis	Rapazes (n=28)	Moças (n=22)	F
	Média (DP)	Média (DP)	
Idade, anos	13,96 (2,74)	14,09 (2,18)	0,31
Massa, kg	54,05 (15,83)	48,80 (11,75)	1,69
Estatura, cm	161,07 (13,62)	156,97 (8,29)	1,54
IMC	20,63 (4,27)	19,68 (3,89)	0,65
PCE	-1,24 (2,10)	2,70 (2,52)	36,35*

Nota: IMC, índice de massa corporal; PCE, Pico de crescimento em estatura; * $p<0,01$

Fonte: Os autores.

Ao comparar o desempenho de rapazes e moças quanto ao produto do movimento, foram identificadas diferenças significantes em todas as habilidades a favor dos rapazes ($p\leq 0,05$). Após considerar o ajuste pelo PCE, as diferenças aumentaram para o salto horizontal e para o saltito, e diminuíram no arremesso. O tamanho do efeito para as diferenças observadas em todas as habilidades foi grande (Tabela 2).

Na comparação entre os sexos para as medidas de processo, os rapazes tiveram desempenho superior na ação de pelo menos um componente corporal de cada habilidade (Tabela 2). No salto horizontal não foram encontradas diferenças entre os sexos na ANOVA *One-Way* ($p>0,05$), porém com a inclusão do PCE como covariável, na ANCOVA, os rapazes mostraram superioridade na ação dos braços [$F(2,47)=8,14$; $p<0,01$; $\eta^2=0,15$]. No saltito, a ANOVA *One-Way* indicou que os rapazes mostraram melhor desempenho nos componentes corporais do braço [$F(1,48)=7,58$; $p<0,01$; $\eta^2=0,14$] e da perna [$F(1,48)$; $p<0,05$; $\eta^2=0,11$]. Após ajuste pelo PCE, com o uso da ANCOVA, houve diminuição na magnitude da diferença entre os sexos na ação dos braços [$F(2,47)=11,79$; $p<0,01$; $\eta^2=0,20$], e aumento na ação das pernas [$F(2,47)=12,70$; $p<0,01$; $\eta^2=0,21$]. No arremesso por sobre o ombro, a ANOVA *One-Way* mostrou diferenças entre os sexos na ação do tronco [$F(1,48)=11,46$; $p<0,01$; $\eta^2=0,19$] e do braço [$F(1,48)=7,17$; $p<0,05$; $\eta^2=0,13$], ambas a favor dos rapazes; na ANCOVA, após a inclusão do PCE como covariável, houve diminuição na magnitude da diferença na ação do

tronco [$F(2,47)=12,99$; $p<0,01$; $\eta^2=0,22$] e aumento na ação dos braços [$F(2,47)=50,67$; $p<0,01$; $\eta^2=0,52$]. Todas as diferenças encontradas na comparação entre os sexos, a partir das medidas de processo, tiveram *effect size* grande após considerar o PCE como covariável, com exceção da ação do componente das pernas no saltito, cujo *effect size* foi médio.

Tabela 2. Resultado da diferença entre os sexos na competência motora por medidas orientadas ao produto e ao processo do movimento, sem e com ajuste do PCE.

Habilidade	Rapazes	Moças	F	η^2	F _{PCE}	η^2
	(n=28)	(n=22)				
	Média (DP)	Média (DP)				
<i>Medidas orientadas ao produto</i>						
Salto Horizontal, cm	195,53 (51,02)	151,86 (27,10)	13,16**	0,21	50,05**	0,52
Saltito, s	1,67 (0,28)	2,00 (0,44)	10,11**	0,17	15,00**	0,39
Arremesso, m/s	40,46 (9,39)	30,63 (5,12)	19,49**	0,29	23,19**	0,33
<i>Medidas orientadas ao processo</i>						
Salto Horizontal						
Braço	3,57 (1,14)	3,27 (0,98)	0,96	0,02	8,14**	0,15
Perna	3,96 (0,79)	3,82 (0,50)	0,57	0,01	1,87	0,04
Saltito						
Braço	3,93 (0,98)	3,04 (1,29)	7,58**	0,14	11,79**	0,20
Perna	3,71 (0,60)	3,22 (0,81)	5,95*	0,11	12,70**	0,21
Arremesso						
Tronco	2,29 (0,53)	1,77 (0,53)	11,46**	0,19	12,99**	0,22
Braço	2,82 (0,77)	2,13 (1,04)	7,17*	0,13	50,67**	0,52
Antebraço	2,21 (0,63)	2,05 (0,58)	0,95	0,02	2,77	0,06

Nota: * $p<0,05$; ** $p<0,01$

Fonte: Os autores

Discussão

O objetivo do presente estudo foi examinar a diferença entre sexos na CM avaliada por meio de medidas orientadas ao produto e ao processo do movimento, e o efeito da maturação como uma covariável influenciando a CM em rapazes e moças adolescentes. Em termos gerais, os resultados mostram que rapazes apresentaram melhor desempenho em todas as medidas orientadas ao produto do movimento e na maioria dos componentes corporais para a avaliação quanto ao processo do movimento. Após a utilização do PCE como covariável da CM, a magnitude da diferença entre os sexos aumentou na maioria das habilidades motoras para ambos os tipos de medida.

Diferenças entre os sexos na CM são extensamente documentadas na literatura^{6,8}, embora a superioridade de um sobre o outro não seja consensual⁶. Um recente estudo de meta-análise apresenta uma forte evidência para a superioridade dos meninos em habilidades de controle de objetos, o que não foi confirmado para habilidades de locomoção ou estabilidade⁶. Ratificando os resultados de Barnett et al.⁶, outros estudos com adolescentes têm mostrado que os rapazes apresentam maior CM em habilidades de controle de objetos

(p.ex. lançar, chutar, rebater)^{11,12,25} ou em tarefas de coordenação motora (p.ex. saltos monopodais e transposição da plataforma)^{21,22}. Habilidades de locomoção (p.ex. saltos e galope) e de estabilidade (p.ex. equilíbrio à retaguarda) não pareceram diferir entre os sexos^{12,21,22}. O estudo de De Meester et al.¹⁵, por sua vez, não encontrou quaisquer diferenças entre os sexos. Em consonância com a meta-análise realizada por Barnett et al.⁶, tais achados reforçam que as diferenças entre sexos podem se expressar de diferentes formas de acordo com o tipo e a habilidade motora investigada.

No presente estudo, a avaliação da CM contou com medidas orientadas ao processo e ao produto, em habilidades de locomoção e de controle de objetos. O uso de ambos os tipos de medida tem sido sugerido em recentes estudos sobre a avaliação de habilidades motoras^{24,30}, por ser uma forma mais abrangente e fidedigna para representar a CM, especialmente ao examinar a qualidade do padrão de movimento e o produto resultante de tal ação motora. Quanto à medida de produto do movimento, nossos resultados inicialmente mostraram que os rapazes foram significativamente superiores em todas as habilidades avaliadas. Quanto ao processo de movimento, rapazes também foram superiores em pelo menos um componente corporal das sequências desenvolvimentais do movimento. Esses achados divergem de outros estudos com adolescentes que não encontraram diferenças entre os sexos em habilidades de locomoção^{12,15,21,22}. Tais diferenças podem estar relacionadas a influências socioculturais, i.e., os meninos podem ser mais encorajados para a prática de atividades físicas e/ou esportivas, que, por sua vez, oferecem oportunidade para o desenvolvimento da CM^{6,11,12}. Adicionalmente, a literatura tem sugerido que os rapazes podem se beneficiar de vantagens relativas à sua antropometria e às suas capacidades físicas^{6,18}, que fundamentam a execução de habilidades motoras, especialmente quando a medida da CM avalia o resultado ambiental do movimento, i.e., em medidas orientadas ao produto^{31,32}.

É amplamente reconhecido que o período da adolescência é marcado por constantes mudanças biológicas influenciadas sobremaneira pelo processo de maturação^{18,19}. Tal como esperado, nossos resultados confirmam que os rapazes alcançam o PCE mais tardiamente do que as moças (ver Tabelas 1). Sendo assim, o presente estudo utilizou o PCE como covariável para examinar a diferença entre os sexos na CM, a fim de equilibrar possíveis vantagens advindas do *timing* de maturação, particularmente em virtude de as moças estarem mais avançadas em termos maturacionais.

A superioridade dos rapazes demonstrada antes do uso da PCE como covariável sugere que as moças pareceram não se beneficiar da vantagem maturacional para alcançar uma maior CM. Após o uso do PCE como covariável, a magnitude das diferenças entre os sexos aumentou na maioria das habilidades (ver Tabela 2), e em ambas as medidas. Entretanto, as habilidades usadas no presente estudo, também chamadas de balísticas³², exigem elevados níveis de potência e coordenação inter- e intramuscular¹, que são primordiais para a participação em uma ampla variedade de esportes ao longo da vida^{33,34} e beneficiam conjuntamente o desenvolvimento da CM e múltiplos aspectos da aptidão física, sobretudo o desenvolvimento neuromuscular^{1,25,35}. Considerando que durante a adolescência os rapazes também estão frequentemente mais envolvidos na prática de esportes^{36,37}, é possível que tal participação também possa ter motivado o aumento das diferenças entre os sexos, embora pesquisas longitudinais ou experimentais sejam necessárias. Além disso, é plausível assumir que, entre as moças, algumas mudanças físicas e fisiológicas inerentes ao processo de puberdade, tais como alterações na composição corporal (aumento da quantidade de gordura), proporções (aumento na largura dos quadris), além de desconfortos com o estabelecimento do ciclo menstrual, possam estar associadas com a diminuição na prática de atividades físicas e esportivas, desfavorecendo o desenvolvimento da CM^{18,37}.

O presente estudo possui algumas limitações que devem ser relatadas. Primeiramente, o delineamento transversal utilizado impede a atribuição de causalidade para as diferenças, assim como não permite saber se as diferenças encontradas tendem a aumentar com o passar dos anos. Outra limitação refere-se ao uso de uma medida indireta para a avaliação maturacional. Embora existam diferentes métodos para avaliar a maturação (p. ex. idade esquelética, idade da menarca, estágio pubertário, percentual da estatura do pai, entre outros)¹⁸, o PCE tem sido amplamente utilizado como um método não invasivo para avaliar a maturação biológica, além de ser uma importante covariável do desempenho motor, da atividade física e da aptidão física na adolescência^{18,38,39}. A dimensão amostral do presente estudo pode ter afetado a distribuição de sujeitos nos diferentes estágios de maturação, mesmo que nosso estudo tenha sido capaz de detectar diferenças entre os sexos em todas as habilidades avaliadas e, assim, estudos com amostras maiores seriam desejáveis para confirmar nossos resultados. Dados sobre a prática de atividades físicas e esportivas dos adolescentes também poderiam fornecer uma importante informação para interpretar as diferenças encontradas. Entretanto, alguns pontos fortes do presente estudo precisam ser destacados: (i) nosso estudo é um dos poucos a examinar a diferença entre os sexos na CM de adolescentes, sobretudo no Brasil; (ii) a avaliação da CM quanto ao processo e ao produto tem sido sugerida em recentes estudos do desenvolvimento motor^{24,30}, particularmente por revelar diferentes aspectos da CM; (iii) o uso do PCE como covariável da comparação entre os sexos permitiu avaliar a influência da maturação sobre a CM dos adolescentes.

Diferenças entre os sexos podem ser minimizadas se existirem esforços para garantir que moças tenham experiências motoras bem-sucedidas e recebam adequadas instruções em atividades físicas e esportivas, a fim de desenvolver de modo pleno diferentes aspectos da CM. Pais, professores e profissionais de educação física podem se beneficiar dessas informações para considerar o papel da maturação durante a adolescência visando atenuar a diferença entre os sexos e promover importantes aspectos da saúde relacionados à CM ao longo da vida.

Conclusões

Com base nos resultados encontrados pode-se concluir que, na presente amostra, os rapazes apresentaram maior CM do que as moças, independentemente do tipo de medida da CM, i.e., tanto para medidas que enfatizam a qualidade da ação motora quanto para as que avaliam o resultado do movimento. Além disso, o uso da covariável maturação tende a potencializar a diferença entre os sexos na CM, sobretudo favorecendo os rapazes. Considerando o efeito da maturação sobre a diferença entre os sexos na CM, ressaltamos a necessidade de observar a maturação ao examinar a CM na adolescência.

Referências

1. Cattuzzo MT, Henrique RS, Ré AHN, Oliveira IS, Melo BM, de Sousa Moura M, et al. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *J Sci Med Sport* 2016;19(2):123-129.
2. Robinson LE, Stodden DF, Barnett LM, Lopes VP, Logan SW, Rodrigues LP, et al. Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sport Med* 2015;45(9):1273-1284.
3. Holfelder B, Schott N. Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review. *Psychol Sport Exerc* 2014;15(4):382-391.
4. Logan SW, Webster EK, Getchell N, Pfeiffer KA, Robinson LE. Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A Systematic Review. *Kinesiol Rev* 2015;4(4):416-426.

5. Lubans DR, Morgan PJ, Cliff DP, Barnett LM, Okely AD. Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports Med* 2010;40(12):1019-1035.
6. Barnett LM, Lai SK, Veldman SLC, Hardy LL, Cliff DP, Morgan PJ, et al. Correlates of gross motor competence in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sport Med* 2016;46(11):1663-1688. Doi:10.1007/s40279-016-0495-z
7. Haga M, Gísladóttir T, Sigmundsson H. The relationship between motor competence and physical fitness is weaker in the 15-16 yr. adolescent age group than in younger age groups (4-5 yr. and 11-12 yr.). *Percept Mot Skills* 2015;121(3):900-912.
8. Branta C, Haubenstricker J, Seefeldt V. Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *Exerc Sport Sci Rev* 1984;12:467-520.
9. D'Hondt E, Deforche B, Gentier I, Bourdeaudhuij I, Vaeyens R, Philippaerts R, et al. A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *Int J Obes* 2013;37(1):61-67.
10. Spessato BC, Gabbard C, Valentini N, Rudisill M. Gender differences in Brazilian children's fundamental movement skill performance. *Early Child Dev Care* 2013;183(7):916-923.
11. Butterfield SA, Angell RM, Mason CA. Age and sex differences in object control skills by children ages 5 to 14. *Percept Mot Skills* 2012;114(1):261-274.
12. Barnett LM, van Beurden E, Morgan PJ, Brooks LO, Beard JR. Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence: a longitudinal study. *Res Q Exerc Sport* 2010;81(2):162-170.
13. Laukkanen A, Pesola A, Havu M, Sääkslahti A, Finni T. Relationship between habitual physical activity and gross motor skills is multifaceted in 5- to 8-year-old children. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24(2):e102-110.
14. Cohen KE, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Callister R, Lubans DR. Fundamental movement skills and physical activity among children living in low-income communities: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014;11(1):11-49.
15. Meester A, Maes J, Stodden D, Cardon G, Goodway J, Lenoir M, et al. Identifying profiles of actual and perceived motor competence among adolescents: associations with motivation, physical activity, and sports participation. *J Sports Sci* 2016;34(21):2027-2037.
16. Barnett L, Hinkley T, Okely AD, Salmon J. Child, family and environmental correlates of children's motor skill proficiency. *J Sci Med Sport* 2013;16(4):332-336.
17. Morano M, Colella D, Robazza C, Bortoli L, Capranica L. Physical self-perception and motor performance in normal-weight, overweight and obese children. *Scand J Med Sci Sport* 2011;21(3):465-473.
18. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. *Human Kinetics*; 2004.
19. Ré AHN. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motri* 2011;7(3):55-67.
20. Visser J, Geuze RH, Kalverboer AF. The relationship between physical growth, the level of activity and the development of motor skills in adolescence: Differences between children with DCD and controls. *Hum Mov Sci* 1998;17:573-608.
21. Freitas DL, Lausen B, Maia JAR, Gouveia ÉR, Thomis M, Lefevre J, et al. Skeletal maturation, body size, and motor coordination in youth 11-14 Years. *Med Sci Sports Exerc* 2016;48(6):1129-1135.
22. Antunes AM, Maia JA, Gouveia ÉR, Thomis MA, Lefevre JA, Teixeira AQ, et al. Change, stability and prediction of gross motor co-ordination in Portuguese children. *Ann Hum Biol* 2016;43(3):201-211
23. Thomas J, Nelson J, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividades físicas. Porto Alegre: Artmed, 2007.
24. Logan SW, Barnett LM, Goodway JD, Stodden DF. Comparison of performance on process- and product-oriented assessments of fundamental motor skills across childhood. *J Sports Sci* 2017;35(7):634-641.
25. Stodden DF, Gao Z, Goodway JD, Langendorfer SJ. Dynamic relationships between motor skill competence and health-related fitness in youth. *Pediatr Exerc Sci* 2014;26(3):231-241.
26. Clark JE, Phillips S. A developmental sequence of the standing long jump. In: Clark JE, Humphrey J, editors. *Motor development: Current selected research*. Princeton, NJ: Princeton Books; 1985. p. 73-85.
27. Robertson MA, Halverson LE. *Developing children-their changing movement: A guide for teachers*. Lea & Febiger; 1984.
28. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(4):689-694.
29. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2. ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
30. Rudd J, Butson ML, Barnett L, Farrow D, Berry J, Borkoles E, et al. A holistic measurement model of movement competency in children. *J Sports Sci* 2016;34(5):477-485.
31. Burton AW, Miller DE. *Movement skill assessment*. Human Kinetics; 1998.
32. Haywood K, Robertson M, Getchell N. *Advanced analysis of motor development*. Human Kinetics; 2012.

33. Henrique RS, Ré AHN, Stodden DF, Fransen J, Campos CMC, Queiroz DR et al. Association between sports participation, motor competence and weight status: A longitudinal study. *J Sci Med Sport* 2016;19(10):825-829.
34. Vandorpe B, Vandendriessche J, Vaeyens R, Pion J, Matthys S, Lefevre J, et al. Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: A longitudinal approach. *J Sci Med Sport* 2012;15(3):220-225.
35. Stodden DF, Goodway JD, Langendorfer SJ, Robertson MA, Rudisill ME, Garcia C, et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest* 2008;60(2):290-306.
36. Gonçalves H, Hallal PC, Amorim TC, Araújo CL, Menezes AM. Sociocultural factors and physical activity level in early adolescence. *Rev Panam Salud Publica* 2007;22(4):246-253.
37. Machado-Rodrigues AM, Coelho-e-Silva MJ, Mota J, Cumming SP, Sherar LB, Neville H, et al. Confounding effect of biologic maturation on sex differences in physical activity and sedentary behavior in adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 2010;22(3): 442-453.
38. Malina RM, Choh AC, Czerwinski SA, Chumlea WC. Validation of Maturity Offset in the Fels Longitudinal Study. *Pediatr Exerc Sci* 2016;28(3):439-455.
39. Malina RM, Kozielec SM. Validation of maturity offset in a longitudinal sample of Polish girls. *J Sports Sci* 2014;32(14):1374-1382.

Recebido em 17/11/16.

Revisado em 24/02/17.

Aceito em 03/03/17.

Endereço para correspondência: Rafael dos Santos Henrique. Rua Paes Cabral 357, Cordeiro, Recife, PE, CEP 50630-170. E-mail: rdshenrique@hotmail.com