

ARREMESSO TIPO *JUMP* NO BASQUETEBOL: COMPARAÇÃO ENTRE HOMENS E MULHERES

VICTOR HUGO ALVES OKAZAKI

Universidade de São Paulo (USP) – Escola de Educação Física e Esporte (EEFE)
Sistemas Motores Humanos (SMH), São Paulo (SP)

LUIS AUGUSTO TEIXEIRA

Centro de Estudos do Movimento Humano (CEMOVH), Curitiba (PR)

ANDRÉ LUIZ FÉLIX RODACKI

Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Departamento de Educação Física (DEF), Centro de Estudos do Comportamento Motor (Cecom),
Curitiba (PR)

RESUMO

Este estudo comparou a performance do arremesso tipo jump no basquetebol entre homens e mulheres. O arremesso de cinco homens e cinco mulheres experientes foi analisado cinematicamente na posição de lance livre. A análise foi realizada através da organização espaço-temporal das articulações no braço de arremesso. As mulheres realizaram um movimento recíproco entre as articulações do ombro, cotovelo e punho, além de gerar maior velocidade angular na articulação do ombro. Os homens realizaram um contramovimento na articulação do cotovelo para otimizar a geração de impulso no lançamento. Esses resultados sugerem que as mulheres enfatizaram o componente de geração de impulso no lançamento. Ao passo que os homens utilizaram uma organização que permitiu maior estabilidade e, por conseguinte, manutenção na precisão do arremesso. Assim, um arremesso ímpar foi verificado entre os sexos no basquetebol.

PALAVRAS-CHAVE: Arremesso tipo jump; biomecânica; coordenação e controle motor; basquetebol.

INTRODUÇÃO

O arremesso tipo *jump* no basquetebol necessita de ambos, geração de impulso e precisão, para desempenhar o movimento (ELLIOTT, 1992; KNUDSON, 1993). Um dos fatores determinantes na aplicação de impulso é a capacidade em gerar força muscular (SCHMIDT; ZELAZNIK; FRANK, 1978, SCHMIDT et al., 1979). Como homens e mulheres possuem reconhecidamente capacidades distintas em gerar força muscular, esse aspecto poderia exigir modos ímpares na organização do arremesso tipo *jump* entre os gêneros.

Tal distinção na geração de força foi utilizada para explicar a menor eficácia na precisão do arremesso de mulheres comparadas aos homens (ELLIOTT, 1992; LOONEY et al., 1996). Como as mulheres precisam gerar proporcionalmente mais força durante a realização do arremesso, a precisão de movimento seria diminuída pois a variabilidade de resposta é diretamente relacionada à produção de força (SCHMIDT et al., 1978). Contudo, o arremesso não depende apenas da capacidade de gerar força, mas também de uma apropriada coordenação entre os diferentes segmentos corporais que desempenham o lançamento (HUDSON, 1985, 1986). Por exemplo, atletas com menor capacidade em gerar força muscular podem utilizar a estratégia de aumentar a amplitude angular e a velocidade para compensar a menor capacidade de gerar força e, assim, otimizar o impulso durante o lançamento (HUDSON, 1985). Entretanto, a forma com que o arremesso é organizado para alcançar os parâmetros de lançamento apropriados ainda não é completamente esclarecida. Ademais, poucos estudos compararam a *performance* do arremesso tipo *jump* de homens e de mulheres no basquetebol.

A análise da *performance* entre os gêneros pode auxiliar a entender as diferentes estratégias utilizadas na organização do arremesso tipo *jump*. Tais resultados podem fornecer informações sobre o arremesso para otimizar o processo ensino-aprendizagem dessa habilidade no basquetebol. Nesse ínterim, o presente estudo objetivou comparar a *performance* do arremesso tipo *jump* no basquetebol de homens e mulheres.

METODOLOGIA

Participantes

Participaram do estudo cinco mulheres (idade = 24,0 anos, DP = 4,2; estatura = 1,77m, DP = 0,1; peso = 65,2kg, DP = 6,4) e cinco homens (idade = 24,2 anos, DP = 7,2; estatura = 1,96m, DP = 0,1; peso = 92,4kg, DP = 16,5) destros praticantes de basquetebol. Os sujeitos tinham tempo de experiência com a prática sistemática do

basquetebol de 9,8 anos (DP = 3,3) e 10,1 anos (DP = 6,9), respectivamente para mulheres e homens. Todos os sujeitos participavam regularmente de competições (campeonatos universitário paranaense e brasileiro) e treinamentos (pelo menos três vezes por semana) no período da realização deste estudo.

Nenhum sujeito reportou qualquer tipo de lesão ou incapacidade que pudesse interferir na *performance* dos arremessos. Antes do início da avaliação todos os sujeitos foram informados dos procedimentos de avaliação necessários para o estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Os procedimentos de análise foram aprovados pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Tarefa e equipamento

A *performance* do arremesso foi analisada a partir de informações espaço-temporais das ações articulares do ombro, do cotovelo e do punho. Os participantes desempenharam o arremesso à distância do lance-livre (4,6m da cesta; altura da cesta = 3,05m) com uma bola da marca pênalti (peso = 600-650g; circunferência = 76-78cm). A distância e a altura da cesta foram escolhidas por estarem de acordo com as regras utilizadas nas competições oficiais de basquetebol.

Uma filmadora (modelo JVC GR-DVL 9500E, 100Hz, *Shutter-Speed* 1/250) foi posicionada perpendicularmente ao plano sagital direito dos sujeitos, a uma distância de 8m e com o centro focal direcionado sobre a articulação do ombro para o registro do movimento. Para a determinação dos movimentos, uma série de marcadores passivos, com diâmetro de 30mm, foi afixada à pele dos participantes sobre os seguintes pontos anatômicos: (1) quadril – crista ilíaca; (2) ombro – tubérculo maior do úmero (2-5cm abaixo do acrômio); (3) cotovelo – epicôndilo lateral do úmero; (4) punho – processo estilóide da ulna; e (5) eixo articular da quinta falange – quinto metacarpo-falangiano. Esse conjunto de pontos anatômicos foi utilizado para definir os segmentos do tronco (1-2), braço (2-3), antebraço (3-4) e mão (4-5). A junção formada por dois segmentos adjacentes formou os ângulos relativos da articulação do ombro (tronco-braço), cotovelo (braço-antebraço) e punho (antebraço-mão). Apenas um avaliador experiente realizou a demarcação e colocação dos marcadores cutâneos nos sujeitos.

Como o arremesso tipo *jump* é predominantemente desempenhado num único plano (sagital) (SATERN, 1988; KNUDSON, 1993), uma análise em duas dimensões tem sido considerada adequada (ELLIOTT, 1992; BUTTON et al., 2003). Apenas o membro de propulsão (lado direito) foi analisado, pois o membro de apoio (lado esquerdo) não influencia o ângulo ou a velocidade de projeção da bola (HUDSON, 1985; SATERN, 1988).

Antes da filmagem dos arremessos, foi realizado um aquecimento de aproximadamente 15 minutos, composto por vários exercícios gerais (articular, alongamento e cardiovascular). Após o aquecimento, foram afixados os marcadores, que constituíram o modelo biomecânico, nos participantes. Após a colocação dos marcadores os participantes praticaram arremessos à cesta por mais 10min. Após este período de adaptação foi iniciada a filmagem dos arremessos.

As imagens foram armazenadas em fitas de vídeo e posteriormente transferidas para um computador para análise. Os pontos anatômicos foram digitalizados através do software *Dgeeme* (versão 1.0b). Para atenuar os ruídos nos dados foi utilizado um filtro recursivo de quarta ordem do tipo *Butterworth* com frequência de corte de 10Hz. A frequência de corte foi selecionada a partir de uma análise residual realizada através do deslocamento e velocidade angular da articulação do cotovelo de um dos sujeitos do estudo (para mais detalhes ver: WINTER, 1990). Para reduzir a variabilidade intra e intersujeitos, os dados foram normalizados em função do tempo do ciclo do arremesso. Esse procedimento foi realizado por meio de uma função *Spline*. Foi feito um teste de reprodutibilidade da análise cinemática, utilizando três repetições do processo de digitalização e tratamento dos dados. Essa análise indicou um erro na variação angular de $2,2^\circ$ nas articulações do ombro e do cotovelo e de $1,5^\circ$ na articulação do punho.

O início do movimento foi determinado pelo instante em que o sujeito iniciava a elevação da bola através de uma flexão de ombro ou extensão de cotovelo. O final do movimento foi determinado no instante em que a bola perdia contato com a mão do sujeito. A análise foi realizada a partir da média de três arremessos, selecionados de forma randômica dentre dez arremessos convertidos em cesta (arremessos em que a bola passou através do aro sem antes tocar na tabela).

Para análise de coordenação, foi testada a correlação cruzada para deslocamento e velocidade angulares dos segmentos estudados na segunda metade do tempo de movimento. A análise de dados longitudinais foi feita através da construção de intervalos de confiança de 95%, durante todo o ciclo do movimento. Esse procedimento é semelhante ao utilizado em estudos prévios (TEIXEIRA et al. 2003; OKAZAKI et al., 2006b). O ângulo de inclinação de uma linha de tendência calculada a partir dos últimos 20% do movimento foi utilizado para analisar o perfil do deslocamento angular das articulações adjacentes. As análises estatísticas foram realizadas através do software *Statistica*[®] com nível de significância estabelecido em 0.05 (*Statsoft Inc.*, versão 6.0).

RESULTADOS

Os instantes em que os intervalos de confiança para 95% não se sobrepõem, nos perfis do deslocamento ou da velocidade angular, representam as diferenças significantes entre homens e mulheres (Figura 1). Do início até 13% do tempo de movimento, os homens desempenharam o arremesso com maior flexão de ombro em comparação às mulheres ($p < 0,05$). Maior extensão de cotovelo também foi observada nos homens entre o início e 36% do tempo de movimento ($p < 0,05$) em relação às mulheres. As mulheres geraram maior velocidade angular no ombro, em comparação aos homens, entre 89% e 98% do tempo de movimento ($p < 0,05$).

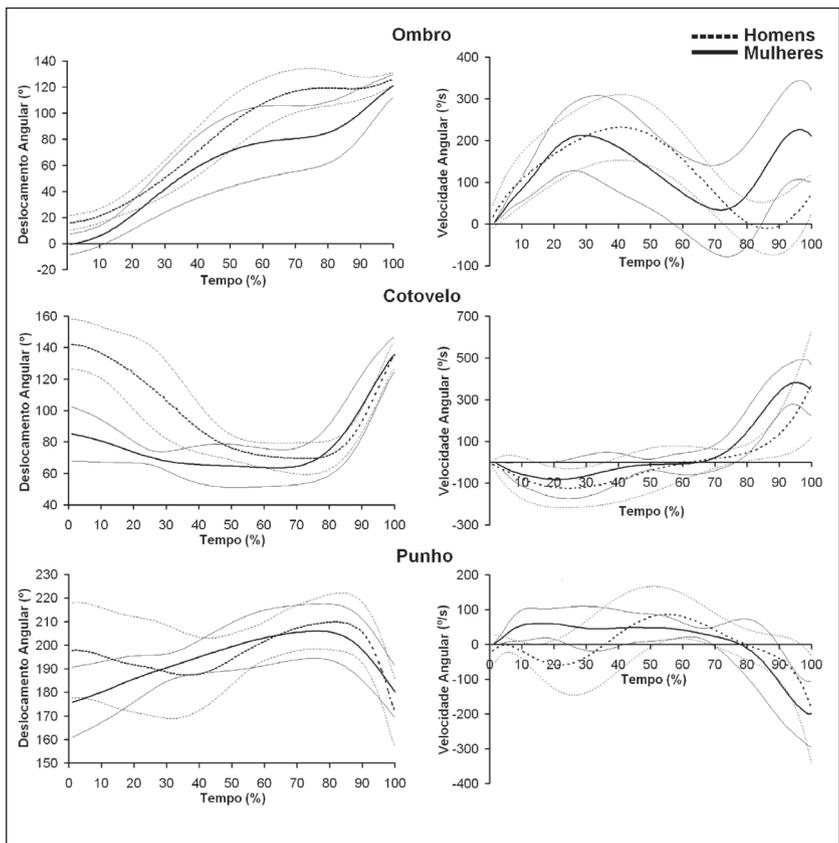


Figura 1: Deslocamento e velocidade angular das articulações no arremesso de homens e mulheres

As mulheres apresentaram os maiores valores de velocidade angular do ombro e do cotovelo em 96% e em 95% do tempo de movimento, respectivamente; enquanto o maior valor de velocidade do punho foi sincronizado com o instante de lançamento da bola. O perfil da velocidade angular dos homens, por outro lado, indicou que as velocidades angulares nas três articulações ainda estavam aumentando no instante em que a bola foi lançada (Figura 1).

O perfil do deslocamento angular entre as articulações adjacentes (ombro-cotovelo e punho-cotovelo) foi usado para analisar a coordenação no arremesso. O arremesso foi dividido em duas fases: (1) fase de preparação, que compreende o período entre o início do movimento e o instante em que foi concluída a flexão do cotovelo; e (2) fase de lançamento, determinada pelo início do movimento de extensão de cotovelo até o instante de perda de contato com a bola, ao final do arremesso. O perfil de deslocamento angular ombro-cotovelo na fase de preparação demonstra um movimento de flexão para as articulações do ombro e do cotovelo. Os homens demonstraram um movimento mais recíproco entre essas articulações, sendo que praticamente para cada aumento de flexão do ombro ocorreu um aumento na flexão do cotovelo. As mulheres utilizaram maior restrição na articulação do cotovelo durante a fase de preparação e maior movimento no ombro (Figura 2). Na fase de preparação, os homens demonstraram um perfil de deslocamento punho-cotovelo diferente das mulheres, em função do movimento flexão-extensão-flexão no punho dos homens. Todavia, o movimento de flexão inicial do punho que antecedeu a extensão, ocorreu em função da limitação na análise cinemática em duas dimensões. Alguns atletas iniciaram o movimento segurando a bola com as mãos mais ao lado da bola. Como uma das marcas foi colocada sobre a base da falange, o posicionamento inicial mais lateralizado da mão de lançamento induziu uma falsa impressão de extensão de punho no início do movimento. Para evitar um padrão de movimento fora do normalmente utilizado pelos sujeitos, o presente estudo foi conduzido com este viés metodológico. Entretanto, esse problema não foi verificado com as mulheres. Por conseguinte, na fase de preparação o punho e cotovelo foram flexionados no arremesso das mulheres (Figura 2).

O ângulo formado entre a equação de reta ajustada e uma linha horizontal que a cruza, no deslocamento angular nas articulações adjacentes ombro-cotovelo, foi de 83,32° para homens e 59,39° para mulheres (Figura 2). Esse dado indica que os homens realizaram a ação predominantemente ao redor da articulação do cotovelo na fase de lançamento, enquanto que as mulheres utilizaram movimentos simultâneos entre ombro e cotovelo para gerar impulso no lançamento. O perfil de deslocamento angular ombro-cotovelo apresentou uma transição da fase, preparação-lançamento, mais abrupta para os homens do que para as mulheres. O

deslocamento angular punho-cotovelo na fase de lançamento apresentou um perfil próximo entre homens e mulheres. Os movimentos de flexão no punho e extensão no cotovelo foram desempenhados de forma semelhante por ambos, homens e mulheres, para gerar impulso no lançamento. O ângulo formado entre a equação de reta calculada e uma linha horizontal que a cruza, confirma a proximidade entre o perfil apresentado no deslocamento angular punho-cotovelo com 58,48° para homens e 66,50° para mulheres.

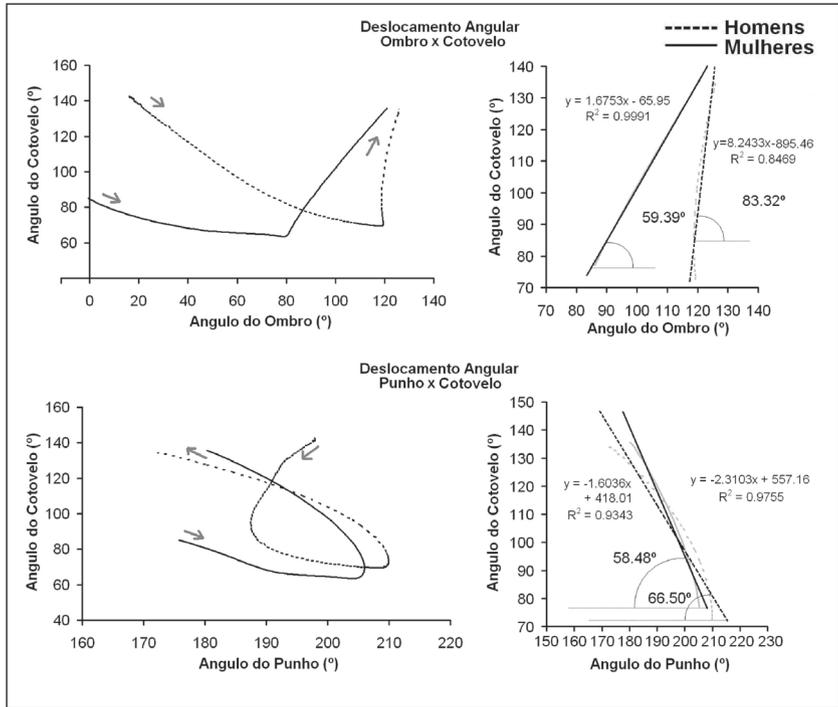


Figura 2: Deslocamento angular entre as articulações adjacentes no arremesso de homens e mulheres

O teste de correlação cruzada das articulações apresentou a análise da associação nos instantes de geração de impulso no arremesso entre homens e mulheres. O deslocamento do ombro demonstrou uma associação de 0.721 entre homens e mulheres sem defasagem de tempo. A velocidade angular apresentou associação inversa entre homens e mulheres com -0.833 em um período de defasagem de 10% do tempo de movimento. O cotovelo demonstrou associação sem defasagem entre homens e mulheres com 0.967 e 0.888, para o deslocamento e velocidade

angular, respectivamente. O punho apresentou associação entre homens e mulheres de 0.907 para o deslocamento angular, e de 0.947 para a velocidade angular, ambos sem período de defasagem.

DISCUSSÃO

Performances ímpares foram verificadas entre homens e mulheres no arremesso tipo *jump* no basquetebol. As mulheres adotaram um modo de coordenação no qual a flexão de ombro, a extensão do cotovelo e a flexão do punho atuam juntas para gerar impulso no lançamento. Em contrapartida, os homens utilizam um movimento recíproco apenas com a ação de extensão de cotovelo e flexão de punho. O deslocamento angular do ombro, no arremesso dos homens, sugere menor participação dessa articulação no lançamento da bola. Contudo, a estratégia de um contramovimento foi verificada no cotovelo dos homens para potencializar a geração de impulso no lançamento. Esses resultados são discutidos em função de movimentos relativos à geração de impulso e à determinação do ângulo de lançamento.

Geração de impulso no lançamento

A geração de impulso no arremesso está relacionada à aplicação de força e geração de velocidade através das articulações para lançar a bola. O deslocamento angular do ombro nos homens sugere o posicionamento da bola mais elevado durante o arremesso. Tal posicionamento da bola, associado à estatura dos homens e, talvez, à maior capacidade de salto, poderia permitir maior altura de lançamento da bola. A maior altura de lançamento da bola está relacionada a menores velocidade e ângulo de lançamento (MILLER; BARTLETT, 1993), pois diminui a distância que a bola deverá percorrer em direção à cesta (MILLER; BARTLETT, 1996). Essa estratégia poderia sugerir pequena vantagem na realização do arremesso para os homens comparados às mulheres. Entretanto, os trabalhos que analisaram o efeito da distância no arremesso de basquetebol apresentaram adaptações apenas quando ocorreram grandes aumentos da distância (MILLER; BARTLETT, 1993, 1996; RODACKI et al., 2005). Por conseguinte, as diferenças encontradas no arremesso entre homens e mulheres não parecem estar associadas à distância reduzida na trajetória percorrida pela bola, mas a outros fatores como o modo de coordenação do arremesso.

As mulheres demonstraram menor flexão de ombro e maior flexão de cotovelo no início do movimento. Isso pode permitir que a bola seja segura mais próxima ao corpo no início do arremesso. Essa estratégia aumenta a estabilidade do

movimento, pois permite a aproximação do centro de massa ao centro da base de suporte (OKAZAKI et al., 2006b). A aproximação da bola também tem sido relacionada à maior geração de impulso para o lançamento (KNUDSON, 1993; OKAZAKI et al., 2006b), uma vez que permite posteriores aumentos na amplitude das articulações do ombro e do cotovelo. Apesar do presente estudo não verificar diferenças na amplitude das articulações entre homens e mulheres, maior velocidade angular do ombro foi verificada no arremesso das mulheres nos instantes próximos ao lançamento. Isso sugere diferentes modos de organização do arremesso entre homens e mulheres, no qual o ombro teve maior participação na geração de impulso no arremesso das mulheres. Resultados semelhantes aos apresentados pelas mulheres também foram verificados em arremessos de lance livre de adultos novatos (BUTTON et al., 2003) e de crianças (OKAZAKI et al., 2006a, 2006b).

Os homens apresentaram um padrão de reversão do cotovelo com movimento de flexão seguido por extensão. Esse contramovimento (flexão-extensão) potencializa a energia gerada na musculatura extensora do cotovelo através do pré-estiramento dos componentes elásticos da estrutura muscular (KYRÖLÄINEN; KOMI, 1995; TRIMBLE et al., 2000). Por conseguinte, os homens potencializaram a geração de força no cotovelo para lançar a bola. Esse contramovimento na reversão do cotovelo tem sido reportado como característica de jogadores de habilidosos (BUTTON et al., 2003; OKAZAKI et al., 2006b). Em contrapartida, essa organização de movimento não foi verificada no padrão de arremesso das mulheres, o que explica a maior necessidade na contribuição do ombro para gerar impulso no arremesso. A articulação do punho, entretanto, apresenta a estratégia do contramovimento para homens e mulheres. Assim, o contramovimento do punho parece ser uma estratégia comum, no componente de geração de impulso, no arremesso de atletas experientes.

Ângulo de lançamento

O ângulo de lançamento é determinado pelo posicionamento relativo das articulações (ombro, cotovelo e punho) no instante de liberação da bola. Como a mão é o segmento em contato com a bola, o movimento do punho determina primariamente o instante de liberação da bola. Assim, o punho tem participação efetiva no controle da precisão no movimento. Tal inferência também tem suporte em estudos que não verificaram modificações ao redor da articulação do punho, em função do aumento na distância de arremesso (MILLER; BARTLETT, 1993; RODACKI et al., 2005). Ou seja, a demanda no aumento da distância no arremesso provocou alterações nas articulações mais relacionadas à geração de impulso da bola. A au-

sência de diferenças no perfil do deslocamento angular do punho, entre homens e mulheres, corrobora essa hipótese. Como a seleção dos parâmetros de controle foi apropriada nos arremessos, uma vez que apenas os arremessos bem-sucedidos foram selecionados para análise, as diferentes demandas de geração de impulso no arremesso entre homens e mulheres pareceram ser compensadas mais através da ação do ombro e do cotovelo. Porém, considerar apenas o controle da precisão na articulação do punho não explica a menor eficácia e maior dificuldade no arremesso das mulheres (ELLIOTT, 1992; LOONEY et al., 1996).

Outros fatores relacionados à precisão do arremesso são o posicionamento apropriado e a estabilidade do braço no lançamento (KNUDSON, 1993), além da regulação nos tempos dos maiores valores de velocidade. O posicionamento apropriado do braço, através do aumento na flexão de ombro, possibilita maior ângulo de lançamento (HUDSON, 1985; KNUDSON, 1993). Entretanto, para que maior estabilidade ocorra no arremesso, essa maior flexão de ombro deve ocorrer nos instantes iniciais do arremesso e ter menor participação na geração de impulso pois a variabilidade nas articulações proximais magnifica a variabilidade da extremidade distal. Essa organização de arremesso foi verificada apenas nos homens. Os homens também demonstraram um perfil de velocidade angular no qual os maiores valores de velocidade ocorrem após o lançamento da bola. Alguns estudos também demonstraram um atraso no maior valor de velocidade linear resultante da raquete no saque do tênis (ELLIOTT et al., 1989) e do bastão na rebatida do beisebol (CALJOUW et al., 2005), como estratégia de controle da precisão no movimento. Essa estratégia permite menor geração de velocidade no instante de lançamento, garantindo assim mais tempo para utilização de *feedback* e menor variabilidade de resposta (TEIXEIRA, 1999, 2000). As mulheres apresentaram uma pequena antecipação no maior valor de velocidade angular do ombro e cotovelo. Entretanto, o perfil de velocidade angular no arremesso das mulheres aponta para uma tentativa de sincronização dos maiores valores de velocidade com o lançamento. Esses resultados em conjunto apontam para um movimento que enfatiza o componente de geração de impulso no arremesso desempenhado pelas mulheres. Em contrapartida, os homens conseguem realizar o impulso da bola, mas com melhores condições de controlar o componente de precisão do arremesso. Tais inferências corroboram com os diferentes modos de coordenação verificados entre homens e mulheres analisados pelos padrões intersegmentares.

As mulheres organizaram as relações ombro-cotovelo e cotovelo-punho com um movimento síncrono nos instantes próximos ao lançamento, ou seja, há uma proporcionalidade entre o deslocamento angular dessas articulações. Isso reforça a idéia de que o modo de coordenação empregado no arremesso das

mulheres evidencia mais o componente de geração de impulso. Outros estudos que analisaram a coordenação do arremesso verificaram a mesma estratégia em crianças experientes (OKAZAKI et al., 2006a, 2006b). A sincronização em fase das articulações também é apontada como estratégia utilizada para reduzir a demanda de controle no sistema nervoso central, e tem sido verificada em outras habilidades como o saque no voleibol (TEMPRADO et al., 1997) e chute no futebol (ANDERSON; SIDAWAY, 1994). A relação ombro-cotovelo analisada nos homens demonstrou um movimento com predomínio na ação do cotovelo para lançar a bola. Isso indica uma organização de movimento com menor participação do ombro na geração de impulso da bola no arremesso dos homens. Essa observação é consistente com a menor geração de velocidade angular do ombro no arremesso dos homens, e foi explicada pela utilização do contramovimento no cotovelo. A relação punho-cotovelo no arremesso dos homens, assim como para as mulheres, demonstrou uma proporcionalidade no deslocamento angular. Isso sugere a participação efetiva do punho não apenas no controle da precisão, mas também na geração de impulso da bola (RODACKI et al., 2005).

A análise da correlação-cruzada nos deslocamentos e nas velocidades angulares, dos 50% finais do tempo de arremesso, reforça as diferenças encontradas na *performance* entre homens e mulheres. A menor associação entre os deslocamentos angulares ocorreu no ombro, explicando um dos fatores que mais distinguiu homens e mulheres influenciando a geração de impulso e, possivelmente, explicando fatores relacionados à eficácia do arremesso. O período de defasagem de 10% entre o perfil da velocidade angular do ombro, entre homens e mulheres, também reforça a sugerida ênfase na regulação do componente de geração de impulso no arremesso das mulheres, e no componente de manutenção da precisão no arremesso dos homens.

Basketball jump shooting: comparison between men and women

ABSTRACT: This study compared the basketball jump shoot performance between men and women. The shoot of five expert men and five expert women was analyzed cinematically at the freethrow line. The analysis was performed through the spatial-temporal organization in the shooting arm's joints. Women performed a reciprocal movement between shoulder, elbow and wrist joints, beyond generating greater angular velocity in the shoulder. Men performed a counter-movement in the elbow to optimize release impulse generation. These results suggest that women emphasized the component of impulse generation at release. Whereas, men used an organization that permits greater stability and, consequently, maintenance in shoot precision. Thus, a particular shoot was verified between genders in basketball.

KEY WORDS: Jump shooting; biomechanics; motor coordination and motor control; basketball.

(continua)

Lanzamiento con salto del baloncesto: comparación entre hombres y mujeres

RESUMEN: Este estudio comparó el lanzamiento con salto del baloncesto entre los hombres y las mujeres. El lanzamiento de cinco hombres y de cinco mujeres con experiencia en baloncesto fue analizado con la cinemática en el lance libre. El análisis fue realizado con la organización espacio-temporal en los empalmes del brazo que lanzaba. Las mujeres realizaron un movimiento recíproco entre el hombro, el codo y lo puño, más allá de generar mayor velocidad angular en el hombro. Los hombres realizaron un contra-movimiento en el codo para optimizar la generación del impulso del lanzamiento. Estos resultados sugieren que las mujeres acentuaban el componente de la generación del impulso en el lanzamiento. Al paso eso, los hombres utilizaron una organización que permite mayor estabilidad y, por lo tanto, mantenimiento en la precisión del lanzamiento. Así, un lanzamiento particular verificada entre los géneros en baloncesto.

PALABRAS CLAVES: Lanzamiento con salto; biomecánica; coordinación motora e controle motor; baloncesto.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. I.; SIDAWAY, B. Coordination changes associated with practice of a soccer kick. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 65, n. 2, p. 93-99, 1994.

BUTTON, C.; MACLEOD, M.; SANDERS, R.; COLEMAN, S. Examining movement variability in the basketball free-throw action at different skill levels. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 74, n. 3, p. 257-269, 2003.

CALJOUW, S. R.; KAMP, J. V. D.; SAVELSBERGH, G. J. p. Bi-phasic hitting with constraints on impact velocity and temporal precision. *Human Movement Studies*, v. 24, p. 206-217, 2005.

CROSSMAN, E. R. F. W.; GOODEVE, J. Feedback control of hand-movement and Fitts' Law. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 35A, p. 251-278, 1983.

ELLIOTT, B. C. A kinematic comparison of the male and female two-point and three-point jump shots in basketball. *The Australian Journal of Science and Medicine*, v. 24, n. 4, p. 111-118, 1992.

_____.; MARSH, T.; OVERHEU, p. A biomechanical comparison of the multisegment and single unit topspin forehand drives in tennis. *International Journal of Sport Biomechanics*, v. 5, p. 350-364, 1989.

HUDSON, J. L. Prediction of basketball skill using biomechanical variables. *Research Quarterly For Exercise and Sport*, v. 56, n. 2, p. 115-121, 1985.

_____. Co-ordination of segments in vertical jump. *Medicine in Science in Sport and Exercise*, v. 18, p. 242-251, 1986.

KNUDSON, D. Biomechanics of the basketball jump shot: six key points. *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*, v. 64, p. 67-73, 1993.

KYRÖLÄINEN, H.; KOMI, P. The function of neuromuscular system in maximal stretch-shortening cycle exercises: comparison between power- and endurance-trained athletes. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 5, n. 1, p. 15-25, 1995.

LOONEY, M. A.; SPRAY, J. A.; CASTELLI, D. The task difficulty of free throw shooting for males and females. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 67, n. 3, p. 265-271, 1996.

MILLER, S. A.; BARTLETT, R. M. The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. *Journal of Sports Sciences*, v. 11, p. 285-293, 1993.

_____. The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of Sports Sciences*, v. 14, p. 243-253, 1996.

OKAZAKI, V. H. A.; OLIVEIRA, G. O.; FERREIRA JÚNIOR, R.; RODACKI, A. L. F. Coordenação do arremesso de *jump* no basquetebol de crianças. *Fédération Internationale D'éducation Physique*, v. 76, n. 2, p. 523-526, 2006a.

OKAZAKI, V. H. A.; RODACKI, A. L. F.; DEZAN, V. H.; SARRAF, T. A. Coordenação do arremesso de *jump* no basquetebol de crianças e adultos. *Revista Brasileira de Biomecânica*, 2006b.

OKAZAKI, V. H. A.; RODACKI, A. L. F.; SARRAF, T. A.; DEZAN, V. H.; OKAZAKI, F. H. Diagnóstico da especificidade técnica dos jogadores de basquetebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 12, n. 4, p. 17-24, 2004.

SATERN, M. n. Basketball: shooting the jump shot. *Strategies Performance Excellence*, v. 3, p. 9-11, 1988.

RODACKI, A. L. F.; OKAZAKI, V. H. A.; SARRAF, T. A.; DEZAN, V. H. O efeito da distância sobre a coordenação do arremesso de *jump* no basquetebol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 11., 2005, João Pessoa. *Anais... João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba*, 2005.

SCHMIDT, R. A.; ZELAZNIK, H. N.; FRANK, J. S. Sources of inaccuracy in rapid movement. In: STELMACH, G. E. (Ed.). *Information processing in motor control and learning*. New York: Academic Press, p. 183-203, 1978.

SCHMIDT, R. A.; ZELAZNIK, H.; HAWKINS, B.; FRANK, J. S.; QUINN, J. T. Motor-output variability: a theory for the accuracy of rapid motor acts. *Psychological Review*, v. 86, n. 5, p. 415-451, 1979.

TEIXEIRA, L. A. Kinematics of kicking as a function of different sources of constraint on accuracy. *Perceptual and Motor Skills*, v. 88, p. 785-789, 1999.

_____. Sobre a generalidade de estratégias de controle sensorio motor. *Revista Paulista de Educação Física*, v. 3, p. 89-96, 2000.

TEIXEIRA, F.G.; SANTIAGO, p. R. P.; CUNHA, S. A. Comparação do chute no futebol entre duas categorias distintas utilizando coordenadas esféricas. *Revista Brasileira de Biomecânica*, v. 4, n. 7, p. 41-50, 2003.

TEMPRADO, J.; DELLA-GRASTA, M.; FARREL, M.; LAURENT, M. A novice-expert comparison of (Intra-Limb) coordination subserving the volleyball serve. *Human Movement Science*, v. 16, p. 653-676, 1997.

TRIMBLE, M. H.; KUKULKA, C. G.; THOMAS, R. S. Reflex facilitation during the stretch-shortening cycle. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 10, p. 179-187, 2000.

WINTER, D. *Biomechanics and motor control of human movement*. Toronto-Ontario: Wiley-Interscience, 1990.

Recebido: 24 ago. 2007

Aprovado: 20 fev. 2008

Endereço para correspondência
Victor Hugo Alves Okazaki
Rua Antonio Contin, 385 – Cajuru
Curitiba-PR
CEP 82940-360