

Efeito da fadiga na articulação do joelho em atletas de handebol feminino durante a análise do *sidestep cutting*

Julia Baracchini Graça¹, Dayanne Rodrigues Pereira², Bruno Luiz Souza Bedo^{2,3}, Paulo Roberto Pereira Santiago^{1,2}

¹Laboratório de Biomecânica e Controle Motor, Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

²Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

³Human Movement Biomechanics Laboratory, Universidade de Ottawa, Ottawa, ON, Canadá.

E-mail: juliabarachini@usp.br

Objetivos

Verificar o efeito da fadiga induzida por um protocolo de fadiga específico para a modalidade, nas rotações do joelho em atletas de handebol feminino durante a mudança de direção (sidestep cutting).

Métodos e Procedimentos

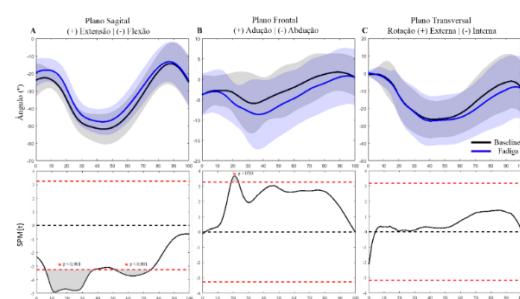
O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição (CAE: 70103817.0.0000.5659). A amostra foi composta por 20 atletas de handebol feminino ($62,67 \pm 8,06$ kg; $1,66 \pm 0,06$ metros; $21,53 \pm 2,64$ anos).

Todas as participantes realizaram três tentativas (membro não-dominante) de uma aceleração de quatro metros seguida de uma mudança de 45° em relação ao eixo da corrida antes e após um protocolo para indução de fadiga composto por tarefas características da modalidade. Para indução da fadiga, o protocolo foi dividido em ciclos, na qual o número de voltas no circuito era igual ao número do ciclo (Ciclo I: 1 volta; Ciclo II: 2 voltas; etc.). Dez câmeras do sistema de captura de movimento VICON foram utilizadas para realizar a reconstrução tridimensional de 47 marcadores retroreflexivos fixados em pontos anatômicos de interesses (Mantovani et al., 2017). Foram calculadas as médias e o respectivo desvio padrão para cada tentativa, situação antes e pós fadiga. As curvas dos ângulos de rotação em torno dos eixos X (eixo transversal/flexão e extensão), Y (eixo antero-posterior/ abdução e adução) e Z (eixo longitudinal/rotação interna e externa). Os valores angulares foram normalizados (0 e 100%) pelo ciclo do movimento. O método *Statistic Parametric Mapping* (SPM) foi utilizado para verificar o efeito da fadiga na articulação do joelho (Pataky 2010). Todo processamento foi realizado em ambiente Matlab®.

Resultados

Na condição pós-fadiga foi encontrado menor flexão da articulação do joelho nos primeiros instantes de contato com o solo (6 a 38 % do ciclo; $p < 0,001$; $t^* = 3,25$) e no momento de extensão do joelho (52 a 75% do ciclo; $p = 0,001$; $t^* = 3,25$, Figura 1). Ainda na situação de fadiga, as atletas mostram um aumento na abdução do joelho (valgo). Em contrapartida, os valores de rotação da articulação foram similares pré e pós protocolo. Ambos achados de menor flexão e valgo aumentado, juntamente com rotação interna sobrecregam os ligamentos e consequentemente aumentam o risco de lesão nesta articulação.

Figura 1. Ângulos da articulação do joelho (primeira linha) e gráficos de resultados da análise de SPM (segunda linha).



Conclusão

A fadiga afetou a cinemática da articulação do joelho durante o teste do *sidestep cutting* influenciado pelo menor ângulo de flexão e maior abdução do joelho.

Referências

- MANTOVANI, G., LAMONTAGNE, M. . How different marker sets affect joint angles in inverse kinematics framework. *Journal of biomechanical engineering* 139.4 (2017): 044503.
 PATAKY, T. C. . Generalized n-dimensional biomechanical field analysis using statistical parametric mapping. *Journal of Biomechanics* (2010), 43(10), pp. 1976-1982.