

ANÁLISE DO PICO DE TORQUE EM ATLETAS DE VOLEIBOL, PRÉ E PÓS TREINAMENTO.

Nascimento, R. C. C.¹, Freitas, T.H.², Carvalho, F. F.³, Conceição, V. G. B.; Teixeira, C. S. B.¹; Magini, M.¹, Lazo-Osório, R. A.¹.

¹Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D) Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Brasil, 12244-000 Fone: + 55 12 3947 9999 Fax: + 55 12 3947 9999.

²Laboratório de Biodinâmica – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Brasil, 12244-000, Fone: +55 12 3947 9999, Fax: +55 12 3947 9999.

³Curso de Administração, Universidade Paulista (UNIP), Brasil, 15091-450, Fone: +55 12 2136 000 Fax: +55 12 39332435.

rubiachlaro@univap.br; tishelena@yahoo.com.br; nandanandes@yahoo.com.br, viviborio@yahoo.com.br; carolsbt@uol.com.br; magini@univap.br; ralo@univap.br

Resumo- O voleibol é uma modalidade que exige grandes ações dentro de quadra, dentre elas, os saltos, os deslocamentos, velocidade de movimento e capacidade de aceleração. Por isso a musculatura do atleta deve estar bem preparada, principalmente quadríceps e isquiotibiais, essas adaptações estão diretamente relacionadas com o desenvolvimento da força e velocidade de contração muscular e são adquiridas durante o treinamento físico muscular. Testes como o dinamômetro isocinético avaliam a capacidade de produzir torque e passam uma idéia do quanto a musculatura de um atleta é capaz de gerar força, predizendo o desempenho da mesma. Neste estudo analisa-se através da dinamometria, o pico de torque em 180°/s de velocidade de movimento em atletas de voleibol infanto-juvenis em pré e pós treinamento da musculatura da coxa. Os resultados indicaram que tanto o torque extensor quanto flexor foi maior no período pós treinamento. E ainda, que diante formas específicas de treinamento, a atividade muscular pode ser modificada.

Palavras-chave: Voleibol, pico de torque, treinamento físico.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

O voleibol é um esporte de alto nível (MACHADO et al, 2003) e uma modalidade desportiva que exige muito do atleta, pois o mesmo realiza um grande número de deslocamentos, corridas, saltos, rebatidas e quedas, normalmente com muita velocidade e força (MC GINNIS; VISSOKI; SILVA, 2002).

Esta intensa atividade motora dos atletas de voleibol e a execução dos inúmeros saltos realizados durante o jogo dependem de uma capacidade de saltabilidade bem desenvolvida e de uma resistência especial para saltar, (CHIAPPA et al., 2001; NEWTON, 2006; LAFFYE, BARDY, DUREY, 2006), fazendo-se necessário o bom desempenho da musculatura em uso, especialmente nesse caso, a musculatura do quadríceps e isquiotibiais; devendo a mesma apresentar boa capacidade de aceleração e velocidade de movimento (BOSCO,

1990); tais fatores estão relacionados basicamente com o desenvolvimento da força e da velocidade de contração muscular (LEPHART, 2005) adquiridas com o treinamento físico muscular.

Para mensurar o quanto a musculatura de um atleta é capaz de gerar força, pode-se utilizar testes por meio do dinamômetro isocinético (SCHENEIDER; RODRIGUES; MEYER, 2002; FONSECA et al., 2003; UGRINOWITSCH et al., 2000). Esses testes avaliam indiretamente a função muscular, pois possuem a capacidade de quantificar o torque articular resultante durante a movimentação de flexo-extensão do joelho (MILLER, 2006), assim como podem ser usados como base para o treinamento físico a partir dos resultados obtidos, a fim de melhorar o desempenho muscular.

O objetivo deste estudo foi comparar por meio da dinamometria a participação dos grupos musculares agonista e antagonista na produção do torque extensor e flexor do joelho em 180°/s de velocidade de

movimento em atletas de voleibol infanto-juvenis antes e após o período de treinamento físico muscular.

Materiais e Métodos

Este estudo encontra-se de acordo com os Princípios Éticos em Pesquisas. Seguiu as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), sob o protocolo de nº H251/CEP/2007.

Participaram deste estudo, realizado no Laboratório de Biodinâmica da Faculdade de Ciências da Saúde (FCS) – UNIVAP, 11 atletas de voleibol do sexo masculino, com idade média de 18 anos \pm 1.1 anos, altura média de 191cm \pm 11cm, peso médio de 86Kg \pm 11Kg. Todos são praticantes da modalidade há mais de 4 anos e realizam a mesma quantidade de treinamento semanal (aproximadamente 25 horas).

Para a mensuração do torque articular resultante da musculatura de quadríceps e ísquiotibiais, foi utilizado um dinamômetro isocinético computadorizado e seus braços de alavancas para as pernas direita e esquerda.

Antes de iniciarem o teste os participantes fizeram um aquecimento de 10 minutos em uma bicicleta ergométrica, pertencente ao Laboratório de Reabilitação Cardiovascular da UNIVAP. O aquecimento foi feito com velocidade entre 70 e 80 rpm e com carga moderada, selecionada pelo próprio indivíduo. Após o aquecimento o indivíduo retornou imediatamente ao Laboratório de Biodinâmica; sentou na cadeira do dinamômetro, foi estabilizado com cintas nas regiões das cinturas escapular e pélvica, e posicionado de modo que o eixo do movimento de flexo-extensão do joelho coincidiu com o eixo de rotação do dinamômetro, tendo, por último, o membro a ser avaliado fixado no braço de alavanca.

Feito isso, todos os sujeitos foram instruídos a realizarem 20 movimentações concêntricas de extensão e flexão do joelho, com o máximo de força e velocidade, em modo isocinético de movimento e velocidade de 180°/s. Com exceção do aquecimento, todo procedimento foi repetido para a avaliação do membro oposto. A excursão angular foi

de 60°, partindo de 90° de flexão, com a extensão anatômica do joelho definida como 0°.

Esse mesmo procedimento de coleta foi novamente realizado após o período de 2 meses e meio de treinamento físico muscular baseado a partir dos resultados obtidos no primeiro teste, onde cadeias musculares fracas eram enfatizadas.

Após a coleta os valores de pico de torque e relação agonista/antagonista foram extraídos de uma planilha oferecida pelo próprio software do aparelho. A partir daí, os dados foram exportados para o programa Minitab, onde foram calculados as médias e desvio padrão (DP). E também realizada a análise estatística, por meio do teste t-student, onde a significância foi $p \leq 0.05$.

Resultados

A tabela 1 mostra os resultados da média da relação agonista / antagonista para o lado dominante no grupo pré e pós treinamento. O grupo pós treinamento apresentou valor próximo dos 50%.

Tabela 1- Relação agonista/ antagonista média e desvio padrão por grupos.

Grupo	Relação
Pré	66.99 \pm 8.6
Pós	55.29 \pm 6.62

A Figura 1 mostra os resultados do pico do torque extensor do lado dominante por grupo. Ao comparar os resultados não há uma diferença significativa ($p = 0.649$); apesar do valor encontrado pelo grupo pós treinamento ter sido maior.

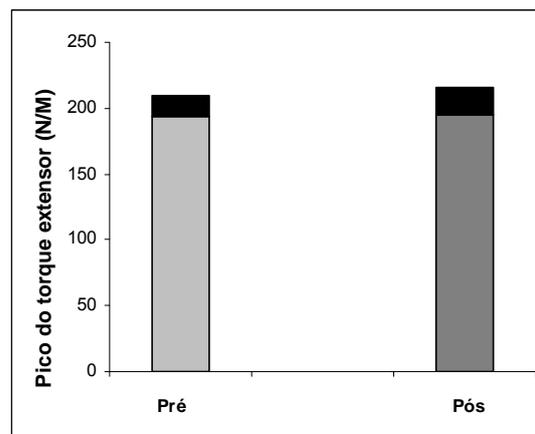


Figura 1- Gráfico mostrando os valores de média e desvio padrão do pico do torque extensor para o lado dominante dos grupos pré e pós treinamento.

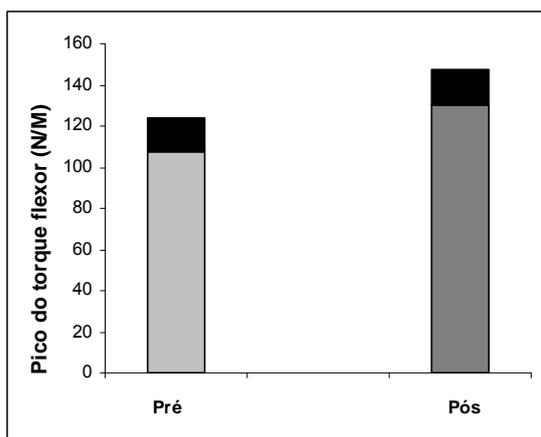


Figura 2- Gráfico mostrando os valores de média e desvio padrão do pico do torque flexor para o lado dominante dos grupos pré e pós treinamento.

Os resultados do pico do torque flexor para lado dominante por grupo são mostrados na Figura 2. Comparando este valor entre os grupos, o de pós treinamento apresentou um resultado significativamente maior em relação grupo de pré treinamento. ($p < 0,05$).

Discussão

Diversos estudos quantificaram o torque extensor e flexor do joelho em diferentes populações (SCHNEIDER; RODRIGUES; MEYER, 2002; FONSECA et al., 2003; UGRINOWITSCH et al., 2000). Os principais resultados indicaram que o torque extensor predominou sobre o torque flexor, obtendo razão agonista/ antagonista de cerca de 50% (FONSECA et al., 2003), assim como neste estudo, onde, o grupo pós treinamento apresentaram uma relação agonista/ antagonista próxima desse valor. Para Moreira (2004), o uso contínuo de saltos e deslocamentos enfatizados pelos jogadores de voleibol, adicionados ao uso de cargas que preparam o organismo como as que possibilitam a exploração máxima das possibilidades fisiológicas, levam à alterações do volume de massa muscular e respostas neuromotoras. O grupo pré diferenciou desse referencial; segundo alguns autores, uma baixa relação agonista antagonista indica predominância da musculatura extensora, que apresentou um pico de torque extensor superior ao necessário para que haja equilíbrio. (FONSECA et al., 2003) podendo explicar essa discrepância.

Os valores de pico de torque extensor e flexor do grupo pós treinamento, foram maiores que os valores obtidos pelo grupo pré treinamento. Em relação ao torque extensor, a diferença pré e pós não foi significativa, esse fato pode ser explicado pela capacidade de salto bem desenvolvida dos atletas constantemente, que em um set de voleibol realizam cerca de 170 à 190 saltos (FANTINI; HANS; 2003).

Com relação ao torque flexor, como a relação agonista antagonista do grupo pré treinamento foi discrepante, os atletas foram instruídos a enfatizarem o fortalecimento da cadeira flexora em seus treinamentos físicos. Segundo Mizarbeigi (1999), o treinamento pode ser o fator mais importante na determinação do equilíbrio biomecânico das musculaturas.

Maestá (2000), diz em seu estudo que as adaptações que ocorrem no organismo frente a um treinamento vão variar de acordo com o tipo de treinamento e ainda, que as principais modificações observadas acontecem na musculatura que tem as características das fibras modificadas. Por isso acreditamos que treinos com cargas e velocidades são uma forma de estimulação para adaptações do organismo diante as exigências dinâmicas, permitindo a reestruturação morfológica que possibilita melhoras funcionais por parte dos atletas.

Conclusão

Neste estudo foi possível observar que após um período de treinamento os valores de pico de torque tanto extensor quanto flexor aumentam e que a relação agonista antagonista é mais próxima após um período de treinamento.

Referências

- BOSCO, C. **Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista.** Revisado e adaptado por Jordi Matos Vila. Barcelona. Paidotribo, 1990.
- CEI, A. El Concepto de movimiento em los juegos desportivos. Características de la elaboración de la información y componentes de la actividad desportiva en el voleibol. **Stadium.** V.25, n.145, 1999.
- CHIAPPA, G.R. et al. **Fisioterapia nas lesões do voleibol: abordagem das principais lesões, seus tipos, fatores biomecânicos, aspectos especiais,**

preventivos e tratamento sob a ótica da fisioterapia. São Paulo: Robi, 2001. 333p.

- FANTINI, C.H.; HANS, J.M. Análise de impactos e variáveis cinemática em aterrissagens. In: **Anais X CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA**, 1, 2003, Ouro Preto, MG. P. 215-218.

- FONSECA, S.T. et al. Perfil de dinamometria isocinética da articulação do joelho de jogadores da seleção brasileira infanto-juvenil de voleibol masculino. In: **Anais X CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA**, 1, 2003, Ouro Preto, MG. P. 339-342.

- MACHADO, D.B. et al. Análise comparativa dos picos de torques isocinéticos de rotadores externos e internos da articulação do ombro de jogadores de voleibol e não atletas. In: **Anais X CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA**, 1, 2003, Ouro Preto, MG. P. 202-206.

- MAESTÁ, N. et al. Antropometria de atletas culturistas em relação à referência populacional. **Rev. Nutri.** V.13, n.2, 2000.

- MCGINNIS, P.M.; VISSOKY, J.; SILVA, M.G.F. **Biomecânica do esporte e exercício.** Porto Alegre: Artmed, 2002. 403p.

- MIRZABEIGI, E. Et al. Isolation of the vastus medialis oblique muscle during exercise. **The American Journal of Sports Medicine.** V. 27, n.1, 1999.

- MOREIRA, A. et al. A dinâmica de alteração das medidas de força e o efeito posterior duradouro de treinamento em basquetebolistas submetidos ao sistema de treinamento em bloco. **Rev.Bras.Med.Esporte.** V. 10, n.4, 2004.

- SCHENEIDER, P.; RODRIGUES, L.; MEYER, F. Dinamometria computadorizada com metodologia de avaliação de força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade. **Rev. Paul. Ed. Física.** V.16, 2002. P.35-42.

- UGRINOWITSCH, C. et al. Capacidade dos testes isocinéticos em prever a "performance" no salto vertical em jogadores de voleibol. **Rev. Paul. Ed. Física.** V.14, n.2, 2000. P.172-183.

- NEWTON R.U. et al. Four weeks of optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. **J Strength Cond Res.** V.20(4) Nov 2006; P.955-961.

- LAFFAYE G.; BARDY B.G.; DUREY A. Principal Component Structure and Sport-Specific Differences in the Running One-Leg Vertical Jump. **Int J Sports Med.** Nov 2006.

- LEPHART S.M. et al. Neuromuscular and biomechanical characteristic changes in high school athletes: a plyometric versus basic resistance program. **British Journal Sports Medicine.** V.39(12), Dec 2005 P.932-938.

- MILLER et al. Knee extensor and flexor torque development with concentric and eccentric isokinetic training. **Res Q Exerc Sport.** V. 77 (1), Mar 2006 P.58-63.