

ESTUDO COMPARATIVO ELETROMIOGRÁFICO DO MÚSCULO DELTÓIDE ANTERIOR EM ATLETAS DURANTE O ARREMESSO DE BASQUETE E HANDEBOL

Horn FF¹, Horn BL², Nogueira DV³, Licurci MGB⁴, Fagundes AA⁵

Instituição: Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova
São José dos Campos – SP.
Fone/Fax: (12) 3947-1000. E-mail: francielehorn03@hotmail.com

Resumo- No basquetebol e no handebol o arremesso é o gesto principal do jogador no ataque e a articulação do ombro é atuante principal neste movimento. Este trabalho tem como objetivo analisar e comparar qual destas modalidades podem provavelmente ocasionar mais lesões no ombro, decorrente do seu arremesso. Para este estudo foram avaliados 10 atletas do sexo feminino com idade entre 17 a 21 anos, sendo estas divididas em 2 grupos, um com 5 atletas praticantes de handebol e outro também com 5 atletas praticantes de basquetebol. Cada atleta realizou cinco arremessos de seu esporte específico. Os dados foram coletados pelo eletromiógrafo e analisados, obtendo-se como resultado uma variação significativa no músculo deltóide anterior durante o arremesso dos dois esportes. Com este trabalho foi verificado que o arremesso de basquetebol pode apresentar maiores probabilidades de lesões que o arremesso de handebol, porém mais estudos devem ser realizados para a confirmação do mesmo, pois se trata de esportes com movimento de arremessos diferentes.

Palavras-chave: Eletromiografia, Basquetebol, Handebol, Atletas.

Área do Conhecimento: Fisioterapia

Introdução

No basquetebol e no handebol o arremesso é o gesto principal do jogador no ataque e a articulação do ombro é atuante principal neste movimento. O ombro é a articulação mais móvel do corpo humano e trabalha em sincronia com cinco articulações: glenoumeral, acromioclavicular, esternoclavicular, espaço subacromial e escapulotorácica. A articulação glenoumeral é considerada a mais instável, em virtude do pequeno contato das superfícies articulares entre a fossa glenóide e a cabeça do úmero, por isso, todas as estruturas localizadas na articulação do ombro (músculos, ligamentos, bursa e cápsula articular) possuem maiores chances de lesões, sendo elas por rupturas, processos inflamatórios, luxações, sub-luxações e processos degenerativos. Uma lesão é um dano ao tecido que inibe o desempenho (McGINNIS, 2002).

Para entender essa questão das lesões uma das técnicas de avaliação utilizadas no âmbito esportivo é a eletromiografia usada para o estudo da função neuromuscular, inclusive a identificação dos músculos que desenvolvem tensão durante um movimento e que movimentos exigem mais ou menos tensão de um determinado músculo ou grupo muscular. Também é usada clinicamente para avaliar as velocidades de condução nervosa e a resposta dos músculos em combinação com o diagnóstico e o rastreamento de condições

patológicas do sistema neuromuscular (HALL, 2000).

Na realização do exame utiliza-se o eletromiógrafo, que é um aparelho capaz de detectar as trocas elétricas que ocorrem a nível celular, durante a transmissão nervosa e contração muscular. Estes fenômenos são transformados em sinais elétricos, que após amplificações são registrados na tela do osciloscópio do aparelho, quando então são analisados (PINTO, 1996).

Quando um indivíduo executa uma tarefa, a exigência dessa tarefa (por exemplo, quantia de força, músculos envolvidos, duração da atividade) sobrecarrega vários processos fisiológicos associados com o desempenho motor (ENOKA, 2000). Sabendo que, quanto maior a atividade elétrica maior será a força exercida no músculo, com isto, a sobrecarga da tarefa também será maior podendo com o uso contínuo e intenso da musculatura (como ocorre no arremesso de basquetebol e handebol) promover um maior índice de lesões musculoesqueléticas. Por isto este trabalho tem como objetivo comparar a atividade elétrica do músculo deltóide fibras anteriores durante o arremesso de handebol e basquetebol, e observar a partir deste qual dos dois esportes pode promover um maior índice de lesões musculoesqueléticas na articulação do ombro.

Materiais e Métodos

Para este estudo foram avaliados 10 atletas do sexo feminino com idade entre 17 a 21 anos, sendo estas divididas em 2 grupos, um com 5 atletas praticantes de handebol e outro também com 5 atletas praticantes de basquetebol. As atletas pertencem às equipes de handebol e basquetebol da cidade de São José dos Campos/FADENP. Por maior facilidade de contato foram escolhidas atletas do sexo feminino, e também pelo motivo de que as duas equipes realizam metodologias de treinamento semelhantes, com isto espera-se obter amostras de dados mais homogêneos.

Foram usadas como critérios de exclusão atletas do sexo masculino, feminino com idade inferior a 17 anos ou superior a 21 anos e atletas com histórico de lesões musculoesqueléticas no ombro, pois podem comprometer os resultados da pesquisa.

Para a aquisição dos registros eletromiográficos foi utilizado um eletromiógrafo de 4 canais da marca EMG System do Brasil Ltda de 12 bits de resolução, com software de aquisição e processamento de sinais plataforma Windows. O condicionador de sinais eletromiográfico será configurado com filtro passa-banda de 20 a 500 Hz, frequência de amostragem de 1000 Hz.

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biodinâmica da Faculdade de Ciências da Saúde (FCS), na Universidade do Vale do Paraíba.

Antes do experimento foi entregue um termo de consentimento livre e esclarecido contendo informações detalhadas dos testes que foram realizados. Todos os responsáveis foram informados que os indivíduos participaram do projeto como voluntários.

Para a realização do estudo todas as atletas passaram pela análise eletromiográfica exercendo o gesto esportivo com o membro dominante, ou seja, o arremesso específico de cada modalidade. As atletas de handebol realizaram o arremesso de “ombro” realizando uma abdução e rotação externa de ombro seguida de rotação interna e adução de ombro, estas foram instruídas a não realizar uma abdução maior que 160°. As atletas de basquetebol realizaram o arremesso de “jump” realizando uma flexão (90°) de ombro e cotovelo seguida de extensão de cotovelo e flexão (150°) de ombro, estas também foram instruídas a não realizar uma flexão maior que 160°.

Para a obtenção dos registros da atividade eletromiográfica, foi realizada a limpeza da pele sobre o músculo deltóide fibras anteriores e tríceps braquial com álcool 70%, local onde foram fixados os eletrodos, estes foram posicionados e fixados com esparadrapos em um ponto pré-determinado, sendo para o deltóide fibras

anteriores um dedo de largura distal e anterior ao acrômio e para o tríceps braquial no centro de seu ventre muscular.

O tempo de coleta foi de 5 segundos cada. Cada atleta realizou 5 tentativas.

A comparação dos valores médios da RMS referente ao sinal coletado foi realizado com o Teste T não pareado. O Software utilizado foi Graph Pad Instat 3, pois a comparação foi entre os grupos.

Um nível de significância de p<0,05 foi adotado.

Resultados

Os dados dos arremessos de cada atleta foram exportados do aparelho de EMG, sendo realizado o cálculo da média de cada atleta e em seguida a média de cada modalidade.

A comparação entre as modalidades foi feita através desta mesma média obtida.

A tabela 1 mostra a média e o desvio padrão de RMS e do pico de amplitude do sinal elétrico do tríceps durante o arremesso das duas modalidades e a variação da comparação entre essas duas modalidades.

A variação de sinal no músculo tríceps braquial mostrou-se não significativa.

Os gráficos que seguem logo abaixo, também estão mostrando a média e o desvio padrão das duas modalidades. O gráfico 1 representa a RMS do tríceps braquial e o gráfico 2 o pico de amplitude do sinal elétrico deste mesmo músculo, na qual a primeira coluna de ambos os gráficos representa o basquetebol e a segunda coluna o handebol.

Tabela 1- Valores da média, desvio padrão e variação da RMS e pico de amplitude do sinal elétrico para o músculo tríceps braquial. (n=10)

	Basquetebol	Handebol	Varição
RMS	3,0x10 ⁶ ±1,1x10 ⁶	1,9x10 ⁶ ±4,2x10 ⁵	p=0,0854
Pico	2,5x10 ¹⁴ ±1,0x10 ¹³	1,5x10 ¹³ ±5,5x10 ⁶	p=0,1095

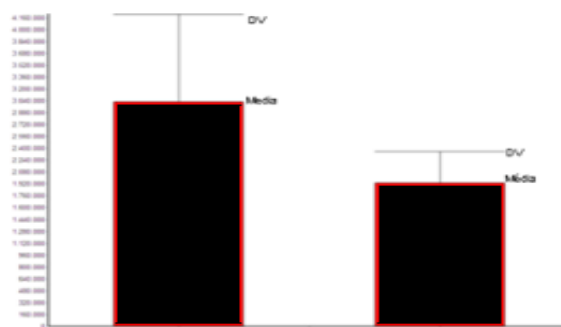


Gráfico 1- Gráfico da média e desvio padrão da RMS para o músculo tríceps braquial.

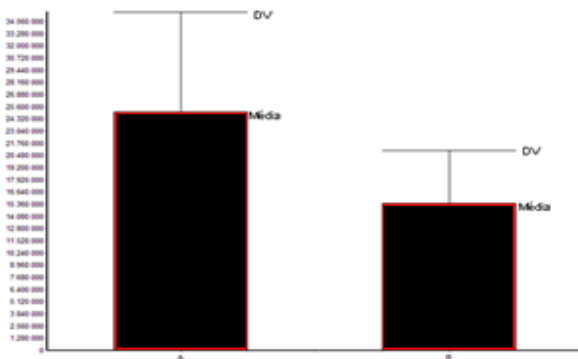


Gráfico 2- Gráfico da média e desvio padrão do pico de amplitude do sinal elétrico para o músculo tríceps braquial.

A tabela 2 mostra também mostra a média e o desvio padrão de RMS e do pico de amplitude do sinal elétrico do deltóide fibras anteriores durante o arremesso das duas modalidades e a variação da comparação entre essas duas modalidades.

A variação de sinal no músculo deltóide fibras anteriores mostrou-se significativa entre essas duas modalidades.

Os gráficos que seguem logo abaixo, também estão mostrando a média e o desvio padrão das duas modalidades. O gráfico 3 representa a RMS do deltóide fibras anteriores e o gráfico 4 o pico de amplitude do sinal elétrico deste mesmo músculo, na qual a primeira coluna de ambos os gráficos representa o basquetebol e a segunda coluna o handebol.

Tabela 2- Valores da média, desvio padrão e variação da RMS e pico de amplitude do sinal elétrico para o músculo deltóide fibras anteriores. (n=10)

	Basquetebol	Handebol	Varição
RMS	$7,88 \times 10^6 \pm 1,6 \times 10^6$	$4,2 \times 10^6 \pm 4,8 \times 10^5$	$p=0,0014$
Pico	$4,6 \times 10^{13} \pm 2,9 \times 10^6$	$2,9 \times 10^{13} \pm 3,6 \times 10^5$	$p<0,0001$

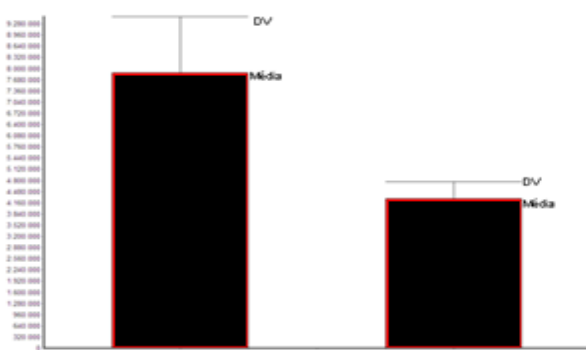


Gráfico 3- Gráfico da média e desvio padrão da RMS para o músculo deltóide fibras anteriores.

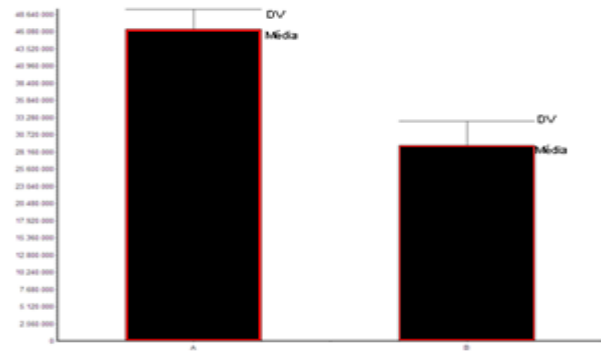


Gráfico 4- Gráfico da média e desvio padrão do pico de amplitude do sinal elétrico para o músculo deltóide fibras anteriores.

Discussão

A eletromiografia tem sido um efetivo e aprimorado método para se estudar a ação muscular. Ela pode determinar com objetividade os diferentes potenciais de ação dos músculos empenhados em movimentos específicos. É um método frequentemente usado para avaliar a atividade muscular durante o movimento (CARVALHO et al., 2004).

O sinal elétrico que acompanha a estimulação neurológica das fibras musculares é transmitido através dos músculos e tecidos moles adjacentes (GONÇALVES et al., 2005).

Após a análise dos resultados obtidos pode - se observar que, não houve variação estatística da atividade elétrica do músculo tríceps braquial durante o arremesso de basquetebol e handebol, sendo esta condizente com uma hipótese já esperada. Em contrapartida, os resultados mostraram variação estatística do músculo deltóide fibras anteriores durante o arremesso de basquetebol e handebol, ou seja, a atividade elétrica deste músculo durante o arremesso de basquetebol foi maior quando comparado com o arremesso de handebol, fornecendo um indicador direto da ação muscular. Este resultado mostrou - se contrário ao esperado, pois a hipótese inicial deste estudo era encontrar uma maior atividade elétrica durante o arremesso de handebol, por que trata - se de um esporte que mistura potência, resistência, força e explosão muscular.

Segundo Eleno et al. (2002), o handebol é uma modalidade esportiva coletiva que envolve uma grande quantidade e variedade de movimentação associada à manipulação de bola.

Porém devido a falta de estudos relacionados a este assunto, sugere - se que a atividade elétrica do músculo deltóide anterior foi maior no arremesso de basquetebol, pois durante a realização do mesmo o único movimento realizado na articulação do ombro é a flexão, segundo

Carnaval (2002), os principais músculos envolvidos neste movimento são deltóide anterior, peitoral maior e coracobraquial. Sendo assim, para iniciar e realizar todo gesto esportivo visualizando somente a articulação do ombro, o envio do estímulo elétrico é concentrado totalmente nestes músculos, para que assim exerçam sua função com eficiência.

Segundo Santos (2008), os movimentos realizados no arremesso de handebol ao nível da articulação do ombro são abdução, rotação externa, seguida de rotação interna. Os músculos atuantes nestes movimentos são deltóides, supra – espinhoso, subescapular, peitoral maior, grande dorsal, infra – espinhoso e redondo menor, por isto todos os estímulos elétricos enviados para a execução do gesto esportivo do handebol nesta articulação são distribuídos para estes músculos fazendo com que o sinal elétrico se divida e chegue com menos “intensidade” em cada músculo.

Segundo Enoka (1999), embora o arremesso possa ser caracterizado pela progressiva contribuição dos segmentos corporais para o momento do objeto a ser projetado, a tarefa pode ser realizada com uma variedade de movimentos. Esta citação condiz com a teoria de que a biomecânica do arremesso de basquetebol referente ao tipo de movimento realizado requer que todo o estímulo elétrico do sistema nervoso central enviado, seja direcionado aos músculos flexores do ombro, sendo o principal o deltóide anterior. Já a biomecânica do arremesso de handebol acaba utilizando mais tipos de movimentos, resultando numa distribuição do envio do estímulo elétrico para mais músculos, fazendo com que mais destes sejam recrutados, assim um acaba auxiliando o outro para a execução do movimento completo.

Por isso neste estudo pode-se ver que devido ao basquete apresentar uma atividade elétrica maior, ele pode vir a ocasionar mais lesões do que no handebol. Esta atividade elétrica gera estímulos de contração no músculo, por isso quanto maior a mesma for maior será a contração resultando em mais força. Segundo Cunha (1999), forças podem causar lesões direta ou indiretamente, uma lesão pode resultar de uma força simples de ampla magnitude ou de forças repetitivas de baixa magnitude.

Essa exigência física, técnica e tática destes esportes fazem com que os treinamentos se tornem mais fatigáveis e extenuantes, exigindo esforço máximo do atleta em busca da perfeição, devido a estes esforços repetitivos as lesões podem começar a surgir e prejudicar o atleta no seu desempenho individual e com sua respectiva equipe.

Conclusão

Concluimos que os estudos relacionados a prática de basquetebol e handebol ainda são poucos. Com este trabalho foi verificada a maior atividade elétrica do músculo deltóide fibras anteriores na modalidade de basquetebol do que no handebol, fazendo com que esta apresente maiores probabilidades de lesões, porém este estudo não pode confirmar esta teoria, pois estes esportes possuem mecânica diferente de arremesso, sendo assim, são necessários estudos mais aprofundados neste assunto para comprovar qual destes esportes pode promover maiores índices de lesões aos seus atletas praticantes.

Referências

- **A influência da bandagem funcional na atividade eletromiográfica de músculos do ombro durante arremesso de handball.** Disponível em: [http://www.perspectivasonline.com.br/revista/2008vol2n6/volume%20\(6\)%20artigo7.pdf](http://www.perspectivasonline.com.br/revista/2008vol2n6/volume%20(6)%20artigo7.pdf) > Acessado 14 de agosto, 2010.
- **Análise eletromiográfica da atividade muscular durante a marcha em crianças, utilizando diferentes tipos de calçados.** Disponível em: Revista Fisioterapia Brasil, volume 6. Acessada 19 de agosto de 2011.
- CARNAVAL, Paulo. **Cinesiologia aplicada aos esportes.** 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Sprint, 2002. p. 165 a 170
- **Comparação da atividade eletromiográfica durante o movimento padrão do ciclismo em cicloergômetro padrão e aquático.** Disponível em: Revista Fisioterapia Barsil, volume 5. Acessada 19 de agosto de 2011.
- CUNHA, Erika Roberta. **Lesões no handebol.** São José dos Campos, SP. Trabalho de graduação da Universidade do Vale do Paraíba, 1999.
- ENOKA, Roger M. **Bases Neuromecânicas da Cinesiologia.** 2 ed. São Paulo: Editora Manole Ltda, 2000. p. 145, 189 e 269.
- HALL, Susan J. **Biomecânica básica.** 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 58 a 59.
- MCGINNIS, Peter M. **Biomecânica do esporte e exercício.** Porto alegre: Editora Artmed, 2002. p. 346
- PAULA, Rui Souza. **Basquete: metodologia do ensino.** Rio de Janeiro: Editora Sprint Ltda, 1994. p. 9
- PINTO, Luiz Carlos. **Eletroneuromiografia clínica.** São Paulo: Editora Atheneu, 1996. p. 1,2,7.
- **Prevalência de lesões na temporada 2002 da**

XVINIC

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica

XI EPG

Encontro Latino Americano
de Pós Graduação

VINIC Jr

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica Júnior

Seleção Brasileira Masculina de Basquete.

Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v9n5/v9n5a02>

Acessado 18 de Agosto, 2011.

- SANTOS, Lucio Rogér. **Handebol 1000 exercícios.** 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Sprint, 2004. p. 8

- **Tipos de esforço e qualidades Físicas do handebol.**

Disponível em:

<http://cbce.tempsite.ws/revista/index.php/RBCe/article/view/343/298>

Acessado 18 de Agosto, 2011.