ATIVIDADE ELETROMIOGRAFICA DURANTE A ABDUÇÃO DE OMBRO COM E SEM ROTAÇÃO EXTERNA

DANILO RODRIGUES CAVALCANTE FEITOSA*
HERNANI HUGO DANTAS MONTEIRO*
TÚLIO LUIZ BANJA FERNANDES*
*Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes. Fortaleza - CE

Introdução

As atividades de exercício resistido apresentam várias possibilidades de variações. No ambiente de academias de musculação, as prescrições de exercícios são escolhidas geralmente no conhecimento pessoal e empírico dos instrutores, podendo dificultar, assim o desenvolvimento de um plano de treino adequado. Muitos exercícios podem ser adotados para desenvolver um mesmo grupamento muscular; entretanto, cada um normalmente pode ser o mais indicado para uma situação específica (ROCHA-JÚNIOR, 2007). A articulação glenoumeral é revestida anteriormente, posteriormente, lateralmente e pelo músculo deltoide (BRADLEY, e TIBONE, 1991) e devido à grande amplitude de movimento dessa articulação, a ativação das porções do musculo deltoide durante o movimento de abdução do braço é distinta (DAVID et al, 2000). A eletromiografia (EMG) tem sido uma ferramenta bastante utilizada para determinar a atividade muscular. Em relação ao ombro, tem sido usada por uma grande variedade de aplicações tais como atividades terapêuticas (STEENBRINK et al, 2010) estudos cinesiológicos (HODDER e KEIR, 2012) movimentos esportivos (ILLYÉS e KISS, 2005) essa ferramenta pode ser um método importante para avaliação das variações em exercícios resistidos, melhorando assim a efetividade do treino. Reinold, et al (2004) avaliaram a ativação dos músculos Supra espinhal, infra espinhal, redondo menor, deltoide anterior (DA) e posterior (DP) durante exercícios de reabilitação e observaram diferentes padrões de ativação entre exercícios entre esses músculos. Exercícios de abdução do ombro tem demonstrado que a ativação do músculo DA revelou-se maior quando comparada ao DP quer sejam aplicadas cargas ou não nas mãos (ANTONY e KEIR, 2009) ou sobre a velocidade de execução do movimento (ALPERT, et al. 2000). Estudos revelaram que o exercício de abdução lateral e o desenvolvimento, recruta mais a porção do DA em relação ao DP em dois tipos de exercícios para o musculo deltoide (SILVEIRA, et al. 2011). Saeterbakken e Fimland (2013) observaram os efeitos da posição do corpo em dois tipos de exercícios para o musculo deltoide, porém sem a avaliação de movimentos acessórios do ombro. As rotações internas e externas do ombro parece afetar a atividade do músculo deltoide durante a abdução do ombro até 90° (LUI et al, 1997). O exercício de abdução do ombro comumente utilizado nas academias é prescrito para o músculo deltoide (porção lateral), porém, a participação das outras porções (DA e DP) partindo de uma posição neutra ou com rotação externa do úmero poderia modificar a ativação desses músculos. Dessa forma, a intenção desse estudo foi de avaliar a atividade dos músculos DA e DP durante o exercício de abdução do ombro com e sem rotação externa do ombro em indivíduos treinados.

Metodologia

A amostra foi composta de 7 (sete) indivíduos do sexo masculino com idade média de 22 (± 2,58) anos, massa corporal de 75,8 (± 6,04) Kg e estatura média de 175,2 (± 5,3) cm. O tempo médio de treinamento de força dos avaliados foi de 2,38 (± 1,4) anos. Todos os sujeitos possuem experiência na execução dos exercícios propostos. As diferenças entre ativação muscular no exercício de abdução de ombro, o músculo deltoide (porção anterior e porção posterior), foi mensurada durante a execução do exercício em posição neutra e com rotação externa do ombro. A carga em que os avaliados realizaram o movimento foi padronizada com um halter de 8kg executados simultaneamente por ambos os membros, sendo a avaliação em

EMG foi mesurada apenas o ombro direito. A carga representava em torno de 70% de 1RM. A velocidade de execução do movimento foi controlada através de um metrônomo a uma velocidade de 120 bpm. Foram analisados 10 segundos de execução do movimento que compreendia dois terços do tempo após o inicio da execução das contrações. Os sujeitos executavam primeiramente a abdução do ombro até 90º em posição neutra (olecrano voltado para trás) após 5 minutos de descanso o avaliado realizava o exercício com rotação externa do braço (olecrano voltado para baixo). Foram realizadas 5 repetições para cada exercício. Para a coleta dos dados em EMG foi utilizado o eletromiógrafo Miotool da Miotec (Porto Alegre, Brasil) de quaro canais. Foram utilizados eletrodos da marca *Medi Trace 100 Kendal* (Mansfield, MA, CAN), com eletrodos de superfície ativos bipolares de Ag/AgCl. Os eletrodos foram posicionados paralelamente as fibras musculares dos músculos deltoide anterior e deltoide posterior e o eletrodo de referencia posicionado no processo espinhoso da sétima vertebra cervical, seguindo as recomendações de HERMENS, et al (1990). A identificação dos pontos anatômicos e colocação dos eletrodos foram realizadas pelo mesmo pesquisador. Os eletrodos foram fixados no hemisfério direito (dominante dos sujeitos) por meio de adesivos após a tricotomia e limpeza do local com álcool a 96%. A EMG foi obtida com ganho de 1000Hz e o sinal bruto submetido a um filtro passa-banda (20-450Hz). A EMG foi obtida com ganho de 1000Hz e o sinal bruto submetido a um filtro passa-banda (20-450Hz). Para avaliar as diferenças entre ativação muscular foi utilizado os valores médios de *Root Mean Square* (RMS) para a análise dos dados estatísticos

Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra os valores de ativação (RMS) para os músculos DA e PD nos dois tipos de exercícios.

Tabela 1. Estatística descritiva (media ± desvio padrão) entre os músculos em duas posições do ombro.

N=7	Sem Rotação		Com Rotação externa	
Musculo	DP	DA	DP	DA
RMS (µV)	177,89±33,3	269,09±123,91	115,29±49,34	221,26±70,75
Teste t	p= 0,0006ł		p= 0,03ł	

ł diferenças estatísticas.

O teste T mostrou diferenças significativas na ativação do musculo DA em relação ao DP. com a rotação externa (Figura 1).

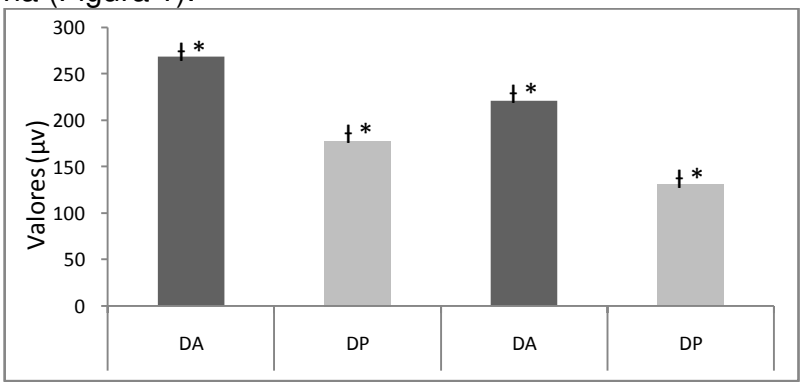


Figura 1 Resultados dos valores para RMS médio ł Diferença significativa entre DA e DP com e sem rotação do ombro, * Diferença significativa entre sem rotação e com rotação do ombro.

Os resultados também apresentaram diferenças. A Figura 2 mostra o traçado eletromiográfico entre os músculos desse estudo Os resultados também mostraram que DA e DP foram menos efetivos quando houve rotação externa do braço diminuindo em média 35% e 17% sua

ativação quando havia a rotação externa. A maior ativação do DA discorda de achados encontrados para essa porção do músculo (SILVEIRA et al, 2010) porém, concorda com estudos de Liu *et al* (1997) onde, o braço de momento do DA é maior (1,5cm) quando o ombro está em rotação externa do que quando ele está em posição neutra, O que pode influenciar na diminuição da ação desse músculo quando assume essa posição. Resultados de maior ativação do DA durante a abdução do ombro também foram relatados por vários estudos (ANTONY e KEIR, 2010; WICKHAM et al, 2010; HODDER e KEIR, 2012). Essa diminuição de potencial elétrico pode estar relacionado a ação do manguito rotador possuir ação antagonista a ação do músculo deltoide e por sua vez poderia tornar esses músculos menos efetivos através da inibição recíproca pois a ação do manguito rotador na estabilização do ombro durante a abdução aumenta significativamente quando há uma rotação externa do ombro (ALPERT, et al. 2000). Outra hipótese seria que a rotação aumentaria a distancia do DA em relação a sua origem e ao mesmo tempo aproximaria origem e inserção do DP diminuindo assim a sua efetividade.

Concluímos que exercícios para os músculos DA e DP o exercício de abdução sem rotação do ombro seriam os melhores para otimizar esses músculos.

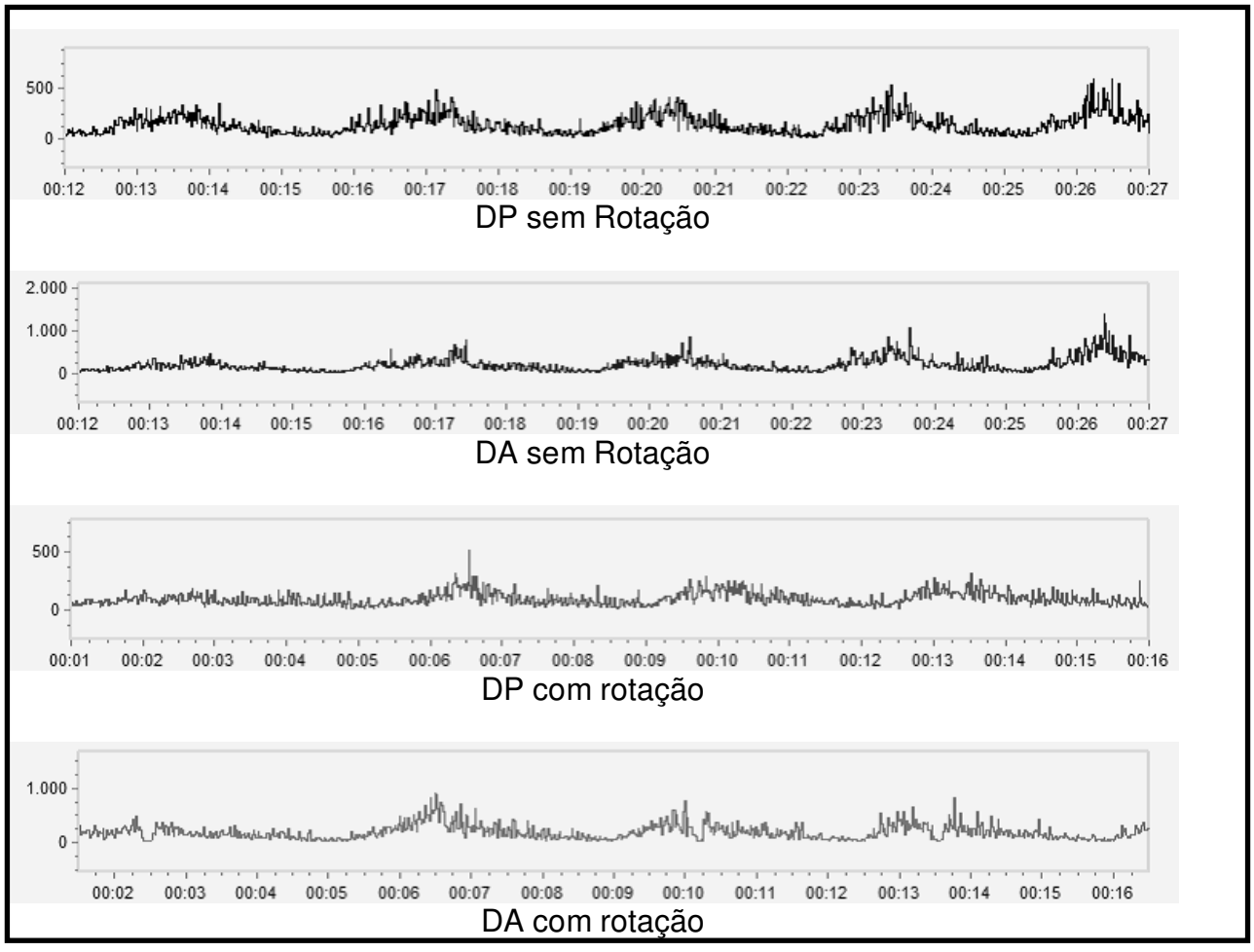


Figura 2: EMG dos músculos utilizados nesse estudo.

Referências

ALPERT, S. W.; PINK, M. M. ; JOBE, F. W.; McMAHON, P. J. MATHIYAKOM, W. Electromyographic analysis of deltoid and rotator cuff function under varying loads and speeds. **Journal of shoulder and elbow surgery**. January/ February, pp 47-58. 2000.

ANTONY, N.; KEIR, P. Effects of posture, movement and hand load on shoulder muscle activity. **Journal of Electromyography and Kinesiology** 20, p. 191–198. 2010.

BRADLEY, J.P.; TIBONE, J.E. Electromyographic analysis of muscle action about the shoulder. **Clin Sports Med**.;10:789-805, 1991.

DAVID, G.; MAGAREY, M.; JONES M.; DVIR, Z.; TÜRKER,K.; SHARPE, M. EMG and strength correlates of selected shoulder muscles during rotations of the glenohumeral joint. **Clinical Biomechanics.** 15, p. 95-102. 2000.

HERMENS, H., FRERIKS, B., DISSELHORST-KLUG, C., RAU, G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of Electromyography and Kinesiology.** v.10, p. 361-374, 2000.

HODDER, J.; KEIR, P. Targeted gripping reduces shoulder muscle activity and variability. **Journal of Electromyography and Kinesiology.** 22, p. 186–190. 2012.

ILLYÉS, A.; KISS, R. Shoulder muscle activity during pushing, pulling, elevation and overhead throw. **Journal of Electromyography and Kinesiology** 15, p. 282–289. 2005.

LIU, J.; HUGHES, R. E.; SMUTZ, W. P., NIEBUR, G.; NAN-AN, K. Roles of deltoid and rotator cuff muscles in shoulder elevation. **Clinical biomechanics** Vol 12 (1) p.32-38. 1997.

MALAGA, G.A; JENP, Y.; GROWNEY, E.S.; AN, K. EMG Analysis of shoulder positioning in testing and Strenghening the supraspinatus. **Medicine and science in Sport and Exercise**. p. 661- 664. 1996.

REINOLD, M. M.; WILK, K. E., FLEISIG, G.S.; ZHENG, N.; STEVEN W.; BARRENTINE, S.W.; CHMIELEWSKI,T.; CODY, R.; JAMESON, G.; ANDREWS, J. Electromyographic Analysis of the Rotator Cuff and Deltoid Musculature During Common Shoulder External Rotation Exercises. **J Orthop Sports Phys Ther.** Volume 34 Number 7 July 2004.

ROCHA JÚNIOR, V.; GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; CARMO, J. Comparação entre a atividade EMG do peitoral maior, deltóide anterior e tríceps braquial durante os exercícios supino reto e crucifixo. **Rev Bras Med Esporte**. Vol. 13, Nº 1 – Jan/Fev, 2007.

SAETERBAKKEN, A.; FIMLAND, M. Effects of Body Position and Loading Modality on Muscle Activity and Strength in Shoulder Presses. **Journal of Strength & Conditioning Research**. 27(7):p. 1824-1831, July 2013.

SILVEIRA, F.; FRANKE, R.; RODRIGUES, R.; BOTTON, C.; PINTO, R.; LIMA, C. Diferença da atividade eletromiográfica do deltóide nos exercícios elevação lateral e meio desenvolvimento. **XII Salão de Iniciação Científica – PUCRS***,* 03 a 07 de outubro de 2011*.*

STEENBRINK, F.; MESKERS, C.; NELISSEN, R.; de GROOT, j. The relation between increased deltoid activation and adductor muscle. activation due to glenohumeral cuff tears. **Journal of Biomechanics** 43, p. 2049–2054. 2010.

WICKHAM, J.; PIZZARI. T.; STANSFELD, K.; BURNSIDE, A.; WATSON, L. Quantifying 'normal' shoulder muscle activity during abduction. **Journal of Electromyography and Kinesiology** 20, p. 212–222. 2010.

Danilo Rodrigues Cavalcante Feitosa
Endereço para contato: Rua VII, 1139
Quintino Cunho
CEP: 60351780
Fortaleza-CE