



ISSN: 2178-7514

Vol. 6 | N°. 3 | Ano 2014

ARTIGO DE REVISÃO

Breve Revisão dos Aspectos Cinesiológicos do exercício Remada

Brief review of the kinesiological aspects of the row exercises

Enrico Gori Soares¹; Tulio Cesar Rodrigues da Silva¹; Pamella Ferraz de Paula Cardoso¹; Andre Serra Bley³; Paulo Henrique Marchetti^{1,2}

RESUMO

Um exercício comumente utilizado por praticantes do treinamento de força a fim de desenvolver os músculos dorsais e flexores do cotovelo é o exercício remada. Diversas variações em sua execução são propostas a fim de alterar as exigências da musculatura alvo. Portanto o objetivo do presente estudo foi realizar uma breve revisão da literatura científica sobre aspectos anatômicos, cinesiológicos e biomecânicos do exercício remada e suas variações. Os principais músculos envolvidos são: braquirradial, braquial, bíceps braquial, deltóide posterior, latíssimo do dorso, redondo (maior/menor), trapézio, rombóides, subescapular e infraespinal. As principais alterações em sua realização estão relacionadas à execução da adução/abdução da escápula onde não foram observadas diferenças na atividade dos músculos envolvidos. Quanto ao ângulo de abdução da articulação glenoumeral (enfatizando a flexão ou abdução horizontal) foi observado que a flexão apresenta valores superiores na atividade muscular do latíssimo em comparação com outros movimentos articulares. Finalmente, quanto aos tipos de pegada foi observado que a pegada neutra exige uma maior ativação do deltóide posterior e infraespinal. O estudo conclui que o exercício remada é uma importante ferramenta no desenvolvimento da musculatura dorsal e dos flexores do braço sendo que alterações na técnica empregada podem alterar a atividade muscular bem como a performance do mesmo.

Palavras-chave: Treinamento de força, cinesiologia, musculação

ABSTRACT

An exercise commonly performed by strength training practitioners seeking to develop the back and elbow flexors muscle is exercise the rowing exercise. Several variations in its execution are proposed in order to alter demands on the target muscles. Therefore, the aim of the present was to review the literature about the anatomical, kinesiological and biomechanical aspects of rowing exercise and its variations. The main muscles involved are: Brachioradialis, brachialis, biceps brachii, posterior deltoid, latissimus dorsi, teres (major/minor), trapezius, rhomboids, subscapularis and infraspinatus. The main alterations in its realization are related to the execution of adduction/abduction of the scapula where no differences in the activity of the muscles involved were observed. Regarding the abduction angle of the glenohumeral joint (emphasizing flexion or horizontal abduction) was observed that flexion presents superior values of latissimus dorsi activation in comparison to other articular movements. Finally, regarding the grip positions, it was observed that the neutral grip requires higher levels of activation of the posterior deltoids and infraspinatus. The study concluded that the rowing exercise is an important tool in the development of the dorsal and elbow flexor muscles where alteration on the employed technique can alter the muscle activity as well its performance.

Keywords: Strength training, kinesiology, resistance exercise

¹Grupo de Pesquisa em Performance Humana, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências do Movimento Humano, Faculdade de Ciências da Saúde (FACIS), UNIMEP, Piracicaba, SP, Brasil.

² Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina (USP), São Paulo, Brasil.

³Universidade Nove de Julho, UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil

INTRODUÇÃO

O treinamento de força, atualmente, vem sendo amplamente difundido e estudado em diversas áreas do conhecimento acadêmico, sendo uma delas a biomecânica. Um dos principais exercícios comumente empregados no treinamento de força, visando o treinamento de costas e braços, é a remada (1). Classifica-se os exercícios de remada como multiarticulares, além de envolverem as articulações do complexo de ombro, cintura escapular e cotovelo, e portanto, envolvem a participação dos músculos primários envolvidos em cada uma destas articulações, diferente dos "pulleys" os quais também são exercícios multiarticulares, entretanto utilizam primariamente a adução do complexo do ombro de forma concêntrica, associado à depressão da cintura escapular e flexão dos cotovelos (2). Diversas são as possíveis formas de se executar a remada, como utilizando diferentes pegadas (pronada/supinada) (3), alterando o posicionamento das escápulas e variações no movimento articular que o complexo do ombro realiza (extensão ou extensão horizontal/abdução horizontal) (1, 4-11). As diferentes variações técnicas podem levar à diferenças no padrão e nível de ativação muscular (12, 13), desta forma o objetivo do presente estudo foi realizar uma breve revisão

da literatura científica sobre aspectos anatômicos, cinesiológicos e biomecânicos do exercício remada e suas variações..

MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica. Para a elaboração do texto, foram selecionados artigos e livros nacionais e internacionais retirados das bases de dados: Medline, SciELO, PUBMED e Lilacs; os artigos e livros apresentados foram publicados entre os anos de 1991 e 2014. Os termos-chave utilizados no idioma português foram: remada, exercício remada, treinamento de força, eletromiografia, cinesiologia, biomecânica. Os termos foram utilizados de forma individual e em combinações. Os mesmos termos foram traduzidos para o inglês.

REVISÃO DA LITERATURA

Descrição do exercício remada

O exercício remada possui este nome por se assemelhar ao movimento realizado pelos atletas de remo. O exercício pode ser realizado sentado em máquinas específicas ou com auxílio de cabos que passam por polias e tracionam a sobrecarga. O objetivo é puxar a barra/manopla localizada a frente do indivíduo em direção ao tórax do mesmo. Podem ser realizadas variações onde são utilizadas diferentes pegadas (pronada, supinada e neutra), movimento ou não da

cintura escapular (14) e/ou movimentos auxiliares de extensão de quadril (1, 5, 7).

O exercício pode ser analisado em dois momentos: fase concêntrica (encurtamento da musculatura ativa) na qual ocorre a aproximação do equipamento ao tórax, e a fase excêntrica (afastamento da musculatura ativa) onde ocorre o afastamento do equipamento do tórax. Na posição inicial, o executante deve permanecer sentado a uma altura onde as mãos segurem o equipamento em um nível inferior ao do complexo do ombro (14). Na fase concêntrica (quando os torques internos vencem os externos) ocorre à extensão e/ou a abdução horizontal de ombros (dependendo da técnica empregada), adução da escápula e flexão do cotovelo. Para isso, são solicitados os seguintes grupos musculares: abdutores horizontais do complexo do ombro, composto pelos músculos, latíssimo do dorso, redondo maior, redondo menor, deltóide posterior, infra-espinal; os adutores da escápula composto pelos músculos trapézio (partes ascendente, descendente e transversa), rombóides (maior e menor) e pelos flexores do cotovelo, formado pelos músculos bíceps braquial, braquial e braquioradial.(1, 4, 5). Na fase excêntrica (quando os torques externos vencem os internos) o equipamento se afasta do tórax até o retorno da posição inicial do exercício.

Anatomia dos músculos envolvidos no exercício remada

Complexo Articular da Cintura Escapular: O músculo trapézio é o mais superficial dos músculos da região posterior do tronco e pescoço (7). Em virtude da sua forma, este já foi chamado de músculo “xale”. Os primeiros anatomistas chamaram-no de “musculus cucullaris” (em forma de capuz de monge). O nome atual refere-se a sua forma geométrica (11). Pode ser dividido em três porções de acordo com a direção da disposição de suas fibras. A porção superior (parte descendente) origina-se na base do crânio, protuberância occipital, ligamentos posteriores do pescoço e insere-se na face posterior do terço lateral da clavícula. A porção média (parte transversa) origina-se no processo espinhoso da 7ª vértebra cervical e das três vértebras torácicas superiores, insere-se na borda medial do acrômio e da borda superior da espinha da escápula. Já a porção inferior (parte ascendente) origina-se no processo espinhoso da 4ª a 12ª vértebra torácica e insere-se no espaço triangular na base da espinha da escápula (4). O trapézio tem a importante função de estabilizar a escápula como base para os movimentos do membro superior. A ação combinada das 3 porções do trapézio aduzem a escápula, entretanto a porção transversa posiciona-se mais favoravelmente para exercer esta função (4). Os músculos

rombóides (do grego rhombos, uma figura em forma de losango) possui uma porção superior, rombóide menor e outra porção inferior, rombóide maior. Possuem funcionalmente as mesmas ações, levando-os a serem anatomicamente considerados como um único músculo e posicionam-se sob o músculo trapézio, com suas fibras dispostas quase que perpendicularmente as fibras da porção inferior do trapézio (1, 6, 11).

Complexo Articular do ombro: O músculo latíssimo do dorso recebe seu nome devido a sua posição e seu tamanho (em latim, latissimus significa grande, largo e dorsi, significa costas ou posterior). Está situado superficialmente, exceto na sua parte mais superior (parte que se origina das seis vertebrae torácicas inferiores), onde é recoberto pelo músculo trapézio. A superfície superior do músculo forma o bordo inferior do triângulo de auscultação, enquanto seu bordo lateral forma o bordo medial do triângulo lombar (9). É innervado pelo nervo toracodorsal. Tem sua origem na região posterior da crista ilíaca, dorso do sacro e processos espinhosos das vértebras torácicas inferiores e três costelas inferiores. Insere-se no lado medial do sulco intertubercular do úmero, imediatamente anterior à inserção do redondo maior. Juntos, os músculos latíssimo do dorso e redondo maior formam a prega axilar posterior (10). São há muito,

considerados um par funcional, visto que o músculo redondo maior faz as mesmas funções que o latíssimo do dorso, exceto pela hiperextensão (4, 6, 8). O músculo redondo maior (também conhecido pelo seu nome em latim como teres major) tem sua origem no terço inferior da borda lateral da escápula. Insere-se no lábio medial do sulco intertubercular do úmero, imediatamente posterior à inserção do latíssimo do dorso. É innervado pelo nervo subescapular inferior.

Os músculos redondo menor e infraespinal fazem parte dos músculos intrínsecos do ombro e estão rigorosamente relacionados, tanto em sua localização anatômica quanto em sua função. O primeiro deles origina-se posteriormente à face superior e média da borda lateral da escápula, enquanto que o outro tem origem na face medial da fossa infra-espinal imediatamente abaixo da espinha da escápula. Dirigem-se obliquamente para cima e para fora até sua inserção posteriormente ao tubérculo maior do úmero. O músculo redondo menor é innervado pelo nervo axilar, enquanto que o infra-espinal é innervado pelo nervo supraescapular (4). Eles estão separados pela cabeça longa do músculo tríceps braquial, que passa entre eles na axila. Juntos do músculo subescapular e supra-espinal formam o conjunto de músculos conhecidos como manguito rotador,

responsável pela estabilidade ativa da articulação gleno-umeral (6).

Cobrimdo a articulação do ombro anterior, lateral e posteriormente, o músculo deltóide pode ser dividido em três porções (clavicular, acromial e espinal, respectivamente). Recebe seu nome devido a seu formato triangular semelhante a letra grega delta. Suas porções têm origem no terço lateral anterior da clavícula, face lateral do acrômio e borda inferior da espinha da escápula, respectivamente. Após cruzarem a articulação do ombro suas porções inserem-se na tuberosidade deltóidea, na face lateral do úmero. O músculo é innervado pelo nervo axilar.

Complexo Articular do cotovelo: O músculo braquial recebe este nome devido a sua localização (derivação do latim para “braço”). É fusiforme e achatado e localiza-se abaixo do bíceps braquial na face anterior da articulação do cotovelo. Possui origem na metade distal da face anterior do úmero e dirige-se até sua inserção localizada no processo coronóide da ulna. É innervado pelo nervo musculocutâneo e, às vezes, ramificações dos nervos radial e mediano (C5 e C6). A literatura descreve a ação do músculo braquial como “flexor puro” ou “cavalo de força” da articulação do cotovelo, visto que atua como motor primário em qualquer que seja a posição do antebraço (4-6, 8).

O músculo braquiorradial (também chamado de braquirradial) recebe esse nome devido a seus pontos de fixação (origem: dois terços da crista supracondiliana lateral do úmero, inserção: superfície lateral da extremidade distal do rádio no processo estilóide). Fusiforme, cruza o complexo articular do cotovelo e situa-se superficialmente na face anterolateral do antebraço, sendo innervado pelo nervo radial (C5 e C6). Sua identificação é realizada impondo resistência à flexão do cotovelo quando o antebraço encontra-se em posição neutra (posição ótima para sua máxima atuação na flexão do cotovelo) (4-6,8). Facilmente reconhecido, o músculo bíceps braquial é fusiforme, biarticular (cruza os complexos articulares do ombro e do cotovelo). Recebe este nome devido ao número de cabeças que o mesmo possui. Sua cabeça curta tem origem no processo coracóide da escápula e lábio superior da fossa glenóide, já a cabeça longa tem origem no tubérculo supraglenoidal acima do lábio superior da fossa glenoidal. Ambas as cabeças unem-se formando um ventre muscular comum cobrindo a face anterior do braço e inserem-se na tuberosidade do rádio e aponeurose bicipital. É innervado pelo nervo musculocutâneo e por ser inserido no rádio, tem uma maior força de flexão quando o antebraço encontra-se supinado (1, 4-6, 8).

Apenas um estudo analisou variáveis morfométricas dos músculos dos membros superiores em dez adultos jovens através de ressonância nuclear magnética (15). A Tabela

1 apresenta algumas das características anatômicas dos músculos envolvidos no exercício remada.

Tabela 1: Média \pm desvio padrão do volume médio, área de secção transversa fisiológica e comprimento dos músculos envolvidos no exercício remada (Adaptado de Holzbaur et al. (2007)).

Músculo	Volume médio (cm³) (\pmDP)	ASTF (cm²) (\pmDP)	Comprimento (cm) (\pmDP)
Latíssimo do Dorso	262,3 (147,2)	13,9 (6,5)	19,3 (3,3)
Deltóide	380,5 (157,7)	15,9 (8,3)	20,2 (2,2)
Infra-espinal	118,6 (46,7)	11,9 (4,2)	14,0 (1,0)
Redondo menor	28,0 (13,9)	3,7 (1,5)	11,5 (1,7)
Redondo maior	32,7 (16,3)	2,5 (0,9)	10,9 (1,9)
Bíceps braquial	143,7 (68,7)	8,2 (3,4)	27,0 (2,6)
Braquial	143,7 (63,7)	14,4 (5,9)	22,3 (2,1)
Braquiorradial	65,1 (36,0)	3,9 (1,8)	23,5 (2,5)

ASTF: área de secção transversa fisiológica; DP: desvio padrão.

Ativação muscular durante as variações do exercício remada

Nas seções anteriores, foram abordados os aspectos anatômicos e cinesiológicos do exercício remada, entretanto, possíveis alterações na realização do exercício podem

acarretar em diferentes padrões de recrutamento dos músculos envolvidos (16, 17). Serão revisadas as modificações nos diferentes tipos de pegada (neutra, supinada e pronada), o efeito da adução/abdução das

escápulas e o ângulo de abdução durante a realização do exercício remada.

Segundo Lantz e McNamara (14) o movimento de adução e abdução das escápulas é frequentemente deixado de lado durante a realização do exercício remada. Este movimento é resultado da ação associada das três porções do trapézio e das duas porções do rombóide. O estudo de Ekstrom et al (18) investigou a contribuição das porções do músculo trapézio durante a realização do exercício remada. Foram reportadas contribuições de 63, 45 e 14% da contração voluntária isométrica máxima das porções descendente, transversa e ascendente, respectivamente, durante a realização do exercício remada unilateral. Entretanto, para Lantz e McNamara (14) a correta realização do exercício implica na ativação prioritária dos músculos rombóides e as porções ascendentes e transversas do trapézio, evitando a demasiada elevação das escápulas (decorrente da acentuada atividade da porção descendente do trapézio).

O estudo de Lehman et al, (19) comparou a atividade muscular do bíceps braquial, latíssimo do dorso, trapézio transverso/rombóide (mesmo par de eletrodos) durante a realização dos exercícios pulley frente com a pegada aberta, pulley frente com a pegada fechada supinada, remada sentada com as escápulas aduzidas e a

remada sentada com as escápulas abduzidas, em 12 sujeitos treinados em força. Primeiramente, foi observada uma maior atividade do latíssimo do dorso durante a remada sentada com as escápulas abduzidas em comparação ao pulley frente com a pegada aberta. Entre todos os exercícios, não foram observadas diferenças significantes para a atividade do bíceps braquial. Apesar das duas técnicas empregadas no exercício remada apresentarem uma maior ativação do trapézio porção transversa e rombóide em comparação com pulley frente com a pegada fechada invertida, a adução/abdução das escápulas não influenciou a atividade muscular entre os exercícios.

Essencialmente, a realização do exercício remada compreende a execução da extensão da articulação do complexo do ombro em posição neutra de abdução do braço em relação ao tronco (em relação a posição anatômica). Entretanto, o exercício também pode ser realizado com a associação de outros movimentos articulares como a abdução horizontal de ombros. Não foram encontrados estudos onde tais diferenças tenham sido investigadas.

Park e Yoo (20) compararam a atividade muscular do latíssimo em 16 homens saudáveis durante a realização de 5 condições experimentais: extensão de ombro, depressão da escápula, levantamento do tronco, flexão

lateral do tronco e a realização do exercício pulley. Todas as condições foram comparadas durante um esforço máximo isométrico. Os resultados obtidos demonstraram maiores níveis de ativação do músculo latíssimo do dorso na realização da extensão do ombro em comparação com as condições de depressão da cintura escapular, flexão lateral do tronco e levantamento do corpo. Apesar de não ser significativa, a condição de extensão de ombro apresentou valores superiores aos encontrados no exercício pulley (diferença média de 22% da CVMI). Possivelmente, os resultados obtidos devem-se a tarefa isométrica da extensão de ombro ser mais simples e essencialmente recrutar os extensores do ombro de forma isolada (por estarem em uma posição favorável ao movimento), diferentemente da condição isométrica do pulley, onde os movimentos de adução, depressão da escápula e flexão do cotovelo são necessárias. Adicionalmente, a musculatura do peitoral maior pode ter contribuído para a realização da adução, diminuindo a solicitação do músculo latíssimo do dorso. Os mesmos autores (12) investigaram a atividade e a compartimentalização (ativação seletiva de regiões específicas em um único músculo) do latíssimo do dorso. Dois eletrodos foram posicionados a fim de avaliar a atividade eletromiográfica da porção medial

(lateralmente ao processo espinhoso T9) e lateral (4 centímetros abaixo da escápula, no centro entre a coluna vertebral e a borda lateral do tronco). As condições testadas foram: extensão, abdução, rotação interna e depressão do ombro. Os resultados revelaram uma maior atividade muscular associada à realização da extensão do ombro em comparação com as outras condições experimentais. Também, não foram observadas diferenças significantes na atividade muscular das porções medial e lateral do latíssimo do dorso. Entretanto, quando comparando atividades e porções avaliadas, a realização da extensão do ombro foi associada a uma maior atividade do latíssimo medial em comparação com as condições de rotação interna e depressão do complexo articular do ombro. Durante a condição de depressão do ombro foi verificado um maior percentual de isolamento da porção lateral em comparação com todas as outras condições.

Corroborando com os estudos supracitados, Beaudette et al (13), investigaram a atividade muscular e sua compartimentalização no latíssimo do dorso frente a diferentes movimentos articulares. As condições foram testadas de forma isométrica e envolveram a realização dos movimentos de adução, adução com rotação interna, flexão e a realização de uma condição chamada de remada (os autores

não reportaram o grau de abdução do ombro para tal condição). Foram investigados 4 locais de colocação de eletrodos no músculo latíssimo, sendo estes posicionados no sentido das fibras e orientados de acordo com os processos espinhosos das vértebras torácicas (T10 e T12) e lombares (L1 e L4). Inicialmente, os resultados obtidos não demonstraram diferenças na atividade muscular das regiões estudadas em nenhuma das condições testadas. Quando comparado o pico de atividade muscular do latíssimo do dorso, a condição de remada e extensão do ombro apresentaram significativamente maiores valores que na condição de adução.

Shoenfeld et al., (3) compararam o efeito do posicionamento da mão (pronada e neutra) durante a realização do exercício fly invertido (abdução horizontal de ombro). Foram investigados 19 homens treinados realizando uma série até a falha concêntrica no exercício utilizando uma sobrecarga igual a 75% do peso corporal. Inicialmente, os autores reportaram que os sujeitos foram capazes de realizar um número de repetições similares entre ambas as condições (variação máxima de uma repetição entre condições para todos os sujeitos). Quanto à atividade muscular foi observada que a condição neutra apresentou uma ativação média superior dos músculos deltóide posterior e infraespinal quando comparado com a condição pronada.

Adicionalmente, apesar de não significativa, foi observada tendência a uma maior ativação do deltóide medial também na condição neutra.

CONCLUSÃO

O exercício remada apresenta-se como uma importante ferramenta para o desenvolvimento da musculatura dorsal, assim como os flexores do cotovelo. Sendo que a alterações na técnica empregada podem alterar a atividade muscular bem como o desempenho do mesmo.

COLABORAÇÕES

EGS; TCRS, PFPC, ASB e PHM declaram que contribuíram com a concepção e projeto, análise e interpretação dos dados; redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

Autor de correspondência

Paulo H. Marchetti

Universidade Metodista de Piracicaba.
Faculdade de Ciências da Saúde. Rodovia do Açúcar Km 156, Bloco 7, Sala 39, Taquaral.
13423-070, Piracicaba, SP - Brasil

E-mail: pmarchetti@unimep.br

REFERÊNCIAS

1. Marchetti PH, Calheiros R, Charro R. Biomecânica Aplicada: Uma abordagem para o Treinamento de Força. São Paulo: Phorte; 2007.

2. Marchetti PH, Calheiros Neto RB, Charro MA. *Biomecânica Aplicada: Uma abordagem para o treinamento de força*. São Paulo: Phorte; 2007.
3. Schoenfeld B, Sonmez RGT, Kolber MJ, Contreras B, Harris R, Ozen S. Effect of hand position on EMG activity of the posterior shoulder musculature during a horizontal abduction exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007;27(10):2644–9.
4. Floyd RT. *Manual de Cinesiologia Estrutural*. Barueri: Manole; 2011.
5. Hall SJ. *Biomecânica Básica*. Barueri: Manole; 2009.
6. Lippert L. *Cinesiologia clínica para fisioterapeutas*. 2 ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1996.
7. Miranda E. *Bases de anatomia e cinesiologia*. Rio de Janeiro: Sprint; 2000.
8. Oliveira AL, Dagnone Filho D, Vilela Júnior GB, Hauser MW. *Cinesiologia*. Ponta Grossa 2011.
9. Palastanga N, Field D, Soames R. *Anatomia e movimento humano estrutura e função*. 3a edição ed. São Paulo: Manole; 2000.
10. Rasch PJ. *Cinesiologia e anatomia aplicada*. 7a edição ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.
11. Smith LK, Weiss EL, Lehmkuhl LD. *Cinesiologia clínica de brunnstrom*. 5a edição ed. São Paulo: Manole; 1997.
12. Park S, Yoo W. Differential activation of parts of the latissimus dorsi with various isometric shoulder exercises. *Journal* 2014;24:253–7.
13. Beaudette SM, Unni R, Brown SHM. Electromyographic assessment of isometric and dynamic activation characteristics of the latissimus dorsi muscle. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2014;24:430–6.
14. Lantz J, McNamara S. Modifying the seated row exercise for athletes with shoulder injury. *Strength and Conditioning Journal*. 2003;25(5):53-6.
15. Holzbaur KR, Murray WM, Gold GE, Delp SL. Upper limb muscle volumes in adult subjects. *Journal of biomechanics*. 2007;40(4):742-9.
16. Marchetti PH, Arruda CC, Segamarchi LF, Soares EG, Ito DT, Luz Junior DA, et al. Exercício supino: uma breve revisão sobre os aspectos biomecânicos. *Brazilian Journal of Sports and Exercise Research*. 2010;1(2):135-42.
17. Marchetti PH, Amorim MA, Arruda CC, Segamarchi LF, Soares EG, Ito DT, et al. Aspectos neuromecânicos do exercício pulley. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2010;8(26):59-64.
18. Ekstrom RA, Donatelli RA, Soderberg GL. Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2003;33(5):247-58.
19. Lehman GJ, Buchan DD, Lundy A, Myers N, Nalborczyk A. Variations in muscle activation levels during traditional latissimus dorsi weight training exercises: An experimental study. *Dynamic Medicine*. 2004;3(4).
20. Park S, Yoo W. Comparison of exercises inducing maximum voluntary isometric contraction for the latissimus dorsi using surface electromyography. *Journal of of Electromyography and Kinesiology*. 2013;23:1106–10.