

Análise dos Movimentos de Rotação Medial e Lateral de Ombro em Atletas Praticantes de Pólo Aquático: Membro Dominante e não Dominante

Analysis of Medial and Lateral Rotation Movements of Shoulders in Water Polo Athletes: the Dominant and Nondominant

Rafael Rodrigo Silva de Souza^{a*}; André Serra Bley^a

^aDepartamento de Ciências da Saúde. Universidade Nove de Julho, SP, Brasil

* E-mail: chokze@gmail.com

Recebido: 15 de Fevereiro de 2011. Aceito: 27 de Março de 2011

Resumo

A natação e o arremesso formam a base do pólo aquático, cujos movimentos fazem com que os atletas tenham duplo risco de desenvolver alteração biomecânica no ombro, predispondo-o a lesões. Este artigo tem como objetivo avaliar a amplitude de movimento de rotação medial e lateral dos membros dominante e não dominante de atletas de pólo aquático. Para isso foi realizado um estudo transversal, incluindo atletas de pólo aquático do sexo masculino, tempo de prática superior a 2 anos, sem histórico de dor, lesão ou cirurgia nos membros superiores. A goniometria da rotação medial e lateral foi realizada em decúbito dorsal, com o ombro em abdução de 90°, estabilizado e com o cotovelo flexionado. Foram calculadas as médias e comparadas pelo teste T de Student, com nível de significância $p < 0,05$. Foram incluídos no estudo 17 atletas (16,88±1,65 anos), sendo 15 (88%) destros com tempo de prática esportiva médio de 3,41±1,73 anos. Não houve diferenças significativas ($p = 0,114$) na comparação de amplitude de rotação medial de ombro do membro dominante e não dominante. A amplitude de movimento de rotação lateral do membro dominante foi maior quando comparada ao não dominante, apresentando significância estatística ($p = 0,0006$). O membro dominante apresentou aumento significativo da rotação lateral quando comparada ao membro não dominante. Acredita-se que esta amplitude está intimamente relacionada à maior eficiência no desempenho do gesto esportivo, permitindo aumento adicional na velocidade e potência do arremesso.

Palavras-chave: Articulação do Ombro. Artrometria Articular. Movimento.

Abstract

Swimming and throwing are the basis of water polo games, movements that expose athletes to a double risk of developing a biomechanical alteration in their shoulder, which may lead to injuries. This article aims to evaluate the range of medial and lateral rotation motion of the dominant and non dominant members in water polo athletes. In order to do so, a cross study approved by the committee of ethics of the Institution was carried out, including male water polo athlete, time of practice superior to 2 years, without historical of pain, injury or surgery in the superior members. The goniometry of medial and lateral rotation was performed in supine position with the shoulder abducted 90°, and stabilized with the elbow flexed. The averages were calculated and compared by the test T of Student, with level of signification $p < 0,05$. The study included 17 athletes (16.88 + 1.65 years), 15 (88%) right handed with time sport average of 3.41 + 1.73 years. There were no significant differences ($p = 0,114$) in the comparison of amplitude of shoulder medial rotation of the dominant and the non-dominant member. The range of lateral rotation motion of the dominant limb was greater when compared to the non-dominant, presenting statistically significance ($p = 0,0006$). The dominant member presented significant increase of the lateral rotation when compared to the non-dominant. It is believed that amplitude is closely related to greater efficiency in the performance of sporting gesture, allowing an additional increase in speed and power of the pitch.

Keywords: Shoulder Joint. Arthrometry, Articular. Movement.

1 Introdução

O pólo aquático vem sendo praticado desde o final do século XIX. Modalidade esportiva que exige alto potencial fisiológico dos praticantes, através de movimentos explosivos, rápidos e variados que são executados dentro da água num tempo considerável. Dessa forma, o jogo se desenvolve a base de velocidade, resistência e força¹.

A natação e o arremesso, que se desenvolvem através da adução e rotação medial do ombro, formam as bases do jogo. Esses gestos esportivos acarretam maior fortalecimento dos músculos rotadores mediais e adutores em relação aos seus antagonistas. Considerando os efeitos combinados dos movimentos da natação com as fases de arremesso, estes

atletas tendem a ter duplo risco de desenvolver desequilíbrio muscular entre os componentes do manguito rotador^{2,3}.

No pólo aquático, as grandes diferenças funcionais entre os membros superiores existem pelo fato de que, enquanto a bola é arremessada pelo chamado membro de arremesso, frequentemente pelo membro dominante, o contralateral realiza movimentos de sustentação do tronco dentro da água, realizados normalmente com o membro não dominante²⁻⁴.

O arremesso é um movimento balístico realizado pelo membro superior, no qual o centro de massa ou objeto externo é propélido para fora do centro de massa do corpo, com variações em relação à intensidade e frequência dos movimentos, de forma que predispõe as estruturas do ombro a lesões^{5,6}.

Segundo os dados publicados por Colville e Markman⁴, 80% dos atletas de pólo aquático têm como queixa principal as dores relacionadas ao ombro, estando diretamente ligado ao nível de treinamento e de tempo da prática competitiva no esporte. Inúmeras alterações musculoesqueléticas, que estão presentes na articulação glenoumeral, podem ser claramente observadas na ressonância magnética, mesmo nos jogadores que estejam completamente assintomáticos.

Existe então alta susceptibilidade dos jogadores em sofrerem lesões traumáticas ou adquiridas, como no caso da subluxação da articulação glenoumeral e da acromioclavicular, através de mecanismos de contato direto com outros jogadores ou pelo gesto de arremesso da bola. A força combinada com o ombro em rotação lateral e abdução podem ser grandes o bastante para romper a cápsula anterior e associar à lesão do *labrum* glenoidal com a avulsão do ligamento glenoumeral inferior (lesão de *Bankart*), tendo por resultado a subluxação e a luxação anteroinferior^{3,7,8}.

Harryman *et al.*⁹ sugerem que a diminuição da rotação medial pode resultar na contratura da cápsula posterior, de forma que resultará em translação anterior e superior da cabeça do úmero, causando um movimento anormal que pode produzir o impacto da cabeça umeral no arco coracoacromial e consequentemente levar a síndrome do impacto por alteração na biomecânica da articulação glenoumeral.

A quantidade de rotação lateral também é fator importante diante das lesões do ombro. Este movimento está diretamente relacionado à tensão dos ligamentos glenoumerais, aos desequilíbrios musculares e as alterações do ritmo escapuloumeral^{7,10}.

A estabilidade da articulação glenoumeral está dinamicamente relacionada ao manguito rotador e secundariamente aos músculos: deltoide, trapézio fibras superiores, inferiores e médias, serrátil anterior, rombóides, grande dorsal, peitoral menor e elevador da escápula. O manguito rotador é uma estrutura composta por cinco músculos e tem linha de ação que contribui para a estabilidade dinâmica desta articulação, rodando e comprimindo a cabeça umeral contra a cavidade glenoidea. Qualquer desequilíbrio neste grupo de músculos pode alterar a estabilidade da articulação do ombro predispondo-a a lesão^{4,11}.

Dessa forma, diversos estudos mostram que a prática de esportes de arremesso com os membros superiores acima da cabeça podem determinar severas alterações nas amplitudes de movimento (ADM) do ombro, as quais são possíveis de serem observadas por meio da goniometria^{5,9,12,13}.

Medidas da ADM constituem importante parâmetro utilizado na avaliação e no acompanhamento fisioterapêutico¹⁴. Andrade *et al.*¹⁵ realizaram amplo estudo comparativo entre os métodos de estimativa visual e goniométrica para a avaliação da articulação do ombro. Seu estudo demonstrou a confiabilidade das medidas goniométricas quando comparadas às medidas da estimativa visual, sendo estas consideradas

insuficientemente fundamentadas. Assim, recomendam que para maior confiabilidade das medidas de ADM do ombro faz-se necessário o uso do goniômetro, principalmente quando utilizadas para pesquisas e procedimentos clínicos que determinam intervenções ou diagnósticos.

Tendo em vista as diferenças e a alta demanda funcional dos membros superiores no pólo aquático, que podem estar relacionadas a lesões no ombro, este estudo teve por objetivo, avaliar atletas praticantes desta modalidade esportiva, por meio da goniometria, as possíveis diferenças de ADM de rotação interna e externa dos membros dominante e não dominante.

2 Material e Métodos

A metodologia proposta foi formulada respeitando resoluções 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e recebeu aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho – UNINOVE (parecer nº 339450). Todos os participantes foram esclarecidos quanto à metodologia utilizada e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Trata-se de um estudo transversal realizado nos atletas do Clube Alto dos Pinheiros. Foram incluídos atletas entre 13 e 25 anos de idade, do sexo masculino, com no mínimo 2 anos de prática de pólo aquático, que não apresentassem qualquer queixa de dor ou alteração morfofuncional na articulação do ombro. Foram excluídos todos os atletas que não apresentassem as características descritas nos critérios de inclusão ou com histórico de lesão ou cirurgias prévias nos membros superiores.

A mensuração da mobilidade do ombro foi realizada por meio de um goniômetro universal da marca Carci®, em decúbito dorsal, membros inferiores flexionados, com as escápulas apoiadas confortavelmente sob o divã. O ombro foi posicionado em abdução de 90°, estabilizado de forma a não perder a abdução durante a realização do teste, cotovelo flexionado a 90° e o antebraço totalmente supinado, sendo a palma da mão voltada medialmente e paralela ao plano sagital do corpo. Como posição inicial, o antebraço deveria estar perpendicular ao solo, com o úmero apoiado e somente o cotovelo sobressaindo à borda do divã, de forma a permitir livre ADM das rotações medial e lateral do ombro.

O braço fixo do goniômetro foi preso a um suporte, mantendo-o paralelo ao solo, com o fulcro alinhado ao centro do olécrano, o qual estava marcado com lápis dermatográfico. O braço móvel do goniômetro foi alinhado ao centro da face posterior do antebraço após o movimento ter sido realizado, primeiramente para a rotação medial e, em seguida, para a rotação lateral, do membro dominante e não dominante.

Cuidados foram tomados a fim de se evitar possível aumento ou redução da abdução ou adução do ombro durante a realização da goniometria, mantendo-se a supinação total do antebraço e o punho em posição neutra. Foi considerada

a ADM máxima de rotação medial e lateral do ombro imediatamente antes de ocorrer qualquer movimento compensatório da cintura escapular, de forma que não foi permitido que ocorresse qualquer “descolamento” da escápula ou da coluna vertebral com o divã.

A ADM de rotação medial e lateral do ombro dominante e não dominante foi comparada utilizando-se o teste T de *Student* não pareado. O nível de significância foi estabelecido como $p \leq 0,05$.

3 Resultados e Discussão

Foram incluídos no estudo 17 atletas ($16,88 \pm 1,65$ anos) com tempo de prática esportiva de $3,41 \pm 1,73$ anos. Dois atletas (12%) apresentavam o membro dominante como sendo o esquerdo e em 15 (88%) o membro dominante foi o direito.

Não houve diferenças significativas na comparação de ADM de rotação medial de ombro do membro dominante e membro não dominante, sendo de $70,05 \pm 4,95$ graus no membro dominante e $72,58 \pm 3,06$ graus no membro não dominante ($p = 0,114$). A ADM de rotação lateral de ombro do membro dominante e não dominante apresentou diferença significativa ($p = 0,0006$), sendo $102,35 \pm 3,06$ graus no membro dominante e $92,64 \pm 2,17$ graus no membro não dominante (Tabela 1).

Tabela 1: Valores das Médias, Desvio Padrão e Significância dos movimentos de rotação medial e lateral de ombro do membro dominante e não dominante representado em graus

Rotação	Membro		$p \leq 0,05^*$
	Dominante	Não Dominante	
Rotação Medial	$70,05 \pm 4,95$	$72,58 \pm 3,06$	$p=0,114$
Rotação Lateral	$102,35 \pm 3,06$	$92,64 \pm 2,17$	$p=0,0006$

*Nível de significância: $p \leq 0,05$

Tendo em vista as diferenças e a alta demanda funcional dos membros superiores no pólo aquático, alterações biomecânicas podem ser encontradas nos ombros dos praticantes desta modalidade, pois são adaptações decorrentes da repetição do gesto esportivo e em busca de melhor desempenho.

Existe diferença funcional importante entre os membros dominante e não dominante em jogadores de pólo aquático, durante a execução do gesto esportivo. O membro dominante realiza o lançamento e o membro não dominante realiza a sustentação do corpo na água. Sendo assim, o gesto esportivo caracteriza-se por ser assimétrico em sua execução podendo causar desequilíbrios musculares e articulares no ombro^{3,4}.

Andrews *et al.*¹⁶ descreveram que atletas de beisebol, nadadores e outros, cujas atividades envolvem o uso repetitivo do braço no mesmo nível e acima de 90 graus de abdução do ombro, característica do movimento de lançamento, tendem a apresentar desequilíbrios de força muscular do manguito rotador e a posição assumida pode atuar como fator

predisponente para o desenvolvimento de instabilidades e lesões na articulação glenoumeral.

A consequência dos efeitos combinados do arremesso e do nado, devido à falta de base firme de suporte e da posição quase verticalizada que o jogador adota para obter boa visibilidade da bola durante a realização do arremesso, resulta no aumento das forças de tensão no manguito rotador, predispondo o ombro a cargas excessivamente altas, podendo causar desequilíbrios e lesões^{3,4,11}.

Luna *et al.*¹³ analisaram por fotometria o comportamento da rotação medial e lateral de ombro de forma passiva e ativa, em 21 atletas experientes de handebol. Seus resultados demonstraram diferenças significativas para a rotação lateral passiva e ativa entre os membros, com o ombro dominante apresentando maiores valores de rotação lateral ativa quando comparado ao não dominante.

Bigliani *et al.*¹⁷ observaram aumento de rotação lateral e redução na rotação medial do membro dominante quando comparado com o membro não dominante em 148 atletas de beisebol profissionais do sexo masculino, sem histórico de lesões ou cirurgias nas articulações dos ombros.

Os achados de Luna *et al.*¹³ e Bigliani *et al.*¹⁷, corroboram com este estudo, uma vez que mostram tendência de aumento da rotação lateral de ombro do membro responsável pelo arremesso.

As alterações de ADM rotacionais do ombro dominante, em esportes de arremesso, são causadas por adaptações que ocorrem em função da exigência de ADM extrema de rotação lateral da articulação na fase de armação do arremesso, a qual visa maior potência na realização do gesto desportivo. Além disso, associa-se a essa amplitude extrema o fato de ser decorrente de extenuantes estresses repetitivos¹⁸.

A capacidade de adaptação do sistema musculoesquelético, causado pela alta demanda dos movimentos de arremesso realizados de forma exaustiva e repetitiva, pode fazer com que esses atletas sofram adaptações capsulares da articulação glenoumeral, tais como: alongamento da cápsula anterior, hipertrofia e encurtamento da cápsula posterior e adaptações musculares, gerando desequilíbrios no complexo do ombro^{8,10,16}.

No estudo Campos *et al.*², ao analisar o pico de torque concêntrico e excêntrico dos rotadores mediais e laterais de ombro em atletas de pólo aquático, foi constatado déficit no pico de torque dos músculos rotadores laterais em relação aos rotadores mediais, concêntrica e excêntrica, caracterizando desequilíbrio de forças no manquito rotador, o que pode também interferir, de forma lesiva, na fase de desaceleração do movimento de arremesso.

Outros estudos^{13,19-21} sugerem que o movimento de arremesso pode ocasionar possível adaptação óssea na angulação da cabeça do úmero, aumentando sua retroversão. Esta alteração também estaria ligada à prática de esportes de arremesso durante as fases do crescimento, pois a retroversão

predispõe ao aumento na amplitude de movimento de rotação lateral do ombro no momento do preparo do arremesso, de forma a gerar ganho de velocidade no movimento. Porém, não existe consenso entre os autores sobre a maneira que essas adaptações podem repercutir na biomecânica articular.

Todavia, o aumento da rotação lateral do ombro é importante na geração do torque concêntrico de rotação medial, de forma a aumentar a potência e velocidade de lançamento no momento de soltar a bola. Acreditamos que a falta do aumento de rotação lateral do ombro pode influenciar negativamente no desempenho do atleta, sendo assim, essa adaptação decorrente da prática esportiva pode ocasionar desequilíbrios potencialmente lesivos a articulação.

A metodologia de comparação dos dados deste estudo não permite criar resultados mais contundentes em relação às amplitudes alcançadas pelo membro não dominante. Talvez a comparação com um grupo controle pudesse contribuir para outras análises.

Acreditamos que novos estudos devem ser realizados em busca de dados que comparem o desempenho do arremesso com a amplitude de rotação lateral, para que assim possam ser criadas medidas preventivas eficazes no combate as lesões do ombro, porém, sem interferir no desempenho atlético.

4 Conclusão

O membro dominante, responsável pelo movimento de arremesso no pólo aquático, apresentou aumento significativo da rotação lateral quando comparada ao membro não dominante. Acredita-se que esta amplitude está intimamente relacionada à maior eficiência no desempenho do gesto esportivo, permitindo aumento adicional na velocidade e potência do arremesso.

Referências

- Colantonio E, Franchini E, Matsushigue KC, Kiss MAPDM. Níveis de lactecidemia durante jogo de pólo aquático: estudo preliminar. *Rev Bras Med Esporte* 2001;7(5):152-6.
- Campos TF, Petrone KCO, Navega MT, Renner AFE, Mattiello-Rosa SM. Estudo dos picos de torque concêntrico e excêntrico dos rotadores mediais e laterais do ombro de atletas do pólo aquático. *Rev Bras Fisioter* 2005;9(2):137-43.
- Francic M, Ivkovic A, Rudic R. Injuries in water polo. *Croat Med J* 2007;48(3):281-8.
- Colville JM, Markman BS. Competitive water polo. Upper extremity injuries. *Clinics in Sports Medicine* 1999;18(2):305-12.
- Andrade RP, Silva ES, Vieira JS. Avaliação da força dos rotadores externos e internos do ombro em atletas de voleibol. *Rev Bras Ortop* 1996;31(9):727-30.
- Ejnisman B, Andreoli CV, Carrera EF, Abdalla RJ, Cohen M. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. *Rev Bras Ortop* 2001;36(10):389-93.
- Busso GL. Proposta preventiva para laceração no manguito rotador de nadadores. *Rev Bras Ciênc Mov* 2004;12(3):39-45.
- Rhee YG, Lim CT. Glenoid defect associated with anterior shoulder instability: results of open Bankart repair. *Int Orthop* 2007;31:629-34.
- Harryman DT, Sidles JA, Clark JM, Mcquade KJ, Gibb TD, Matsen FA. Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:1334-43.
- Kuhn JE, Huston LJ, Soslowsky LJ, Shyr Y, Blasler RBB. External rotation of the glenohumeral joint: ligament restraints and muscle effects in the neutral and abducted positions. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14:39-48.
- Ejnismann B, Monteiro GC, Uyeda LF. Ombro doloroso. *Einstein Educ Contin Saúde* 2008;6(1):133-7.
- Falla DL, Hess S, Richardson C. Evaluation of shoulder internal rotator muscle strength in baseball players with physical signs of glenohumeral joint instability. *Br J Sports Med* 2003;37:430-2.
- Luna NMS, Nogueira GB, Saccol MF, Leme L, Garcia MC, Cohen M. Amplitude de movimento rotacional glenoumeral por fotometria computadorizada em atletas da seleção brasileira de handebol masculino. *Fisioter Mov* 2009;22(4):527-35.
- Venturini C, Ituassú NT, Teixeira LM, Deus CVO. Confiabilidade intra e interexaminadores de dois métodos de medida da amplitude ativa de dorsiflexão do tornozelo em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisioter* 2006;10(4):407-11.
- Andrade AJ, Leite MV, Salmela TFL, Araújo PMP, Juliano Y. Estudo comparativo entre os métodos de estimativa visual e goniometria para a avaliação da articulação do ombro. *Acta Fisiatrica* 2003;10(1):12-6.
- Andrews JR, Harrelson GL, Wilk K. Reabilitação física das lesões desportivas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
- Bigliani LU, Codd TP, Connor PM, Levine WN, Littlefield MA, Hershon SJ. Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *Am J Sports Med* 1997;25(5):609-13.
- Borsa PA, Dover GC, Wilk KE, Reinold MM. Glenohumeral range of motion and stiffness in professional baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc* 2006;38(1):21-6.
- Murachovsky J, Ikemoto RY, Nascimento LGP, Bueno RS, Coelho JA, Komeçu MT *et al.* Avaliação da retroversão da cabeça do úmero em jogadores de handebol. *Acta Ortop Bras* 2007;15(5):258-61.
- Levine WN, Brandon ML, Stein BS, Gardner TR, Bigliani LU, Ahmad CS. Shoulder adaptative changes in youth baseball players. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:562-6.
- Osahr DC, Cannon DL, Speer KP. Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2002;30:347-53.