

A importância do equilíbrio muscular entre os rotadores externos e internos dos ombros de nadadores do estilo crawl

Marcus Ferreira Martins^{1,2,3}, marcusfmartins@hotmail.com

1. Mestrando em Educação pela Faculdade Ítalo-Brasileira do Espírito Santo (FIB-ES);
2. Faculdade de Minas (FAMINAS), Muriaé, MG;
3. Universidade Estácio de Sá (UNESA), Rio de Janeiro, RJ.

RESUMO: Este estudo enfatiza a importância do equilíbrio muscular entre os rotadores dos ombros para os nadadores como uma forma preventiva às lesões. Os protocolos para fortalecimento dos rotadores externos foram realizados fora d'água com o propósito de equilibrar as forças de atuação nos ombros e melhorar a propriocepção da articulação. As estatísticas mostram que o número de lesões nos ombros vem caindo à medida que os estudos avançam e comprovam que é realmente necessário o equilíbrio das forças musculares nas articulações.

Palavras-chave: ombro do nadador, equilíbrio muscular, rotadores externos e internos.

RESUMEN: La importancia del equilibrio muscular entre los rotadores externos e internos de los hombros de nadadores del estilo crawl. Este estudio enfatiza la importancia del equilibrio muscular entre los rotadores de los hombros para los nadadores como una forma preventiva a las lesiones. Los protocolos para fortalecimiento de los rotadores externos fueron realizados fuera Del agua con el propósito de equilibrar las fuerzas de actuación en los hombros y mejorar la propriocepción de la articulación. Las estadísticas muestran que, el nú-

mero de lesiones en los hombros viene cayendo a medida que los estudios avanzan y comprueban que es realmente necesario el equilibrio de las fuerzas musculares en las articulaciones.

Palabras-clave: ombro del nadador, equilibrio muscular, roladores externos e internos.

ABSTRACT: The importance of the muscular balance among the external and internal rotators in the shoulders of swimmers of the free style. This study emphasizes the importance of the muscular balance among the rotators in the shoulders for the swimmers as a preventive form of the lesions. The protocols for invigoration of the external rotators were accomplished out of water with the purpose of balancing the forces of performance in the shoulders and to improve the proprioception of the articulation. The statistics show that, the number of lesions in the shoulders is falling as the studies move forward and they prove that it is really necessary the balance of the muscular forces in the articulations.

Keywords: the swimmer's shoulder, muscular balance, external and internal rotators.

Introdução

A natação é a segunda modalidade desportiva mais praticada no Brasil. Trata-se de uma atividade esportiva não traumática, que se for bem orientada, tem valor profilático e terapêutico. Sabendo dos benefícios inerentes à natação, seja por lazer ou como terapia, não se pode deixar de falar que a prática competitiva, principalmente nas faixas etárias mais baixas, pode repercutir negativamente na integridade física do jovem, situação esta que deve ser evitada através da prevenção (GLASSER, 2003).

A tendinite na região do ombro é um dos mais sérios problemas que os nadadores de competição enfrentam (CUNHA et al, 2003). Estudos realizados demonstraram que o impacto da bolsa subacromial, supra-espinhoso e tendão do bíceps contra o acrômio é muito alto. Esta condição leva os nadadores a uma sobrecarga e microtraumas, desenvolvendo uma instabilidade nos ombros, que é a falência progressiva dos ligamentos e cápsula, conhecida como “ombro do nadador”. O conceito “ombro do nadador” (*swimming shoulder*) é um tipo específico de doença dolorosa comum em nadadores de competição. Este termo engloba lesões articulares e peri-articulares, e a irritação continuada do

supra-espinhoso pode causar diminuição do espaço subacromial tendo como efeito secundário o impacto e as possíveis bursites de repetição (HOMSI, 2003). Portanto, um nadador que executa uma média de 8 a 10 ciclos de braçadas por 25 jardas, e totaliza mais de um milhão de rotações do ombro por semana, terá um maior risco de lesões por uso excessivo do ombro. (CUNHA et al, 2003).

De acordo com Schwingel et al, é importante o equilíbrio muscular para manutenção da funcionalidade das articulações. Os nadadores, devido a grande utilização dos músculos dos ombros, estão mais sujeitos às lesões pelo desequilíbrio na relação dos rotadores externos (RE) e rotadores internos (RI). A razão RE/RI normal é de 60 a 80%, e os valores fora deste padrão indicam fraqueza de um dos dois grupos musculares.

Foram propostas duas teorias sobre a causa biomecânica da maioria dos problemas do manguito rotador. A primeira, a do impacto, sugere que um fator genético deixa um espaço pequeno demais entre o processo acromial da escápula e a cabeça do úmero, levando ao pinçamento do manguito rotador e das bolsas associadas entre o acrômio, o ligamento acromioclavicular e a cabeça do úmero, todas as vezes que o braço é levantado. Os resultados deste pinçamento são a irritação e o desgaste dos tecidos que compõem o manguito rotador. A segunda teoria sugere que a principal causa da inflamação do tendão do músculo supra-espinhoso é o excessivo e repetido estiramento da unidade músculo-tendão. Por estarem distendidos e enfraquecidos, os tendões do manguito rotador ficam impedidos de realizar a função de manter a extremidade proximal do úmero na cavidade glenóide, conseqüentemente, o músculo deltóide traciona a cabeça do úmero excessivamente para cima no movimento de abdução, provocando impacto e posterior desgaste e laceração do manguito rotador (NASH, apud HALL, 2000, p.147).

A pesquisa mostrou que durante a fase de recuperação da natação o músculo serrátil anterior roda a escápula, de forma que o úmero pode abduzir livremente pela ação dos músculos supra-espinhoso, infra-espinhoso e porção média do deltóide. Para desempenhar esta tarefa o serrátil anterior faz uma tensão quase máxima e, admitindo-se que ele fica fatigado, a escápula pode não rodar suficientemente para abduzir o úmero livremente, podendo então ocorrer o impacto (NUBER, apud HALL, 2000 p.147).

O manguito rotador apresenta uma grande variedade de lesões. A natação, que utiliza muito os membros superiores, predispõe o manguito à compressão e ao aparecimento de dores, mesmo em indivíduos jovens. O impacto subacromial primário, determinante para o atrito e degeneração do manguito, é uma das causas de lesões. O impacto ocorre contra a porção antero-inferior do acrômio, ligamento coraco-acromial e articulação acromioclavicular, sendo que o processo coracóide também pode colaborar com o impacto (CUNHA et al, 2003).

Um nadador do estilo crawl pode abduzir cada ombro 7.200 vezes durante uma sessão de treinos levando o manguito a ter um micro traumatismo,

resultando em inflamação que leva a um edema e assim, maior colisão e conseqüentemente a outro micro traumatismo (ROSCH, 1989).

Outros fatos são os erros repetidos da técnica da braçada que favorecem uma rotação interna exagerada do ombro no início da fase propulsiva e durante a fase de recuperação, levando a uma ação micro-traumática. Os treinamentos inadequados dos exercícios de força e reforço musculares criam desequilíbrios musculares entre os vários grupos musculares (GLASSER et al, 2003).

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo disponibilizar informações que auxiliem pesquisas sobre a importância do equilíbrio muscular dos rotadores externos e internos dos ombros dos nadadores do estilo crawl.

I – Prevenção ao “ombro de nadador”

Em 1974, Kennedy e Hawkins (apud KOEHLER, 1996) foram os primeiros a descrever o ombro do nadador como uma síndrome dolorosa comum nos nadadores causada pelo impacto repetido do ombro.

A grande utilização dos rotadores externos durante as fases propulsivas da braçada do estilo crawl relaciona-se à estabilização da articulação do ombro. Então, o fortalecimento dos rotadores externos é importantíssimo, tanto na prevenção como na reabilitação das lesões do ombro. Para mantê-lo íntegro e assim prevenir lesões, deve-se treinar a musculatura estabilizadora progressivamente para que possa suportar o crescente estresse que o treinamento impõe sobre o mesmo, não esquecendo da flexibilidade que o ombro do nadador precisa para dar propulsão ao nado (CUNHA et al, 2003). As braçadas do estilo crawl têm um componente de rotação interna muito mais forte que o componente de rotação externa. Para compensar isto, o profissional de reabilitação aquática deveria complementar o programa de natação com outras atividades terapêuticas, como fortalecer os rotadores externos (RUOTI, 1997).

Clinicamente, se as forças não são equilibradas ou niveladas adequadamente, seja entre os motores estabilizadores principais ou entre os músculos estabilizadores anteriores e posteriores, ocorrerá uma alteração biomecânica na articulação glenoumeral. Frequentemente, o nadador apresentará significativa fraqueza do ombro posterior, isto é, fraqueza do rotador externo. Também haverá dor, que segundo os autores da pesquisa é resultante da perda temporária da estabilidade, em decorrência de um desequilíbrio do par de forças entre a musculatura do manguito rotador, tanto anterior (rotadores internos) como posterior (rotadores externos). Blasler e outros estudaram biomecanicamente o papel do manguito rotador e concluíram que todos os músculos que compõem o manguito concorrem para estabilidade com contribuições iguais. Se a tensão em qualquer um dos componentes do manguito foi omitida ou reduzida, haverá grande redução na estabilidade da articulação anterior comparada com a tensão que foi aplicada a todos os componentes. Vários pesquisadores voltaram

a dizer que os músculos infra-espinhais, redondo menor e subescapular contribuem significativamente para a abdução do ombro. Além disso, Sharkey e outros notaram que o fortalecimento seletivo desses músculos pode compensar a fraqueza residual do infra-espinhoso (WILK et al, 1997).

Exercícios de proteção e prevenção de lesões nos ombros não são apenas para evitá-las, mas também para execução de um melhor nado. Dois princípios devem ser levados em consideração, uma boa técnica de nado e uma inteligente e saudável forma de treinamento de força. O treinamento de força é fator primordial como prevenção aos problemas de lesões nos jovens nadadores, pois este esporte torna os ombros instáveis ao ultrapassar os limites a cada dia de treino, executando trabalhos acima de sua capacidade e/ou principalmente em inadequada técnica de execução do nado. (RODEO, 2001).

Voight descreveu que a propriocepção (reposicionamento da articulação) é muito afetada pela fadiga muscular. Exercícios pliométricos, FNP (facilitação neuromuscular proprioceptiva) e treinamento muscular reativo podem ajudar no reestabelecimento do controle proprioceptivo da articulação do ombro. Exercícios de fortalecimento em rotação interna e externa feitos a 90º de abdução do ombro mostraram maior atividade eletromiográfica em todos os músculos do manguito rotador, especialmente o infra e o supra-espinhoso, quando comparados com 45 e 0º de abdução (WILK et al, 1997).

A estabilização é o segredo para manter a integridade do ombro e prevenir as lesões. Os músculos estabilizadores dos ombros devem ser treinados progressivamente para suportar o crescente estresse imposto pelo treinamento árduo. O uso de faixas elásticas como rotina do treinamento fora da água para nadadores deve ser estimulado, pois a pliometria estimula os mecanismos de cada estilo, aproximando-se muito do movimento das braçadas e trabalha especificamente os músculos em diagonais. A cavidade glenóide é muito rasa para oferecer estabilidade óssea à extremidade distal do úmero (cabeça), sendo assim, a tensão muscular do manguito é a principal força de tração da cabeça do úmero em direção ao raso encaixe na escápula durante os movimentos desta articulação. São os músculos do manguito rotador que permitem aos principais músculos motores do ombro (deltóide, peitoral maior, bíceps braquial, grande dorsal, tríceps braquial e redondo maior) durante o nado, que atuem sem riscos de deslocamentos na articulação (CUNHA et al, 2003).

Seguem alguns protocolos de exercícios propostos para o fortalecimento do manguito rotador e estabilização do úmero: rotações externas e internas com faixas elásticas de diferentes resistências, feitos diariamente e de forma correta para obtenção de melhores resultados. O úmero posicionado completamente na vertical (adução) é fundamental para a correta execução destes movimentos. Os movimentos devem ser curtos (15 e 25 cm de curso) e, durante a rotação interna, o antebraço deve pronar, e supinar durante a rotação externa. Outro cuidado a ser tomado é manter a altura da faixa elástica adequada à

estatura do nadador, não permitindo uma puxada para cima ou para baixo (CUNHA et al, 2003).

Rodeo em 2001 afirma que nadadores bem preparados com exercícios de força realizados de forma correta podem evitar problemas nos ombros. Propõe uma seqüência de fortalecimento dos ombros com os seguintes exercícios: rosca bíceps com halter; rosca inversa; levantamento lateral e frontal e remada frontal.

Técnicas de reabilitação são utilizadas em nadadores com lesões, tais como exercícios escapulares de estabilização para impedir a recidiva. Uma equipe multidisciplinar que saiba os conceitos da técnica do nado e da prevenção ajuda a diminuir a incidência de lesões nos ombros dos nadadores. Com o avanço dos estudos biomecânicos as lesões nos ombros estão diminuindo, mas o ombro do nadador ainda é um problema comum. Profissionais ligados à natação têm colocado novas estratégias de prevenção e técnicas de treinamentos baseados em estudos biomecânicos e patomec nicos do nado crawl. Através da prevenção e reabilita o para o ombro do nadador, os profissionais da saúde podem impedir a progressão da lesão inicial até mesmo uma ruptura do manguito rotador (JOHNSON, et al, 2003).

Glasser et al, (2003) têm defendido o treinamento fora da água como sendo fundamental. Não são o desenvolvimento muscular como um todo, mas dando ênfase ao treino dos rotadores externos objetivando minimizar o natural desequilíbrio entre os rotadores externos e internos devido ao treino exclusivamente aquático.

Estudos revelaram que exercícios feitos com faixa elástica para o fortalecimento dos rotadores externos são mais efetivos depois da prática da natação, pois antes de nadar podem levar o manguito rotador a fadiga e possivelmente aumentar os riscos de lesões (JOHNSON et al, 2003).

Não se pode deixar de falar que a escápula têm uma função estabilizadora na natação através da a o dos músculos rombóides, serrátil anterior, e trapézio (KOEHLER, 1996).

Muitos nadadores executam as braçadas com a rotação interna extrema ou moderada e não têm dor ou lesão aparente, mas em outros nadadores esta rotação extrema e constante, eventualmente causar  o impacto, a irrita o, a dor cr nica e a lesão. Alguns estudos recomendam a técnica de rotação interna moderada uniforme quando a prática da natação tender a aumentar o impacto do ombro (YANAI E HAY, 1966).

II – Pesquisas acerca do “ombro de nadador”

As pesquisas de Bak et al, no período de 1986 a 1987 revelaram que 38% das lesões da natação por ano eram nos ombros. McMaster e Troup, 1993 constataram que a incidência de lesões nos ombros era de 47 a 73% para

nadadores de competição e Stocker et al, 1995 relataram uma incidência de 47% em nadadores universitários e 48% em nadadores masters. Estudos realizados durante os anos de 1996 e 1997 demonstraram que as lesões nos ombros de 325 nadadores ocorreram em uma taxa de 30% de todas as lesões em um ano, mostrando uma diminuição nos índices, refletindo uma tendência positiva, já que os conhecimentos biomecânicos ajudaram a melhorar a técnica da braçada do estilo crawl.

Na natação de competição, a lesão nos ombros constitui o problema traumatológico mais incapacitante. Estudos mostram que mais de 50% dos nadadores apresentaram ou apresentam queixas de dor no complexo da cintura escapular, sendo que 10% faltaram a treinos e/ou competições (GLASSER et al, 2003).

De acordo com o estudo publicado por Yanai e Hay, 40% dos impactos ocorrem durante a fase de recuperação, 40% na fase de entrada e somente 20% na tração completa.

Segundo dados do Doutor Miller, presidente do Departamento de Medicina Esportiva da USA Swimming, uma média de 65 a 85% dos atletas da natação competitiva em idade universitária, perdem treino durante a semana com dores no ombro (RODEO, 2001).

A pesquisa de Schwingel et al, 2003, concluiu que dos 11 nadadores pré-púberes, 08 estavam fora da faixa padrão de valores de força muscular na relação de RE/RI de ombro, já vista anteriormente, sendo que existiu maior incidência nos membros superiores não dominantes.

III – Considerações finais

As lesões por impacto, devido ao uso excessivo dos ombros, são as mais comuns entre os nadadores de competição, sendo denominadas ombro do nadador. Assim, torna-se importante o conhecimento das principais causas dessa disfunção para que ações preventivas sejam tomadas no intuito de diminuir esta lesão.

Existe um consenso entre treinadores, atletas, profissionais da saúde e pesquisadores quanto à importância do fortalecimento dos músculos menos exigidos nos treinos. Isto propiciará mais equilíbrio para a articulação do ombro, deixando-a menos suscetível a lesões.

A proposta do equilíbrio muscular entre os rotadores externos e internos dos ombros de nadadores do estilo crawl tem sido aplicada. Estatísticas mostram que o percentual de lesões nos ombros vem caindo. Com o avanço dos estudos anatômicos, biomecânicos e eletromiográficos espera-se que as taxas de lesões nos ombros continuem a declinar podendo-se assim ensinar uma melhor técnica de braçada do nado crawl.

Referências bibliográficas

BAK, K.; et al. **Injury patterns in Danish competitive swimming.** *Ugeskr laeger* 1989; 151(45):2982-2984.

COLE, A; JONHSON, J. N.; FREDERICSON, M. D. **Injury incidence in competitive swimmers.** Presented at USA sports medicine society and american swim coaches association meeting; September 7, Las Vegas, 2002.

CUNHA, R. S.; et al. **Prevenção de lesões em um grupo de atletas de natação da academia Mapi.** Disponível em: <<http://www.infonet.com.br/fisioterapia/materia23.htm>>. Acesso em: 21 jun. 2003.

GLASSER, Danilo. **A tradicional braçada do nado crawl.** Disponível em: <<http://www.paradesporto.com.br/revista/pages/tecno/artigo-0004.htm>>. Acesso em: 21 jun. 2003.

GLASSER, Danilo; MACHADO, Fabiano; BATISTA, Moisés. **Prevenção de lesões em natação.** Disponível em: <<http://www.paradesporto.com.br/revista/pages/tecno/artigo-0005.htm>>. Acesso em: 11 agosto 2003.

HALL, Susan J. **Biomecânica básica.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

HOMSI, David. **Ombro do nadador.** Disponível em: <<http://www.totalsport.com.br/colunas/hansi/ed0901.htm>>. Acesso em 21 jun. 2003.

JACKINS, Sarah; MATSEN, F. A. Management of shoulder instability. **Journal of hand therapy**, 1994. p. 99-106.

JOBÉ, Frank W.; PINK, Marilyn. The athlete's shoulder. **Journal of hand therapy**, 1994. p.107-110.

_____. **Shoulder injuries in the athlete: the instability continuum and treatment.** *Journal of hand therapy*, 1991. p. 69-73.

JOHNSON, James N.; MARK, Jason Gauvin; FREDERICSON, Michael. Biomecânica da natação e prevenção de lesões. **The physician and sportsmedicine.** v.31, n.1. 2003.

KAMMER, C. S.; YOUNG, C. C.; NIEDFELDT, M.W. **Swimming injuries and illnesses.** *Phys sportsmed*, n. 27, n. 4, 1999. p.51-60.

KENNEDY, J. C.; HAWKINS, R. J. Swimmer's shoulder. **Phys sportsmed**, n.2, v.4, 1974. p.35-38.

KOEHLER, Scott M.; THORSON, David C. The shoulder swimming: search treatment. **The physician and sportsmedicine**, v. 24, n.11, 1996.

MCMASTER, W. C.; TROUP, J. A. A survey of interfering shoulders pain in United States competitive swimmers. **American journal of sports medicine.** n. 21, v. 1, 1993. p. 67-70.

- NASH, H. L. Rotator cuff damage: reexamining the causes and treatments. **Physician sportsmed**, n.129, v. 16, 1988.
- NICOLETTI, Sérgio; MANSO, Glauco. Artroscopia do ombro: reavaliando o papel da morfologia do acrômio na produção do pinçamento subacromial. **Revista brasileira de ortopedia**. v.30, n.9, 1995. p.674-678.
- NUBER, G. W.; et al. Fine wire electromyography analysis of muscles of shoulder during swimming. **The american journal of sports medicine**, n. 14, v.7, 1986.
- PETERSON, Lars; RENSTRÖM, Per. **Traumas no esporte 1: a reumatologia na prática diária**. Novartis, p.27-28, 1995.
- RODEO, Scott. **Swimming sports medicine committee chair**. Disponível em: <<http://www.triatleta.hpg.ig.com.br>>. Acesso em: 21 jun. 2003.
- ROSCH, Philip J. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 7. ed. Guanabara-Koogan, 1989. p.89-91.
- RUOTI, Richard G.; et al. **Aquatic rehabilitation**. Lippincott, Washington, USA, 1997. p. 277
- RUWE, Patrick A.; et al. **The normal and the painful shoulders during the breaststroke – electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles**. The american journal of sports medicine, v.22, n.6, 1994. p.789-795.
- SANTOS, Márcio José dos. **O controle dos movimentos voluntários do ombro em nadadores com instabilidade glenoumeral**. Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual de Campinas – Biologia Funcional e Molecular. 1v, 83p. Campinas, 2001.
- SCHWINGEL, Carla; BENETTI, Gisele; SCHNEIDER, Patrícia; MEYER, Flávia. Rotadores externos e internos de ombros de meninos nadadores pré-púberes. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v.9, n.6, 2003. p.7-8.
- STOCKER, D.; PINK, M. Comparison of shoulder injury in collegiate and master's level swimmers. **Clinical journal sport medicine**. v.1, n.5, 1995. p.4-8.
- VIEIRA, Mário Sérgio Rossi. **Estudo sobre o ombro doloroso do nadador**. Dissertação do Mestrado da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Medicina, Ortopedia e Traumatologia. 1v. 104p. São Paulo, 2000.
- WILK, Kevin E.; ARRIGO, Christopher A.; ANDREWS, James R. **Conceitos atuais: as estruturas estabilizadoras da articulação glenoumeral**. v.25, n.6, 1997.
- YANAI, T; HAY, J. G. **The mechanics of shoulder impingement in front-crawl swimming**. *Medicine and science in exercise and sports*. 28(5), 1966. Disponível em: <http://www.donalfagan.com/html/body_impinge.html>. Acesso em: 11 agosto 2003.