

## Condutas cinesioterapêuticas no tratamento das tendinopatias do manguito rotador em atletas de voleibol de quadra

*Kinesiotherapeutic conducts in the treatment of rotator cuff tendinopathies in indoor volleyball athletes*

Jamille Santos de Almeida<sup>1</sup>, Giane Carla Costa Cabral<sup>2</sup>, Themis Moura Cardinot<sup>3\*</sup>, Ana Paula de Araújo Alves<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Educadora Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, <sup>2</sup>Fisioterapeuta pelo Centro Universitário IBMR, Especialista em Fisiologia do Exercício pela Universidade Gama Filho – UGF; <sup>3</sup>Fisioterapeuta pelo Centro Universitário IBMR; <sup>4</sup>Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo – USP, Professora Associada da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ; <sup>5</sup>Mestre em Diversidade em Inclusão pelo CMPDI, Universidade Federal Fluminense – UFF, Professora Auxiliar do Centro Universitário IBMR, Rio de Janeiro

### Resumo

**Introdução:** o ombro do jogador de voleibol é suscetível a lesões resultantes de sobrecargas biomecânicas e movimentos repetitivos. As frequentes queixas de dor nessa articulação evidenciam o elevado volume de ações motoras unilaterais em alta velocidade acima da cabeça, atingindo o manguito rotador (MR) e gerando limitação funcional na prática desportiva. As tendinopatias do MR, formado pelos músculos subescapular, redondo menor, infraespinhal e supraespinhal, atingem comumente os tendões do supraespinhal e do infraespinhal. **Objetivo:** descrever as condutas cinesioterapêuticas utilizadas no tratamento das tendinopatias do MR em atletas de voleibol de quadra. **Metodologia:** pesquisaram-se as bases de dados MEDLINE, SciELO e BVS. Descritores: lesões do ombro, manguito rotador, atletas, voleibol e Terapia por Exercício (pesquisados em inglês), associados dois a dois ou três a três, dentre os quais o termo atletas ou voleibol sempre foi mantido. Foram incluídos artigos de revisão, artigos originais, ensaios clínicos e estudos de coorte publicados em português e inglês, entre os anos de 2009 e 2019. **Resultados:** inicialmente a busca resultou em 480 artigos. Após o processo de seleção, seis estudos foram revisados na íntegra e incluídos na síntese qualitativa. **Conclusão:** as principais condutas cinesioterapêuticas descritas foram: fortalecimento dos rotadores externos, dos músculos do tronco, da coluna e periescapulares, alongamento da região posterior do ombro e mobilizações articulares. **Palavras-chave:** Lesões do ombro; manguito rotador; atletas; voleibol; terapia por exercício.

### Abstract

**Introduction:** the volleyball player's shoulder is susceptible to injuries resulting from biomechanical overloads and repetitive movements. The frequent complaints of pain in this joint highlight the high volume of unilateral motor actions at high speed above the head, reaching the rotator cuff (RC) and generating functional limitation in sports. RC tendinopathies, formed by the subscapularis, teres minor, infraspinatus and supraspinatus muscles, commonly affect the supraspinatus and infraspinatus tendons. **Objective:** to describe the kinesiotherapeutic conducts used in the treatment of RC tendinopathies in indoor volleyball athletes. **Methodology:** MEDLINE, SciELO and VHL databases were searched. Descriptors: shoulder injuries, rotator cuff, athletes, volleyball and Exercise Therapy (searched in English), associated two by two or three by three, among which the term athletes or volleyball was always maintained. Review articles, original articles, clinical trials and cohort studies published in Portuguese and English between 2009 and 2019 were included. **Results:** initially the search resulted in 480 articles. After the selection process, six studies were fully reviewed and included in the qualitative synthesis. **Conclusion:** the main kinesiotherapeutic procedures described were strengthening of the external rotators, trunk, spine and periscapular muscles, stretching of the posterior region of the shoulder and joint mobilizations. **Keywords:** Shoulder injuries; rotator cuff; athletes; volleyball; exercise therapy.

### INTRODUÇÃO

O ombro do jogador de voleibol é submetido a sobrecargas mecânicas excessivas ao longo de sua carreira (FROIO *et al.*, 2017). As frequentes queixas de dor nessa

articulação evidenciam o alto volume de ações motoras unilaterais em alta velocidade acima da cabeça, atingindo o MR e gerando consequente limitação funcional na realização do gesto desportivo (CARVALHO *et al.*, 2015; COOLS *et al.*, 2015; MENDONÇA *et al.*, 2010).

A função do MR, formado pelos músculos subescapular, redondo menor, infraespinhal e supraespinhal, é garantir a centralização da cabeça do úmero na cavidade glenóide, limitar seu movimento excessivo e auxiliar

**Correspondente/Corresponding:** \*Themis Moura Cardinot – End: Rua General Pereira da Silva 193 apt 403 Icaraí/ Niterói RJ – CEP: 24.220-030 – Tel: (21) 98212-9798 – E-mail: themis.cardinot@gmail.com

na rotação interna e externa (MENDONÇA *et al.*, 2010; EERKES, 2012).

As lesões do MR atingem comumente os tendões dos músculos supraespinhal e infraespinhal (MENDONÇA *et al.*, 2010). As tendinopatias variam de inflamações a degenerações teciduais e se apresentam rotineiramente na população jovem. As rupturas tendíneas (parciais ou totais) são mais frequentes em esportistas com idade superior a 40 anos por causa do desgaste e da desidratação dessas estruturas ao longo do tempo (SILVA, 2010).

As lesões parciais de MR se forem tratadas precocemente, de maneira conservadora, poderão ter um bom prognóstico; caso contrário, podem evoluir para lesões totais, que irão requerer uma intervenção cirúrgica para a sua correção (CARVALHO *et al.*, 2015; SILVA, 2010). Devido ao foco dessa revisão ser o tratamento das tendinopatias por meio de condutas cinesioterapêuticas, iremos abordar apenas as lesões parciais do MR.

Existem basicamente duas teorias sobre a etiologia das lesões parciais de MR, a extrínseca e a intrínseca. A teoria extrínseca se refere ao contato do MR com o acrômio, resultando em lesão bursal, assim como ao impacto interno, característico das lesões intra-articulares. A teoria intrínseca considera a degeneração interna do tendão e seus fatores associados (CARVALHO *et al.*, 2015).

Os movimentos do saque e do ataque são realizados em alta velocidade, caracterizados por uma abdução acima da cabeça, rotação interna máxima do ombro e translações anômalas da cabeça do úmero provocadas pela rigidez na região posterior da articulação. Tais fatores ocasionam o impacto do tendão do supraespinhal e do infraespinhal contra a borda pósterio superior da glenóide e de seu labrum, justificativa biomecânica do predomínio das lesões intra-articulares no voleibol (CARVALHO *et al.*, 2015; COOLS *et al.*, 2015).

Identificar as adaptações musculoesqueléticas específicas geradas pela prática desportiva e os fatores de risco associados às lesões do MR são fatores importantes para orientar a conduta cinesioterapêutica, bem como garantir sua eficiência em favor da reabilitação do atleta de voleibol (COOLS *et al.*, 2015; MENDONÇA *et al.*, 2010).

O objetivo deste artigo de revisão foi buscar na literatura as condutas cinesioterapêuticas mais utilizadas no tratamento das tendinopatias do MR em atletas

de voleibol de quadra e relatar os possíveis efeitos da sobrecarga repetitiva do saque e do ataque nos tendões do MR.

## METODOLOGIA

A estratégia de busca constituiu-se de pesquisas de artigos científicos nas bases eletrônicas MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* – Análise de Literatura Médica e Sistema de Recuperação Online) via portal do PubMed (Serviço de Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos para acesso gratuito ao MEDLINE), SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). Foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *Shoulder injuries, Rotator Cuff, Athletes, Volleyball e Exercise Therapy*. Os descritores foram associados dois a dois ou três a três, dentre os quais o termo *Athletes* ou *Volleyball* sempre foi mantido. Os descritores foram combinados com o operador booleano *AND*.

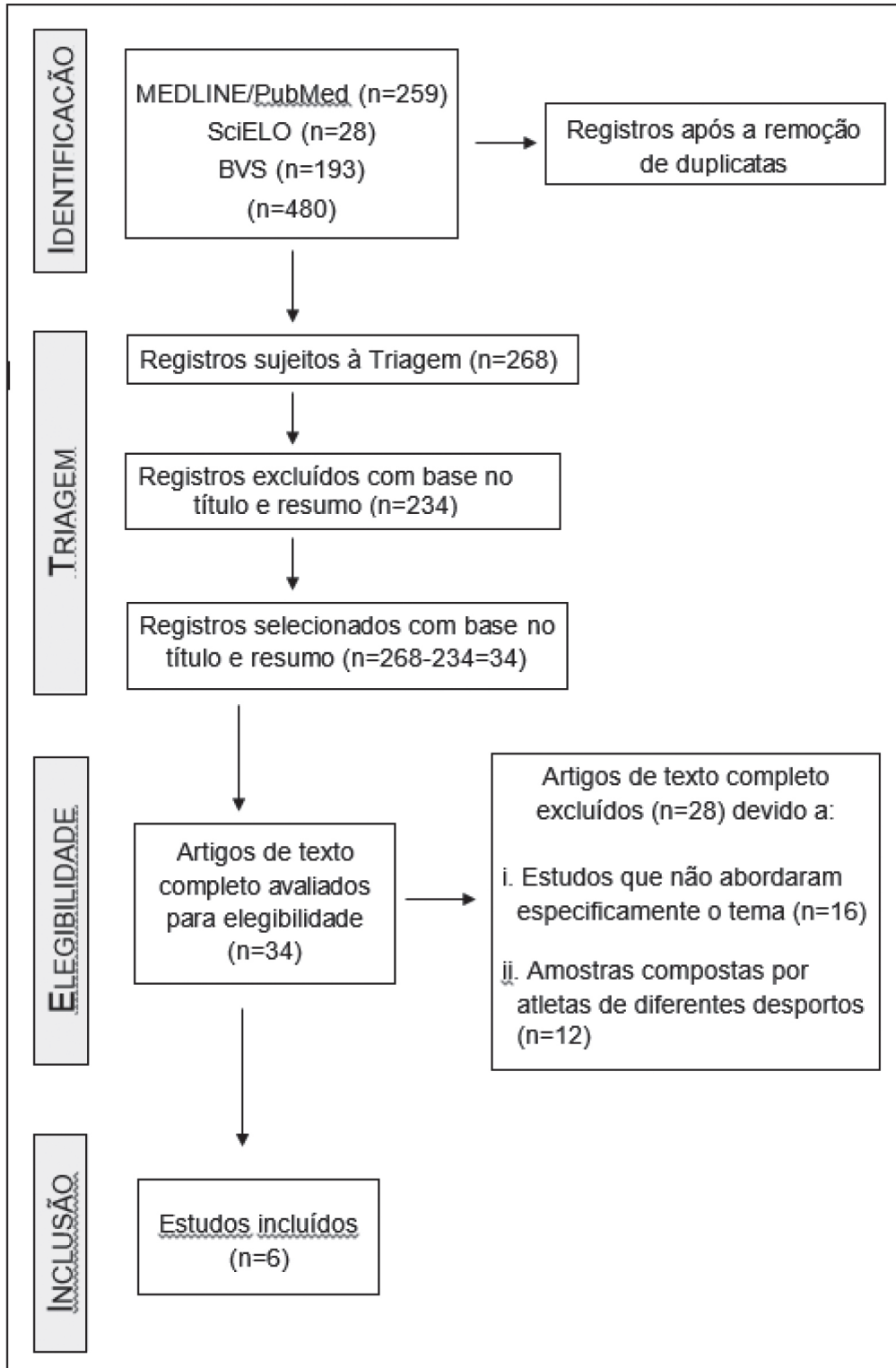
A pesquisa incluiu artigos de revisão, artigos originais, ensaios clínicos e estudos de coorte que abordaram o voleibol de quadra, publicados em português e inglês, entre os anos de 2009 e 2019. Foram considerados estudos de texto completo os que trataram das abordagens cinesioterapêuticas utilizadas nas tendinopatias do MR, bem como trabalhos que discutiram sobre as adaptações morfofuncionais e biomecânicas do ombro de atletas de voleibol de quadra.

Foram excluídos artigos que não abordaram especificamente os temas propostos, estudos com amostras compostas por atletas de diferentes esportes e também aqueles cujo conteúdo integral não estavam disponibilizados gratuitamente nas bases eletrônicas pesquisadas. Além disso, foram eliminados estudos de caso, resumos (*abstracts*), cartas, discussões, editoriais, minirrevisões, monografias, teses, dissertações, enciclopédias e capítulos de livro.

Na etapa inicial de busca foram encontrados 480 artigos, dos quais 212 duplicatas foram excluídas, deixando a fase de Identificação com 268 registros. Na Triagem, a análise de títulos e resumos eliminou 234 itens, permanecendo 34. Respeitando o processo de Elegibilidade, tais textos foram analisados integralmente, levando à exclusão de mais 28 artigos. Por fim, a etapa de Inclusão

contou com seis artigos utilizados na síntese qualitativa independente de dois pesquisadores. (Figura 1). Todas essas etapas contaram com a análise

Figura 1 – Diagrama de fluxo com os critérios de seleção dos artigos



Fonte: Dados da pesquisa

## RESULTADOS

A Tabela 1 mostra as características dos estudos incluídos nesta revisão.

**Tabela 1** – Descrição, características e principais resultados dos estudos selecionados

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	PROCEDIMENTO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Mendonça <i>et al.</i> (2010)	Ensaio clínico	Avaliação isocinética dos REs e RIs da articulação glenoumeral de atletas da Seleção Brasileira Masculina Sub-19 e Sub-21 – 1 sessão.	Maior torque e trabalho de RIs em ombro dominante. Predisposição à fadiga – REs. <u>Orientação cinesioterapêutica</u> : fortalecimento de REs.
Chambers e Altchek (2013)	Revisão da literatura	—————	Fadiga dos ED e frouxidão capsular anterior: subluxação da cabeça do úmero, instabilidade e impacto do MR. <u>Orientação cinesioterapêutica</u> : fortalecimento do MR e MM periescapulares e alongamento da região posterior do ombro.
Hadzic <i>et al.</i> (2014)	Ensaio clínico	Avaliação isocinética dos REs e RIs dos ombros dominantes e não dominantes de atletas de voleibol – 1 sessão.	Assimetria da força de RIs no ombro dominante. Fraqueza de REs do ombro dominante. <u>Orientação cinesioterapêutica</u> : fortalecimento de REs (concêntrico e excêntrico).
Cools <i>et al.</i> (2015)	Revisão da literatura	—————	Rigidez posterior do ombro – déficit de RI e adução glenoumeral. <u>Orientação cinesioterapêutica</u> : fortalecimento de REs e MM periescapulares, mobilizações articulares e alongamento da região posterior do ombro.
Cools <i>et al.</i> (2016)	Revisão da literatura	—————	Sobrecarga biomecânica: instabilidade crônica e tendinopatia do MR. <u>Orientação cinesioterapêutica</u> : fortalecimento do MR (excêntrico – REs) e MM periescapulares e alongamento da região posterior do ombro e escapular.
Challoumas, Stavrou e Dimitrakakis (2017)	Revisão da literatura	—————	Déficit de RI, aumento de RE e fraqueza de REs em ombro dominante. <u>Orientação cinesioterapêutica</u> : fortalecimento de REs e MM do tronco e coluna, mobilizações articulares e alongamento da região posterior do ombro.

Legenda: REs: rotadores externos. RIs: rotadores internos. ED: estabilizadores dinâmicos. MR: manguito rotador. MM: músculos. RI: rotação interna. RE: rotação externa.

Fonte: Dados da pesquisa

## DISCUSSÃO

O presente estudo analisou seis artigos: quatro re-

visões da literatura e dois ensaios clínicos. Os estudos exploraram as principais características biomecânicas

e morfofuncionais do ombro dominante do atleta de voleibol e, diante de seus achados, sugeriram condutas cinesioterapêuticas que poderiam ser incorporadas ao cotidiano desses jogadores.

A sobrecarga articular mecânica e metabólica excessiva proveniente dos treinamentos desportivos geram alterações no ombro dominante. Essas modificações relacionam-se com as lesões do MR (CHALLOUMAS; STAVROU; DIMITRAKAKIS, 2017; CHAMBERS; ALTCHER, 2013; MENDONÇA *et al.*, 2010). Desta forma, no intuito de responder a um dos questionamentos desta revisão, convém apontar e ressaltar os principais fatores envolvidos com as repetitivas ações motoras do voleibol e, conseqüentemente, com a possível origem das tendinopatias do MR: desequilíbrios musculares, diminuição da força dos rotadores externos, rigidez posterior do ombro, déficit de rotação interna glenoumeral, aumento de rotação externa, frouxidão capsular anterior, retroversão umeral (pela atividade repetitiva), impacto subacromial, impacto interno, disfunções do tronco e da escápula, bem como distúrbios biomecânicos. Esses fatores podem ser significativos para o desenvolvimento da dor e podem estar associados à patologia do ombro (CHALLOUMAS; STAVROU; DIMITRAKAKIS, 2017; CHAMBERS; ALTCHER, 2013; COOLS *et al.*, 2015).

Mendonça *et al.* (2010) se dedicaram à avaliação isocinética da força muscular dos rotadores externos e internos da articulação glenoumeral de atletas de voleibol da Seleção Brasileira Masculina Sub-19 e Sub-21. Este teste auxilia o diagnóstico e a prevenção de lesões, além de identificar o momento mais seguro para o retorno à prática desportiva. Os autores elucidaram que o voleibol, por ser caracterizado por demanda unilateral do membro superior, acarreta desequilíbrios musculares do complexo do ombro. Os dados do estudo confirmaram tal afirmação, uma vez que foram encontradas diferenças significativas entre o ombro dominante e o não dominante nas duas categorias para torque e trabalho máximo dos rotadores internos a 60°/s. Esse resultado foi obtido, possivelmente, em consequência do ganho de força pela execução de repetidos movimentos de aceleração durante a cortada. O maior volume semanal de treinamento da categoria Sub-21 quando comparada à categoria Sub-19 (30,3h e 19,9h respectivamente) explicou os maiores valores encontrados para o primeiro grupo. O estudo apresentou, ainda, diferença estatisticamente significativa entre as equipes quando a fadiga muscular foi analisada. Em ambas, houve maior predisposição à fadiga dos rotadores externos, que atuam excêntrica no movimento da cortada. Desta forma, os autores defenderam a realização de exercícios específicos de resistência para esse grupamento muscular, principalmente pelo provável desequilíbrio em relação aos rotadores internos, o que pode interferir na performance atlética ou predispor à lesão.

Da mesma forma que Mendonça *et al.* (2010), o estudo de Hadzic *et al.* (2014) utilizou avaliações isocinéticas, mas, neste caso, com amostra mista (183 atletas – 99

homens e 84 mulheres), sem histórico de dor nos três meses anteriores ao estudo. Eles realizaram testes de força isocinética (dinamômetro isocinético) nos rotadores externos e internos dos ombros dominantes e não dominantes. A força de rotação interna foi assimétrica em favor do lado dominante em ambos os sexos, independentemente de qualquer lesão anterior do ombro, indicando que o desequilíbrio muscular não se relacionou com o histórico de lesão. Além disso, os autores afirmaram que os dados conseguidos evidenciaram claramente a fraqueza dos rotadores externos do ombro dominante, corroborando as recomendações de que o treinamento de força concêntrica e excêntrica para estes músculos deve ser enfatizado, especialmente em jogadores de voleibol masculinos e femininos com história de lesão no ombro.

A revisão sistemática realizada por Challoumas, Stavrou e Dimitrakakis (2017) abordou a existência de um déficit de rotação interna glenoumeral e um possível (e menos acentuado) aumento de rotação externa no ombro dominante de atletas de voleibol. Segundo o exposto, o aumento da rotação externa pode ser resultado da imobilidade posterior do ombro, de uma frouxidão capsulolabral anterior, da retroversão umeral ou uma combinação de todos os fatores, apresentando-se como uma resposta aos movimentos repetitivos e não estando, necessariamente, associada a dor/lesão no ombro. Além disso, o estudo também ressaltou a existência de um desequilíbrio muscular no ombro dominante, com diminuição relativa na força dos rotadores externos em relação aos rotadores internos. Esta condição foi destacada como fator de risco significativo para a dor no ombro. Os autores defenderam que um programa de gerenciamento e prevenção de lesões deve incluir fortalecimento dos rotadores externos e dos músculos do tronco e da coluna, além de alongamento do ombro, mobilizações articulares e otimização da técnica desportiva. Portanto, os trabalhos de Mendonça *et al.* (2010), Hadzic *et al.* (2014) e Challoumas, Stavrou e Dimitrakakis (2017) são consonantes em indicar a existência de diferenças entre o ombro dominante e o não dominante de atletas de voleibol, apontando principalmente para o desequilíbrio muscular em ombros dominantes, nos quais os músculos rotadores externos apresentam diminuição relativa na força em relação aos internos.

Considerando o componente excêntrico dos rotadores externos em muitos gestos desportivos do voleibol, Cools *et al.* (2015) salientaram que os exercícios específicos a serem utilizados para o fortalecimento desse grupamento muscular devem se concentrar em três aspectos: exercícios que acentuam a fase excêntrica e “evitam” a fase concêntrica (melhora da capacidade excêntrica), exercícios realizados em velocidade lenta, para o desenvolvimento da força absoluta, e em alta velocidade, para a melhora da resistência e capacidade pliométrica e, por fim, o terceiro aspecto ressalta a importância dos exercícios com enfoque no ciclo alongamento-encurtamento dos movimentos fundamentais do voleibol.

Cools *et al.* (2015), assim como Challoumas, Stavrou e Dimitrakakis (2017), abordaram a rigidez posterior do ombro, mencionando que é provavelmente a adaptação mais comum observada no ombro dominante de atletas cujo gesto desportivo inclua movimentos acima da cabeça. Tal condição foi evidenciada pelo déficit da rotação interna e da adução glenoumeral, aumentando possivelmente o risco de impacto interno e subacromial e, posteriormente, de instabilidade funcional, como foi demonstrado pelo mesmo autor em seu outro estudo, publicado em 2016 (COOLS *et al.*, 2016). Os trabalhos de Cools *et al.* (2015; 2016) consideraram a hipótese de que cargas cumulativas durante a fase de desaceleração dos movimentos acima da cabeça pudessem provocar microtraumas e cicatrizes nos tecidos moles da região posterior do ombro, afetando a cinemática umeral e escapular, com associada diminuição da distância acromiomerale. Challoumas, Stavrou e Dimitrakakis (2017) e Chambers e Altchek (2013) consideraram, ademais, a hipótese de que tal rigidez seja proveniente do encurtamento musculotendinoso na região posterior do MR e/ou do deltoide e de alterações ósseas. A frouxidão capsular anterior reforça tais fatores, permitindo a rotação externa suprafisiológica e o consequente aumento do contato entre o tubérculo maior do úmero e a região pósterio superior da glenoide, impactando a região posterior do MR e o labrum glenoidal (CHAMBERS; ALTCHek, 2013).

Outro fator ressaltado pelo estudo de Cools *et al.* (2015) foi a importância do aumento da flexibilidade da região posterior do ombro no sentido de minimizar os riscos de lesão. Para tanto, foi demonstrado que um programa de flexibilidade diário, com alongamento da articulação do ombro posicionada em adução horizontal (cross body stretch) e alongamento dos rotadores externos em decúbito lateral (sleeper's stretch), realizado por seis semanas (três repetições de 30 s), foi capaz de aumentar significativamente a distância acromiomerale no ombro dominante de atletas com déficit de rotação interna glenoumeral. O estudo mostrou que a realização da mobilização articular adicional por fisioterapeuta pode ser incluída, mas que gerou pequena vantagem sobre o programa de alongamento sozinho e, ainda, que técnicas de energia muscular (hold-relax) foram úteis para aumentar imediatamente a amplitude de movimento da rotação interna.

Chambers e Altchek (2013) elucidaram adequadamente a mobilidade do ombro, que é caracterizada pela amplitude de movimento rotacional (movimento fisiológico) e translacional (movimento acessório). A interação e coordenação entre os estabilizadores articulares estáticos e dinâmicos (MR, músculos deltoide e bíceps braquial e musculatura periescapular) são responsáveis pelo equilíbrio entre a estabilidade e a mobilidade da articulação glenoumeral, permitindo ao atleta atender às demandas funcionais do voleibol. Foi exposto, ainda, que a microinstabilidade da articulação glenoumeral pode

ser compreendida como qualquer frouxidão patológica rotacional ou direcional, com consequente mecânica anormal (sem deslocamento). Esse mecanismo pode gerar um contato patológico entre a face articular do MR e a margem da glenoide, configurando o impacto interno. Os estabilizadores dinâmicos podem minimizar tal impacto. Contudo, a fadiga desses músculos por excessiva solicitação, como acontece na prática de voleibol, favorece a possível subluxação da cabeça do úmero, ocasionando a continuidade das colisões e a instauração da instabilidade crônica, com o provável desenvolvimento da tendinopatia do MR. Além disso, o trabalho mostrou que o diagnóstico da microinstabilidade e do impacto interno se dava pela união da história da lesão, do exame físico e de achados artroscópicos. Antes de se considerar qualquer procedimento cirúrgico, os autores orientaram que três a seis meses de fisioterapia devem ser realizados. Neste caso, a cinesioterapia pode contar com exercícios excêntricos, uma vez que o MR é ativado em um modo excêntrico durante a atividade esportiva, além de alongamento da região posterior do ombro, de atividades voltadas para o aprimoramento do controle neuromuscular e de fortalecimento dos músculos que circundam a articulação escapulotorácica (CHAMBERS; ALTCHek, 2013; COOLS *et al.*, 2016).

As principais condutas cinesioterapêuticas adotadas nas tendinopatias do MR apontadas nos estudos analisados são: fortalecimento muscular dos rotadores externos da articulação glenoumeral (CHALLOUMAS; STAVROU; DIMITRAKAKIS, 2017; COOLS *et al.*, 2015; HADZIC *et al.*, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2010), fortalecimento dos músculos do tronco e da coluna (CHALLOUMAS; STAVROU; DIMITRAKAKIS, 2017) e dos músculos que circundam a articulação escapulotorácica (CHAMBERS; ALTCHek, 2013; COOLS *et al.*, 2016), alongamento da região posterior do ombro (CHALLOUMAS; STAVROU; DIMITRAKAKIS, 2017; COOLS *et al.*, 2015) e mobilizações articulares (CHALLOUMAS; STAVROU; DIMITRAKAKIS, 2017; COOLS *et al.*, 2015).

## CONCLUSÃO

Com base nos aspectos analisados, foi possível constatar que o ombro dominante do atleta de voleibol apresenta alterações biomecânicas e morfofuncionais condizentes com os expressivos volumes de treinamento característicos da prática desportiva. Essas modificações submetem as estruturas periarticulares do ombro, especialmente o MR, a mecanismos que favorecem o desenvolvimento de lesões. Caso tais desordens sejam identificadas, as intervenções cinesioterapêuticas devem incluir o fortalecimento dos rotadores externos, dos músculos periescapulares e da musculatura de tronco e coluna, o alongamento da região posterior do ombro e as mobilizações articulares.

Sugere-se que futuros estudos se dediquem ao acompanhamento de jovens jogadores, incorporando

condutas cinesioterapêuticas no cotidiano desportivo e amenizando, assim, desequilíbrios musculares, alterações biomecânicas e o consequente desenvolvimento das tendinopatias do MR. Desta forma, possivelmente seriam evitadas futuras complicações e afastamentos precoces, aprimorando o rendimento do atleta de voleibol.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, C. D. *et al.* Lesão parcial do manguito rotador no atleta – bursal ou articular? **Rev. Bras. Ortop.**, São Paulo, v. 50, n. 4, p. 416-421, 2015.
- CHALLOUMAS, D.; STAVROU, A.; DIMITRAKAKIS, G. The volleyball athlete's shoulder: biomechanical adaptations and injury associations. **Sports Biomech.**, Edinburgh, v. 16, n. 2, p. 220-237, 2017.
- CHAMBERS, L.; ALTCHER, D. W. Microinstability and internal impingement in overhead athletes. **Clin. Sports Med.**, Philadelphia, v. 32, p. 697-707, 2013.
- COOLS, A. M. *et al.* Evidence-based rehabilitation of athletes with glenohumeral instability. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, Heidelberg, v. 24, n. 2, p. 382-9, 2016.
- COOLS, A. M. *et al.* Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. **Braz. J. Phys. Ther.**, São Carlos, v. 19, n. 5, p. 331-339, 2015.
- EERKES, K. Volleyball injuries. **Curr. Sports Med. Rep.**, Philadelphia, v. 11, n. 5, p.251-256, 2012.
- FROIO, J. L. *et al.* Efeito agudo do laser de baixa potência na fadiga do biceps braquial de atletas de voleibol. **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 6, p. 431-435, 2017.
- HADZIC, V. *et al.* Strength asymmetry of the shoulders in elite volleyball players. **J. Athl. Train.**, Dallas, v. 49, n. 3, p.338-344, 2014.
- MENDONÇA, L. D. M. *et al.* Avaliação muscular isocinética da articulação do ombro em atletas da Seleção Brasileira de voleibol sub-19 e sub-21 masculino. **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 107-111, 2010.
- SILVA, R T. Lesões do membro superior no esporte. **Rev. Bras. Ortop.**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 122-131, 2010.

---

Submetido em: 26/07/2020

Aceito em: 16/02/2021