

Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva*

BENNO EJNISMAN¹, CARLOS V. ANDREOLI², EDUARDO F. CARRERA³, RENE J. ABDALLA⁴, MOISÉS COHEN⁵

RESUMO

Os autores avaliaram 119 atletas com queixas relacionadas à região do ombro, dos quais 95 (79,8%) eram do sexo masculino, 71 (59,6%) arremessadores e 76 (63,8%) competitivos. O membro dominante foi acometido em 76 (66,3%) dos casos. As lesões traumáticas foram mais frequentes nos esportes de contato e as lesões atraumáticas nos atletas arremessadores. Os esportes com maior incidência de lesão associada foram o vôlei, com 14 (11,7%) atletas, seguido da natação, com 13 (10,9%) e jiu-jítsu, com 11 (9,2%). O seguimento médio dos atletas foi de nove meses e seis dias. A queixa de dor estava presente em 86 (72,2%) atletas. O mecanismo atraumático, com 66 (55,4%) casos, foi mais frequente, seguido dos traumas diretos, com 37 (31%), e dos traumas indiretos, com 16 (13,6%). O tipo de lesão mais frequente foi a luxação, com 32,7%, seguido das tendinites, com 31%. As afecções relacionadas à instabilidade do ombro, com 48 casos (40%), foram mais frequentes, seguidas das relacionadas ao manguito rotador, com 38 (31,9%), e das acromioclaviculares, com 22 (18,5%). O retorno ao esporte ocorreu em média após sete semanas; 89 (74,8%) atletas retornaram ao mesmo nível de competição e 24 (20,2%) diminuíram seu desempenho; seis (5%) não voltaram ao esporte.

Unitermos – Atleta; ombro; lesões

ABSTRACT

Musculoskeletal injuries on the athlete's shoulder: mechanism of injury, diagnosis, and return to sports practice

The authors evaluated one hundred and nineteen athletes who complained of pain in the shoulder. Ninety-five (79.8%) male athletes were the most affected, 71 (59.6%) being throwers, and 76 (63.8%) competitive athletes. The dominant side was affected in 76 (66.3%) of the cases. Traumatic injury was most frequent in contact sports and non-traumatic injury, in throwing sports. The highest incidence of injury was in volleyball players, with 14 (11.7%), followed by swimmers, with 13 (10.9%), and jiu-jitsu fighters, with 11 (9.2%). Follow-up was nine months and six days. Pain complaint was present in 86 (72.2%) of the athletes. The non-traumatic lesion mechanism, in 66 (55.4%) of the cases, was the most frequent, followed by direct trauma 37 (31%) and indirect trauma 16 (13.6%). The most frequent type of injury was luxation, 32.7%, followed by tendinitis, 31%. The pathologies related to shoulder instability, which were 48 (40%) cases, were the most frequent, followed by pathologies of rotator cuff, with 38 (31.9%), and by the acromial-clavicular pathologies, in 22 (18.5%). Sports practice was resumed within a mean period of seven weeks. Eighty-nine (74.8%) athletes returned to the same level of competition, 24 (20.2%) reduced their performance, and six (5%) athletes did not return to sports practice.

Key words – Athletes; shoulder; injuries

* Trabalho realizado no Centro de Traumatologia do Esporte (CETE) do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (Serviço do Prof. Dr. José Laredo Filho).

1. Médico Assistente do CETE e do Grupo de Ombro e Cotovelo da Disciplina de Membro Superior; Doutorando do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Unifesp-EPM.
2. Médico Assistente do Centro de Traumatologia do Esporte da Unifesp-EPM.

3. Chefe do Grupo de Ombro e Cotovelo da Disciplina de Membro Superior do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Unifesp-EPM.
4. Coordenador Científico do Centro de Traumatologia do Esporte da Unifesp-EPM.
5. Chefe do Centro de Traumatologia do Esporte do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Unifesp-EPM.

Endereço para correspondência: CETE, Rua Embaú, 95 – 04037-001 – São Paulo, SP. Tel./fax: (11) 5579-3233.

Recebido em 15/2/01. Aprovado para publicação em 10/10/01.
Copyright RBO2001

INTRODUÇÃO

O ombro é sede freqüente de lesões nos esportes competitivos. Na literatura revisada a incidência varia de 8 a 13% de todas as lesões atléticas⁽¹⁾. As lesões nos esportes de arremesso são comuns na prática clínica; as lesões nos membros superiores giram em torno de 75% do total e a articulação do ombro é a região mais afetada⁽²⁾.

No Brasil, a incidência de lesões no ombro não é diferente da literatura⁽³⁻⁷⁾. Na natação, segundo Cohen *et al*⁽³⁾, a dor no ombro esteve presente em 63,4% dos nadadores brasileiros de elite em determinada fase da carreira. No atletismo, os arremessadores apresentam 50% das lesões ao nível do tronco e membro superiores⁽⁴⁾.

Scovazzo *et al*⁽⁸⁾ demonstraram em seu estudo que os problemas na região do ombro acometem 66% dos nadadores, 57% dos jogadores de beisebol, 44% dos de voleibol e 7% dos golfistas. A grande incidência de lesões é acarretada por excesso de treinos e pela própria exigência do esporte. Priest e Nagel⁽⁹⁾ encontraram, em 50% dos tenistas profissionais, patologias na articulação do ombro.

O arremesso, que é um movimento balístico do membro superior, no qual o seu centro de massa ou objeto externo é propelido para fora do centro de massa do corpo, apresenta características específicas em relação à intensidade e freqüência dos movimentos e predispõe a lesões das estruturas do ombro⁽¹⁰⁻¹³⁾. As braçadas da natação conceitualmente são movimentos de arremesso; atletas de alto nível, por exemplo, realizam cerca de 16.000 braçadas semanais, percorrendo 20.000 metros/dia⁽³⁾. No handebol, os atletas realizam cerca de 48.000 arremessos por temporada, com velocidade média de 130km/h⁽¹⁴⁾. A energia envolvida nesses movimentos é elevada, afetando e ultrapassando o limite fisiológico do ombro.

Os mecanismos de lesões no ombro do atleta ocorrem por meio atraumático e traumático. Os movimentos repetitivos, principalmente dos atletas arremessadores, praticantes de esportes de não-contato (beisebol, natação, tênis e vôlei), são responsáveis por grande número de lesões atraumáticas⁽²⁾. Os traumas diretos ou indiretos ocorrem principalmente nos esportes que priorizam o contato físico, como judô, rúgbi e jiu-jítsu⁽¹²⁾.

A dor é o principal sintoma manifestado pelos atletas^(12,15). A localização da dor nos atletas deve ser minuciosamente avaliada. Os atletas muitas vezes apresentam clínica de dor ântero-lateral sugestiva de síndrome do impacto, mas esta pode ser secundária à instabilidade glenoumeral⁽⁴⁾. O om-

bro doloroso afeta não só o atleta de alto nível como também o atleta amador e recreacional⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

O objetivo do trabalho foi apresentar a experiência no atendimento de atletas com sintomas na região do ombro, procurando avaliar a faixa etária, esportes envolvidos, mecanismo de lesão, diagnóstico e acompanhamento até o retorno ao esporte.

MATERIAL E MÉTODOS

No ano de 1999, foram atendidos 1.650 atletas no CETE, dos quais 232 com queixa na região do ombro; destes, 119 foram acompanhados da consulta até o retorno ou não ao esporte, segundo um protocolo preestabelecido no Ambulatório de Ombro do Centro de Traumatologia do Esporte do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo. Todos os pacientes atendidos e avaliados eram necessariamente atletas, com sintomas que afastaram ou diminuíram seu desempenho no esporte.

O seguimento médio dos atletas foi de nove meses e seis dias (variando de oito a 26 meses). A presença de atletas do sexo masculino, 95 (79,8%), foi mais freqüente que a do feminino, 24 (20,2%). Quanto à categoria dos atletas, 76 (63,84%) eram competitivos, 27 (22,6%) eram atletas com atividade programada e 16 (13,4%) eram eventuais (ocasionais). A idade média dos atletas foi de 26 anos e dois meses, variando de 12 a 62 anos. O tempo médio de prática do esporte foi de nove anos e oito meses, variando de oito meses a 30 anos. O tempo médio de treino por semana foi de 10 horas e 20 minutos, variando de três a 32 horas. O membro dominante, com 76 relatos (66,3%), foi o mais afetado, ocorrendo três casos bilaterais.

RESULTADOS

Foi encontrada associação estatisticamente significativa entre esporte de contato e mecanismo da lesão ($p = 0,0240$). A proporção de casos de lesão traumática nos atletas que praticam esporte de contato (56,1%) mostrou-se significativamente maior do que a encontrada entre os praticantes de esportes de não-contato (33,9%). O inverso também vale, isto é, a proporção de casos de lesão atraumática nos atletas que praticam esporte de contato (43,9%) mostrou-se significativamente menor do que a encontrada entre os praticantes de esportes de não-contato (66,1%). Esses resultados encontram-se representados na tabela 1.

Foi encontrada associação estatisticamente significativa entre esporte de arremesso e mecanismo da lesão ($p =$

0,0074). A proporção de casos de lesão traumática nos atletas que praticam esporte de arremesso (33,8%) mostrou-se significativamente menor do que a encontrada entre os praticantes de esportes de não-arremesso (60,4%). O inverso também vale, isto é, a proporção de casos de lesão atraumática nos atletas que praticam esporte de arremesso (66,2%) mostrou-se significativamente maior do que a encontrada entre os praticantes de esportes de não-arremesso (39,6%). Esses resultados encontram-se representados na tabela 2.

Os esportes mais afetados foram: o vôlei, com 14 atletas, seguido da natação, com 13, jiu-jítsu, com 11; e musculação, com 10. Na divisão por categorias, os esportes envolvidos com artes marciais (judô, jiu-jítsu, caratê, *taekwon-do*) estavam em primeiro lugar, com 29 (24,3%) atletas, seguidos dos esportes de quadra (basquete, vôlei, handebol), com 26 (21,8%) atletas.

O mecanismo de lesão por não-contato ou por movimentos repetitivos (atraumático) foi o mais freqüente, com 66 casos (55,4%), seguido por 37 (31%) por traumas diretos e 16 (13,6%) por traumas indiretos.

Os sintomas mais referidos pelos atletas foram a dor, com 86 queixas (72,3%), seguida de 33 queixas de luxação (27,7%), limitação de movimento do ombro em 21 (17,6%), fraqueza em 14 (11,7%), síndrome do braço-morto em 14 (11,7%) e falseio em oito (6,7%). Em 35% dos casos os atletas apresentavam mais de um sintoma.

A localização da dor foi mais freqüente na região anterior, com 41 (48,2%), seguida da região acromioclavicular, com 20 queixas (23,5%), lateral (7,5%) e posterior (6,7%) do ombro.

O diagnóstico complementar foi solicitado por meio da radiografia em 98 atletas (86,7%), ressonância magnética em 40 (36%), ultra-som em 25 (21%), tomografia computadorizada em um (1%), cintilografia óssea em três (2%) e eletroneuromiografia em três (2%).

Com relação aos tipos das lesões, as luxações glenoumeral e acromioclavicular, com 39 casos (32,7%), foram as mais freqüentes, seguidas das tendinites, com 37 casos (31%); subluxações e instabilidade oculta, com 17 casos (14,2%); entorses, com 10 casos (8,4%); quatro casos (3,3%) de lesões musculares, quatro (3,3%) de neuropatia supra-escapular, quatro (3,3%) de artrites acromioclaviculares e um caso (0,8%) de fratura.

As afecções associadas à instabilidade foram as mais comuns, com 48 casos (40%), sendo 32 casos de luxação recidivante anterior, dois de luxação primária, seis de instabilidade multidirecional, um de luxação posterior, sete de lesão do tipo SLAP e/ou impacto póstero-superior da glenóide, seguido de 38 casos (31,9%) relacionados a afecções do manguito rotador (tendinites do supra-espinhoso); afecções acromioclaviculares, com 22 casos (18,5%), sendo seis de luxação acromioclavicular, 10 de entorse A-C, dois de osteólise do terço lateral da clavícula e dois de osteoartrose, quatro (3,3%) de rupturas musculares (peitoral maior e subescapular) e quatro (3,3%) de neuropatia supra-escapular.

O tratamento conservador (antiinflamatórios, fisioterapia, infiltração) foi indicado em 68 atletas (57%) e o cirúrgico em 51 (43%).

O retorno ao esporte foi, em média, após sete semanas da consulta, variando de três dias a seis meses. Os casos de

TABELA 1

Relação entre esportes de contato e não-contato com o mecanismo de lesão (atraumático e traumático)

Relation between contact and non-contact sports and the mechanism of injury (non-traumatic and traumatic)

Tipo de esporte/ Mecanismo de lesão	Esporte de contato		Esporte de não-contato		Total	
	n	%	n	%	n	%
Atraumático	25	43,9	41	66,1	66	55,5
Traumático	32	56,1	21	33,9	53	44,5
Total	57	100,0	62	100,0	119	100,0

Fonte: Ambulatório de Ombro do CETE – Unifesp-EPM.
($\chi^2 = 5,09$; $p = 0,0240$)

TABELA 2

Relação entre os esportes de arremesso ou não-arremesso com o tipo de lesão

Relation between throwing and non-throwing sports and the mechanism of injury

Movimento do esporte/ Mecanismo da lesão	Esporte de arremesso		Esporte de não-arremesso		Total	
	n	%	n	%	n	%
Atraumático	47	66,2	19	39,6	66	55,5
Traumático	24	33,8	29	60,4	53	44,5
Total	71	100,0	48	100,0	119	100,0

Fonte: Ambulatório de Ombro do CETE – Unifesp-EPM.
($\chi^2 = 7,17$; $p = 0,0074$)

luxação recorrente anterior e acromioclavicular submetidos à cirurgia provocaram maiores períodos de afastamento, em média, após quatro meses e cinco dias, variando de quatro meses a seis meses. Quanto ao desempenho apresentado pelos atletas no retorno ao esporte, 89 (74,8%) retornaram ao mesmo nível de atividade, 24 (20,2%) diminuíram a *performance* e seis (5%) não voltaram ao esporte. Dos 30 atletas que diminuíram ou se afastaram do esporte, 18 (60%) dos casos estavam relacionados à instabilidade, nove (30%) à afecção do manguito rotador, dois casos de ruptura do peitoral maior e um (0,8%) caso relacionado à patologia acromioclavicular.

DISCUSSÃO

No Brasil, o futebol é o esporte mais popular, no qual as lesões são predominantemente dos membros inferiores, com incidência de 6% do total das lesões no ombro, principalmente nos goleiros⁽⁵⁾. Nos EUA, os principais esportes utilizam o membro superior predominantemente; futebol americano, beisebol, basquete, golfe e hóquei no gelo apresentam elevada incidência de lesões no ombro⁽¹²⁾.

Baseados na classificação dos esportes segundo a *American Medical Association*, podemos dividir os esportes em: de contato (boxe, futebol, basquete, handebol e futebol americano, e de não-contato (tênis, natação, golfe e lançamentos do atletismo)⁽¹⁹⁾. As lesões atraumáticas são mais freqüentes nos esportes de não-contato, devido principalmente àquelas por sobrecarga dos tecidos. As lesões traumáticas são mais comuns nos esportes de contato. Nossos achados conferem com os dados da literatura; os esportes de arremesso e de não-contato apresentaram maior número de lesões atraumáticas.

A importância do movimento do arremesso nos esportes foi demonstrada por Nicholas *et al*⁽²⁰⁾. Eles avaliaram a presença dos movimentos básicos (marcha, corrida, arremesso, salto, postura e chute) em 61 diferentes esportes, de acordo com seu grau de envolvimento (ausente, leve, moderado, elevado). O movimento básico de arremesso foi o mais presente nos esportes. O movimento do membro superior na natação, no tênis, no vôlei, no remo e golfe é considerado de arremesso, apresentando característica biomecânica específica para cada esporte. O conhecimento da biomecânica justifica muitas vezes o tipo de lesão apresentada pelo atleta, como o ombro do nadador ou a cortada no vôlei. Os esportes mais afetados no estudo estavam relacionados ao movimento do arremesso: vôlei, com 14 casos, e natação, com 13 casos.

A dor é o principal sintoma referido por 86 (72,2%) atletas, principalmente na região anterior do ombro (48%). Os atletas arremessadores muitas vezes podem apresentar a dor anterior do ombro secundária à instabilidade, confundindo muitas vezes o diagnóstico preciso. Outro fator a salientar é o tempo muitas vezes prolongado de queixa dos atletas; nos com patologia do ombro foi em média de 10 semanas e dois dias. O atleta, na maioria das vezes, consegue praticar a atividade com dor de fraca intensidade, não a suspendendo muitas vezes para não perder o lugar na equipe ou por não conseguir atendimento médico e fisioterapêutico adequado.

O uso de métodos de imagem (radiografia, ultra-sonografia e ressonância magnética) para auxílio no diagnóstico é importante para o ombro do atleta. Nos últimos anos, com o advento da ressonância magnética, com alta especificidade e sensibilidade para as lesões ligamentares e labrais, em especial a artroressonância, aumentou a precisão diagnóstica, principalmente nos ombros dos atletas arremessadores. A posição em abdução e rotação externa durante o exame de RM pode evidenciar o impacto pósterio-superior da glenóide ou translação anterior da cabeça umeral aumentada, auxiliando no diagnóstico diferencial do ombro doloroso dos atletas arremessadores⁽²¹⁾.

Os atletas com queixas de sintomas de instabilidade apresentaram maior número de queixas, com 48 casos (40%); 32 casos (26,8%) de luxação recidivante do ombro e dois de luxação primária incapacitante para a prática esportiva na maioria dos esportes (jiu-jítsu, basquete, vôlei, natação e boxe) necessitaram do tratamento cirúrgico para o retorno à prática esportiva. Queixas dolorosas no ombro e diagnóstico confirmado de instabilidade multidirecional e impacto pósterio-superior da glenóide, em 90% dos casos, estavam associados aos esportes com movimento do arremesso: cinco casos da natação, quatro no vôlei e três no handebol.

Um caso de fratura de clavícula em um atleta que praticava musculação ocorreu durante partida de futebol. A baixa incidência de fraturas em nossos atletas pode ser explicada pelas características da articulação glenoumeral, que apresenta grande mobilidade e pouca superfície de contato da glenóide com o úmero.

As 22 lesões na articulação acromioclavicular corresponderam a 18,4% do total das lesões. As luxações acromioclaviculares, em 100% dos casos, foram traumáticas, sendo em 76% deles nos esportes de contato. Dos quatro atletas com osteoartrites e osteólise do terço lateral da cla-

vícula, um era nadador e três halterofilistas (75%). Cahill⁽²²⁾ e Scavenius e Iversen⁽²³⁾ demonstram que as afecções atraumáticas por sobrecarga afetam principalmente halterofilistas, alterando o desempenho desses atletas, semelhante aos nossos achados.

Quanto às rupturas musculares, quatro casos ocorreram em atletas de alto nível (profissionais), sendo três associadas à musculação (75%) e um caso ocorreu por erro de técnica no lançamento do disco. A ruptura do músculo peitoral maior ocorreu em três casos, sendo dois na inserção osteotendínea (os dois casos foram operados) e um no ventre muscular (tratamento conservador); o atleta não conseguiu adquirir a força necessária para o retorno ao esporte ao nível competitivo (musculação). Houve um caso de ruptura parcial do músculo subescapular em uma atleta lançadora de disco, tratada conservadoramente, com retorno ao esporte após dois meses.

Os quatro casos de neuropatia do supra-escapular ocorreram em atletas de vôlei, sendo dois atletas do sexo masculino e dois do feminino, no ombro dominante. Os atletas treinavam em média 18 horas por semana, sendo uma das causas dessa patologia. O diagnóstico definitivo foi feito por meio da eletroneuromiografia, com o achado de lesão nervosa por axoniotmese, semelhante a dados da literatura⁽²⁴⁾. Os atletas foram submetidos ao tratamento com repouso e fisioterapia, com ênfase no fortalecimento global da musculatura do ombro. O retorno ao esporte ocorreu em média após três meses.

O retorno ao esporte, em média, após sete semanas, demonstra que, principalmente durante o período do tratamento conservador (repouso, reabilitação, AINH), os atletas devem ser orientados quanto à evolução natural da afecção apresentada, que segue na maioria das vezes o período fisiológico de recuperação das estruturas afetadas (músculos e tendões). Importante salientar que em torno de 75% conseguiram retornar ao mesmo nível de competição; este fato deve ser enfatizado junto aos atletas.

CONCLUSÕES

As lesões atraumáticas afetaram principalmente os atletas arremessadores e os esportes de não-contato. A dor é o principal sintoma referido pelos atletas. Os tipos de lesões mais incidentes foram as luxações e as tendinites. É importante a pesquisa da presença da instabilidade no ombro dos atletas para o diagnóstico correto. O retorno ao esporte ocorreu em média após sete semanas.

REFERÊNCIAS

- Hill J.A.: Epidemiologic perspective on shoulder injuries. *Clin Sports Med* 2: 24-26, 1983.
- Cavallo R.J., Speer K.P.: Shoulder instability and impingement in throwing athletes. *Med Sci Sports Exerc* 30: S18-S25, 1998.
- Cohen M., Abdalla R.J., Ejnisman B., Schubert S., Lopes A.D., Mano K.S.: Incidência de dor no ombro em nadadores brasileiros de elite. *Rev Bras Ortop* 33: 930-932, 1998.
- Cohen M., Abdalla R.J., Laurino C.F.S., Lopes A.D., Mano K.S.: Lesões músculo-esqueléticas no atletismo. *Ap Loc* 1: 7-12, 1999.
- Cohen M., Abdalla R.J., Ejnisman B., Amaro J.T.: Lesões ortopédicas no futebol. *Rev Bras Ortop* 32: 940-944, 1997.
- Cohen M., Abdalla R.J., Ejnisman B., Andreoli C.V.: Lesões músculo-esqueléticas no basquete masculino. *Ap Loc* 1: 18-21, 1999.
- Silva R.T.: Lesões músculo-esqueléticas no tênis [Tese de Mestrado]. São Paulo, Brasil: Universidade Federal de São Paulo, 2000.
- Scovazzo L.M., Browne A., Pink M., Jobe F.W., Kerrigan J.: The painful shoulder during freestyle swimming. *Am J Sports Med* 19: 577-582, 1991.
- Priest J.D., Nagel D.A.: Tennis shoulder. *Am J Sports Med* 4: 28-42, 1976.
- Adrian M., Cooper J.: "Biomechanics of throwing" in *The biomechanics of human movement*, 333-364, 1995.
- Bigliani L.U., Codd T.P., Connor T.P., Levine W.N., Littlefield M.A., Hershon S.J.: Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *Am J Sports Med* 25: 609-613, 1997.
- Burkart S.S., Morgan C.D., Kibler W.B.: Shoulder injuries in overhead athletes: the "dead arm" revisited. *Am J Sports Med* 19: 125-158, 2000.
- Hulstyn M.J., Fadale P.D.: Shoulder injuries in the athlete. *Clin Sports Med* 16: 663-679, 1997.
- Langevoort G.: "Glenohumeral instability" in Langervoot G. (ed.): *Sports medicine and handball*. Local, Busel, 39-44, 1996.
- Godinho G.G.: "Ombro do atleta" in Pardini e G. de Souza: *Clínica ortopédica – Atualização em cirurgia do ombro*, 1: 207-215, 2000.
- Richardson A.B., Jobe F.W., Collins H.R.: The shoulder in competitive swimming. *Am J Sports Med* 8: 159-163, 1980.
- Santos P.D., Miyazaki A.N., Pinheiro Jr. J.A., Funchal L.F.Z., Checchia S.L.: Tratamento da síndrome do impacto em tenistas. *Rev Bras Ortop* 33: 939-944, 1998.
- Veado M.A., Fonseca R.M.: Ombro do nadador veterano. *Rev Bras Ortop* 27: 686-690, 1992.
- American Medical Association, Committee on the Medical Aspects of Sports: *Medical evaluation of the athlete: a guide*. Chicago: American Medical Association, 1976.
- Nicholas J.A., Grossman R.B., Hershman E.B.: The importance of a simplified classification of motion in sports in relation to performance. *Orthop Clin North Am* 8: 499-532, 1977.
- Tirman P.F.J., Bost F.W., Steinbach L.S., et al: MR arthrographic depiction of tears of the rotator cuff: benefit of abduction and external rotation of the arm. *Radiology* 192: 851-856, 1994.
- Cahill B.R.: Osteolysis of the distal part of the clavicle in male athletes. *J Bone Joint Surg [Am]* 64: 1053-1058, 1982.
- Scavenius M., Iversen B.F.: Non traumatic clavicular osteolysis in weight lifters. *Am J Sports Med* 20: 463-467, 1992.
- Romeo A.A., Rotenberg D., Bach Jr. B.R.: Suprascapular neuropathy. *J Am Acad Orthop Surg* 7: 358-367, 1999.