

# REAVALIAÇÃO DO OMBRO DOLOROSO EM ATLETAS DE BEISEBOL APÓS TRATAMENTO CONSERVADOR

## REASSESSMENT OF PAINFUL SHOULDERS AMONG BASEBALL PLAYERS AFTER CONSERVATIVE TREATMENT

Alberto Naoki Miyazaki<sup>1</sup>, Marcelo Fregoneze<sup>2</sup>, Pedro Doneux Santos<sup>3</sup>, Luciana Andrade da Silva<sup>3</sup>, Guilherme do Val Sella<sup>3</sup>, Fábio Eduardo Ishioka<sup>4</sup>, João Roberto Polydoro Rosa<sup>4</sup>, José Renato Depari Estelles<sup>5</sup>, Sérgio Luiz Checchia<sup>6</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os resultados da reabilitação nos jogadores de beisebol que possuíam dor e déficit de rotação medial no ombro. **Métodos:** Dos 55 atletas avaliados no período de abril a junho de 2009, observou-se que 20 atletas tinham dor em algum momento do arremesso. Eles foram orientados a realizar um programa de reabilitação com exercícios para alongamento da cápsula posterior e reforço dos músculos da cintura escapular, especialmente os rotadores laterais. Dezoito pacientes seguiram as orientações, dois perderam o seguimento. Os parâmetros avaliados foram: dor, amplitude de movimento e força pré e pós o término do programa. **Resultados:** Na avaliação final, em comparação com a inicial, observamos: aumento em média da elevação de 10° ( $p = 0,001$ ), de três níveis vertebrais da rotação medial ( $p < 0,001$ ), aumento de 20° da rotação medial a 90° de abdução ( $p < 0,001$ ) e um aumento de 26° do arco de rotação ( $p < 0,001$ ). Com relação à força, foi evidente a melhora da força de elevação com aumento de 3kgf ( $p = 0,002$ ) e da força de rotação lateral com aumento de 1kgf ( $p = 0,020$ ). Dos 18 atletas estudados, a dor melhorou em 16, dois atletas permaneceram com dor e foram submetidos à ressonância magnética, na qual foram evidenciadas lesões de tratamento cirúrgico. **Conclusão:** O programa de reabilitação realizado com os jogadores de beisebol foi efetivo, possibilitando aumento da rotação medial, da elevação, do arco de rotação e das forças de elevação e rotação lateral, consequentemente havendo melhora da dor na maioria dos atletas.

**Descritores** – Beisebol; Ombro; Amplitude de Movimento Articular

### ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study was to evaluate the rehabilitation results among baseball players who presented pain and medial rotation deficit in their shoulders. **Methods:** Out of 55 baseball players assessed between April and June 2009, it was observed that 20 presented pain at some instant during throwing movements. They were advised to undergo a rehabilitation program with exercises to stretch the posterior capsule and reinforce the muscles of the scapular belt, especially the lateral rotators. Eighteen patients followed the advice, while two were lost from the follow-up. The parameters evaluated were: pain, range of motion, strength before the program and strength after the end of the program. **Results:** Comparing the initial and final assessments, we observed mean increases as follows: 10° of elevation ( $p = 0.001$ ); three vertebral levels of medial rotation ( $p < 0.001$ ); 20° of medial rotation at 90° abduction ( $p < 0.001$ ); and 26° of range of motion ( $p < 0.001$ ). Regarding strength, elevation force increased by 3 kgf ( $p = 0.002$ ) and lateral rotation force increased by 1 kgf ( $p = 0.020$ ). Out of the 18 baseball players studied, the pain level improved in 16, while two continued to present pain and underwent magnetic resonance imaging, which showed lesions for surgical treatment. **Conclusion:** The rehabilitation program conducted among the baseball players was effective and enabled increases in medial rotation, elevation, range of motion and strength of elevation and lateral rotation, consequently producing pain improvements in most of the players.

**Keywords** – Baseball; Shoulder; Joint Range of Motion

1 – Professor Assistente e Chefe do Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

2 – Professor Assistente e Assistente do Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

3 – Assistente do Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

4 – Estagiário do Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

5 – Residente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

6 – Professor Adjunto, Consultor Acadêmico e Membro do Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (DOT-FCMSCSP), Pavilhão “Fernandinho Simonsen”. Diretor: Prof. Dr. Osmar Avanzi – São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Rua Dr. Cesário Mota Jr., 112, Vila Buarque – 01221-020 – São Paulo, SP. E-mail: ombro@ombro.med.br.

Trabalho recebido para publicação: 12/07/2011, aceito para publicação: 15/08/2011.

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho / The authors declare that there was no conflict of interest in conducting this work

## INTRODUÇÃO

O ombro do arremessador de beisebol é submetido a sobrecargas que podem provocar alterações anatômicas e/ou funcionais. Dentre elas, observa-se a diminuição da rotação medial (RM) do ombro e aumento da rotação lateral (RL)<sup>(1-7)</sup>.

A diminuição da RM do ombro desses atletas, que ocorre devido à contratura da cápsula posterior, pode causar impacto posterointerno, impacto subacromial e desequilíbrio muscular, tendo como consequência o aparecimento de lesões do manguito rotador e do lábio glenoidal, gerando dor e impotência funcional<sup>(1,8-11)</sup>.

Estudos mostram que, para prevenção e tratamento dessas alterações, os atletas de beisebol devem fazer exercícios para alongamento da cápsula posterior, que leva a um ganho de arco de movimento, principalmente da RM, e serem submetidos a um programa de fortalecimento para reequilíbrio das forças musculares da cintura escapular<sup>(7,12-18)</sup>.

Wilk *et al*<sup>(7)</sup> e Lintner *et al*<sup>(18)</sup> aplicam protocolo de reabilitação para atletas arremessadores, subdividido em quatro fases, visando completa recuperação do ombro e ainda desenvolvem outros programas voltados para lesões específicas.

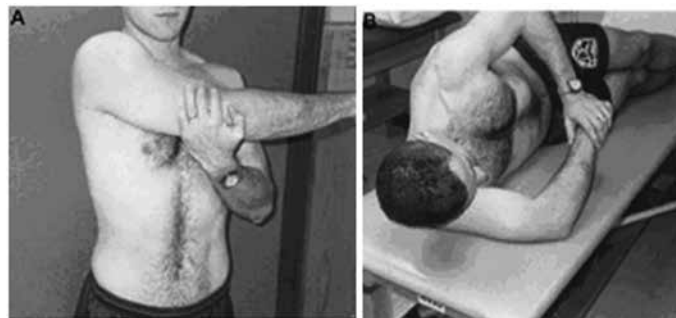
Miyazaki *et al*<sup>(19)</sup> realizam estudo envolvendo atletas de beisebol com idade igual ou superior a 15 anos, em que evidenciaram correlação estatisticamente significativa entre dor e alteração na amplitude de movimento, entre tempo de prática da modalidade e situação de “ombro em risco”. O “ombro em risco” foi descrito por Burkhart e Morgan<sup>(20)</sup> como a razão entre o déficit de RM (DRM) e o ganho de RL (GRL) e mostra o desequilíbrio das adaptações do ombro que levam ao surgimento de dor e lesões.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os resultados da reabilitação nos jogadores de beisebol estudados anteriormente por Miyazaki *et al*<sup>(19)</sup>, que possuíam diminuição da RM do ombro dominante associada a dor.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo avaliou, no primeiro estudo, 55 atletas de beisebol no período de abril a junho de 2009. Neste primeiro estudo, observou-se que 20 atletas tinham dor em algum momento do arremesso. Foram orientados a realizar um programa de reabilitação

com exercícios para alongamento da cápsula posterior e reforço dos músculos da cintura escapular (avaliação 1) (Figuras 1 A e B e 2 A e B). Desses 20 atletas, constatou-se que dois pararam a prática esportiva por problemas pessoais e foram excluídos do trabalho, resultando então em 18 atletas que participavam do programa de reabilitação.



**Figura 1** – Atleta realizando em pé (A) e em decúbito lateral (B) alongamento da cápsula posterior, duas vezes ao dia, com cinco repetições de 30 segundos cada.



**Figura 2** – Atleta realizando um dos exercícios para fortalecimento com protração (A) e retração (B) das escápulas, uma vez ao dia, com três séries de 15 repetições.

Foram incluídos atletas com idade igual ou superior a 15 anos, frequência mínima de dois treinamentos semanais sem interrupção superior a um mês nos últimos seis meses, além da ausência de qualquer tipo de lesão diagnosticada nos ombros.

Os 18 atletas acompanhados eram do sexo masculino, com média de idade de 21 anos, variando entre 15 e 29 anos; com relação à dominância, 17 (94%) eram atletas destros e um (6%), canhoto. O tempo médio de prática da modalidade foi de nove anos (dois a 23 anos), com média de três treinos por semana. Dos 18 atletas avaliados, quatro (22%) eram arremessadores, enquanto 14 (78%) atuavam em outras posições (Tabela 1).

A mobilidade articular: elevação, RL e RM foram avaliadas segundo as orientações da Sociedade Americana de Cirurgiões de Ombro e Cotovelo (ASES); em seguida, a RL e a RM também foram medidas com o paciente em posição supina com o ombro abduzido a

**Tabela 1** – Resultado da melhora da dor.

Paciente	Idade	Posição	$\Delta T$ Prática (anos)	Melhora da dor Avaliação 2	Melhora da dor Avaliação 3
1	23	Arremessador	13	-	-
2	23	Receptor	4	-	+
3	20	Receptor	10	+	+
4	15	Receptor	9	+	+
5	22	1ª base	11	+	+
6	19	Interbase	14	+	+
7	19	Arremessador	12	-	-
8	21	Arremessador	10	+	+
9	15	Jardineiro	8	+	+
10	29	Receptor	23	+	+
11	20	Jardineiro	14	+	+
12	23	Interbase	5	+	+
13	26	Jardineiro	2	+	+
14	20	Interbase	15	+	+
15	15	Jardineiro	4	+	+
16	22	Arremessador	6	+	+
17	21	2ª base	12	+	+
18	20	3ª base	2	+	+

Fonte: Arquivos médicos da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.  
Legenda:  $\Delta T$  = tempo.

90°, o cotovelo fletido a 90° e o antebraço em rotação neutra segundo os parâmetros descritos por Hawkins e Bokos<sup>(21)</sup> e Donatelli *et al*<sup>(22)</sup> (RL90 e RM90).

Todas as medidas foram realizadas com goniômetro graduado, e o ombro não dominante foi utilizado como parâmetro para se calcular possíveis ganhos ou perdas do arco de movimento, bem como diferenças na força de elevação e RL.

O arco de rotação (AR) foi calculado somando-se os valores de RL90 e RM90. O GRL foi medido por meio da diferença entre os valores de RL90 dos ombros dominante e não dominante. O DRM foi calculado pela diferença entre a RM90 dos ombros não dominante e dominante. A razão entre o DRM e o GRL foi calculada para verificar quais seriam os atletas com o “ombro em risco”, isto é, aqueles nos quais essa razão resultaria em valor inferior a 1, como descrito por Burkhart e Morgan<sup>(20)</sup>.

A força de contração isométrica foi medida com o uso de um dinamômetro manual (KERN® CH 50K50) calibrado de acordo com as especificações de seu fabricante. As medidas foram aferidas nos mesmos planos dos movimentos orientados pela ASES e por Hawkins e Bokos<sup>(21)</sup> e Donatelli *et al*<sup>(22)</sup>.

Para prevenir ação muscular compensatória nas me-

didadas, foi aplicada uma força de resistência vertical ao membro avaliado e a articulação mantida em angulação apropriada. Em cada eixo avaliado foram realizadas três medidas de esforço máximo e anotado o valor máximo de força, em quilogramas força (kgf), em cada uma delas. A média para as três repetições foi determinada para cada eixo. O ombro contralateral foi avaliado da mesma maneira.

Após nove meses da orientação do programa de reabilitação, foi realizada nova avaliação dos 18 atletas (avaliação 2). Eles também foram questionados quanto à aderência ou não deste programa, e houve uma verificação da maneira como eram realizados os exercícios, para que pudessemos evitar erros na execução da reabilitação.

A partir desse momento os atletas passaram a ser inquiridos mensalmente quanto à fisioterapia e ao quadro de dor, e sendo, então, após três meses, realizada a avaliação final (avaliação 3).

Todos os dados: dor, mobilidade articular, força muscular, “ombro em risco” e reabilitação foram compilados e analisados estatisticamente pelo programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 17.0. Foram considerados significantes valores de  $p \leq 0,050$  (5%). Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

## RESULTADOS

Após nove meses da avaliação 1 (avaliação 2), observamos que dos 18 atletas 15 obtiveram melhora da dor. Quatro atletas realizaram o programa completo de reabilitação, 13 realizaram apenas os exercícios de alongamento, e um não realizou o programa.

Na avaliação final, após um ano da avaliação 1 (avaliação 3), somente dois atletas permaneciam com dor. Quatorze fizeram todos os exercícios e quatro apenas o alongamento (Tabela 1).

Na avaliação 2 verificou-se que o lado dominante possuía déficit de mobilidade articular em relação ao membro contralateral aumento da RL90 ( $p = 0,001$ ), e déficit de RM ( $p = 0,001$ ) e de RM90 ( $p = 0,018$ ) que foram considerados estatisticamente significante.

Na avaliação 3 os resultados foram semelhantes à avaliação 2 com diferença estatisticamente significante em relação ao aumento de RL90 ( $p < 0,001$ ), e a diminuição da RM ( $p = 0,003$ ) e RM90 ( $p = 0,009$ ). Houve aumento do AR ( $p = 0,001$ ). Dezoito melhoraram mobilidade e força (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultado da mobilidade.

N	Avaliação 1									Avaliação 2									Avaliação 3								
	Elev	RL	RL90°	RM	RM90°	AR	GRL	DRM	OR	Elev	RL	RL90°	RM	RM90°	AR	GRL	DRM	OR	Elev	RL	RL90°	RM	RM90°	AR	GRL	DRM	OR
1	155	70	90	T11	50	140	10	30	+	160	90	122	T8	70	192	32	20	-	170	80	125	T7	70	195	35	20	-
2	155	80	100	T12	80	180	0	10	∅	160	85	120	T8	80	200	20	10	-	170	80	120	T7	90	210	20	0	-
3	170	80	140	T7	70	210	5	20	+	170	90	120	T6	80	200	10	0	-	170	80	135	T5	90	225	15	0	-
4	140	75	110	T10	50	160	20	25	+	140	75	110	T8	75	185	0	15	∅	170	90	120	T6	90	210	10	0	-
5	170	80	110	T7	70	180	-20	10	-	170	90	130	T6	90	220	20	0	-	170	80	130	T5	90	220	20	0	-
6	160	80	120	T8	70	190	-10	10	-	170	90	140	T7	90	230	10	0	-	170	70	120	T6	90	210	30	0	-
7	170	90	120	T10	60	180	0	10	∅	170	90	120	T7	80	200	0	10	∅	170	90	100	T7	90	190	0	0	∅
8	160	80	130	T10	70	200	10	10	-	160	90	130	T8	70	200	20	10	-	170	90	130	T8	80	210	40	10	-
9	160	90	130	T8	80	210	20	10	-	160	90	130	T7	70	200	30	5	-	170	90	130	T6	90	220	40	0	-
10	160	90	100	T10	60	160	-10	20	-	160	80	100	T8	70	170	10	15	+	160	90	100	T7	80	180	10	0	-
11	160	70	120	T11	60	180	0	20	∅	160	80	120	T10	60	180	0	20	∅	170	70	100	T8	70	170	10	20	+
12	170	90	130	T6	50	180	10	30	+	160	90	120	T5	75	195	10	5	-	170	90	125	T4	80	205	35	10	-
13	160	90	110	T11	70	180	0	10	∅	160	90	100	T10	80	180	10	-20	-	170	90	120	T8	90	210	0	10	∅
14	150	80	120	T10	50	170	-10	0	-	160	75	120	T10	60	180	20	0	-	170	80	120	T8	70	190	20	20	-
15	140	90	100	T4	70	170	10	0	-	150	90	120	T3	75	195	30	15	-	170	90	140	T3	80	220	40	10	-
16	155	80	90	T7	70	160	0	20	∅	160	70	130	T7	80	210	20	10	-	170	80	130	T6	80	210	40	10	-
17	160	90	140	T8	40	180	20	30	+	170	90	130	T7	80	210	10	10	-	170	90	130	T6	90	220	30	0	-
18	160	80	110	T7	80	190	-10	10	-	170	90	120	T6	90	210	0	0	-	170	90	120	T5	90	210	10	0	-

Fonte: Arquivos médicos da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Legenda: Elev = elevação; RL = rotação lateral; RM = rotação medial; T = vértebra torácica; L = vértebra lombar; AR = arco de rotação; GRL = ganho de rotação lateral; DRM = déficit de rotação medial; OR = ombro em risco; ∅ = incalculável.

Analisando a força muscular do lado dominante e contralateral, na avaliação 2 foi possível observar diferença estatisticamente significativa na elevação ( $p = 0,021$ ) e em RL90 ( $p = 0,031$ ), com ganho de força muscular no membro dominante.

Ainda em relação à força muscular, apenas na avaliação 2 houve um ganho na RL com significância estatística na comparação dos atletas que realizavam todos os exercícios e os que realizavam apenas alongamento ( $p = 0,020$ ).

Comparando a avaliação 3 com a avaliação 1 e em relação à mobilidade articular, obtivemos resultados estatisticamente significantes: a comparação entre a média da elevação, que mostrou um aumento de  $10^\circ$  ( $p = 0,001$ ); a de RM, um aumento de três níveis vertebrais ( $p < 0,001$ ); a de RM90, um aumento de  $20^\circ$  ( $p < 0,001$ ); e a um aumento de  $26^\circ$  do AR ( $p < 0,001$ ) (Figuras 3 A-D, 4 e 5).

Com relação à força muscular, foi evidente a melhora da força de elevação com aumento de 3kgf ( $p = 0,002$ ) e da força de RL com aumento de 1kgf ( $p = 0,020$ ) (Figura 6) (Tabela 3).

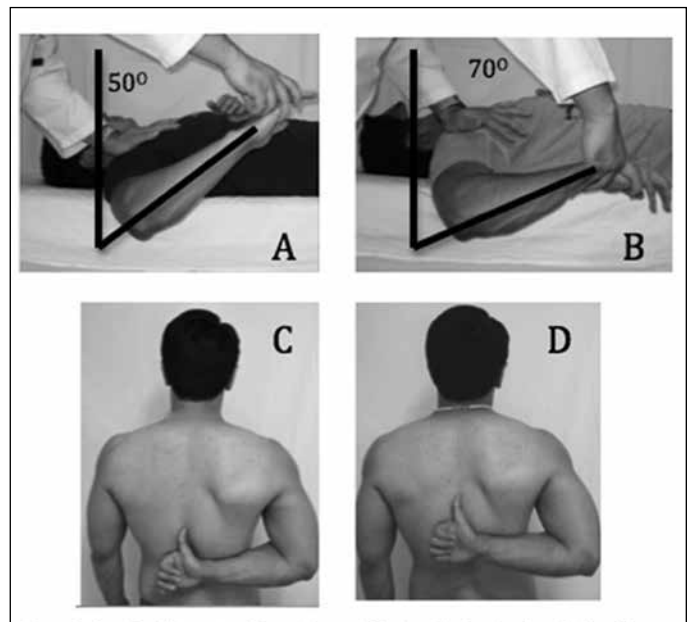
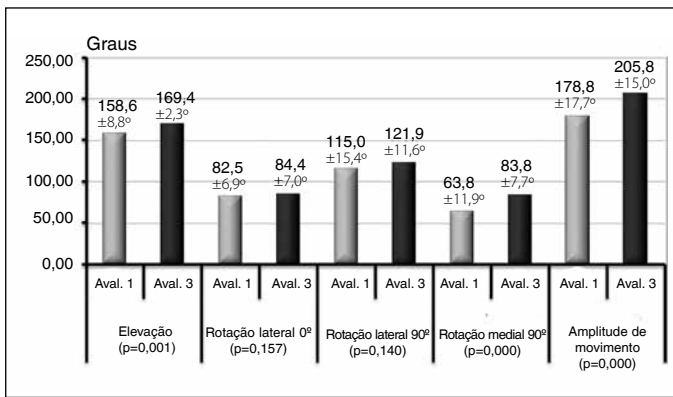
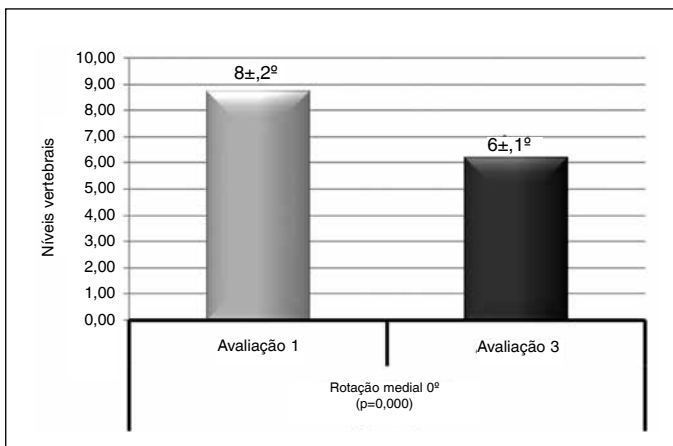


Figura 3 – Caso 2: atleta em posição supina com  $90^\circ$  de abdução do ombro direito e  $90^\circ$  de flexão do cotovelo (A),  $50^\circ$  de RM90 na avaliação 1; (B) ganho de  $20^\circ$  na avaliação 3; (C) avaliação 1 do mesmo atleta, com o membro a  $20^\circ$  de abdução do ombro e com nível vertebral em T11; (D) ganho de quatro níveis vertebrais na avaliação 3, atingindo o nível vertebral T7.



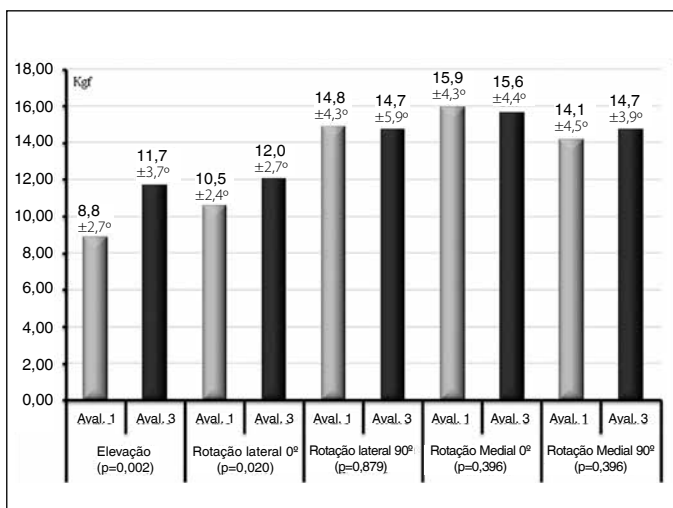
**Figura 4** – Comparação da mobilidade do ombro afetado na avaliação 1 e na avaliação 3, em graus. Verificou-se que houve diferença estatística significativa com relação à elevação, AR e RM90.

Fonte: Arquivos médicos do hospital. Legenda: Aval. 1 = avaliação 1; Aval. 3 = avaliação 3; \* = desvio padrão.



**Figura 5** – Comparação da média de mobilidade da RM do ombro afetado na avaliação 1 e na avaliação 3, mensuradas em níveis vertebrais. Verificou-se diferença estatística significativa.

Fonte: Arquivos médicos do hospital. Legenda: \* = desvio padrão



**Figura 6** – Comparação da força do ombro afetado na avaliação 1 e na avaliação 3, em kgf. Verificou-se que houve diferença estatística significativa na força de elevação e RL.

Fonte: Arquivos médicos do hospital. Legenda: Aval. 1 = avaliação 1; Aval. 3 = avaliação 3; \* = desvio padrão.

A relação entre mobilidade articular, força muscular e situação de “ombro em risco” entre os atletas, com e sem dor, não mostrou correlação estatística em todos os planos de medida em todas as avaliações.

## DISCUSSÃO

O ombro do jogador de beisebol é submetido a forças extremas durante o arremesso. Com isso, essa articulação pode desenvolver um ganho de RL e diminuição da RM<sup>(18,23)</sup>. Essas alterações foram encontradas no trabalho de Miyazaki *et al*<sup>(19)</sup>.

Segundo Burkhart *et al*<sup>(8)</sup>, foi constatado que as lesões no ombro podem ocorrer se os valores do AR forem inferiores a 180° e o déficit de RM for superior a 25°. Na avaliação 1 observamos que os 18 atletas com dor durante o arremesso tinham déficit de elevação e de RM e uma média de AR de 179°. Por esse motivo foram encaminhados para tratamento fisioterapêutico com o objetivo de recuperar a RM.

Se considerarmos a contratura da cápsula posterior como sendo a causa do déficit da RM e este como sendo um dos responsáveis pelas lesões no ombro, um adequado alongamento da cápsula posterior e a correção deste déficit devem prevenir as lesões<sup>(1,6,7)</sup>. Nosso programa de reabilitação levou a uma melhora significativa da dor, provavelmente porque obtivemos ganho de RM, de RM90 e do AR de 26° em média, atingindo 205°. Apesar da melhora do AR, notamos que se manteve uma diferença do AR do lado dominante em relação ao contralateral mesmo após o programa de reabilitação. Acreditamos que o ganho foi suficiente para diminuir o risco de lesão do ombro, porque os atletas tiveram diminuição da dor.

Vários estudos relacionados a programas de exercícios para atletas profissionais de beisebol demonstram um ganho de RM e de RM90, sendo que, em alguns, este ganho é imediato após o exercício de alongamento, porém não duradouro, e, em outros, como no trabalho de Lintner *et al*<sup>(18)</sup>, o ganho é progressivo, sendo mais expressivo após dois anos de exercícios<sup>(13-15,24)</sup>. Nosso programa mostrou ganho progressivo e duradouro; isto é, os atletas mantiveram ou aumentaram o ganho de movimento até o final da reabilitação.

Em relação à força muscular, Wilk *et al*<sup>(24)</sup>, em testes isocinéticos, demonstraram que a força de RL do ombro dominante de arremessadores é significativamente menor que o contralateral. Em compensação, a força de RM é maior no ombro dominante em relação ao contralateral.

**Tabela 3** – Resultado da força em Kgf.

N	Avaliação 1					Avaliação 2					Avaliação 3				
	Elev	RL	RL90°	RM	RM90°	Elev	RL	RL90°	RM	RM90°	Elev	RL	RL90°	RM	RM90°
1	3,88	7,16	9,21	17,20	11,56	3,66	8,15	8,06	17,78	15,10	3,11	10,55	4,78	13,21	11,38
2	11,70	15,18	11,63	15,31	14,41	11,35	9,45	9,45	10,93	14,95	10,88	13,21	7,51	15,75	17,66
3	7,86	10,38	16,55	20,51	18,40	12,23	12,26	22,35	22,23	18,41	10,46	13,10	17,81	17,56	15,85
4	8,61	11,11	17,15	18,83	18,00	8,41	10,78	17,66	19,01	18,31	11,00	11,13	10,78	14,96	11,78
5	11,90	10,30	16,91	20,96	16,76	13,83	14,38	22,06	25,60	18,63	14,25	11,55	18,33	17,45	13,40
6	14,48	12,10	21,08	18,33	15,31	18,00	13,56	20,66	17,10	16,05	15,31	12,28	14,66	15,01	16,05
7	12,26	14,46	21,66	17,60	12,95	18,51	14,38	18,25	13,75	18,88	13,86	13,26	17,78	16,53	16,60
8	5,53	7,76	10,38	12,98	9,45	8,98	10,16	11,18	15,08	12,10	12,55	9,63	11,81	15,90	13,60
9	7,00	8,43	15,58	9,43	17,98	7,93	8,79	15,95	10,25	17,65	13,86	11,26	16,23	12,56	20,31
10	9,63	13,28	21,65	27,05	22,16	14,23	16,70	29,88	27,46	25,43	15,13	17,13	31,20	29,13	25,63
11	7,40	11,36	7,50	14,70	10,63	13,26	15,41	21,65	22,10	19,98	10,78	10,41	9,65	13,00	12,65
12	7,08	12,06	14,39	15,00	22,30	9,78	10,23	15,15	14,28	13,51	12,55	12,05	15,90	17,36	14,78
13	7,41	8,91	14,13	14,38	11,83	6,95	14,65	10,83	12,23	8,51	9,60	9,61	14,28	10,63	12,05
14	9,45	11,11	18,75	13,23	7,50	10,33	15,06	17,51	20,80	14,98	16,56	18,20	16,33	21,03	13,60
15	5,31	5,83	10,80	10,20	6,23	6,43	5,95	10,86	10,41	6,95	6,26	7,08	11,38	9,85	10,66
16	10,16	8,70	10,45	10,08	11,16	10,85	10,91	14,25	11,30	13,76	6,81	9,41	13,80	9,73	11,88
17	10,20	11,48	13,20	14,35	12,91	10,65	11,33	12,56	12,45	12,00	10,21	11,15	9,88	14,33	9,31
18	9,28	10,61	16,03	16,16	15,23	16,85	14,71	22,15	15,56	16,68	17,43	15,13	22,46	16,76	17,56

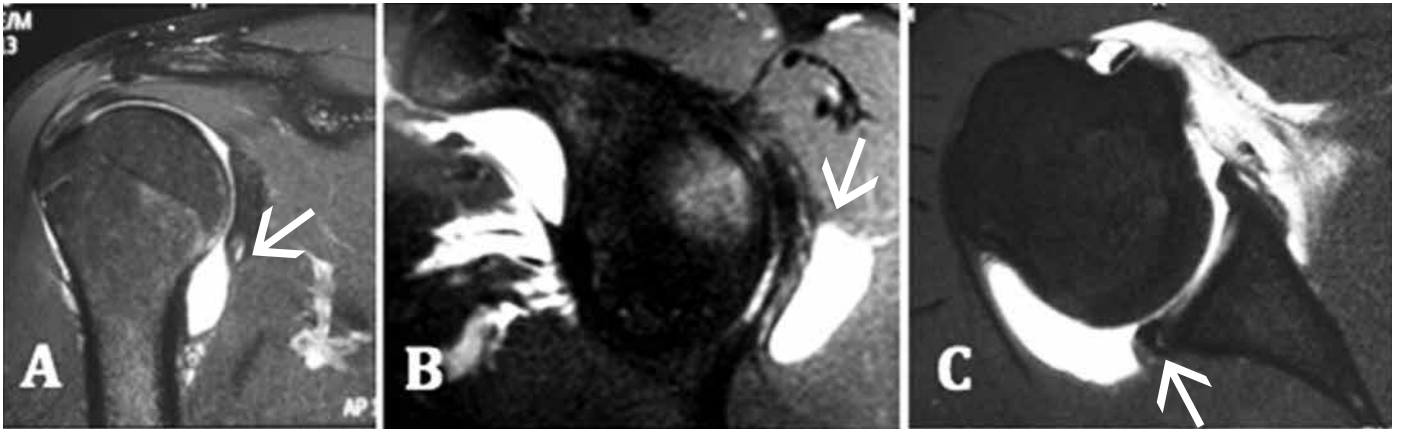
Fonte: Arquivos médicos da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Legenda: Elev = elevação; RL = rotação lateral; RM = rotação medial.

Demonstraram que, quando a força muscular de RL atinge pelo menos 65% da força muscular de RM do mesmo membro, ocorre equilíbrio entre os músculos agonistas e antagonistas do ombro. Byram *et al*<sup>(25)</sup> avaliaram a força muscular de RL de jogadores profissionais de beisebol na pré-temporada e notaram que atletas com fraqueza dos rotadores laterais tinham maior número de lesões durante a temporada. Na avaliação 2, vimos que os atletas realizavam, predominantemente, exercícios de alongamento e nenhum fortalecimento. Orientamos nossos atletas sobre a importância de realizar todo o programa de reabilitação. Na avaliação 3 foi notada a maior aderência aos exercícios e houve ganho de AR e das forças musculares da RL e da elevação.

Nosso estudo mostrou, na avaliação 1, que a força da RL do ombro dominante atingia 67% da força de RM; porém, na avaliação 2, constatamos melhora do equilíbrio das forças musculares, com 72%, e, na avaliação

3, com 76%. Este ganho foi analisado e demonstrou significância estatística comparando a avaliação 1 e a avaliação 3, mostrando que houve uma resposta adequada do ombro dos atletas após a fisioterapia.

Dois atletas não melhoraram da dor, o que nos levou a investigar possíveis lesões anatômicas desenvolvidas durante a prática esportiva. Burkhart e Morgan<sup>(20)</sup> também descreveram que o déficit de RM causa uma mobilidade anormal da cabeça do úmero para posterossuperior, resultando em lesão do lábio posterossuperior e lesões da porção articular do tendão do supraespal. Os exames de ressonância magnética desses dois atletas evidenciaram lesão do lábio posterossuperior, atleta número 7, e, em outro, uma lesão labial posteroinferior, atleta número 1. Eles estão em acompanhamento ambulatorial, sendo que um atleta, ao parar a prática esportiva, não se queixou de dor e não deseja seguir o tratamento (Figura 7A-C).



**Figura 7** – Caso 1: Imagem de artroressonância magnética do ombro direito do atleta que não obteve melhora da dor com o programa de reabilitação; (A) corte coronal em T2, mostrando lesão do lábio posteroinferior (seta); (B) corte sagital em T2, mostrando cisto paralabial posteroinferior associado à lesão do lábio posteroinferior (seta); (C) corte axial em T2, mostrando destacamento labial posteroinferior (seta).

## CONCLUSÃO

O programa de reabilitação aplicado nos jogadores de beisebol foi efetivo, o que possibilitou aumento da RM, da elevação, do AR, da força muscular de elevação e da

RL, consequentemente havendo melhora da dor. Um ganho médio de 26° de AR foi suficiente para melhora da dor no ombro de atletas de beisebol.

## REFERÊNCIAS

- Muraki T, Yamamoto N, Zhao KD, Sperling JW, Steinmann SP, Cofield RH, et al. Effect of posteroinferior capsule tightness on contact pressure and area beneath the coracoacromial arch during pitching motion. *Am J Sports Med.* 2010;38(3):600-7.
- 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.
- Brown LP, Niehues SL, Harrah A, Yavorsky P, Hirshman HP. Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. *Am J Sports Med.* 1988;16(6):577-85.
- Downar JM, Sauers EL. Clinical Measures of Shoulder Mobility in the Professional Baseball Player. *J Athl Train.* 2005;40(1):23-29.
- Johnson L. Patterns of shoulder flexibility among college baseball players. *J Athl Train.* 1992;27(1):44-9.
- Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med.* 2006;34(3):385-91.
- Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med.* 2002;30(1):136-51.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy.* 2003;19(4):404-20.
- Grossman MG, Tibone JE, McGarry MH, Schneider DJ, Veneziani S, Lee TQ. A cadaveric model of the throwing shoulder: a possible etiology of superior labrum anterior-to-posterior lesions. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(4):824-31.
- Bach HG, Goldberg BA. Posterior capsular contracture of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14(5):265-77.
- Ejnisman B, Andreoli CV, Carrera EF, Abdalla RJ, Cohen M. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão e retorno a prática esportiva. *Rev Bras Ortop.* 2001;36(10):389-93.
- Sauers E, August A, Snyder A. Faults stretching routine produces acute gains in throwing shoulder mobility in collegiate baseball players. *J Sport Rehabil.* 2007;16(1):28-40.
- Goldman B, Sauers EL. The acute effectiveness of PNF stretching and joint mobilizations for increasing posterior shoulder mobility of the professional baseball player. *J Athl Train.* 2004; 39(Suppl 2):S-56-80.
- McClure P, Balaicuis J, Heiland D, Broersma ME, Thorndike CK, Wood A. A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(3):108-14.
- Decicco PV, Fisher MM. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on shoulder range of motion in overhand athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2005;45(2):183-7.
- Johansen RL, Callis M, Potts J, Shall LM. A modified internal rotation stretching technique for overhand and throwing athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;21(4):216-9.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy.* 2003;19(6):641-61.
- Lintner D, Mayol M, Uzodinma O, Jones R, Labossiere D. Glenohumeral internal rotation deficits in professional pitchers enrolled in an internal rotation stretching program. *Am J Sports Med.* 2007;35(4):617-21.
- Miyazaki AN, Santos PD, Fregoneze M, Silva LA, Sella GV, Checchia SL, et al. Avaliação clínica do ombro doloroso nos jogadores de beisebol. *Revis Bras Ortop.* 2011;46(2):165-71.
- Burkhart SS, Morgan CD. The peel-back mechanism: its role in producing and extending posterior type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. *Arthroscopy.* 1998;14(6):637-40.
- Hawkins RJ, Boko DJ. Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA 3rd. *The Shoulder.* 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1998. p. 175-80
- Donatelli R, Ellenbecker TS, Ekedahl SR, Wilkes JS, Kocher K, Adam J. Assessment of shoulder strength in professional baseball pitchers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30(9):544-51.
- Murachovsky J, Ikemoto RY, Nascimento LGP, Bueno RS, Coelho JA, Komecu MT, et al. Avaliação da retroversão do úmero em jogadores de handebol. *Acta Ortop Bras.* 2007;15(5):258-61.
- Wilk KE, Obma P, Simpson CD, Cain EL, Dugas JR, Andrews JR. Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(2):38-54.
- Byram IR, Bushnell BD, Dugger K, Charron K, Harrell FE Jr, Noonan TJ. Preseason shoulder strength measurements in professional baseball pitchers: identifying players at risk for injury. *Am J Sports Med.* 2010;38(7):1375-82.