

# AVALIAÇÃO DO OMBRO DOLOROSO NO JOGADOR DE BEISEBOL

## EVALUATION OF PAINFUL SHOULDER IN BASEBALL PLAYERS

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>, Adriano Fernando Mendes Junior<sup>4</sup>, André Lopes Soares<sup>4</sup>, Leandro Jun Aihara<sup>5</sup>, Sérgio Luiz Checchia<sup>6</sup>

### RESUMO

Objetivo: Avaliar em jogadores de beisebol a relação entre mobilidade e força do ombro e a presença de dor. Métodos: Entre abril e julho de 2009 foram avaliados 55 jogadores de beisebol pelo Grupo de Ombro e Cotovelo da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Todos do sexo masculino, com idade entre 15 e 33 anos (média de 21), média de três treinos por semana e tempo médio de prática da modalidade de 10 anos. Resultados: 14 dos 55 atletas avaliados eram arremessadores, 20 referiram dor no arremesso. As médias de rotação lateral, medial e amplitude de movimento (ADM) do ombro dominante foram de 110°, 61° e 171°, respectivamente, com diferença estatisticamente significativa em relação ao membro não dominante. Arremessadores tiveram maior ganho de rotação lateral e déficit de rotação medial que os não arremessadores. Dor teve correlação estatisticamente significativa com ADM diminuída, maior tempo de prática da modalidade e situação de “ombro em risco”. Conclusão: Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na mobilidade do ombro dominante com aumento da rotação lateral, diminuição da rotação medial e menor amplitude de movimento, em relação ao membro contralateral. Foram encontradas relações estatisticamente significativas entre maior ganho de rotação lateral e diminuição da rotação medial e a posição de arremessador. Houve correlação estatisticamente significativa entre dor e ADM diminuída, maior tempo de prática da modalidade e situação de “ombro em risco”. Existe uma tendência estatística sugerindo que os atletas com rotação medial do ombro dominante diminuída tenham relação com dor.

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

### ABSTRACT

*Objective: To assess the relationship between shoulder mobility and strength and the presence of pain among baseball players. Methods: Between April and July 2009, 55 baseball players were assessed by the Shoulder and Elbow Group of the School of Medical Sciences, Santa Casa de Misericórdia, São Paulo. They were all males, aged between 15 and 33 years (mean of 21); they attended an average of three training sessions per week and had been doing this sport for a mean of 10 years. Results: 14 of the 55 players evaluated were pitchers, and 20 reported pain during the throwing motion. The mean values for lateral and medial rotation and range of motion (ROM) in the dominant shoulder were, respectively, 110°, 61° and 171°, with a statistically significant difference in relation to the non-dominant limb. Pitchers had greater gains in lateral rotation and deficits in medial rotation than did non-pitchers. Pain presented a statistically significant correlation with diminished ROM, greater length of time playing the sport and situations of “shoulder at risk”. Conclusions: Statistically significant differences in dominant shoulder mobility were found, with increased lateral rotation, diminished medial rotation and smaller ROM, in relation to the contralateral limb. There was a statistically significant relationship between the pitcher’s position and greater gain in lateral rotation and diminished medial rotation. There were statistically significant correlations between pain and diminished ROM, greater length of time playing the sport and situations of “shoulder at risk”. There was a statistical tendency suggesting that players with diminished medial rotation of the dominant shoulder presented a relationship with pain.*

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

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

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

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

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

5 – Acadêmico da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

6 – Professor Adjunto, Consultor Acadêmico e Membro do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – São Paulo, 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: R. Dr. Cesário Mota Jr, 112 – Vila Buarque – 01221-020 – São Paulo – SP. Tel.: (11) 3222-6866. E-mail: ombro@ombro.med.br

Trabalho recebido para publicação: 17/02/10, aceito para publicação: 06/04/10.

## INTRODUÇÃO

As lesões nos praticantes de esportes de arremesso são comuns<sup>(1)</sup> e, nestes, as lesões dos membros superiores são aproximadamente 75%, sendo o ombro a região mais acometida<sup>(2)</sup>. A grande solitação do ombro e a repetição do movimento fazem com que atletas sofram adaptações tanto de partes moles quanto ósseas: hipertrofia e encurtamento da cápsula posterior, alongamento da cápsula anterior e aumento da retroversão da cabeça do úmero<sup>(3)</sup>. Bach e Goldberg<sup>(4)</sup> e Morgan<sup>(5)</sup> sugerem que a contração insuficiente da musculatura da região posterior do ombro (porção posterior do músculo deltoide, músculos supra e infraespinais, redondo menor, trapézio, além do músculo bíceps do braço) na fase de desaceleração do movimento do arremesso, acarreta um estresse cíclico na cápsula articular, principalmente na região posteroinferior, levando a uma contratura desta, que resultaria em déficit de rotação medial (DRM). Outra hipótese para a origem da contratura seria a cicatrização da cápsula posterior em resposta a microtraumas de repetição induzidos pelo arremesso<sup>(6)</sup>. Segundo Braun *et al*<sup>(7)</sup>, o DRM origina-se tanto da contratura da cápsula posterior quanto da banda posterior do ligamento glenoumeral inferior. No entanto, a etiologia da contratura permanece sem esclarecimento<sup>(8)</sup>.

A cinemática da articulação do ombro é alterada pela retração da cápsula posteroinferior, deslocando o centro de rotação da cabeça do úmero para a região posterossuperior<sup>(9)</sup> e esta mudança proporciona o contato anormal entre a face articular do manguito rotador e a porção posterossuperior do lábio glenoidal, originando dor e favorecendo suas respectivas lesões<sup>(7,10)</sup>. A repetição do arremesso, associada à alteração anteriormente citada, acarreta um aumento relativo do comprimento da

porção anteroinferior da cápsula articular, levando a um ganho de rotação lateral (GRL)<sup>(7)</sup>. Outra hipótese para o GRL nestes atletas é o aumento da retroversão umeral que pode ocorrer nos ombros dos atletas com esqueleto em desenvolvimento<sup>(3)</sup>.

Em virtude das adaptações citadas, o movimento do ombro dominante de arremessadores é alterado, com um aumento da rotação lateral e diminuição da rotação medial com o ombro em 90 graus de abdução<sup>(7)</sup> (Figura 1). Trata-se de uma adaptação fisiológica ao arremesso, que permanece eficiente e indolor<sup>(7)</sup> enquanto for mantida a proporção entre ganho de rotação lateral e perda de rotação medial<sup>(11)</sup>. No entanto, se houver desequilíbrio entre as adaptações, o ombro torna-se suscetível ao surgimento de dor e ao desenvolvimento de lesões, originando uma entidade denominada por Burkhart *et al* de “ombro em risco” (*shoulder at risk*)<sup>(11)</sup>.

Além das mudanças de mobilidade, existem alterações no trofismo muscular: no membro dominante, segundo Braun, ocorre diminuição da força de rotação lateral e aumento da força dos rotadores mediais e adutores<sup>(7)</sup>. De acordo com Magnusson *et al*<sup>(12)</sup>, existe diminuição da força muscular no ombro dominante de arremessadores profissionais de beisebol, em comparação com o membro não dominante.

O objetivo deste trabalho é avaliar, em jogadores de beisebol com idade igual ou superior a 15 anos, a relação entre os valores de mobilidade e força do ombro e a presença de dor.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

No período de abril a julho de 2009 foram avaliados 55 jogadores amadores de beisebol pelo Grupo de Ombro e Cotovelo da Faculdade de Ciências Médicas



**Figura 1** – Fotografias dos ombros do atleta em abdução de 90°: A) rotação lateral do ombro dominante; B) rotação lateral do ombro não dominante; C) rotação medial do ombro dominante; D) rotação medial do ombro não dominante.

da Santa Casa de São Paulo – Pavilhão “Fernandinho Simonsen”. Os critérios de inclusão foram: 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 critérios de exclusão foram: idade inferior a 15 anos, frequência inferior a dois treinamentos semanais, interrupção do treinamento superior a um mês nos últimos seis meses e presença de lesão diagnosticada nos ombros. Todos eram do sexo masculino, com média de idade de 21 anos, variando entre 15 e 33 anos, 49 (89%) eram atletas destros e seis (11%) canhotos. O tempo médio de prática da modalidade foi de 10 anos (dois a 25 anos), com média de três treinos por semana. Dos 55 atletas avaliados, 14 (25%) eram arremessadores, enquanto 41 (75%) atuavam em outras posições.

Com consentimento prévio, os jogadores foram avaliados seguindo um protocolo (Anexo 1) no qual constavam dados sobre o tempo de prática da modalidade, posição do atleta no campo de jogo, história de dor durante o movimento do arremesso, mobilidade articular e força muscular.

A mobilidade articular foi avaliada segundo as orientações da Sociedade Americana de Cirurgiões de Ombro e Cotovelo (ASES)<sup>(13)</sup> e pelos parâmetros descritos por Donatelli *et al*<sup>(14)</sup> para rotação lateral (RL90) e medial

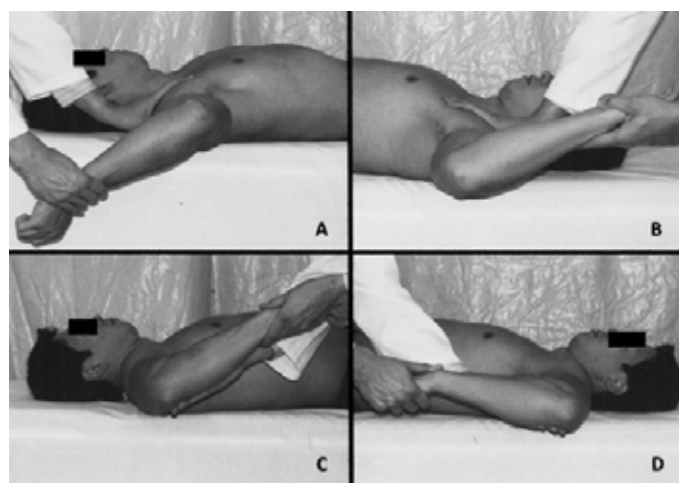
(RM90) do ombro com o jogador em posição supina, com o ombro abduzido a 90 graus, cotovelo fletido a 90 graus e antebraço em rotação neutra (Figura 1). Todas as medidas foram realizadas com goniômetro graduado (Carci<sup>®</sup>) e o ombro não dominante foi utilizado como parâmetro para se calcular possíveis ganhos ou perdas do arco de movimento.

A amplitude de movimento (ADM) foi calculada somando-se os valores de rotação lateral e medial do ombro em abdução de 90 graus. O GRL foi medido por meio da diferença entre os valores de rotação lateral em abdução de 90 graus dos ombros dominante e não dominante. O DRM foi calculado pela diferença entre a rotação medial do ombro a 90° de abdução 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” descrito por Burkhart *et al*<sup>(11)</sup>.

A força de contração isométrica foi medida com o uso de um dinamômetro manual (KERN<sup>®</sup> CH 50K50) calibrado de acordo com as especificações de seu fabricante. As medidas foram aferidas nos mesmos planos dos movimentos orientados pela ASES<sup>(13)</sup> e por Donatelli *et al*<sup>(14)</sup> (Figura 2). Para prevenir ação muscular compensatória nas medidas, 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) em cada uma delas. A média para as três repetições foi determinada para cada eixo. O ombro contra lateral foi avaliado da mesma maneira.

**Anexo 1 – Protocolo de avaliação dos jogadores de beisebol.**

Protocolo de avaliação dos jogadores de beisebol			
Nº			
Nome	Idade		
Clube	Posição	Dominância	
Telefone			
Tempo de prática	Frequência dos treinos		
Dor	Intervalo de tempo		
	( ) Repouso	( ) Treino	( ) Continua
	No arremesso: ( ) Armação	( ) Aceleração	( ) Todo
Mobilidade	Elevação (plano de escápula)	OD	OE
	Rotação Lateral 0° (RL0)	OD	OE
	Rotação Lateral 90° (RL90)	OD	OE
	Rotação Medial 0° (nível vertebral) (RM0)	OD	OE
	Rotação Medial 90° (RL90)	OD	OE
Força	Elevação (plano de escápula)	OD	OE
	Rotação Lateral 0° (RL0)	OD	OE
	Rotação Lateral 90° (RL90)	OD	OE
	Rotação Medial 0° (RM0)	OD	OE
	Rotação Medial 90° (RL90)	OD	OE



**Figura 2** – Fotografias das medidas de força muscular nos planos de: A) elevação; B) rotação medial em abdução de zero grau; C) rotação lateral em abdução de zero grau.

Os dados foram avaliados estatisticamente por meio do programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versão 13.0, adotando o nível de significância de 5% ( $p < 0,050$ ). A presença da variável dor foi comparada com os dados sobre posição no campo, frequência de treinos e situação de “ombro em risco”, aplicando-se o teste do Qui-quadrado. A comparação entre dor e o tempo de prática da modalidade foi calculada com o teste *t* de Student.

Os valores das variáveis de mobilidade e força nos eixos RL90 e RM90, bem como ADM, ambos do membro dominante, foram comparados com os valores do membro não dominante para estes mesmos parâmetros, através do teste dos pontos sinalizados de Wilcoxon.

O teste exato de Fisher foi utilizado para verificar as relações entre a variável dor e as variáveis mobilidade RL90 e RM90, força RL90 e RM90, ADM, DRM e GRL, bem como no cálculo das relações entre posição de jogo e ADM, DRM e GRL.

Para calcularmos a correlação estatística entre as variáveis dor e mobilidade à RM90, as médias dos atletas foram divididas em dois grupos. No primeiro, as médias do membro dominante que foram menores do que do membro não dominante. No segundo grupo, os valores médios que foram iguais ou maiores do membro dominante em relação ao não dominante.

As variáveis mobilidade nos planos de movimento em RL90, força em RM90 e RL90 foram submetidos à verificação de sua correlação estatística com a variável dor com distinta formação dos grupos. Para RL90, o primeiro grupo foi formado por valores médios do dominante maior que o não dominante e o segundo grupo, valores iguais ou menores. Já para força em RM90, os valores esperados para compor o grupo 1 seriam médias maiores do dominante em relação ao não dominante e grupo 2 valores iguais ou menores. E para força no plano RL90, o primeiro grupo foi composto dos valores do membro dominante que eram menores que os valores do membro não dominante, sendo o segundo grupo composto de valores iguais ou maiores. Os valores médios de ADM também foram correlacionados com a variável dor. O grupo dos valores esperados foi formado pelos valores do membro dominante que são menores que o não dominante e o segundo grupo pelos valores de ADM iguais ou maiores do dominante que o não dominante.

## RESULTADOS

A correlação estatística entre a posição de jogo e a história de dor não mostrou significância ( $p = 1,655$ ). Dos 55 atletas avaliados, 20 (36%) referiram dor em algum momento do arremesso, com período médio de dor

de 31 meses (três a 120 meses). Estes 20 atletas (36%) com história de dor praticavam a modalidade em média havia 133 meses (24 a 276 meses) enquanto que os 35 (64%) atletas assintomáticos praticavam havia 96 meses em média (três a 300 meses). Verificou-se a correlação estatística entre o tempo de prática da modalidade e dor ( $p = 0,016$ ). A frequência semanal de treinos variou de dois a quatro treinos semanais. Foi calculada a correlação estatística entre esta variável e dor, não sendo estatisticamente significativa ( $p = 0,286$ ).

As médias das medidas dos movimentos e força nos planos de elevação, rotações lateral e medial em abdução de zero grau, dos membros dominante e não dominante, estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Resultados da mensuração de mobilidade e força.

Eixo	Mobilidade (Graus)	Força (kgf)
ELE DOM	156	9,59
ELE NDOM	158	9,41
RL 0º DOM	78	9,85
RL 0º NDOM	76	9,58
RM 0º DOM	T8	13,51
RM 0º NDOM	T6	13,37

Legenda – ELE: elevação, RL 0º: rotação lateral a zero grau de abdução, RM 0º: rotação medial a zero grau de abdução, DOM: membro dominante, NDOM: membro não dominante, T: vértebra torácica.

Fonte: Ambulatório do Grupo de Ombro e Cotovelo do DOT-ISCMSp

No plano da rotação lateral em abdução de 90 graus (RL90), os valores das variáveis mobilidade e força dos membros dominante e não dominante estão descritos na Tabela 2. As médias de mobilidade dos membros dominante e não dominante foram comparadas entre si com valor de significância  $p = 0,003$ , demonstrando diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O mesmo teste foi realizado para a variável força entre as médias dos membros dominante e não dominante no plano da rotação lateral em abdução de 90 graus (RL90), com  $p = 0,325$ , não demonstrando diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados.

**Tabela 2** – Resultados de mobilidade e força para rotação lateral a 90 graus de abdução.

	Mobilidade (graus)		Força (kgf)	
RL 90º DOM	110		13,67	
RL 90º NDOM	105	$p = 0,003$	13,52	$p = 0,325$

Legenda – RL 90º: rotação lateral a 90 graus de abdução, DOM: membro dominante, NDOM: membro não dominante.

Fonte: Ambulatório do Grupo de Ombro e Cotovelo do DOT-ISCMSp

A Tabela 3 mostra os resultados das médias de mobilidade e força medidas no plano de rotação medial com 90 graus de abdução do ombro (RM90). Foram comparados os valores de mobilidade dos membros dominante e não dominante neste plano de movimento, com valor  $p < 0,001$ , estatisticamente significativa. Na análise estatística dos valores de força, encontramos  $p = 0,186$ , estatisticamente não significativa.

**Tabela 3** – Resultados de mobilidade e força para rotação medial a 90 graus de abdução.

	Mobilidade (graus)		Força (kgf)	
RM 90º DOM	61		11,97	
RM 90º NDOM	75	$p < 0,001$	12,25	$p = 0,186$

Legenda – RM 90º: rotação medial a 90 graus de abdução, DOM: membro dominante, NDOM: membro não dominante.

Fonte: Ambulatório do Grupo de Ombro e Cotovelo do DOT-ISCMSp

As médias da amplitude de movimento (ADM) dos membros dominante e não dominante estão descritas na Tabela 4. Foi calculada a correlação estatística entre esses valores, obtendo valor  $p < 0,001$ , demonstrando diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os valores médios de GRL e DRM são apresentados na mesma tabela.

**Tabela 4** – Resultados de amplitude de movimento, ganho de rotação lateral e déficit de rotação medial do ombro.

	Mobilidade (graus)	
ADM DOM	171	$p < 0,001$
ADM NDOM	181	
GRL	4,56	
DRM	15,53	

Legenda – ADM: amplitude de movimento, GRL: ganho de rotação lateral, DRM: déficit de rotação medial do ombro, DOM: membro dominante, NDOM: membro não dominante.

Fonte: Ambulatório do Grupo de Ombro e Cotovelo do DOT-ISCMSp

Foram calculados os valores médios de GRL e DRM dos arremessadores e os não arremessadores. Os primeiros obtiveram médias de 10,36° e 21,07°, respectivamente; os não arremessadores obtiveram médias de 2,5° e 13,57°, respectivamente. A relação entre GRL e posição de jogo, bem como DRM e posição de jogo, foi calculada, com  $p = 0,013$  e  $p = 0,033$ , respectivamente, significando que os arremessadores sofrem maior ganho de rotação lateral, assim como maior perda de rotação medial.

Os valores da análise estatística da variável dor com as variáveis mobilidade RL e RM 90°, força RL 90° e RM 90°, ADM, GRL e DRM estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5** – Resultados da análise estatística pelo teste exato de Fisher.

Dor x Mob RL 90º	$p = 0,707$
Dor x Mob RM 90º	$p = 0,053$
Dor x Força RL90	$p = 0,322$
Dor x Força RM 90º	$p = 0,602$
Dor x ADM	$p = 0,015$
Dor x GRL	$p = 0,831$
Dor x DRM	$p = 0,210$

Legenda – RL 90º: rotação lateral a 90 graus de abdução, RM 90º: rotação medial a 90 graus de abdução Mob: mobilidade, ADM: amplitude de movimento, GRL: ganho de rotação lateral, DRM: déficit de rotação medial

Fonte: Ambulatório do Grupo de Ombro e Cotovelo do DOT-ISCMSp

Em todos os atletas avaliados foi calculada a relação de DRM/GRL para a identificação dos atletas com “ombro em risco” ( $DRM/GRL > 1$ ) e foram encontrados 40 atletas (73%) nesta condição, que foram comparados com os outros 15 (27%), ambos sob a influência da variável dor. O resultado mostrou uma associação estatisticamente significativa entre dor e “ombro em risco” ( $p = 0,028$ ).

## DISCUSSÃO

Os arremessadores evoluem com marcante alteração na mobilidade do ombro dominante, com excessiva rotação lateral e limitada rotação medial a 90 graus de abdução<sup>(7,14-16)</sup>. Nossos dados corroboram essa adaptação descrita na literatura. Encontramos, com o ombro a 90 graus de abdução, um valor médio de rotação lateral de 110° no membro dominante, contra 105° no membro contralateral, com diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,003$ ). O valor médio, no nosso estudo, da rotação medial à 90 graus de abdução foi, no membro dominante, de 61°, e no membro contralateral, de 75°, com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ), resultado este semelhante a outros autores<sup>(8,15,17)</sup>.

As diferenças nos padrões da mobilidade do ombro traduzem-se também nos resultados sobre GRL e DRM. Segundo Borsa *et al*<sup>(18)</sup>, o valor do GRL varia de 5° a 10° enquanto que DRM ocorre de 8° a 15°. De acordo com Brown *et al*<sup>(19)</sup>, o DRM em arremessadores sem história de lesão no ombro varia de 10 a 15°. Os atletas do nosso estudo apresentaram um valor médio de DRM

um pouco acima das médias encontradas na literatura e isto pode estar associado ao início do desenvolvimento de lesões. Em estudo sobre as alterações de mobilidade em jogadores de beisebol, Myers *et al*<sup>(20)</sup> encontraram DRM médio de 11,1° em atletas sem história de lesão; no entanto, mostraram que o grupo formado por atletas com diagnóstico de impacto posterointerno apresentava valor médio de DRM de 19,7°<sup>(20)</sup>. De acordo com Borsa *et al*<sup>(18)</sup>, arremessadores que possuem DRM maior ou igual a 19° apresentam alterações estruturais patológicas no ombro. Burkhart *et al*<sup>(10)</sup> observaram contratura da cápsula posterior em todos os 24 arremessadores submetidos a tratamento cirúrgico de lesão SLAP tipo II e que todos esses pacientes possuíam DRM do ombro dominante 25° superior ao não dominante.

Os valores de GRL e DRM foram avaliados com os dados sobre posição de jogo, verificando-se que os arremessadores possuíam valores médios maiores de GRL e DRM que os não arremessadores, com diferença significativa estatisticamente entre os grupos, dado este em concordância com os estudos de Wilk *et al*<sup>(15)</sup>, Brown *et al*<sup>(19)</sup> e Bigliani *et al*<sup>(21)</sup>.

Ainda sobre o padrão de mobilidade do ombro, o conceito do “arco de movimento” descrito por Wilk *et al*<sup>(15)</sup> sugere que os valores da ADM do membro dominante do arremessador seriam iguais (com variação de 5°) aos do membro não dominante, divergindo entre si no que tange a sua composição, sendo a ADM do membro dominante composta por maior rotação lateral e menor rotação medial<sup>(18)</sup>. Crockett *et al*<sup>(16)</sup> encontraram resultado semelhante em seus arremessadores com valor médio de ADM de 189° para ambos os ombros. Nossos resultados sobre ADM mostram valores médios distintos para o membro dominante (171°) e o contralateral (181°), com diferença significativa estatisticamente entre os grupos ( $p < 0,001$ ).

Além do padrão de mobilidade, foram avaliados os perfis de força muscular no ombro em nossos atletas. As alterações descritas na literatura sobre os padrões de força muscular em arremessadores não são consensuais<sup>(12,15,22)</sup>. Encontramos valores médios semelhantes para força de rotação medial nos membros dominante e não dominante (11,97kgf e 12,25kgf, respectivamente) estatisticamente não significativa, bem como valores médios semelhantes para força de rotação lateral nos membros dominante e não dominante (13,67kgf e 13,52kgf, respectivamente) também estatisticamente não significativa. Nossos resultados foram similares aos de Brown *et al*<sup>(19)</sup>.

Acredita-se que muitas lesões provocadas pelo movimento do arremesso em jogadores profissionais sejam

decorrentes de microtraumas de repetição que surgiram no início precoce da prática da modalidade<sup>(23)</sup>. Apesar do quadro de fadiga muscular ser considerado normal e até necessário no treinamento de um atleta, a dor articular não é. Segundo Wilk *et al*<sup>(15)</sup>, a dor no ombro do arremessador é um sinal de alerta ao desenvolvimento de lesões por sobrecarga. Acreditamos que a dor no ombro do arremessador é um sinal de possíveis lesões por sobrecarga e que sua origem e ocorrência estariam relacionadas a fatores como tempo de prática da modalidade, volume semanal de treinamento e posição de jogo. Segundo Lyman *et al*<sup>(24)</sup>, a queixa de dor no arremesso esteve presente em 32% dos arremessadores adolescentes avaliados. O mesmo autor publicou outro estudo, após um ano, com uma população distinta de atletas, e observou que a queixa de dor era sugerida por 35% dos atletas<sup>(23)</sup>. Trakis *et al*<sup>(17)</sup>, realizando avaliação de jogadores adolescentes de beisebol, todos arremessadores, observaram queixa de dor no arremesso em 12 de 23 atletas. Em nosso estudo encontramos 36% dos atletas avaliados com história de dor. Ainda a este respeito, avaliamos a influência da posição de jogo e sua relação com a variável dor e encontramos que, para a nossa população, não houve correlação estatisticamente significativa entre essas variáveis. O número de treinos por semana (de dois a quatro treinos) para prática da modalidade não mostrou correlação estatística com a variável dor; não obstante, o tempo de prática da modalidade mostrou correlação estatística positiva com a variável dor. Os atletas que referiram dor praticavam a modalidade há mais tempo que os atletas assintomáticos. Sendo a dor um sinal de possíveis lesões por microtraumas de repetição<sup>(23,25)</sup>, é plausível a hipótese de que o tempo de prática da modalidade tenha relação com história de dor.

A correlação estatística entre a variável dor e os valores de rotação lateral e rotação medial com o ombro abduzido a 90 graus não mostrou significância estatística; no entanto, o valor p encontrado ( $p = 0,053$ ) sugere uma tendência estatística de associação entre estas variáveis, o que seria um sinal de alerta para o desenvolvimento do “ombro em risco”.

A avaliação da associação da variável dor e a distribuição dos valores de força não mostrou significância estatística. Segundo Wilk *et al*<sup>(25)</sup>, o equilíbrio entre a musculatura agonista e antagonista do ombro do arremessador é necessário para a estabilização dinâmica e esta é alcançada quando os valores de força dos rotadores laterais são pelo menos 65% dos valores de força dos rotadores mediais. Nossos resultados estão em con-

cordância com o autor, pois os valores médios de força para rotação lateral com 90° de abdução são maiores que os de rotação medial.

A correlação dos dados de ADM com a variável dor foi significativa estatisticamente ( $p = 0,0015$ ), sugerindo que os atletas com menor ADM são os que apresentam maior queixa de dor, sendo esta uma possível causa para a diferença entre os valores médios de ADM nos ombros dos arremessadores. Segundo Burkhart *et al*<sup>(10)</sup>, as lesões no ombro do arremessador podem ocorrer se os valores de ADM forem menores que 180° e se o DRM for maior que 25°. De acordo com Burkhart *et al*<sup>(11)</sup>, quando o DRM excede o GRL (razão DRM/GRL > 1) o ombro pode estar em risco de lesões devido à mudança da cinemática glenoumeral na fase de armação tardia do arremesso. Este autor afirma também que quanto maior o valor desta razão maior é o risco do desenvolvimento de lesões. O “ombro em risco” foi encontrado em 40 (73,2%) dos 55 atletas avaliados e observamos também uma correlação estatística significativa entre os portadores do “ombro em risco” e a variável dor ( $p = 0,028$ ). Segundo Bach e Goldberg<sup>(4)</sup>, é recomendada a pesquisa de sinais clínicos de contratura da cápsula posterior inferior no início e final da temporada de atividades

de arremessadores devido à sua associação com lesões no arremesso. Sugerimos que a avaliação do “ombro em risco” seja útil para identificação de atletas com potenciais lesões que possam prejudicar o seu desempenho.

## CONCLUSÃO

Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na mobilidade do ombro a 90 graus de abdução no membro dominante dos jogadores de beisebol avaliados, com aumento da rotação lateral ( $p = 0,003$ ), diminuição da rotação medial ( $p < 0,001$ ) e menor amplitude de movimento ( $p < 0,001$ ) em relação ao membro contralateral.

Foram encontradas relações estatisticamente significantes entre maior GRL ( $p = 0,013$ ) e DRM ( $p = 0,033$ ) e a posição de arremessador no jogo.

Houve correlação estatisticamente significativa entre a variável dor e amplitude de movimento diminuída ( $p = 0,015$ ), maior tempo de prática da modalidade ( $p = 0,016$ ) e situação de “ombro em risco” ( $p = 0,028$ ).

Existe uma tendência estatística sugerindo que os atletas com rotação medial do ombro dominante diminuída apresentem relação com a variável dor ( $p = 0,053$ ).

## REFERÊNCIAS

- Ejnisman B, Andreoli CV, Carrera EF, Abdalla RJ, Cohen M. Lesões musculoesqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. *Rev Bras Ortop.* 2001;36(10):389-93.
- Cavallo RJ, Speer KP. Shoulder instability and impingement in throwing athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(Suppl 4):S18-25.
- Murachovsky J, Ikemoto RY, Nascimento LGP, Bueno RS, Coelho JA, Komeçu MT, et al. Avaliação da retroversão do úmero em jogadores de handebol. *Acta Ortop Bras.* 2007;15(5):258-61.
- Bach HG, Goldberg BA. Posterior capsular contracture of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14(5):265-77.
- Morgan CD. Recognition and effective treatment of GIRD, internal impingement and symptomatic SLAP lesions in overhead throwing athletes. In: Symposium presented in AANA Specialty Day, AAOS San Francisco, California, 2008.
- Papas AM, Zawacki RM, McCarthy CF. Rehabilitation of the pitching shoulder. *Am J Sports Med.* 1985;13(4):223-35.
- Braun S, Kokmeyer D, Millet P. Current concepts review – Shoulder injuries in the throwing athlete. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:966-78.
- Downar JM, Sauers EL. Clinical measures of the shoulder mobility in the professional baseball player. *J Athl Train.* 2005;40(1):23-9.
- 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.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler BW. The disable throwing shoulder: spectrum of pathology part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy.* 2003;19(6):404-20.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler BW. The disable throwing shoulder: spectrum of pathology part III: the sick scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain and rehabilitation. *Arthroscopy.* 2003;19(6):641-61.
- Magnusson SP, Glein GW, Nicholas JA. Shoulder weakness in professional baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc.* 1994;26(1):5-9.
- Hawkins RJ, Botos DJ. Clinical evaluation of shoulder problems. I: 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.* 2000;30(9):544-51.
- 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.
- Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, Schwartz ML, Reed J, O'Mara J, et al. Osseus adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2002;30(1):20-6.
- Trakis JE, McHugh MP, Caracciolo PA, Busciacchio L, Mullaney M, Nicholas SJ. Muscle strength and range of motion in adolescent pitchers with throwing-related pain. *Am J Sports Med.* 2008;36(11):2173-8.
- Borsa PA, Laudner KG, Sauers EL. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidence-based perspective. *Sports Med.* 2008;38(1):17-36.
- Brown LP, Niechues 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.
- 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.
- 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.
- Noffal GJ. Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotator muscles in throwers and nonthrowers. *Am J Sports Med.* 2003;31(4):537-41.
- Lyman S, Fleisig GS, Andrews JR, Osinski ED. Effect of pitch type, pitch count and pitching mechanics on risk of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2002;30(4):463-8.
- Lyman S, Fleisig GS, Waterbor JW, Funkhouser EM, Pulley L, Andrews JR, et al. Longitudinal study of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(11):1803-10.
- Wilk KE, Obama P, Simpson CD, Cain EL, Dugas J, Andrews JR. Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(2):38-54.