

Avaliação goniométrica da amplitude de movimento do ombro de crianças praticantes de beisebol.

Range of motion goniometric assessment of the shoulder of children who practice baseball.

Hugo Yudi Miyasava⁽¹⁾, Marcelo Tavella Navega⁽²⁾.

Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"- Faculdade de Filosofia e Ciências, campus de Marília – Departamento de Educação Especial.

Resumo

Introdução: O beisebol é um esporte disputado entre duas equipes compostas de no mínimo nove jogadores que competem entre si em uma partida de no máximo seis entradas no jogo amador, de crianças até 10 anos de idade. **Objetivo:** Comparar os graus de movimentação do ombro dominante com o do ombro não dominante de sujeitos praticantes de beisebol. **Método:** Foram avaliados 11 sujeitos do gênero masculino ($8,63 \pm 0,67$ anos) praticantes de beisebol do Nikkey Clube da cidade de Marília - SP. Todos os sujeitos foram avaliados individualmente pelo mesmo examinador, que mensurou, de ambos os membros, a amplitude de movimento (ADM) da articulação glenoumeral. Para comparação da ADM entre o membro dominante e o contralateral, foi utilizado o teste t de *Student*, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). **Resultados:** Os sujeitos apresentaram diferenças significativas nos movimentos de rotação externa ($p = 0,014$) entre o membro dominante ($63,63 \pm 12,92^\circ$) e o não dominante ($55,45 \pm 16,27^\circ$), e no movimento de rotação interna ($p = 0,001$) entre o membro dominante ($32,90 \pm 5,68^\circ$) e o membro não dominante ($40,72 \pm 5,74^\circ$). **Conclusão:** Os dados obtidos neste estudo, nas condições experimentais utilizadas, permitem concluir que a prática de beisebol influencia a ADM de rotação externa e interna do membro dominante, com aumento da rotação externa e diminuição da rotação interna, provocando desequilíbrios na articulação do ombro.

Palavras-Chave: Beisebol, amplitude de movimento, goniometria.

Abstract

Introduction: Baseball is a Sport disputed by two teams composed at least by nine players which compete between themselves in a game of six innings in the amateur game, for children up to 10 years old. **Objective:** The objective is to compare the movement degrees of the shoulder joint between the dominant and the non dominant shoulder. **Methods:** Eleven male subjects were assessed ($8,63 \pm 0,67$ years old) whom practiced baseball at the Nikkey Club of the city of Marília - SP. All of the subjects were assessed by the same examiner, whom measured the range of motion (ROM) of both glenohumeral joint. The *Student* t test was used for the comparison of the shoulders, with level of significance of 5% ($p \leq 0,05$). **Results:** The subjects presented significant differences on the external rotation movement ($p = 0,014$) between the dominant shoulder ($63,63 \pm 12,92^\circ$) and the non dominant shoulder ($55,45 \pm 16,27^\circ$), and in the internal rotation movement ($p = 0,001$) between the dominant shoulder ($32,90 \pm 5,68^\circ$) and the non dominant shoulder ($40,72 \pm 5,74^\circ$). **Conclusion:** The results obtained in this study, on the experimental conditions utilized, allow us to conclude that the practice of baseball influence the range of motion of external rotation and internal rotation of the dominant shoulder, with increased external rotation, and a decreased internal rotation, provoking instability of the shoulder joint.

Keywords: Baseball, range of motion, goniometry.

*Artigo recebido em 26 de fevereiro de 2010 e aceito em 9 de abril de 2010.

1 Fisioterapeuta formado pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"- Unesp - Departamento de Educação Especial, campus de Marília, Marília-SP, Brasil.

2 Professor Assistente Doutor da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Unesp- Departamento de Educação Especial, campus de Marília, Marília-SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Marcelo Tavella Navega. Unv. Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"-Unesp -Dep. de Educação Especial. Av. Hygino Muzzi Filho, 737 - Caixa postal 181. CEP 17525- 900. Marília, SP. Tel: 14 3402 1331. Fax: 14 3402 1302. E-mail: navegamt@marilia.unesp.br.

INTRODUÇÃO

O beisebol é um esporte de origem americana que chegou ao Japão entre 1870 e 1880, e no Brasil em 1908, com a chegada dos imigrantes japoneses, por isso sempre foi vinculado aos japoneses no Brasil. É disputado entre duas equipes compostas de no mínimo nove jogadores que competem entre si em uma partida de nove entradas, no jogo profissional. Em jogos amadores, de atletas com até 10 anos, o número de entradas é limitado a no máximo seis. Em cada entrada, as equipes têm que rebater e se defender das rebatidas, alternadamente.

No Beisebol, o arremesso constitui um movimento muito realizado pelos jogadores que estão no campo de defesa, principalmente o arremessador. O arremesso pode ser dividido em seis fases: rotação, levantamento precoce, levantamento tardio, aceleração, desaceleração e execução⁽¹⁾.

O esporte, bem como os programas de exercícios específicos para a modalidade praticada, pode ter influência sobre a postura, o que causa adaptações que podem se tornar permanentes, pois o treinamento esportivo é baseado nos movimentos específicos de cada esporte. A realização repetitiva dos gestos esportivos pode levar a um desequilíbrio no sistema osteo-articular, o que pode provocar alterações de força, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora. Isto pode influenciar diretamente o crescimento ósseo e predispor ao aparecimento de alterações posturais, tornando o atleta mais suscetível a lesões desportivas⁽²⁾.

Estresses microtraumáticos e repetidos impostos no complexo articular do ombro durante o ato do arremesso desafiam os limites fisiológicos dos tecidos que circundam o complexo do ombro. Frequentemente, alterações na mecânica do arremesso, a fadiga muscular, fraqueza ou desequilíbrio mus-

cular e frouxidão capsular excessiva podem ocasionar uma lesão dos tecidos. Essas lesões frequentemente envolvem a cápsula glenoumeral, o lábio glenóide e a musculatura do manguito rotador⁽³⁾.

Por ser um movimento humano muito rápido, o arremesso de beisebol tem demonstrado ter grandes implicações em lesões desportivas, devido às altas forças e altos torques suportados pelas articulações do ombro⁽⁴⁾.

Os limites estáticos do movimento glenoumeral para todas as atividades são impostos/obrigados pela geometria dos componentes articulares da cavidade, assim como o envolvimento por tecidos moles. Os movimentos extremos atingidos durante o movimento normal do arremesso põem todas as estruturas em risco. Adicionalmente, a velocidade com a qual a atividade ocorre resulta em uso extremo das estruturas estabilizadoras dinâmicas, aumentando sua vulnerabilidade às lesões⁽¹⁾.

A articulação do ombro é uma unidade biomecânica complexa com estabilidade glenoumeral que depende tanto dos tecidos moles quanto dos componentes ósseos⁽⁵⁾. Uma compreensão completa das adaptações do ombro do arremessador e uma interpretação minuciosa de exames físicos são igualmente importantes tanto em ombros assintomáticos quanto em ombros lesionados⁽³⁾.

Alguns estudos demonstram que os arremessadores de beisebol demonstram uma alteração na amplitude de movimento (ADM) do ombro; acredita-se que esta adaptação é natural e ocorre em todos os arremessadores. Algumas teorias relacionadas ao ganho de rotação externa perda de rotação interna incluem a presença de microtraumas leves às estruturas restritivas estáticas e dinâmicas na articulação glenoumeral proveniente do arremesso repetitivo, movimento realizado acima da cabeça, con-

tratura da cápsula articular posterior inferior e adaptações ósseas do úmero⁽⁶⁾.

Durante o ato do arremesso, os atletas podem gerar altas velocidades angulares e altos torques no ombro dominante em resposta a estas grandes forças, os tecidos moles e as estruturas ósseas podem passar por mudanças adaptativas. Estas adaptações no ombro e no tecido mole podem alterar a ADM da articulação glenoumeral⁽⁷⁾.

O ombro do arremessador apresenta uma rotação externa significativamente aumentada, e uma rotação interna significativamente reduzida quando comparada bilateralmente com o ombro não dominante⁽⁵⁾.

Os arremessadores de beisebol têm apresentado um aumento na rotação externa e uma diminuição da rotação interna no ombro de arremesso, quando as medidas são realizadas com o ombro em 90° de abdução⁽⁸⁾.

Um déficit de rotação interna glenoumeral e um espessamento posterior do ombro são características comuns no braço que realiza o arremesso nos arremessadores⁽⁶⁾.

O conceito de movimento total "*total motion concept*" foi descrito como a soma da rotação externa com a rotação interna no mesmo ombro, ambos avaliados com 90° de abdução do ombro e 90° de flexão de cotovelo. Este conceito é considerado importante, pois descreve bem uma característica fisiológica em atletas de arremesso acima da cabeça, pois o aumento da ADM de um movimento articular pode ser compensado pela diminuição da ADM do movimento antagonista⁽³⁾.

Adaptações na amplitude de movimento são comuns em atletas de arremesso acima da cabeça, porém, a causa precisa destas adaptações ainda não foi bem estabelecida. Alguns estudos crêem na hipótese de que uma rotação externa excessiva e uma rotação interna limitada ocorrem devido à

frouxidão da cápsula anterior e um enrijecimento da cápsula posterior, porém nenhum estudo clínico demonstrou esta teoria⁽⁹⁾.

A retroversão do úmero com adaptações do movimento pode ocorrer em crianças durante sua participação no beisebol, provavelmente entre 12 e 16 anos de idade⁽¹⁰⁾.

O aumento da retroversão do úmero no ombro dominante do jogador de handball pode ser visto como um processo de adaptação à rotação externa excessiva na prática de arremesso durante o crescimento⁽¹¹⁾.

A medida da amplitude de movimento é parâmetro determinante utilizado na avaliação e no acompanhamento fisioterapêutico. Muitas vezes, a avaliação da amplitude de movimento faz parte da definição da propedêutica e do prognóstico de um indivíduo submetido à fisioterapia⁽¹²⁾.

O método de mensuração da amplitude de movimento ADM mais utilizado na prática clínica é a goniometria. O goniômetro universal é de fácil aplicação, não invasivo, de baixo custo e, por isso, o mais utilizado na clínica fisioterapêutica⁽¹²⁾.

O objetivo deste estudo foi comparar os graus de movimentação do ombro dominante com o do ombro não dominante de sujeitos praticantes de beisebol.

MATERIAIS E MÉTODO

Foram avaliados 11 sujeitos do gênero masculino (8,63 ± 0,67 anos) praticantes de beisebol do Nikkey Clube da cidade de Marília-SP, Brasil.

Foram consideradas praticantes de beisebol as crianças que praticavam o esporte em questão com uma frequência de treino de quatro horas de duração, durante três vezes por semana. Foi adotado como critério de exclusão a prática desportiva ser de no mínimo um ano.

Foram inclusos na pesquisa os praticantes que aceitaram participar voluntariamente do estudo

e que seu representante legal concordou com sua participação após serem informados sobre a pesquisa e terem assinado o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde 196/96.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Marília, sob o protocolo nº 241/08.

Para a realização deste estudo, foram utilizados um goniômetro universal, uma balança digital, um estadiômetro e uma ficha de avaliação.

Os sujeitos foram avaliados individualmente por único examinador. As avaliações seguiram uma sequência pré-determinada, conforme uma ficha de avaliação elaborada para esta pesquisa.

As medidas goniométricas foram obtidas com o uso de um goniômetro universal, baseado no protocolo proposto por Marques⁽¹³⁾. Os movimentos de flexão de ombro, extensão de ombro e abdução do ombro foram realizados com o sujeito em posição ortostática, os movimentos de rotação externa e interna do ombro com o sujeito em decúbito dorsal e o movimento de adução horizontal foi realizado com o sujeito sentado.

Foram observadas seis variáveis: flexão de ombro, extensão de ombro, abdução de ombro, adução horizontal, rotação externa e rotação interna de ombro.

Os dados foram expressos em média e desvio-padrão. Para a

comparação da ADM entre o membro dominante e o não dominante, foi utilizado o teste estatístico t de *Student*. Para as conclusões, o nível de significância utilizado foi em 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Na tabela 1 está apresentada a caracterização dos sujeitos. Observa-se que a amostra foi composta de crianças com índice de massa corporal (IMC) normal e que praticavam o beisebol por 4 anos, em média.

Na tabela 2 estão dispostos os valores referentes aos movimentos do ombro dos sujeitos. Pode-se observar que entre os movimentos da articulação glenoumeral, as rotações interna e externa apresentaram diferenças significativas entre os membros dominante e não-dominante, sendo que a rotação interna foi maior no membro não-dominante, e a rotação externa apresentou maior ADM no membro dominante.

DISCUSSÃO

Neste estudo foi avaliada a ADM de ombro de atletas amadores praticantes de Beisebol.

O movimento do arremesso é uma função extremamente complexa. Requer coordenação da pelve e tronco, força e resistência dos membros inferiores e um equilíbrio apropriado entre estabilidade e flexibilidade das estruturas capsulares do ombro⁽¹⁴⁾.

Atletas de alto nível competitivo que usam movimentos acima da cabeça, particularmente joga-

Tabela 1 - Caracterização dos sujeitos (n=11)

Variáveis	Sujeitos
Idade (anos)	8,63 ± 0,67
Estatura (m)	1,39 ± 0,07
Massa corporal (Kg)	38,12 ± 10,62
IMC (Kg/m ²)	19,66 ± 4,12
Tempo de prática esportiva (anos)	4 ± 2,09

m= metros; Kg= quilogramas; IMC= Índice de Massa Corpórea

Tabela 2 - Dados goniométricos dos sujeitos (n=11)

Movimento	Ombro Dominante	Ombro Não Dominante	Valor de p	Diferença média entre os ombros (em graus)
Flexão	149,27 ± 5,60°	150,63 ± 7,77°	0,461	1,36°
Extensão	50,90 ± 8,36°	49,81 ± 8,36°	0,632	1,09°
Abdução	164 ± 9,95°	166,81 ± 10,24°	0,290	2,81°
Adução Horizontal	35,09 ± 8,78°	33,09 ± 7,44°	0,332	2°
Rotação Externa	63,63 ± 12,92°	55,45 ± 16,27°	0,014*	8,18°
Rotação Interna	32,90 ± 5,68°	40,72 ± 5,74°	0,001*	7,82°
Arco Total de Movimento	96,54 ± 12,62°	96,18 ± 20,50°	0,915	0,36°

*p≤0,05

dores de beisebol, impõem estresses extremamente altos nos seus ombros⁽¹⁴⁾.

A maioria dos arremessadores apresenta frouxidão significativa da articulação glenoumeral, que permite uma amplitude de movimento muito excessiva⁽³⁾.

Alguns estudos realizaram a mensuração da ADM Glenoumeral dos movimentos de rotação externa e rotação interna^(3,5-8,10,14-18). Nesses estudos, as avaliações foram realizadas com os sujeitos na posição supina, para estabilizar a escápula e observaram em seus resultados um aumento da rotação externa do ombro dominante e uma diminuição da rotação interna, quando comparados com o ombro não-dominante. Os resultados demonstraram uma diferença significativa entre os movimentos de rotação externa e rotação interna quando comparados os ombros dominantes com os ombros não-dominantes. Um estudo que comparou a quantidade de rotação externa máxima no ombro dominante com a do ombro não dominante de jogadores de handball encontrou, em quase todos os jogadores, um aumento de rotação externa no ombro que realiza o arremesso com uma diferença de 10° a 15° entre o lado contralateral⁽¹¹⁾. Os resultados do presente estudo apresentaram valores que corroboram com a literatura.

Todos estes estudos foram realizados nos Estados Unidos da América, com a movimentação passiva dos membros. Neste presente estudo, devido ao fato de que todas as avaliações goniométricas terem sido realizadas por um único examinador (sem a ajuda de outro examinador durante as avaliações), a mensuração foi realizada com a movimentação ativa do membro do sujeito, o que explica valores menores que os encontrados na literatura. Outro fator que pode ter colaborado é o fato de termos avaliado somente atletas de até 10 anos de idade, diferentemente dos demais estudos que avaliaram adultos ou adolescentes.

O único estudo realizado com crianças com faixa etária similar a este estudo avaliou crianças de 8 a 16 anos de idade⁽¹⁰⁾. Ao comparar nossos resultados com os obtidos por Meister et al.⁽¹⁰⁾, observa-se que os valores encontrados neste presente estudo foram menores. Uma possível explicação seria o fato de termos realizado a avaliação da ADM de forma ativa, que tende a ser menor que a ADM passiva.

No presente estudo, ao comparar o ombro dominante com o não dominante, a rotação externa com o braço abduzido a 90° e rotação interna demonstraram diferenças estatisticamente significativas. Estas diferenças foram no-

tadas em todos os jogadores. Os arremessadores apresentam uma média de 9° a mais de rotação externa entre o membro dominante e o não dominante⁽⁷⁾. Os dados do presente estudo corroboram com os obtidos no estudo acima, pois foi observada uma diferença média de 8,18° entre o membro dominante e o não dominante.

À medida que a idade dos sujeitos aumenta, a ADM diminui, em quaisquer movimentos do ombro, bilateralmente, e que principalmente no ombro dominante, a perda de rotação interna mais significativa ocorre entre os 12 e 13 anos. Os autores explicam que ocorrem mudanças na retroversão sofrida pelo úmero que permite um aumento da rotação externa do ombro, e que isto acarreta em uma perda no movimento de rotação interna do ombro, que ocorre concomitante ao amadurecimento⁽¹⁰⁾.

Esta adaptação óssea permite um aumento da retroversão umeral na cavidade glenóide, que resultará no aumento da rotação externa, porém com uma perda de rotação interna⁽¹⁶⁾. Esta retroversão com uma subsequente adaptação do movimento dos atletas pode ocorrer nos jovens durante sua participação no beisebol, principalmente entre os 12 e 16 anos de idade⁽¹⁰⁾.

Há um aumento da retroversão da cabeça do úmero, que permite uma maior rotação externa e uma menor rotação interna quando comparada com o ombro não-dominante. O movimento total foi o mesmo nas duas articulações glenoumerais, o que implica que o arco de movimento, enquanto no mesmo valor para cada ombro, foi muito mais rodado externamente no ombro dominante⁽⁵⁾. Os dados do presente estudo estão de acordo, pois os valores do arco total de movimento dos sujeitos foram de 96,54 ± 12,62° no ombro dominante, e 96,18 ± 20,50° no ombro não dominante.

Vários autores investigaram e relataram que uma retroversão do úmero contribui para um aumento da rotação externa do ombro e diminui a rotação interna do mesmo^(8,11). Sendo assim, é possível dizer que um estudo minucioso, envolvendo mais terapias, testes manuais ou utilizando recursos para avaliar a força muscular dos músculos que circundam o ombro, sua integridade e os movimentos de retroversão do úmero, juntamente com uma avaliação goniométrica, poderia fornecer dados mais objetivos sobre a relação do aumento da rotação externa e diminuição da rotação interna, já que ainda não existe um consenso sobre a sua causa.

A causa das adaptações do movimento no atleta de arremesso acima da cabeça é originária de adaptações ósseas do úmero e da glenóide, resultantes de forças musculares na cabeça do úmero observadas durante o arremesso acima da cabeça. Esta adaptação óssea cria um aumento da retroversão umeral na posição de 90° de abdução de ombro, resultando em um aumento da rotação externa e uma perda da rotação interna^(8,11).

O ombro dominante de atletas de arremesso acima da cabeça tende a ter um arco de movimento da glenoumeral na posição de arremesso, com mais rotação externa e menos rotação interna do que o ombro não dominante. Esta implicação de arco alterado de movimento é de que uma adaptação fisiológica ao movimento de arremesso acima da cabeça ocorre no ombro dominante devido à microtraumas repetitivos levando a um alongamento seletivo da cápsula anterior e espessamento da cápsula posterior⁽¹⁴⁾.

Déficit de rotação interna considerado como a perda na rotação interna comparada com o lado oposto e é atribuível tanto a mudanças ósseas e pode ser considerada fisiológica. Se a perda de ro-

tação interna excede o ganho de rotação externa, isto é atribuível a mudanças nos tecidos moles e é considerado patológico. A função do déficit de rotação interna em contribuir para lesão do ombro tem se mostrado importante controversa como a causa da perda de rotação interna. Para se proteger contra translações anormais e a ruptura labral secundária, alguns estudos recomendam firmemente que o déficit de rotação interna seja tratado através do programa de alongamento da cápsula posterior para prevenir e tratar as lesões dos ombros dos arremessadores⁽¹⁷⁾.

Alguns estudos têm sugerido que mudanças qualitativas no movimento do ombro de atletas arremessadores são respostas adaptativas de microtrauma contínuo aos estabilizadores da cápsula e tecidos moles do ombro⁽¹⁴⁾.

Uma questão a ser levantada é se as diferenças da ADM e frouxidão são adaptativas, como uma resposta fisiológica aos microtraumas repetitivos, ou uma resposta seletiva, pois atletas de alto nível, ou apresentam frouxidão glenoumeral inerente, ou uma combinação dos dois. Alguns autores estabeleceram que estas diferenças são adaptativas, no entanto, eles avaliaram somente a ADM e não utilizaram o conceito de seletivo, frouxidão glenoumeral inerente. Apesar dos achados sustentarem o conceito de que o microtrauma repetitivo pode levar a mudanças adaptativas no movimento do ombro em atletas de arremesso acima da cabeça, eles também sugerem que existem parâmetros fisiológicos não adaptativos, como uma frouxidão da articulação glenoumeral pré-existente, através dos quais a seleção competitiva pode ocorrer.

Esta frouxidão pode tornar alguns jogadores individualmente mais aptos para o alto nível de arremesso acima da cabeça. Mais pesquisas observando estes parâmetros clínicos durante o curso

da carreira dos jogadores poderiam permitir uma introspecção da função adaptativa etiológica contra as respostas predeterminadas do movimento do ombro e frouxidão no atleta acima da cabeça competitivo⁽¹⁴⁾.

Para cada grau ganho na rotação externa, um grau de rotação interna pode ser perdido sem afetar a função do ombro que realiza o arremesso. A perda na rotação interna é resultante da contração e espessamento da porção postero-inferior da cápsula articular glenoumeral, proveniente do microtrauma repetitivo imposto durante a fase de desaceleração do movimento do arremesso⁽¹¹⁾.

É plausível que uma fraqueza da musculatura posterior do ombro ao desacelerar um braço impulsivo por uma musculatura anterior muito desenvolvida leva os músculos posteriores e o tecido conectivo a lesões. Isto poderia levar a contração do tecido mole da cápsula posterior, perda da ADM total e possivelmente uma lesão mais significativa. Esta questão exige mais exames em estudos prospectivos com uma amostra maior do que a usada aqui⁽¹⁹⁾.

No entanto, alguns autores estabeleceram que um aumento na rotação externa aumenta o risco de instabilidade anterior, enquanto outros concluem que um espessamento assintomático da cápsula articular é o principal culpado. Tem sido proposto que com o tempo os arremessadores desenvolvam um espessamento da cápsula posterior com um aumento da rotação externa, resultando em perda da rotação interna e dor ao arremesso. Numerosos autores têm notado a relação entre déficit de rotação interna e lesões entre os atletas arremessadores⁽¹⁷⁾.

Diferentes teorias atentam para a explicação da diminuição da rotação interna, incluindo os microtraumas as estruturas restritivas dinâmicas do ombro, contra-

tura da cápsula posteroinferior, e uma mudança adaptativa na retroversão do úmero⁽¹⁸⁾.

Apesar do fato de o aumento da rotação externa ser atribuível ao aumento da retroversão umeral, a perda de rotação interna é largamente atribuível a adaptações do tecido mole porque déficit de rotação interna pode ser diminuída por um programa consistente de alongamento em rotação interna⁽¹⁷⁾.

Adicionalmente a estas mudanças observadas na ADM no atleta arremessador, diferenças lado a lado na força do manguito rotador têm sido reportadas em arremessadores de beisebol adultos. Um aumento na força dos rotadores internos sem um aumento concomitante dos rotadores externos tem sido documentado. A extensão destas alterações na ADM e adaptação de força que são aparentes em arremessadores adolescentes não foram bem estabelecidas⁽¹⁹⁾.

A experiência de arremesso pode explicar a disparidade na

força dos rotação externa relativa à força dos rotação interna em adolescentes versus arremessadores adultos.

No estudo que avaliou a força dos rotadores externos e internos, os resultados mostraram que os rotadores externos eram mais fortes no lado dominante e a proporção de força entre os rotadores externos e rotadores internos não foram diferentes entre o braço dominante e não dominante⁽¹⁹⁾.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos no presente estudo nas condições experimentais adotadas nos permitem concluir que os sujeitos apresentaram uma diferença significativa na ADM do ombro dominante e do ombro não dominante, a prática desportiva de beisebol pode influenciar a ADM do seu praticante, os sujeitos apresentaram uma rotação externa maior no ombro dominante do que no ombro não dominante, os sujeitos apresen-

taram uma rotação interna diminuída no ombro dominante comparada com a rotação interna do ombro não-dominante, o movimento total foi o mesmo nas articulações glenoumerais, tanto no ombro dominante quanto no ombro não-dominante.

Este estudo demonstrou que apesar do número reduzido de sujeitos avaliados, existe uma diferença significativa nos movimentos de rotação externa e rotação interna entre os ombros dominante e não-dominante, e que estas alterações são inerentes aos sujeitos praticantes de beisebol.

Em alguns artigos as avaliações dos sujeitos foram realizadas por dois avaliadores ou mais, com a movimentação passiva dos membros.

É sugerido que sejam realizados novos estudos, com participação de dois ou mais examinadores, e que a mensuração da ADM dos sujeitos seja realizada, passiva e ativamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete: Part one: Biomechanics/ Pathophysiology/ Classification of injury. *Am J Sports Med.* 2000; 28:265-275.
2. Guimarães MMB, Sacco ICN, João SMA. Caracterização postural da jovem praticante de ginástica olímpica. *Rev Bras Fisioter.* 2007; 11(3):213-219.
3. Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Currents concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med.* 2002; 30:136-151.
4. Dun S, Kingsley D, Fleisig GS, Loftice J, Andrew JR. Biomechanical comparison of the fastball from wind-up and the fastball from stretch in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2008; 36:137-141.
5. Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, Schwartz ML, Reed J, O'Mara J, et al. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 20-26.
6. 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; 34:385-391.
7. Reagan KM, Meister K, Horodyski MB, Werner DW, Carruthers C, Wilk K. Humeral retroversion and its relationship to glenohumeral rotation in the shoulder of college baseball players. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 354-360.
8. Osbahr DC, Cannon DL, Speer KP. Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 347-353.
9. Reinold MM, Kevin EW, Macrina LC, Sheheane C, Shouchen D, Fleisig GS, et al. Changes in shoulder and elbow passive range of motion after pitching in professional baseball players. *Am J Sports Med.* 2008; 36: 523-527.
10. Meister K, Day T, Horodsky M, Kaminski TW, Wasik MP, Tillman S. Rotational motion changes in the glenohumeral joint of the adolescent/little league baseball player. *Am J Sports Med.* 2005; 33:693-698.
11. Pieper HG. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *Am J Sports Med.* 1998; 26: 247-253.
12. Venturini C, Ituassú NT, Tiexeira LM, Deus CVO. Confiabilidade intra e interexaminadores de dois métodos de medida da amplitude de dorsiflexão do tornozelo em indivíduos saudáveis. *Rev bras fisioter.* 2006; 10(4): 407-411.

13. Marques AP. Manual de goniometria. 2ª ed. Barueri: Manole, 2003.
14. 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; 25:609-613.
15. Sethi PM, Tibone JE, Lee TQ. Quantitative assessment of glenohumeral translation in baseball players: A comparison of pitchers versus nonpitching athletes. *Am J Sports Med.* 2004; 32: 1711-1715.
16. Borsa PA, Wilk KE, Jacobson JA, Scibek JS, Dover GC, Reinold MM, et al. Correlation of range of motion and glenohumeral translation in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2005; 33: 1392-1399.
17. 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: 617-621.
18. Dines JS, Frank JB, Akerman M, Yocum LA. Glenohumeral internal rotation deficits in baseball players with ulnar collateral ligament insufficiency. *Am J Sports Med.* 2009; 37:566-570.
19. Trakis JE, McHugh MP, Caracciolo PA, Busciacco L, Mullaney M, Nicholas SJ. Muscle strength and range of motion in adolescent pitchers with throwing-related pain. *Am J Sports Med.* 2008; 36:2173-2178.