

# ***Amplitude de movimento de ombro em atletas de handebol***

Alyssa da Silva<sup>1</sup> Ana Paula Ziegler<sup>2</sup> Michele Saccol<sup>3</sup>

## **RESUMO**

Estudos demonstram aumento da amplitude de movimento (ADM) de rotação lateral (RL) e perda da rotação medial (RM) do ombro em atletas de arremesso superior, porém poucos estudos avaliaram esse movimento em jogadores de handebol. O objetivo deste estudo foi avaliar a RL e RM de ombro em atletas de handebol comparando o ombro dominante e não-dominante. Participaram do estudo 46 jogadores da categoria cadete (n=22) e adulto (n=24), sendo realizada a goniometria de rotação do ombro na posição deitada. Nas duas categorias avaliadas, o ombro dominante apresentou menores valores de RM quando comparado ao não-dominante. Apesar dessa diferença, esses valores foram inferiores ao limite considerado clinicamente importante. Quanto a RL, apenas a categoria cadete apresentou maiores valores no ombro arremessador. Este estudo identificou uma diminuição da RM do ombro dominante em jogadores de handebol, entretanto esses déficits de RM não parecem ser clínica ou funcionalmente relevantes.

**Descritores:** Ombro, Amplitude de movimento articular, Atletas.

## ***Shoulder range of motion in handball athletes***

## **ABSTRACT**

Studies showed increase external rotation (ER) and losses of internal rotation (IR) range of motion (ROM) in dominant compared to non-dominant shoulder in overhead sports; however fewer studies investigated this variables in handball players. The aim of this study was to investigate shoulder ER and IR in handball players comparing dominant and non-dominant shoulders. Forty-six juvenile (n=22) and adult (n=24) male handball athletes were evaluated with goniometer for shoulder rotation ROM. In both evaluated categories, dominant shoulder presented lower values for IR compared to non-dominant shoulder. Even with this difference, those values were lower than the clinically significant. For ER, only juvenile athletes presented higher values in dominant shoulder. This study identified reduce dominant IR ROM in handball players, however IR deficit values were not clinically or funcionatly relevant.

**Descriptors:** Shoulder, Range of motion, Athletes.

<sup>1</sup> Especialização em Fisioterapia Traumato-Ortopédica na Faculdade de Ingá (UNINGA), Maringá, PR, Brasil.

<sup>2</sup> Especialização em andamento em Atividade Física, Desempenho Motor e Saúde na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>3</sup> Doutora em enfermagem pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos, SP, Brasil.

## Introdução

O handebol é uma modalidade esportiva que envolve uma grande quantidade e variedade de movimentos associada à manipulação de bola e contato com outros atletas<sup>1</sup>. Por envolver movimentos de arremesso, faz-se necessário uma ação coordenada e sincronizada do complexo do ombro em altas velocidades<sup>2-4</sup>, o que muitas vezes ultrapassa o limite fisiológico dessa articulação.<sup>5</sup>

Estudos prévios em arremessadores<sup>6-8</sup> demonstraram que o movimento do arremesso com abdução e rotação lateral (RL) máxima pode determinar alterações na amplitude de movimento (ADM) do ombro que são consideradas adaptativas da prática esportiva.<sup>9-11</sup> Esses estudos apresentam um aumento da ADM de RL em conjunto com uma perda da rotação medial (RM) do ombro dominante quando comparado ao não-dominante<sup>12-15</sup> em esportes como beisebol<sup>16,12</sup>, tênis<sup>17-19</sup>, pólo aquático<sup>20</sup> e natação<sup>7,21,22</sup>. Essa perda de RM do membro dominante comparado ao não dominante é denominada GIRD (*Glenoumeral internal rotation deficit*) e considerada uma alteração que apresenta implicação clínica funcional a partir de 20° de déficit.<sup>23-24</sup>

No handebol, poucos estudos propuseram avaliações referentes a ADM do ombro, encontrando um ganho de ADM passiva e ativa de RL no ombro dominante, sem alterações no movimento de RM<sup>19,25</sup>. Tendo em vista a escassez de trabalhos sobre adaptações do ombro em atletas de handebol, o objetivo desse estudo foi avaliar a ADM de rotação de ombro em jogadores de handebol de diferentes categorias comparando o ombro dominante e não-dominante e relacionando as alterações com o tempo de treinamento no esporte.

## Metodologia

Para participar do estudo, os atletas deveriam pertencer às categorias cadete e adulto de handebol masculino, praticando o esporte de forma competitiva há pelo menos um ano. Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentassem histórico de cirurgia no ombro, afastamento da prática esportiva por lesão nos últimos 6 meses e dor atual no ombro. Esse projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa conforme Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196/06 de forma que todos os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram recrutados 25 atletas de handebol do sexo masculino da categoria cadete que estavam disputando a Copa Mercosul de Handebol. No momento da avaliação, 3 atletas foram excluídos por presença de dor no ombro, participando do estudo 22 atletas dessa categoria. Já na categoria adulto, participaram 24 atletas que estavam disputando a mesma competição.

Todos voluntários preencheram um questionário com dados referentes ao tempo de treinamento no esporte e nível competitivo (Tabela 1).

Tabela 1 – Características dos atletas cadetes e adultos masculinos de handebol. Dados apresentados em média  $\pm$  desvio padrão.

	Atletas Cadetes (n=22)	Atletas Adultos (n=24)
Idade (anos)	15,72 $\pm$ 0,76	21,7 $\pm$ 4,97
Peso (kg)	77 $\pm$ 14,94	86,12 $\pm$ 11,61
Altura (m)	1,79 $\pm$ 0,06	1,81 $\pm$ 0,05
Tempo de treinamento competitivo (anos)	2,32 $\pm$ 1,26	8,43 $\pm$ 5,74

Para a avaliação de ADM de rotação do ombro, os atletas foram posicionados deitados sobre uma maca, com joelhos flexionados, ombro em abdução de 90° e flexão de 90° de cotovelo. Um dos examinadores estabilizou manualmente o ombro testado e realizou passivamente as rotações (RL ou RM), enquanto outro avaliador realizou a avaliação da amplitude final com o goniômetro universal (Carci).

A análise estatística foi realizada por meio do pacote estatístico *SPSS for Windows* (versão 13.0). Considerando que a maioria das variáveis apresentou uma distribuição normal de acordo com o teste de Shapiro-Wilk, testes paramétricos foram utilizados na análise. O teste t-independente foi utilizado para comparação entre as categorias. Já para comparação

entre ombro dominante e não dominante o teste t pareado foi aplicado. Os valores de ADM foram correlacionadas com a idade e o tempo de treinamento competitivo dos atletas (correlação de Pearson). A análise estatística considerou  $p < 0,05$ .

## Resultados

A tabela 2 apresenta a comparação das mensurações de ADM realizadas nos grupos. Não houve diferença estatisticamente significativa na comparação das medidas entre os grupos avaliados.

Tabela 2 – Valores da amplitude de movimento de rotação do ombro em atletas cadetes e adultos masculinos de handebol. Dados apresentados como média  $\pm$  desvio padrão.

	Atletas (n=22)	Cadetes	Atletas adultos (n=24)	P
Rotação lateral dominante	105,7 $\pm$ 10,2		101 $\pm$ 14,4	0,218
Rotação lateral não-dominante	98 $\pm$ 10,1		98,2 $\pm$ 10,1	0,958
Rotação medial dominante	63,3 $\pm$ 17,8		64,1 $\pm$ 10,7	0,860
Rotação medial não-dominante	69,1 $\pm$ 13,5		70,5 $\pm$ 11,5	0,705
Déficit de rotação medial	5,8 $\pm$ 12,6		6,4 $\pm$ 13,7	0,870
Arco total de movimento dominante	169,1 $\pm$ 25,5		165,2 $\pm$ 17,8	0,757
Arco total de movimento não-dominante	167,3 $\pm$ 19,1		168,8 $\pm$ 14,8	0,549

Na comparação das rotações em cada categoria, os atletas da categoria cadete apresentaram maiores valores de RL ( $p < 0,001$ ) e menores valores de RM ( $p = 0,042$ ) no ombro dominante quando comparado ao não-dominante. Para a categoria adulto, essa diferença ocorreu apenas para os valores de RM ( $p = 0,03$ ), não havendo diferenças para a RL ( $p = 0,317$ ).

A tabela 3 apresenta os resultados da correlação entre idade e tempo de treinamento com as variáveis de ADM mensuradas. Apenas a RM do ombro não dominante apresentou uma relação negativa e fraca com o tempo de treinamento no esporte.

Tabela 3 – Valores do coeficiente de correlação de Pearson (r) comparando idade e tempo de treinamento competitivo com os movimentos rotacionais mensurados

	Idade	Tempo de treinamento
Rotação lateral dominante	-0,016	-0,027
Rotação lateral não-dominante	0,099	0,125
Rotação medial dominante	-0,028	-0,093
Rotação medial não-dominante	-0,184	-0,320*
Déficit de rotação medial	-0,143	-0,188
Arco total de movimento dominante	-0,028	-0,078
Arco total de movimento não dominante	-0,076	-0,154

\*  $p < 0,05$

## Discussão

Atletas cadetes de handebol apresentaram maiores valores de RL e déficit de RM do ombro dominante comparado ao não dominante. Para os atletas adultos, apenas os déficits de RM foram encontrados. Apesar dessas diferenças, a idade e o tempo de treinamento do esporte não apresentou relação relevante com essas alterações no complexo do ombro.

Os resultados do grupo de atletas cadetes está de acordo com estudos prévios que salientam as diferenças de ADM de rotações do ombro para atletas que realizam o gestual do arremesso<sup>9,13,26,27</sup>. Nesses atletas, a RL é aumentada e a RM diminuída no ombro dominante quando comparado com o braço não dominante. Essa perda de RM do ombro dominante

é denominada GIRD e tem sido relacionada à uma contratura adaptativa da cápsula posterior nos arremessadores, podendo desencadear alterações patológicas em cascata e determinar lesões do ombro.<sup>22,28,29</sup>

Entretanto, no presente estudo essa perda de RM não foi significativa a ponto de gerar valores clinicamente consideráveis do GIRD. Esse resultado também foi demonstrado em atletas juvenis e juniores de handebol masculino com aumento na RL do ombro dominante, sem alterações no movimento de RM<sup>24</sup>. É importante salientar, porém, que nosso estudo encontrou alteração nos valores da RL do ombro dominante em atletas cadetes. Assim, o membro dominante apresentou aumento significativo da RL quando comparada ao membro não dominante, não encontrando déficit de RM.

Uma possível explicação para justificar tal fato é o tempo de treinamento e a idade dos atletas. Na categoria cadete, a idade do atleta, bem como o tempo de treinamento competitivo é inferior ao da categoria adulta (2,32 *versus* 8,43 anos). Esse fato já foi documentado em estudos como o de Meister e colaboradores<sup>13</sup>, no qual o decréscimo de RM dominante e consequente aumento do GIRD foram maiores em atletas de beisebol com 16 anos de idade do que em atletas de 8 anos.

Apesar da inclusão de atletas com pelo menos um ano de treinamento, é provável que na categoria cadete o tempo de treinamento não seja suficiente para determinar alterações musculoesqueléticas deletérias como a contratura adaptativa da cápsula posterior do ombro.<sup>18</sup> Essa adaptação estaria mais evidente em indivíduos entre 25 e 40 anos<sup>31</sup>, onde o enfoque da prevenção de lesões envolve tanto o alongamento da cápsula posterior como o equilíbrio da força dos músculos rotadores do ombro<sup>32-34</sup>.

## Conclusão

Atletas de handebol masculino apresentam déficits na RM do ombro dominante comparado ao não-dominante, porém em valores considerados não limitantes clínica e funcionalmente. Os atletas cadetes também apresentaram maiores valores na amplitude de RL do ombro dominante. Essas variáveis não apresentaram relação com o tempo de treinamento do esporte.

## Referências Bibliográficas

1. Eder K, Haralambie G. Limites fisiológicos de rendimento e seu significado prático para o jogador de andebol. *Setemetros*, 1986;21:9-13.
2. Bayios IA, Anastasopoulou EM, Sioudris DS, Boudolos KD. Relationship between isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators and ball velocity in team handball. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 2001;41:229- 235. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11447367>>
3. Clements AS, Ginn KA, Henley EC. Comparison of upper limb musculoskeletal function and throwing performance in adolescent baseball players and matched controls. *Phys. Ther. Sport.* 2001; 2(1):4-14. Disponível em: <<http://cirrie.buffalo.edu/database/6154/>>
4. Dauty M, Kitar E, Dubois C, Potiron M. Relation entre le lancer de baile et la forcé isocinetique des rotateurs d'épaule chez le handballeur de haut niveau. *Sci. sports.* 2005;20(5):300-303. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0765159705000626>>
5. Ejnisman B, Andreoli C, Carrera E, Abdalla R, Rene J, Cohen M. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. *Rev. Bras. Ortop.* 2001;36(10):389-393. Disponível em: <<http://www.herniadedisco.com.br/wp-content/uploads/2010/08/lesoes-musculo-esqueletico-no-ombro-do-atleta.pdf>>
6. 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. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11799012>>
7. Pink MM, Tibone JE. The painful shoulder in the swimming athlete. *Orthop Clin North Am.* 2000;31(2):247-61.8 Allegrucci M, Whitney SL, Irrgang JJ. Clinical implications of secondary impingement of the shoulder in freestyle swimmers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;20(6):307-18. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10736394>>
8. Allegrucci M, Whitney SL, Irrgang JJ. Clinical implications of secondary impingement of the shoulder in freestyle swimmers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;20(6):307-18. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7849751>>

9. 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. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19194026>>
10. H Wagner, J Pfusterschmied, M Tilp, J Landlinger, Von Duvillard, E Müller. Upper-body kinematics in team-handball throw, tennis serve, and volleyball Spike. *Scand J Med Sci Sports.* 2012. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22813080>>
11. Edouard P, Degache F, Oullion R, Plessis JY, Gleizes-Cervera S, Calmels P. Shoulder strength imbalances as injury risk in handbal. *J Sports Med.* 2013; 34(7):654-60. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23444085>>
12. 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(3):354-60. Disponível em: < <http://ajs.sagepub.com/content/30/3/354.abstract>>
13. 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. Disponível em:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16303877>>
14. Meister K, Day T, Horodyski 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(5):693-8. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15722284>>
15. G Myklebust, L Hasslan, R Bahr, K Steffen. High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scand J Med Sci Sports.* 2011. Disponível em:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22092886>>
16. Borsa PA, Dover GC, Wilk KE. et al: Glenohumeral range of motion and stiffness in professional baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(1):21-26. Disponível em:< <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16394949>> Data de acesso:
17. Ellenbecker TS, Roetert EP. A bilateral of upper extremity unilateral closed chain satnce stability in elite Junior tennis players and Professional baseball pitchers. *Med. Sci. Exerc.* 1996;28(5):S105.
18. Kibler WB, Chandler TJ, Livingston BP, Roetert EP. Shoulder range of motion in elite tennis players. Effect of age and years of tournament play. *Am J Sports Med.* 1996;24(3):279-85. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8734876>>
19. Pieper HG. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *Am J Sports Med.* 1998;26(2):247-53. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9548119>>
20. Witwer, Sauers. Clinical Measures of Shoulder Mobility in College Water-Polo Players. *J. sport rehabil.* 2006;15:1-45. Disponível em: <<http://journals.humankinetics.com/jsr-back-issues/jsrvolume15issue1february/clinicalmeasuresofshouldermobilityincollegewaterpoloplayers>>
21. Weldon EJ, Richardson AB. Upper extremity overuse injuries in swimming. A discussion of swimmer's shoulder. *Clin Sports Med.* 2001;20(3):423-38. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11494832>> 2-5, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16002489>>
23. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy.* 2003;19:404-420. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12671624>> Data de acesso:
24. Lintner D, Mayo M, Uzodina O, Jones R, Labossiere D. Glenoumeral internal rotation déficits in professional pitchers enrolled in an internal rotation stretching program. *Am J Sports Med.* 2007;35(4):617-21. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17293473>>
25. Luna NMS, Nogueira GB, Saccol MF, Leme L, Garcia MC, Cohen M. Amplitude de movimento rotacional glenoumeral por fotogrametria computadorizada em atletas da seleção brasileira de handebol masculino. *Fisioter Mov.* 2009;22(4):527-535
26. W Ben Kibler, MD, Aaron Sciascia, MS, Stephen J Thomas. Glenohumeral Internal Rotation Deficit: Pathogenesis and Response to Acute Throwing. *Sports Med Arthrosc Ver.* 2012;20:34–38. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22311291>>
27. Kevin EW, Leonard CM, Glenn SF, Ronald P, Charles D, Simpson II, Paul H, Nick P, James RA. Correlation of Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Total Rotational Motion to Shoulder Injuries in Professional Baseball Pitchers. *Am J Sports Med.* 2011;39(2):329. Disponível em:< <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21131681>>
28. 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. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9302464>>



29. Baltaci G, Johnson R, Kohl H. Shoulder range of motion characteristics in collegiate baseball players. J Sports Med Phys Fitness. 2001;41(2):236-42. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11447368>>
30. Rafael S, André B. Análise dos Movimentos de Rotação Medial e Lateral de Ombro em Atletas Praticantes de Pólo Aquático: Membro Dominante e não Dominante. Cient Ciênc Biol Saúde. 2011;13(2):103-106. Disponível em: <[http://intranet.ftc.br/upload/144972/231039\\_66021\\_7481.pdf](http://intranet.ftc.br/upload/144972/231039_66021_7481.pdf)>
31. Wendy J, Hurd K, Kaufman R. Glenohumeral rotational motion and strength and baseball pitching biomechanics. Journal of Athletic Training.2012;47(3):247. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22892405>>
32. Tonin K, Stražar K, Burger H, Vidmar G. Adaptive changes in the dominant shoulders of female professional overhead athletes: mutual association and relation to shoulder injury. J Rehabil Res. 2013; 36(3):228-35. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23282669>>
33. Almeida GP, Silveira PF, Rosseto NP, Barbosa G, Ejnisman B, Cohen M. Glenohumeral range of motion in handball players with and without throwing-related shoulder pain. J Shoulder Elbow Surg. 2013; ;22(5):602-7. Disponível em:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23177170>>
34. Andrade Mdos S, Fleury AM, de Lira CA, Dubas JP, da Silva AC. Profile of isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of shoulder rotator muscles in elite female team handball players. J Sports Sci. 2010; 28(7):743-9. Disponível em:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20496224>>.

**Alyssa Da Silva**

Endereço para correspondência - Rua irmão Robertão, 305. Bairro Urlândia, CEP 97070 460, Santa Maria, RS, Brasil.

E-mail: [alyssa.conte@hotmail.com](mailto:alyssa.conte@hotmail.com)

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5984699024239367>

Ana Paula Ziegler - [aninhaziegler@hotmail.com](mailto:aninhaziegler@hotmail.com)

Michele Saccol - [michelefs@uol.com.br](mailto:michelefs@uol.com.br)

**Recebido em 24 de fevereiro de 2013.**

**Publicado em 20 de janeiro de 2014.**