Arquivos de Ciências do ESPORTE

ISSN 2317-7136

Artigo Original

EDUFTM – Editora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro

A prática de um programa de aquecimento melhora variáveis musculoesqueléticas em atletas de handebol

Warm-up program improves musculoskeletal variables in handball athletes

Leonardo Madeira Silveira[1], Giovanni Fortelini Rodrigues[1], Simone Lara[2*], Lilian Pinto Teixeira[1]

[1] *Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil.*
[2] *Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil.*

** Autora correspondente: Simone Lara, UNIPAMPA, Campus Uruguaiana/RS, BR 472, KM 592, 97508-000, Brasil, CX Postal 118. E-mail: simonelara@unipampa.edu.br*

Citação: SILVEIRA, L. M.; RODRIGUES, G. F.; LARA, S.; TEIXEIRA, L. P. A prática de um programa de aquecimento melhora variáveis musculoesqueléticas em atletas de handebol. Arq. Cien. Esporte, v. 14, e026013, 2026. DOI https://doi.org/10.18554/aces.8620

Recebido: 04/08/2025
Aceito: 04/04/2026
Publicado: 17/11/2026
Prefixo DOI: 10.18554/aces.8620
E-location ID: e026013
Volume: 14, 2026

Nota do Editor: *A revista "Arquivos de Ciências do Esporte" permanece neutra em relação às reivindicações jurisdicionais em mapas publicados e afiliações institucionais.*

Licença: CC BY-NC-ND 4.0

Copyright © 2026 pelos autores. Publicado em acesso aberto sob os termos e condições da licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

Resumo: Objetivo: Avaliar os efeitos de um programa de aquecimento sobre a mobilidade rotacional glenoumeral, mobilidade de tronco e potência de membros superiores (MMSS), em atletas de handebol feminino. Métodos: Foram incluídas 11 atletas de handebol feminino (idade = 27,82 ± 8,88 anos, massa corporal = 74,64 ± 11,48 kg, estatura = 1,62 ± 0,09 m), avaliadas pré e pós-intervenção por meio dos seguintes testes: a) mobilidade rotacional glenoumeral e mobilidade de tronco (ambos utilizando um inclinômetro digital), b) Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) para a avaliação da potência de MMSS. O programa de aquecimento, baseado no aplicativo GetSet, foi aplicado durante 10 semanas, com exercícios focados em mobilidade de tronco, rotação glenoumeral e potência de MMSS. Resultados: Houve aumento significativo nos valores relacionados com a potência de MMSS ($p < 0,001$), bem como na mobilidade de tronco do lado dominante ($p = 0,007$) e não dominante ($p < 0,001$). Em relação à mobilidade rotacional glenoumeral do lado dominante, houve aumento da rotação externa ($p = 0,002$), enquanto no lado não dominante, o aumento foi significativo para a rotação interna ($p = 0,001$), rotação externa ($p < 0,001$) e rotação total de ombro ($p < 0,001$). Conclusão: O programa de aquecimento melhorou parâmetros essenciais para o desempenho e prevenção de lesões, como potência muscular e mobilidade de tronco, mas não foi suficiente para alterar a rotação interna do ombro dominante. Os achados reforçam a importância de aquecimentos dinâmicos e específicos no handebol, embora estratégias adicionais sejam necessárias para abordar limitações articulares.

Palavras-chave: *Ombro; Potência; Limitação da mobilidade.*

Abstract: Objective: This study evaluated the effects of a warm-up program on glenohumeral rotational mobility, trunk mobility, and upper limb power (ULP) in female handball athletes. Methods: Eleven female handball athletes (age = 27.82 ± 8.88 years, body mass = 74.64 ± 11.48 kg, height = 1.62 ± 0.09 m) were assessed before and after the intervention using the following tests: a) glenohumeral rotational mobility and thoracic mobility (both measured with a digital inclinometer), and b) the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) to evaluate ULP. The program, based on the GetSet app, was implemented over 10 weeks, with exercises focusing on trunk mobility, glenohumeral rotation, and upper limb power. Results: The results showed a significant increase in upper limb power ($p < 0.001$), as well as in dominant ($p = 0.007$) and non-dominant ($p < 0.001$) thoracic mobility. Regarding glenohumeral rotational mobility, the dominant side exhibited increased external rotation ($p = 0.002$), while the non-dominant side showed significant improvements in internal rotation ($p = 0.001$), external rotation ($p < 0.001$), and total rotation ($p < 0.001$). Conclusions: The warm-up program enhanced key parameters for performance and injury prevention, such as muscle power and thoracic mobility, but it was insufficient to modify internal rotation in the dominant shoulder. These findings reinforce the importance of dynamic, sport-specific warm-ups in handball, though additional strategies are needed to address joint limitations.

Keywords: *Shoulder; Power; Mobility limitation.*

1. INTRODUÇÃO

Esporte olímpico desde 1972, o handebol é um esporte de contato físico extremamente exigente, que envolve duas equipes de sete jogadores cada, cujos atletas driblam com a bola enquanto se movimentam pela quadra, a fim de marcar gol[1]. Para atingir esse objetivo, os jogadores devem combinar técnicas de ataque, iniciando pelo domínio do passe, recepção, finta e arremesso, sendo este último um dos principais gestos motores utilizados pelos atletas de handebol[2]. Em oposição, na situação de defesa (p. ex., equipe sem posse de bola) os jogadores procuram evitar que um atacante da equipe adversária se posicione ou consiga uma situação favorável para finalização, utilizando técnicas defensivas, tais como deslocamentos, bloqueios e marcações[2].

Nesse sentido, atletas que realizam o gesto motor do arremesso acima da cabeça de forma contínua, a exemplo do handebol, são conhecidos como atletas overhead, e integram velocidade rápida e forças rotacionais externas significativas, o que coloca demandas biomecânicas substanciais no complexo articular do ombro e, consequentemente, pode resultar em lesões nesta região[3]. Nesse contexto, autores destacam que cerca de 26% das lesões no handebol acontecem nos membros superiores (MMSS), como entorses, tendinites e problemas no ombro[4].

Quando falamos nas atletas femininas, o risco de lesão é maior, devido a fatores hormonais e biomecânicos, inerentes ao sexo biológico feminino[5,6]. Devido ao movimento repetitivo e contínuo do arremesso, essas atletas podem desenvolver sobrecargas biomecânicas no complexo do ombro, o que torna esta articulação mais vulnerável para o desenvolvimento de lesões por esforço repetitivo[7]. Destas disfunções biomecânicas, as alterações de mobilidade rotacional do ombro, como o déficit de rotação interna glenoumeral (GIRD), e o ganho excessivo de rotação externa glenoumeral, constituem-se como fatores de risco significativos para lesões por sobrecarga no ombro, e foram encontrados em estudo prévio, em jogadoras de handebol do sexo feminino[8]. Adicionalmente, a redução da força dos rotadores externos e o desequilíbrio na proporção de força entre os músculos rotadores internos e externos do ombro contribuem para uma maior suscetibilidade a lesões[9]. Assimetrias musculares entre os MMSS também foram associadas a um maior risco de lesões, destacando a importância de avaliações específicas para detectar e corrigir essas discrepâncias[9].

Portanto, a identificação e correção de déficits de mobilidade e força glenoumeral, bem como de assimetrias musculares, são essenciais na prevenção de lesões nos MMSS em atletas de handebol feminino. Assim, os programas preventivos entram como grandes aliados para reduzir o risco de lesões no handebol feminino. Mais do que uma tendência, eles vêm se mostrando fundamentais para proteger a saúde das jogadoras[10]. Um estudo recente incluiu 45 equipes de handebol de elite (22 equipes femininas, 23 equipes masculinas, 660 jogadores), divididas em grupo experimental e controle, e aplicou o Programa de Prevenção de Lesões no Ombro do Oslo Sports Trauma Research Center (OSTRC), que inclui exercícios para aumentar a rotação interna glenoumeral, a força de rotação externa e a força muscular escapular, bem como melhorar a cadeia cinética e a mobilidade torácica. Os autores concluíram que houve redução da prevalência de problemas no ombro no handebol de elite após a prática do programa preventivo, e, portanto, deve ser incluído como parte do aquecimento destes atletas[10].

No fim das contas, prevenir é cuidar. E cuidar de forma consistente, com orientação adequada e programas bem planejados, pode significar menos lesões, mais tempo em quadra e uma jornada esportiva mais segura e duradoura. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um programa de aquecimento sobre a mobilidade rotacional glenoumeral, mobilidade de tronco e potência de MMSS em atletas de handebol feminino.

2. MÉTODOS

Participantes

Este estudo de natureza intervencionista, descritiva e quantitativa contou com uma amostra composta por 11 atletas do sexo feminino, integrantes de uma equipe amadora de handebol do interior do Rio Grande do Sul, Brasil, que competem em níveis regional e estadual. Os critérios para inclusão foram: mulheres com idade superior a 18 anos, que estivessem em treinamento regular na equipe por, pelo menos, três meses. Foram

excluídas atletas que estavam afastadas por lesão nos últimos 30 dias, que tivessem passado por cirurgia ortopédica no último ano ou que apresentassem frequência inferior a 75% no programa de aquecimento. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Institucional (nº 3.623.044), e todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Para caracterizar o grupo, foram coletados dados como idade, peso corporal e estatura (utilizando uma balança digital calibrada e um estadiômetro fixado na parede, com as participantes em pé e vestindo roupas leves), tempo de prática no handebol (anos) e dominância manual. No total, participaram 11 atletas, com idade média de 27,82 ± 8,88 anos, peso médio de 74,64 ± 11,48 kg, estatura média de 1,62 ± 0,09 m e tempo médio de treinamento de 11,73 ± 8,15 anos. Todas as participantes eram destras.

Instrumentos

Mobilidade de rotação glenoumeral

Para avaliar a amplitude de movimento das rotações interna (RI) e externa (RE) do ombro, as atletas foram posicionadas em decúbito dorsal. Os avaliadores realizaram a abdução passiva do úmero a 90°, com o cotovelo flexionado a 90° e o antebraço em posição neutra. Um inclinômetro digital com base magnética da marca Western foi posicionado próximo ao punho para medir os ângulos. Durante a avaliação, o acrômio e o processo coracoide foram estabilizados para evitar a inclinação anterior da escápula, garantindo que a movimentação fosse exclusivamente do ombro. Os movimentos passivos de RI e RE foram realizados até que se sentisse uma resistência firme capsular ou começasse a inclinação escapular anterior, momento em que a medida foi registrada. Foram feitas três medições para cada lado, calculando-se a média. Caso a diferença na rotação interna entre o ombro dominante e o não dominante fosse superior a 20°–25°, acompanhada de uma redução maior que 5° no arco total de rotação, essa condição era considerada como GIRD patológico, relacionado ao aparecimento de sintomas e risco de lesões[11].

Mobilidade de tronco

Para medir a mobilidade da coluna torácica, utilizou-se o teste de rotação lombar bloqueada (Lumbar locked rotation test). As atletas foram posicionadas em quatro apoios, com joelhos e quadris flexionados a 90°, sobre uma maca, mantendo os cotovelos estendidos durante o teste. Uma das mãos era colocada atrás do pescoço, e então era realizada a rotação da coluna torácica para um dos lados. Cada participante executou três tentativas para cada lado, de forma alternada, e a média dos valores foi calculada. A rotação máxima foi medida com o inclinômetro digital da marca Western, posicionado entre as vértebras T1 e T2 ao final do movimento para ambos os lados. O valor considerado normal para adultos saudáveis neste teste é 40,8°, parâmetro utilizado como referência no estudo[12].

Potência muscular dos membros superiores

A potência muscular de MMSS foi avaliada pelo teste de estabilidade da extremidade superior em cadeia cinética fechada, conhecido como Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST). As participantes assumiram uma posição de flexão, com as mãos apoiadas no chão separadas por 92 cm (marcadas por fita adesiva), ombros perpendiculares às mãos, joelhos apoiados e pés afastados na largura dos ombros. A mão dominante cruzava o corpo para tocar a mão não dominante, retornando à posição inicial, e o movimento era repetido com a mão não dominante. As atletas foram instruídas a realizar o máximo número possível de toques alternados durante 15 segundos, mantendo a postura correta. Um avaliador controlava o tempo com um cronômetro digital e outro contava as repetições em voz alta. Após a instrução verbal “vai”, o teste começou. O teste finalizou com o comando “pare”. Foram realizadas três tentativas com intervalo de 45 segundos entre elas, e a média do número de toques foi calculada[11].

Programa de aquecimento

O programa de aquecimento aplicado incluiu seis exercícios, selecionados do aplicativo GetSet, desenvolvido em colaboração com o Comitê Olímpico Internacional, o Centro de Pesquisa de Traumatologia Esportiva de Oslo, a empresa Making Waves AS e várias federações esportivas internacionais. O mesmo tem

como objetivo reduzir o risco de lesões em atletas de handebol, tanto profissionais quanto amadores, desde os Jogos da Juventude de 2014 e 2016.

O aplicativo apresenta exercícios funcionais específicos para cada modalidade esportiva, demonstrados por vídeos e acompanhados de texto explicativo, divididos em três níveis de dificuldade. Esses exercícios visam preparar o atleta para o jogo, promovendo melhora na funcionalidade, força, equilíbrio, mobilidade e flexibilidade, reduzindo a chance de lesões. Os exercícios são realizados bilateralmente para desenvolver a técnica e a maturação muscular, preparando o atleta para cargas progressivas ao longo dos níveis iniciante, intermediário e avançado.

No presente estudo, seis exercícios foram selecionados do aplicativo, aplicados durante 10 semanas, com frequência semanal e duração de 20 a 25 minutos no início do treino (conforme Quadro 1). Dois exercícios focavam na mobilidade do tronco, dois na mobilidade rotacional glenoumeral e dois na potência dos MMSS. À medida que as atletas demonstravam desenvolvimento e compreensão adequados dos movimentos, eram promovidas para níveis de maior complexidade.

Quadro 1. *Programa de aquecimento aplicado às atletas de handebol feminino.*

Mobilidade de Tronco	Mobilidade Rotacional Glenoumeral	Potência de Membros Superiores
Shoulder and hip stretching (3x 6-8 repetições) para melhorar a flexibilidade dos quadris e ombros.	Shoulder external rotation (3x 8-16 repetições com bola) para fortalecer os músculos rotadores do ombro.	Release and catch (3x 6-8 repetições) para aumentar a potência e o controle no manguito rotador.
Shoulder blade control (3x 8-16 repetições) para melhorar o controle das costas e ombros.	Shoulder external rotation (3x 8-16 repetições com elástico) para fortalecer os músculos rotadores do ombro.	Drop & catch (3x 8-16 repetições) para fortalecer o ombro.
Kneeling lunge with rotation (3x 8-16 repetições) para melhorar a flexibilidade rotacional.	Shoulder rotation (3x 12-15 repetições com elástico) para fortalecer a parte de trás dos ombros e a parte superior das costas.	Backwards throwing (3x 8-16 repetições) para fortalecer os músculos rotadores do ombro.
	Shoulder rotation (3x 12-15 repetições sem carga) para fortalecer a parte de trás dos ombros e a parte superior das costas.	Run with backwards throws (2 voltas na quadra) para aquecer e fortalecer o ombro.

Fonte: os autores, 2024.

Análise estatística

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 20.0, por meio dos procedimentos de estatística descritiva através de médias, desvio padrão e frequências absolutas. O teste de Shapiro-Wilk indicou uma distribuição normal dos resultados, assim, para as diferenças pré e pós-intervenção, o teste t de Student pareado foi utilizado, considerando nível de significância de 0,05.

3. RESULTADOS

Conforme a Tabela 1, evidenciamos que houve um aumento significativo nos valores relacionados com a potência de MMSS ($p < 0,001$), bem como em relação à mobilidade de tronco do lado dominante ($p = 0,007$) e não dominante ($p < 0,001$). Em relação aos dados de mobilidade rotacional glenoumeral do lado dominante, houve aumento da rotação externa ($p = 0,002$), enquanto no lado não dominante, o aumento foi significativo para a rotação interna ($p = 0,001$), rotação externa ($p < 0,001$) e rotação total ($p < 0,001$).

Tabela 1. *Variáveis musculoesqueléticas pré e pós-intervenção nas atletas de handebol.*

Variável	Pré-intervenção Média	Pré-intervenção DP	Pós-intervenção Média	Pós-intervenção DP	p
Potência muscular de MMSS	31,81	3,03	35,39	3,99	<0,001*
Mobilidade de tronco D	83,57	16,71	85,63	15,20	0,007*

Mobilidade de tronco ND	78,45	16,59	82,03	14,82	<0,001*
Rotação interna D	74,33	16,40	73,93	6,32	0,92
Rotação externa D	80,24	4,94	81,87	5,62	0,002*
Rotação total glenoumeral D	154,57	15,36	155,90	6,25	0,76
Rotação interna ND	80,09	6,47	83,06	6,67	0,001*
Rotação externa ND	78,90	8,08	81,78	7,53	<0,001*
Rotação total glenoumeral ND	159,00	12,96	164,84	11,60	<0,001*

*D = dominante; ND = não dominante; * = p < 0,05.*

4. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que o programa de aquecimento baseado no aplicativo GetSet promoveu melhorias significativas na potência de MMSS, na mobilidade de tronco bilateral e na rotação glenoumeral do lado não dominante. Estes achados são relevantes, considerando que o handebol é um esporte que exige elevados níveis de força e mobilidade dos MMSS para a execução eficiente dos gestos técnicos, especialmente o arremesso.

O aumento significativo da potência muscular de MMSS, avaliada pelo CKCUEST, sugere que os exercícios de aquecimento foram eficazes em estimular adaptações neuromusculares favoráveis. Esses resultados corroboram os achados de Lemos, Maia e Carto[14], que também observaram melhorias na funcionalidade de atletas de handebol após a utilização do aplicativo GetSet. Além disso, Fredriksen et al.[15] demonstraram que programas de exercícios preventivos podem melhorar a força e a estabilidade do ombro em atletas de handebol, reforçando a importância de intervenções específicas para esta população. Löbell et al.[16] também destacaram a relação entre força do tronco e mobilidade do ombro em atletas jovens de vôlei e handebol, sugerindo que programas que integrem ambos os componentes podem ser mais eficazes na prevenção de lesões.

O aumento da mobilidade torácica observado no presente estudo também pode contribuir para a redução do risco de lesões, já que limitações nessa região impactam diretamente a biomecânica dos movimentos esportivos. Isso é especialmente relevante em modalidades que exigem uma cadeia cinética eficiente para a transferência de força entre os membros inferiores e superiores. Almeida et al.[13] destacam que a diminuição da mobilidade da coluna torácica pode causar compensações em outras articulações, como o ombro e a coluna lombar, resultando em sobrecarga nessas áreas e restringindo movimentos importantes como rotação, extensão e flexão lateral. Esses movimentos são fundamentais em esportes que envolvem arremessos, sprints e mudanças rápidas de direção, a exemplo do handebol, podendo prejudicar o desempenho esportivo das atletas. Corroborando, o estudo proposto por Andersson et al.[17] evidenciou que um programa abrangente de exercícios visando o aumento da rotação interna glenoumeral, força de rotação externa, controle escapular, controle de cadeia cinética e mobilidade torácica, reduziu o risco de problemas no ombro em atletas de elite de handebol em 28%.

No presente estudo, a rotação interna glenoumeral do lado dominante não se alterou pós-intervenção com a prática do programa de aquecimento. Esse resultado contrasta com o que vem sendo descrito em estudos recentes, que apontam benefícios de programas específicos de alongamento, mobilização e fortalecimento para restaurar a rotação interna do ombro em atletas, a exemplo de Özsaraç et al.[18]. Esses autores mostraram que técnicas como alongamentos direcionados e mobilizações articulares são eficazes para aumentar a rotação interna e prevenir disfunções em atletas que realizam movimentos repetitivos com os braços acima da cabeça. Os autores defendem a inserção sistemática dessas abordagens em programas preventivos e terapêuticos.

Nesse contexto, Kamali et al.[19] realizaram um estudo com atletas de vôlei que apresentavam GIRD, sem sintomas aparentes. Os autores compararam dois tipos de tratamento: um grupo fez apenas alongamentos, enquanto o outro fez alongamentos combinados com mobilizações nas articulações do ombro e da escápula. Os resultados evidenciaram que ambos os grupos melhoraram a rotação interna do ombro, bem como não houve diferença significativa entre os dois grupos, o que indica que, a curto prazo, apenas os alongamentos podem ser tão eficazes quanto a combinação com mobilizações. Esses resultados reforçam a importância de aplicar intervenções específicas e direcionadas para aumentar a rotação interna glenoumeral e minimizar o desenvolvimento do GIRD patológico em atletas overhead.

Como era de esperar, a literatura confirma a observação do GIRD como adaptação comum em esportes de arremesso, além de estar associado a um maior risco de lesões do ombro, em especial nos atletas que repetidamente realizam movimento acima da cabeça, como sugere Clarsen et al.[20]. Resumindo, mesmo que o programa preventivo possa reduzir o risco geral de lesão, a eficácia de corrigir déficits específicos, como o GIRD, requer exercícios com direcionamento do alongamento e estreitamento da musculatura rotadora interna.

Assim, a ausência de mudanças na rotação interna do lado dominante das atletas pode estar relacionada à falta de estímulos específicos no programa de aquecimento utilizado neste estudo. Além disso, a não melhora dessa variável pode ser atribuída a fatores como a duração relativamente curta da intervenção, a intensidade dos exercícios aplicados ou até mesmo a ausência de estímulos direcionados ao compartimento posterior da articulação do ombro. Tais aspectos devem ser considerados em estudos futuros, a fim de otimizar os resultados e promover melhorias mais abrangentes.

Como limitações do presente estudo, destacamos a ausência de um grupo controle, o que teria permitido uma análise mais precisa dos efeitos do protocolo aplicado. Além disso, nossos resultados não podem ser generalizados para outros grupos, uma vez que a amostra foi composta exclusivamente por atletas adultas de handebol feminino.

5. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram a eficácia do protocolo de aquecimento na melhoria de parâmetros fundamentais para o desempenho no handebol, particularmente no que diz respeito à potência de MMSS, mobilidade torácica e rotação externa do ombro. Estes achados reforçam a importância de programas de aquecimento dinâmicos e específicos como estratégia preventiva contra lesões em atletas que realizam movimentos repetitivos acima da cabeça.

Contudo, nosso programa de aquecimento não promoveu mudanças significativas sobre a mobilidade de rotação interna glenoumeral do lado dominante. Esta observação aponta para a necessidade de abordagens mais específicas no manejo de atletas que desenvolvem padrões de movimento assimétricos, característicos de esportes de arremesso.

Os achados deste estudo contribuem para a compreensão dos efeitos do aquecimento específico no handebol, destacando tanto seus benefícios quanto suas limitações. As evidências apresentadas podem orientar profissionais na elaboração de programas mais eficazes, que considerem não apenas o ganho de performance imediato, mas também a prevenção de desequilíbrios musculares e articulares, característicos nesta modalidade esportiva.

6. FINANCIAMENTO

Sem apoio financeiro.

7. APROVAÇÃO ÉTICA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Institucional (nº 3.623.044).

8. CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES (CREDIT)

L.M.S.: Redação do manuscrito, Coleta de dados, Análise de dados, Discussão dos resultados.

G.F.R.: Redação do manuscrito, Coleta de dados, Análise de dados, Discussão dos resultados.

S.L.: Interpretação dos resultados, Revisão textual, Formatações finais.

L.P.T.: Coleta de dados, Análise de dados.

9. CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

International Olympic Committee. (2024). Handball: Game rules, regulations and how to play. Olympics.com. Retrieved from https://www.olympics.com/en/news/handball-game-rules-regulations-how-to-play

Hespanhol Junior, L. C., Girotto, N., Alencar, T. N., & Lopes, A. D. (2012). Principais gestos esportivos executados por jogadores de handebol. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 34(3), 727–739. https://doi.org/10.1590/S0101-32892012000300014

Steele, M. C., Lavorgna, T. R., Ierulli, V. K., & Mulcahey, M. K. (2025). Risk factors for shoulder injuries in female athletes playing overhead sports: A systematic review. Sports Health, 17(3), 512–522. https://doi.org/10.1177/19417381241259987

Vila, H., Ferragut, C., Almeida, G., Rosseto, N., Ejnisman, B., & Cohen, M. (2022). The most common handball injuries: A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(17), 10688. https://doi.org/10.3390/ijerph191710688

Ferragut, C., Vila, H., Almeida, G., Rosseto, N., Ejnisman, B., & Cohen, M. (2023). Off-season beach handball participation lowers injury incidence in elite handball players: A prospective cohort study. Biology of Sport, 40(1), 71–78. https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.112970

Zech, A., & Wellmann, K. (2022). Sex differences in injury rates in team-sport athletes: A systematic review and meta-regression analysis. Journal of Sport and Health Science, 11(1), 104–114. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.001

Bauer, J., Zech, A., & Pfeifer, K. (2021). Side differences of upper quarter Y balance test performance in sub-elite young male and female handball players with different ages. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 13(1), 141. https://doi.org/10.1186/s13102-021-00363-3

Achenbach, L., Krutsch, V., Weber, J., Nerlich, M., Luig, P., Loose, O., et al. (2020). Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 28(4), 1202–1211. https://doi.org/10.1007/s00167-019-05461-y

Decleve, P., Van Cant, J., & Cools, A. (2020). The self-assessment corner for shoulder strength: Reliability, validity, and correlations with upper extremity physical performance tests. Journal of Athletic Training, 55(4), 350–358. https://doi.org/10.4085/1062-6050-55.4.03

Moller, M., Attermann, J., Myklebust, G., & Wedderkopp, N. (2022). A prevention program for shoulder injuries in handball: A cluster-randomized controlled trial. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 32(6), 1077–1087. https://doi.org/10.1111/sms.14158

Borms, D., & Cools, A. (2018). Upper-extremity functional performance tests: Reference values for overhead athletes. International Journal of Sports Medicine, 39(6), 433–441.

Johnson, K. D., Kim, K. M., Yu, B. K., et al. (2012). Reliability of thoracic spine rotation range-of-motion measurements in healthy adults. Journal of Athletic Training, 47(1), 52–60.

Almeida, G. P., Silveira, P. F., Rosseto, N. P., Barbosa, G., Ejnisman, B., & Cohen, M. (2013). Glenohumeral range of motion in handball players with and without throwing-related shoulder pain. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 22(5), 602–607. https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.08.027

Lemos, T. V., Maia, M. S., & Carto, J. P. S. (2020). Efeitos do aplicativo Get Set na funcionalidade de atletas de handebol (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Estadual de Goiás.

Fredriksen, H., Cools, A., Bahr, R., & Myklebust, G. (2020). Does an effective shoulder injury prevention program affect risk factors in handball? A randomized controlled study. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 30(8), 1423–1433. https://doi.org/10.1111/sms.13674

Löbell, R., Machado, R. O., Carlson, B. R. R., Teixeira, L. P., Barbosa, G. M., & Saccol, M. F. (2024). Trunk and shoulder strength and mobility in young female volleyball and handball athletes. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 40, 1041–1047. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.07.012

Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B., & Myklebust, G. (2017). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: A cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. British Journal of Sports Medicine, 51(14), 1073–1080. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096226

Özsaraç, M., Demirel, A., Altun, S., & Ergun, N. (2022). Effectiveness of interventions on glenohumeral internal rotation deficit (GIRD) in overhead athletes: A systematic review and meta-analysis. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 62(5), 607–614. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.22.13377-2

Kamali, M., Mohseni-Bandpei, M. A., Ebrahimi, I., et al. (2021). The effects of posterior shoulder stretching and joint mobilization on glenohumeral internal rotation deficit (GIRD) in overhead athletes: A randomized controlled trial. Physiotherapy Research International, 26(3), e1900. https://doi.org/10.1002/pri.1900

Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S. H., Munk, R., & Myklebust, G. (2014). Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: A prospective cohort study. British Journal of Sports Medicine, 48(17), 1327–1333. https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093702