

Avaliação dos sintomas osteomusculares em praticantes de handebol de uma faculdade

Evaluation of osteomuscular symptoms in handball players of a college

Ebson Silva Braga¹, Francisco Valmor Macedo Cunha²

¹Faculdade Maurício de Nassau – Aliança. Teresina, Piauí, Brasil. ORCID: 0000-0001-7667-9230. ebson12@hotmail.com

²Autor para correspondência. Faculdade Maurício de Nassau – Aliança. Teresina, Piauí, Brasil. ORCID: 0000-0001-7927-7747. orfeuyeuridice@gmail.com

RESUMO | INTRODUÇÃO: Nos últimos anos está crescendo a quantidade de jovens atletas (jogadores de handebol). O handebol é uma modalidade esportiva de arremesso. Nele ocorre gesto rápido e complexo, dividido em fases diferentes como: progressão, armação do braço, passada, aceleração e desaceleração do braço. Portanto, o handebol é um esporte de alta intensidade composto por acelerações repetitivas que exige grande esforço das articulações, principalmente do ombro, onde os movimentos e posicionamentos podem gerar alto risco de lesões ligamentares, tendinosas e capsulares. **OBJETIVO:** avaliar a presença de sintomas osteomusculares desenvolvidos em praticantes de handebol. **MATERIAL E MÉTODOS:** Trata-se de estudo observacional no qual foi aplicado o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares em atletas de handebol da seleção de uma Faculdade Particular do Piauí a fim de avaliar as lesões mais prevalentes em jogadores de handebol. Foram incluídos os atletas com idade a partir de 18 anos, ativos e sem lesões no ato da pesquisa. Os dados foram analisados através de estatística descritiva com base nas frequências absolutas e relativas das queixas apresentadas. **RESULTADOS:** As regiões com maior prevalência de queixas foram joelhos 10 (50%) seguido de 9 (45%) ombros. As regiões cujas lesões impossibilitaram a realização das atividades desportivas mais frequentemente foram 4 (20%) nas regiões ombros, quadris, joelhos, tornozelo por entorses ou torções. Havendo uma maior procura por atendimento especializado nos últimos meses de 5 (25%) em joelho e tornozelo. **CONCLUSÃO:** As regiões com maior frequência de acometimentos em praticantes de handebol foram ombro, joelho e tornozelo.

PALAVRAS-CHAVE: Atletas. Esporte. Sintomas. Handebol. Distúrbios músculo-esqueléticos.

ABSTRACT | INTRODUCTION: The number of young athletes (handball players) has grown in recent years. Handball is a sporting form of throwing. It occurs in a fast and complex gesture, divided into different phases such as: progression, arm, past, acceleration and deceleration of the arm. Therefore, handball is a high intensity sport composed of repetitive accelerations that requires great effort of the joints, especially of the shoulder, where the movements and positionings can generate high risk of ligament, tendinosis and capsular lesions. **OBJECTIVE:** to evaluate the presence of musculoskeletal symptoms developed in handball players. **MATERIAL AND METHODS:** This is an observational study in which the Nordic Musculoskeletal Questionnaire was applied to handball athletes from a private college in Piauí to assess the most prevalent injuries in handball players. We included athletes aged from 18 years, active and without injuries at the time of the research. Data were analyzed using descriptive statistics based on the absolute and relative frequencies of the complaints presented. **RESULTS:** The regions with the highest prevalence of complaints were knees 10 (50%) followed by 9 (45%) shoulders. The regions whose injuries prevented the performance of sports activities were more frequently 4 (20%) in the shoulder, hips, knees, ankle, or twist regions. There is a greater demand for specialized care in the last months of 5 (25%) in knee and ankle. **CONCLUSION:** The regions with the highest frequency of injuries in handball players were shoulder, knee and ankle.

KEYWORDS: Athletes. Sport. Symptoms. Handball. Musculoskeletal disorders.

Introdução

O handebol é uma modalidade esportiva de arremesso e contato com a bola, o qual exige grande esforço das estruturas articulares, ligamentares, tendinosas, capsulares e ligamentares. Não obstante, é conhecido como a modalidade esportiva em grupo com maior prevalência de lesões^{1,2}. Trata-se de um esporte cuja partida é longa, exigem mudanças rápidas de movimento, saltos com aterrissagens complicadas, contato frequente e colisões entre os jogadores, exercendo estresse principalmente sobre as articulações do joelho, ombro e tornozelo e tornando os jogadores suscetíveis tanto a lesões agudas quanto crônicas³.

A incidência de lesões no handball é amplamente variável podendo atingir patamares de 4.1 a até 12.4 lesões a cada 1000 horas de prática desportiva. Além disso, estes altos índices de lesão são mais associados a prática do que aos treinos⁴.

O arremesso, no handebol, constitui-se em um dos movimentos mais requisitados e complexos pois é desenvolvido de forma rápida dividindo-se em fases diferentes como: progressão, armação do braço, passada, aceleração e desaceleração do braço^{5,6}. Tal gesto desportivo é a combinação entre os movimentos de rotação externa e abdução do ombro, a qual é biomecanicamente instável, e rotineiramente associado a lesão do ombro⁵. As lesões nesta modalidade de esporte estão especialmente relacionadas à fase de armação do movimento⁵. Por realizar movimentos de arremesso, faz-se necessário uma ação de sincronização e coordenação na articulação do ombro em altas intensidades, onde, muitas vezes, ultrapassa o limite fisiológico da articulação⁷.

De acordo com Bere et al., (2015) estudos epidemiológicos tem revelado maior predisposição para lesões agudas nas articulações do joelho e tornozelo enquanto que as lesões crônicas, geralmente associadas ao overuse, são mais comuns no joelho, ombro e região da coxa^{3,8,9,10}.

A quantidade de jovens atletas praticantes de handball vem crescendo muito nos últimos anos no Brasil muito embora na Europa, o Handball seja popular há décadas^{3,11,4}. Diante disso, há carência de estudos que avaliem a prevalência de lesões desportivas e distúrbios musculoesqueléticos em praticantes de handball e, sobretudo, nas categorias universitária e estudantil que alavancam a prática de esportes

olímpicos no Brasil. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência dos sintomas osteomusculares em praticantes de handebol da seleção de uma faculdade de Teresina-PI.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de cunho transversal e descritiva com análise quantitativa dos dados. A amostra foi composta pelos atletas que compõem a equipe de handball de uma instituição de ensino superior de Teresina-PI.

Compuseram a amostra aqueles praticantes com idade compreendida entre 18 anos e 30 anos, do sexo masculino, e que participavam dos treinos e jogos ativamente. Desta forma, os atletas que participavam de treinos esporádicos ou que estavam afastados das atividades de treino e competição por motivos de saúde também foram excluídos desta pesquisa. A aplicação do questionário para coleta de dados foi aplicado em uma sala de aula da referida instituição.

A fim de realizar a coleta de dados, os participantes da pesquisa foram convidados a uma sala reservada de uma instituição de ensino superior de Teresina onde cada participante, após esclarecimento dos objetivos, riscos, e benefícios da pesquisa, recebeu um envelope lacrado com o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares e uma caneta esferográfica. Inicialmente o pesquisador explicou aos atletas como responder adequadamente aos questionários e, posteriormente, os mesmos foram liberados para proceder com o preenchimento sem interrupção do aplicador.

O Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares foi validado no Brasil por Barros e Alexandre¹² e contém um esquema de uma figura humana em posição ortostática, dividida em nove regiões anatômicas. O questionário é voltado para detecção de sintomas osteomusculares em nove regiões distintas e considerando a duração ou período de surgimento do agravo como nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias além de averiguar a gravidade dos sintomas através de sua associação com a impossibilidade ou o afastamento de suas atividades diárias, ou se o participante procurou um serviço médico nos últimos 12 meses¹².

As informações obtidas através do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares foram inicialmente tabulados em planilha do Microsoft Excel e posteriormente tratados através de estatística descritiva utilizando o programa SPSS Estatística 9.0 para o Windows. Os dados estão expressos em termos de frequência absoluta e relativa e demonstrados em quadros.

A pesquisa teve início apenas após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP através de submissão na Plataforma Brasil através do parecer nº 3.243.329 (CAAE 11001319.7.0000.5193). A participação dos sujeitos na pesquisa foi condicionada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Neste estudo, foram avaliados 18 praticantes de handball com idade entre 18 a 30 anos de uma equipe universitária de Teresina – Piauí. Dos avaliados, de acordo com a aplicação do QNSO (Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares) para as queixas nos últimos 12 meses foram observados maiores prevalências para região de joelho (50%), seguido de ombros (45%), cotovelo, mão e dedos e tornozelo com 35% cada (tabela 1). Interessante ressaltar que na aplicação do QNSO, o avaliado pode assinalar mais de uma região.

Tabela 1. Frequência relativa das queixas apresentadas por segmento corporal nos últimos 12 meses em jogadores de handball segundo dados colhidos através do QNSO. Teresina – PI, 2019

Região	% com queixas	% sem queixas
Pescoço	20	80
Ombros	45	55
Parte superior das costas	25	75
Cotovelo	35	65
Punho, mãos	35	65
Parte inferior das costas	35	65
Quadril, coxas	30	70
Joelhos	50	50
Tornozelo, pés	35	65

Neste estudo, o impacto das queixas osteomusculares está demonstrado na tabela 2. De acordo com os resultados apresentados, os maiores níveis de afastamento de atividades laborais, esportivas e de lazer relacionaram-se a lesões de joelho, ombro, tornozelo, coxas e cotovelo (20% todos).

Tabela 2. Frequência relativa dos impedimentos para atividades laborais, de lazer ou cotidianas em decorrência de problemas por segmento corporal nos últimos 12 meses em jogadores de handball segundo dados colhidos pelo QNSO. Teresina – PI, 2019

Região	% com queixas	% sem queixas
Pescoço	05	95
Ombros	20	80
Parte superior das costas	5	95
Cotovelo	20	80
Punho, mãos	15	85
Parte inferior das costas	15	85
Quadril, coxas	20	80
Joelhos	20	80
Tornozelo, pés	20	80

No tocante a busca por atendimento especializado em decorrência das lesões de handball, as articulações do joelho e tornozelo (25% cada), representaram os principais motivos que levaram os atletas a busca por ajuda especializada (Tabela 3). As articulações de ombro, cotovelo, punho e mãos com 20% cada.

Tabela 3. Frequência relativa da procura por atendimento especializado em decorrência de problemas por segmento corporal nos últimos 12 meses em jogadores de handball segundo dados colhidos pelo QNSO. Teresina – PI, 2019

Região	% com queixas	% sem queixas
Pescoço	10	90
Ombros	20	80
Parte superior das costas	5	95
Cotovelo	20	80
Punho, mãos	20	80
Parte inferior das costas	15	85
Quadril, coxas	10	90
Joelhos	25	75
Tornozelo, pés	25	75

Quando avaliado o percentual de queixas por região nos últimos 7 dias, as relacionadas a cotovelo, tornozelo e joelhos foram as mais prevalentes (tabela 4).

Tabela 4. Frequência relativa das queixas apresentadas por segmento corporal nos últimos 7 dias em jogadores de handball segundo dados colhidos pelo QNSO. Teresina – PI, 2019

Região	% com queixas	% sem queixas
Pescoço	5	95
Ombros	10	90
Parte superior das costas	10	90
Cotovelo	25	75
Punho, mãos	15	85
Parte inferior das costas	15	85
Quadril, coxas	15	85
Joelhos	20	80
Tornozelo, pés	20	80

Discussão

A prática de Handebol, apesar de promover benefícios aos seus praticantes, pode elevar o risco de várias lesões. De acordo com Sanches e Borin, (2008) estes esportistas apresentam risco de lesões por se tratar de um esporte de alta intensidade, repetido arremessos, cortes, saltos e aterrissagens, bem como contato físico frequente entre jogadores além de várias mudanças de movimento e direções^{1,13,14}.

Resultados semelhantes aos aqui encontrados foram encontrados por Rafnsson et al., (2017) que avaliou a incidência e prevalência de lesões em jogadores profissionais de handball da Finlândia encontrando maior prevalência de lesões agudas nos joelhos (26%), tornozelos (19%), e pés (17%), mas lesões por overuse aconteceram principalmente na região lombopelvica (39%), ombros (21%), e joelhos (21%). Das lesões de joelho, aquelas associadas aos LCA e LCP são mais comuns em praticantes de handball o que pode estar associado há uma tendência para treinamento mais intensivo e nível mais alto de desempenho, o que leva a maior frequência de lesões¹⁵.

De acordo com Sanches e Borin, (2008) quanto aos locais mais acometidos, encontramos joelho (26%), dedos MMSS (21%), tornozelo (16%), ombro (11%), região lombar (5%), punho (5%), quadril (5%) e perna (11%), que corroboram com os dados de Cohen e Abdalla joelho (35,9%), tornozelo (14,8%), ombro (12%) e região lombar (7,65%)¹³. Foi observado que 50% das lesões ocorreram na extremidade inferior e 50% na extremidade superior, diferente do que foi visto por Seil, Rupp, Tempelhof e Kohn, (1998) que em seu estudo encontrou um envolvimento em 37% dos casos da extremidade superior e 54% da extremidade inferior¹⁶.

A articulação do ombro, a segunda com maior incidência de lesões nos últimos 12 meses é tradicionalmente mais estudada e abordada em relação ao handball devido sua intrínseca associação ao gesto desportivo de arremesso. O movimento do arremesso com abdução e rotação lateral (RL) máxima, altera na amplitude de movimento (ADM) do ombro, podendo ser consideradas adaptativas da prática do esporte, com o aumento da amplitude de movimento (ADM) de rotação lateral (RL) junto com uma perda de rotação medial (RM) do ombro dominante

quando comparado ao não dominante. Essa perda de rotação medial (RM) é denominada de GIRD (Glenumeral internal rotation deficit) e considerada uma alteração que apresenta implicação funcional a partir de 20 graus¹⁷.

Moller et al. (2017), por exemplo, avaliou a taxa de lesão de ombro em 679 praticantes jovens de handball durante 31 semanas e concluiu que a carga de treino aumenta em 60% o risco de lesão em indivíduos com características normais de amplitude de movimentos e força de ombro. Além disso, também observaram aumento do risco de lesão em jogadores com diminuição da força de rotadores externos de ombro e discinesia escapular, entretanto não observou diferença no risco de lesão entre os praticantes com características normais de ombro¹⁸.

Aashein et al., (2018) encontrou resultados semelhantes aos apresentados neste estudo ao avaliar por 10 meses a prevalência de lesão por overuse em 145 praticantes de handball com idade entre 16 e 18 anos de idade e observou prevalência geral de 36% considerando todas as regiões anatômicas, as lesões de ombro (38%) foram as mais comuns e as de joelho (36%) as que resultaram em afastamento das atividades mais impactantes. A incidência geral de lesão foi de 91%¹.

Tradicionalmente, estudos avaliam a relação entre amplitude de movimento da articulação glenoumeral, discinesia escapular e força da musculatura do ombro na prevalência de lesão desta articulação¹⁸. Em estudo prospectivo realizado com 206 atletas da elite do handball da Noruega, os pesquisadores encontraram associação significativa entre musculatura rotadora externa fraca, discinesia escapular, amplitude de movimento para rotação externa de ombro e lesão nesta articulação¹⁰. Para os autores, tais estudos são importantes, pois propiciam a descoberta de fatores intrínsecos associados ao surgimento das lesões e que podem ser combatidos a fim de diminuir a prevalência de lesões.

Forthomme et al. (2018), a exemplo, avaliou a relação entre a força da musculatura rotadora externa através de dinamometria isocinética em 108 jogadores profissionais de handball e lesão de ombro não encontrando relação entre as variáveis analisadas¹⁸.

Corroborando a estes resultados, outro estudo realizado com 329 jogadores de handball de ambos os sexos não encontrou associação entre amplitude de rotação total de ombro, amplitude de rotação externa de ombro e discinesia escapular com lesão de ombro em tais atletas, mas houve correlação positiva entre overuse de ombro e maior rotação interna da mesma articulação¹⁹.

Revisão sistemática realizada por Fong et al. (2007), mostrou que as lesões de tornozelo ocupam a segunda posição dentre as mais prevalentes lesões relacionadas a prática de handball e que o tipo mais comum são as entorses as quais estão frequentemente relacionadas a aterrissagens e mudanças de direção²⁰. Estes achados corroboram em parte com os resultados de Giroto et al. (2015) que avaliou a incidência de lesões em 339 atletas de handball profissionais do Brasil e encontrou maior prevalência de lesões traumáticas no tornozelo (19.4%) seguido de joelho (13.5%)¹⁴. Durante o Campeonato Mundial de Handball que aconteceu no Qatar em 2015, foi reportada uma incidência total de lesão de 104.5 lesões a cada 1000 horas de jogo, cujos atletas com maior risco foram os de linha e os locais com maior acometimento foram o tornozelo, coxa e joelho³. Estes resultados corroboram em parte com os apresentados neste estudo em que a articulação do tornozelo foi à terceira com maior prevalência de queixas. As divergências nos resultados talvez possam ser explicadas pelas heterogeneidades dos grupos analisados bem como os instrumentos de coleta de dados.

O mais importante que a detecção das queixas mais prevalentes é o impacto que tais lesões geram na vida dos atletas. Do ponto de vista do esporte, o afastamento das atividades de treino e competitivas é o principal aspecto. Estudos corroboram com o fato de que lesões de ombro, joelho e tornozelo são frequentemente fatores impeditivos para a prática desportiva^{19,3}.

Quando indagados através do questionário nórdico sobre a procura por assistência médica para avaliação e tratamento das lesões (tabela 3), as regiões mais citadas foram joelho e tornozelo (25%). De fato, como já citado anteriormente, as lesões mais comuns de joelho e tornozelo relacionadas a prática esportiva do handball são lesões ligamentares, LCA, LCP e entorses, respectivamente. Tais lesões possuem maior gravidade e devido o impedimento da prática des-

portiva e de muitas AVDs geram maior urgência na procura por assistência^{21,15,14}. Segundo Riffel, Mann e Kleinpaul, (2016) dentre os locais anatômicos relacionados nas lesões ocorridas, apresentou-se nove locais distintos, sendo o joelho com maior número totalizando seis (25%) dos atletas, seguido por ombro e tornozelo com quatro (17%). Para demonstração do tipo de lesão 14 (56%) atletas tiveram entorses como lesões, sendo essas a maioria, seguida por dor inespecífica aguda com 5 (20%) atletas com queixas²¹.

Quando avaliados os locais onde há maior queixa na última semana (tabela 4), os resultados encontrados corroboram com o citado pela literatura em que as lesões de joelho, tornozelo e cotovelo são com frequência desencadeada de forma aguda. Segundo Silva, (2010) a epicondilite lateral é uma patologia específica da musculatura no epicôndilo lateral, frequentemente causada por sobrecarga, em que micro lesões são causadas na região da inserção dos tendões extensores do punho, dos dedos e, em menor grau, o extensor radial longo do carpo, além da porção anterior do extensor comum dos dedos²². A epicondilite medial são lesões que podem atrapalhar a vida do esportista. Sendo que podem necessitar de tratamento ao longo prazo, principalmente em esportes em que o arremesso com potência é necessário (saque no tenista, arremesso no beisebol, ataque no voleibol, entre outros).

Apesar de apresentar dubiedade em sua apresentação, ou em membro superior, ou em membro inferior, estudos prévios demonstraram não haver diferença na prevalência de lesão em membros superiores e inferiores entre praticantes de handball quando avaliados nos últimos 06 e 12 meses².

Ademais, mais importante que o sítio da lesão ou da queixa apresentada pelos atletas, o diagnóstico e prevenção destas lesões são imperativos uma vez que em estudo prospectivo realizado com 30 adultos jovens praticantes de handball, Slodownik, Gonowska-Slodownik e Morgulec-Adamowicz, (2018) observaram que a presença de lesão nos últimos 12 meses é fator importante para o aparecimento de novas lesões em praticantes de handball de tal forma que aqueles que haviam sofrido algum tipo de lesão nos últimos 12 meses, tiveram risco 13.7 vezes maior de sofrer lesão nos 6 meses seguintes após a avaliação².

No sentido da prevenção de lesões, Achenbach et al., (2017) implementou programa de treinamento neuromuscular compreendendo exercícios de fortalecimento da musculatura periarticular de joelho, propriocepção, exercícios pliométricos e treinos de salto e aterrissagem, observou diminuição na prevalência de lesões de joelho em praticantes jovens (16 a 18 anos) de ambos os sexos¹¹. O programa foi realizado de 2 a 3 vezes por semana durante 10 a 12 semanas antes do início da temporada e uma vez por semana durante o período de competição.

Muito embora a amostra apresentada por este estudo tenha sido pequena, os achados aqui encontrados vão de encontro aos apresentados pela literatura internacional sobre lesões no handball. Novos estudos são necessários com maiores amostras e análise estatística mais robusta e sobretudo de estudos nacionais, uma vez que a literatura nacional é carente de pesquisas com métodos e amostras bem definidos sobre esta temática.

Conclusão

Nesta pesquisa observou-se maior prevalência de lesão nas regiões de ombro, joelho, tornozelo-pé e cotovelo. As regiões que demandaram maior cuidado no sentido de procura por ajuda especializada foram joelho e tornozelo e as regiões com queixas que levaram os atletas a afastamento de atividades laborais, de lazer e esportivas com maior frequência foram joelho, ombro, quadril, coxa e tornozelo-pé.

Contribuições dos autores

Cunha FVM participou da concepção, delineamento, busca e análise estatística dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados, redação do artigo científico. Braga ES participou da coleta de dados, interpretação e redação do artigo científico.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, participação em conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc.).

1. Aasheim C, Stavenes H, Andersson SH, Engbretsen L, Clarsen B. Prevalence and burden of overuse injuries in elite junior handball. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2018;4:e000391. doi: [10.1136/bmjsem-2018-000391](https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000391)
2. Slodownik R, Slodownik AO, Morgulec-Adamowicz N. Functional Movement Screen and history of injury in the assessment of potential risk of injury among team handball players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018;58(9):1281-6. doi: [10.23736/S0022-4707.17.07717-9](https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07717-9)
3. Bere T, Alonso JM, Wangensteen A, Bakken A, Eirale C, Dijkstra HP et al. Injury and illness surveillance during the 24th Men's Handball World Championship 2015 in Qatar. *J Sports Med*. 2015;49:1151-1156. doi: [10.1136/bjsports-2015-094972](https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094972)
4. Mónaco M, Rincón JAG, Ronsano BJM, Whiteley R, Sanz-Lopez F, Rodas G. Injury incidence and injury patterns by category, player position, and maturation in elite male handball elite players. *Biol Sport*. 2019;36(1):67-74. doi: [10.5114/biolSport.2018.78908](https://doi.org/10.5114/biolSport.2018.78908)
5. Quadros GA, Döhnert MB. Humeral retroversion and shoulder rotational mobility in young handball practitioners. *Acta Ortop Bras*. 2015;23(5):299-302. doi: [10.1590/1413-785220152306149003](https://doi.org/10.1590/1413-785220152306149003)
6. Seabra P, Van Eck CF, Sá M, Torres J. Are professional handball players at risk for developing a glenohumeral internal rotation deficit in their dominant arm? *Phys Sportsmed*. 2017;45(2):77-81. doi: [10.1080/00913847.2017.1295774](https://doi.org/10.1080/00913847.2017.1295774)
7. Silva Alyssa, Ziegler AP, Saccol M. Amplitude de movimento de ombro em atletas de handebol. *Saúde (Santa Maria)*. 2014;40(1):31-6. doi: [10.5902/223658347961](https://doi.org/10.5902/223658347961)
8. Moller M, Nielsen RO, Attermann J, Wedderkopp N, Lind M, Sorensen H et al. Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *Br J Sports Med*. 2017;51:231-237. doi: [10.1136/bjsports-2016-096927](https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096927)
9. Myklebust G, Hasslan L, Bahr R, Steffen K. High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scand J Med Sci Sports*. 2013;23(3):288-94. doi: [10.1111/j.1600-0838.2011.01398.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01398.x)
10. Clarsen B, Bahr R, Andersson SH, Munk R, Myklebust G. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *Br J Sports Med*. 2014;48(17):1327-1333. doi: [10.1136/bjsports-2014-093702](https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093702)
11. Achenbach L, Krutsch V, Weber J, Nerlich M, Luig P, Loose O et al. Neuromuscular exercises prevent severe knee injury in adolescent team handball players. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthrosc*. 2018;26(7):1901-1908. doi: [10.1007/s00167-017-4758-5](https://doi.org/10.1007/s00167-017-4758-5)

12. Barros ENC, Alexandre NMC. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev.* 2003;50(2):101-08.
13. Sanches FG, Borin SH. Lesões mais comuns no handebol. *Anuário da Produção Acadêmica Docente.* 2008;2(3):233-239.
14. Giroto N. Incidência de lesões em jogadores de handebol: um estudo de coorte prospectivo [dissertação]. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo; 2012.
15. Majewski M, Susanne H, Klaus SC. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee.* 2006;13(3):184-188. doi: [10.1016/j.knee.2006.01.005](https://doi.org/10.1016/j.knee.2006.01.005)
16. Seil R, Rupp S, Tempelhof S, Kohn D. Sports injuries in team hand- ball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level. *Am J Sports Med.* 1998;26(5):681-7. doi: [10.1177/03635465980260051401](https://doi.org/10.1177/03635465980260051401)
17. Seabra AF, Mendonça DM, Thomis MA, Anjos LA, Maia JA. Determinantes biológicos e sócio-culturais associados à prática de atividade física de adolescentes. *Cad Saúde Pública.* 2008;24(4):721-36. doi: [10.1590/S0102-311X2008000400002](https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000400002)
18. Forthomme B, Croisier JL, Delvaux F, Kaux JF, Crielaard JM, Gleizes-Cervera S. Preseason Strength Assessment of the Rotator Muscles and Shoulder Injury in Handball Players. *J Athl Train.* 2018;53(2):174-180. doi: [10.4085/1062-6050-216-16](https://doi.org/10.4085/1062-6050-216-16)
19. Anderson MW, Alford BA. Overhead throwing injuries of the shoulder and elbow. *Radiol Clin North Am.* 2010;48(6):1137-54. doi: [10.1016/j.rcl.2010.07.002](https://doi.org/10.1016/j.rcl.2010.07.002)
20. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PSH, Chan CKM. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. *Sports Med.* 2007;37(1):73-94. doi: [10.2165/00007256-200737010-00006](https://doi.org/10.2165/00007256-200737010-00006)
21. Riffel BS, Mann L, Kleinpaul JF. Análise acerca das lesões ocasionadas pela prática do handebol. *Revista das Ciências da Saúde do Oeste Baiano – Higia.* 2016;1(2):125-133.
22. Silva RT. Lesões do membro superior no esporte. *Rev Bras Ortop.* 2010;45(2):122-31. doi: [10.1590/S0102-36162010000200003](https://doi.org/10.1590/S0102-36162010000200003)