

# A INCIDÊNCIA DE LESÕES NO OMBRO EM ATLETAS DE ESPORTES OVERHEAD

## The incidence of shoulder injuries in overhead sports athletes

Kaio Matheus Bianchi Delasta<sup>1</sup>

Alex Augusto Vendramini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Fisioterapia nas Faculdades Integradas de Bauru

<sup>2</sup>Orientador e Docente do curso de Fisioterapia nas Faculdades Integradas de Bauru

### Resumo

O ombro desempenha um papel importante quando relacionado à função dos membros superiores. Ele é composto por quatro articulações sendo elas: glenoumeral, acromioclavicular, esternoclavicular e escapulotorácica, contando com a inserção de diversos grupos musculares. É, também, a articulação mais flexível do corpo humano, visto de um ângulo analítico motor. Essa biomecânica junto à essa grande cadeia de movimentos pode desencadear lesões no ombro e, em atletas, redução do desempenho na prática esportiva. O objetivo do presente trabalho foi verificar a incidência de lesões no ombro em atletas praticantes de esportes *overhead* e seus principais fatores de risco. Trata-se de uma revisão bibliográfica com base de dados na internet como Bireme, Scielo, Lilacs, PEDro e Pubmed, sem restrições de idiomas, com delimitação de tempo de publicação nos últimos dez anos. Dores no ombro são as principais queixas em atletas *overhead*, onde nesses esportes a articulação do ombro sofre com riscos de lesões graças aos gestos repetitivos e à carga imposta, podendo sobrecarregar a articulação. O potencial de ocorrências de lesões é alto, pois suporta grandes forças e cargas durante o gesto esportivo nos esportes *overhead*, como o saque no vôlei, por exemplo. Na sua maioria, as lesões no ombro aparecem como distensões, causando, a longo prazo, sobrecargas crônicas que levarão a articulação à uma lesão. Pode-se concluir que a ocorrência de lesões no ombro em atletas *overhead* vai muito além da grande ADM e esforços repetitivos. Deve ser levada em consideração todas as questões biomecânicas envolvidas na relação com o ombro, analisando a cadeia cinética como um todo em prol de um melhor método de tratamento, devolvendo os atletas à prática esportiva e diminuindo a ocorrência de lesões.

**Palavras chave:** Lesões no ombro; Esportes overhead; Articulação do ombro; Incidência; Cadeia cinética; Uso excessivo.

### Abstract

The shoulder plays an important role when it comes to the function of the upper limbs. It is made up of four joints: the glenohumeral, acromioclavicular, sternoclavicular and scapulothoracic joints, with several muscle groups attached. It is also the most flexible

joint in the human body, seen from a motor analytical angle. These biomechanics, together with this large chain of movements, can lead to shoulder injuries and, in athletes, reduced performance in sports. The aim of this study was to verify the incidence of shoulder injuries in overhead athletes and their main risk factors. This is a bibliographical review using internet databases such as Bireme, Scielo, Lilacs, PEDro and Pubmed, with no language restrictions, and with publication time delimited to the last ten years. Shoulder pain is the main complaint in overhead athletes, where in these sports the shoulder joint is at risk of injury thanks to repetitive gestures and the load imposed, which can overload the joint. The potential for injury is high, as the shoulder supports great forces and loads during the sporting gesture in overhead sports, such as the serve in volleyball, for example. Most shoulder injuries appear as strains, causing chronic overloads in the long term which will lead to injury. It can be concluded that the occurrence of shoulder injuries in overhead athletes goes far beyond high ADM and repetitive strain. All the biomechanical issues involved in the relationship with the shoulder must be taken into account, analyzing the kinetic chain as a whole in favor of a better treatment method, returning athletes to sports practice and reducing the occurrence of injuries.

**Key Words:** Shoulder injuries; Overhead sports; Shoulder Joint; Incidence; Kinetic chain; Overuse.

## **Introdução**

O ombro desempenha um papel importante quando relacionado à função dos membros superiores (MMSS). Ele é composto por quatro articulações sendo elas: glenoumeral, acromioclavicular, esternoclavicular e escapulotorácica, contando com a inserção de diversos grupos musculares. Na articulação acoplam-se uma vasta quantidade de músculos para as determinadas funções do ombro, como o músculo deltoide, sendo o mais proeminente tendo a função de abduzir, fletir e estender o ombro de acordo com seus respectivos segmentos. Além dele, os músculos do manguito rotador, que é um grupo muscular com quatro músculos (redondo menor, subescapular, supraespinhal e infraespinhal) que se originam na escápula e possuem a sua inserção no osso do úmero, cobrindo toda a cápsula articular do ombro, tendo papel fundamental nos movimentos de rotação interna e externa, mas também, um trabalho importante na estabilização da articulação em movimento, sempre alinhando a articulação glenoumeral, durante toda a amplitude de movimento (ADM), juntamente com a ação do músculo serrátil anterior (BAKSHSH; NICANDRI, 2018).

A articulação glenoumeral concede ao ombro uma capacidade de movimento maior do que as demais articulações do corpo humano, graças à sua anatomia complexa entre os ossos do úmero e da escápula e também uma rede vasta

de tendões, ligamentos e outras estruturas presentes na articulação. Com ampla mobilidade e variação de movimento, o ombro torna-se o principal elemento, biomecanicamente falando, para que os atletas possam desempenhar melhor dentro da prática dos esportes e, por conta disso, a articulação acaba sendo exposta aos mais diversos estresses e somando isso à uma enorme ADM, uma orientação óssea baixa, faz com que o ombro fique sujeito à lesões. É, também, a articulação mais flexível do corpo humano, visto de um ângulo analítico motor. Essa biomecânica junto à essa grande cadeia de movimentos pode desencadear lesões no ombro e, em atletas, redução do desempenho na prática esportiva (DOYSCHER *et al.*, 2014; HUEGEL; WILLIAMS; SOSLOWSKY, 2015; LI; REN; BAKER, 2021).

Devido à grande variação de movimento, se faz necessário um conhecimento sobre a mecânica do ombro e da cadeia cinética, para melhor desenvolver, regular e, principalmente, distribuir as forças recebidas pelo corpo. A cadeia cinética se faz importante para que essa distribuição ocorra de forma íntegra, para isso, ela envolve todo o corpo, desde os membros inferiores até os superiores. O conceito da distribuição da cadeia cinética parte de que um movimento coordenado se forma através da energia vinda dos membros inferiores através dos músculos do tronco, até a chegada aos MMSS e qualquer desequilíbrio, disfunção mecânica em tronco, quadril ou MMII tende a acarretar lesões na articulação do ombro (GASIBAT; KAMALDEN, 2021; KIBLER; WILKES; SCIASCIA, 2013; SEKIGUCHI *et al.*, 2017).

Dentro da cadeia cinética existe o conceito de transmissão miofascial, onde a transferência de forças vinda dos MMII, principalmente glúteo máximo e latíssimo do dorso, quando mal distribuídas, afetam o ombro, através de tensões transpassadas pela fáscia toracolombar e músculos como o glúteo máximo e o grande dorsal, pois tensões geradas nesses músculos fazem com que a fáscia toracolombar seja deslocada significativamente, mesmo se tratando do lado contralateral, graças à inserção do grande dorsal, que se dá no sulco intertubercular (CARVALHAIS *et al.*, 2013).

Da mesma forma, alterações posturais, envolvendo a cervical, cabeça e torácica, estão ligadas à queixas de dores nos ombros, pois um aumento da cifose torácica e anteriorização de cervical, tendem a estreitar o espaço subacromial, gerando inflamações e até degenerações das estruturas presentes naquele espaço, alterando, de forma negativa, a execução dos movimentos, levando em consideração também a origem do plexo braquial vinda da região cervical, podendo ser provocadas

síndromes compressivas, que terão impacto claro e evidente nos MMSS (ALIZADEHKHAIYAT *et al.*, 2017; ZHANG *et al.*, 2015).

Dores nos ombros são as principais queixas em atletas *overhead* (cujo gesto esportivo, através dos MMSS, ultrapassa a altura da cabeça), pois nesses esportes a articulação do ombro sofre com riscos de lesões graças aos gestos repetitivos e à carga imposta, podendo sobrecarregar a articulação glenoumeral. O movimento *overhead* é um gesto complexo que utiliza de toda cadeia cinética para atingir a precisão e a velocidade desejadas. Ele age ligando todos os segmentos do corpo, transferindo as forças de forma adequada (CHU *et al.*, 2016; HOPPE *et al.*, 2022).

As tensões impostas à articulação do ombro através dos movimentos repetitivos acima do nível da cabeça são fatores contribuintes para a exposição do ombro à possíveis lesões. Atletas *overhead* realizam os gestos esportivos com ampla ADM e com rapidez, o que faz com que o desencadeamento de lesões na articulação aumente. Em esportes de arremesso como: vôlei, handebol, softbol, beisebol, tênis e críquete, as lesões e dores no ombro são grandes problemas na vida desses atletas. A biomecânica, como a mobilidade do ombro, má coordenação motora e uma técnica de arremesso prejudicada podem ser fatores que exponham o ombro à possíveis lesões durante a prática de esportes *overhead* (ASKER *et al.*, 2018; TOOTH *et al.*, 2020; ZAREMSKI *et al.*, 2017).

O potencial de ocorrências de lesões é alto, pois o ombro suporta grandes forças e cargas durante o gesto esportivo nos esportes *overhead*, como o saque no vôlei, por exemplo. Na sua maioria, as lesões no ombro aparecem como distensões, causando, a longo prazo, sobrecargas crônicas que levarão a articulação à uma lesão. Alterações de força, padrão postural e maleabilidade estão diretamente ligadas a um desencadeamento de dores crônicas no ombro desses atletas, não apenas na articulação glenoumeral, mas em toda a cadeia cinética do ombro, alterando o padrão biomecânico e a movimentação durante a execução do gesto esportivo. Nos esportes *overhead* são produzidas altas forças e cargas durante a execução dos gestos esportivos, o que também geram o aumento do risco de lesão no ombro (COOLS *et al.*, 2015).

A articulação do ombro, dentro das modalidades dos esportes *overhead*, é a que possui maiores lesões quando comparada às outras articulações. Há vários fatores de risco que podem acabar desencadeando uma lesão na articulação durante

a prática de esportes como: vôlei, basquete, handebol, tênis, polo aquático, natação, beisebol, dentre outros esportes cujo gesto esportivo supera a altura da cabeça.

Tendo em vista isso, o objetivo do presente trabalho foi verificar a incidência de lesões no ombro em atletas praticantes de esportes *overhead* e seus principais fatores de risco.

### **Materiais e métodos**

Foi realizada uma revisão bibliográfica com base de dados na internet como Bireme, Scielo, Lilacs, PEDro e Pubmed, sem restrições de idiomas, com delimitação de tempo de publicação nos últimos dez anos.

As palavras-chave utilizadas foram: lesões no ombro; Articulação do ombro; Esportes *overhead*; Incidência. Foram atribuídos artigos originais de pesquisas encontradas na literatura, revisões sistemáticas, teses, estudos retrospectivos, estudos transversais e relatos de casos.

### **Resultados e discussões**

De acordo com os artigos pesquisados, ficou evidente alguns esportes *overhead* que mais apresentam predisposição para lesões, sendo assim optamos por descrevê-los separadamente.

#### **Voleibol**

Um estudo realizado por Song, Wang e Zheng (2023) teve como objetivo mostrar a incidência de lesões na articulação do ombro e a sua reabilitação. O estudo constatou que a maior proporção de lesões foi durante o período de treinamento técnico-tático, com 18 atletas (45%). Em segundo lugar, as lesões no ombro ocorreram durante as competições, com 14 atletas (35%), devido ao maior alcance da ação, excedendo a carga que a articulação pode suprir. Também foi relatado 8 atletas que sofreram lesões no ombro durante o treinamento de condicionamento físico, devido aos movimentos irregulares, falta de concentração durante o treinamento, levando a articulação à sobrecargas e, conseqüentemente, acarretando em lesões no ombro. Por meio de sorteio, 40 alunos da graduação de voleibol lesionados e com histórico de lesões foram divididos em dois grupos, um experimental e um controle. O grupo experimental foi submetido a um modelo de reabilitação que consistia na tração do músculo trapézio, alongamento postural em Y, exercício de remo e balanceio do

braço com sustentação de peso, durante 8 semanas, 30 minutos por dia com intervalo de um dia entre uma intervenção e outra, incluindo várias atividades de alongamento com tempo de descanso de 45 segundos, para prevenção de efeitos contrários do exercício, enquanto que o grupo controle, durante o mesmo período, teve como método de reabilitação sessões de massagem tradicional. Os resultados mostraram que um treinamento mais amplo na reabilitação, em comparação com a massagem tradicional, terá uma melhor eficácia na reabilitação, mas também causará diminuição do índice de lesões no ombro durante a prática do voleibol.

Miranda *et al.* (2022) fizeram um estudo transversal, sendo descrita a intensidade da dor e incapacidade do ombro em atletas de voleibol de quadra dos 18 aos 55 anos. Foram utilizados o *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire* (DASH), para mensurar a função física e os sintomas em indivíduos com disfunções no sistema musculoesquelético em MMSS e a intensidade da dor pela Escala Visual Numérica (EVN) de 10 pontos. A amostra foi realizada com 30 mulheres, sendo 43% mulheres que já haviam lesionado o ombro durante a prática esportiva. Dezenove atletas (63%) relataram dor no ombro para realizarem AVD's com intensidade média. Enquanto que 21 atletas (70%) relataram dor ao realizarem o próprio gesto esportivo, sendo a dor mais significativamente intensa no ombro dominante durante o ataque, saque e bloqueio. O estudo concluiu que as atletas que jogavam de: oposta, ponteira e centrais, obtiveram leve incapacidade funcional, segundo o DASH esporte, porém, não houve limitação funcional do membro superior no DASH geral. A intensidade da dor durante o gesto esportivo foi superior nos membros dominantes, principalmente nos gestos de saque, ataque e bloqueio. Por este motivo é importante relacionar a intensidade da dor, incapacidade da função e fundamentos da modalidade para que isso venha a contribuir para que a fisioterapia possa se nortear na reabilitação dessas atletas, na prevenção de lesões e melhorar o desempenho das atletas dentro de quadra.

Em outro estudo transversal, cujo objetivo foi investigar as diferenças cinemáticas na articulação glenoumeral, cintura escapular e tronco durante os movimentos de cravação e golpe cruzado, Shih e Wang (2019) recrutaram 20 jogadores amadores de vôlei, que já haviam relatado dores na articulação do ombro nos últimos 6 meses, e 20 que não haviam relatado essa queixa, entre 18 a 35 anos de idade e com mais de 2 anos de experiência em uma equipe de vôlei universitária. Para realização desse estudo, as queixas de dores no ombro foram separadas em 3

categorias: (1) ausência de um treino ou competição; (2) dor no ombro apenas na metade das semanas, competições ou treinos e (3) dor que perdurou por mais de 3 meses e que durante os movimentos de cravação tenha sido causada por um pico de movimento. No presente estudo houve alterações na cinemática glenoumeral, escápula e tronco quando os jogadores que sentiam dores nos ombros realizavam o movimento de golpe cruzado, sendo mais impactante no momento de contato com a bola. Conclui-se que essas alterações na biomecânica podem estar relacionadas às lesões no ombro devido ao uso repetitivo e excessivo da articulação durante o gesto esportivo.

Wasser *et al.* (2021) realizaram um estudo observacional com 300 jogadoras para determinar a prevalência e os fatores de risco associados às lesões no sistema musculoesquelético que acometeram jogadoras com idade entre 13 e 18 anos durante a prática do vôlei. As líberos foram as mais acometidas, em contrapartida, as rebatedoras sofreram de forma significativa mais lesões nos ombros, dedos e tornozelos, devido aos saltos para atacar a bola somados ao gesto de rebatida na bola acima da cabeça. Quinze por cento delas disseram levar mais de um mês para que pudessem retornar após essas lesões mais graves, tendo 22% delas afetado a articulação do ombro. O estudo conclui que jogadoras adolescentes de vôlei devem ser instruídas de forma correta para com as exigências físicas que a competição e o aumento do volume de jogo impõem.

### **Handebol**

Forthomme *et al.* (2018), em um estudo prospectivo, analisaram os fatores de risco intrínsecos que possam vir a acarretar aos handebolistas de elite lesões traumáticas, originadas de quedas ou contato direto, e microtraumáticas, por decorrência do uso excessivo da articulação durante a prática esportiva. Participaram do estudo 108 jogadores do sexo masculino, durante as temporadas de 2010 a 2013. Dos atletas que participaram do estudo, 56% (n=60) atuavam como defensores, 81% (n=88) tinham o lado direito como dominante, e 66% (n=71) jogavam handebol há mais de 13 anos. Na pré-temporada os atletas responderam um questionário, onde 51 (47%) relataram já ter sofrido com lesões no ombro dominante. Dessas lesões, 10% (n=5) foram por trauma, dentre luxações, instabilidades e lesões da articulação acromioclavicular, e 90% (n=46) foram de forma microtraumática por conta do uso excessivo (tendinopatia do manguito rotador). Vinte e dois por cento (n=23) dos

jogadores tiveram lesões envolvendo a articulação do ombro de seus respectivos lados dominantes no decorrer da temporada. No estudo foi destacado que os jogadores que atuavam na defesa sofriam 3,5 vezes mais risco de lesões durante a temporada do que jogadores de outras posições. De acordo com os resultados obtidos no estudo, ficou demonstrado que a posição do jogador interfere no percentual de aumento do risco do atleta sofrer uma lesão se tratando da articulação do ombro, onde ficou constatado a maior incidência em jogadores atuantes na linha defensiva (risco 3,5 vezes ou 350% maior para defensores).

Em um estudo transversal feito por Myklebust *et al.* (2013), realizado com 179 jogadoras de handebol de elite, o objetivo foi descrever a prevalência e as consequências das condições de dores na articulação do ombro. A predominância do membro dominante foi de 148,83% em relação ao membro superior direito, representando principalmente defensoras (86,48%) e laterais (45,25%) e um total de 21 goleiras (12%) e 27 jogadoras de elite (15%) completaram a população do estudo. O estudo mostrou que a dor no ombro é significativa entre as jogadoras, sendo 57% afetadas por dores anteriores no decorrer da carreira ou durante a realização do estudo e que também 29% de todas as jogadoras testaram positivo para os testes de apreensão e relocação, sendo 60% dos positivos jogadoras com dores presentes. A velocidade média do arremesso das jogadoras foi de 75 km/h na posição de 7 metros e 82 km/h na posição de 9 metros, podendo levar em consideração que a velocidade com que ocorre o arremesso pode ser um fator de risco para problemas de dor no ombro, pois quanto maior a velocidade exercida maior é a carga imposta na articulação. O estudo conclui que boa parte das jogadoras inclusas no estudo sofrem com dores e/ou instabilidade articular, afetando de forma direta a performance no decorrer dos treinos e das competições. Para o aumento da prevenção de lesões é importante que as atletas mantenham diariamente exercícios que visem fortalecimento do manguito rotador e do complexo escapular, visando melhor estabilidade articular e melhor manejo e distribuição das cargas impostas nos arremessos.

Aasheim *et al.* (2018) realizaram outro estudo de coorte prospectivo de 34 semanas com 10 equipes (n=157) de handebol masculino juniores (de 16 a 18 anos), na Noruega, durante a temporada 2016/17. O objetivo do presente estudo foi utilizar o *The Oslo Sports Trauma Research Center Overuse Injury Questionnaire* (OSTROC-O) para registrar a prevalência de lesões em quatro áreas: joelho, ombro, cotovelo e



parte inferior das costas. O estudo relatou uma maior prevalência média de lesões na articulação do ombro referente ao esforço repetitivo e as descobertas indicam que a magnitude de lesões em jogadores juniores de handebol do sexo masculino é alta. O estudo concluiu que o uso excessivo é o fator prevalente para lesões, principalmente se tratando de ombro e joelho, e que uma maior incidência de lesões levará à diminuição das atividades esportivas, queda no desempenho e do volume de treino do atleta.

Em outro estudo de coorte prospectivo, Giroto *et al.* (2017) buscaram investigar a incidência e fatores que podem levar jogadores brasileiros de handebol de elite à possíveis lesões durante a temporada de 2011. O estudo foi feito com nove equipes masculinas (156 atletas) e 12 equipes femininas (183 atletas), totalizando 339 atletas de handebol. Durante a temporada, 312 novas lesões foram constatadas em 201 atletas, sendo a articulação do ombro a mais acometida pelo uso excessivo (44%, n=33), sendo a taxa de incidência por partida de 20,3 lesões a cada 1000 partidas durante a temporada. O estudo mostrou que atletas que já haviam sofrido algum tipo de lesão anteriormente, possuem um risco aumentado de desencadear novas lesões devido ao uso repetitivo.

Møller *et al.* (2017), em um estudo de coorte prospectivo feito com 679 jogadores de handebol entre 14-18 anos teve como objetivo investigar se um possível aumento da carga de handebol está ligado a crescente taxa de lesões na articulação do ombro, comparando com um pequeno aumento ou diminuição e se as forças isométricas do ombro, amplitude de movimento da glenoumeral e o controle escapular influenciam nessa crescente. Atletas que aumentaram a carga em mais de 60%, comparados a aqueles que diminuíram ou aumentaram a carga abaixo de 20% fizeram com que a taxa de lesões no ombro aumentasse, indicando que um aumento da carga em 60% pode desencadear o aumento na incidência de lesões no ombro, havendo ou não relatos de dores no ombro. Reduções das forças de rotadores internos do ombro e a discinesia escapular tornam os jogadores propensos à lesões mesmo com aumentos moderados. Aumentos exacerbados nas cargas do handebol são o principal fator de risco para a ocorrência de lesões na articulação do ombro. Foi concluído que as taxas de lesões acometendo o ombro foram quase duas vezes maiores na semana após um aumento de 60% ou mais na carga na carga de handebol em comparação com uma redução ou um leve a moderado aumento na carga de handebol e que o efeito de um aumento moderado entre 20% a 60% na carga foi

exacerbado pela diminuição da rotação externa ou da discinesia escapular, fazendo com que a incidência de lesões no ombro fosse 2,5 vezes maior entre os jogadores de 14 a 18 anos presentes no estudo.

### **Polo Aquático e Natação**

Miller *et al.* (2018) em uma revisão sistemática, cujo objetivo foi revisar sobre as taxas e fatores de risco para lesões na articulação do ombro, revelaram que lesões nos MMSS foram maiores na prática esportiva do polo aquático, em comparação com outros esportes aquáticos, com um total de 37% do total de lesões, que correspondem a 48 lesões relatadas pelos atletas, onde 12,5% afetaram a articulação do ombro. O ombro foi a região que mais sofreu com lesões no Campeonato Mundial, totalizando 39 lesões (21%). Jogadores adolescentes de polo aquático foram examinados por um período de 12 meses, para que pudesse ser feito um levantamento da região anatômica mais acometida por lesões, sendo o ombro maioria esmagadora com mais da metade das lesões sofridas (51%). Foi relatado que o desequilíbrio muscular nos músculos do manguito rotador pode estar presentes e ser causador de dores e lesões no ombro devido ao maior desenvolvimento dos rotadores internos em relação aos rotadores externos, assim como diferenças cinemáticas na articulação do cotovelo. Observa-se um aumento nas taxas de lesões na articulação do ombro no decorrer dos campeonatos internacionais, tendo dobrado entre os Jogos Olímpicos em 2004 e os Campeonatos Mundiais de FINA em 2009, passando de 6% para 13%. Esse aumento ocorreu muito por conta da mudança da regra que ocorreu em 2005, onde o tempo de permanência com a bola deixou de ser 35 para 30 segundos, dando mais velocidade e apelo ao jogo, junto ao aumento da frequência de lançamentos para tornar o jogo mais dinâmico o que desencadeou o aumento das taxas de lesões no ombro nesse período. Por fim, a revisão indica que dores e lesões no ombro são comuns na prática esportiva do polo aquático, fazendo com que as taxas oscilem entre 24 a 51%, tendo um risco de lesão multifatorial.

Schroeder *et al.* (2022) realizaram um estudo epidemiológico descritivo, cujo objetivo foi dar características às lesões sofridas por um grupo de atletas de polo aquático masculino e feminino durante 5 anos, desde julho de 2016 a junho de 2021. Houve 406 lesões entre 92 dos 142 atletas masculinos observados e 323 entre 105 das 165 atletas femininas observadas. Dentro dessas lesões, 405 (55,6%) ocorreram fora da temporada e 324 (44,4%) foram ao decorrer da temporada e 419 (57,5%)

foram originadas durante a prática esportiva. O risco de lesão entre os dois sexos não foi significativamente diferente, no entanto, o ombro foi a região mais afetada por lesões, com um total de 150 lesões sofridas, afetando um total de 93 atletas inclusos no estudo, com uma porcentagem pouco acima de 20%. Dentre as lesões que acometeram a articulação do ombro dos atletas, tendinopatia e sinovite do ombro foram os dois acometimentos que mais afetaram os atletas, sendo o risco, significativamente maior, nos atletas do sexo masculino em relação às tendinopatias quando comparados às do sexo feminino. O estudo concluiu que, entre os atletas de polo, o ombro foi a região mais afetada por lesões, no entanto, foram raras as que necessitaram de intervenção cirúrgica ou afastamento das atividades esportivas.

Uma revisão sistemática feita por Croteau *et al.* (2021) teve como objetivo identificar a prevalência de lesões no polo aquático e seus fatores de risco através da literatura. O ombro foi citado como local mais comum para ocorrerem lesões com 6,1% a 13,6%, muito por conta do uso repetitivo e excessivo da articulação na execução do nado repetitivo, arremessos e por trauma com outros jogadores. Lesões de síndromes por uso repetitivo, como tendinopatias da cabeça longa do bíceps braquial e dos músculos do manguito rotador, síndromes do impacto da cabeça do úmero, degenerações de articulações que compõem a articulação do ombro como a acromioclavicular, além de gerarem instabilidade da glenoumeral, tornam o ombro suscetível a lesões durante a prática esportiva do polo. Volume de arremesso, força, flexibilidade e alinhamento da escápula são fatores de risco que potencializam o risco de atletas de polo aquático terem lesões na articulação do ombro.

Hams *et al.* (2019) realizaram um estudo de coorte retrospectivo e prospectivo, onde o objetivo foi investigar os padrões e as circunstâncias de todas as lesões, principalmente as que afetaram a articulação do ombro em jogadores de polo aquático masculinos e feminino (2009-2016). Durante estes 8 anos, 218 jogadores, sendo 128 do sexo feminino e 90 do masculino, foram incluídos no estudo. Por um período de 5 anos foram registradas 218 lesões, sendo o ombro a área com a proporção significativamente maior com 25% (n=54). Durante os 1.249 dias de treinamento disponíveis, ocorreram 133 lesões constatadas por fisioterapeutas, onde 21 afetaram a articulação do ombro. A região do ombro constatou o maior número de lesões, sendo encarregada de 16% do número total de lesões dos atletas de polo aquático, sendo 67% insidiosas e 33% por trauma direto. Quase metade das lesões constatadas no ombro ocorreram durante treinamento na piscina (48%) e ¼ durante

os jogos (24%). Essa quantidade de lesões contribuiu para 122 dias de tempo de treinamento perdido. O estudo concluiu que lesões que afetam a articulação do ombro impõem um problema significativo para atletas de polo aquático, sendo o tipo de lesão mais relatada durante o estudo e a responsável por  $\frac{1}{4}$  do número total de perda de dias de treinamento, muito por conta dos esforços repetitivos junto à sobrecarga do esporte e demonstrou que a reabilitação imediata reduz o impacto dessas lesões nos tecidos moles através da diminuição da perda de tempo de treinamento.

Segundo Trinidad, González-Garcia e López-Valenciano (2021) realizaram uma revisão epidemiológica com o objetivo de realizar um levantamento sobre incidência e prevalência de lesões na natação, se tratando da localização, tipo e mecanismo de lesão. Constataram que nadadores universitários sofrem em torno de 3 lesões em um período de 1.000 horas de exposição à prática do nado. A incidência de lesões mostrou ser maior durante o período de competições, levando em consideração a pressão sobre os atletas, a intensidade das provas, sobrecargas entre os eventos e o tempo limitado que os atletas possuem para se recuperarem fazem com que o percentual de lesões nas competições seja maior em relação aos treinamentos. Foi levantada uma maior ocorrência de lesões em atletas mulheres, muito por conta dos fatores anatômicos, biomecânicos e fisiológicos, como o comprimento dos braços e das pernas, por exemplo, exigindo delas uma maior quantidade de braçadas na mesma distância percorrida, fazendo com que fosse gerado maior estresse nas articulações, aumento o cansaço e o risco de lesões. O estudo concluiu que o ombro foi a região mais afetada por lesões, entre 16% a 76% do total de lesões, sendo o principal fator de risco o gesto repetitivo da glenoumeral, gerando processos inflamatórios, ocasionando dor e limitação de movimento aos atletas, causando fadiga muscular e afetando a biomecânica do ombro.

Matzkin, Suslavich e Wes (2016), em um artigo de revisão, relataram que a força gerada pelo ombro no decorrer do nado livre vem principalmente por meio da adução e rotação interna, por ação do peitoral maior e do latíssimo do dorso, enquanto os músculos serrátil anterior e subescapular estabilizam a articulação, que se encontra no seu ângulo de elevação máximo. Essa ação sendo realizada repetidas vezes faz com que a dor e possíveis lesões sejam a principal queixa musculoesquelética relatada por nadadores durante a prática esportiva, afetando 40% a 91%, já que, para um nadador de elite, a distância percorrida seja de 60.000 a 80.000 metros por semana, equivalente à 30.000 braçadas por braço, desencadeando possíveis

patologias como síndrome do impacto, tendinite de supraespinhoso, instabilidade articular ou disfunções neuromusculares, como neuropatias compressivas.

Em um estudo realizado por Chandran *et al.* (2021), avaliaram atletas de natação da Associação Atlética de Natação e Mergulho Feminino, durante as temporadas 2014/15 até 2018/19. Os autores relatam que o ombro foi a região mais acometida por lesões durante o período do estudo, cerca de 33%, seguido do tronco com 15,6%. As lesões causadas às atletas tiveram uma proporção maior com base no uso excessivo da articulação (51,3%), sendo a maioria delas categorizadas como: síndromes do impacto (8,6%), tendinite do bíceps braquial (7,9%) e tendinite do manguito rotador (5,4%) e a maior parte dessas lesões ocorreram durante a execução da braçada de estilo livre (47,2%) e por mau condicionamento (14,4). A execução da braçada é algo complexo que envolve vários músculos que servem como estabilizadores da articulação durante o movimento, outros que servem de transferências de forças do tronco para o ombro, como o latíssimo do dorso, por exemplo, então qualquer alteração biomecânica nessa transferência de forças pode expor essas atletas à possíveis lesões.

### **Tênis e *Beach Tennis***

Patel *et al.* (2021), em um artigo de revisão, descreveram como as lesões no tênis ocorrem por conta do uso excessivo, levando em consideração a biomecânica do esporte. No tênis, o ombro e o cotovelo são as articulações que mais sofrem com lesões, seguidos pelo punho e pela mão, sendo no ombro muito comum o impacto sobre o manguito rotador junto a rupturas labrais superiores anteriores e posteriores e discinesia escapular. O saque é uma manobra complexa praticada no tênis que possui 5 etapas: finalização, armação precoce, armação tardia, aceleração e acompanhamento. No armar tardio é onde ocorre o máximo movimento de abdução e rotação externa do ombro, fazendo com que o pico mais forte de atividade dos músculos ocorra no ombro durante a execução do saque. Além do saque, outros dois tipos de gestos que ocorrem no tênis são o *Forehand* e *Backhand*, sendo durante o *Forehand* onde ocorre o maior pico de torque, gerado pela adução na horizontal do ombro, extensão do cotovelo e rotação interna de ombro. No tênis, lesões por uso excessivo e repetitivo do ombro são responsáveis por 4 a 17% das lesões decorrentes da prática do tênis, tornando o ombro suscetível a lesões por parte do gesto esportivo ser acima da cabeça somados à repetição e força durante a execução.

Em um estudo transversal, realizado por Berardi *et al.* (2020) com 206 jogadores em um período de 3 anos, onde foram relatadas 178 lesões em 92 jogadores (44,7% dos jogadores) ao longo de 98.434 horas de jogo. Das lesões relatadas, 86 afetaram os MMSS, sendo o ombro o local mais afetado com 38 lesões, seguido pelo cotovelo, a coxa e o pé, tendo como acometimento mais comum lesões crônicas como as tendinopatias de ombro. O estudo concluiu que a incidência de lesões relatada foi de 2 lesões a cada 1.000 horas de jogo durante a prática do *Beach Tennis* envolvendo esses 206 jogadores, e pode ser levada em consideração como estratégia de vigilância na intenção de prevenir os atletas de novas lesões.

De acordo com Acquaye, Quartey e Kwakye (2020), em outro estudo transversal, cujo objetivo foi descrever os padrões de lesões em tenistas em Acra, na capital de Gana. O estudo foi realizado com 142 participantes de ambos os sexos, através de um formulário padronizado entre os clubes de tênis de Acra. Após o preenchimento dos formulários, foram constatadas 170 lesões. A maioria afetou os MMSS (52,35%), ocorrendo a maior incidência durante os períodos de treino (56,3%), enquanto 18,3% ocorriam durante as competições. O ombro foi o local mais afetado se tratando dos membros e o segundo mais afetado, apenas atrás do joelho, em uma visão geral das lesões relatadas no estudo, com um total de 31 lesões. As lesões pelo uso e pelo esforço excessivo que são impostos na articulação foram as mais comuns dentre as lesões constatadas entre os tenistas. O fato de a articulação do ombro ter sido a segunda região em um quadro geral das lesões a ter sido afetada se dá muito por conta do movimento de saque que, dentro do tênis, é um dos gestos esportivos mais complexos por envolver ampla amplitude de movimento e força, por conta disso, com o tempo, pode ser fator lesivo para os tenistas. Conclui-se que as regiões de joelho e ombro foram as mais lesadas, muito por conta do gesto repetitivo, da força extrema que é exercida durante os saques, principalmente durante as sessões de treinos e durante a prática esportiva no decorrer das competições.

Pluim *et al.* (2016) em um estudo prospectivo com 73 atletas de 11 a 14 anos de idade da *Royal Dutch Lawn Tennis Association* na temporada 2012-2013 durante 32 semanas, visaram estimar a incidência e a prevalência de lesões em tenistas juniores, através da aplicação de um questionário *online* para que fosse relatados todos os problemas de saúde, principalmente lesões. No decorrer do estudo, relataram 113 lesões, dentre elas 88 foram por conta do uso repetitivo das articulações, sendo o ombro a terceira região mais acometida por esse tipo de lesão

(15,9%). Por mais que as lesões possam ser reduzidas através de planejamentos com enfoque em treinos preventivos, a manutenção da carga imposta ao jogador também é um fator a ser levado em consideração com tamanha importância, fazendo com que a carga sobre os atletas seja ideal durante os treinamentos. O estudo concluiu que um monitoramento adequado pode ser peça chave para prevenção de possíveis acometimentos às articulações. Lesões por esforços e gestos repetitivos são comuns e dores e limitações funcionais podem levar a um diagnóstico e à uma melhor conduta de tratamento, pois a própria repetição dos gestos esportivos agregada ao volume das cargas impostas aos tenistas demonstraram ser fatores importantes para a predisposição de lesões dentro da prática do tênis.

Em um estudo de caso-controle, Martin *et al.*, (2014) investigaram as relações entre a qualidade e a magnitude do fluxo de energia, a velocidade da bola e os picos da cinética articular dos MMSS e compararam com o fluxo de energia durante o saque entre tenistas lesionados e não lesionados. Das lesões relatadas pelos atletas foram incluídas apenas as que atingiram os MMSS (ombro, cotovelo e punho). Um total de 19 jogadores de tênis de alto nível participaram do estudo e dentre todos, 11 jogadores foram acometidos pelas lesões por uso excessivo da articulação nos MMSS, contendo 6 jogadores com tendinopatias no ombro. As lesões que afetaram o ombro foram dadas como tendinopatias de manguito rotador ou lesões labrais. O ombro foi uma das regiões no qual o fluxo de energia esteve prejudicado nos atletas lesionados durante o decorrer do estudo, pois, por mais que a energia que sai do tronco dos atletas tenha sido maior nos lesionados, ela foi absorvida pelos torques produzidos pelo ombro durante os gestos de armação tardia e aceleração nos lesionados, ao invés deles serem transferidos para a extremidade do braço. Os autores observaram que alterações no fluxo de energia durante a execução do saque no tênis podem estar diretamente ligadas à aparição de lesões nas articulações dos MMSS, pois os MMSS absorveram taxas de energia mais elevadas do que os jogadores não lesionados, o que fez as articulações se sobrecarregarem durante os saques e isso junto aos gestos repetitivos pode servir de grande desencadeamento de lesões.

### **Beisebol**

Segundo Diffendaffer *et al.* (2023), em uma revisão crítica, as lesões no ombro representam cerca de 40% a 50% de todas lesões sofridas por jogadores de

beisebol. Um dos fatores de risco propício para a ocorrência de lesões no ombro durante a prática do beisebol é uma má mecânica do arremesso. O arremesso possui 6 fases: finalização, passada, armação do braço, aceleração do braço, desaceleração do braço e acompanhamento. Na fase passada, qualquer déficit de movimento da articulação do quadril podem desenvolver uma rotação interna inadequada da pelve, conseqüentemente, uma rotação inadequada de tronco durante o arremesso, além de déficits de força muscular no quadril estarem ligados ao aumento de tensões e sobrecargas na articulação do ombro, mostrando a importância da inclusão de programas que visem o fortalecimento dos MMII e de quadril e tronco nesses atletas. Ou seja, a análise biomecânica durante o gesto do arremesso em jogadores de beisebol, levando-se em consideração a importância de também se manter fortalecidas e íntegras as musculaturas dos MMII, visando uma prevenção de lesões, melhora do desempenho esportivo, além de saúde e longevidade.

Em um estudo transversal, Sekiguchi *et al.* (2016) associaram dores na região lombar e nos joelhos com queixas de dores ou lesões no ombro. Participaram do estudo 1.582 jogadores de beisebol com idade entre 6 a 15 anos. Dores nas regiões lombar e dos joelhos estão ligadas à lesões e dores na região dos ombros devido à má distribuição das forças vindas das extremidades inferiores, resultando em microtraumas na articulação do ombro devido à compensação e ao esforço repetitivo, o que fez com que a ocorrência de lesões por parte dos jogadores de beisebol, principalmente os que atuavam como arremessadores, fosse maior, devido também a execução do gesto. O estudo concluiu que sintomas no tronco, lombar e joelhos devem ser olhados com outros olhos para que não haja uma má distribuição das energias vindas dos MMII, dessa forma, não afetando a performance dos jogadores.

## **Conclusão**

Conclui-se que a ocorrência de lesões em atletas de esportes *overhead* vai muito além da grande ADM e os esforços repetitivos. Deve-se levar em consideração todas as questões biomecânicas envolvidas em todo o corpo como a inatividade muscular, a sobrecarga impostas nos treinamentos para os atletas, a biomecânica do gesto esportivo, a compensação de outras regiões do corpo devido à inatividade de outras, alterações e disfunções na cadeia cinética que geram uma má distribuição de



cargas e forças vindas dos MMII que tendem a sobrecarregar o ombro, alterações na postura, a transmissão miofascial, tudo em prol de um melhor método de tratamento, intervenções mais fidedignas, promovendo aos atletas, além de melhor qualidade de vida, o retorno ao esporte, uma melhor performance e a diminuição de lesões dentro dos esportes *overhead*.

### Referências Bibliográficas

AASHEIM, C. *et al.* Prevalence and burden of overuse injuries in elite junior handball. **BMJ Open Sport Exerc Med.**, v. 4, n. 1, p. 1-5, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6045727/>. Acesso em: 28 ago. 2023

ACQUAYE, G.; QUARTEY, J.; KWAYKE, S. Pattern of injuries amongst tennis players in Accra, Ghana. **S Afr J Physiother.**, v. 76, n. 1, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32832711/>. Acesso em: 10 nov. 2023

ALIZADEHKHAIYAT, O. *et al.* Postural alterations in patients with subacromial impingement syndrome. **Int J Sports Phys Ther.**, v. 12, n. 7, p. 1111-1120, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29234563/>. Acesso em: 27 nov. 2023

ASKER, M. *et al.* Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 20, p. 1312-1319, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29581141/>. Acesso em: 05 abr. 2023

BAKSH, W.; NICANDRI, G. Anatomy and Physical Examination of Shoulder. **Sports Med Arthrosc Rev.**, v. 26, n. 3, p. 10-22, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30059442/>. Acesso em: 28 abr. 2023

BERARDI, M. *et al.* Beach tennis injuries: a cross-sectional survey of 206 elite and recreational players. **Phys Sportsmed.**, v. 48, n. 2, p. 173-178, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31356120/>. Acesso em: 12 nov. 2023

CARVALHAIS, V. O. C. *et al.* Myofascial force transmission between the latissimus dorsi and gluteus maximus muscles: an vivo experiment. **J. Biomech.**, v. 46, n. 5, p. 1003-1007, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23394717/>. Acesso em: 26 nov. 2023

CHANDRAN, A. *et al.* Epidemiology of Injuries in National Collegiate Athletic Association Women's Swimming and Diving: 2014-2015 Through 2018-2019. **J Athl Train.**, v. 56, n. 7, p. 711-718, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34280282/>. Acesso em: 26 nov. 2023

COOLS, A. M. *et al.* Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a Science-based approach. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 19, n. 5, p. 331-339,

2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647145/>. Acesso em: 13 mar. 2023

CROTEAU, F. *et al.* Prevalence and mechanisms of injuries in water polo: a systematic review. **BMJ Open Sport Exerc Med.**, v. 7, n. 2, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34150321/>. Acesso em: 29 set. 2023

DIFFENDAFFER, A. Z. *et al.* The Clinician's Guide to Baseball Pitching Biomechanics. **Sports Health.**, v. 15, n. 2, p. 274-281, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35465789/>. Acesso em: 28 nov. 2023

DOYSCHER, R. *et al.* Akutverletzungen und Überlastungsschäden der Schulter im Sport. **Der Orthopäde**, v. 43, n. 3, p. 202-208, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24567176/>. Acesso em: 24 abr. 2023

FORTHOMME, B. *et al.* Preseason Strength Assessment of the Rotator Muscles and Shoulder Injury in Handball Players. **J. Athl Train.**, v. 53, n. 2, p. 174-180, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29341794/>. Acesso em: 30 ago. 2023

GIROTO, N. *et al.* Incidence and risk factors of injuries in BRazilian elite handball players: A prospective cohort study. **Scand J Med Sci Sports**, v. 27, n. 2, p. 195-202, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26661576/>. Acesso em: 30 ago. 2023

HAMS, A. *et al.* Epidemiology of shoulder injury in sub-elite level water polo players. **Phys Ther Sport.**, v. 35, [s.n], p. 127-132, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30551122/>. Acesso em: 29 set. 2023

HOPPE, M. W. *et al.* Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review. **Journal of Experimental Orthopaedics**, v. 9, n. 1, p. 78, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9378805/>. Acesso em: 10 abr. 2023

HUEGEL, J.; WILLIAMS, A. A.; SOSLOWSKY, L. J. Rotator Cuff Biology and Biomechanics: a Review of Normal and Pathological Conditions. **Curr Rheumatol Rep**, v. 17, n. 1, p. 476, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25475598/>. Acesso em: 13 abr. 2023

KIBLER, W. B.; WILKES, T.; SCIASCIA, A. Mechanics and pathomechanics in the overhead athlete. **Clin Sports Med.**, v. 32, n. 4, p. 637-651, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24079426/>. Acesso em: 29 nov. 2023

LI, L.; REN, F.; BAKER, J. S. The Biomechanics of Shoulder Movement with Implications for Shoulder Injury in Table Tennis: A Minireview. **Applied Bionics and Biomechanics**, v. 2021, [s.n], p. 1-6, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8123990/>. Acesso em: 24 abr. 2023

MARTIN, C. *et al.* Energy flow analysis during the tennis serve: comparison between injured and noninjured tennis players. **Am J Sports Med.**, v. 42, n. 11, p. 2751-2760,

2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25167995/>. Acesso em: 10 nov. 2023

MATZKIN, E.; SUSLAVICH, K.; WES, D. Swimmer's Shoulder: Painful Shoulder in the Competitive Swimmer. **Jam Acad Orthop Surg.**, v. 24, n. 8, p. 527-536, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27355281/>. Acesso em: 29 nov. 2023

MIRANDA, E. C. O. *et al.* Upper extremities functional disability and pain intensity in female volleyball athletes: cross-sectional study. **BrJP.**, v. 5, n. 3, p. 213-218, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brjp/a/Z7KyCJYdZmHqVQtZmCpq5jD/>. Acesso em: 10 abr. 2023

MILLER, A. H. *et al.* Shoulder injury in water polo: A systematic review of incidence and intrinsic risk factors. **J Sci Med Sport.**, v. 21, n. 4, p. 368-377, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28919494/>. Acesso em 29 set. 2023

MØLLER, M. *et al.* Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. **Br J Sports Med.**, v. 51, n. 4, p. 231-237, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28104592/>. Acesso em: 10 nov. 2023

MYKLEBUST, G. *et al.* High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. **Scan J Med Sci Sports.**, v. 23, n. 3, p. 288-294, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22092886/>. Acesso em: 26 out. 2023

PATEL, H. *et al.* Tennis overuse injuries in the upper extremity. **Skeletal Radiol.**, v. 50, n. 4, p. 629-644, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33009583/>. Acesso em: 30 out. 2023

POGETTI, L. S. *et al.* Core stability, shoulder peak torque and function in throwing athletes with and without shoulder pain. **Phys Ther Sport.**, v. 34, [s.n], p. 36-42, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30145541/>. Acesso em: 27 nov. 2023

PLUIM, B. M. *et al.* A one-season prospective study of injuries and illness in elite junior tennis. **Scan J Med Sci Sports.**, v. 26, n. 5, p. 564-571, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25944058/>. Acesso em: 10 nov. 2023

SCHROEDER, G. G. *et al.* Injuries Affecting Intercollegiate Water Polo Athletes: A Descriptive Epidemiologic Study. **Orthop J Sports Med.**, v. 10, n. 7, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35898203/>. Acesso em: 28 set. 2023

SEKIGUCHI, T. *et al.* Coexistence of Trunk or Lower Extremity Pain with Elbow and/or Shoulder Pain among Young Overhead Athletes: A Cross-Sectional Study. **Tohoku J Exp Med.**, v. 243, n. 3, p. 173-178, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29162768/>. Acesso em: 26 nov. 2023

SEKIGUCHI, T. *et al.* Youth baseball players with elbow and shoulder pain have both low back and knee pain: a cross-sectional study. **Knee Surg Sports Traumatol**

**Arthrosc.**, v. 26, n. 7, p. 1927-1935, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27771737/>. Acesso em: 26 nov. 2023

SHIH, Y. F.; WANG, Y. C. Spiking Kinematics in Volleyball Players With Shoulder Pain. **J Athl Train.**, v. 54, n. 1, p. 90-98, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6410979/>. Acesso em: 28 ago. 2023

SONG, Z.; WANG, R.; ZHENG, H. Sports injury and rehabilitation of the shoulder joint in volleyball. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 29, [s.n], p. 1-4, 2023. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1423449>. Acesso em: 22 ago. 2023

TOOTH, C. *et al.* Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: a Systematic Review. **Sports Health**, v. 12, n. 5, p. 478-487, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7485028/>. Acesso em: 13 abr. 2023

TRINIDAD, A.; GONZÁLEZ-GARCIA, H.; LÓPEZ-VALENCIANO, A. An updated Review of the Epidemiology of Swimming Injuries. **PM R.**, v. 13, n. 9, p. 1005-1020, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33010194/>. Acesso em: 28 nov. 2023

WASSER, J. G. *et al.* Volleyball-related injuries in adolescent female players: an initial report. **Phys Sportsmed.**, v. 49, n. 3, p. 323-330, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32942946/>. Acesso em: 23 ago. 2023

ZHANG, A. L. *et al.* The association between cervical spine pathology and rotator cuff dysfunction. **J Spinal Disord Tech.**, v. 28, n. 4, p. 206-211, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25393668/>. Acesso em: 15 nov. 2023

ZAREMSKI, J. L. *et al.* Mechanisms and Treatment for Shoulder Injuries in Overhead Throwing Athletes. **Curr Sports Med Rep.**, v. 16, n. 3, p. 179-188, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28498227/>. Acesso em: 15 nov. 2023