

ABORDAGENS DE PREVENÇÃO DE LESÕES DO MANGUITO ROTADOR EM ATLETAS DE VOLEIBOL: Uma perspectiva pré-lesão

Isabela de Freitas Socorro¹; Yuri Almeida da Silva¹; Luiz Medina Neto^{2*}

¹ Graduando em Fisioterapia, Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS; ² Fisioterapeuta – UNIFUNEC, Esp. em Fisioterapia do Trabalho e Ergonomia – UNIFAVENI, Esp. em Fisiologia do Exercício – UNIFAVENI, Esp. em Fisioterapia Traumato-Ortopédica – UNIFAVENI, docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas - FITL/AEMS

* autor correspondente: luizmedinafisioterapia@outlook.com

RESUMO

O voleibol é criado em 1895 por William Morgan, da Associação Cristã de Moços (ACM). Inicialmente chamado de mintonette, o esporte é inspirado no basquetebol e no tênis, com o objetivo de proporcionar uma prática mais acessível para os idosos da ACM. O voleibol ganha popularidade e tem seu nome alterado durante uma conferência na Universidade de Springfield. A modalidade chega ao Brasil em 1915 ou 1916 e passa por diversas mudanças técnicas e de regras ao longo dos anos, tornando-se um esporte olímpico em 1964. O voleibol evolui com a introdução de novas técnicas e táticas de jogo, como o bloqueio e o ataque de fundo de quadra. As lesões mais comuns no voleibol estão relacionadas ao ombro, devido aos movimentos repetitivos e intensos. A fisioterapia desempenha um papel crucial na reabilitação e prevenção dessas lesões, utilizando recursos como cinesioterapia, aquecimento, alongamento, propriocepção, treinamento físico, exercícios pliométricos, fortalecimento do core e banda-gem elástica. Os exercícios são adaptados de acordo com a patologia.

PALAVRAS-CHAVE: atleta; voleibol; manguito rotador; lesões, prevenção.

1 INTRODUÇÃO

Em 1895, um cidadão dos Estados Unidos da América (EUA), chamado William Morgan, associado à organização *Christian Young Men's Association* (ACM, do português Associação Cristã de Moços), dá origem ao esporte mintonette. Essa modalidade esportiva apresenta caráter mais recreativo em comparação à ginástica e é adequada para ser praticada em ambientes fechados

durante o rigoroso inverno norte-americano. Durante um encontro realizado na Universidade de Springfield, ocorre uma exibição do mintonette, e é levantada a sugestão de que o nome desse esporte seja modificado para voleibol, uma vez que as ações de golpear a bola são características essenciais do jogo (MARRQUES JUNIOR, 2012).

O desenvolvimento do voleibol, juntamente com outras atividades esportivas, ocorre quando a modalidade é

incluída nos Jogos Olímpicos (1964) e torna-se mais competitiva. A interação entre o saque ofensivo e a recepção da equipe adversária resulta na exclusão da técnica de toque, devido ao risco que representa para a segurança do jogador. Internacionalmente praticado, o voleibol evolui devido à diversidade técnica e ao vigor físico das equipes nacionais (BIZZOCCHI, 1994 apud GARCIA, 2021).

Modificações nas diretrizes permitem a implementação mais impactante de estratégias de jogo, como o bloqueio, o que obriga as equipes a desenvolverem novas abordagens para o ataque. A inclusão do ataque de trás da quadra, a partir dos anos 1980, adiciona mais velocidade e dinamismo à partida. Nessa era, a equipe norte-americana apresenta ao mundo uma especialização notável dos jogadores em cada posição e função. Além disso, os EUA inovam ao adotar, pela primeira vez, a recepção do saque com dois jogadores (BIZZOCCHI, 1994 apud GARCIA, 2021).

O voleibol tem suas particularidades e características distintas, embora seja derivado do basquetebol. Ainda nesse aspecto, é fundamental que sua prática seja devidamente regulamentada, a fim de evitar qualquer ambiguidade em todos os locais onde é jogado. A padronização desse esporte contribui para o aumento mútuo de sua credibilidade e popularidade (MASSA, 1999 apud GARCIA, 2021). Nesse sentido, vale ressaltar que a efetivação adequada do jogo ou atividade esportiva requer o conhecimento sobre a interconexão das diferentes estratégias do voleibol, assim como as posições em campo, como armador, central ofensivo, ponta atacante ou esquerda, atacante oposto, que ataca pelo lado direito da rede, e o líbero (GARCIA; MEIRELES; PEREIRA, 2021).

O desempenho de alto nível e a exigência atingem um nível de refinamento tão elevado que ser um atleta não se resume apenas à vontade de jogar. É necessário agregar um conjunto de

requisitos associados a métodos modernos de treinamento (BRINER; BENJAMIM, 2004 apud ANJOS, 2017). No entanto, é cada vez mais importante estudar as variações das lesões que ocorrem com maior frequência no voleibol, um esporte de alto nível de demanda e lesões resultantes em jogadores amadores e profissionais (CHIAPA, 2004 apud ANJOS, 2017).

Geralmente, as lesões que afetam os atletas profissionais ou amadores têm caráter acidental e ocorrem durante os treinos, competições ou atividades recreativas realizadas de maneira inadequada (NYLAND, 2004 apud ANJOS, 2017).

A desativação seletiva do músculo infraespinhal resulta em fraqueza e atrofia e é observada em determinados esportes, como o voleibol e o beisebol. A torção ou atrito do nervo causados pelo movimento excessivo do infraespinhal e a compressão pelo ligamento escapular transverso superior, inferior ou pelos gânglios são sugeridos como possíveis causas. No entanto, durante a abdução extrema com rotação externa completa do ombro, a borda tendinosa interna entre os músculos infraespinhal e supraespinhal colide de maneira significativa com a borda lateral da espinha escapular, e comprime o ramo infraespinhal do nervo supraescapular (SANDOW; ILIC, 1998).

Atletas que realizam movimentos repetitivos com os membros superiores acima da cabeça, como flexão, abdução e rotação externa, estão mais propensos a sofrer lesões na região frontal do ombro. Essas atividades repetitivas podem levar a várias alterações, como tendinopatias, síndromes de impacto e lesões ligamentares. A prevalência de problemas musculoesqueléticos no ombro na população em geral é alta, com variação de 14-21%. Destaca-se que dois em cada três indivíduos experimentam dor no pescoço ou nos ombros em algum momento da vida (SILVA; MENEGUCI;

MENEGUCI, 2019).

As disfunções no ombro podem ser causadas por fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos estão relacionados a alterações fisiológicas nas estruturas do espaço subacromial, fraqueza muscular, uso repetitivo e falta de vascularização adequada dos tendões. Já os fatores extrínsecos incluem o impacto das estruturas no arco coracacromial, a instabilidade do ombro e o impacto com o processo coracóide. No caso dos atletas de voleibol, a síndrome do ombro doloroso é a terceira lesão mais comum (8-20%) relacionada à sobrecarga muscular dessa articulação que pode levar ao afastamento da prática esportiva por um período de 6-9 meses e causar diversos prejuízos (SILVA; MENEGUCI; MENEGUCI, 2019).

A prática fisioterapêutica engloba diversas ferramentas que podem ser utilizadas na prevenção e no tratamento de reabilitação, dentre as quais, destacam-se cinesioterapia, aquecimento, alongamento, propriocepção, treinamento físico, exercícios poliométricos, fortalecimento do *core* e bandagem elástica. O papel do fisioterapeuta é essencial nesse processo, especialmente na profilaxia terapêutica do manguito rotador, em que o tratamento precoce contribui para melhor prognóstico. A utilização dessas técnicas fisioterapêuticas resulta em melhorias significativas no processo inflamatório, alívio da dor e na amplitude do movimento com subsequente diminuição dos sintomas (ROBERTO; MARRICHI, 2017).

A cinesioterapia engloba uma variedade de exercícios que são adaptados para cada patologia. O movimento passivo é benéfico para reduzir a dor, preservar a mobilidade, prevenir contraturas e facilitar a regeneração tecidual. Inicialmente, são indicados os exercícios de Codman, que auxiliam na decoaptação, no relaxamento do espasmo muscular, no alívio da dor e na preservação da amplitude articular. Exercícios pendulares

são aplicados durante o tratamento, com ênfase na mobilidade articular. Exercícios de fortalecimento isométrico, nos quais não há mudanças no comprimento da musculatura, são recomendados. Já os exercícios isotônicos, realizados de forma progressiva, mostram-se mais eficazes para melhorar a funcionalidade e fortalecer a musculatura em comparação com exercícios globais que envolvem treinos funcionais (ROBERTO; MARRICHI, 2017).

O objetivo deste trabalho é descrever os métodos terapêuticos mais eficazes para a prevenção de lesões do manguito rotador em jogadores de voleibol conforme a biomecânica desse atleta que pode vir a desenvolver lesões nos principais músculos (supraespinhal, infraespinhal, subescapular e redondo menor) que têm sua origem na escápula e se inserem no úmero.

O estudo foi realizado mediante pesquisas bibliográficas em bases de dados da literatura nacional e internacional. Foram coletados no período de fevereiro e março de 2023, artigos científicos do período entre 1994-2023, tendo como fonte, bases de dados virtuais, tais como, ScientificElectronic Library Online (SciELO), Pubmed e Google Acadêmico.

2 HISTÓRIA DO VOLEIBOL

O voleibol, popularmente conhecido como “vôlei” no território brasileiro e “vólei” em solo português, manifesta-se como um esporte dinâmico e envolvente exercido em uma quadra que se encontra subdividida por uma rede. Cada lado da quadra é ocupado por duas equipes, compostas por seis jogadores cada. A essência primordial deste jogo reside na capacidade de conduzir a esfera além da rede e fazê-la ter contato com o solo na metade oposta da quadra, ao mesmo tempo que se evita com destreza que os adversários alcancem o mesmo intento. Reconhecido como um esporte olímpico, o voleibol é sujeito às regulações da

Fédération Internationale de Volleyball (FIVB), a entidade que estipula as normas e orientações para a prática do esporte em escala global (HARTMANN et al., 2016).

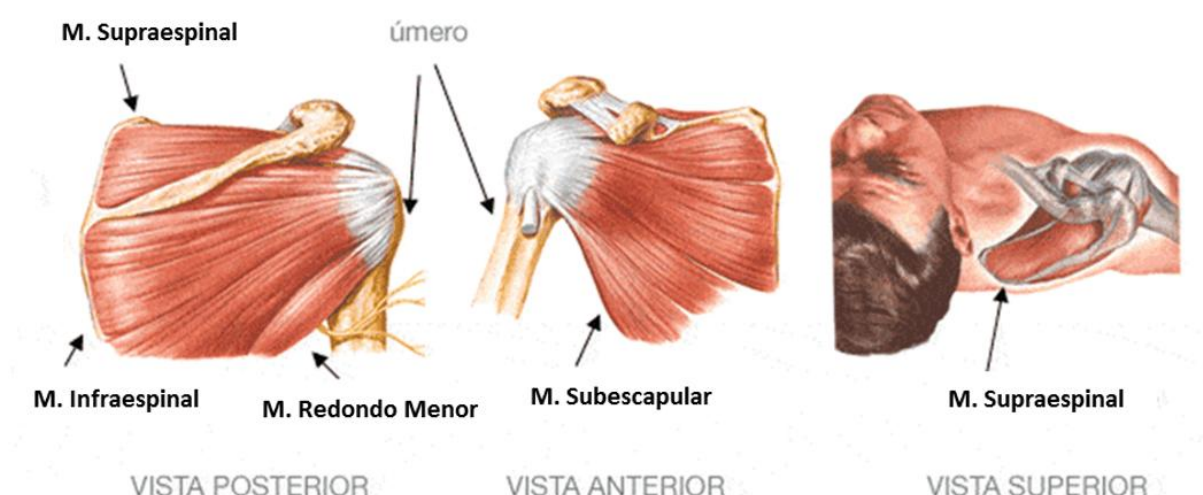
A gênese do voleibol remete ao dia 9 de fevereiro de 1895, quando William George Morgan introduz o desporto nos EUA. Morgan, vinculado à ACM de Holyoke, Massachusetts, tem o objetivo de conceber um jogo de equipe com menor contato físico entre os atletas, e consequentemente, reduzir os perigos de lesões. Inicialmente identificado como mintonette, o jogo é praticado com uma esfera de basquetebol e prontamente angaria popularidade e adota o nome pelo qual é atualmente amplamente conhecido, volleyball. William George Morgan vem a falecer em 27 de dezembro de 1942, aos 72 anos de idade, e deixa um legado esportivo que continua a florescer (JUNIOR, 2012).

A execução do voleibol requer a excelência em seis competências essenciais, frequentemente referidas como bases, serviço, recepção, colocação, investida, bloqueio e guarda. Cada um

destes elementos abarca um conjunto de capacidades e métodos que têm sido elaborados durante a progressão do esporte e que atualmente são tidos como vitais para o êxito no jogo (HARTMANN et al., 2016).

Em âmbito internacional, a formação de voleibol necessita de dominar as competências essenciais e buscar equilibrar técnica, sincronização e tática. A prática sistemática e a dedicação ao refinamento destas capacidades são vitais para conquistar o sucesso no voleibol contemporâneo, em que a precisão e a colaboração entre os integrantes da equipe têm grande relevância (GARCIA; MEIRELES; PEREIRA, 2021). Consequentemente, o voleibol se sobressai como um esporte que liga aptidão corporal, estratégia e cooperação. A sua rica história, que se estende por mais de um século, além da evolução ininterrupta das técnicas e abordagens fazem do vôlei um esporte envolvente e desafiador, e tem conquistado a atenção de praticantes e de espectadores em todas as partes do mundo (HARTMANN et al., 2016).

Figura 1. Músculos do manguito rotador.



Fonte: Extraído de Netter, 2003.

3 ANATOMIA DOS MÚSCULOS DO MANGUITO ROTADOR

Quatro músculos escapulares-

umerais (endógenos do ombro) recebem o nome de músculos do bracelete rotativo devido à constituição de um bracelete muscular em volta da articulação do

ombro. Esses incluem os músculos supraespinhal, infraespinhal, circular menor e subescapular (Figura 1); cada um destes músculos atua na rotação do úmero, com exceção do supraespinhal, que desempenha função de abdução (MOORE; DALLEY II, 2001 apud CARDINOT; ALMEIDA, 2020; RASCH; BURKE, 1987).

Os tendões dos quatro músculos convergem com a envoltura articular do ombro e a sua contração constante proporciona firmeza, e mantém a cabeça do úmero, que é relativamente grande, na cavidade glenoidal pequena e superficial da escápula durante os movimentos do braço. Isso impede que o úmero se desloque para baixo. O tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial age como um estabilizador suplementar da cabeça do úmero. Esse tendão segue pelo sulco bicipital, cruza a região superior da cabeça do úmero e fixa-se no tubérculo supraglenoidal da cavidade glenoidal (MOORE; DALLEY II, 2001 apud CARDINOT; ALMEIDA, 2020; RASCH; BURKE, 1987).

Uma bolsa de tecido bursal fina, conhecida como bolsa subdeltoidea ou subacromial, envolve o manguito rotador. Devido à localização anatômica do tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial e a presença dessa bolsa, qualquer fator mecânico que cause desgaste no manguito rotador geralmente afeta essas estruturas. O espaço pelo qual o manguito rotador passa, denominado espaço subacromial, já é naturalmente estreito. Qualquer fator que reduza esse espaço disponível para sua movimentação, seja por motivos mecânicos ou a fatores internos nos tendões, pode criar um ambiente em que haja menos margem para o movimento do manguito, e possível contribuição para problemas nos tendões (CRAIG, 2000 apud CARDINOT; ALMEIDA, 2020).

O conjunto de músculos responsáveis pela estabilização e movimento da articulação glenoumeral apresenta três

funções essenciais, (i) facilita a rotação da cabeça do osso do braço, quando o músculo deltoide realiza o movimento de elevação do braço (durante esse movimento, à medida que o braço é erguido acima da cabeça, sem ocorrer rotação externa, a proeminência da protuberância chamada tuberosidade maior é impedida devido à interferência do osso acrômio. A rotação externa do osso do braço permite que a tuberosidade maior seja desobstruída sob o osso acrômio e viabiliza a completa elevação frontal do braço. A energia para a rotação externa provém dos músculos infraespinhal e redondo menor. Portanto, a função adequada desses músculos é geralmente necessária para a rotação externa e o uso vigoroso do braço acima do nível do ombro. Enquanto o músculo subescapular atua como um músculo interno da articulação do ombro, outros músculos também podem contribuir para a rotação interna do ombro, tornando provável que o músculo subescapular funcione principalmente como um dos estabilizadores da cabeça do osso do braço na cavidade glenoidal. Além de sua contribuição para a abdução do ombro, o músculo supraespinhal também pode desempenhar um papel na limitação estática da elevação da cabeça do osso do braço); (ii) realiza a estabilização da cabeça do osso do braço dentro da cavidade glenoidal (à medida que a tensão é aplicada ao conjunto de músculos do manguito rotador, a cabeça do osso do braço permanece posicionada centralmente na cavidade glenoidal, oferecendo um ponto de apoio dinâmico para os músculos supraespinhal e deltoides durante o movimento de elevação do braço. O manguito rotador opera de maneira a centralizar e rebaixar a cabeça do osso do braço, permitindo assim a utilização do braço acima da altura do ombro. Em situações envolvendo dano aos nervos que controlam os músculos do manguito rotador ou em casos de lesões extensas no manguito, o músculo deltoide atua sem oposição,

resultando na falta de uma efetiva retração e centralização da cabeça do osso do braço na cavidade) e (iii) oferece um espaço relativamente impermeável, que pode desempenhar um papel significativo na alimentação das superfícies de articulação da cabeça do úmero e da cavidade glenoidal (devido à extrema importância do manguito rotador para a estabilidade e mobilidade da articulação glenoumeral, essa composição é frequentemente impactada por impactos, desgaste e danos inerentes ao envelhecimento, além de influências mecânicas externas) (CRAIG, 2000 apud CARDI-NOT, ALMEIDA, 2020).

4 LESÕES DO MANGUITO ROTADOR

A articulação glenoumeral, ou articulação do ombro, é uma estrutura anatômica complexa que está sujeita a várias lesões, como tendinopatias e rupturas do manguito rotador. Essas lesões podem resultar em dor, perda de função e limitações significativas na qualidade de vida (HUEGEL; WILLIAMS; SOSLOWSKY, 2015).

Estudos têm se concentrado em melhorar a compreensão da biologia e estrutura do tendão, bem como no movimento e estabilidade da articulação do ombro. Pesquisas têm mostrado que lesões no manguito rotador ou outras alterações na mecânica do ombro podem ter um sério impacto nos tecidos não lesionados. Isso significa que mesmo uma lesão aparentemente localizada pode afetar negativamente todo o sistema da articulação do ombro (METZKER, 2010).

Outro foco importante da pesquisa atual é o desenvolvimento de estratégias de reparo que visam restabelecer com sucesso a estrutura normal do tendão, ligando-o novamente ao osso. Essas abordagens visam melhorar a cicatrização do tendão e promover a regeneração dos tecidos, a fim de restaurar a estabilidade e a função adequada do ombro (HUEGEL; WILLIAMS;

SOSLOWSKY, 2015).

Os médicos que tratam patologias do ombro devem compreender a biologia normal do tendão, o processo de cicatrização e o ambiente e a estabilidade da articulação do ombro como um todo. Essa compreensão é crucial para o desenvolvimento de estratégias de tratamento eficazes e para melhorar os resultados clínicos para os pacientes com lesões do manguito rotador e outras condições relacionadas ao ombro (HUEGEL; WILLIAMS; SOSLOWSKY, 2015).

O tratamento de rupturas maciças do manguito rotador é um desafio para os cirurgiões ortopédicos. Essas rupturas, que representam cerca de 40% de todas as lesões do manguito rotador, são frequentemente complicadas por falha estrutural e tendem a apresentar resultados menos satisfatórios, além de uma taxa mais alta de recorrência após o reparo cirúrgico (BENEDETTO, 2021).

Várias opções de tratamento estão disponíveis, mas a seleção da abordagem mais adequada para cada paciente pode ser um desafio. Para obter os melhores resultados, é necessário que o cirurgião ortopédico tenha um bom conhecimento das indicações, da patomecânica e dos resultados clínicos das diferentes modalidades de tratamento. As opções de tratamento para rupturas maciças do manguito rotador incluem (i) manejo não cirúrgico (em alguns casos, especialmente em pacientes mais idosos ou com condições médicas subjacentes que tornam a cirurgia de alto risco, pode-se optar por um tratamento conservador. Isso pode envolver fisioterapia, exercícios de fortalecimento, controle da dor e adaptação das atividades diárias para minimizar o estresse sobre o ombro afetado); (ii) desbridamento artroscópico com tenotomia ou tenodese do bíceps (essa abordagem envolve a remoção de tecido danificado do manguito rotador, bem como a liberação ou o reparo do tendão do bíceps, dependendo da condição do tendão. Essa

opção é mais comumente usada em pacientes mais velhos com baixa demanda funcional); (iii) reparo completo ou parcial (o reparo cirúrgico do manguito rotador pode ser realizado de forma completa (reatachamento dos tendões à sua inserção óssea) ou parcial (reatachamento seletivo de tendões específicos). Essa abordagem visa restaurar a integridade estrutural do manguito rotador e melhorar a função do ombro); (iv) aumento do patch (nessa técnica, um enxerto biológico ou sintético é usado para aumentar a área de reparo do manguito rotador, ajudar a reforçar o tendão danificado e melhorar a taxa de cicatrização); (v) reconstrução capsular superior (essa abordagem envolve a restauração da estabilidade da articulação glenoumeral por meio de técnicas que visam reforçar e estabilizar a cápsula articular); (vi) transferência músculo/tendão (em casos mais complexos, nos quais o manguito rotador está irreversível, pode-se optar pela transferência de músculos ou tendões de outras áreas do corpo para substituir a função do manguito rotador danificado) e (vii) artroplastia total reversa do ombro (essa opção é reservada para casos de ruptura maciça do manguito rotador com doença articular avançada. Nesse procedimento, a configuração tradicional da articulação do ombro é invertida com substituição da cabeça umeral e da cavidade glenoidal) (BENEDETTO, 2021).

O objetivo dessas opções de tratamento é restabelecer a função e a estabilidade do ombro, proporcionar alívio da dor e melhorar a qualidade de vida do paciente. A escolha da abordagem mais adequada depende de vários fatores, como idade do paciente, nível de atividade, integridade do manguito rotador, presença de doença articular concomitante e as expectativas do paciente em relação aos resultados (BENEDETTO, 2021).

O tratamento de rupturas maciças do manguito rotador requer uma

abordagem individualizada, com base na avaliação clínica completa e nos exames de imagem adequados. Além disso, o acompanhamento pós-operatório e a reabilitação são essenciais para aperfeiçoar os resultados em longo prazo (BENEDETTO, 2021).

5 PROFILAXIA FISIOTERAPÊUTICA

5.1 Aquecimento

O aquecimento é uma parte crucial de qualquer atividade esportiva ou física, apresenta vários benefícios ao atleta como o aumento da temperatura central do corpo e consequentemente muscular que ativa os músculos relaxados, deixa-os mais flexíveis e maleáveis, assim como a elevação da frequência cardio-respiratória que aumenta o fluxo sanguíneo, melhora a distribuição de oxigênio e nutrientes aos músculos que estão em atividade. Em outras palavras, o aquecimento prepara o corpo e a mente para a atividade que está por vir, desse modo, ajuda a evitar lesões e melhorar o desempenho geral. Existem quatro elementos fundamentais para um aquecimento eficaz (i) aquecimento geral (é o início do aquecimento, que envolve atividades de baixa intensidade, como caminhar, pedalar ou fazer exercícios leves. Isso aumenta a temperatura central do corpo e prepara o sistema cardiovascular para atividade mais intensa); (ii) aquecimento estático (envolve alongamentos que visam aumentar a flexibilidade e a amplitude de movimento nas articulações. É importante lembrar que os alongamentos estáticos devem ser realizados após o aquecimento geral e nunca devem ser feitos com os músculos frios); (iii) aquecimento específico para o esporte (esta fase é direcionada para os movimentos específicos do esporte que será praticado) e (iv) aquecimento dinâmico (consiste em movimentos que replicam os gestos esportivos, mas em uma intensidade reduzida. Isso ajuda a acionar os músculos de forma progressiva e

prepara o corpo para a atividade principal) (WALKER, 2011 apud CRISTHINA, 2023).

O aquecimento não deve ser negligenciado mesmo em atividades mais leves ou recreativas. Mesmo um aquecimento curto pode fazer uma grande diferença na prevenção de lesões e no desempenho geral. Portanto, todos os atletas, independentemente do nível de habilidade ou intensidade da atividade, devem adotar uma rotina de aquecimento apropriada para garantir uma prática esportiva segura e eficaz (WALKER, 2011 apud CRISTHINA, 2023).

5.2 Alongamento

O alongamento é muito importante na prevenção de lesões e no desempenho esportivo. O alongamento é de fato uma prática valiosa que pode trazer diversos benefícios para os atletas quando realizada de maneira adequada (ALBARIELLO et al., 2014 apud CRISTHINA, 2023).

Alguns pontos-chave sobre os benefícios do alongamento são (i) aumento da flexibilidade (o alongamento ajuda a aumentar a flexibilidade dos músculos e das articulações e permite maior amplitude de movimento. Isso é essencial para muitos esportes e atividades físicas); (ii) prevenção de lesões (um músculo mais flexível é menos propenso a lesões, pois é capaz de se adaptar melhor às demandas do movimento durante a atividade esportiva); (iii) melhora do desempenho (a flexibilidade aumentada pode melhorar o desempenho atlético, e permitir movimentos mais suaves e eficazes); (iv) recuperação pós-exercício (o alongamento após o exercício ajuda na recuperação dos músculos, pois reduz a rigidez e a dor muscular que podem ocorrer após um treino intenso); (v) correção postural (o alongamento também pode contribuir para melhor postura, pois ajuda a relaxar músculos tensos que podem afetar a postura); (vi) atenção à respiração (é importante lembrar-se de

manter respiração regular e profunda durante o alongamento, pois prender a respiração pode criar tensão adicional nos músculos, logo deve ser evitado) (WALKER, 2011 apud CRISTHINA, 2023).

A incorporação do alongamento na rotina do atleta antes e depois da atividade física é fundamental, pois o prévio pode preparar os músculos e as articulações para o exercício, enquanto o alongamento pós-exercício ajuda na recuperação. É importante alongar os principais grupos musculares envolvidos na atividade esportiva específica. Os fisioterapeutas desempenham um papel fundamental ao orientar os atletas sobre a técnica correta de alongamento e garantir que eles o realizem de forma segura e eficaz. Além disso, a conscientização sobre a importância da respiração durante o alongamento é fundamental para obter os benefícios desejados. Em resumo, o alongamento é uma prática valiosa que deve ser parte integrante da rotina de todos os atletas, uma vez que contribui para melhorar o desempenho e prevenir lesões (WALKER, 2011 apud CRISTHINA, 2023).

5.3 Propriocepção

O treinamento proprioceptivo específico é uma abordagem fundamental na prevenção de lesões esportivas e na recuperação funcional após uma lesão que busca melhorar a força, equilíbrio, coordenação motora e compensar a perda de sensações por conta de alguma lesão articular e evitar uma nova ocorrência (CHASKEL; PREIS; NETO, 2013 apud CRISTHINA, 2023).

A propriocepção é a capacidade do corpo de perceber a posição e o movimento das articulações no espaço, e é crucial para a estabilidade e coordenação durante as atividades físicas. Ao aprimorar a propriocepção, o sistema nervoso central (SNC) é capaz de recrutar de forma mais eficaz os ligamentos e a musculatura devido à aferência feita pelo SNC e os diversos tipos de

receptores proprioceptivos localizados nos tendões, ligamentos, fâscias e a porção inferior dos músculos (OLIVEIRA; LOPES, 2018 apud CRISTHINA, 2023).

A propriocepção é essencial para fornecer suporte e proteção, especialmente em movimentos de alta demanda e complexidade, como os realizados no voleibol, em que há movimentos variados que envolvem o tornozelo e os ombros. O treinamento proprioceptivo desempenha um papel crucial para o tornozelo, pois se concentra em melhorar a consciência de postura, movimentos e equilíbrio, assim como a percepção do peso e resistência dos objetos em relação ao corpo. Isso é vital para prevenir entorses e outras lesões nessa região. Para os ombros, são recomendados exercícios de rotação interna para fortalecer o músculo subescapular e de rotação externa para o músculo infraespinhal. Esses exercícios visam estabilizar o manguito rotador, que é essencial para a estabilidade da articulação do ombro (ALBARELLO et al., 2014 apud CRISTHINA, 2023).

Atletas de voleibol, devido à natureza repetitiva de movimentos como saques e cortes, estão mais sujeitos a lesões nos rotadores do ombro, portanto, o treinamento proprioceptivo é uma ferramenta útil para minimizar esse risco. Em outras palavras, o treinamento proprioceptivo específico desempenha papel crucial na prevenção de lesões esportivas, na recuperação após lesões e na otimização do desempenho atlético, para melhorar o equilíbrio, força e a estabilidade articular. É uma abordagem especialmente importante para atletas de voleibol devido às demandas específicas ao realizarem a rotação externa e interna na ação do saque e de cortadas repetidamente (ALBARELLO et al., 2014 apud CRISTHINA, 2023).

5.4 Treinamentos físicos

O treinamento físico dos atletas de voleibol é fundamental para melhorar

suas capacidades físicas e técnicas específicas do esporte. Como referência, as principais metas incluem o aprimoramento da força, resistência e flexibilidade, todos os quais desempenham papéis cruciais no desempenho e na prevenção de lesões. A musculação é uma ferramenta comum para o treinamento de força para melhorar a potência e a resistência muscular. A realização de 8-12 repetições máximas permite que os atletas exerçam força e potência; a adaptação da carga deve ser realizada de acordo com a capacidade individual. Isso é essencial para a capacidade de saltar, atacar e bloquear eficazmente em quadra (REZENDE et al., 2003 apud CRISTHINA, 2023).

O treinamento de força desempenha um papel significativo na prevenção de lesões, pois fortalece os músculos e tendões, isso ajuda a manter o alinhamento corporal adequado e reduz o risco de lesões nos ossos e articulações durante movimentos bruscos e impactos (REZENDE et al., 2003 apud CRISTHINA, 2023).

Os exercícios pliométricos são essenciais no treinamento físico para aprimorar a velocidade da contração muscular, essa rapidez é essencial em movimentos como saltos e bloqueios, característicos do voleibol. O treinamento de resistência cardiovascular é desenvolvido por meio de exercícios como corridos e ciclismo, para ajudar os atletas a manterem níveis de energia consistentes ao longo de um jogo e retardar a instalação da fadiga (REZENDE et al., 2003 apud CRISTHINA, 2023).

Treinamento de flexibilidade é crucial para evitar lesões e melhorar a amplitude de movimento. Exercícios ativos e passivos são usados para esticar membros inferiores, superiores e o tronco, isso ajuda os jogadores a se moverem de forma mais eficiente e a realizarem movimentos técnicos com maior amplitude. A assistência de um fisioterapeuta é fundamental para garantir que o

treinamento seja realizado corretamente e de forma preventiva, além disso, esse profissional pode ajudar na reabilitação de lesões existentes e fornecer orientação sobre a manutenção da saúde musculoesquelética. Ou seja, o treinamento físico no voleibol é uma parte essencial da preparação dos atletas para melhorar o desempenho e prevenir lesões, pois é uma abordagem abrangente que inclui treinamento de força, resistência, flexibilidade e transporte profissional, fundamentais para o sucesso no esporte (REZENDE et al., 2003 apud CRISTHINA, 2023).

5.5 Exercícios poliométricos

Os exercícios poliométricos são aqueles que envolvem um movimento com impulsão, como por exemplo, pular de um lado para outro, realizar saltos, pular corda, flexionar o tronco e lançar uma bola, executar avanços, entre outros. Atletas de diferentes modalidades esportivas utilizam dessa técnica para aprimorar o desenvolvimento de potência muscular. No entanto, é importante ressaltar alguns pontos, tais como (i) preparação física prévia (antes de iniciar um programa de treinamento poliométrico, os atletas devem estar bem condicionados fisicamente. Isso significa que eles devem ter uma base sólida de força muscular e resistência para evitar lesões); (ii) supervisão profissional (o treinamento poliométrico deve ser realizado sob a supervisão de profissionais avançados, como treinadores esportivos e fisioterapeutas. Esses especialistas podem garantir que os exercícios sejam realizados de forma adequada e segura); (iii) progressão gradual (o treinamento poliométrico envolve movimentos de alta intensidade e impacto, portanto uma progressão gradual é essencial para evitar lesões. Os atletas devem começar com exercícios de baixo impacto e aumentar a intensidade na medida em que ganham força e resistência); (iv) técnica correta (a técnica adequada é crucial

para o treinamento poliométrico, executar movimentos de forma incorreta pode resultar em lesões físicas, articulares ou ósseas, a ênfase na forma correta é fundamental); (v) recuperação adequada (o treinamento poliométrico é altamente desgastante para os músculos. A recuperação adequada, como descanso e nutrição adequada, é fundamental para permitir que os músculos se recuperem e se fortaleçam); (vi) individualização (os programas de treinamento poliométrico devem ser individualizados de acordo com as necessidades e metas específicas de cada atleta. Nem todos os atletas precisam dos mesmos exercícios ou do mesmo volume de treinamento) (WALKER, 2011 apud CRISTHINA, 2023).

O treinamento pliométrico é uma ferramenta poderosa para atletas que desejam melhorar sua potência muscular e desempenho esportivo. No entanto, a segurança e a supervisão adequada são essenciais para se evitar lesões e maximizar os benefícios desse tipo de treinamento (WALKER, 2011 apud CRISTHINA, 2023).

5.6 Fortalecimento de core

O termo *core* se refere à região central do corpo, que inclui os músculos abdominais, lombares e do quadril. Essa área é fundamental para a estabilização da coluna vertebral e do tronco durante a execução de movimentos em praticamente qualquer esporte ou atividade física, visto que essa região controla os movimentos do corpo humano e trabalha o alinhamento biomecânico por meio de posições estáticas e sustentadas proporcionando maior equilíbrio e solidez auxiliando a ação muscular. Ter um núcleo forte ajuda a manter postura adequada, reduz o risco de lesões nas costas e melhora a eficiência dos movimentos (BARR; GRIGGS; CADBY, 2005 apud CRISTHINA, 2023).

O núcleo forte desempenha um papel fundamental na prevenção de lesões, especialmente aquelas relacionadas à

coluna vertebral, quadril e região lombar. Ao estabilizar a coluna e o tronco, os músculos do núcleo absorvem parte do impacto e da carga durante atividades físicas e diminui a pressão sobre as articulações e discos intervertebrais (BARR; GRIGGS; CADBY, 2005 apud CRISTHINA, 2023).

O fortalecimento do core melhora também significativamente o desempenho atlético, pois gera força explosiva em esportes como levantamento de peso, *sprint*, salto, entre outros. Também é crucial manter a estabilidade durante movimentos de alta velocidade e mudanças de direção (BARR; GRIGGS; CADBY, 2005 apud CRISTHINA, 2023).

A reabilitação de atletas que sofrem lesões musculoesqueléticas, muitas vezes começa com o fortalecimento do core para ajudar a restaurar a estabilidade e a função muscular após uma lesão e permitir recuperação mais rápida e segura. Cada esporte pode exigir tipos específicos de treinamento do núcleo, pois os movimentos e a variedade de critérios. Por exemplo, um jogador de vôlei pode se beneficiar de treinamentos que melhorem a estabilidade em movimentos multidirecionais, enquanto um levantador de peso pode focar mais na geração de força explosiva (BARR; GRIGGS; CADBY, 2005 apud CRISTHINA, 2023).

A estabilização central é indispensável para qualquer atleta, com variação apenas do tipo de trabalho sensorio neuromuscular proprioceptivo. Esse tipo de treinamento envolve a melhoria da consciência corporal, a propriocepção e a coordenação motora, isso é importante para os atletas, pois ajuda a aprimorar a precisão dos movimentos e evitar lesões relacionadas (ALVARENGA, 2017 apud CRISTHINA, 2023).

5.7 Bandagem elástica

A bandagem elástica é uma técnica funcional amplamente utilizada em fisioterapia, especialmente na área esportiva, para oferecer suporte aos tecidos

moles e melhorar a estabilidade articular. Alguns dos principais benefícios e características incluem (i) suporte sem restrições de movimento (a bandagem elástica fornece suporte aos tecidos moles sem restringir a amplitude de movimento e permite que os pacientes continuem a realizar atividades físicas); (ii) prevenção de lesões (ajuda a prevenir lesões articulares, ligamentares, musculares e posturais, o que a torna valiosa para atletas e pessoas envolvidas em atividades físicas); (iii) inibição da hiperatividade muscular (uma bandagem pode inibir a hiperatividade dos músculos agonistas e antagonistas, assim ajuda a melhorar o equilíbrio muscular de forma progressiva); (iv) facilitação de atividades sinergistas (facilita também a ação coordenada de grupos musculares sinergistas e contribui para movimentos mais suaves); (v) otimização da coordenação e alinhamento articular (otimização da coordenação dos músculos e do alinhamento articular, em segurança e durante a execução de movimentos); (vi) redução da tração do tecido neural (diminuição da redução dos tecidos neurais, o que é benéfico para pessoas com dor associada ao movimento); (vii) modulação da dor (atuação no sistema nervoso central por estimular os proprioceptores musculares e diminuir a aferência nociceptiva, o que pode resultar na redução da dor); (viii) permanência e características da bandagem (geralmente, a bandagem elástica pode permanecer na pele por um período de 3-5 dias, dependendo da região aplicada e do estado de conservação; é caracterizada por ser fina, porosa, resistente à água e adesiva e não contém substâncias químicas ou medicinais); (ix) características elásticas (podem ser alongadas em até 140% de sua extensão original, e sua ação se baseia principalmente na atração aplicada e na ativação do calor do corpo); (x) formas mais utilizadas (as formas mais comuns de aplicação são em formato de I ou Y, e segue o caminho das fibras musculares)

(BRIZZIO, 2009 apud CRISTHINA, 2023).

Os fisioterapeutas que aplicam essa técnica devem ter conhecimento sólido de estruturas anatômicas, mecanismos de dano e objetivos de aplicação, a fim de garantir resultados eficazes e seguros para os pacientes. Além disso, a bandagem elástica deve ser aplicada de acordo com as necessidades individuais de cada paciente e com base em avaliações específicas (PERRIN, 2015 apud CRISTHINA, 2023).

6 PREVENÇÃO DE LESÕES EM ATLETAS DE VÔLEI

O vôlei é um esporte de alta intensidade, e os praticantes frequentemente enfrentam riscos de lesões, especialmente nos joelhos, tornozelos, dedos e ombros. Apesar de sua popularidade global, os estudos sobre prevenção de lesões no ombro de jogadores de vôlei ainda apresentam inconsistências nos resultados. As taxas de lesões agudas no ombro variam entre 8-60%, enquanto as lesões crônicas variam entre 33-53%. Em primeiro lugar, é crucial avaliar os fatores de risco associados a essas lesões para desenvolver planos eficazes de prevenção. Diversos estudos identificam fatores de risco modificáveis, como amplitude de movimento, fraqueza dos músculos do manguito rotador, carga de treinamento, disfunção escapular, estresse na articulação glenoumeral e movimentos repetitivos acima da cabeça. Além disso, fatores não modificáveis, como sexo e nível de competição, também desempenham papéis importantes (ANDRADE et al., 2023).

Um consenso realizado na Suíça (2021) destaca fatores modificáveis, como amplitude de movimento, equilíbrio muscular, força, carga no ombro, posição em quadra, nível de profissionalismo, histórico de dor no ombro e fatores psicossociais como relevantes para a prevenção. Os métodos de prevenção

devem ser personalizados e discutidos de forma multidisciplinar entre atletas, treinadores e médicos (ANDRADE et al., 2023).

Uma abordagem com quatro etapas é proposta para compreender o ciclo de prevenção de lesões, (i) identificar o problema, (ii) examinar o mecanismo da lesão e seus fatores de risco, (iii) introduzir um programa preventivo e (iv) avaliar a eficácia deste programa. A aderência dos atletas a esse programa é crucial para o sucesso. A recuperação adequada entre treinos e jogos é fundamental para melhorar o desempenho no jogo de vôlei, embora a estratégia ideal de recuperação ainda não esteja claramente definida. O consumo de carboidratos, proteínas e suplementos como creatina e ferro pode ser benéfico durante temporadas de competição (ANDRADE et al., 2023).

Diversos métodos, como alongamentos, exercícios funcionais, fita rígida, bandagem elástica, acupuntura e terapias chinesas, são considerados na prevenção e tratamento de lesões. Cada método tem seus benefícios, mas é importante adaptá-los às necessidades individuais dos atletas. Em resumo, a prevenção de lesões no ombro em jogadores de vôlei é um desafio complexo e requer uma abordagem multidisciplinar. A compreensão dos fatores de risco, a personalização dos métodos preventivos e a atenção à recuperação são essenciais para manter os atletas saudáveis e no jogo (ANDRADE et al., 2023).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, investigam-se as abordagens voltadas para evitar danos ao grupo rotador de voleibolistas, adotando uma perspectiva preventiva. Verifica-se que a prevenção de lesões é fundamental para preservar a saúde e o rendimento de atletas de elite nessa modalidade. Ao examinar táticas como o treinamento específico, o reforço

muscular e o ensino da biomecânica, identificam-se estratégias eficazes que podem ser aplicadas antes da ocorrência das lesões.

É essencial ressaltar que a responsabilidade pela prevenção de lesões recai não apenas sobre os atletas, mas também sobre treinadores, fisioterapeutas e profissionais de saúde envolvidos na assistência a esses esportistas. Abordagens multidisciplinares e o desenvolvimento de programas de treinamento personalizados são cruciais para maximizar a efetividade da prevenção. Adicionalmente, enfatiza-se a relevância da conscientização e da instrução contínua sobre a anatomia e biomecânica do ombro entre os atletas, com o objetivo de promover uma compreensão mais profunda e, assim, evitar lesões.

Conforme avança-se na compreensão da prevenção de lesões no grupo rotador de voleibolistas, é imprescindível persistir na pesquisa e no aprimoramento de estratégias mais eficazes e personalizadas. O propósito final deve ser fornecer aos atletas as ferramentas necessárias para competir em alto nível com saúde e de maneira sustentável. Resumindo, este estudo realça a importância da prevenção de lesões no grupo rotador de voleibolistas, destacando a necessidade de intervenções proativas e adaptadas. Espera-se que as informações apresentadas neste artigo se revelem um recurso valioso para atletas, treinadores e profissionais de saúde, contribuindo para a promoção de um desempenho esportivo duradouro e saudável.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. H. et al. A prevenção de lesões de ombro em atletas de vôlei: uma revisão sistemática. *Educação e Saúde: fundamentos e desafios*, v. 2, n. 3, e71-94, mar. 2023.

ANJOS, J. et al. Prevalência de lesões em jogadoras de voleibol profissional

comparado com jogadoras amadoras nos fundamentos que exigem saltos. *Revista Saúde UniToledo*, v. 1, n. 2, e124-139, set/nov. 2017.

CARDINOT, T. et al. Anatomia e cinesiologia do complexo articular do ombro. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, ano 05, ed. 10, v. 16, p. 05-33, out. 2020.

CHALLOUMAS, D. et al. O ombro do atleta de voleibol: adaptações biomecânicas e associações de lesões. *Biomecânica Esportiva*, v. 16, n. 2, e220-237, jun. 2017.

COOLS, A. et al. Prevenção de lesões no ombro em atletas aéreos: uma abordagem baseada na ciência. *Revista brasileira de fisioterapia*, v. 19, n. 5, e331-9, set. 2015.

CRISTHINA, K. A Importância Da Fisioterapia Desportiva Preventiva Nas Principais Lesões No Voleibol. *Dspace Repository*, fev. 2023. Disponível em: <<http://104.207.146.252:8080/xmlui/handle/123456789/604>>. Acesso em: 08 set. 2023.

DEJACO, B. et al. Terapia de exercício excêntrico versus convencional em pacientes com tendinopatia do manguito rotador: um ensaio clínico randomizado, simples cego. *Cirurgia do joelho, traumatologia esportiva, artroscopia: jornal oficial da ESSKA*, v. 25, n. 7, e 2051-2059, jul. 2017.

DENTE, C. et al. Fatores de risco de lesões de ombro por uso excessivo em atletas aéreos: uma revisão sistemática. *Saúde esportiva*, v. 12, n. 5, e478-487, set. 2020.

GARCIA, R. et al. Evolução e adaptação histórica do voleibol. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, v. 26, n. 281, e183-203, ago. 2021.

HAN OH, J. et al. Estratégia de tratamento para rupturas irreparáveis do manguito rotador. Clin Orthop Surg, v. 10; n. 2, e119-134, jun. 2018.

HARTMANN, C. et al. História do voleibol. Fiep Bulletin - Online, v. 86, n. 1, 2016. Disponível em: <<https://www.fiepbulletin.net/fiepbulletin/article/view/86.a1.14>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

METZKER, C. A. B. Tratamento conservador na síndrome do impacto no ombro. Scielo, jul. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/fm/a/JhCV69jvtGnwMQMrX-FyrsZs/>>. Acesso em 12 mar. 2023.

LEONG, H. et al. Efeitos da bandagem escapular no início da atividade dos músculos escapulares e na cinemática escapular em jogadores de voleibol com tendinopatia do manguito rotador. J Sci Med Sport, v. 20, n. 6, e555-560, jun. 2016.

MARQUES-JUNIOR, N. História do voleibol, parte 1. EFDeportes.com, v. 169, jun. 2012. Disponível em: <<https://www.efdeportes.com/efd169/historia-do-voleibol-parte-1.htm>>. Acesso em 22 mar. 2023.

MARTELLI, G. et al. Avaliação isométrica dos músculos do manguito rotador em atletas de voleibol. J Sports Med Phys Fitness, v. 53, n. 3, e283-8, jun. 2013.

MORADI, M. et al. Eficácia do exercício de arremesso com TheraBand em jogadores de voleibol masculino com déficit de rotação interna do ombro: um estudo controlado randomizado. Distúrbios musculoesqueléticos BMC, v. 21, n. 1, e376, jun. 2020.

OLIVEIRA, F. et al. Kinesiotaping para a reabilitação da dor no ombro relacionada

ao manguito rotador: um ensaio clínico randomizado. Saúde esportiva, v. 13, n. 2, e161-172, mar. 2021.

OSBORNE, N.; GATT, I. Manejo de lesões no ombro com agulhamento seco em jogadores de voleibol de elite. Jornal da British Medical Acupuncture Society, v. 28, n. 1, e42-45, mar. 2010.

QUEIROZ, J. Exercício para tendinopatia do manguito rotador. Revista brasileira de medicina do trabalho, v. 20, n. 3, e498-504, fev. 2023.

RASCH, P. J.; BURKE, R. K. Cinesiologia e anatomia aplicada: a ciência do movimento humano. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 171-209, 1987.

ROBERTO, J.; MARRICHI, J. A eficácia da cinesioterapia no pós-operatório de manguito rotador: Um estudo de caso. INESUL Londrina, jan.2017. Disponível em: <https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_55_1536010936.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2023.

RODGERS, H.; CROSBY, L. Distúrbios do manguito rotador. Am Fam Physician, v. 54, n. 1, e127-34, jul. 1996.

ROMARIZ, S.; MOURÃO, L. A história do voleibol contada por jogadoras da seleção Brasileira no período de 1958 a 1989. Usds do passado XII Encontro Regional de História Anpuh, 2013. Disponível em <<http://www.eeh2014.anpuh-rs.org.br/resources/rj/Anais/2006/conferencias/Sandra%20Bel-las%20de%20Romariz%20e%20Ludmila%20Mourao.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

SANDOW, M.; ILIC, J. Síndrome de compressão do manguito rotador do nervo supra escapular em jogadores de voleibol. J Ombro Cotovelo Cirurg, v. 7,

n. 5, e516-521, set. 1998.

SILVA, C. MENEGUCI, J. MENEGUCI,
C. Lesões de manguito rotador em

atletas amadoras de voleibol. Archives of
Sport Sciences, v. 7, n. 4 e157-160, jan.
2019.