

ABORDAGEM ANATÔMICA DOS PRINCIPAIS MÚSCULOS E ARTICULAÇÕES DO OMBRO UTILIZADOS NO ATAQUE DO VOLEIBOL

ANATOMICAL APPROACH OF THE MAIN MUSCLES AND SHOULDER JOINTS USED IN THE VOLLEYBALL ATTACK

ABORDAJE ANATÓMICO DE LOS PRINCIPALES MÚSCULOS Y ARTICULACIONES DEL HOMBRO UTILIZADOS EN EL ATAQUE DEL VOLEIBOL

Fernando Antônio Viana¹
Ednei Fernando dos Santos²
Alexandre Sérgio de Oliveira Angelim³
Danilo Fernandes Ferreira⁴
Clesio Junio Kalaki⁵
Marcelo Donizeti Silva⁶

RESUMO: No voleibol, o ataque é uma das habilidades fundamentais que exige força, coordenação e precisão, executar um ataque eficaz, além de exigir muita dedicação nos treinamentos é muito importante entender a anatomia dos músculos e articulações envolvidos, especialmente no ombro, os quais desempenham uma peça central nessa ação. Este artigo tem por finalidade explanar os principais músculos e articulações envolvidas no fundamento de ataque do esporte voleibol. Sendo um estudo de revisão bibliográfica narrativa, através de pesquisas científicas. O ataque no voleibol exige uma coordenação precisa entre os músculos e as articulações do ombro para realizar movimentos potentes e precisos. Por fim, é fundamental atletas e treinadores incorporarem exercícios específicos de fortalecimento e alongamento do ombro em seus programas de treinamento para maximizar o desempenho e reduzir o risco de lesões no voleibol.

1490

Palavras-chave: Voleibol. Músculos. Ombro.

ABSTRACT: In volleyball, attacking is one of the fundamental skills that requires strength, coordination and precision, executing an effective attack, in addition to requiring a lot of dedication in training, it is very important to understand the anatomy of the muscles and joints involved, especially in the shoulder, which play a central piece in this action. This article aims to explain the main muscles and joints involved in the attack of volleyball. Being a narrative bibliographic review study, through scientific research. Attacking in volleyball requires precise coordination between the shoulder muscles and joints to perform powerful and precise movements. Finally, it is critical for athletes and coaches to incorporate specific shoulder strengthening and stretching exercises into their training programs to maximize performance and reduce the risk of injury in volleyball.

Keywords: Volleyball. Muscles. Shoulder.

¹Professor Especialista Escola de Educação Física da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.

²Professor Mestre Escola de Educação Física da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.

³Professor Doutor, Universidade de Campinas, Brasil.

⁴Professor Especialista, Senac São Paulo, Brasil.

⁵Professor Especialista, Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, Brasil.

⁶Professor Doutor, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Brasil.

RESUMEN: En el voleibol atacar es una de las habilidades fundamentales que requiere fuerza, coordinación y precisión, ejecutar un ataque efectivo, además de requerir mucha dedicación en el entrenamiento, es muy importante comprender la anatomía de los músculos y articulaciones involucradas, especialmente en el hombro, que juegan un papel central en esta acción. Este artículo tiene como objetivo explicar los principales músculos y articulaciones implicados en el ataque del voleibol. Ser un estudio de revisión bibliográfica narrativa, a través de una investigación científica. Atacar en voleibol requiere una coordinación precisa entre los músculos y las articulaciones de los hombros para realizar movimientos potentes y precisos. Finalmente, es fundamental que los atletas y entrenadores incorporen ejercicios específicos de estiramiento y fortalecimiento del hombro en sus programas de entrenamiento para maximizar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones en el voleibol.

Palabras clave: Voleibol. Músculos. Hombro.

INTRODUÇÃO

O voleibol é um esporte coletivo jogado em duas equipes numa quadra dividida por uma rede, sendo um esporte fisicamente muito exigente, com requisitos técnicos e táticos específicos (KASZUBA M, et al., 2022). Existem diferentes sistemas específicos desse jogo tendo requisitos que combinam habilidades técnicas que determinam a maioria dos elementos do jogo, incluindo ataque, bloqueio entre outros elementos (MARQUES MC, et al, 2009). O voleibol é um esporte muito popular, mas até o momento existem poucas pesquisas investigando o processo de lesão e recuperação das principais articulações do ombro utilizadas durante os jogos (CLOSS B, et al, 2020).

É um esporte coletivo intermitente, extremamente dinâmico e de habilidades abertas, no qual os jogadores realizam uma variedade de movimentos acíclicos enquanto mudam constantemente a situação de jogo (BONATO M, et al, 2022).

O jogo tem como objetivo fazer a bola cair na quadra adversária, enviando-a por cima da rede e não deixar que isso venha acontecer em sua quadra. As duas equipes dispõem de até três toques cada para devolvê-la à quadra adversária e planejar o processo de jogo é totalmente recomendado (LOUREIRO M, et al, 2022).

O voleibol se tornou um dos esportes mais praticados no mundo, é formado por fundamentos que todo constituem o jogo, fundamentos esses como: o toque, manchete, bloqueio, defesa, saque, recepção e ataque (ALTIN M e BLERINA M, 2023).

A cortada é a ação de ataque mais eficaz e potente utilizada no jogo de voleibol (WASSER JG, et al, 2020), constitui-se numa combinação de movimentos que inclui corrida, salto, ataque e queda (AFONSO J, et al, 2010).

As fases da cortada são a corrida que é o deslocamento para frente em dois ou três passos (OZAWA Y, et al, 2021), também conhecida como aproximação, normalmente os primeiros passos são longos e último é curto desencadeando a frenagem do movimento, dando início à fase do salto, onde o tronco inclina-se à frente, braços são estendidos concomitantemente com flexão de joelhos, partindo de contrações excêntricas de extensores do joelho e da coluna, energicamente os braços são lançados para cima, juntamente com extensão de joelhos e do quadril, executando o salto (BOJIKIAN JCM, 1999).

O ataque é a fase da cortada que tem maior ênfase neste estudo, especialmente no que tange os músculos e articulações envolvidos, onde os braços são lançados para cima da cabeça (flexão dos ombros), o mesmo que irá golpear a bola faz um movimento de abdução horizontal, se posicionando semiflexionado na máxima amplitude escapuloumeral. O outro braço encerra sua trajetória um pouco acima da linha do ombro estendido a frente do corpo (DING W, et al, 2022).

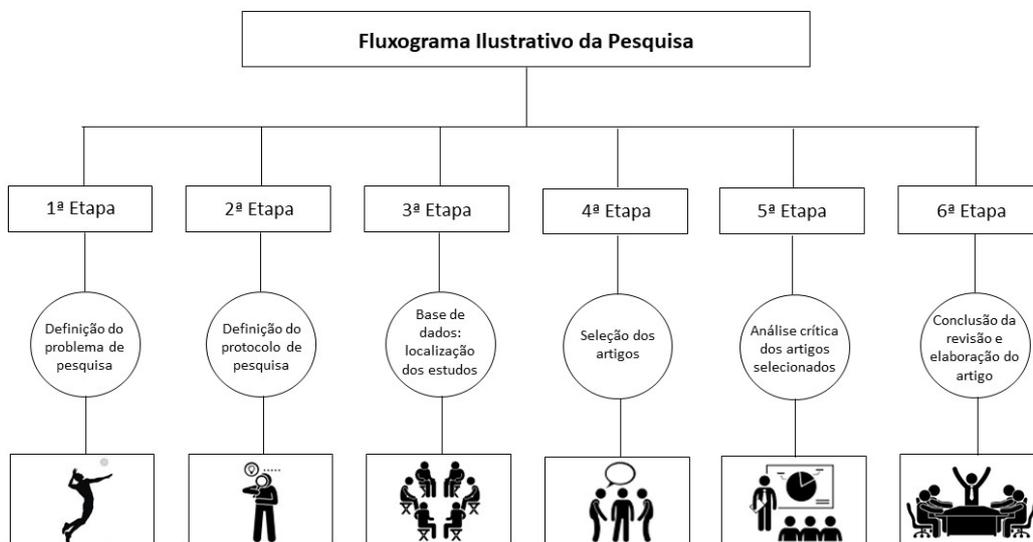
A batida na bola deverá acompanhar uma flexão de punho com rotação interna do ombro para imprimir uma rotação à bola visando aumentar as chances dela cair dentro da quadra adversária (LI B e TIAN M, 2023). Portanto, para um melhor entendimento do processo no ataque do voleibol, abordaremos as principais estruturas anatômicas que envolvem o complexo do ombro.

MÉTODOS

A metodologia utilizada nesse estudo foi de revisão narrativa de literatura (GONÇALVES, 2019), onde foram acessadas as bases de dados *Pubmed*, *Bvs*, *Lilacs*, *Scielo* entre outras e o objetivo foi demonstrar os principais músculos e articulações do ombro utilizados no movimento de ataque no voleibol.

Na figura 1 abaixo, apresenta-se de maneira sistematizada e ilustrativa o fluxograma das etapas do estudo.

Figura 1



Fonte: Autores (2024).

ANATOMIA DO COMPLEXO DO OMBRO

A articulação do ombro, é formada pelo esterno, clavícula, escápula e úmero conforme apresentado na figura 2 e deve ser mantido um delicado grau de coordenação entre esses ossos, para assegurar a biomecânica adequada e, portanto, a força e amplitude da extremidade superior (STARKEY C e RYAN J, 2001).

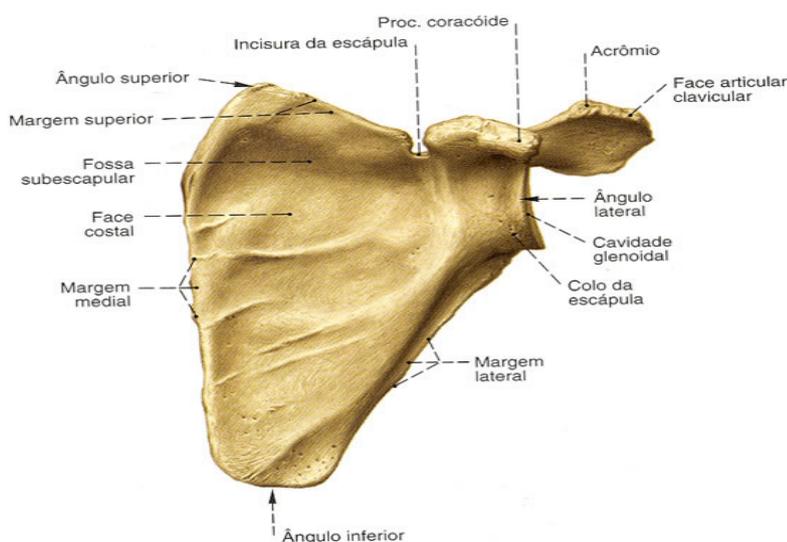
Figura 2.



Fonte: Starkey & Ryan, 2001.

O manúbrio do esterno funciona como local de fixação para cada clavícula. Funcionando como estrutura entre o esterno e a escápula, a clavícula eleva-se e sofre rotação, para manter o alinhamento da escápula, permitindo movimentos adicionais quando o braço está elevado, e impedindo um deslocamento anterior excessivo da escápula. Não possuindo inserção óssea ou ligamentar com o esqueleto axial, a escápula consegue sua fixação ao torso através da clavícula.

Figura 3, estruturas da escápula.

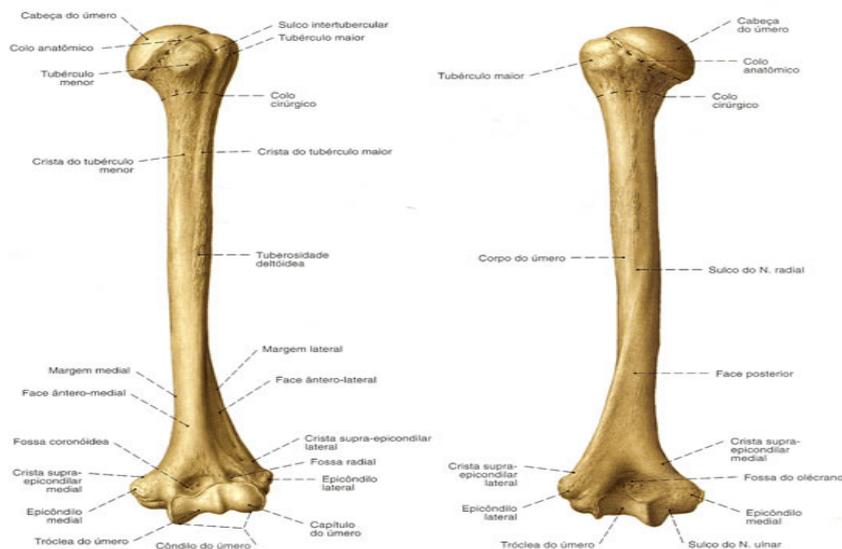


Fonte: Sobotta, 2018.

A escápula é triangular, a superfície costal anterior é côncava, formando a fossa subescapular. A borda vertebral (medial) caracteriza-se por seus ângulos inferior e superior. A superfície posterior distingue-se pela espinha escapular horizontal, que divide a fossa infra-espinhal, maior, abaixo é a fossa supra-espinhal, menor, acima. Na extremidade lateral da espinha escapular, situa-se o processo acromial, que se projeta anteriormente e possibilita a articulação com a clavícula. Projetando-se inferiormente e anteriormente ao acrômio, encontramos o processo coracóide, em forma de bico. As fossas infra-espinhal, supra-espinhal e subescapular fundem-se na borda axial, formando a fossa glenóide. Localizada abaixo do acrômio, essa fossa tem uma forma que permite a articulação com a cabeça do úmero.

A extremidade proximal do úmero caracteriza-se pela cabeça do úmero que se projeta medialmente. A borda lateral do sulco é formada pelo tubérculo menor. As bordas inferiores do tubérculo maior e menor assinalam uma região conhecida como colo cirúrgico.

Figura 4, osso úmero.



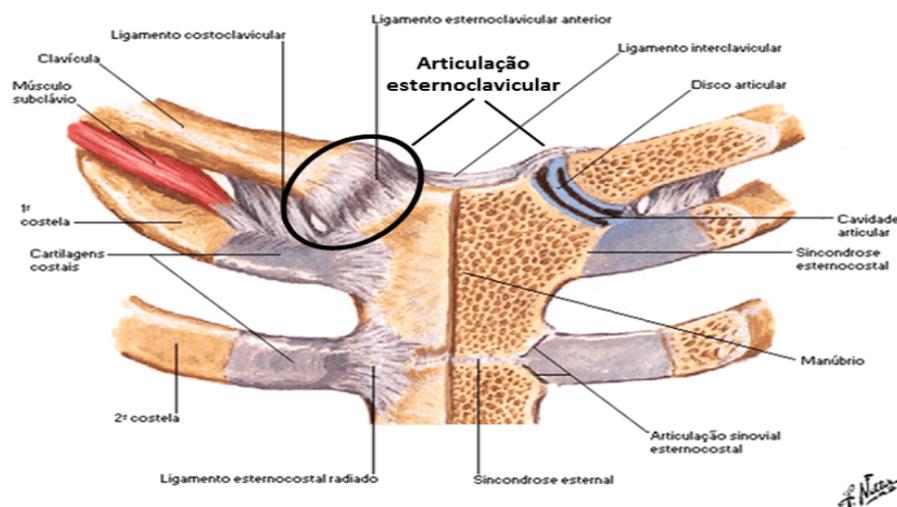
Fonte: Sobotta, 2018.

ARTICULAÇÕES

A extremidade proximal da clavícula se articula com a chanfradura clavicular no manúbrio do esterno e com a cartilagem da primeira costela para formar a articulação esternoclavicular. Esta articulação proporciona o eixo principal de rotação para os movimentos da clavícula e da escápula. A rotação ocorre na articulação esternoclavicular durante movimentos como os de encolher os ombros, elevar os braços acima da cabeça e nadar (HALL SJ, 2000).

1495

Figura 5, articulação esterno clavicular.



Fonte: Netter, 2018.

A articulação do processo acromial da escápula com a extremidade distal da clavícula é conhecida com articulação acromioclavicular. É classificada como uma articulação diartrodial irregular, apesar de a estrutura articular permitir sempre a movimentação em todos os três planos. A rotação ocorre na articulação acromioclavicular durante a elevação do braço conforme apresentado na figura 6, abaixo.

Figura 6 articulações acromioclavicular.



Fonte: Norkin, 2001.

Articulação entre a escápula e o gradil costal posterior não sendo uma articulação anatômica verdadeira, por não possuir as características articulares típicas de conexão por tecidos fibrosos, cartilagosos, ou sinoviais (STARKLEY C e RYAN J, 2001).

Formada pela cabeça do úmero e fossa glenóide da escápula, a articulação glenoumeral é uma articulação esferóide capaz de 3 de liberdade de movimento: flexão/extensão, abdução/adução e rotação interna/externa, abdução e adução horizontal.

A articulação glenoumeral é intrinsecamente instável, em consequência da relação nas dimensões das superfícies articulares da fossa glenóide e cabeça do úmero, uma cápsula articular frouxa e sustentação ligamentar relativamente fraca. A superfície de articulação da fossa glenóide é significativamente menor que a superfície da cabeça do úmero.

Figura 7, articulação glenoumeral.



Fonte: www.kenhub.com

A cápsula é reforçada pelos ligamentos glenoumerais e pelo ligamento coracoumeral. Os tendões de quatro músculos - subescapular, supra-espinhoso, infra-espinhoso e redondo menor, se unem à cápsula articular. Estes são conhecidos como os músculos do manguito rotador, pois contribuem para a rotação do úmero e seus tendões formam um manguito colagenoso ao redor da articulação glenoumeral. A tensão nos músculos do manguito rotador traciona a cabeça do úmero na direção da cavidade glenóidea, contribuindo de maneira significativa para a estabilidade mínima dessa articulação. A articulação fica mais estável (STOLLER DW, 2000).

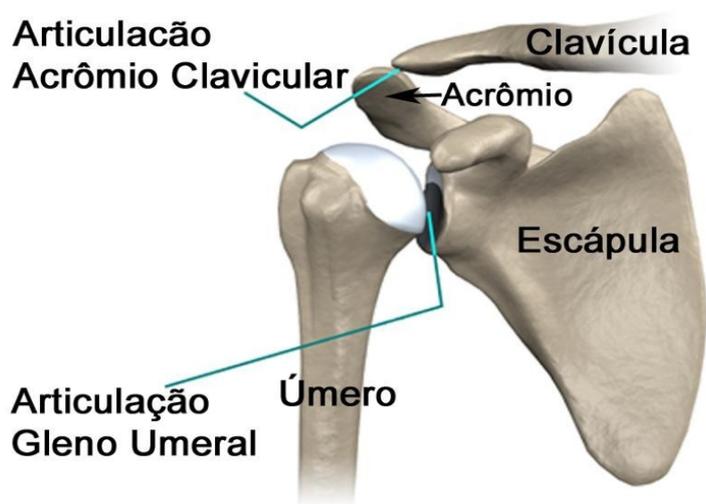
Vários pequenos sacos fibrosos que secretam líquido sinovial, semelhantes internamente a uma cápsula articular, estão localizados na região do ombro. Esses sacos, conhecidos como bolsas (bursas), amortecem os choques e reduzem o atrito entre as camadas de tecidos colágenos. O ombro é circundado por várias bolsas, incluindo a subescapular e a subacromial.

A bolsa subacromial fica localizada no espaço subacromial, entre o processo acromial da escápula e o ligamento coracoacromial e a articulação glenoumeral. Essa bolsa protege os músculos do manguito rotador, particularmente o supra-espinhoso, do processo acromial ósseo

suprajacente. A bolsa subacromial pode sofrer irritação quando comprimida repetidamente durante a ação do braço acima da cabeça (HALL SJ, 2000).

A cápsula da articulação acrômio clavicular é fraca e não poderia manter a integridade da articulação sem a ajuda dos ligamentos de reforço (NORKIN CC, 2001).

Figura 8, articulação acrômio clavicular.



Fonte: Norkin, 2001.

Os ligamentos acromioclaviculares superior e inferior auxiliam a cápsula na aposição das superfícies articulares e no controle da estabilidade articular horizontal. O ligamento coracoclavicular, embora não pertencendo diretamente à estrutura anatômica da articulação, proporciona grande parte da estabilidade da articulação acromioclavicular e une firmemente a clavícula e escápula.

Quando os braços ficam ao lado do corpo as duas superfícies articulares da articulação glenoumeral têm pouco contato. Na maior parte do tempo, a superfície inferior da cabeça umeral repousa apenas numa pequena parte inferior da fossa glenóide.

A superfície articular disponível total da fossa glenóide ficam um tanto auxiliada por uma figura acessória denominada lábio glenóide. Esta estrutura está em volta da fossa glenóide, proporcionando um aumento na profundidade da fossa. A cápsula glenoumeral quando o braço está em repouso ao lado do corpo, a grande cápsula fica retesada superiormente e frouxa inferiormente. O afrouxamento da cápsula glenoumeral é necessário para a grande excursão das superfícies articulares.

Os ligamentos que reforçam a cápsula articular glenoumeral são os ligamentos glenoumeral e o coracoumeral. Os três ligamentos glenoumeral (superior, médio e inferior) formam um Z sobre a cápsula anterior, estando como pregas horizontais na cápsula anterior. O ligamento coracoumeral trava a rotação lateral do úmero, tendo função importante na sustentação passiva do membro superior contra a força da gravidade (SILVA AS, et al, 2023).

As estruturas que ficam por cima da bolsa subacromial (o acrômio e o ligamento coracoacromial), são conhecidos em conjunto como o arco coracoacromial (ou supra-umeral). As estruturas que ficam por cima da bolsa subacromial (o acrômio e o ligamento coracoacromial), que são conhecidas em conjunto como o arco coracoacromial (ou supra- umeral), protege de traumatismos vindos de ponto superior o topo da cabeça umeral e os músculos, tendões e bolsas sensíveis que se situam acima da cabeça umeral. O arco impede também que a cabeça do úmero sofra deslocamento superior, o impacto da cabeça do úmero no arco pode causar simultaneamente um impingimento doloroso (CLOSS B, et al, 2020).

MOVIMENTOS DO COMPLEXO DO OMBRO

Campos MA, 2000, afirma que os movimentos da articulação do ombro também chamada de escapulo-umeral são: flexão e extensão, adução e abdução, rotação interna e externa, adução e abdução horizontal e circundução. Tais movimentos ocorrem entre a cabeça do úmero e a cavidade glenóide escápula.

Embora um certo grau de movimentação possa ocorrer enquanto as outras articulações do ombro permanecem estabilizadas, o movimento do úmero envolve mais comumente alguma movimentação de todas as três articulações do ombro.

Quando o braço é elevado tanto em abdução quanto em flexão, a rotação da escápula é responsável por parte da amplitude de movimento total do úmero. Embora as posições absolutas do úmero e da escápula se modifiquem em virtude das variações anatômicas existentes entre os indivíduos, ainda persiste um padrão geral.

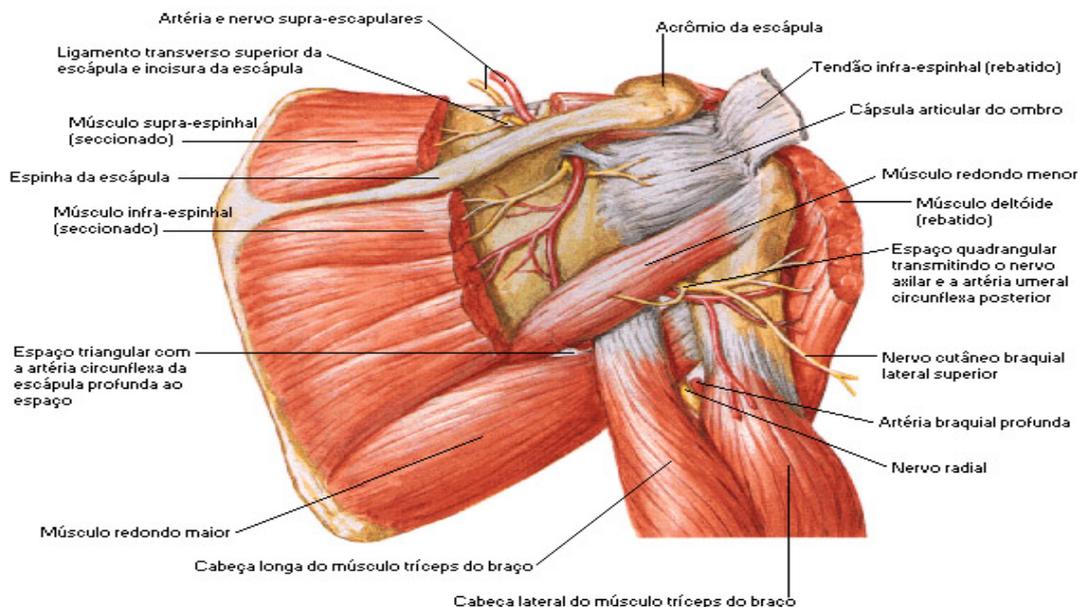
Durante os primeiros 30º de elevação umeral, a contribuição da escápula é de apenas um quinto daquela da articulação glenoumeral, aproximadamente. Quando a elevação prossegue além de 30º, a escápula roda aproximadamente 1 grau para cada 2 graus de movimnto do úmero. Essa importante coordenação dos movimentos escapulares e umerais, conhecida como ritmo escapuloumeral, torna possível uma amplitude de movimento muito maior ao nível do ombro do

que se a escápula se mantivesse fixa. Durante os primeiros 90° de elevação do braço (nos planos sagital, frontal ou diagonal), a clavícula também é elevada em cerca de 35° a 45° de movimento na articulação esternoclavicular.

A rotação na articulação acromioclavicular ocorre durante os primeiros 30° de elevação umeral e novamente quando o braço passa de 135° para uma elevação máxima. O posicionamento do úmero é facilitado ainda mais pelos movimentos da coluna vertebral.

Os músculos que se inserem na escápula são o elevador da escápula, os rombóides, o serrátil anterior, o peitoral menor, o subclávio e os quatro feixes do trapézio.

Figura 9, apresenta os músculos da cintura escapular.



Fonte: Sobotta, 2018.

Os músculos escapulares desempenham duas funções gerais. Primeira, eles estabilizam a escápula para que venha a formar uma base rígida para os músculos do ombro durante o desenvolvimento de tensão. Por exemplo, quando uma pessoa carrega uma mala, o elevador da escápula, o trapézio e os rombóides estabilizam o ombro contra o peso adicionado, Segunda, os músculos escapulares facilitam os movimentos da extremidade superior graças ao posicionamento apropriado da articulação glenoumeral. Por exemplo, durante um arremesso feito com a mão levantada acima da altura do ombro, os rombóides se contraem para movimentar posteriormente todo o ombro à medida que o braço e a mão se movimentam

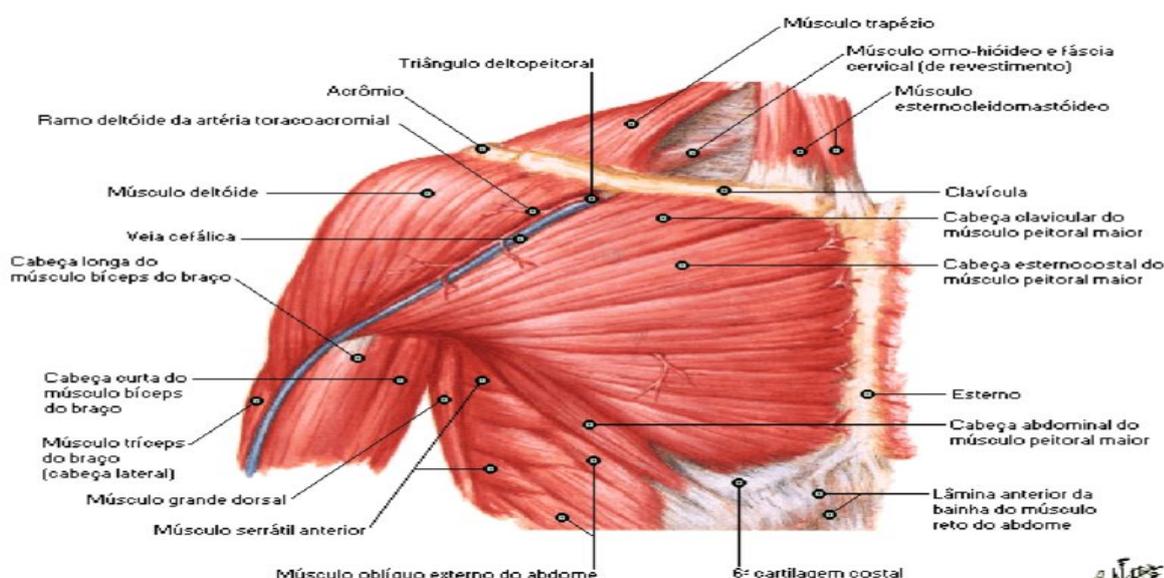
posteriormente durante a fase preparatória. Quando o braço e a mão se deslocam anteriormente para executar o arremesso, a tensão nos rombóides desaparece para permitir o movimento para diante do ombro, o que facilita a rotação lateral do úmero.

Muitos músculos atravessam a articulação glenoumeral. Por causa dos locais de sua inserção e das linhas de tração, alguns deles contribuem para mais de uma ação do úmero.

Uma complicação adicional é que a ação produzida pelo desenvolvimento de tensão em um músculo pode modificar-se com a orientação do úmero em virtude da grande amplitude de movimento do ombro. Com a instabilidade básica da estrutura da articulação glenoumeral, uma proporção significativa da estabilidade articular deriva da tensão nos músculos e nos tendões que atravessam a articulação. Entretanto, quando um desses músculos desenvolve tensão, poderá ser necessário o desenvolvimento simultâneo de tensão em um antagonista, para evitar a luxação da articulação.

Os músculos que cruzam anteriormente a articulação glenoumeral participam na flexão do ombro. Os flexores primários são os feixes anteriores do deltóide e a porção clavicular do peitoral maior. O pequeno coracobraquial ajuda na flexão, assim como a porção curta do bíceps braquial. Como o bíceps também atravessa a articulação do cotovelo, ele é mais efetivo em suas ações ao nível do ombro quando o cotovelo encontra-se em extensão plena

Figura 10, músculos do ombro com vista anterior.



Fonte: Sobotta, 2018.

Quando a extensão do ombro não encontra qualquer resistência, a força gravitacional constitui motor primário, com a contração excêntrica dos músculos flexores controlando ou freando o movimento. Quando existe resistência, a contração dos músculos posteriores da articulação glenoumeral, particularmente a porção esternocostal do músculo peitoral, o grande dorsal e o redondo maior, realiza a extensão do úmero sendo rodado externamente. A porção longa do tríceps braquial também ajuda e pelo fato de o músculo atravessar o cotovelo, sua contribuição é ligeiramente mais efetiva quando o cotovelo encontra-se em flexão.

Os feixes médios do deltóide e o supra-espinhoso são os principais abdutores do úmero. Ambos os músculos cruzam o ombro acima da articulação glenoumeral. O supra-espinhoso, que é ativo através dos primeiros 110º de movimento, aproximadamente, inicia a abdução. Durante a fase de contribuição das fibras médias do deltóide (que ocorre a partir de aproximadamente 90º a 180º de abdução), o infra-espinhoso, o subescapular e o redondo menor neutralizam o componente de deslocamento superior da força produzida pelas fibras médias do deltóide.

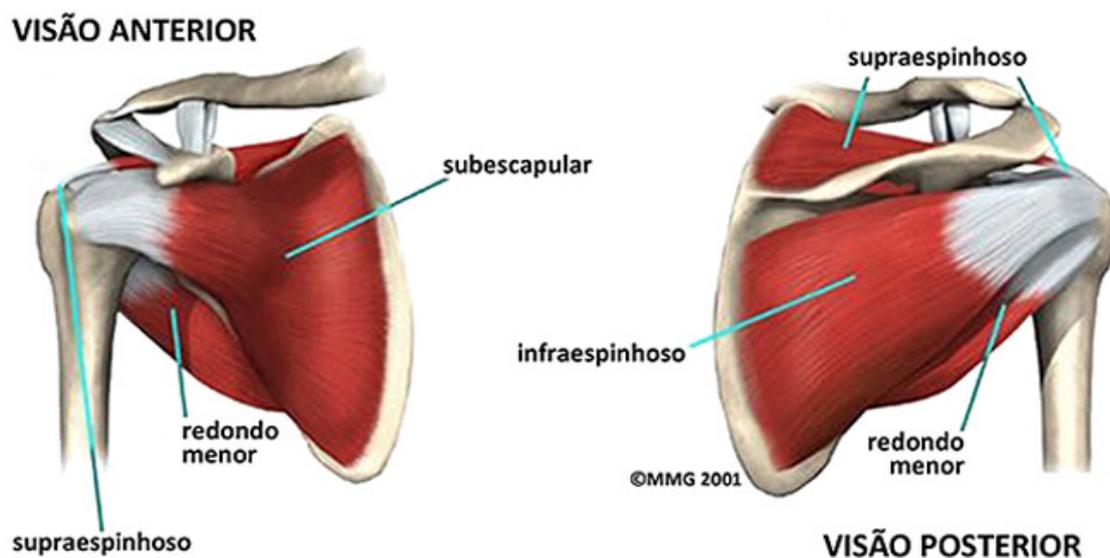
Como ocorre com a extensão no ombro, a adução na ausência de resistência resulta da força gravitacional, com os adutores controlando a velocidade do movimento. Com o acréscimo de uma resistência, os adutores primários são o grande dorsal, o redondo maior e a porção esternocostal do músculo peitoral, que estão localizados na parte inferior da articulação. A porção curta do bíceps e a porção longa do tríceps contribuem com uma pequena participação e quando o braço é elevado acima de 90º, o coracobraquial e o subescapular também auxiliam.

A rotação medial ou para dentro do úmero resulta principalmente da ação do subescapular e do redondo maior, que se inserem na parte anterior do úmero. Ambas as porções do peitoral maior, as fibras anteriores do deltóide, o grande dorsal e a porção curta do bíceps braquial auxiliam. Os músculos que se inserem na parte posterior do úmero, particularmente o infra-espinhoso e o redondo menor, produzem rotação lateral ou para fora, com alguma participação das fibras posteriores do deltóide.

Os músculos anteriores à articulação, incluindo ambas as porções do peitoral maior, as fibras anteriores do deltóide e o coracobraquial, produzem adução horizontal, com a porção curta do bíceps braquial auxiliando. Os músculos posteriores do eixo articular afetam a abdução horizontal. Os principais abdutores horizontais são as porções média e posterior do deltóide, o infra-espinhoso e o redondo menor, com alguma ajuda proporcionada pelo redondo maior e

grande dorsal. Os músculos Supra-espinhoso, Infra-espinhoso, Redondo menor e subescapular, constituem o manguito rotador (ou musculotendinoso).

Figura 11, manguito rotador.



Fonte: Sobotta, 2018.

Os músculos supra-espinhal, infra-espinhal, redondo menor e supra- escapular compõem o manguito rotatório ou musculotendinoso. Estes músculos são considerados como fazendo parte de um “manguito”, porque os tendões inseridos de cada músculo do manguito fundem-se com a cápsula glenoumeral e reforçam esta estrutura. Mais importante ainda, todos têm linhas de ação que contribuem significativamente para a estabilidade dinâmica da articulação glenoumeral.

Quando a força de qualquer um dos músculos (ou todos os três em conjunto) é decomposta em seus componentes, pode ser observado que a força rotatória (fr) não apenas tende a causar pelo menos alguma rotação do úmero, mas força rotatória também comprime a cabeça para fossa glenóide. Embora os músculos do manguito rotador sejam compressores importantes da articulação glenoumeral, igualmente crítico para a função estabilizadora dos músculos do manguito é a tração de translação dos músculos.

A soma dos três componentes do manguito rotatório praticamente suplanta a força de translação positiva do músculo deltóide. O componente de translação da força muscular do

manguito rotador reduz o cisalhamento entre a cabeça umeral e a fossa glenóide. A força de translação superior resultante, o cisalhamento sobre a cabeça umeral é máxima quando a articulação glenoumeral se encontra em torno dos 45º de elevação, em cerca de 60º de movimento GU, as forças de cisalhamento e compressivas são iguais. Na altura em que a articulação glenoumeral praticamente completou sua amplitude de movimento, a força de cisalhamento será desprezível.

Além do seu papel estabilizador, os músculos redondo menor e infra-espinhal, ao contrário do subescapular, contribui para a abdução, ao propiciar a rotação lateral necessária para impedir que a tuberosidade maior cause impacto sobre o acrômio.

A ação do deltóide, juntamente com as ações combinadas do infra-espinhoso, redondo menor, e subescapular, formam um par de força. Num par de força, as trações divergentes das forças criam uma rotação pura. Neste caso, as trações divergentes criam um giro quase perfeito da cabeça umeral em torno de um eixo fixo de rotação.

Embora o músculo supra-espinhal faça também parte do manguito rotador, a linha de ação do músculo supra-espinhal tem um componente de translação positivo (superior), e não o componente negativo (inferior) encontrado nos outros músculos do manguito. Dada sua linha de tração, o supra-espinhoso não tem utilidade em termos da superação da ação de deslocamento superior do deltóide.

O supra-espinhal é ainda muito efetivo como estabilizador da articulação glenoumeral, porque, como os outros músculos do manguito, seu componente rotacional do supra-espinhal tem uma mobilidade articular grande o bastante para que seja um abductor significativo. Como um abductor, este músculo é capaz, por si, não só de produzir uma total amplitude de abdução, mas também pode estabilizar a articulação com o auxílio da gravidade. A gravidade atua como um sinergista estabilizador ao supra-espinhal, por superar a pequena tração de translação superior do músculo. Refere-se ao supra-espinhal “piloto”. O músculo piloto provoca uma comutação de superfícies no interior da articulação, comumente através de um deslizamento, e direciona a superfícies articulares até os pontos apropriado de contato.

A gravidade e o supra-espinhal atuam como pilotos verticais; a resultante das duas forças provoca um deslizamento inferior da cabeça umeral durante a abdução da diáfise permitindo uma articulação completa das superfícies, e impedindo um deslocamento superior. Os outros músculos do manguito rotador também são pilotos, segundo Saha, embora em alguns pontos na

faixa de movimento sua importância centra-se na “pilotagem” horizontal; ou seja, o deslizamento posterior e anterior da cabeça umeral. O subescapular é creditado como sendo capaz de pilotar posteriormente a cabeça umeral, e deste modo suplanta as forças deslocadoras anteriores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No voleibol, o ataque é uma das habilidades fundamentais que exige força, coordenação e precisão, executar um ataque eficaz, além de exigir muita dedicação nos treinamentos é muito importante entender a anatomia dos músculos e articulações envolvidos, especialmente no ombro, os quais desempenham uma peça central nessa ação. Este artigo tem por finalidade explicar os principais músculos e articulações envolvidas no fundamento de ataque do esporte voleibol. Sendo um estudo de revisão bibliográfica narrativa, através de pesquisas científicas.

Os músculos e articulações do ombro desempenham um papel crucial, no ataque do voleibol. Durante a preparação para tal fundamento, os músculos deltoides, situados na parte superior do ombro, são ativados para elevar os braços. O manguito rotador, composto pelos músculos supraespinhal, infraespinhal, redondo menor e subescapular, é extremamente fundamental para estabilização e rotação da articulação do ombro durante o movimento. O músculo trapézio, localizado na parte superior das costas, tem importante influência na movimentação dos ombros, especialmente durante a elevação e rotação superior da escápula. A articulação do ombro, que é uma articulação sinovial esférica, sendo considerada a articulação de maior amplitude de movimento do corpo humano, permite amplos movimentos, os quais são fatores determinantes para executar um ataque eficaz. Essa articulação é formada pela cabeça do úmero, pela cavidade glenóide da escápula e a clavícula.

Portando, essas são as principais estruturas articulares e musculares anatômicas do ombro. O ataque no voleibol exige uma coordenação precisa entre os músculos e as articulações do ombro para realizar movimentos potentes e precisos.

Por fim, é fundamental atletas e treinadores incorporarem exercícios específicos de fortalecimento e alongamento do ombro em seus programas de treinamento para maximizar o desempenho e reduzir o risco de lesões no voleibol.

REFERÊNCIAS

AFONSO, J.; MESQUITA, I.; MARCELINO, R.; DA SILVA, J.A. Analysis of the Setter's Tactical Action in High-Performance Women's Volleyball. *Kinesiology*, 42, 82–89, 2010.

BOJIKIAN, J.C.M. Ensinando voleibol. Guarulhos: Phorte, 1999.

BONATO, M.; DE CAPITANI, M. C.; BANFI, G. J. Agility training in **volleyball**. *Sports Med Phys Fitness*. Jan;62(1):56-64, 2022.

CAMPOS, M. A . Biomecânica da musculação. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

CLOSS, B.; BURKETT, C.; TROJAN, J. D.; BROWN, S. M.; MULCAHEY, M. K. Recovery after volleyball: a narrative review. *Phys Sportsmed*. Feb;48(1):8-16, 2020.

DING, W.; LI, H.; WANG, X. Volleyball Sports Teaching Based on Augmented Reality and Wireless Communication Assistance. *Comput Intell Neurosci*. Aug 13;2022:9080602, 2022.

GONÇALVES, J. R. How to write a literature review article.. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos - Ano II, volume II, n.5 (ago./dez.)*, 2019.

HALL, S. J. Biomecânica básica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

KASZUBA, M. et al. The Effect of Caffeinated Chewing Gum on Volleyball-Specific Skills and Physical Performance in Volleyball Players. *Nutrients* 15(1):91, 2022.

LI, B.; TIAN M. Volleyball Movement Standardization Recognition Model Based on Convolutional Neural Network. *Comput Intell Neurosci*. Jan 25;2023:6116144, 2023.

LOUREIRO, M., MESQUITA, I.; RAMOS, A.; COUTINHO, P.; RIBEIRO, J.; CLEMENTE, F. M.; NAKAMURA, F. Y.; AFONSO, J. Flexible Training Planning Coupled with Flexible Assessment: A 12-Week Randomized Feasibility Study in a Youth Female Volleyball Team. *Children (Basel)*. Dec 24;10(1):29, 2022.

MARQUES, M. C.; VAN DENTILLAAR, R.; GABBETT, T.J.; REIS, V.M.; GONZÁLEZ-BADILLO, J.J. Physical Fitness Qualities of Professional Volleyball Players: Determination of Positional Differences. *J. Strength Cond. Res*. 23, 1106–1111, 2009.

NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. Edição Português. 7 ed Capa comum, 2018.

NORKIN, C.C. Articulações estruturas e função: uma abordagem prática e abrangente. 2. ed. RJ: Revinter, 2001. ISBN 85-7309-341-2.

OZAWA, Y.; UCHIYAMA, S.; OGAWARA, K.; KANOSUE, K.; YAMADA, H. Biomechanical analysis of volleyball overhead pass. *Sports Biomech.* . Nov;20 (7):844-857, 2021.

SILVA, A.; SASSI, L. B.; MARTINS, T. B.; DE MENEZES, F. S.; MIGLIORINI, F.; MAFFULLI, N. Epidemiology of injuries in young volleyball athletes: a systematic review. *Okubo R.J Orthop Surg Res. Oct 4;18(1):748, 2023.*

SOBOTTA, J. Atlas de anatomia humana Sobotta-cabeça pescoço e extremidade superior. 21. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan S.A. , 2018.

STARKLEY, C. & RYAN, J. Avaliação de lesões ortopédicas e esportivas. São Paulo: Manole, 2001.

STOLLER, D.W. Ressonância magnética em ortopedia & medicina esportiva. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2000.

WASSER JG, TRIPP B, BRUNER ML, BAILEY DR, LEITZ RS, ZAREMSKI JL, VINCENT HK. Volleyball-related injuries in adolescent female players: an initial report. *Phys Sportsmed. Sep;49(3):323-330, 2021.*