

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

AVALIAÇÃO DA FORÇA ISOMÉTRICA NO COMPLEXO DO OMBRO EM ATLETAS PROFISSIONAIS DO VOLEIBOL

**Sarah Maria Cardozo Ribeiro, Anna Julia Moreira Ribeiro, Daniel Vilela
Nogueira, Miguel Ambrosio Neto.**

Universidade do Vale do Paraíba/Faculdade de Ciências da Saúde, Avenida Shishima
Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, sarahmcrfisio@gmail.com,
annajulia.annaju@hotmail.com, dano@univap.br, miguelambrosio1987@gmail.com.

Resumo

O ombro é o complexo articular mais móvel e instável de todo o corpo, especialmente na articulação glenoumeral e a fraqueza de alguns de seus músculos pode levar a desequilíbrios na força de rotação interna e externa, alterando o movimento articular glenoumeral normal, podendo ser a causa ou consequência das lesões do ombro. O objetivo deste estudo é avaliar e comparar, através do dinamômetro manual, a força isométrica da rotação interna (RI) e externa (RE) no complexo do ombro com os valores normativos encontrados na amostra feita com 8 atletas de elite do voleibol do gênero masculino. Os rotadores internos do ombro dominante apresentaram uma maior força quando comparados aos rotadores internos do ombro não dominante, enquanto a média da força de RI apresentou-se maior do que a média da força de RE. A força de RE esquerda apresentou-se maior quando comparada à força de RE direita. Os dados mostram que os atletas do gênero masculino tendem a apresentar maior força do membro dominante, e a diminuição da força do membro não dominante pode estar mais suscetível a lesões causadas pelo desequilíbrio muscular.

Palavras-chave: Ombro. Força Isométrica. Voleibol.

Área do Conhecimento: Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Introdução

O voleibol, como outras modalidades esportivas, exige perfeita execução de seus fundamentos e as características físicas de seus atletas são essenciais para um bom desempenho da equipe. Além disso, está entre os esportes que contém elementos impactantes, nos quais os praticantes estão mais suscetíveis a lesões, decorrentes tanto da repetição do movimento, quanto das colisões resultantes das ações motoras (SOUZA *et al.*, 2012).

O ombro é uma articulação complexa e a mais móvel de todo o corpo humano, sendo considerada pouco estável por sua anatomia articular, especialmente na articulação glenoumeral. Para garantir a estabilidade e a mobilidade articular é necessária uma harmonia sincrônica e constante entre as estruturas estáticas e dinâmicas que mantêm sua biomecânica normal (SACCOL, SANTOS, OLIANO, 2017).

Diversos grupos musculares são considerados importantes para o funcionamento adequado do complexo articular do ombro, dentre eles destacam-se os músculos do manguito rotador e os músculos escapulotorácicos (SACCOL, SANTOS, OLIANO, 2017).

O manguito rotador é composto pelos tendões dos músculos subescapular, supraespinhal, infraespinhal e redondo menor e tem como função principal manter o úmero centralizado na cavidade glenóide durante o movimento de elevação anterior. A fraqueza dos músculos do manguito rotador pode promover desequilíbrios nas forças de rotação lateral e medial, alterando assim o movimento articular glenoumeral normal, elencando-se como causa ou consequência das lesões do ombro (SACCOL, SANTOS, OLIANO, 2017).

Cools *et al.* (2005) cita que a qualidade do controle neuromuscular ao redor da escápula depende de vários fatores que determinam o equilíbrio muscular escapular. A produção equilibrada de força entre transferidores e afastadores é uma necessidade primária, mas não a única condição para o equilíbrio muscular. Além disso, o sincronismo equilibrado do recrutamento muscular entre os músculos escapulares é um componente crucial da estabilidade dinâmica da escápula ao longo do movimento do braço.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Na literatura clínica, uma relação do desequilíbrio do músculo escapulo torácico com a dor no ombro tem sido frequentemente sugerida. Esses desequilíbrios resultam em instabilidade escapular, potencialmente aumentando o risco de problemas no ombro, e estariam presentes nas propriedades de temporização, bem como na produção de força e na atividade eletromiográfica proporcional (COOLS *et al*, 2005).

Com isso, o objetivo deste estudo é avaliar e comparar, através do dinamômetro manual, a força isométrica da rotação interna (RI) e da rotação externa (RE) no complexo do ombro com os valores normativos, encontrados na amostra feita com os atletas de elite do voleibol.

Metodologia

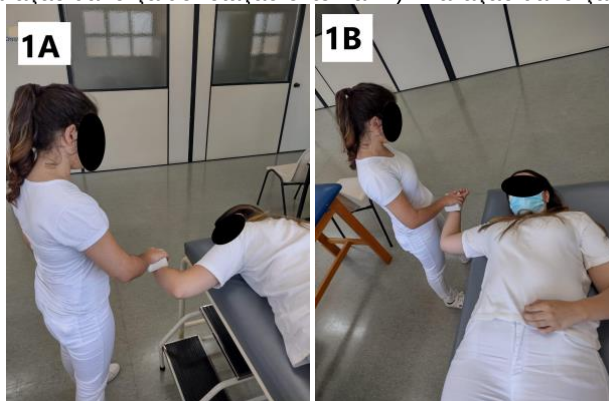
Para a realização do estudo foram convidados 8 atletas da equipe profissional de voleibol masculina de São José dos Campos-SP, com idades entre 18 a 20 anos e assintomáticos, para a avaliação da força isométrica da articulação glenoumeral. Foram excluídos do estudo os voluntários que tivessem cirurgia prévia para instabilidade por lesão labral ou ligamentar ou reparo do manguito rotador dominante; histórico de dor no ombro dominante por um período de 3 meses ou superior, assim como, trauma por mecanismo de alta energia; histórico de câncer ou doença metabólica descompensada; recusa em aceitar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Este estudo foi conduzido de acordo com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e aprovado sob parecer número 5.760.252 pelo Comitê de Ética e Pesquisa. Todos os participantes foram previamente esclarecidos e orientados sobre os procedimentos a que seriam submetidos. No caso de aceitação plena, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

As coletas de dados foram executadas nas dependências do bloco 3, definido como setor de Reabilitação Fisioterápica da Equipe Farmaconde Vôlei, situado na Universidade do Vale do Paraíba, (Campus Urbanova) na cidade de São José dos Campos-SP.

As coletas de força foram realizadas utilizando-se o dinamômetro manual SP Tech da MedEOR Medtech, fabricado no ano de 2021. Foram avaliadas a força isométrica da RE e da RI do complexo do ombro. Para avaliar a força de RE do ombro, o participante foi posicionado em decúbito ventral e o avaliador posicionou seu ombro em abdução de 90°, cotovelo flexionado a 90° e antebraço em pronação. Em seguida, o avaliador colocou o dinamômetro manual 2 centímetros abaixo do punho do atleta e solicitou que o mesmo fizesse uma força no sentido da rotação externa (Figura 1). Esse teste foi realizado três vezes em ambos os ombros, com um intervalo de 30 segundos entre os testes. Para avaliar a força de RI do ombro, o participante precisou se posicionar em decúbito dorsal, e o avaliador posicionou seu ombro em abdução de 90°, cotovelo flexionado a 90° e antebraço em pronação. Em seguida, o dinamômetro manual foi colocado 2 centímetros abaixo do punho do atleta pelo avaliador, que solicitou que o mesmo fizesse uma força no sentido da rotação interna (Figura 2). Esse teste foi realizado três vezes em ambos os ombros, com um intervalo de 30 segundos entre os testes. O mesmo avaliador realizou o teste em todos os participantes para padronização do procedimento.

Figura 1:A) Avaliação da força de rotação externa. B) Avaliação da força de rotação interna.



Fonte: Autores.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Além disso, foi realizada uma anamnese com o objetivo de coletar informações, por meio de uma entrevista individual, sobre todo episódio de queixa ou afastamento decorrente de incapacidade do ombro, que tenha influenciado no desempenho do atleta.

Resultados

A amostra foi composta por 8 jogadores do gênero masculino, com idade média de $19,12 \pm 0,83$ anos, peso de $89,92 \pm 8,21$ kg e $1,94 \pm 0,09$ m de altura e IMC de $23,75 \pm 1,55$ (kg/m²), indicando pouca diferença entre as idades, alturas e IMC dos participantes mas alta variação em relação ao peso (Tabela 1).

Tabela 1: Características dos participantes (n=8).

CARACTERÍSTICAS	MÉDIA ± DESVIO PADRÃO
Idade (anos)	$19,12 \pm 0,83$
Peso (kg)	$89,92 \pm 8,21$
Altura (m)	$1,94 \pm 0,09$
IMC (kg/m ²)	$23,75 \pm 1,55$

Legenda: kg = quilograma; m = metros; IMC = Índice de Massa Corpórea; kg/m² = quilogramas por metro quadrado. Fonte: Autores.

Foram coletados também a dominância lateral de cada atleta, sendo sete (87,5%) destros e 1 (12,5%) canhoto (Tabela 2).

Tabela 2: Dominância de membro superior (n=8)

NÚMERO DE AMOSTRAS (n=8)	DOMINÂNCIA
7	Direito
1	Esquerdo

Fonte: Autores.

Na Tabela 3 estão presentes os resultados da medição da dinamometria manual dos rotadores da articulação glenoumeral.

Tabela 3: Resultados da dinamometria manual.

DINAMOMETRIA MANUAL	MÉDIA (kgf) ± DESVIO PADRÃO
RI esquerda	$13,42 \pm 4,67$
RI direita	$14,14 \pm 2,68$
RE esquerda	$7,61 \pm 4,35$
RE direita	$5,90 \pm 2,36$
RI esquerda / RI direita	$13,78 \pm 0,51$
RE esquerda / RE direita	$6,76 \pm 1,2$

Legenda: kgf = quilograma-força; RI = rotação interna; RE = rotação externa. Fonte: Autores.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Na Tabela 4 apresenta-se as respostas obtidas pela anamnese. Observa-se que três atletas (37,5%) relataram afastamento por sobrecarga no complexo do ombro.

Tabela 4: Dados obtidos pela anamnese.

ANAMNESE	NÚMERO DA AMOSTRA (n=8)
Afastamento por lesão no ombro	3
Lesão por sobrecarga	3
Lesão por trauma	0
Lesão com contato	0
Lesão sem contato	0

Fonte: Autores.

Discussão

O presente trabalho analisou a força isométrica dos rotadores internos e externos da articulação glenoumeral de jogadores profissionais de voleibol por meio de um dinamômetro manual para comparar com os dados normativos existentes na literatura e avaliar a suscetibilidade para futuras lesões.

Deste modo, observamos que os rotadores internos do ombro dominante apresentaram uma maior força quando comparado aos rotadores internos do ombro não dominante ($14,14 \pm 2,68$ para membro dominante e $13,42 \pm 4,67$ para membro não dominante), enquanto que a média da força de rotação interna apresentou-se maior do que a média da força de rotação externa. Esse resultado foi semelhante ao obtido por Cools *et al.* (2015) em seu estudo que teve por objetivo construir um banco de dados normativos referentes aos valores de força isométrica e excêntrica do manguito rotador em uma população de atletas masculinos e femininos *overhead*, apresentando resultados favoráveis ao lado dominante e atletas do gênero masculino, ou seja, atletas homens tendem a apresentar maior força e no membro dominante.

Além disso, a força de rotação externa esquerda apresentou-se maior quando comparada a força de rotação externa direita, semelhante ao que ocorreu no trabalho de Cools *et al.* (2015), em que foi apresentado uma diminuição da força isométrica dos rotadores externos do ombro dominante em atletas *overhead* do gênero masculino. Os autores relataram que atletas de voleibol apresentam menores valores de força de rotação externa se comparada com atletas de handebol e tênis, sugerindo que a possível causa da fraqueza dos rotadores externos em jogadores seja a suscetibilidades dos voleibolista ao aprisionamento do nervo supraescapular, que faz a inervação dos músculos supraespinhal e infraespinhal (COOLS *et al.*, 2015).

As alterações de força rotacional do ombro podem corroborar para o desenvolvimento de futuras lesões, como demonstram Achenbach *et al.* (2019), em que descreve que principalmente rotadores externos fracos levam a um maior risco de lesão por uso excessivo em jogadores de handebol do sexo masculino. No entanto, os autores comentam que atletas entre 14 a 20 anos já começam a apresentar adaptações biomecânicas (ACHENBACH *et al.*, 2019). Apesar disso, Stausholm *et al.* (2021) concluíram em seu estudo, que tinha como objetivo comparar a força de rotação interna e externa do ombro entre jogadores adolescentes e adultos de badminton profissional, que a fraqueza dos músculos rotadores externos da articulação glenoumeral em jogadores de badminton, um esporte também considerado *overhead*, poderia estar relacionada com o aumento da idade, o que evidencia que com um bom tratamento preventivo deve ser iniciado logo nas categorias de base o mais precoce possível pode-se prevenir uma lesão em ombro por sobrecarga (ACHENBACH *et al.*, 2019).

Nota-se que a dinamometria manual é uma ótima forma de avaliar a força rotacional do ombro de maneira rotineira por conta da facilidade do uso do equipamento e a sua portabilidade, além do mais a análise inter e intraobservador possui uma fidedignidade boa a excelente na mensuração da RI e RE do ombro e a correlação entre a força média para a RI e RE pelo equipamento foi considerada de

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

moderada a boa, demonstrando a confiabilidade do uso do dinamômetro manual para avaliação em ambientes clínicos (CHEN *et al.*, 2021).

Conclusão

Com base neste estudo foi possível concluir que atletas do gênero masculino de voleibol apresentam mais força do membro dominante comparado ao membro não dominante, o que faz com que a diminuição da força do membro não dominante esteja mais suscetível a lesões causadas pelo desequilíbrio muscular. O tratamento precoce dando prioridade para o membro não dominante poderia prevenir uma lesão do ombro por sobrecarga. Nota-se também a confiabilidade da dinamometria manual para a medição das forças necessárias para o estudo.

Referências

ACHENBACH, L. et al. Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 28, n. 4, p. 1202-1211, 29 mar. 2019. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-019-05493-4>.

CHEN, B. et al. Concurrent Validity and Reliability of a Handheld Dynamometer in Measuring Isometric Shoulder Rotational Strength. **Journal Of Sport Rehabilitation**, v. 30, n. 6, p. 965-968, 1 ago. 2021. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/jsr.2020-0021>. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0021>.

COOLS, A. M. J. et al. Eccentric and isometric shoulder rotator cuff strength testing using a hand-held dynamometer: reference values for overhead athletes. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 24, n. 12, p. 3838-3847, 21 ago. 2015. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-015-3755-9>.

COOLS, A. M. J. et al. Isokinetic Scapular Muscle Performance in Overhead Athletes With and Without Impingement Symptoms. **Journal Of Athletic Training**, v. 40, n. 2, p. 104-110, 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1150223/>.

SOUZA, R. S. et al. INSTABILIDADE ARTICULAR, DOR E FORÇA DOS MÚSCULOS ESTABILIZADORES DO OMBRO EM ATLETAS DE VOLEIBOL. **Saúde (Santa Maria)**, v. 38, n. 2, p. 45-54, 2012. DOI: 10.5902/223658346393. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/6393>.

SACCOL, M. F.; SANTOS, G. DOS.; OLIANO, H. J.. Confiabilidade inter e intra-avaliador na medida de força dos músculos rotadores do ombro em diferentes posições com a dinamometria isométrica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, n. 4, p. 406-411, out. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17257624042017>.

STAUSHOLM, M. B. et al. Shoulder Rotational Strength Profiles of Danish National Level Badminton Players. **International Journal Of Sports Physical Therapy**, v. 16, n. 2, p. 504-510, 1 abr. 2021. International Journal of Sports Physical Therapy. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26603/001c.21531>.