



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

BIANCA RODRIGUES DA SILVA BARROS

Exercício isométrico *versus* isotônico no manejo da tendinopatia do manguito rotador – efeitos na dor, função, força e ativação muscular do ombro: ensaio clínico randomizado

Natal – RN

2024

BIANCA RODRIGUES DA SILVA BARROS

Exercício isométrico *versus* isotônico no manejo da tendinopatia do manguito rotador – efeitos na dor, função, força e ativação muscular do ombro: ensaio clínico randomizado

Orientadora: Profa. Dra. Catarina de Oliveira Sousa

Co-orientador: Prof. Dr. Rodrigo Scattone da Silva

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Fisioterapia.

Natal – RN

2024

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde - CCS

Barros, Bianca Rodrigues da Silva.

Exercício isométrico versus isotônico no manejo da tendinopatia do manguito rotador - efeitos na dor, função, força e ativação muscular do ombro: ensaio clínico randomizado / Bianca Rodrigues da Silva Barros. - 2025.

67f.: il.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Natal, RN, 2025.

Orientação: Catarina de Oliveira Sousa.

Coorientação: Rodrigo Scattone da Silva.

1. Terapia por Exercício - Tese. 2. Manejo da Dor - Tese. 3. Eletromiografia - Tese. 4. Movimento - Tese. 5. Síndrome do Impacto Subacromial - Tese. I. Sousa, Catarina de Oliveira. II. Silva, Rodrigo Scattone da. III. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 615.825

Elaborado por ANA CRISTINA DA SILVA LOPES - CRB-15/263

FOLHA DE APROVAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

Exercício isométrico *versus* isotônico no manejo da tendinopatia do manguito rotador – efeitos na dor, função, força e ativação muscular do ombro: ensaio clínico randomizado

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como critério para conclusão do Doutorado em Fisioterapia, na linha de pesquisa Avaliação e Intervenção no Sistema Musculoesquelético, sob orientação da professora Dra. Catarina de Oliveira Sousa.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Profa. Dra. Catarina de Oliveira Sousa (Orientadora) – UFRN

Interno à Instituição: Profa. Dra. Germanna de Medeiros Barbosa – UFRN / FACISA

Interno à Instituição: Prof. Dr. Marcelo Cardoso de Souza – UFRN

Externo à Instituição: Profa. Dra. Michele Forgiarini Saccol – UFSM

Externo à Instituição: Prof. Dr. Danilo Harudy Kamonseki – UFPB

Suplente interno à Instituição: Prof. Dr. Jamilson Simões Brasileiro – UFRN

Suplente interno à Instituição: Profa. Dra. Sandra Cristina de Andrade – UFRN

Suplente externo à Instituição: Prof. Dr. José Diego Sales do Nascimento – UFPB

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus, por me guiar e cuidar de mim em todos os meus projetos e decisões.

Dedico ainda a meu esposo e grande amigo, Alef Barros, e a pessoas muito importantes da minha família, como meus pais: Abrãao da Silva e Jaqueline Rodrigues; e meus tios e grande incentivadores de estudos: Joana D'arc Rodrigues e Giumar Rodrigues.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus (a Ele toda honra e toda glória) pelo cuidado, por guiar meus passos, por guiar meu coração e me trazer aquela paz de espírito que me ajuda a saber qual decisão tomar. Por ter sido meu amparo e me proteger e guardar.

Agradeço também ao meu marido, Alef Barros. Não tenho nem palavras que consigam expressar o quanto sou grata por toda ajuda, por todo companheirismo, por ser meu maior incentivador, por me apoiar nas decisões mais complexas (principalmente a de passar 9 meses fora), e assim o nosso casamento vai amadurecendo e fortalecendo. Você é meu melhor amigo. O pesquisador mais crítico que já conheci. E esse senso crítico já me ajudou taaanto.. Muito obrigada! Amo-te.

Aos meus pais Abraão da Silva e Jaqueline Rodrigues que sempre me incentivaram a estudar, me ensinaram a ser independente. Eu ouvia muito: “quer ter um futuro melhor na vida, tem que estudar”. E assim venho buscando isso até hoje.

A toda a minha família, meus irmãos e cunhadas, por realmente ser família e pelos ensinamentos compartilhados durante nosso crescimento. A meus tios e tias (e eu tenho muuuuuuitos). Alguns tios em especial me incentivaram e me ajudaram bastante, uns com ajuda financeira no início da minha vida acadêmica, outros sendo suporte familiar, outros sendo concelheiros. Podem ter certeza que lembro com muito carinho de toda ajuda e sou muito grata de verdade. Dessa forma, gostaria de expressar minha gratidão a esses tios: Joana Darc, Eta, Lourdes, Giumar, Elias, Tonho e Tio Chico.

A minha querida orientadora, Catarina. Me acolheu sem nem ter me conhecido como aluna, me aceitou para fazer o TCC, depois mestrado e por fim, o doutorado. Você foi muito importante em todo esse processo! Você é uma mãe, uma amiga, uma parceira. Muito obrigada por tudo!

A minha amiga de intercâmbio Silvana Pereira. Que grata surpresa foi ter conhecido você e ter partilhado tanto momentos juntas. Obrigada pelo apoio e ajuda e por ter sido amiga e família nesse período. Agradeço também a Giane Samora por toda a ajuda e conhecimento partilhado durante o processo final de execução desse trabalho.

Aos meus colegas de laboratório pelos conhecimentos compartilhados, pela ajuda nas coletas, por ter segurado as pontas quando eu não estava presente. Principalmente Débora Pereira que se dedicou tanto e foi tão importante durante o processo de coletas. Assim como Denise, Israel e os meninos que ajudaram no período final: Daniel e Jessé.

As minhas queridas amigas de graduação. Quase todas compartilhando experiências na vida acadêmica. Vocês tornam tudo mais leve. Obrigada pelas dicas e ajudas.

Aos voluntários que seguiram até o final, pois sem eles não teria conseguido o necessário e assim concluir as coletas.

Ao meu co-orientador Rodrigo Scattone pela troca de ideias, tirar dúvidas durante o processo e pelo conhecimento compartilhado. Agradeço também aos componentes da banca pelo aceite e pelas contribuições.

Aos meus colegas da Physiofy que deixam o dia a dia da gente mais leve.

Obrigada a todos que de alguma forma cruzaram meu caminho durante esse processo, incluindo os que estão aqui hoje no dia da defesa como sinal de apoio e com energias positivas.

Muito obrigada!!!

TRAJETÓRIA DO DOUTORADO

Minha admissão no programa de pós graduação como aluna de doutorado ocorreu no ano 2020, quase um mês após a conclusão do mestrado no mesmo programa. Neste mesmo ano, infelizmente, sofremos com a Pandemia do COVID-19, que resultou no fechamento dos laboratórios e as atividades presenciais foram suspensas. A incerteza de um retorno próximo foi adiando alguns projetos, mas mesmo assim mantive o cumprimento de carga horário de aulas remotas.

Em 2021 passei a colaborar no projeto de pesquisa iniciado com minha colega de doutorado e que posteriormente viria a ser meu projeto principal do doutorado, o qual é o objeto dessa tese. Inicialmente foi realizado um estudo com exercício isométrico para o tratamento de indivíduos com tendinopatia do manguito rotador. O estudo foi interrompido durante o período mais crítico da pandemia de COVID-19 e retomamos realizando um ensaio clínico randomizado com o objetivo de comparar exercícios isométrico e isotônico em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador, com início em Junho de 2022.

Durante o doutorado, participei de algumas atividades relacionadas a ensino, pesquisa e extensão. Desde a participação no estágio a docência, co-orientação de trabalhos de conclusão de curso, preceptoria em projetos de extensão e colaboração em projetos de pesquisa. Nesse período também trabalhei nos artigos decorrentes do estudo de mestrado e conseguimos a publicação do protocolo base para esse estudo do doutorado.

No período de 01.11.2022 a 31.07.2023 fiz um doutorado sanduíche na Universidade do Sul da Califórnia sob a orientação da Profa Dr Lori Michener. Lá tive a oportunidade de participar de coletas de dados de um estudo “guarda-chuva” cujo objetivo principal é investigar os efeitos de um programa de exercício resistido em pacientes com tendinopatia do manguito rotador. Pude contribuir com a criação da terceira fase (fase final) de evolução dos exercícios utilizados no estudo. O estudo encontra-se ainda em andamento, e após as análises iremos trabalhar nas publicações. Além disso, participei de reuniões científicas tanto do laboratório COOR (*Clinical Biomechanics, Orthopedics, and Sports Outcomes Research Laboratory*), quanto da Divisão de Cinesiologia e Biomecânica. Pude ainda atender ao Congresso da Associação Americana de Fisioterapia (APTA CSM) em San Diego – CA.

PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO DOUTORADO

Artigos completos publicados em periódicos

- Silva Barros BRD, Cavalcanti IBS, Silva Júnior ND, Sousa CO. Correlation between upper limb function and clinical measures of shoulder and trunk mobility and strength in overhead athletes with shoulder pain. *Phys Ther Sport*. 2022 May;55:12-20. doi: 10.1016/j.ptsp.2022.02.001. Epub 2022 Feb 3. PMID: 35134602.
- Rodrigues da Silva Barros B, Dal'Ava Augusto D, de Medeiros Filho JF, Michener LA, Silva RS, Sousa CO. Correction: Isometric versus isotonic exercise in individuals with rotator cuff tendinopathy - Effects on shoulder pain, functioning, muscle strength, and electromyographic activity: A protocol for randomized clinical trial. *PLoS One*. 2024 Jan 19;19(1):e0297630. Doi: 10.1371/journal.pone.0297630. Erratum for: *PLoS One*. 2023 Nov 13;18(11):e0293457. PMID: 38241237; PMCID: PMC10798434.
- Silva Barros BRD, Barros ACM, da Silva Júnior N, Cavalcanti IBS, Sousa CO. Motor alterations along the kinetic chain in amateur volleyball and handball athletes with shoulder pain: An observational comparative study. *J Bodyw Mov Ther*. 2024 Jul;39:364-372. doi: 10.1016/j.jbmt.2024.02.002. Epub 2024 Mar 11. PMID: 38876653.

Estágio a Docência

- Estágio a Docência na disciplina FST 0093 – Fisioterapia Aquática Teórico Remoto – ofertada ao curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Graduação), no semestre 2020.6. Supervisão: Prof^ª. Dr^ª. Catarina de Oliveira Sousa.
- Estágio a Docência na disciplina FST 1002 – Fisioterapia Aquática Prático Presencial – ofertada ao curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio

Grande do Norte (Graduação), no semestre 2021.1. Supervisão: Prof^a. Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa.

- Estágio a Docência na disciplina FST 0093 – Fisioterapia Aquática Teórico Remoto – ofertada ao curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Graduação), no semestre 2021.2. Supervisão: Prof^a. Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa.
- Estágio a Docência na disciplina FST 1002 – Fisioterapia Aquática Prático Presencial – ofertada ao curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Graduação), no semestre 2022.1. Supervisão: Prof^a. Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa.

Atividades de pesquisa

- Execução do Projeto: “Exercício isométrico versus isotônico em indivíduos com tendinopatia de manguito rotador – Efeitos sobre a dor e função do ombro, força muscular e atividade eletromiográfica: Um estudo randomizado e cego,” sob a orientação da Prof^a Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa.
- Colaboração no projeto: “Avaliação da relação entre dor e funcionalidade do ombro e a função muscular do membro superior em indivíduos com e sem dor no ombro” sob a orientação da Prof^a Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa.

Atividades de extensão:

- Colaboração no projeto: “Abordagem fisioterapêutica nas disfunções no complexo do ombro” sob a coordenação da Prof^a Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa.
- Colaboração no projeto: “Prática de recursos avaliativos e técnicas de reabilitação nas disfunções do complexo do ombro” sob a coordenação da Prof^a Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa.

Atividades de coorientação em Trabalhos de Conclusão de Curso

- Avaliação da cinemática 3D da escápula em atletas de arremesso com e sem dor no ombro. Aluno: Nilton da Silva Junior. Orientação: Prof^a Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa
- Relação entre função do membro superior e medidas clínicas do complexo do ombro e tronco em atletas *overhead* com dor no ombro. Aluna: Isadora Braga Silva Cavalcanti. Orientação: Prof^a Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa
- Avaliação da responsividade do *shoulder performance activity test* (SPAT) em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador submetidos a um treinamento resistido. Aluna: Débora Pereira Pinheiro. Orientação: Prof^a Dr^a. Catarina de Oliveira Sousa

Apresentação de trabalhos em eventos científicos

- I Fórum Discente da ABRAPG-FT:

Bianca Rodrigues da Silva Barros, Denise Dal'Ava Augusto, Débora Pereira Pinheiro, Israel do Nascimento Oliveira, Rodrigo Scattone da Silva, Catarina de Oliveira Sousa. Efeito do exercício isométrico versus isotônico na dor, função e força de ombro em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador

- XI Congresso Brasileiro de Fisioterapia Esportiva e IX Congresso Internacional da SONAFE:

Bianca Rodrigues da Silva Barros, Israel do Nascimento Oliveira, Nilton da Silva Júnior, Catarina de Oliveira Sousa.

Cinemática escapular durante elevação do braço e rotação externa e interna da glenoumeral em atletas de arremesso com e sem dor no ombro

- APTA CSM – *American Physical Therapy Association – Combined Section Meeting*

Vila Dieguez O, Heindel MD, **Barros B**, Michener LA. *Division of Biokinesiology and Physical Therapy, University of Southern California, Los*

Angeles, CA. Exercise for Rotator Cuff Tendinopathy: Baseline characteristics and early change of responders versus non-responders.

Heindel MD., Kutch JJ., **Silva, B.**, Vila Dieguez O., Michener LA. Motor Cortex Dual Dysfunction: Resting-state and Task-Based Activity in those with Rotator Cuff Tendinopathy. APTA Combined Sections Meeting. Boston, MA; 2/16/2024. Platform Presentation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Posicionamento de avaliação de força - A – elevação do braço; B – rotação lateral; C – rotação medial.

Figura 2: Fluxograma dos protocolos de intervenção e progressão de carga dos grupos.

Figura 3: Posicionamento das intervenções do protocolo isométrico: A – elevação do braço; B – rotação lateral; C – rotação medial; e isotônico: D – elevação do braço; E – rotação lateral; F – rotação medial.

Figura 4: Fluxograma de participação no estudo.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização antropométrica e clínica da amostra.

Tabela 2 – Resultado das variáveis de dor dos dois grupos em todas as avaliações.

Tabela 3 – Resultado das variáveis de dor e funcionalidade medida pelos questionários dos dois grupos em todas as avaliações.

Tabela 4 – Resultado das variáveis de força dos dois grupos em todas as avaliações.

Tabela 5 – Resultado da ativação muscular pela eletromiografia durante a avaliação de força de elevação do braço no plano da escápula dos dois grupos em todas as avaliações.

Tabela 6 – Resultado da ativação muscular pela eletromiografia durante a avaliação de força de rotação medial dos dois grupos em todas as avaliações.

Tabela 7 – Resultado da ativação muscular pela eletromiografia durante a avaliação de força de rotação lateral dos dois grupos em todas as avaliações.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

MR – manguito rotador

RL – rotação lateral

RM – rotação medial

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

GIM – grupo isométrico

GIT – grupo isotônico

END – escala numérica da dor

IPAQ – questionário internacional de atividade física

TCLE – termo de consentimento livre e esclarecido

ICC – Índice de correlação intraclasse

EPM – Erro padrão da medida

MMD – Mínima mudança detectável

PENN – questionário *Penn Shoulder Score*

WORC – questionário *Western Ontario Rotator Cuff Index*

MDCI – mínima mudança clinicamente importante

EVA – escala visual analógica

MC – massa corporal

EMG – atividade eletromiográfica

RMS – *root mean square*

OMNI-RES – *OMNI-Resistance exercise scale*

CIVM – contração isométrica voluntária máxima

RM – repetição máxima

Δ – variação (delta)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABELAS.....	14
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	15
RESUMO	17
Introdução.....	19
Materiais e métodos	21
Participantes	22
Cálculo Amostral.....	22
Critérios de inclusão	22
Critérios de exclusão	23
Procedimentos	23
Randomização e cegamento.....	24
Confiabilidade e treinamento	24
Avaliações.....	25
Protocolo de exercício isométrico.....	29
Protocolo de exercício isotônico	29
Análise dos dados	31
Resultados	32
Discussão	41
Conclusão	44
Referências.....	45
ANEXOS	53
APÊNDICES.....	62

RESUMO

Introdução: A tendinopatia do manguito rotador (MR) é uma desordem comum do ombro, cujo tratamento conservador, envolve principalmente programas de exercícios, como fortalecimento e alongamento de musculatura periescapular e de MR, exercícios de carga progressiva, e de ativação concêntrica e excêntrica. Já foi demonstrado que essas intervenções melhoram a dor e função do ombro. Embora os exercícios isométricos sejam amplamente estudados para o tratamento de tendinopatias de membros inferiores, sua aplicação na tendinopatia do MR ainda necessita de maior investigação. **Objetivo:** Comparar os efeitos do exercício isométrico versus isotônico na dor, na função e na força e ativação muscular do ombro em indivíduos com tendinopatia do MR. **Materiais e métodos:** Quarenta e sete indivíduos, de ambos os sexos, com tendinopatia unilateral no supresspinal e/ou infraespinal foram randomizados em dois grupos: isométrico ($n=25$; $42,4 \pm 11,6$ anos; $26,3 \pm 3,2$ kg/m²) e isotônico ($n=22$; $42,5 \pm 12,3$ anos; $26,8 \pm 4,6$ kg/m²). As avaliações ocorreram antes e após a primeira sessão de tratamento, e após seis semanas de intervenção. Os desfechos incluíram dor, função geral do ombro, força isométrica dos músculos envolvidos na elevação e rotação lateral (RL) e medial (RM) do ombro, além da atividade eletromiográfica dos músculos deltóide médio, infraespinal, serrátil anterior e trapézio inferior durante os testes de força. Ambos os grupos realizaram um protocolo de alongamento e fortalecimento da musculatura periescapular e fortalecimento dos músculos do MR de acordo com o grupo alocado. As variáveis de desfecho foram apresentadas como média e desvio padrão e as diferenças entre e intra-grupos foram analisadas usando as Equações de Estimativas Generalizadas (GEE- *Generalized Estimating Equations*), adotando $\alpha < 5\%$. **Resultados:** Após seis semanas, ambos os grupos apresentaram melhora da dor e função de ombro, maior força dos músculos da RM e maior ativação muscular do infraespinal no teste de força de elevação do ombro. O grupo isométrico mostrou maior satisfação com o ombro, maior força dos músculos da RL e maior ativação de infraespinal no teste de força de RL. **Conclusão:** Tanto exercícios isométricos quanto isotônicos com carga progressiva são eficazes na redução da dor e na melhora da função em indivíduos com tendinopatia de MR. Exercícios isométricos, no entanto, resultaram em maior satisfação com o ombro e ganho superior de força dos músculos da RL, além de aumento na ativação do músculo infraespinal.

Palavras-chave: Manejo da dor; terapia por exercício; eletromiografia; movimento; síndrome do impacto subacromial.

ABSTRACT

Introduction: Rotator cuff (RC) tendinopathy is a common shoulder disorder, and its conservative treatment mainly involves exercise programs, including strengthening and stretching of the periscapular and RC muscles, progressive loading exercises, and concentric and eccentric activation exercises. These interventions have been shown to improve shoulder pain and function. While isometric exercises have been extensively studied in the treatment of tendinopathies in the lower limbs, their application in RC tendinopathy requires further investigation. **Objective:** To compare the effects of isometric versus isotonic exercises on shoulder pain, function, shoulder muscle strength and activity in individuals with RC tendinopathy. **Materials and methods:** Forty-seven individuals, from both genders, with unilateral supraspinatus and/or infraspinatus tendinopathy were randomized into two groups: isometric (n=25; 42,4 ±11,6 years old; 26,3 ±3,2 kg/m²) and isotonic (n=22; 42,5 ±12,3 years old; 26,8 ±4,6 kg/m²). Assessments were conducted before and after the first treatment session, and after six weeks of intervention. Outcomes included pain, general shoulder function, isometric strength of shoulder elevation, external rotation (ER) and internal rotation (IR), and electromyographic activity of the middle deltoid, infraspinatus, serratus anterior, and lower trapezius muscles during strength tests. Both groups performed a stretching and strengthening protocol for the periscapular muscles and strengthening of the RC muscles according to the allocated group. Differences within and between groups were analyzed using Generalized Estimating Equations, adopting $\alpha < 5\%$. **Results:** After six weeks, both groups showed improvements in shoulder pain and function, IR muscle strength, and better infraspinatus muscle activation during the elevation strength test. The isometric group showed greater shoulder satisfaction, higher gains in ER muscle strength, and better infraspinatus activation in the ER strength test. **Conclusion:** Both isometric and isotonic exercises with progressive load are effective in reducing pain and improving function in individuals with RC tendinopathy. The isometric group showed higher shoulder satisfaction and superior strength in ER muscle strength, associated with increased infraspinatus muscle activation.

Keywords: pain management, exercise therapy, electromyography, subacromial impingement syndrome.

Introdução

A dor no ombro é terceira maior causa de procura por serviços de saúde, sendo considerada um problema musculoesquelético muito comum (SERGIENKO; KALICHMAN, 2015). No Brasil sua prevalência é de aproximadamente 24% na população acima de 20 anos (BENTO et al., 2019), aumentando para 33% quando se trata de dor relacionada ao manguito rotador (MR) (MESQUITA; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2020). Uma das causas de dor é a tendinopatia em um ou mais dos músculos do MR, que se caracteriza por dor no tendão associado a perda de função no ombro (SCOTT et al., 2020).

O desenvolvimento da tendinopatia do MR pode estar associado a fatores intrínsecos e extrínsecos (BLEICHERT et al., 2017). Como fatores intrínsecos pode-se citar as propriedades mecânicas do tendão, sua vascularização, morfologia, predisposição genética, além da idade. Os fatores extrínsecos dizem respeito as cargas mecânicas externas repetitivas, seja de compressão ou cisalhamento, e carga excessiva no tendão, bem como alterações posturais, biomecânicas e/ou anatômicas que podem favorecer desenvolvimento de impacto interno e externo no ombro (BLEICHERT et al., 2017; SEITZ et al., 2011; VILA-DIEGUEZ et al., 2023).

Essa disfunção no ombro pode afetar a independência funcional, uma vez que o quadro doloroso leva a restrições em atividades de vida diária (CAMARGO et al., 2009; LIN et al., 2005) e de lazer (LUIME et al., 2004), diminuindo a qualidade de vida dos indivíduos (LIN et al., 2005), como consequência dessa perda funcional. Além disso, alguns estudos ainda trazem que indivíduos com tendinopatia do MR apresentam alteração na ativação de músculos importantes para a estabilização do ombro (MYERS et al., 2009; STRUYF et al., 2014).

O tratamento da tendinopatia de MR é principalmente conservador, incluindo programas de exercícios, onde se observa melhora da dor e função (BABATUNDE et al., 2021; DOIRON-CADRIN et al., 2020; DOMINGUEZ-ROMERO et al., 2021; LAFRANCE et al., 2022), além da melhora na força muscular (BLUME et al., 2015; HOTTA et al., 2020; MACÍAS-HERNÁNDEZ et al., 2021; MAENHOUT et al., 2013). O exercício resulta em analgesia induzida pela sua realização, por ativar mecanismos opióides endógenos, reduzindo a sensibilidade a estímulos dolorosos (NAUGLE; FILLINGIM; RILEY, 2012; STAGG et al., 2011). Foi observado ainda, que o exercício, como parte do tratamento conservador, é tão eficaz quanto cirurgia no tratamento da tendinopatia do MR, sendo mais barato e acessível, além de promover benefícios gerais

a saúde e ter menos efeitos adversos (CEDERQVIST et al., 2021; TOLIOPOULOS et al., 2014). Além disso, Vila-Diequez *et al.* (2023) sugerem que exercícios resistidos parecem gerar uma melhora não apenas na estrutura do tendão, mas também na ativação e controle neuromuscular, trazer benefícios para a saúde psicológica e promover benefícios no processamento sensório-motor e da dor em indivíduos com tendinopatia do MR.

Dentre os exercícios utilizados estão incluídos fortalecimento e alongamento de musculatura periescapular e de MR (CAMARGO et al., 2009, 2015), exercícios de carga progressiva (NAUNTON et al., 2020), sendo essas intervenções efetivas para melhora da dor e função em indivíduos com dor no ombro (CAMARGO et al., 2009, 2015; DOMINGUEZ-ROMERO et al., 2021; NAUNTON et al., 2020). Exercícios com ativação somente concêntrica ou excêntrica também resultaram em melhora da função, amplitude de movimento e força em indivíduos com dor no ombro, não sendo observado superioridade de um em relação ao outro (BLUME et al., 2015). O uso de exercícios isométricos, utilizados isoladamente (PARLE et al., 2017) ou associados à exercícios de fortalecimento e alongamento de musculatura periescapular (AUGUSTO et al., 2024a) também tem mostrado melhora na dor e na função no ombro (AUGUSTO et al., 2024a; DUPUIS et al., 2018; PARLE et al., 2017), assim como melhora na força e na ativação muscular (AUGUSTO et al., 2024a). Apesar de ser utilizado em poucos estudos, seus resultados podem indicar uma melhora no sistema neuromuscular e, consequentemente, afetar positivamente a função do indivíduo.

O exercício isométrico ganhou popularidade após alguns autores observarem os efeitos dessa modalidade na melhora da dor de forma mais imediata em pacientes com tendinopatia patelar (PEARSON et al., 2020; RIO et al., 2015, 2017). Rio *et al.* (2017), avaliaram os efeitos dos exercícios isométricos comparado aos isotônicos na dor e função do quadríceps de pacientes com tendinopatia patelar, e observaram uma melhora mais acentuada na dor imediatamente após seu uso e após 4 semanas e melhora da função do quadríceps após 4 semanas, nos pacientes tratados com exercícios isométricos. Esses resultados sugerem que o uso do exercício isométrico poderia ser útil nas fases iniciais do tratamento de tendinopatias, potencialmente promovendo diminuição da dor de forma mais imediata, minimizando a irritação do tecido. Isso permitiria a progressão para exercícios com movimento articular à medida que a dor diminui.

Dominguez-Romero *et al.* (2021) verificou o efeito de diferentes modalidades de exercício no tratamento da tendinopatia do MR e nenhum dos estudos incluídos em sua revisão apresentou modalidades de exercícios isométricos. Apenas um estudo foi

encontrado comparando exercícios isométrico com isotônico concêntrico e isotônico excêntrico em indivíduos com tendinopatia do MR, mostrando que ambos obtiveram resposta semelhante ao final de 6 semanas (FATIMA et al., 2021). No entanto, o estudo não detalha em sua metodologia quais exercícios foram utilizados, quais parâmetros de execução e progressão de carga, nem os desfechos que foram avaliados e como estes foram avaliados.

Estudos recentes (DUBÉ et al., 2024; LAFRANCE et al., 2024) tem destacado a ausência de um consenso com relação a variáveis importantes na prescrição de exercício para tratamento de dor relacionada ao manguito rotador, como frequência, intensidade, tempo de tratamento e tipo de exercício, uma vez que foi observado que várias são as modalidades e vários os tipos de prescrição. Essa lacuna reforça a necessidade de um protocolo preciso e bem direcionado para guiar o processo de prescrição de exercício, incluindo evolução e acompanhamento.

Diante disso, o objetivo principal deste estudo é comparar os efeitos imediatos de uma única sessão e de 6 semanas de intervenção, entre dois programas de exercícios , isométricos e isotônicos, aplicados aos músculos do MR, associados à exercícios de fortalecimento e alongamento de musculatura periescapular, na dor, função e força e ativação muscular do ombro em indivíduos com tendinopatia de MR. Além disso, objetivamos avaliar os efeitos a médio prazo destas intervenções na dor e função, após 3 meses do término das intervenções. A nossa hipótese é a de que os indivíduos com tendinopatia do MR tratados com exercícios isométricos apresentarão uma melhora mais acentuada, nos desfechos avaliados imediatamente após a primeira intervenção e após 6 semanas, quando comparados aos indivíduos tratados com exercícios isotônicos; e de que os efeitos na dor e função irão perdurar ao longo de 3 meses após a intervenção.

Materiais e métodos

Desenho do estudo e aspectos éticos

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, constituído por dois grupos de intervenção, e desenvolvido no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), no Brasil, no período de Junho de 2022 a Setembro de 2024. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (número do protocolo: 3.434.684 e 5.915.806) da instituição. O protocolo deste ensaio clínico foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC - RBR-3pvdvfk), e apresenta o seguinte número de registro universal: U1111-1284-7528. O estudo está sendo reportado seguindo

as recomendações do CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) (MOHER et al., 2010) para ensaios clínicos aleatorizados e foi conduzido seguindo o estabelecido na Declaração de Helsinki.

Participantes

Participaram deste estudo indivíduos com tendinopatia de supraespinhal e/ou infraespinhal ou ambos, entre 18 e 60 anos de idade, homens ou mulheres, os quais foram divididos e alocados aleatoriamente em dois grupos de exercícios resistidos: isométrico (GIM), que foi submetido a um protocolo de treino resistido isométrico para a musculatura do MR; e isotônico (GIT), que foi submetido a um protocolo de treino resistido isotônico para a musculatura do MR.

A amostragem foi do tipo não-probabilística de casos consecutivos, onde os indivíduos foram recrutados a partir de uma lista de espera por atendimento fisioterapêutico do setor de Fisioterapia da UFRN, por meio de encaminhamento através de médico ortopedista parceiro da pesquisa, e por meio de divulgação realizada na UFRN, na cidade de Natal-RN e redes sociais (grupos de *WhatsApp* e *Instagram*) através de cartazes (Apêndice A).

Cálculo Amostral

O tamanho da amostra foi calculado no software G*Power 3.1 (FAUL et al., 2007), adotando um α de 0,05 e power de 80% para análise de comparação entre grupos, tendo como variável de desfecho principal a dor durante a elevação do braço sem carga. Considerando uma diferença entre médias de 2,05 e desvio padrão de 2,30 na Escala Numérica da Dor (END) (CHIEN et al., 2013) entre os grupos, o tamanho da amostra calculado foi de 21 indivíduos para cada grupo. Levando em consideração possíveis perdas amostrais, foi adicionado 10% em cada grupo, totalizando 48 indivíduos (24 em cada grupo).

Crítérios de inclusão

Foram incluídos no estudo indivíduos com história de dor no ombro há pelo menos 3 meses (LITTLEWOOD et al., 2014), pelo menos um teste específico positivo no exame físico (teste de Jobe ou rotação lateral resistida) (LITTLEWOOD et al., 2014) e diagnóstico de tendinopatia confirmado por médico ortopedista, por meio da verificação

de alterações morfológicas nos tendões do supraespinhal e/ou infraespinhal visualizadas em exames de imagem de ressonância nuclear magnética e/ou ultrassonografia (LUDEWIG; REYNOLDS, 2009).

Critérios de exclusão

Foram excluídos indivíduos que realizavam prática de atividade esportiva intensa com alta demanda do ombro (BANDHOLM et al., 2006); que apresentassem comprometimentos na cabeça longa do bíceps, observados no exame de imagem; capsulite adesiva (WALMSLEY; RIVETT; OSMOTHERLY, 2009); história de luxação ou subluxação da glenoumeral, ou fratura na clavícula, escápula ou úmero (ALBURQUERQUE-SENDÍN et al., 2013); história de estabilização cirúrgica ou reparo do MR (MCCLURE; MICHENER; KARDUNA, 2006); sinais de ruptura parcial ou completa do MR (HUNG et al., 2010); disfunções neurológicas (SANTAMATO et al., 2009) e/ou reumatológicas; uso de infiltração de corticóide até 3 meses antes da avaliação (ALBURQUERQUE-SENDÍN et al., 2013); e indivíduos que estivessem em uso de antibióticos da classe das fluoroquinolonas (LEWIS; COOK, 2014) e/ou com diabetes (LUI, 2017), pois ambos afetam o metabolismo dos tendões.

Procedimentos

Inicialmente, o avaliador 1, um fisioterapeuta com 6 anos de experiência, realizou uma avaliação para triagem dos indivíduos recrutados, consistindo em coleta de dados pessoais, história clínica, e exame físico, a fim de avaliar os critérios de elegibilidade descritos acima (Apêndice B). Os indivíduos também foram avaliados quanto ao nível de atividade física através da versão curta do questionário internacional de atividade física (IPAQ), a qual foi validada e traduzida para o português (MATSUDO et al., 2012) (Anexo A). Após essa triagem inicial, todos os indivíduos que apresentaram sintomas de tendinopatia do MR foram encaminhados para a realização do exame de ultrassonografia do ombro, que deveria ser realizado dentro de 1 a 2 semanas.

Após o resultado do exame de imagem, os indivíduos incluídos foram submetidos às avaliações de desfecho primário: dor durante a elevação do braço sem carga; e de desfechos secundários: dor em repouso, dor durante as contrações musculares máximas e dor durante a elevação do braço com carga; 2) função geral do ombro; 3) força isométrica máxima dos músculos envolvidos na elevação do braço e RM e RL do ombro; e 4)

atividade eletromiográfica dos músculos do complexo do ombro durante contrações musculares máximas. As avaliações foram realizadas em quatro momentos: a) avaliação pré intervenção, realizada antes da primeira sessão de intervenção; b) avaliação pós-imediato, imediatamente após a primeira sessão de exercícios, onde foram avaliadas todas as variáveis exceto função; c) avaliação pós 6 semanas de intervenção, realizada ao final da intervenção; e d) avaliação follow-up, 3 meses após a última avaliação.

Em cada sessão de avaliação e intervenção os indivíduos foram questionados quanto ao uso de medicação e possíveis efeitos adversos, como presença de dor no músculo supraespinhal e/ou infraespinhal, na região da cabeça longa do bíceps e na articulação acromioclavicular, além de outros efeitos não previstos que possam ter sido causados pela intervenção.

Randomização e cegamento

Os indivíduos incluídos foram informados a respeito dos protocolos de intervenção, que consistiu na comparação de dois tipos de intervenção com exercício, e após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram alocados de forma aleatória em um dos grupos: GIM e GIT.

Foi realizada randomização em blocos, com variação aleatória do tamanho dos blocos, através do sítio <http://randomization.com> por um pesquisador independente, que não participou de outros procedimentos do estudo. A alocação foi ocultada através de envelopes opacos, lacrados e enumerados consecutivamente, os quais foram abertos pelo avaliador 1 após a assinatura do TCLE (Apêndice C). Em seguida foi feita a avaliação de determinação da carga. O avaliador 1 foi o responsável por administrar a intervenção de ambos os grupos; instruir os indivíduos a não comentar com o avaliador 2 ou com outro membro participante da pesquisa sobre o tipo de intervenção que estão realizando, no intuito de minimizar o risco de viés do estudo; e não participou do processo de avaliação. O avaliador 2, foi o responsável por realizar as avaliações dos indivíduos e não participou das intervenções.

Confiabilidade e treinamento

Antes do início do estudo, o avaliador 2 realizou o procedimento de avaliação da força isométrica máxima com 10 indivíduos saudáveis, os quais foram reavaliados em um intervalo de sete dias, a fim de determinar a confiabilidade intra-avaliador. Os índices de

correlação intraclasse (ICC) variaram entre 0,95 e 0,98, o erro padrão da medida (EPM) variou entre 0,58% e 0,68% da massa corporal (MC) e a mínima mudança detectável (MMD) entre 0,82% MC e 0,96% MC na confiabilidade intradia. Já na interdia a variação do ICC foi de 0,84 a 0,96, a do EPM foi de 0,77% PC a 1,05% MC, e a MMD de 1,08% MC a 1,49% MC, conforme apresentado no protocolo base para esse estudo (BARROS et al., 2023).

O avaliador 1 realizou treinamento das medidas de avaliação de determinação da carga, bem como da intervenção em 10 indivíduos saudáveis, com o objetivo de familiarização com os comandos para a realização da intervenção.

Avaliações

Avaliação da dor e função global do ombro

Para avaliar a dor e a função do ombro, foram utilizadas as versões traduzidas e validadas para o português dos instrumentos *Penn Shoulder Score Questionnaire* (Penn) (Anexo B) e o *Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC)* (Anexo C). O primeiro consiste em três domínios (dor, satisfação e função) que gera uma pontuação de 0 a 100, onde 100 indica melhor situação do paciente, e a mínima diferença clinicamente importante (MDCI) do questionário corresponde a 11,4 (LEGGIN et al., 2006). O segundo instrumento possui cinco domínios de qualidade de vida e saúde (sintomas físicos, esporte/recreação, trabalho, estilo de vida, e emoções). Cada item varia de 0 a 100 (100 mm numa escala visual analógica – EVA), e o total do questionário varia de 0 a 2100 mm, que são convertidos a um escore de 100%, onde 0% significa o pior escore possível e 100% implica nenhuma redução na qualidade de vida relacionada à saúde (KIRKLEY; ALVAREZ; GRIFFIN, 2003; LOPES et al., 2006). Sua MDCI é de 245,26 mm (KIRKLEY; GRIFFIN; DAINTY, 2003).

Os indivíduos foram questionados ainda com relação a dor atual, por meio da escala numérica dor – END (0-10), antes do início e ao final das avaliações, durante as contrações, e na elevação do braço com e sem carga. A carga estabelecida para realização da elevação do braço foi de 1,5kg para os indivíduos com massa corporal de 68kg ou menos, e 2,5kg para os indivíduos com massa corporal acima de 68kg. A MDCI para a END é de 1,1 (MINTKEN; GLYNN; CLELAND, 2009).

Avaliação da força isométrica

A força isométrica máxima dos participantes foi avaliada por um dinamômetro Nextech (modelo DFS-X1000, Nextech Global Company Limited, Thailand) durante a elevação do braço e rotações lateral e medial do ombro com os participantes sentados e posicionados de acordo com o estudo de Michener *et al.* (2016a). Conforme apresentado na Figura 1, para elevação do braço, o ombro foi posicionado a 90° de elevação no plano escapular. Para as rotações lateral e medial, o ombro foi posicionado a 0° de abdução, cotovelo flexionado em 90° e punho em posição neutra. Os participantes foram instruídos a empurrar o dinamômetro com o máximo de força possível. Cada teste foi realizado duas vezes, mantendo a contração por 5 segundos e intervalo de 60 segundos entre as tentativas, conforme protocolo adaptado de Bandholm *et al.* (2006). Os participantes foram encorajados verbalmente durante cada contração de forma padronizada. A força foi coletada em Kgf., e a média dos valores foi utilizada e normalizada pela massa corporal medida em Kg para análise, sendo expressos com porcentagem da massa corporal (%MC).

Avaliação da atividade eletromiográfica (EMG)

Durante a realização dos testes de força isométrica máxima, foi coletado o sinal eletromiográfico dos músculos deltóide médio, infraespinhal, serrátil anterior e trapézio inferior por meio de eletrodos de superfície (Miotec®, Porto Alegre, RS, Brasil). Para aquisição e processamento dos sinais eletromiográficos foi utilizado um módulo condicionador de sinais (MSC 1000) de 4 canais (EMG system do Brasil®, São José dos Campos, SP, Brasil). O posicionamento dos eletrodos para a avaliação dos músculos seguiu o procedimento descrito em Michener *et al.* (2016a) e o eletrodo de referência foi afixado no processo estilóide da ulna do lado contralateral ao lado avaliado (SOUSA et al., 2015). A variável eletromiográfica considerada para análise foi o *Root Mean Square* (RMS), normalizado pelo pico da contração máxima correspondente realizada durante a avaliação pré intervenção.

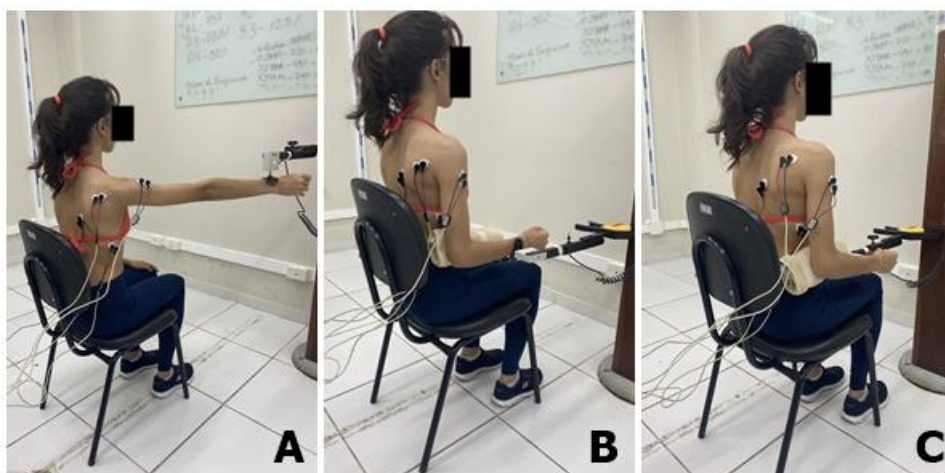


Figura 1: Posicionamento de avaliação de força - A – elevação do braço; B – rotação lateral; C – rotação medial.

Protocolos de intervenção

Os indivíduos de cada grupo realizaram uma sessão de exercícios de acordo com o seu grupo (isométrico e isotônico) no dia da avaliação inicial a fim de verificar os efeitos imediatos da intervenção. A seguir, realizaram um protocolo supervisionado de seis semanas, com uma frequência de duas vezes na semana, a fim de verificar os efeitos do fortalecimento direcionado para o MR.

Indivíduos de todos os grupos foram submetidos a um protocolo de alongamento e fortalecimento da musculatura periescapular seguindo o protocolo utilizado no estudo de Camargo *et al.* (2015), o qual é composto por alongamento dos músculos trapézio superior e peitoral menor e da porção posterior do ombro, e fortalecimento dos músculos serrátil anterior e trapézio inferior. Os exercícios de alongamento foram realizados em 3 séries de 30 segundos de sustentação para cada membro, com intervalo de 30 segundos entre as repetições e os exercícios de fortalecimento foram realizados em 3 séries de 10 repetições para cada exercício com um intervalo de 1 minuto entre as séries. A resistência para estes exercícios foi por meio de faixas elásticas com progressão de acordo com as cores (TheraBand: The Hygenic Corporation, Akron, OH) (CAMARGO et al., 2015).

A avaliação para determinar as cargas iniciais dos exercícios foi realizada uma semana antes da avaliação inicial. Nesse momento, os participantes também realizaram a familiarização de cada exercício com uma resistência leve e foram orientados pelo avaliador a realizarem a técnica corretamente. A fim de ajustar e progredir a carga dos exercícios isométricos e isotônicos do MR ao longo das seis semanas de intervenção, as

avaliações da carga foram repetidas na terceira e quinta semanas de intervenção, conforme apresentado na Figura 2.

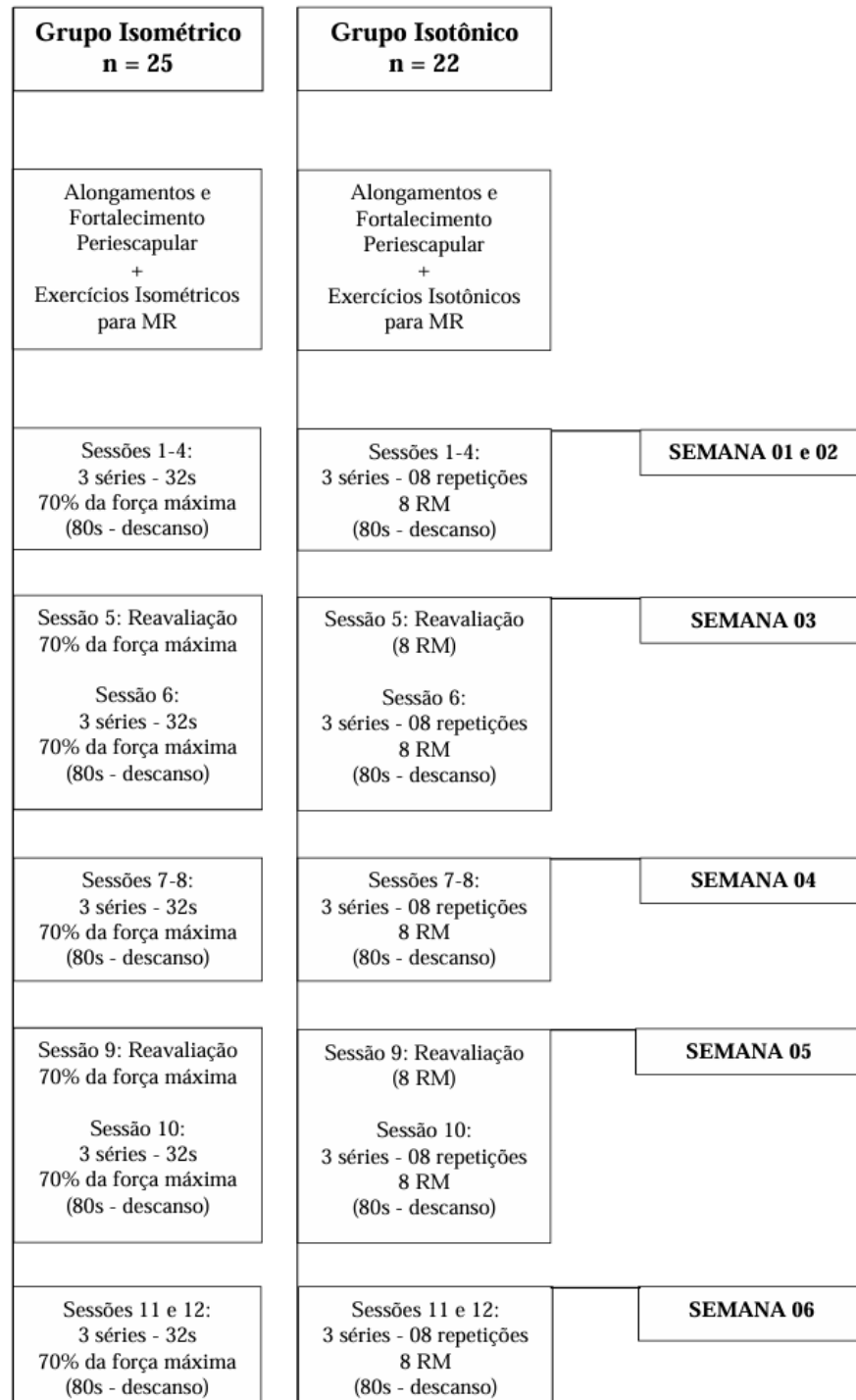


Figura 2. Fluxograma dos protocolos de intervenção e progressão de carga dos grupos.
Legenda: RM – Repetição máxima.

Durante as avaliações de carga, tanto no grupo isométrico quanto no isotônico, foi utilizada a escala OMNI-RES (OMNI-Resistance exercise scale), uma escala que avalia a percepção de esforço durante exercícios resistidos para grupos musculares ativos (ROBERTSON et al., 2003), a fim de monitorar a percepção de esforço e observar se os grupos foram homogêneos quanto a esse parâmetro (Anexo D). Essa escala varia de 0 a 10, onde 0 significa extremamente fácil e 10, extremamente difícil. A imagem da escala foi mostrada ao participante sempre ao final de cada série dos exercícios isométricos e isotônicos (ELLENBECKER et al., 2020). Durante as intervenções, a escala também foi utilizada no intuito de verificar efeitos adversos. Foi coletada ainda a dor atual no início e ao final de cada protocolo de treinamento, e dor durante o exercício após cada série, através da END.

Protocolo de exercício isométrico

O protocolo de exercícios isométricos consistiu em contrações isométricas submáximas para os músculos do MR. Especificamente, foi realizada isometria de elevação do ombro a 90° no plano escapular e para as rotações lateral e medial, da mesma maneira e seguindo os mesmos posicionamentos da avaliação da força isométrica.

O protocolo de treinamento isométrico foi adaptado do estudo de Rio *et al.* (2015, 2017) para tendinopatia de membros inferiores, sendo realizadas 3 séries de 32 segundos de sustentação a 70% da contração isométrica voluntária máxima (CIVM), com 80 segundos de intervalo entre as séries (PEARSON et al., 2020). A carga do treinamento isométrico foi determinada de acordo com a força isométrica máxima de elevação, RL e RM, mensuradas durante a avaliação pré intervenção e então calculados os 70% (BARROS et al., 2023). Para garantir a manutenção da força em 70% da CIVM, os participantes obtiveram o feedback visual numérico contínuo pelo rastreo em tempo real da força pelo dinamômetro durante todo o procedimento de intervenção, como mostra a Figura 3 (A, B e C).

Protocolo de exercício isotônico

O protocolo de exercícios isotônicos consistiu em exercícios de fortalecimento concêntricos e excêntricos para os músculos do MR utilizando halteres. Os exercícios consistiram em 3 séries de 8 repetições de cada exercício numa intensidade de 8 RM, com reavaliação da carga na terceira e quinta semana de intervenção, conforme protocolo adaptado de Rio *et al.* (2017). O intervalo de descanso entre as séries de exercícios foi de

80 segundos (PEARSON et al., 2020). A determinação da carga de 8 RM (sendo a carga máxima que o indivíduo consegue realizar 8 repetições mantendo a técnica correta do exercício, mas sem conseguir fazer a 9 repetição) foi realizada uma semana antes, onde foram feitas de uma a quatro tentativas, com 5 minutos de descanso entre elas, até atingir a carga (BARROS et al., 2023).

Para o fortalecimento do supraespinhal, foi realizado o movimento de elevação no plano da escápula com punho neutro no sentido do polegar para cima e na amplitude de 60 a 90°, conforme Figura 3 D, visto que nessa amplitude há menor risco de compressão do supraespinhal no arco coracoacromial e consequentemente menos risco de aumentar a dor e gerar lesões adicionais (LAWRENCE et al., 2017). O exercício de rotação lateral foi realizado em decúbito lateral contralateral com o ombro a 0° de abdução e flexão e flexão de cotovelo a 90° com uma toalha entre a parte distal do úmero e o tronco dos indivíduos, como mostra a Figura 3 E. Para a rotação medial, o paciente se posicionou em decúbito lateral sobre o membro a ser fortalecido com o ombro a 0° de abdução e flexão e flexão de cotovelo a 90° (BLUME et al., 2015), conforme como mostra a Figura 3 F. Os participantes foram orientados a realizar os exercícios com um tempo de 2 segundos para cada modo de contração, controlado através de um metrônomo, que também atuou como feedback aos participantes.

O tempo de contração e de relaxamento foram iguais para ambos os grupos de treinamento, sendo o tempo de contração e de relaxamento, respectivamente, 96 segundos e 80 segundos.

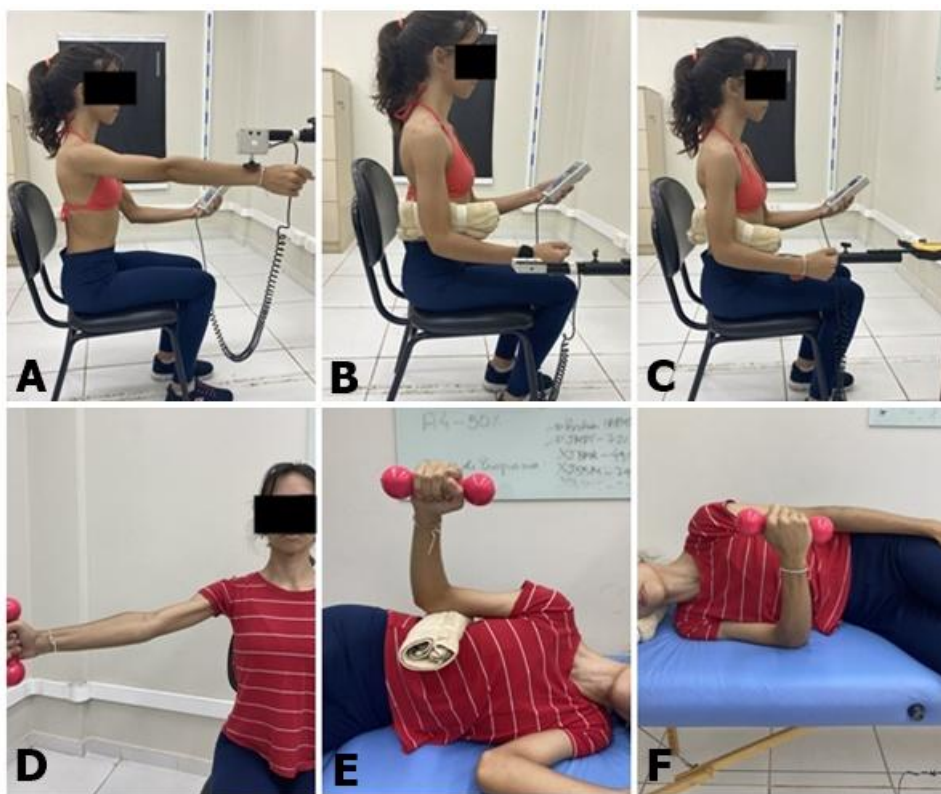


Figura 3. Posicionamento das intervenções do protocolo isométrico: A – elevação do braço; B – rotação lateral; C – rotação medial; e isotônico: D – elevação do braço; E – rotação lateral; F – rotação medial

Análise dos dados

Os dados foram analisados estatisticamente por um avaliador cego para as intervenções e apresentados de forma descritiva e inferencial. As características clínicas e sociodemográficas da amostra foram apresentadas como média e desvio padrão ou como frequência absoluta e relativa. As variáveis quantitativas foram analisadas usando o teste t de Student independente, e as categóricas usando o teste Qui quadrado. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi empregado para verificar a distribuição dos dados. Como alguns dados não apresentaram distribuição normal, foi realizado o procedimento de *bootstrapping bias-corrected and accelerated (BCa) method* com 1000 réplicas e obtidos os respectivos intervalos de confiança de 95% (LAFLEUR AND GREEVY, 2009).

As variáveis de desfecho foram analisadas através das Equações de Estimativas Generalizadas (GEE – *Generalized Estimating Equations*) (LIANG & ZEGER, 1986), adotando a função de ligação *identity*, distribuição normal e a matriz de correlação

unstructured. Para selecionar a função de ligação e a matriz de correlação mais apropriados ao modelo, foi utilizado o critério de quasi-verossimilhança sob o modelo de independência (QIC). As comparações intra-grupo foram realizadas nos momentos inicial, pós-imediato, final e *follow-up*, enquanto as comparações entre os grupos consideraram as variações (delta) entre os momentos: (pós-imediato-inicial), (final-inicial) e (*follow up*-inicial). Os intervalos de confiança de 95% das comparações foram obtidos a partir do procedimento de Fisher de testes múltiplos da mínima diferença significativa - *LSD test*. Os dados perdidos foram tratados na condição de *missing-at-random*. O nível de significância adotado foi $\alpha < 5\%$ e todas as análises foram realizadas no *software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS* (versão 20.0).

Resultados

Um total de 140 participantes foram triados para o estudo. No entanto, 84 não atenderam aos critérios de inclusão. Dos 56 participantes incluídos que foram submetidos ao processo de alocação nos grupos, 5 não compareceram à avaliação inicial, resultando em um total de 51 participantes que realizaram as avaliações e iniciaram as intervenções. Durante o estudo, 2 participantes de cada grupo desistiram, e ao final, 47 completaram o protocolo. Dentre os participantes que desistiram, 1 não respondeu ao fisioterapeuta para marcar agendamentos, 1 não compareceu a 2 sessões e posteriormente não respondeu ao fisioterapeuta, e 2 viajaram por período maior que 3 semanas. Todos os participantes que finalizaram o estudo receberam a intervenção conforme o planejado. Os detalhes da alocação estão descritos na Figura 4.

Um participante de cada grupo precisou de adaptação no protocolo. Durante a reavaliação houve relato de dor severa e não conseguiram realizar os exercícios com a carga ajustada. Sendo assim, não foi realizado o ajuste de carga e os participantes realizaram o treinamento com a carga da semana anterior. Um outro participante do GIT teve uma piora do quadro de dor, que passou de zero para quatro na END, no terço final do protocolo após episódio de trauma fora de sua participação na pesquisa. Mesmo assim, conseguiu manter os exercícios com a carga estabelecida na última avaliação.

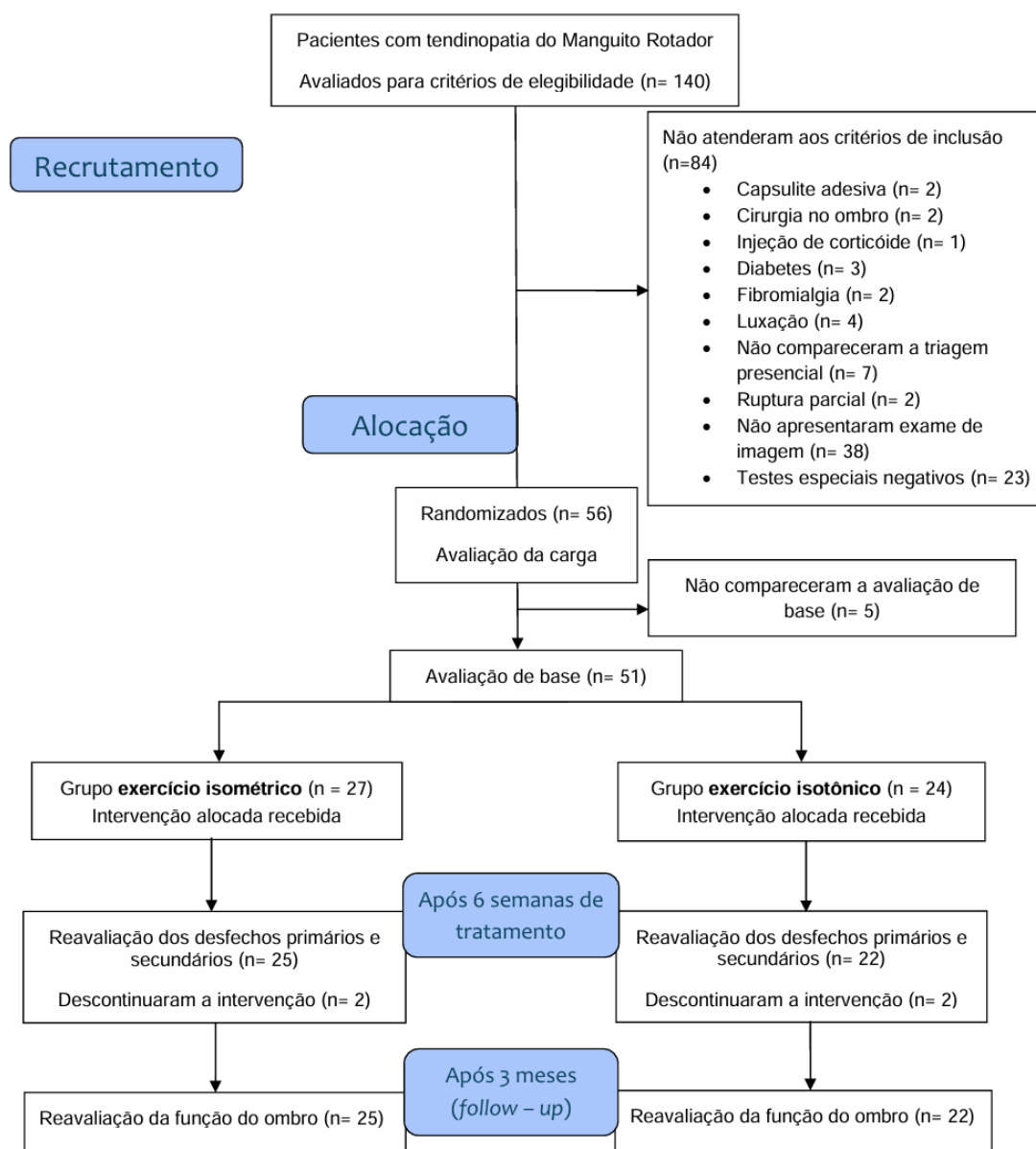


Figura 4. Fluxograma da participação no estudo.

As características antropométricas e clínicas dos participantes estão apresentadas na Tabela 1. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em nenhuma dessas variáveis.

Tabela 1 – Caracterização antropométrica e clínica da amostra.

Características	GIM	GIT	P valor
N	25 (53,19%)	22 (46,81%)	
Sexo	13 M (52%) 12 F (48%)	6 M (27,3%) 16 F (72,7%)	0,08 ^b
Idade (anos)	42,4±11,6	42,5±12,3	0,87 ^a
Massa Corporal (kg)	72,3±12,4	72,3±14,7	0,97 ^a
Altura (m)	1,61±0,11	1,64±0,09	0,69 ^a
IMC (kg/m ²)	26,3±3,2	26,8±4,6	0,68 ^a
Dominância (N - %)	22 D (88%) 3 C (12%)	19 D (86,4%) 3 C (13,6%)	0,86 ^b
Ombro doloroso/tratado (N - %)	11 DM (44%) 13 NDM (52%)	13 DM (59,1%) 9 NDM (40,9%)	0,36 ^b
Tendão acometido (N - %)	12 supraespinhal (48%) 1 infraespinhal (4%) 4 supraespinhal e infraespinhal (16%) 3 supraespinhal e subscapular (12%) 5 supraespinhal, infraespinhal e subscapular (20%)	12 supraespinhal (54,5) 1 infraespinhal (4,5%) 2 supraespinhal e infraespinhal (9,1%) 4 supraespinhal e subscapular (18,2%) 3 supraespinhal, infraespinhal e subscapular (13,7%)	0,89 ^b
IPAQ (N - %)	11 Muito ativos (44%) 11 ativos (44%) 1 irregularmente ativo A (4%) 1 irregularmente ativo B (4%) 1 sedentário (4%)	3 Muito ativos (13,6%) 10 ativos (45,5%) 1 irregularmente ativo A (4,5%) 4 irregularmente ativos B (18,2%) 4 sedentários (18,2%)	0,08 ^b

Nota: Valores expressos por frequência n (%) e média ± desvio padrão.

Legenda: GIM: Grupo isométrico; GIT: Grupo isotônico; M: Masculino; F: Feminino; IMC: Índice de massa corporal; D: destro; C: canhoto; DM: Dominante; NDM: Não dominante; IPAQ: Questionário internacional de atividade física. a: teste t de Student para medidas independentes; b: Qui-quadrado.

A Tabela 2 mostra os resultados das variáveis de dor. Na avaliação pós-imediata, ambos os grupos apresentaram uma redução da dor durante a elevação do braço com carga, bem como nos testes de força isométrica máxima de elevação do braço e RL do ombro. Apenas o GIT mostrou redução da dor no teste de força de RM do ombro. Na avaliação final, ambos os grupos apresentaram uma diminuição da dor na elevação do ombro sem carga e com carga e nos testes de força de elevação do braço e RM do ombro. Contudo, apenas o GIT apresentou uma redução da dor durante o teste de força de RL do

ombro. Não houve diferenças significativas entre os grupos na variação entre as avaliações (Δ) para nenhuma das medidas de dor.

Tabela 2 – Resultado das variáveis de dor dos dois grupos em todas as avaliações.

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação pós-imediato	Avaliação final	DM pós-imediato – inicial (IC95%) [d de Cohen]	DM final- inicial (IC95%) [d de Cohen]
<i>Dor na elevação do braço - SC</i>					
Isométrico	3,15 $\pm$ 2,7	2,81 $\pm$ 2,7	0,88 $\pm$ 2,1	-0,33 (-1,37 - 0,70) [0,15]	-2,27 (-3,74 - - 0,80) *
Isotônico	2,01 $\pm$ 2,1	2,10 $\pm$ 2,1	0,64 $\pm$ 1,2	-0,10 (-1,26 - 1,07) [-0,04]	-1,37 (0,13 - 2,61) *
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	0,43 (-0,57 - 1,56) [0,24]	0,87 (-0,55 - 2,21) [0,38]
<i>Dor na elevação do braço - CC</i>					
Isométrico	5,12 $\pm$ 3,1	4,53 $\pm$ 3,2	1,72 $\pm$ 2,4	-0,58 (-1,07 - -0,10) * [0,86]	-3,40 (-4,69 - -2,10) *
Isotônico	4,53 $\pm$ 2,7	3,58 $\pm$ 3,1	1,36 $\pm$ 1,6	-0,95 (-1,63 - -0,27) * [0,92]	-3,17 (-4,16 - -2,18) *
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-0,37 (-1,25 - 0,44) [-0,26]	0,18 (-1,49 - 2,00) [0,06]
<i>Dor durante teste de força</i>					
<i>Elevação</i>					
Isométrico	5,02 $\pm$ 3,2	3,58 $\pm$ 2,7	1,70 $\pm$ 2,6	-1,43 (-2,75 - -0,12) * [-0,48]	-3,32 (-5,25 - -1,39) *
Isotônico	5,09 $\pm$ 2,5	2,98 $\pm$ 2,1	2,02 $\pm$ 2,4	-2,11 (-3,48 - -0,75) * [-0,92]	-3,07 (-4,84 - -1,30) *
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-0,63 (-2,06 - -0,79) [0,28]	0,35 (-1,61 - -2,3) [0,11]
<i>Rotação medial</i>					
Isométrico	3,88 $\pm$ 2,7	3,13 $\pm$ 2,8	0,94 $\pm$ 2,1	-0,75 (-1,91 - 0,42) [-0,27]	-2,94 (- 4,26 - -1,62) *
Isotônico	3,68 $\pm$ 2,2	2,54 $\pm$ 2,1	1,48 $\pm$ 1,8	-1,13 (-2,16 - -0,11) * [-0,52]	-2,20 (-3,59 - -0,81) *
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-0,32 (-1,51 - 0,74) [0,17]	0,87 (-0,41 - 2,15) [-0,39]
<i>Rotação lateral</i>					
Isométrico	5,12 $\pm$ 3,4	3,78 $\pm$ 2,9	3,64 $\pm$ 7,1	-1,33 (-2,54 - -0,13) * [-0,44]	-1,48 (-5,92 - 2,95) [-0,27]
Isotônico	4,86 $\pm$ 2,6	3,77 $\pm$ 2,2	2,02 $\pm$ 2,0	-1,09 (-2,06 - -0,13) * [-0,45]	-2,84 (-4,42 - -1,26) *
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	0,37 (-0,70 - 1,37) [-0,20]	0,01 (-1,87 - 1,94) [-0,18]

Legenda: DM: diferença média; IC: intervalo de confiança; SC: sem carga; CC: com carga; Δ : delta (variação); *: Diferença intragrupo (entre avaliações).

Em relação às variáveis de dor e funcionalidade medidas pelos questionários, como mostrado na tabela 3, ambos os grupos demonstraram uma melhora funcional ao final do tratamento, com redução da dor, maior satisfação com o ombro e aumento da função. No acompanhamento de 3 meses, essa melhora foi mantida em ambos os grupos.

No entanto, não houve diferenças significativas entre os grupos na variação entre as avaliações (Δ) para nenhuma das medidas de dor e funcionalidade, com exceção do domínio da satisfação do Penn, onde o GIM apresentou maior variação de satisfação tanto ao final do tratamento quanto no *follow-up* de 3 meses.

Tabela 3 – Resultado das variáveis de dor e funcionalidade medida pelos questionários dos dois grupos em todas as avaliações.

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação Final	Follow – up	DM final – inicial (IC95%) [d de Cohen]	DM <i>follow-up</i> –inicial (IC95%) [d de Cohen]
PENN					
Domínio da satisfação (0 – 10)					
Isométrico	2,24 $\pm$ 1,7	6,56 $\pm$ 2,2	7,82 $\pm$ 1,8	4,32 (3,28 – 5,36) * [-2,10]	5,58 (4,63 – 6,53) * [-2,73]
Isotônico	4,18 $\pm$ 4,2	6,77 $\pm$ 2,3	8,31 $\pm$ 1,5	2,59 (1,38 – 3,80) * [-1,26]	4,13 (2,91 – 5,35) * [-2,03]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-2,40 (-4,14 – -0,66) ^a [-0,61]	-1,96 (-3,60 – -0,31) ^a [-0,78]
Dor em repouso (0 – 10)					
Isométrico	3,44 $\pm$ 3,4	0,92 $\pm$ 1,8	0,58 $\pm$ 0,9	-2,52 (-3,61 – -1,43) * [1,20]	-2,86 (-4,04 – -1,67) * [1,32]
Isotônico	3,72 $\pm$ 2,2	0,91 $\pm$ 1,5	1,11 $\pm$ 1,2	-2,82 (-3,90 – -1,73) * [1,35]	-2,61 (-3,56 – -1,65) * [1,31]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	0,42 (-1,28 – 2,12) [0,29]	0,78 (-0,97 – 2,54) [0,33]
Domínio da dor (0 – 30)					
Isométrico	13,92 $\pm$ 5,7	24,4 $\pm$ 4,6	26,32 $\pm$ 3,2	10,48 (7,67 – 13,29) * [-1,96]	12,40 (9,84 – 14,96) * [-2,42]
Isotônico	14,36 $\pm$ 7,1	25,04 $\pm$ 5,5	26,43 $\pm$ 4,2	10,68 (8,02 – 13,34) * [2,00]	12,07 (9,62 – 14,52) * [-2,34]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	1,64 (-6,13 – 2,86) [0,03]	1,69 (-5,65 – 2,27) [-0,28]
Domínio da função (0 – 60)					
Isométrico	34,74 $\pm$ 8,5	45,07 $\pm$ 9,4	51,36 $\pm$ 9,1	-0,32 (6,67 – 13,99) * [-1,14]	16,62 (12,55 – 20,69) * [-1,86]

Isotônico	35,49 ± 9,8	47,76 ± 9,9	52,68 ± 6,3	12,27 (8,04 – 16,51) *	17,19 (13,3 – 21,06) *
				[-1,36]	[-1,97]
DM do Δ entre os grupos (95% IC)	---	---	---	0,71 (-5,80 – 7,21)	-0,96 (-7,23 – 5,31)
[d de Cohen]				[0,20]	[-0,10]
PENN total (0 – 100)					
Isométrico	50,94 ± 15,8	74,63 ± 16,9	85,57 ± 13,4	23,68 (16,17 – 31,19) *	34,63 (28,09 – 41,17) *
				[-1,60]	[-2,35]
Isotônico	54,04 ± 15,2	79,58 ± 14,9	87,33 ± 9,8	25,54 (18,73 – 32,36) *	33,29 (27,07 – 39,51) *
				[-1,73]	[-2,33]
DM do Δ entre os grupos (95% IC)	---	---	---	-0,93 (-12,88 – 11,03)	-4,19 (-14,09 – 5,70)
[d de Cohen]				[0,29]	[-0,28]
WORC – estado funcional (0 – 100%)					
Isométrico	47,00 ± 18,5	74,72 ± 20,5		27,72 (16,04 – 39,40) *	---
				[1,42]	
Isotônico	51,86 ± 18,2	81,00 ± 17,2		-29,14 (17,77 – 40,50) *	---
				[1,64]	
DM do Δ entre os grupos (95% IC)	---	---		1,42 (-10,21 – 12,66)	---
[d de Cohen]				[-0,06]	

Legenda: DM: diferença média; IC: intervalo de confiança; Δ : delta (variação); *: Diferença intragrupo (entre avaliações); a: Diferença entre grupos.

Na Tabela 4, que descreve os resultados da força isométrica máxima, observa-se que de maneira geral não houve diferença na força na avaliação pós-imediata, com exceção de uma leve diminuição da força de elevação do braço no GIM. No entanto, ao final das 6 semanas, o GIM apresentou aumento de força em todos os grupos musculares, e GIT apenas na força de RM. Com relação a comparação entre os grupos na variação de força entre as avaliações (Δ), o GIM apresentou maior aumento de força de RL nas avaliações pós-imediato e final.

Tabela 4 – Resultado das variáveis de força dos dois grupos em todas as avaliações.

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação pós-imediato	Avaliação final	DM pós-imediato – inicial (IC95%) [d de Cohen]	DM final- inicial (IC95%) [d de Cohen]
Força na Elevação do braço (%MC)					
Isométrico	9,91 ± 3,9	8,56 ± 3,9	11,40 ± 4,3	-1,35 (-2,10 – -0,60) *	1,49 (0,69 – 2,29) *
				[0,33]	[-0,38]
Isotônico	8,57 ± 4,4	8,06 ± 3,6	9,58 ± 3,7	-0,51 (-1,25 – 0,22)	1,01 (-0,05 – 2,06)
				[0,13]	[-0,25]
DM do Δ entre os grupos (95% IC)	---	---	---	0,82 (-0,07 – 1,78)	-0,50 (-1,77 – 0,64)
[d de Cohen]				[0,44]	[-0,21]
Força na RM (%MC)					
Isométrico	13,89 ± 4,8	14,01 ± 5,9	16,59 ± 6,8	0,12 (-0,71 – 0,9)	2,7 (1,48 – 3,92) *

				[-0,02]	[-0,49]
Isotônico	12,52 ± 4,4	12,10 ± 4,9	14,76 ± 5,4	-0,42 (-1,38 – 0,53)	2,24 (1,12 – 3,36) *
				[0,07]	[-0,45]
DM do Δ entre os grupos (95% IC)	---	---	---	-0,65 (-1,93 – 0,64)	-0,50 (-2,20 – 1,16)
[d de Cohen]				[-0,25]	[-0,16]
Força na RL (%MC)					
Isométrico	10,49 ± 3,3	10,80 ± 4,1	13,71 ± 4,4	0,31 (-0,42 – 1,04)	3,22 (2,34 – 4,10) *
				[0,19]	[-0,85]
Isotônico	10,53 ± 3,6	9,76 ± 3,4	11,22 ± 3,8	-0,77 (-1,54 – 0,0)	0,68 (-0,36 – 1,73)
				[0,20]	[-0,18]
DM do Δ entre os grupos (95% IC)	---	---	---	-1,16 (-2,27 – -0,17) ^a	-2,61 (-4,18 – -1,19) ^a
[d de Cohen]				[-0,62]	[-1,05]

Legenda: DM: diferença média; IC: intervalo de confiança; Δ: delta (variação); MC: massa corporal; RM: rotação medial; RL: rotação lateral; *: Diferença intragrupo (entre avaliações); a: Diferença entre grupos.

As Tabelas 5, 6 e 7 apresentam os resultados da ativação muscular pela eletromiografia durante os testes de força isométrica máxima na elevação do braço, RL e RM, respectivamente. Durante o teste de elevação do braço, não foram observadas diferenças intra ou intergrupos, na avaliação pós-imediata. No entanto, ao final das 6 semanas de intervenção, ambos os grupos apresentaram um aumento da ativação do músculo infraespinhal, e o GIT mostrou um aumento na ativação do deltóide. No entanto, não houve diferenças significativas entre os grupos na variação de ativação muscular (Δ) na avaliação final para nenhum músculo.

Tabela 5 – Resultado da ativação muscular pela eletromiografia durante a avaliação de força de elevação do braço no plano da escápula dos dois grupos em todas as avaliações.

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação pós-imediato	Avaliação final	DM pós-imediato – inicial (IC95%) [d de Cohen]	DM final- inicial (IC95%) [d de Cohen]
Deltóide Médio (%CIVM)					
Isométrico	25,99 ± 3,6	28,32 ± 6,9	53,19 ± 74,9	2,33 (-1,01 – 5,68)	27,20 (-15,32 – 69,72)
				[-0,08]	[-0,65]
Isotônico	26,11 ± 3,5	29,81 ± 8,1	34,67 ± 12,7	-3,70 (-0,64 – 8,03)	8,56 (-1,28 – -15,85) *
				[-0,13]	[-0,30]
DM do Δ entre os grupos (95% IC)	---	---	---	1,54 (-3,65 – 6,88)	-17,23 (-70,29 – 12,37)
[d de Cohen]				[0,20]	[-0,31]
Infraespinhal (%CIVM)					
Isométrico	24,77 ± 3,2	27,24 ± 9,3	38,08 ± 21,4	2,46 (-1,20 – 6,13)	13,30 (2,32 – 24,30) *
				[-0,14]	[-1,11]
Isotônico	25,41 ± 4,3	40,91 ± 32,1	41,45 ± 22,8	15,50 (-0,85 – 31,85)	16,04 (2,50 – 29,59) *
				[-0,90]	[-1,36]
DM do Δ entre os grupos (95% IC)	---	---	---	12,88 (-2,58 – 33,43)	1,80 (-16,84 – 21,73)
				[0,63]	[0,08]

[d de Cohen]

Serrátil Anterior (%CIVM)

Isométrico	28,19 ± 3,8	37,41 ± 18,0	30,80 ± 18,3	9,22 (-0,53 – 18,98) [-0,60]	2,62 (-8,24 – 13,47) [-0,34]
Isotônico	28,88 ± 5,6	39,71 ± 14,6	34,13 ± 20,6	10,83 (-1,85 – 23,52) [-0,79]	5,25 (-15,52 – 26,02) [-0,71]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	8,42 (-14,03 – 32,81) [0,13]	9,36 (-14,94 – 41,50) [0,38]

Trapézio Inferior (%CIVM)

Isométrico	29,47 ± 3,1	31,50 ± 13,7	27,28 ± 14,4	2,03 (-4,85 – 8,91) [-0,09]	-2,19 (-11,44 – 7,06) [0,06]
Isotônico	28,19 ± 4,1	39,81 ± 18,5	45,19 ± 51,6	11,62 (-4,59 – 27,84) [-0,22]	17,0 (-12,03 – 46,04) [-0,78]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	2,76 (-11,29 – 19,65) [0,20]	5,44 (-10,56 – 25,19) [0,50]

Legenda: DM: diferença média; IC: intervalo de confiança; Δ : delta (variação); CIVM: contração isométrica voluntária máxima; *: Diferença intragrupo (entre avaliações).

Durante o teste de força de RM, o GIT apresentou uma diminuição da ativação do serrátil anterior na avaliação pós-imediato e um aumento da ativação do serrátil anterior na avaliação final. O GIM apresentou uma maior na ativação do infraespinal apenas na avaliação final. Na comparação entre grupos na variação de ativação muscular entre as avaliações (Δ), o GIM apresentou uma maior ativação do serrátil anterior na avaliação pós-imediata.

Tabela 6 – Resultado da ativação muscular pela eletromiografia durante a avaliação de força de rotação medial dos dois grupos em todas as avaliações.

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação pós-imediato	Avaliação final	DM pós-imediato – inicial (IC95%) [d de Cohen]	DM final- inicial (IC95%) [d de Cohen]
Deltóide Médio (%CIVM)					
Isométrico	29,02 ± 5,9	30,13 ± 12,1	29,00 ± 15,5	1,10 (-3,90 – 6,11) [-0,32]	-0,02 (-6,50 – 6,46) [0,37]
Isotônico	30,99 ± 4,2	30,51 ± 8,5	34,23 ± 9,2	-0,49 (-5,34 – 4,37) [0,22]	3,24 (-2,08 – 8,56) [-0,44]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-0,31 (-9,62 – 8,23) [-0,34]	4,48 (-6,12 – 14,10) [0,57]
Infraespinal (%CIVM)					
Isométrico	27,31 ± 6,3	25,48 ± 12,2	47,39 ± 29,3	-1,83 (-8,29 – 4,62) [-0,07]	20,07 (1,44 – 38,70) *
Isotônico	28,33 ± 5,1	34,45 ± 6,8	40,21 ± 26,0	6,12 (-0,73 – 12,96) [-0,26]	11,88 (-9,65 – 33,42) [-1,02]

DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	3,92 (-4,92 – 12,76) [0,56]	-6,31 (-47,89 – 35,26) [-0,24]
Serrátil Anterior (%CIVM)					
Isométrico	28,63 ± 10,9	31,00 ± 12,5	42,85 ± 24,3	2,38 (-3,49 – 8,24) [-0,12]	14,22 (-0,02 – 28,46) [-0,78]
Isotônico	28,61 ± 5,1	18,60 ± 4,4	35,45 ± 10,9	-10,01 (-16,90 – -3,12) * [1,77]	6,83 (0,94 – 12,7) * [-1,90]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-11,43 (-21,06 – -1,80) ^a [-1,37]	-9,89 (-36,76 – 16,97) [-0,50]
Trapézio Inferior (%CIVM)					
Isométrico	30,03 ± 8,9	23,36 ± 8,2	42,32 ± 35,7	-6,67 (-16,17 – 2,83) [-0,12]	12,29 (-11,64 – 36,23) [-0,78]
Isotônico	24,20 ± 7,9	27,69 ± 18,2	25,13 ± --	3,50 (-13,73 – 20,72) [1,77]	0,94 (-11,69 – 13,56) [-1,90]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	6,99 (-13,49 – 27,46) [0,61]	--

Legenda: DM: diferença média; IC: intervalo de confiança; Δ : delta (variação); CIVM: contração isométrica voluntária máxima; *: Diferença intragrupo (entre avaliações); a: Diferença entre grupos.

Durante o teste de força de RL, o GIM apresentou um aumento na ativação do trapézio inferior na avaliação pós-imediata e no infraespinhal na avaliação final. Na comparação entre grupos na variação de ativação muscular entre as avaliações (Δ), o GIM apresentou uma maior ativação do infraespinhal na avaliação pós-imediata.

Tabela 7 – Resultado da ativação muscular pela eletromiografia durante a avaliação de força de rotação lateral dos dois grupos em todas as avaliações.

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação pós-imediato	Avaliação final	DM pós-imediato – inicial (IC95%) [d de Cohen]	DM final- inicial (IC95%) [d de Cohen]
Deltóide Médio (%CIVM)					
Isométrico	25,31 ± 4,2	30,37 ± 12,1	31,46 ± 16,4	5,06 (-0,93 – 11,04) [-0,45]	6,15 (-3,35 – 15,64) [-0,81]
Isotônico	25,41 ± 5,3	26,86 ± 13,3	29,44 ± 13,9	1,45 (-4,88 – 7,78) [-0,08]	4,03 (-3,88 – 11,94) [-0,48]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-6,31 (-16,89 – 5,01) [-0,35]	-4,93 (-18,56 – 8,00) [-0,26]
Infraespinhal (%CIVM)					
Isométrico	28,73 ± 6,8	29,74 ± 8,7	38,47 ± 16,5	1,01 (-3,05 – 5,07) [-0,14]	9,73 (1,03 – 18,44) [-1,15] *
Isotônico	27,66 ± 3,2	25,74 ± 10,2	33,10 ± 13,8	-1,92 (-6,60 – 2,75) [0,27]	5,44 (-1,78 – 12,66) [-0,47]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-7,99 (-14,31 – -1,47) [-0,77] ^a	-10,49 (-22,46 – 0,24) [-0,47]

Serrátil Anterior (%CIVM)					
Isométrico	25,29 ± 3,3	27,17 ± 9,8	27,54 ± 24,3	1,88 (-4,44 – 8,19) [-0,10]	2,25 (-33,18 – 37,69) [-0,12]
Isotônico	24,64 ± 4,8	46,86 ± 16,8	58,76 ± 41,7	22,21 (-0,64 – 45,07) [-0,23]	34,12 (-0,81 – 69,05) [-1,84]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-5,63 (-23,26 – 12,00) [0,16]	55,47 (1,05 – 109,89) [0,74]
Trapézio Inferior (%CIVM)					
Isométrico	28,58 ± 4,2	39,10 ± 14,8	28,58 ± 20,4	10,52 (2,13 – 18,90) [-1,14] *	0,00 (-11,84 – 11,85) [-0,00]
Isotônico	29,44 ± 3,6	29,29 ± 18,4	61,42 ± 76,3	-0,14 (-10,63 – 10,33) [-0,02]	31,98 (-15,31 – 79,27) [-1,06]
DM do Δ entre os grupos (95% IC) [d de Cohen]	---	---	---	-1,16 (-19,66 – 16,57) [-0,60]	11,57 (-5,48 – 31,93) [0,58]

Legenda: DM: diferença média; IC: intervalo de confiança; Δ : delta (variação); CIVM: contração isométrica voluntária máxima; *: Diferença intragrupo (entre avaliações); a: Diferença entre grupos.

Discussão

Este estudo teve como objetivo comparar exercício isométrico versus exercício isotônico em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador. De acordo com nossos resultados, a hipótese de que o grupo isométrico seria superior ao isotônico foi parcialmente confirmada. Ambos os grupos apresentaram melhora na dor em geral, na dor durante a elevação do braço com e sem carga, e na funcionalidade após o protocolo de 6 semanas de intervenção. Ao final do protocolo, o GIM apresentou maior melhora na satisfação com o ombro e maior ganho na força durante o teste de RL. Na avaliação pós imediato, o GIM apresentou maior aumento de força de RL, maior ativação de infraespinal durante o teste de força de RL, além de maior ativação de serrátil anterior durante o teste de força de RM. As demais variáveis não apresentaram diferenças entre grupos.

Diferente do estudo de Rio *et al.* (2017), que observou efeitos imediatos na diminuição da dor em atletas com tendinopatia patelar após protocolo de exercício isométrico, nosso estudo não apresentou superioridade do GIM e foi visto que ambos os grupos apresentaram diminuição da dor na elevação do braço com carga e durante teste de força de elevação e de RL de forma imediata. Importante destacar que nossa avaliação pós-imediata foi feita no mesmo dia da avaliação inicial, diferente do Rio *et al.* (2017), que avaliou após uma semana da avaliação inicial, concedendo um período de descanso entre avaliações. Além disso, nossa amostra não era de atletas, o que destaca a importância de estudos futuros nessa população.

Após as 6 semanas de intervenção, ambos os grupos apresentaram redução significativa da dor, ultrapassando a MDCI para essa variável (MINTKEN; GLYNN; CLELAND, 2009). De forma semelhante, Fatima et al. (2021) observou que tanto o exercício isométrico e o isotônico promovem melhora da dor em pacientes com tendinopatia do MR. Em seu estudo, no entanto, a metodologia não é detalhada, dificultando a interpretação dos resultados. Tanto o exercício isométrico quanto o isotônico no nosso estudo foram realizados com uma carga controlada e progressiva, um componente essencial no manejo da tendinopatia do MR (NAUNTON et al., 2020). Isso pode ter favorecido a melhora em ambos os grupos, considerando-se que o efeito analgésico já conhecido de exercícios em geral, uma vez que sua prática promove a liberação de endorfinas, que atuam na modulação da dor (STAGG et al., 2011). Outro aspecto relevante é o papel das crenças e expectativas dos pacientes em relação ao tratamento. O acompanhamento profissional contínuo nos dois grupos, em sessões supervisionadas, associado a uma boa relação terapeuta-paciente pode ter contribuído para uma demonstração de confiança dos pacientes no processo de reabilitação, o que possivelmente influenciou positivamente a motivação e percepção de melhora (KINNEY et al., 2020).

No tocante a função do ombro, ambos os grupos apresentaram melhora ao final do tratamento, ambos com média maior do que a MDCI de 11,4 pontos (LEGGIN et al., 2006). No entanto, o GIM demonstrou maior melhora em relação à satisfação com o ombro em comparação ao GIT, ultrapassando o valor de mínima mudança detectável de 1,8 pontos (LEGGIN et al., 2006). Na avaliação inicial, o GIM começou o tratamento com níveis mais baixos de satisfação, o que pode explicar a variação mais significativa ao final do protocolo. Além disso, o GIM apresentou um nível mais alto de atividade física, sendo 88% desse grupo classificados como "muito ativos" ou "ativos" de acordo com o IPAQ. Para esses indivíduos, a dor e a limitação funcional podem ter tornado a prática de atividade física desafiadora e frustrante, influenciando negativamente sua percepção de satisfação com o ombro no início do estudo. Da mesma forma, ao conseguirem retomar suas atividades físicas provavelmente sem dor ou com diminuição da mesma, isso impactou positivamente sua satisfação com o ombro.

Referente à variável força, após 6 semanas de intervenção, ambos os grupos apresentaram aumento de força no grupo muscular envolvido na RM, e o GIM demonstrou maior ganho na força também nos músculos envolvidos na elevação no plano da escápula e na RL, com diferença significativa entre os grupos nesta última variável.

Para a RL e RM, o aumento na força verificado no GIM ultrapassa a mínima mudança detectável de 1,49% MC encontrada em nosso teste de confiabilidade. É importante apontar que o exercício isométrico é capaz de favorecer maior ganho de força principalmente na angulação em que foi feito o fortalecimento (LUM; BARBOSA, 2019). O nosso protocolo de exercícios isométricos foi realizado no mesmo posicionamento utilizado nas avaliações. Essa especificidade do treinamento pode ter impactado os resultados, especialmente na RL, e ter favorecido o GIM.

Além de ter apresentado ganho de força de RL, o GIM também apresentou aumento relevante na ativação do infraespinhal ao final do tratamento, na análise intragrupo. Esse achado é consistente com a função do infraespinhal por ser o principal responsável pela RL. Possivelmente, o protocolo isométrico pode ter promovido tanto adaptações neuromusculares quantitativas, como maior recrutamento de unidades motoras, quanto qualitativas, como melhor sincronia de disparo dessas unidades. O infraespinhal é responsável pela estabilidade da cabeça do úmero em movimento de elevação e de rotação (PHADKE; CAMARGO; LUDEWIG, 2009), sua melhor ativação associada ao ganho de força de RL pode sugerir uma maior capacidade de controle muscular, que é importante para atividades funcionais.

Na análise eletromiográfica no teste de força de elevação ao final de 6 semanas da intervenção, houve maior ativação de infraespinhal em ambos os grupos. Esse resultado é relevante, uma vez que ultrapassa a mínima mudança detectável de 8,2% desse músculo, durante a elevação do braço (MICHENER et al., 2016b). O infraespinhal é um importante estabilizador da cabeça do úmero (PHADKE; CAMARGO; LUDEWIG, 2009), e assim a melhora na sua ativação sugere melhor congruência articular, sendo essencial para evitar sobrecarga nos tecidos moles durante a elevação do braço, movimento de extrema importância para a funcionalidade do membro superior (PHADKE; CAMARGO; LUDEWIG, 2009).

Na prática clínica, os exercícios isométricos são frequentemente utilizados no início do tratamento para reduzir o estresse de forças de cisalhamento sobre o tendão, com posterior progressão para exercícios isotônicos (AUGUSTO et al., 2024b). Com base em nossos resultados, podemos sugerir que os exercícios isométricos para o MR associados ao fortalecimento e alongamento de musculatura periescapular podem ser mantidos ao longo de todo o tratamento, desde que haja progressão adequada da carga imposta ao tendão, garantindo as adaptações necessárias para a recuperação. Embora o exercício isométrico, por si só, não envolva movimento articular, sua inclusão no protocolo de

reabilitação, acompanhada de exercícios periescapulares, pode facilitar a transferência dos ganhos de força para as atividades da vida diária, melhorando a funcionalidade global do paciente.

Nesse estudo tentamos minimizar alguns vieses de avaliação realizando o cegamento do avaliador responsável pelas avaliações e do avaliador responsável pela análise estatística, os quais não participaram do tratamento. Ambos os grupos de intervenção foram submetidos a um tempo sob tensão semelhante no intuito de não beneficiar nenhum dos grupos. Além disso, o ajuste da carga foi feito para ambos os grupos considerando que o sistema neuromuscular vai sofrendo adaptações com o treinamento e já foi observado que exercício sem progressão de carga não são mais eficazes do que placebo ou esperar para ver em indivíduos com dor no ombro (NAUNTON et al., 2020). O tempo de descanso entre as sessões também foi considerado e respeitado, já que foi sugerido que frequências menores de realização de exercício permitiria um descanso para que o sistema músculo-tendíneo pudesse se adaptar ao estímulo ao qual foi submetido (DUBÉ et al., 2024). Apesar dos efeitos adversos citados anteriormente, ambos os grupos apresentaram melhora clinicamente importante para dor e função e a adesão ao tratamento foi semelhante.

Esse estudo apresenta algumas limitações: a não realização de apenas exercícios de MR, já que ambos os grupos também realizaram exercícios para musculatura periescapular; a realização de treinamento isométrico em um ângulo semelhante ao da avaliação; o fato de ter realizado duas avaliações no mesmo dia, sem ter dado um intervalo maior de descanso. Para estudos futuros, que tenham interesse em investigar os efeitos imediatos, sugerimos que haja um intervalo maior entre avaliações.

Conclusão

Conclui-se que tanto exercício isotônico quanto exercício isométrico são eficazes para melhora da dor e função de ombro em pacientes com tendinopatia do manguito rotador ao final de seis semanas de tratamento. Exercícios isométricos, no entanto, resultaram em maior satisfação com o ombro e ganhos superiores de força, especialmente na rotação lateral, associados a um aumento da ativação do músculo infraespinhal. Esses resultados sugerem que o exercício isométrico pode ser uma opção eficaz na reabilitação do ombro.

Referências

ALBURQUERQUE-SENDÍN, F. et al. Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: A blinded, controlled study. **Clinical Journal of Pain**, v. 29, n. 6, p. 478–486, 2013.

AUGUSTO, D. D. A. et al. Rotator cuff isometric exercises in combination with scapular muscle strengthening and stretching in individuals with rotator cuff tendinopathy: A multiple-subject case report. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 37, p. 164–169, 1 jan. 2024a.

AUGUSTO, D. D. A. et al. Therapeutic exercises in the clinical practice of Brazilian physical therapists in the management of rotator cuff tendinopathy: An online survey. **PLoS ONE**, v. 19, n. 4 April, 1 abr. 2024b.

BABATUNDE, O. O. et al. Comparative effectiveness of treatment options for subacromial shoulder conditions: a systematic review and network meta-analysis. **Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease**, v. 13, 2021.

BANDHOLM, T. et al. Force steadiness, muscle activity, and maximal muscle strength in subjects with subacromial impingement syndrome. **Muscle and Nerve**, v. 34, n. 5, p. 631–639, 2006.

BARROS, B. R. DA S. et al. Isometric versus isotonic exercise in individuals with rotator cuff tendinopathy—Effects on shoulder pain, functioning, muscle strength, and electromyographic activity: A protocol for randomized clinical trial. **PLoS ONE**, v. 18, n. 11 November, 1 nov. 2023.

BENTO, T. P. F. et al. Prevalence and factors associated with shoulder pain in the general population: a cross-sectional study. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 26, n. 4, p. 401–406, dez. 2019.

BLEICHERT, S. et al. Rehabilitation of symptomatic atraumatic degenerative rotator cuff tears: A clinical commentary on assessment and management. **Journal of Hand Therapy**, v. 30, n. 2, p. 125–135, 1 abr. 2017.

BLUME, C. et al. Comparison of eccentric and concentric exercise interventions in adults with subacromial impingement syndrome. **The International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 10, n. 4, p. 441–455, 2015.

CAMARGO, P. R. et al. Effects of strengthening and stretching exercises applied during working hours on pain and physical impairment in workers with subacromial impingement syndrome. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 25, n. 7, p. 463–475, 2009.

CAMARGO, P. R. et al. Effects of stretching and strengthening exercises, with and without manual therapy, on scapular kinematics, function, and pain in individuals with shoulder impingement: A randomized controlled trial. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 45, n. 12, p. 984–997, 2015.

CEDERQVIST, S. et al. Non-surgical and surgical treatments for rotator cuff disease: A pragmatic randomised clinical trial with 2-year follow-up after initial rehabilitation. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 80, n. 6, p. 796–802, 1 jun. 2021.

CHIEN, C. W. et al. Comparative responsiveness of verbal and numerical rating scales to measure pain intensity in patients with chronic pain. **Journal of Pain**, v. 14, n. 12, p. 1653–1662, 2013.

DOIRON-CADRIN, P. et al. Shoulder Rotator Cuff Disorders: A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines and Semantic Analyses of Recommendations. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.101, n. 1, p. 1233-1242, 2020.

DOMINGUEZ-ROMERO, J. G. et al. Exercise-Based Muscle Development Programmes and Their Effectiveness in the Functional Recovery of Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review. **Diagnostics**, v. 11, n. 3, p. 529, 2021.

DUBÉ, M. O. et al. FITT Odyssey: A Scoping Review of Exercise Programs for Managing Rotator Cuff–Related Shoulder Pain. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 54, n. 8, p. 513-529, 2024.

DUPUIS, F. et al. Cryotherapy or gradual reloading exercises in acute presentations of rotator cuff tendinopathy: A randomised controlled trial. **BMJ Open Sport and Exercise Medicine**, v. 4, n. 1, 1 dez. 2018.

ELLENBECKER, T. S. et al. Perceived Self-Report of Effort During Rotator Cuff & Scapular Rehabilitative Exercise in Patients After Shoulder Surgery. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 15, n. 5, p. 703–711, 2020.

FATIMA, I. et al. Comparison of the Effectiveness of Isometric, Isotonic Eccentric And Isotonic Concentric Exercises in Pain Management. **Pakistan Journal of Medical and Health Sciences**, v. 15, n. 11, p. 2859–2861, 30 nov. 2021.

FAUL, F. et al. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, v. 39, n. 2, p. 175–191, 2007.

HOTTA, G. H. et al. Effects of adding scapular stabilization exercises to a periscapular strengthening exercise program in patients with subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial. **Musculoskeletal Science and Practice**, v. 49, 1 out. 2020.

HUNG, C. J. et al. Scapular kinematics and impairment features for classifying patients with subacromial impingement syndrome. **Manual Therapy**, v. 15, n. 6, p. 547–551, 2010.

KINNEY, M. et al. The impact of therapeutic alliance in physical therapy for chronic musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. **Physiotherapy Theory and Practice**, p.1-13, 2 ago. 2020.

KIRKLEY, A.; ALVAREZ, C.; GRIFFIN, S. The Development and Evaluation of a Disease specific Quality-of-Life Questionnaire for Disorders of the Rotator Cuff: The Western Ontario Rotator Cuff Index. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 13, p. 84–92, 2003.

KIRKLEY, A.; GRIFFIN, S.; DAINTY, K. Scoring Systems for the Functional Assessment of the Shoulder. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 19, n. 10, p. 1109–1120, 2003.

LAFLEUR BJ & GREEVY RA. Introduction to Permutation and Resampling-Based Hypothesis Tests, *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, v. 38, n. 2, p. 286–294, 2009.

LAFRANCE, S. et al. Diagnosing, Managing, and Supporting Return to Work of Adults With Rotator Cuff Disorders: A Clinical Practice Guideline. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 52, n. 10, p. 647–664, 1 out. 2022.

LAFRANCE, S. et al. The Efficacy of Exercise Therapy for Rotator Cuff–Related Shoulder Pain According to the FITT Principle: A Systematic Review With Meta-analyses. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 54, n. 8, p. 499–512, 1 ago. 2024.

LAWRENCE, R. L. et al. Effect of glenohumeral elevation on subacromial supraspinatus compression risk during simulated reaching. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 35, n. 10, p. 2329–2337, 2017.

LEGGIN, B. G. et al. The Penn Shoulder Score: Reliability and validity. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 3, p. 138–151, 2006.

LEWIS, T.; COOK, J. Fluoroquinolones and tendinopathy: A guide for athletes and sports clinicians and a systematic review of the literature. **Journal of Athletic Training**, v. 49, n. 3, p. 422–427, 2014.

LIANG KY, ZEGER SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika*, 73(1):13-22, 1986.

LIN, J. J. et al. Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 15, n. 6, p. 576–586, dez. 2005.

LITTLEWOOD, C. et al. Self-managed loaded exercise versus usual physiotherapy treatment for rotator cuff tendinopathy: A pilot randomised controlled trial. **Physiotherapy (United Kingdom)**, v. 100, n. 1, p. 54–60, 2014.

LOPES, A. et al. Tradução e adaptação cultural do WORC: um questionário de qualidade de vida para alterações do manguito rotador. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 3, p. 309–315, 2006.

LUDEWIG, P. M.; REYNOLDS, J. F. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 39, n. 2, p. 90–104, 2009.

LUI, P. P. Y. Tendinopathy in diabetes mellitus patients—Epidemiology, pathogenesis, and management. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 27, n. 8, p. 776–787, 2017.

LUIME, J. J. et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. **Scandinavian Journal of Rheumatology**, v. 33, n. 2, p. 73–81, 2004.

LUM, D.; BARBOSA, T. M. **Brief Review: Effects of Isometric Strength Training on Strength and Dynamic Performance**. **International Journal of Sports Medicine** Georg Thieme Verlag, , 2019.

MACÍAS-HERNÁNDEZ, S. I. et al. Tolerance and effectiveness of eccentric vs. concentric muscle strengthening in rotator cuff partial tears and moderate to severe shoulder pain. A randomized pilot study. **Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma**, v. 14, p. 106–112, 1 mar. 2021.

MAENHOUT, A. G. et al. Does adding heavy load eccentric training to rehabilitation of patients with unilateral subacromial impingement result in better outcome? A randomized, clinical trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 21, n. 5, p. 1158–1167, 1 maio 2013.

MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física (ipaq): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade Física e Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2012.

MCCLURE, P. W.; MICHENER, L. A; KARDUNA, A. R. 3-Dimensional Scapular Kinematics in. **Physical Therapy**, v. 86, n. 8, p. 1075–1090, 2006.

MESQUITA, T. B.; NASCIMENTO, O. V.; ALMEIDA, S. C. . Lesões osteomusculares na articulação do ombro: uma análise cinesiológica na perspectiva dos dados oficiais divulgados pelo anuário estatístico de acidentes do trabalho-AEAT 2017 do Ministério da Fazenda do Brasil. **Editorial Bius**, v. 21, n. 15, 2020.

MICHENER, L. A. et al. Relative scapular muscle activity ratios are altered in subacromial pain syndrome. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 25, n. 11, p. 1861–1867, 2016a.

MICHENER, L. A. et al. Biomechanical measures in participants with shoulder pain: Intra-rater reliability. **Manual Therapy**, v. 22, p. 86–93, 1 abr. 2016b.

MINTKEN, P. E.; GLYNN, P.; CLELAND, J. A. Psychometric properties of the shortened disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (QuickDASH) and Numeric Pain Rating Scale in patients with shoulder pain. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 18, n. 6, p. 920–926, 2009.

MOHER, D. et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 340, 2010.

MYERS, J. B. et al. Rotator cuff coactivation ratios in participants with subacromial impingement syndrome. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 6, p. 603–608, nov. 2009.

NAUGLE, K. M.; FILLINGIM, R. B.; RILEY, J. L. A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. **Journal of Pain**, v. 13, n. 12, p. 1139–1150, 2012.

NAUNTON, J. et al. Effectiveness of progressive and resisted and non-progressive or non-resisted exercise in rotator cuff related shoulder pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Clinical Rehabilitation**, v. 34, n. 9, p. 1198–1216, 2020.

PARLE, P. J. et al. Acute rotator cuff tendinopathy: Does ice, low load isometric exercise, or a combination of the two produce an analgaesic effect? **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 3, p. 208–209, 2017.

PEARSON, S. J. et al. Immediate and short-term effects of short- And long-duration isometric contractions in patellar tendinopathy. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 30, n. 4, p. 335–340, 2020.

PHADKE, V.; CAMARGO, P. R.; LUDEWIG, P. M. Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingement. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 13, n. 1, p. 1–9, 2009.

RIO, E. et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 19, p. 1277–1283, 2015.

RIO, E. et al. Isometric contractions are more analgesic than isotonic contractions for patellar tendon pain: An in-season randomized clinical trial. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 27, n. 3, p. 253–259, 2017.

ROBERTSON, R. J. et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333–341, 2003.

SANTAMATO, A. et al. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: A randomized clinical trial. **Physical Therapy**, v. 89, n. 7, p. 643–652, 2009.

SCOTT, A. et al. ICON 2019: International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: Clinical Terminology. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 5, p. 260–262, 1 mar. 2020.

SEITZ, A. L. et al. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: Intrinsic, extrinsic, or both? **Clinical Biomechanics**, v. 26, p. 1–12, 2011.

SERGIENKO, S.; KALICHMAN, L. Myofascial origin of shoulder pain: A literature review. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 19, n. 1, p. 91–101, 1 jan. 2015.

SOUSA, C. DE O. et al. Motion of the shoulder complex in individuals with isolated acromioclavicular osteoarthritis and associated with rotator cuff dysfunction: Part 2 - Muscle activity. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 25, n. 1, p. 77–83, 2015.

STAGG, N. J. et al. Regular exercise reverses sensory hypersensitivity in a rat neuropathic pain model: Role of endogenous opioids. **Anesthesiology**, v. 114, n. 4, p. 940–948, 2011.

STRUYF, F. et al. Scapulothoracic muscle activity and recruitment timing in patients with shoulder impingement symptoms and glenohumeral instability. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 24, p. 277-284, 2014.

TOLIPOPOULOS, P. et al. Efficacy of surgery for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. **Clinical Rheumatology**, v. 33, n. 10, p. 1373–1383, 1 out. 2014.

VILA-DIEGUEZ, O. et al. Exercise for rotator cuff tendinopathy: Proposed mechanisms of recovery. **Shoulder and Elbow**, v. 0, n. 0, p.1-17. 2023.

WALMSLEY, S.; RIVETT, D. A.; OSMOTHERLY, P. G. Adhesive capsulitis: Establishing consensus on clinical identifiers for stage 1 using the delphi technique. **Physical Therapy**, v. 89, n. 9, p. 906–917, 2009.

ANEXOS

ANEXO A – IPAQ (questionário internacional de atividade física)



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____

Data: ____ / ____ / ____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana?**

_____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana?**

_____ horas _____ minutos

ANEXO B – Penn Shoulder Score (PENN)

PENN SHOULDER SCORE - PSS

PONTUAÇÃO PSS-BRASIL PARA O OMBRO											
Parte I: Dor e Satisfação: Por favor, indique o número que mais se aproxima do seu nível de dor ou satisfação.											
											Uso Exclusivo
Dor em repouso, com o braço parado ao lado do corpo:											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
sem dor									pior dor possível		(10 – N° circulado)
Dor durante atividades normais (comer, vestir-se, banhar-se):											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
sem dor									pior dor possível		(10 – N° circulado) (marcar 0 se não se aplica)
Dor durante atividades de esforço (alcançar, levantar, empurrar, puxar, jogar um objeto):											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
sem dor									pior dor possível		(10 – N° circulado) (marcar 0 se não se aplica)
Pontuação para dor =											 / 30
Qual a sua satisfação com o nível atual de função do seu ombro?											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
não satisfeito									muito satisfeito		 / 10 (N° circulado)

PONTUAÇÃO PSS-BRASIL						
Parte II: Função: Por favor, indique o nível de dificuldade que você pode ter ao realizar cada atividade.						
		Já não realizava antes da lesão	Sem dificuldade	Alguma dificuldade	Muita dificuldade	Não consegue de forma alguma
1	Alcançar a parte inferior da sua coluna com a mão do braço afetado, para arrumar a camisa dentro das calças.	X	3	2	1	0
2	Lavar o meio das costas ou prender o sutiã pelas costas com o braço afetado.	X	3	2	1	0
3	Realizar atividades de higiene pessoal com o braço afetado.	X	3	2	1	0
4	Lavar a parte posterior do ombro oposto com o braço afetado.	X	3	2	1	0
5	Pentear os cabelos com o braço afetado.	X	3	2	1	0
6	Colocar a mão do braço afetado atrás da cabeça com o cotovelo para fora e para o lado.	X	3	2	1	0
7	Vestir-se (incluindo vestir casaco e tirar a blusa pela cabeça).	X	3	2	1	0
8	Dormir em cima do lado afetado.	X	3	2	1	0
9	Abrir/empurrar a porta com o braço afetado.	X	3	2	1	0
10	Carregar um livro ou pasta, junto ao corpo, com o braço afetado.	X	3	2	1	0
11	Carregar uma sacola de compras ou mala com o braço afetado.	X	3	2	1	0
12	Colocar uma lata (500 g a 1 kg) em uma prateleira à altura do ombro com o braço afetado esticado.	X	3	2	1	0
13	Colocar um pote de aproximadamente 5 kg (saco grande de arroz) em uma prateleira à altura do ombro com o braço afetado esticado.	X	3	2	1	0
14	Alcançar uma prateleira acima da cabeça com o braço afetado esticado.	X	3	2	1	0
15	Colocar uma lata (500 g a 1 kg) em uma prateleira acima da cabeça com o braço afetado esticado.	X	3	2	1	0
16	Colocar um pote de aproximadamente 5 kg (saco grande de arroz) em uma prateleira acima da cabeça com o braço afetado esticado.	X	3	2	1	0
17	Praticar atividades de lazer regulares ou esportes.	X	3	2	1	0
18	Realizar as tarefas de casa (limpar, lavar a roupa, cozinhar).	X	3	2	1	0
19	Arremessar acima do ombro/ nadar/ esportes com raquete, com o braço afetado. (Circule as atividades que se aplicam ao paciente)	X	3	2	1	0
20	Trabalhar o tempo todo em seu emprego ou função usual.	X	3	2	1	0

PONTUAÇÃO PARA FUNÇÃO	
Total de colunas = ... (a)	
Número de "X" x 3 = ... (b), 60 - (b) = ... (c)	
(se nenhum X for circulado, a pontuação da função = número total de colunas)	
Pontuação da função = ... (a) ÷ (c) = ... x 60 /60	
Pontuação total (Parte I e II) =	

ANEXO C – Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC)

SEÇÃO A: SINTOMAS FÍSICOS

INSTRUÇÕES AOS PACIENTES

As perguntas abaixo relacionam aos sintomas físicos que você apresentou por causa do problema do seu ombro. Em todos os casos, por favor, indique a quantidade de sintomas que você apresentou nesta última semana. (Por favor, assinale a resposta com uma barra “/”).

1. Quanta dor aguda você sente no seu ombro?

Sem dor

Dor extrema

2. Quanta dor constante, incômoda, você sente no seu ombro?

Sem dor

Dor extrema

3. Quanta fraqueza você sente no seu ombro?

Sem fraqueza

Fraqueza extrema

4. Quanto vc sente seu ombro endurecido ou travado?

Nada

Extremamente
Endurecido

5. Quando você sente incomodado quando seu ombro estala, range ou crepita?

Nenhum Incômodo

Extremamente
incomodado

6. Quanto desconforto você sente no seu pescoço por causa do seu ombro?

Sem desconforto

Extremo desconforto

SEÇÃO B: ESPORTES/RECREAÇÃO

INSTRUÇÕES AOS PACIENTES

A seção a seguir questiona como o problema do seu ombro afetou suas atividades esportivas ou de lazer nesta última semana. (Por favor, assinale a resposta com uma barra "/").

7. Quanto seu ombro afetou o seu desempenho físico?

Não afetou

Extremamente afetado

8. Quanto seu ombro afetou sua capacidade de arremessar com força ou à distância?

Não afetou

Extremamente afetado

9. Quanto medo você tem que alguém ou algo esbarre no seu ombro afetado?

Nenhum

Medo extremo

10. Quanta dificuldade você sente quando faz flexão de braços ou outros exercícios pesados por causa do seu ombro?

Sem dificuldade

Extrema dificuldade

SEÇÃO C: TRABALHO

INSTRUÇÕES AOS PACIENTES

A seção abaixo questiona o quanto o problema do seu ombro afetou o seu trabalho em casa e fora de casa. (Por favor, indique a quantidade adequada nesta última semana, com uma barra "/").

11. Quanta dificuldade você sente na execução das atividades diárias em casa ou nas áreas externas dela? (jardim, quintal etc)

Nenhuma dificuldade

Extrema dificuldade

12. Quanta dificuldade você sente ao desempenhar tarefas acima do nível da sua cabeça?

Nenhuma dificuldade

Extrema dificuldade

13. Quanto você usa seu braço bom para substituir seu braço machucado?

Não uso

Constantemente

14. Quanta dificuldade você tem em levantar objetos pesados na altura ou abaixo da altura do seu ombro?

Nenhuma dificuldade

Extrema dificuldade

SEÇÃO D: ESTILO DE VIDA
INSTRUÇÕES AOS PACIENTES

A seção seguinte questiona quanto o seu problema no ombro afetou ou mudou o seu estilo de vida. (Novamente, indique a quantidade adequada nesta última semana com uma barra “/”).

15. Quanta dificuldade você tem para dormir por causa do seu ombro?

Nenhuma dificuldade

Extrema dificuldade

16. Quanto desconforto você sente para arrumar o seu cabelo por causa do seu ombro?

Nenhum desconforto

Extremo desconforto

17. Quanta dificuldade você tem para rolar/brincar com seus amigos ou familiares por causa do ombro?

Nenhuma dificuldade

Extrema dificuldade

18. Quanta dificuldade você sente para se vestir ou despir?

Nenhuma dificuldade

Extrema dificuldade

SEÇÃO E: EMOÇÕES

INSTRUÇÕES AOS PACIENTES

As perguntas abaixo questionam como você se sentiu nesta última semana, com relação ao problema do seu ombro. (Por favor, indique sua resposta com uma barra "/").

19. Quanta frustração você sente por causa do seu ombro?

Nenhuma frustração

Extrema frustração

20. Quanto você se sente triste ou deprimido por causa do seu ombro?

Nada

Extremamente

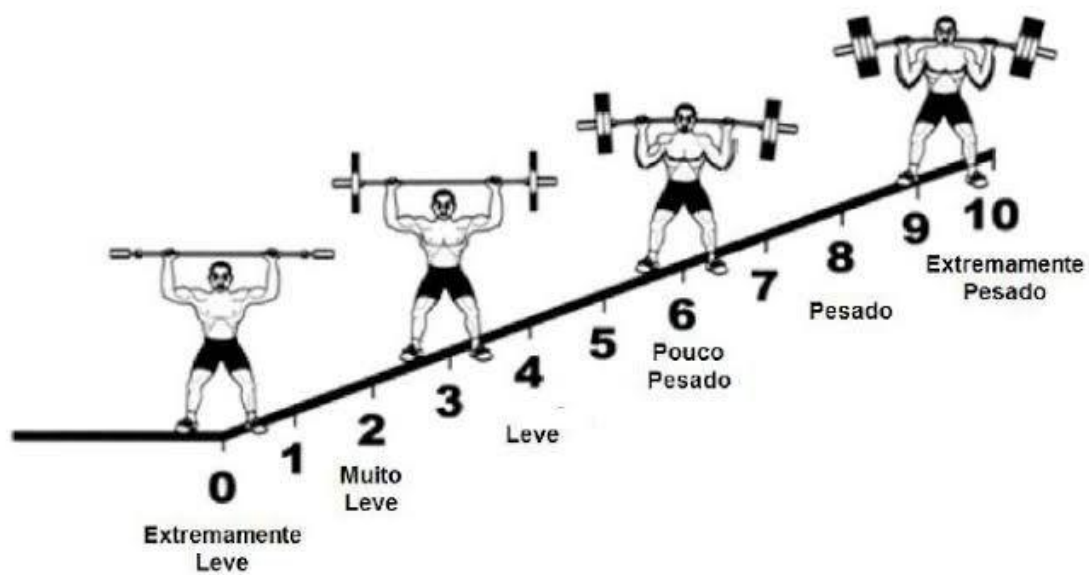
21. Quanto você se sente preocupado com relação aos efeitos do seu ombro na sua ocupação ou trabalho?

Não me sinto
preocupado

Extremamente
Preocupado

Obrigada por responder o questionário

ANEXO D – Escala de percepção de esforço para exercício resistido (OMNI-RES)



Adaptado de Robertson et. al., 2003 (113).

APÊNDICES

APÊNDICE A – Flyer de divulgação do estudo.

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA DA UFRN

**VOCÊ TEM DOR
NO OMBRO?**

UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

**PARTICIPE DA NOSSA
PESQUISA!**

TRATAMENTO GRATUITO!

Se você tem:

- 18-60 anos
- Dor no ombro há no mínimo 3 meses

ENTRE EM CONTATO!

Dra Bianca Barros
 **(84) 98122-3127**



APÊNDICE B – Ficha de avaliação



FICHA DE AVALIAÇÃO

Nº de Identificação: _____ Telefone: () _____

Data de triagem ____/____/____

Idade ____anos Data de Nascimento ____/____/____

Profissão _____ Ocupação _____

Sexo ☐ Masculino ☐ Feminino

Raça ☐ Branca ☐ Negra ☐ Parda ☐ Indígena ☐ Amarela

Você é capaz de ler e compreender português? ☐ Sim ☐ Não

HISTÓRIA CLÍNICA
Sente dor no ombro: ☐ Sim ☐ Não ☐ Direito ☐ Esquerdo ☐ Ambos
Início dos Sintomas:
Já realizou tratamento anteriormente? ☐ Sim ☐ Não Qual:
Faz uso de algum medicamento? ☐ Sim ☐ Não Qual:
História de trauma no braço? ☐ Sim ☐ Não Quando? O que?
Histórico de doença sistêmica de tecidos conectivos, ortopédicos ou neurológicos? ☐ Sim ☐ Não Qual:
Possui capsulite adesiva? ☐ Sim ☐ Não
Histórico de cirurgia nos MMSS? ☐ Sim ☐ Não
EXAME FÍSICO
Dor à palpação dos tendões do MR? ☐ Sim ☐ Não Qual:
Amplitude do arco doloroso na elevação do braço: Ativa: ☐ Sim ☐ Não Resistida: ☐ Sim ☐ Não
Testes Especiais:

Teste de Jobe: ☐ Sim ☐ Não Rotação externa resistida: ☐ Sim ☐ Não Teste de apreensão e recolocação: ☐ Sim ☐ Não
DADOS ANTROPOMÉTRICOS / ATIVIDADE FÍSICA
Membro superior dominante? ☐ Direito ☐ Esquerdo ☐ Ambos
Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____
Faz atividade física? ☐ Sim ☐ Não. Quanto tempo? _____
Tipo de atividade? _____
Frequência: ☐ 2x sem ☐ 3x sem ☐ 5x sem

APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido do estudo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Este é um convite para você participar da pesquisa: “Exercício isométrico *versus* isotônico na tendinopatia do manguito rotador – efeitos na dor, função e controle neuromuscular: um ensaio clínico randomizado”, desenvolvida pela doutoranda em Fisioterapia Bianca Rodrigues da Silva Barros e tem como pesquisador responsável a Professora Catarina de Oliveira Sousa.

Esta pesquisa pretende comparar e caracterizar dois tipos de exercícios de fortalecimento de músculos do ombro na dor, função e controle do ombro em pessoas com tendinopatia do manguito rotador, grupo muscular responsável por estabilizar o ombro.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é entender melhor os efeitos e as características dos exercícios de fortalecimento utilizados no tratamento de disfunções do ombro. O tratamento conservador, baseado em intervenção fisioterapêutica, é indicado para o tratamento das tendinopatias e rupturas dos músculos do manguito rotador, especialmente o treinamento resistido que impõe carga ao tendão de forma progressiva, a fim de auxiliar na sua reparação por meio da alteração de seu metabolismo e propriedades mecânicas e estruturais. Dentre as diversas formas de fortalecimento, os exercícios excêntricos e concêntricos (que são realizados com o movimento do ombro) têm se mostrado eficazes para a melhora da função geral do ombro, e poucos estudos têm sido desenvolvidos avaliando os efeitos do exercício isométrico (realizados sem movimento do ombro) na tendinopatia do MR.

Caso você tenha tendinopatia do manguito rotador diagnosticada por um cirurgião ortopedista por meio de exames de imagem do tipo ultrassom ou ressonância nuclear magnética e decida aceitar o convite, você será submetido a alguns procedimentos de avaliação e de

intervenção. Os procedimentos de avaliação ocorrerão em três momentos e você terá que comparecer em 03 dias distintos. Já os procedimentos da intervenção serão realizados duas vezes por semana por um período total de 06 semanas. Sua participação não é obrigatória e você poderá se retirar da pesquisa em qualquer momento, caso queira. No primeiro momento da avaliação você será examinado por uma fisioterapeuta com 6 anos de experiência. Essa avaliação constará de coleta de dados pessoais e história clínica, e exame físico para verificar se você tem sinais e sintomas de tendinopatia em um dos músculos do manguito rotador e excluir outras condições clínicas dolorosas do ombro.

Após a conclusão dessa avaliação inicial, você passará por uma avaliação para determinação da carga e familiarização dos exercícios que serão realizados no período da intervenção. Entre 3 e 7 dias, serão realizadas as avaliações de dor, função, atividade elétrica dos músculos e análise dos movimentos do ombro. Essas avaliações se repetirão em outros dois momentos: exatamente após a primeira sessão de treinamento com exercícios e após o período total de treinamento, ao final de 06 semanas. Para a avaliação da atividade elétrica dos músculos e do movimento, serão colocados sensores afixados com adesivos do tipo dupla-face e esparadrapo hipoalergênico em pontos anatômicos específicos do ombro e você será orientado a realizar alguns movimentos de elevação do braço. Esses sensores não geram nenhuma estimulação ou sensação dolorosa.

Após estes procedimentos de avaliação você participará de um programa de treinamento de 06 semanas, de acordo com o grupo que você for alocado por sorteio: 1) exercícios envolvendo alongamentos da musculatura do pescoço e ombro, fortalecimento dos músculos que movimentam a escápula e fortalecimento dos músculos do manguito rotador de forma isométrica; ou 2) exercícios envolvendo alongamentos da musculatura do pescoço e ombro, fortalecimento dos músculos que movimentam a escápula e fortalecimento dos músculos do manguito rotador de forma isotônica.

Todos os procedimentos, desde as avaliações até o programa de intervenção serão realizados no Laboratório de Análise da Performance Neuromuscular no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), garantindo total privacidade para os participantes do estudo.

As avaliações e intervenções não têm caráter invasivo, no entanto durante a realização da pesquisa poderão ocorrer eventuais desconfortos musculares em decorrência da realização dos exercícios físicos, que poderão ser minimizados com aplicação de crioterapia para reduzir esses desconfortos.

Como benefícios da pesquisa você terá uma avaliação completa do seu ombro e receberá um programa de treinamento com o objetivo de reduzir a dor e melhorar a função e o controle motor de seu ombro. Caso observemos ao final da pesquisa uma superioridade nos resultados de

um grupo em detrimento de outro, garantiremos aos participantes aquele protocolo de tratamento com os melhores resultados.

Em caso de algum problema que você possa ter relacionado(a) com a pesquisa, você terá direito à assistência gratuita que será prestada pelos responsáveis da pesquisa no serviço de Fisioterapia da UFRN.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para a Professora Catarina de Oliveira Sousa (pesquisadora responsável) no telefone (84) 99959-6269 ou pelo e-mail sousa.catarinaoliveira@gmail.com.

Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, sempre de forma anônima, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pela pesquisadora responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Qualquer eventual gasto realizado pela sua participação nessa pesquisa, eles serão assumidos pela pesquisadora responsável e reembolsado para você.

Se você sofrer qualquer dano decorrente desta pesquisa, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, você será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa – instituição que avalia a ética das pesquisas antes que elas comecem e fornece proteção aos participantes das mesmas – da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, nos telefones (84) 3215-3135 / (84) 9.9193.6266, através do e-mail cepufrn@reitoria.ufrn.br. Você ainda pode ir pessoalmente à sede do CEP, de segunda a sexta, das 08:00h às 12:00h e das 14:00h às 18:00h, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, s/n. Campus Central, Lagoa Nova. Natal/RN.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com a pesquisadora responsável Profa. Catarina de Oliveira Sousa.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa “Exercício isométrico versus isotônico na tendinopatia do manguito rotador – efeitos na dor, função e controle neuromuscular: um ensaio clínico randomizado”, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Natal (RN), / / .



Impressão
datiloscópica do
participante

Assinatura do participante da pesquisa

Declaração da pesquisadora responsável

Como pesquisadora responsável pelo estudo “Exercício isométrico versus isotônico na tendinopatia do manguito rotador – efeitos na dor, função e controle neuromuscular: um ensaio clínico randomizado”, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano

Natal ____/____/____.

Profa. Dra. Catarina de Oliveira Sousa

Pesquisadora responsável