

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

JORDAN DE MOURA E SILVA

**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO
NAS CIRURGIAS DE MANGUITO ROTADOR: RUPTURAS COMPLETAS E
LESÕES MACIÇAS**

CURITIBA

2024

JORDAN DE MOURA E SILVA

**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO
NAS CIRURGIAS DE MANGUITO ROTADOR: RUPTURAS COMPLETAS E
LESÕES MACIÇAS**

**Development and application of a rehabilitation protocol in rotator cuff
surgeries: Complete ruptures and massive injuries**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do grau de “Mestre em Engenharia Biomédica” – Área de Concentração: Ciências da saúde.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Luís Ripka

Coorientador: Prof. Dr. Fellipe Bandeira Lima

CURITIBA

2024



Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba



JORDAN DE MOURA E SILVA

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO NAS CIRURGIAS DE
MANGUITO ROTADOR: RUPTURAS COMPLETAS E LESÕES MACIÇAS

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como
requisito para obtenção do título de Mestre Em Ciências da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área
de concentração: Engenharia Biomédica.

Data de aprovação: 01 de Dezembro de 2023

Dr. Wagner Luis Ripka, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Faruk Abrao Kalil Filho, Doutorado - Centro Universitário Campos de Andrade (Uniandrade)

Dra. Leandra Ulbricht, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 01/12/2023.

A Deus, dedico este trabalho, por ser minha fortaleza e minha base nos momentos de incerteza, dedico também ao meu filho Théo Costa de Moura e a minha amada Gabriela Costa, pelo incentivo e compreensão nos momentos de ausência. Dedico também a minha mãe Simone de Moura, ao meu pai Valdinez dos Santos e ao meu irmão Ramon de Moura, pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Aqui deixo registrado os meus mais sinceros agradecimentos a todos que de alguma maneira fizeram parte dessa fase importante da minha vida. Desde já peço desculpa àqueles que não estão presentes entre essas palavras, mas saibam que fazem parte dos meus pensamentos.

A Deus eu agradeço por me dar força quando achei que não conseguiria mais, o conforto em saber que não estava sozinho. Mesmo tendo dificuldades o Senhor me ensinou a prosseguir e vencer, embora, às vezes chegasse a pensar que as barreiras fossem intransponíveis, o Senhor Deus, a quem sempre lembramos de agradecer, mostrou o verdadeiro valor que me foi cedido.

Professor Doutor Wagner Ripka e Professor Doutor Fellipe Bandeira, aos senhores que, utilizando da própria experiência e do exímio conhecimento, dedicaram seu tempo à minha formação. Os senhores que, demonstrando paciência, atenção e persistência, corrigiram meus erros, ministraram ensinamentos que levarei por toda a vida e me fizeram perseverar e entender que meus limites estavam mais além do que imaginava. Os senhores demonstraram abnegação e espírito de corpo, ao trocar horas de descanso e lazer para me fazer melhor a cada dia, numa caminhada constante em busca do melhoramento e da excelência. Aos senhores que, empregam todas as suas forças no nobre exercício do ensino, meu muito obrigado.

Ao Théo e a Gabi, aprendi que o apoio de vocês foi essencial para vencer esta jornada, nos momentos mais dramáticos era o apoio de vocês que não me deixava esmorecer e era os seus incentivos que me devolveram o ânimo. Cada obstáculo que venci me deixou a lição de que a abnegação e o amparo daqueles que amamos são capazes de nos fazer superar as grandes intempéries de nossas existências. É o amor de vocês que me dá força nas provas e alegria nos melhores momentos. Como diz aquela velha frase "as coisas mais importantes da vida são portáteis e independem da geografia". Amo vocês.

Aos meus pais, são vocês que me fazem alcançar objetivos, dando todo o apoio, atenção e sempre me fazendo seguir em frente durante todos os momentos que mais precisei. Rimos juntos, choramos juntos, vibramos juntos e vencemos juntos. Dedico esse trabalho a vocês por me ensinarem que o conhecimento transpõe

barreiras e agradeço também a confiança que me transmitem e que me fizeram chegar até aqui, de cabeça erguida e com o sentimento de missão cumprida.

Agradeço também a cada participante desta pesquisa, por confiarem no projeto, a ponto de ceder seu próprio corpo em detrimento de um bem maior, a elaboração de um projeto que irá contribuir com a reabilitação de outras pessoas. Dedico todo esse trabalho a vocês que passaram horas, semanas e meses em tratamento.

Por fim, agradeço a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.

(AYRTON SENNA, 1994).

RESUMO

A dor no ombro é uma condição musculoesquelética, causa significativa de incapacidade funcional nas atividades ocupacionais e de vida diária, contribuindo para o aumento dos custos sociais e econômicos para indivíduos, empresas e o Estado. A rotura do manguito rotador é a disfunção mais comum dos membros superiores, atingindo uma prevalência de um em cada três pessoas com mais de 60 anos. À medida que o número de operações para reparar o manguito rotador aumentam e as técnicas cirúrgicas avançam, existem incertezas sobre a abordagem ideal para a reabilitação pós-operatória, um componente chave do processo de recuperação. Diante disso o objetivo deste estudo foi, desenvolver e testar um protocolo de reabilitação pós cirurgias de manguito rotador por via artroscópica, de modo a contribuir para o entendimento dos fatores prognósticos do tratamento pós-operatório dessas lesões. A amostra foi alocada randomicamente em dois grupos, sendo que doze participantes fizeram parte do grupo experimental e doze do grupo convencional. Para o cálculo do tamanho amostral foi utilizado o software G*Power versão 3.2.9.7 (Dusseldorf German). A ferramenta foi ajustada com medida de efeito de 0,40, nível de significância de 95% e poder de 0,80. Estimou-se um mínimo de 20 participantes para a construção do protocolo. O tratamento foi dividido em quatro fases, e os participantes foram orientados a realizarem exercícios específicos de acordo com o tipo de tendão submetido ao procedimento cirúrgico. O protocolo desenvolvido apresentou resultados favoráveis pós-teste no teste do esfigmomanômetro modificado de rotação externa e rotação interna, entre pares, com um ganho de mais de 50% na força e EVA chegando a quase 5 pontos na escala de dor. Pode se concluir então que, a definição de um tratamento de reabilitação pós operatória para participantes submetidos a cirurgia de manguito rotador, trouxe um melhor custo benefício para os serviços de saúde, comprovado pelo fato de que os participantes do grupo intervenção realizaram 37 consultas de fisioterapia, contabilizando 25 horas de atendimentos. Em contrapartida o grupo controle realizou 60 intervenções fisioterápicas, totalizando 40 horas de atendimento. A diferença nas horas de tratamento trouxe uma economia de 40% para os participantes. além de auxiliar o profissional na melhor tomada de decisão clínica.

Palavras-chave: Manguito rotador; Protocolo; Reabilitação; Fisioterapia.

ABSTRACT

Shoulder pain is a musculoskeletal condition, a significant cause of functional disability in occupational and daily life activities, contributing to increased social and economic costs for individuals, companies and the State. Rotator cuff tears are the most common dysfunction of the upper limbs, reaching a prevalence of one in three people over 60 years of age. As the number of operations to repair the rotator cuff increases and surgical techniques advance, there is uncertainty about the optimal approach to postoperative rehabilitation, a key component of the recovery process. Therefore, the objective of this study was to develop and test a rehabilitation protocol after arthroscopic rotator cuff surgery, in order to contribute to the understanding of the prognostic factors of the postoperative treatment of these injuries. The sample was randomly allocated into two groups, with twelve participants taking part in the experimental group and twelve in the conventional group. To calculate the sample size, the G*Power software version 3.2.9.7 (Dusseldorf German) was used. The tool was adjusted with an effect measure of 0.40, a significance level of 95% and a power of 0.80. A minimum of 20 participants was estimated for the construction of the protocol. The treatment was divided into four phases, and participants were instructed to perform specific exercises according to the type of tendon undergoing the surgical procedure. The protocol developed showed favorable post-test results in the modified sphygmomanometer test of external rotation and internal rotation, between pairs, with a gain of more than 50% in strength and VAS reaching almost 5 points on the pain scale. It can be concluded then that the definition of a post-operative rehabilitation treatment for participants undergoing rotator cuff surgery brought better cost-benefit to health services, proven by the fact that participants in the intervention group underwent 37 physiotherapy consultations, accounting for 25 hours of care. . On the other hand, the control group carried out 60 physiotherapeutic interventions, totaling 40 hours of care. The difference in treatment hours resulted in savings of 40% for participants. in addition to assisting the professional in better clinical decision-making.

Keywords: Rotator cuff; Protocol; Rehabilitation; Physiotherapy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Ilustração dos ossos da cintura escapular em vista anterior e posterior.....	26
Figura 2-Ilustração do osso da clavícula em vista anterior.....	26
Figura 3- Ilustração da articulação esternoclavicular e sua função nos movimentos	27
Figura 4 - Ilustração da articulação glenoumeral em vista anterior	28
Figura 5 - Ilustração do osso da escápula	29
Figura 6 - Ilustração dos movimentos de elevação e depressão da escápula ..	30
Figura 7 - Ilustração dos movimentos de abdução e adução da escápula	31
Figura 8 - Ilustração dos movimentos de abdução e adução da escápula	31
Figura 9 - Ilustração dos músculos do ombro em vista superior	32
Figura 10 - Ilustração dos músculos do ombro em vista superior	32
Figura 11 - Ilustração músculo supra espinal em vista posterior	33
Figura 12 - Ilustração do músculo infra espinal em vista anterior.....	34
Figura 13 - Ilustração do músculo subescapular em vista anterior.....	35
Figura 14 - Ilustração músculo redondo menor em vista posterior.....	35
Figura 15 - Anatomia radiológica do ombro	38
Figura 16 - Ressonância magnética do ombro normal	38
Figura 17 - Lesão de supra espinhal, onde a será representada com a seta.....	39
Figura 18 – Local da incisão para realização da cirurgia por vídeo artroscopia..	36
Figura 19 – Posicionamento de âncoras cirúrgicas.....	41
Figura 20 - Ressonância magnética de um paciente do grupo A e uma do grupo B.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	Amplitude de movimento
EVA	Escala visual analógica
<i>FES</i>	<i>functional electrical stimulation</i>
FLE	Flexão
RE	Rotação externa
RI	Rotação interna
TEM	Teste com esfigmomanômetro modificado

LISTA DE SÍMBOLOS

°	Graus
J	Jaules
cm	Centímetros
mmHg	Milímetros de mercúrio
Hz	Hertz
s	Segundos
MW	Megawwat
Nm	Nanômetro

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplificação do protocolo de tratamento para grupo intervenção nas fases 1 e 2, respectivamente.....	49
Tabela 2 - Exemplificação do protocolo de tratamento para grupo intervenção nas fases 3 e 4, respectivamente.....	50
Tabela 3 – Resultados descritivos e comparativos (pré e pós-teste) do grupo intervenção A para avaliação de ADM, força muscular e dor	54
Tabela 4 – Resultados descritivos e comparativos (pré e pós-teste) do grupo intervenção B para avaliação de ADM, força muscular e dor	54
Tabela 5 – Resultados descritivos e comparativos de ADM, força muscular e dor (pré e pós-teste) de ambos os grupos	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	JUSTIFICATIVA.....	21
3	OBJETIVO.....	23
	3.1. Objetivo geral.....	23
	3.2. Objetivos específicos.....	23
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
	4.1. Complexo do ombro.....	24
	4.2. Cíngulo do membro superior.....	25
	4.3. Clavícula.....	26
	4.4. Escápula.....	28
	4.5. Posição e movimentos escapulares.....	30
	4.5.1.Elevação e depressão da escápula.....	30
	4.5.2.Abdução e adução da escápula.....	30
	4.5.3.Rotação da escápula.....	31
	4.6. Músculos e movimentos.....	31
	4.6.1.Supra espinhal.....	33
	4.6.2.Infra espinhal.....	33
	4.6.3.Subescapular.....	34
	4.6.4.Redondo menor.....	35
	4.7. Anamnese.....	35
	4.8. Diagnóstico das lesões do manguito rotador.....	36
	4.8.1.Testes ortopédicos para avaliação dos músculos do manguito rotador.....	37
	4.9. Diagnóstico por imagem.....	37
	4.10.Cirurgia de manguito rotador.....	39
	4.10.1.Posicionamento do paciente durante a cirurgia.....	41

4.11.	<i>Tratamento fisioterapêutico.....</i>	<i>42</i>
5	METODOLOGIA.....	44
5.1.	<i>Tipo de estudo.....</i>	<i>44</i>
5.2.	<i>Amostra.....</i>	<i>44</i>
5.3.	<i>Critérios de inclusão.....</i>	<i>44</i>
5.4.	<i>Critérios de exclusão.....</i>	<i>45</i>
5.5.	<i>Avaliação funcional.....</i>	<i>45</i>
5.5.1.	<i>Questionários UCLA e DASH.....</i>	<i>45</i>
5.5.2.	<i>Avaliação da amplitude de movimento.....</i>	<i>45</i>
5.5.3.	<i>Avaliação da força muscular.....</i>	<i>46</i>
5.6.	<i>Equipamentos utilizados.....</i>	<i>47</i>
5.7.	<i>Ressonância magnética.....</i>	<i>47</i>
5.8.	<i>Protocolos de terapia – Grupo intervenção (A).....</i>	<i>48</i>
5.9.	<i>Protocolos de terapia – Grupo convencional (B).....</i>	<i>50</i>
5.10.	<i>Análise de dados.....</i>	<i>52</i>
6.	RESULTADOS.....	53
6.1.	<i>Resultado da comparação quanto ao tipo de ruptura.....</i>	<i>53</i>
6.2.	<i>Resultado entre grupos e pares.....</i>	<i>53</i>
7.	DISCUSSÃO.....	57
7.1.	<i>Sobre os resultados obtidos no protocolo desenvolvido.....</i>	<i>58</i>
7.2.	<i>Quanto aos recursos aplicados no protocolo desenvolvido.....</i>	<i>59</i>
7.2.1.	<i>Crioterapia e Dry needling.....</i>	<i>59</i>
7.2.2.	<i>Terapia manual.....</i>	<i>60</i>
7.2.3.	<i>Fototerapia.....</i>	<i>61</i>
7.2.4.	<i>Eletroterapia.....</i>	<i>62</i>
7.2.5.	<i>Sexo e idade.....</i>	<i>62</i>
7.3.	<i>Quanto a magnitude da eficácia no protocolos desenvolvido.....</i>	<i>63</i>

7.4. Limitação da pesquisa.....	65
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
ANEXO B – APRESENTAÇÃO DA ESCALA UCLA.....	74
ANEXO C – APRESENTAÇÃO DA ESCALA DASH.....	75
ANEXO D – TESTE DE FORÇA COM ESFIGMOMANÔMETRO	
MODIFICADO.....	78
ANEXO E – AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO.....	79

1 INTRODUÇÃO

Depois da lombalgia e da dor no joelho, estima-se que a dor no ombro seja a terceira complicação musculoesquelética mais comum na atenção primária (FREISLEDERER; SCHEIBEL, 2020). Autores apontam uma relação entre dor no ombro e alguns fatores correlacionados, tais como: ser mulher, realizar movimentos manuais acima do nível do ombro, sentar-se em uma posição com flexão da coluna cervical, trabalhar em pé, realizar trabalho físico duro e repetitivo e usar o computador diariamente (BENTO et al., 2019). A articulação do complexo do ombro depende muito de uma boa estabilização escapular. Movimentos acima do nível do ombro geram um impacto subacromial levando a um atrito dos tendões, os quais se, exigidos a movimentos repetitivos e com uma má biomecânica podem estar suscetíveis a lesões (NORKIN, 2018).

Lucas et al. (2022), em sua revisão sistemática, constataram que as consequências da dor no ombro geram altos custos para a sociedade, além da dor, as incapacidades funcionais são comuns e podem interferir no trabalho, hobbies, atividades sociais, esportivas e também podem estar associadas a sofrimento psicológico e redução da qualidade de vida. Um estudo de estimativa de custos realizado na Suécia, relatou o ônus financeiro associado a dor no ombro em € 4.139 por paciente, com licença médica, representando mais de 80% dos custos totais (FREISLEDERER; SCHEIBEL, 2020). Dentre todas as consultas, encontra-se grande queixa pelos pacientes quando se refere às disfunções especialmente do manguito rotador (SGROI; CILENTI, 2018).

O manguito rotador consiste nos tendões dos músculos subescapular, supra espinhal, infra espinhal e redondo menor. Seu papel principal é estabilizar dinamicamente a articulação glenoumeral, prevenir a migração para cima da cabeça do úmero, contribuir para a fase inicial da abdução do ombro e proporcionar rotação interna e externa (NIKOLAIDOU; MIGKOU; KARAMPALIS, 2017).

Lesões do manguito rotador são uma patologia comum e cada vez mais prevalente, resultando em mais de 4,5 milhões de consultas médicas e 75.000 reparos cirúrgicos realizados a cada ano (HAUNSCHILD et al., 2021). Ademais, as lesões do manguito rotador representam um espectro de doenças, desde a tendinopatia, rupturas parciais e, finalmente, rupturas completas (ZHANG et al., 2020).

A rotura do manguito rotador é a disfunção mais comum dos membros superiores, atingindo uma prevalência de 1 em cada 3 pessoas com mais de 60 anos (SABESAN et al., 2022). Há relatos relacionados a quedas, acidentes e até em decorrência de esportes (HAUNSCHILD et al., 2021). Segundo Bakti et al. (2019), as rupturas também podem ser resultado de um processo degenerativo.

Para Zhang et al. (2020), dentre todos os tratamentos para as rupturas do manguito rotador, o cirúrgico, feito por vídeo artroscopia, é o mais utilizado pela baixa agressão aos tecidos e pelo manejo da dor no pós-operatório. Essa informação corrobora com outros autores, que descrevem que essa técnica apresenta vantagens importantes sobre o reparo aberto, pois o uso da via deltopeitoral no momento da cirurgia requer uma extensão maior para mobilizar e reparar o tendão do supra espinhal, o que leva a muito mais aderências e fibrose e prejudica a reabilitação (IKEMOTO et al., 2019).

Uma vez que o manejo cirúrgico tenha sido decidido, há várias opções para técnicas de reparo, incluindo trans ósseo, âncora única, âncora dupla ou ponte de sutura com âncora dupla (BAKTI et al., 2019). A cirurgia é geralmente considerada quando outros tratamentos falham. A cirurgia inclui a remoção de parte do osso para ampliar a passagem do tendão (descompressão subacromial) e o reparo dos tendões rompidos. Às vezes, os cirurgiões não conseguem reparar o tendão devido ao tamanho da ruptura ou degeneração do músculo, e nesses casos apenas a descompressão subacromial pode ser realizada. A maioria das cirurgias do manguito rotador é agora realizada artroscopicamente ou através de pequenas incisões (abordagem mini aberta) (KARJALAINEN et al., 2019).

Um resultado bem-sucedido pós-cirúrgico geralmente depende de diversos fatores, entre eles, o tamanho da laceração; qualidade do tecido; a localização, tipo e cronicidade da laceração; cirurgia anterior e/ou concomitante; fatores individuais do paciente, como tabagismo, massa corporal e níveis de atividade física (EDWARDS et al., 2019). A reabilitação pós-operatória (pós-operatório) é um componente essencial do reparo bem-sucedido do manguito rotador (YANG et al., 2021).

Entretanto, os protocolos de reabilitação podem variar em termos de tempo, nível de intensidade, movimento passivo ou imobilização e tempo de retorno ao trabalho (NIKOLAIDOU; MIGKOU; KARAMPALIS, 2017).

Mandalia et al. (2022) em sua revisão sistemática constataram que os cirurgiões ortopédicos devem alinhar suas abordagens cirúrgicas com a equipe de

reabilitação e manter comunicação constante entre os profissionais. O conhecimento do tratamento de complicações, o potencial de cura do tendão reparado e a anatomia do complexo do ombro são essenciais. Ikemoto et al. (2019), por sua vez, confirmaram que com o aumento significativo no número de cirurgias de reparo do manguito rotador e devido as grandes divergências nos protocolos de reabilitação, podem gerar a capsulite adesiva, recidiva de lesões e/ou um grande impacto social e econômico, o que torna de extrema relevância a avaliação das condutas sobre o tema.

fisioterapia desempenha um papel fundamental na reabilitação e no retorno às atividades de vida diária, no entanto as divergências nos protocolos fazem com que haja uma inconsistência nos prazos e tempo de tratamento (NIKOLAIDOU; MIGKOU; KARAMPALIS, 2017). Essa padronização, por sua vez, seria mais benéfica para fornecer educação ao paciente, diminuindo o risco de confusão e, em última análise, ajudando a melhorar os resultados gerais dos pacientes (CODA et al., 2020). Segundo Espinoza et al. (2021) a fisioterapia é extremamente importante na recuperação após o reparo do manguito rotador, é geralmente recomendada para restaurar o movimento e a função do ombro, contribuindo assim para o retorno às atividades do dia a dia.

É imperativo que os pacientes não apenas recebam cuidados cirúrgicos extremamente qualificados, mas também um fisioterapeuta experiente e bem informado para ajudar a orientar sua progressão pós-operatória (SGROI; CILENTI, 2018).

2 JUSTIFICATIVA

A dor no ombro é uma condição musculoesquelética, ou seja, causa significativa de incapacidade funcional nas atividades ocupacionais e de vida diária, contribuindo para o aumento dos custos sociais e econômicos para indivíduos, empresas e o Estado (BENTO et al., 2019).

O número crescente de reparos cirúrgicos dessas lesões gera elevados custos aos sistemas de saúde (CODA et al., 2020). Assim, o reparo artroscópico do manguito rotador leva a resultados clínicos satisfatórios em até 93% dos pacientes (GARVING et al., 2017). Porém, a taxa de recorrência e a dor se mantêm em alguns pacientes (ADOMAVICIENE et al., 2021). Segundo Edwards et al. (2017) o protocolo de reabilitação pós-operatória continua sendo um dos fatores mais importantes na determinação de um resultado bem sucedido do manguito rotador.

De fato, não existem muitos estudos de alto nível baseados em evidências na literatura sobre os protocolos de reabilitação pós operatória (CODA et al., 2020). Uma recente revisão sobre os protocolos de reabilitação após reparo do manguito rotador com base em 96 estudos mostrou que há uma falta de consenso geral entre os vários protocolos de reabilitação (BAKTI et al., 2019). Embora certos procedimentos de reabilitação quase sempre chegassem a um acordo, como o tempo gasto em uma tipóia ou imobilizador, outros mostraram muito mais variações como por exemplo, o tempo recomendado até o início do fortalecimento do ombro e a duração da mobilização passiva foram altamente inconsistentes entre os protocolos (EDWARDS et al., 2017).

Alguns autores defendem o programa tradicional conservador, enquanto outros apresentam que tanto os protocolos de reabilitação protetora quanto a acelerada, minimizam o risco de desenvolvimento de rigidez pós operatória sem comprometer o resultado final (NIKOLAIDOU; MIGKOU; KARAMPALIS, 2017). Devido à heterogeneidade nas características demográficas dos pacientes e nas características da laceração, médicos e fisioterapeutas têm dificuldade em desenvolver diretrizes de reabilitação pós operatória após o reparo do manguito rotador, resultando assim em uma variedade de recomendações (CODA et al., 2020).

Bakti et al. (2019), constataram sobre o início tardio e o imediato da reabilitação, os resultados apontaram que a divergência nos protocolos e a especificidade do tendão lesionado aumenta o tempo de recuperação ou re-ruptura

dos tendões, o que resultaria não somente uma maior carga no sistema de saúde como um maior tempo de retorno às atividades laborais e funcionais, impactando economicamente o paciente e a sociedade.

À medida que o número de operações para reparar o manguito rotador aumentam e as técnicas cirúrgicas avançam, existem incertezas sobre a abordagem ideal para a reabilitação pós-operatória, um componente chave do processo de recuperação (MAZUQUIN; TREDE; CAMARGO, 2021). Embora muitas revisões sistemáticas estejam disponíveis, a evidência é limitada para a baixa amostra estatística e a alta heterogeneidade entre os estudos incluídos (LONGO et al., 2021).

Na ausência de evidências definitivas sobre a reabilitação pós-operatória, é de suma importância definir um protocolo de carga pós-operatória ideal dentro dos parâmetros e fases de cicatrização do tendão, para não haja exposição a cargas que possam causar falha estrutural (EDWARDS et al., 2017).

O desenvolvimento de novas ferramentas com a engenharia clínica proporciona uma padronização na avaliação, diagnóstico e tratamento nos serviços de saúde e traz níveis mais fortes de evidências em estudos científicos para a área (FERREIRA et al., 2019). Corroborando com autores sobre a tendência na engenharia clínica de se determinar diretrizes em tratamentos específicos torna-os mais eficazes, orientando a prática clínica dos profissionais (AMARAL; WEILLER; SOUZA, 2018).

Diante das diligências supracitadas o trabalho tem como objetivo contribuir para o entendimento dos fatores prognósticos do tratamento pós operatório dessas lesões, desenvolvendo um protocolo específico para cada tendão reparado.

3 OBJETIVO

3.1. Objetivo geral

O objetivo deste estudo visa desenvolver e testar um protocolo de reabilitação nas cirurgias de manguito rotador por via artroscópica, de modo a contribuir para o entendimento dos fatores prognósticos do tratamento pós-operatório dessas lesões.

3.2. Objetivos específicos

Enquanto objetivos específicos tem-se:

A) Testar a existência de diferenças entre o protocolo desenvolvido e o protocolo convencionalmente utilizado.

B) Verificar se o tempo de tratamento entre os protocolos, apresenta divergência nos resultados.

C) Comparar a magnitude da eficácia do tratamento no protocolo desenvolvido.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. Complexo do ombro

A dor no ombro é a terceira dor musculoesquelética mais comum e estima-se que componha 16% de todos os casos ortopédicos na atenção médica primária (SEOYON, 2021). O ombro é a articulação de maior mobilidade e instabilidade do corpo humano, diante disso acaba ficando muito propenso a lesões dos tendões (GOMES GODINHO et al., 2016).

Os pacientes afetados geralmente têm mais de 40 anos e sofrem de dor persistente sem nenhum trauma anterior conhecido, a causa pode ser um estresse excessivo na articulação do ombro ou uma lesão aparentemente trivial (SHEPET; LIECHTI; KUHN, 2021). A causa médica mais comum de dor crônica no ombro é a doença do manguito rotador, que inclui tendinite do manguito rotador ou da cabeça longa do bíceps, ruptura parcial ou profunda dos tendões e tendinite calcificada (SEOYON YANG, 2021). Estima-se que as lesões do manguito rotador, são responsáveis por 35 - 50% de todos os diagnósticos de lesões no ombro, especialmente entre pessoas de meia idade e idosos, 40% dos indivíduos com 60 anos ou mais têm essa condição (ADOMAVICIENE et al., 2021).

Consequentemente as doenças do manguito rotador diminuem a força e a função do ombro, essas disfunções são consideradas um fator predisponente em patologias do ombro, como tendinite do manguito rotador, ruptura do tendão do manguito rotador, síndrome do impacto subacromial, entre outras (MAZUQUIN; TREDE; CAMARGO, 2021). Os pacientes relatam dor ao elevar o braço entre 70° e 120° (o “arco doloroso”), ao realizar movimento forçado acima da cabeça e ao deitar sobre o lado afetado (GARVING et al., 2017). Seoyon et al. (2021), ainda constataram que os trabalhadores manuais sofrem com mais frequência dessas patologias do que os trabalhadores de escritório.

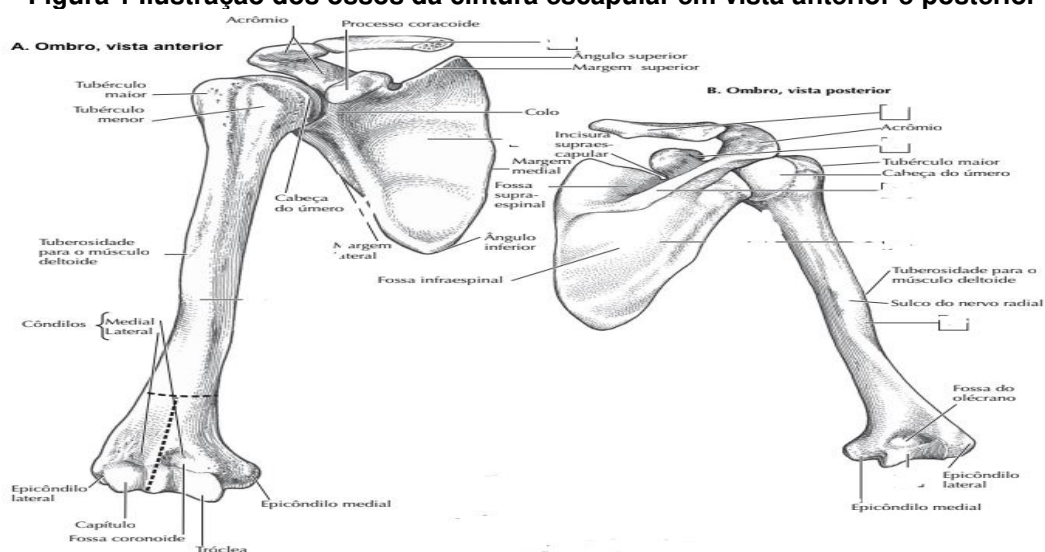
Durante atividades esportivas e não esportivas, o complexo do ombro funciona como parte integrante de todo o sistema musculoesquelético e não isoladamente (MAZUQUIN et al., 2018). Para funcionar normalmente, o ombro precisa de todas as estruturas anatômicas para atuar em cadeias (KARJALAINEN et al., 2019). A ausência da coordenação muscular adequada no complexo articular do ombro tende a alterar a posição e o movimento escapular (FUKUSHI; HORIGOME; YAMASHITA, 2020).

As rupturas do tendão podem causar dor significativa e perda de função, em pacientes com sintomas persistentes, o reparo cirúrgico é comumente realizado (DUBÉ et al., 2020). Tanto os tratamentos não cirúrgicos quanto os cirúrgicos são efetivamente usados para alívio da dor e restauração da amplitude de movimento (ADM) do ombro após uma ruptura do manguito rotador (CODA et al., 2020).

4.2. Cíngulo do membro superior

O complexo do ombro é formado pelos ossos, do úmero, clavícula e escápula a união desses ossos formam a cintura escapular que é constituída por quatro articulações (SEOYON YANG, 2021). O cíngulo do membro superior é o ponto de inserção do membro superior à parede torácica, a única articulação direta ocorre entre a clavícula e o esterno, com a outra extremidade da clavícula articulando-se com a escápula, no acrômio. O osso do braço, denominado úmero, articula-se com a escápula na cavidade glenoidal, formando a articulação do ombro, ou glenoumeral, a extremidade distal do úmero faz parte da articulação do cotovelo. Muitos músculos agem sobre a articulação do ombro, conferindo uma mobilidade extrema a esta articulação (Netter, 2015). Estes segmentos são responsáveis pelos movimentos da mão pelo espaço, os três segmentos são controlados por quatro uniões: uma articulação funcional conhecida como articulação escápulo-torácica, a esternoclavicular, e acromioclavicular, e a glenoumeral (PAUL T. COWAN, 2022). Como pode-se observar na figura 1.

Figura 1 Ilustração dos ossos da cintura escapular em vista anterior e posterior

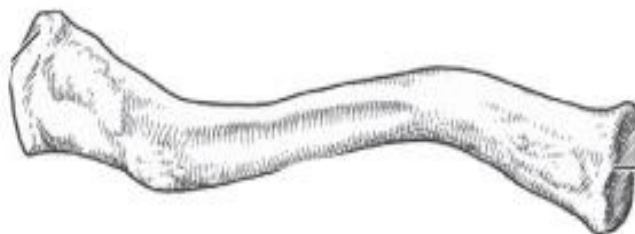


Fonte: Netter (2015)

4.3. Clavícula

A clavícula é um osso longo em forma de sigmóide com uma superfície convexa ao longo de sua extremidade medial quando observada da posição céfalo-caudal. Ela serve como uma conexão entre o esqueleto axial e apendicular em conjunto com a escápula, e cada uma dessas estruturas forma a cintura escapular (SCOTT HYLAND, 2022). A clavícula é posicionada imediatamente superior à primeira costela, a face distal da clavícula articula-se com o processo acromial e o processo coracóide da escápula, formando a articulação acromioclavicular e a esternoclavicular, os ligamentos estruturais mais importantes da articulação do ombro são os ligamentos glenoumerais e o ligamento coracoacromial (HIPPENSTEEL et al., 2019). Como podemos observar na figura 2.

Figura 2-Ilustração do osso da clavícula em vista anterior



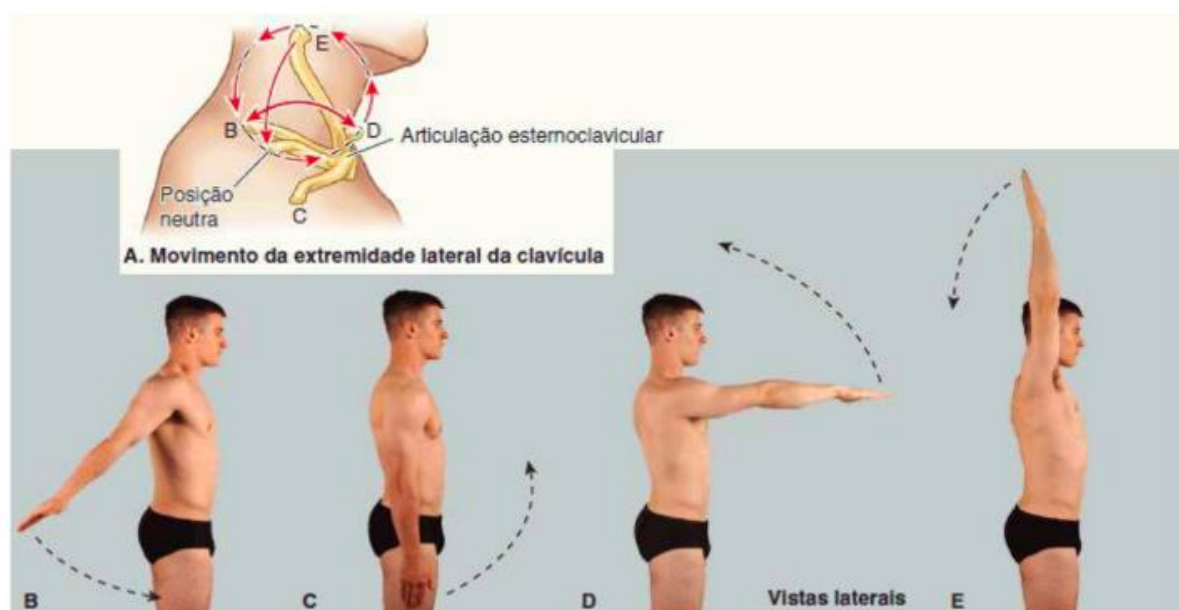
Fonte: Netter (2015).

Embora não sejam tão grandes quanto outras estruturas de suporte do corpo, as inserções claviculares permitem função e amplitude de movimento significativas da

extremidade superior, bem como proteção de estruturas neurovasculares posteriormente (PAUL T. COWAN, 2022).

A diáfise da clavícula é clinicamente dividida em duas partes: dois terços mediais e terço lateral (SCOTT HYLAND, 2022). Esses locais são usados para identificar corretamente onde os músculos estão ligados (PAUL T. COWAN, 2022). Os dois terços mediais têm um local de fixação para o músculo esternocleidomastóideo e o músculo subclávio ao longo do sulco subclávio superior e inferiormente, respectivamente, a superfície anterior é uma fixação para o peitoral maior e a posterior para o músculo esterno-hióideo (MATTHEW VARACALLO; YOUSSEF EL BITAR; SCOTT D. MAIR., 2022). A tuberosidade costal, que é onde o ligamento costoclavicular se insere e sustenta a articulação, também é encontrada na superfície inferior. O terço lateral da clavícula serve como fixação para os músculos deltóide e trapézio anterior e posterior (ADEL ELZANIE, 2022). Existe ainda, uma articulação comumente descrita como articulação funcional, chamada de esternoclavicular a qual parte do complexo é formada pelo osso esterno e clavícula (KENNETH AGUIRRE, 2022). A amplitude de movimento da extremidade lateral da clavícula é permitida por movimentos na articulação esternoclavicular, como pode-se observar na figura 3.

Figura 3- Ilustração da articulação esternoclavicular e sua função nos movimentos



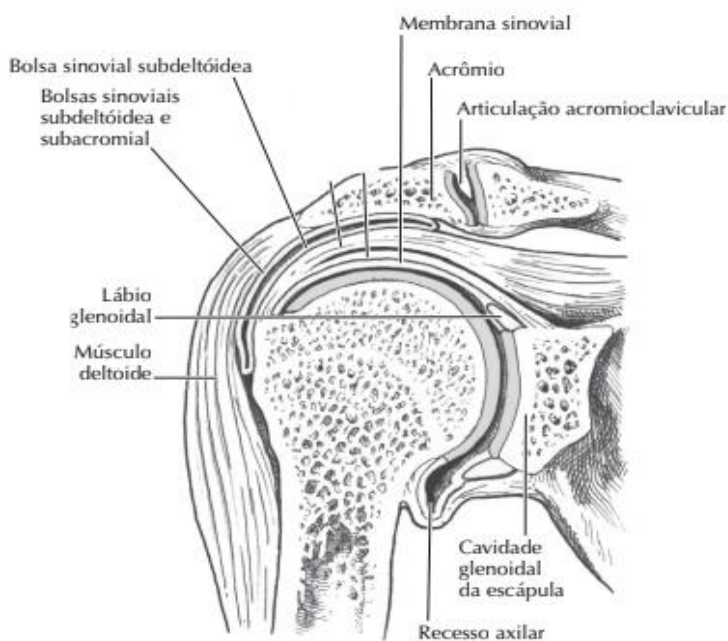
Fonte: Kapandji (2017)

Legenda* As letras indicam a disposição da clavícula durante as quatro posições do membro mostradas nas partes B-D. Os movimentos indicados pelas setas de pontas duplas são

A↔C, protração-retração; A↔D, elevação-depressão. B-E. A circundução do membro superior requer movimentos coordenados do cingulo do membro superior e da articulação do ombro. Início com o membro estendido, cingulo retraído (B); posição neutra (C); membro fletido, cingulo protraído (D); e, por fim, membro e cingulo elevados (E).

Já a articulação glenoumeral possui seis graus de liberdade e é a articulação mais móvel do corpo humano, permitindo que a mão alcance uma ampla gama de posições (ZHANG et al., 2021). A articulação glenoumeral é o ponto de articulação entre o úmero, e escápula e a cavidade torácica, esta última ocorrendo através da articulação escápulo torácica. A escápula se conecta à clavícula através da articulação coracoclavicular e da articulação acromioclavicular (CODA et al., 2020). Como pode-se observar na figura 4.

Figura 4 - Ilustração da articulação glenoumeral em vista anterior



Fonte: Netter (2015)

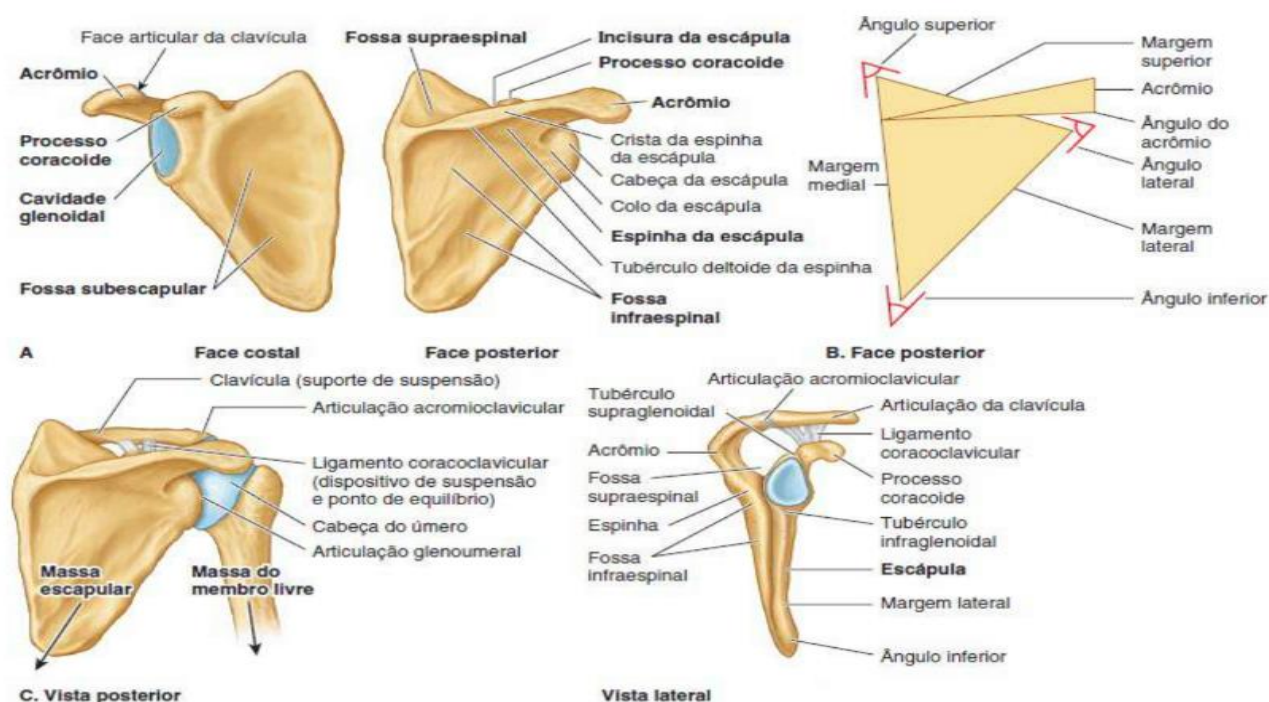
4.4. Escápula

A escápula é um osso plano com múltiplas inserções musculares, a fossa glenóide desempenha a função de articulação com a cabeça do úmero no ângulo lateral (PAUL T. COWAN, 2022).

A escápula forma a parte posterior da cintura escapular, é um osso robusto, plano e triangular (ZAID et al., 2021). Fornece fixação a vários grupos de músculos, os músculos intrínsecos da escápula incluem os músculos do manguito rotador, redondo maior, subescapular, redondo menor e infra espinal (JESTIN M. WILLIAMS;

MARGARET A. SINKLER; WILLIAM OBREMSKEY., 2022). Esses músculos fixam a superfície escapular e auxiliam na abdução e rotação externa e interna da articulação glenoumeral (ADEL ELZANIE, 2022). Os músculos extrínsecos incluem o tríceps, bíceps e deltóide, o terceiro grupo de músculos inclui o elevador da escápula, trapézio, rombóides e serrátil anterior, esses músculos são responsáveis pelos movimentos rotacionais e estabilização da escápula (KAPANDJI, 2013). Como podemos observar na figura 5, **A.** pontos de referência ósseos das faces costal e posterior da escápula. **B.** Margens e ângulos da escápula. **C.** A escápula é suspensa a partir da clavícula pelo ligamento coracoclavicular, no qual é obtido equilíbrio entre o peso da escápula e dos músculos fixados, mais a atividade muscular medialmente e o peso do membro livre lateralmente.

Figura 5 - Ilustração do osso da escápula



Fonte: Moore et al. (2014)

A articulação escapulo-torácica é formada pela articulação da escápula com o tórax abaixo dela, não é uma articulação verdadeira em termos anatômicos já que ela não possui as características usuais das articulações (união por tecidos fibrosos, cartilagíneos ou sinoviais) (NIKOLAIDOU; MIGKOU; KARAMPALIS, 2017). Ainda que a escápula esteja separada do tórax por camadas de músculos, o seu movimento sobre o tórax pode ser melhor descrito da mesma forma que se descrevia classicamente a união de segmentos ósseos (GOMES, GODINHO et al., 2016).

Ao se descrever esses movimentos escapulares, entretanto, deve ser notado que movimentos da escápula no tórax são necessariamente associados com movimentos nas articulações esternoclavicular e acromioclavicular. A relação entre essas articulações se deve pelo fato que a escápula é unida pelo acrômio na extremidade lateral da clavícula pela articulação acrômio-clavicular (KAPANDJI, 2013).

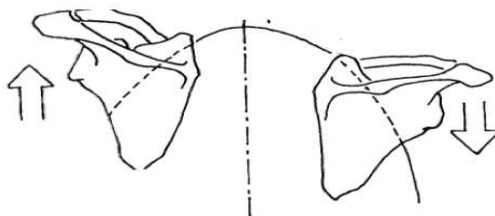
4.5. Posição e movimentos escapulares

A escápula é dita estar situada numa posição no tórax posterior aproximadamente 5 cm da linha média, entre as segundas e sétimas costelas (VARACALLO, 2022). Os movimentos da escápula nessa posição de referência são elevação-depressão, abdução-adução, também conhecida como protração-retração, e rotação para cima-rotação para baixo (ADEL, 2022). Estes movimentos são classicamente descritos como se pudessem ocorrer independentemente, entretanto, a união da escápula com as articulações acrômio-clavicular e esterno-clavicular impede a ocorrência desses movimentos puros (SCOTT, 2022). Segundo Susan et al. (2022) a elevação pode estar associada com uma abdução e rotação para cima.

4.5.1. Elevação e depressão da escápula

Elevação e depressão da escápula são movimentos translatórios onde a escápula move para cima (cranialmente) ou para baixo (caudalmente) ao longo da caixa torácica (NORKIN, 2018). Como observado na figura 6.

Figura 6 - Ilustração dos movimentos de elevação e depressão da escápula

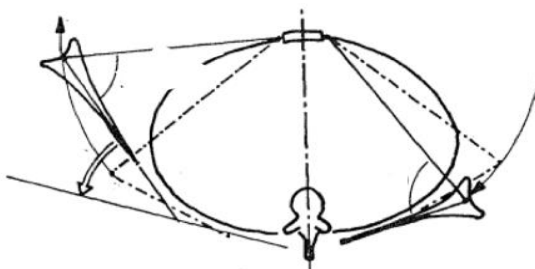


Fonte: Netter (2015)

4.5.2. Abdução e adução da escápula

Abdução e adução da escápula são também movimentos translatórios, ocorrendo conforme a escápula desliza na caixa torácica para longe ou para perto da coluna vertebral (NORKIN, 2018). Como observado na figura 7.

Figura 7 - Ilustração dos movimentos de abdução e adução da escápula

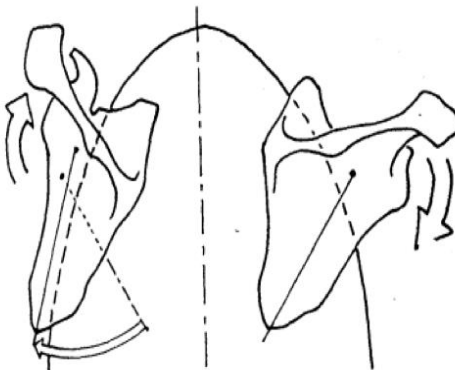


Fonte: Netter (2015)

4.5.3. Rotação da escápula

Rotação para cima ou para baixo são movimentos rotatórios que desviam a fossa glenóide para cima ou para baixo respectivamente (HIPPENSTEEL et al., 2019). O mesmo movimento pode ser descrito pelo movimento do ângulo inferior para longe da coluna vertebral (rotação para cima) ou movimento do ângulo inferior para perto da coluna vertebral (rotação para baixo) (NORKIN, 2018). Como podemos observar na figura 8.

Figura 8 - Ilustração dos movimentos de abdução e adução da escápula



Fonte: Netter (2015)

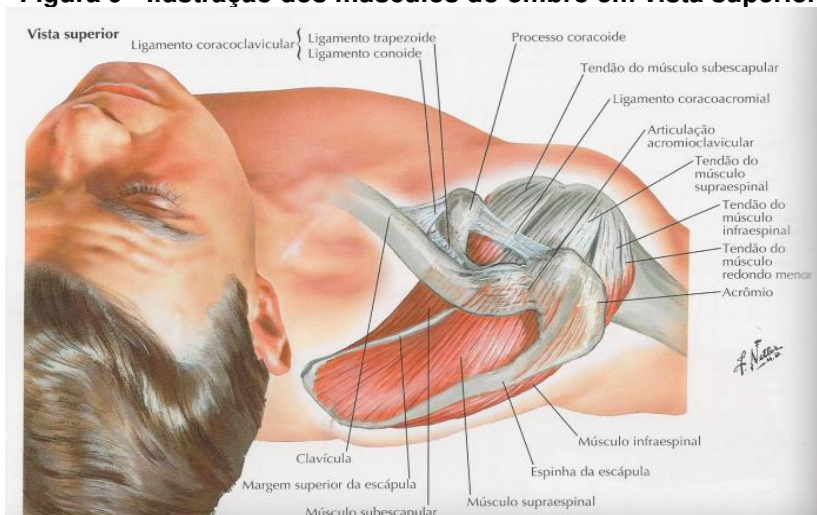
Cada um dos componentes e articulações do ombro devem ser examinados individualmente antes de se entender a função dinâmica do complexo do ombro (GUYTON E HALL, 2017).

4.6. Músculos e movimentos

Os músculos ao redor do ombro incluem o deltóide, peitoral maior e menor, bíceps braquial, tríceps braquial, redondo maior, grande dorsal e manguito rotador, que se ligam à escápula, úmero e clavícula (PAUL T. COWAN, 2022). Eles fornecem uma ampla amplitude de movimento e protegem a articulação glenoumeral, diferentes

forças com diferentes intensidades e direções sobre a cabeça do úmero são aplicadas pelos músculos deltóide, bíceps braquial e manguito rotador (SEOYON YANG, 2021). Como podemos observar na figura 9.

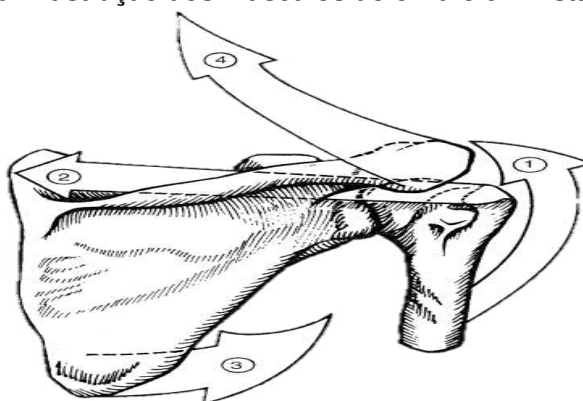
Figura 9 - Ilustração dos músculos do ombro em vista superior



Fonte: Guyton e Hall (2015)

Norkin et al. (2018) para realizar qualquer movimento do complexo do ombro o sistema nervoso central fornece um sinal para a unidade músculo tendínea, ao se contrair, o músculo transmite sua tensão ao tendão, que então atua como um braço de alavanca na articulação. Como podemos observar na figura 10, a seta com o número 1 representa o músculo deltóide, a seta com o número 2 representa o músculo supra espinhal, a seta contendo o número 3 é a representação do músculo serrátil anterior e a seta número 4 representa o músculo trapézio.

Figura 10 - Ilustração dos músculos do ombro em vista superior



Fonte: Maruvada et al. (2022)

O manguito rotador consiste em quatro músculos, o supra espinhal realiza o movimento de abdução, o subescapular à rotação interna, o infra espinhal e redondo menor rotação externa e estão envolvidos em uma variedade de movimentos do ombro (HIPPENSTEEL et al., 2019). Esses quatro músculos atuam de forma coordenada para estabilizar a cabeça do úmero na fossa rasa da glenóide e promover a integridade estrutural da articulação. Juntamente com seu papel como estabilizador, as ações associadas ao supra espinhal são a abdução do úmero, e pode contribuir fracamente para a rotação lateral do úmero (PAUL T. COWAN, 2022). Os tendões supra espinhal e subescapular são suscetíveis ao impacto de várias estruturas ao seu redor, como o acrômio, ligamentos coraco acromial, articulação acrômio-clavicular ou processo coracóide (SEOYON YANG, 2021).

4.6.1. Supra espinhal

O músculo supra espinhal, o mais superior dos músculos do manguito rotador, reside na fossa supra espinhal da escápula, superior à espinha escapular (MATTHEW VARACALLO; YOUSSEF EL BITAR; SCOTT D. MAIR., 2022). O tendão do músculo estende-se lateralmente, passando sob o processo acromial e sobre a cabeça do úmero, fundindo-se na cápsula articular glenoumeral para se inserir na faceta superior do tubérculo maior do úmero (KENNETH AGUIRRE, 2022). Em conjunto com os outros três músculos do manguito rotador, infra espinhal, redondo menor e subescapular, o supra espinhal faz parte da estabilização dinâmica da articulação glenoumeral (SUSAN, 2022). Como pode-se observar na figura 11.

Figura 11 - Ilustração músculo supra espinhal em vista posterior



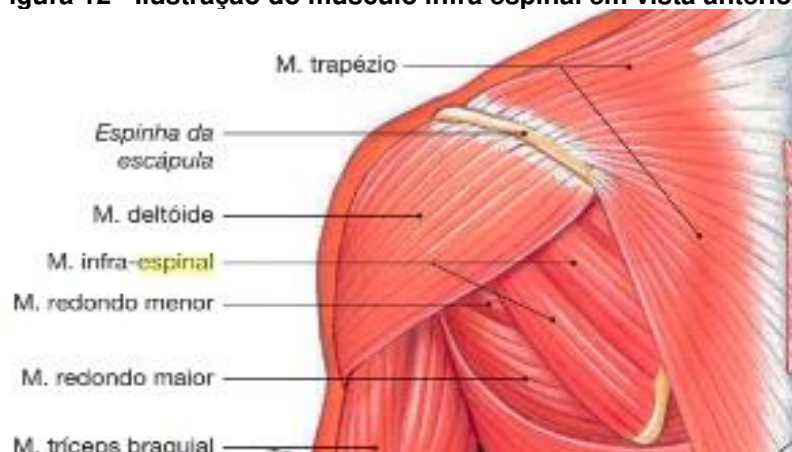
Fonte: Netter (2015)

4.6.2. Infra espinhal

O infra espinhal é um músculo triangular espesso que ocupa grande parte da fossa infra-espinhal da escápula (PAUL T. COWAN, 2022). As principais funções do

infra espinal são auxiliar na rotação externa da articulação do ombro e rotação lateral do úmero (JESTIN M. WILLIAMS; MARGARET A. SINKLER; WILLIAM OBREMSKEY., 2022). Como pode-se observar na figura 12.

Figura 12 - Ilustração do músculo infra espinal em vista anterior



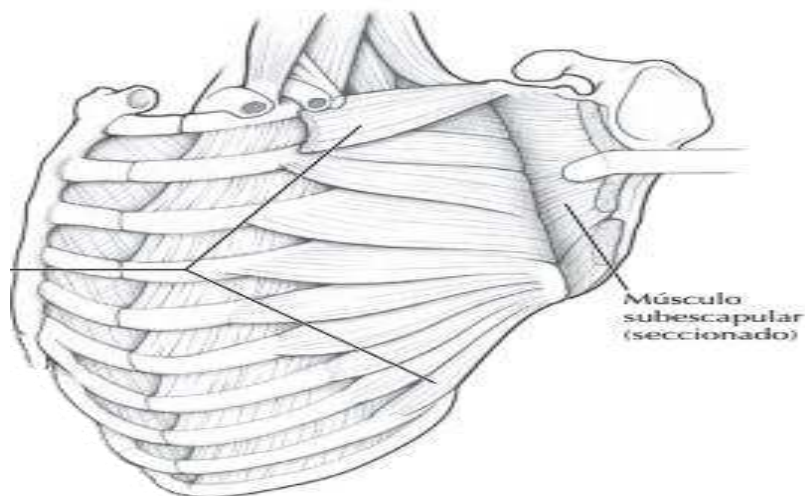
Fonte: Martini (2009)

4.6.3. Subescapular

O músculo subescapular é um grande e poderoso músculo em forma de triângulo que se origina na fossa subescapular e se insere no tubérculo menor do úmero (ZAID et al., 2021). O músculo deriva seu nome de sua orientação sob a escápula: sub (sob) escápula (osso da asa), a função primária do músculo subescapular é a rotação interna, mas também pode auxiliar na adução do úmero (KENNETH AGUIRRE, 2022). O nervo subescapular inerva o músculo, a artéria subescapular fornece suprimento sanguíneo e a drenagem linfática flui para os linfonodos axilares (HIPPENSTEEL et al., 2019).

Este músculo e tendão são menos propensos a rasgar do que outros músculos do manguito rotador (KENNETH AGUIRRE, 2022). Quando há um insulto ao músculo ou tendão, a perda de função produz fraqueza na rotação interna, o manejo não cirúrgico é o tratamento de escolha para lesões parciais e tendinopatias (SANDOW; SCHUTZ, 2020) (Figura 13).

Figura 13 - Ilustração do músculo subescapular em vista anterior

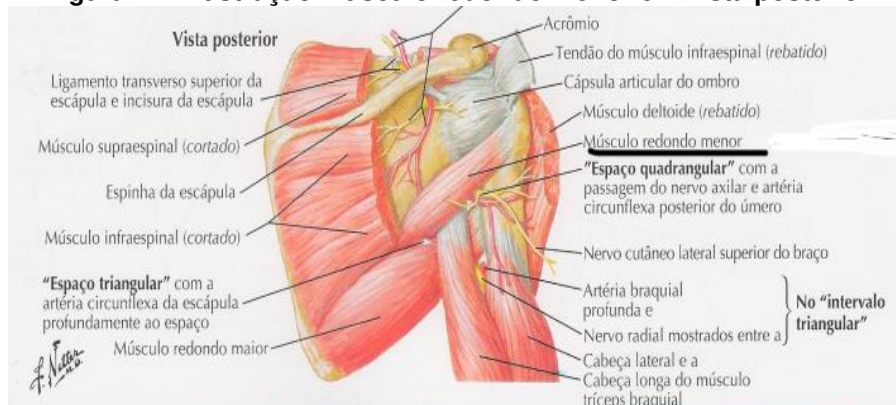


Fonte: Netter (2015)

4.6.4. Redondo menor

O redondo menor é um músculo estreito e longo inteiramente coberto pelo deltóide, pouco diferenciado do infra espinhal, ele se origina na borda lateral da escápula e se inserem na tuberosidade maior do úmero, abaixo do tendão infraespinhal (ADEL ELZANIE, 2022) (Figura 14).

Figura 14 - Ilustração músculo redondo menor em vista posterior



Fonte: Netter (2015)

4.7. Anamnese

A anamnese é importante para descartar etiologia extrínseca da dor no ombro, que geralmente é representada por dor de difícil localização e não afetada pela ADM passiva e ativa (Amélia). As perguntas típicas para avaliar as características da dor no ombro devem incluir a duração, qualidade, sintomas associados, radiação e fatores agravantes e atenuantes (THIGPEN et al., 2016). Também é importante estar atento

à idade do paciente ao avaliar o problema do ombro; lesões traumáticas são frequentemente observadas em adultos, enquanto doenças do manguito rotador e capsulite adesiva são comuns em idosos (GALETTA et al., 2021).

4.8. Diagnóstico das lesões do manguito rotador

As lesões do manguito rotador são lesões de espessura parcial ou total, as rupturas de espessura parcial ocorrem mais comumente no lado articular ou bursal dos tendões do manguito rotador (MATTHEW VARACALLO; YOUSSEF EL BITAR; SCOTT D. MAIR., 2022). As rupturas de espessura total geralmente envolvem algum grau de retração do tendão (SEOYON YANG, 2021). Matthew et al. (2022) em seu estudo de revisão sistemática, constatam que o tendão supra espinhal é o tendão mais comumente lesado dos músculos do manguito rotador, seguido pelo infra espinhal, subescapular e redondo menor (MATTHEW VARACALLO; YOUSSEF EL BITAR; SCOTT D. MAIR., 2022). O tendão do redondo menor raramente está envolvido nas lesões do manguito rotador (ADEL ELZANIE, 2022). A ruptura do tendão do subescapular pode estar associada a uma luxação do tendão do bíceps do sulco do tendão bicipital movendo-se para o tendão do subescapular medialmente (KENNETH AGUIRRE, 2022).

O exame físico do ombro começa com a anamnese, inspeção, palpação, avaliação da ADM, testes de força muscular e testes de exame físico para obter importantes pistas diagnósticas (SEOYON YANG, 2021). Primeiramente, é importante fazer um histórico detalhado, que pode orientar outros exames necessários para identificar a patologia de qualquer problema no ombro (HIPPENSTEEL et al., 2019).

A idade do paciente, a função basal do ombro, o tamanho da lesão, a cronicidade e o grau de retração do tendão são vários elementos críticos a serem considerados ao decidir como tratar cada paciente da maneira mais adequada (SHEPET; LIECHTI; KUHN, 2021). Os pacientes com sintomas geralmente apresentam dor crônica e limitação na amplitude de movimento do ombro (GALETTA et al., 2021). A cirurgia é frequentemente recomendada se a ruptura causar dor persistente ou se houver perda profunda da função articular (TAN, 2020).

4.8.1. Testes ortopédicos para avaliação dos músculos do manguito rotador

Os músculos do manguito rotador podem passar por avaliação independente quando o paciente apresenta síndrome do manguito rotador (FUKUSHI; HORIGOME; YAMASHITA, 2020).

Músculo supra espinhal: A avaliação deste músculo é feita com o teste de Jobe, comumente conhecido como teste da “lata vazia”. É feito com uma abdução de 90 graus e rotação interna (polegar apontando para o chão) do braço enquanto pressiona o braço para baixo. O teste é positivo se for doloroso (CHAD E. COOK; ERIC J. HEGEDUS, 2015).

Músculo infra espinhal: A avaliação deste músculo é feita por meio de rotação lateral contra resistência com o cotovelo fletido e o braço em posição neutra de abdução/adução (CHAD E. COOK; ERIC J. HEGEDUS, 2015).

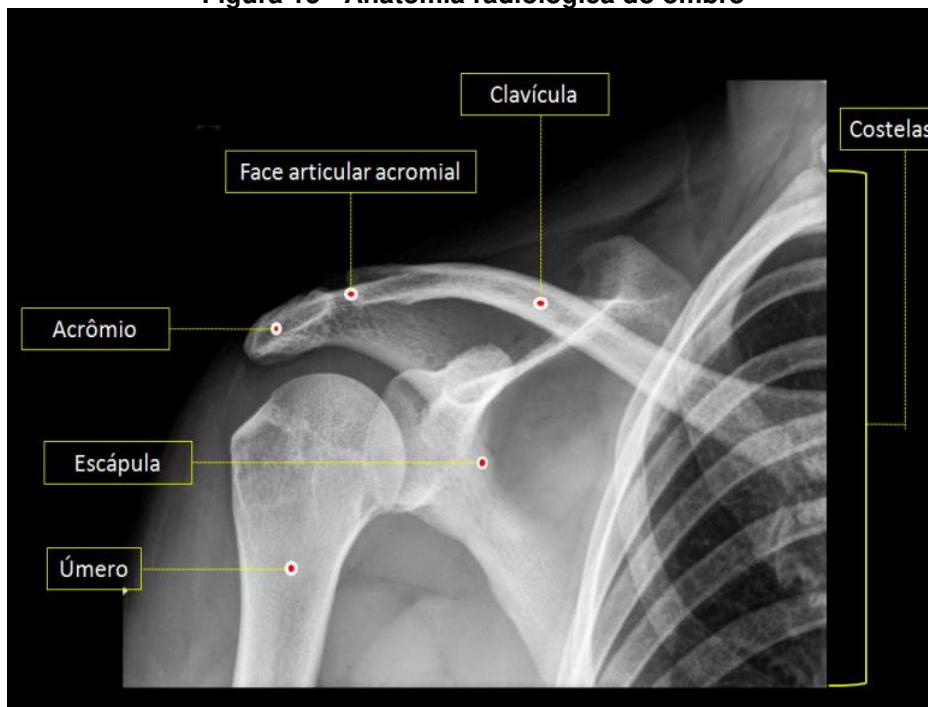
Músculo redondo menor: A avaliação deste músculo é feita com o braço a 90 graus de abdução, o cotovelo fletido (90 graus), e fazendo uma rotação lateral contra resistência. O teste é positivo se for doloroso ou fraco (CHAD E. COOK; ERIC J. HEGEDUS, 2015).

Músculo subescapular: A avaliação deste músculo usa o teste “*lift-off*” e o teste “*bear hug*”. No teste de levantamento, o paciente traz as mãos ao redor das costas para a região lombar com as palmas voltadas para fora. O teste é positivo se o paciente não conseguir levantar as mãos das costas. No teste Bear hug, o paciente coloca a palma ipsilateral no deltóide oposto e tenta resistir ao examinador puxando-a anteriormente (Hippensteel et al., 2019).

As imagens com a realização dos testes encontram-se no ANEXO A.

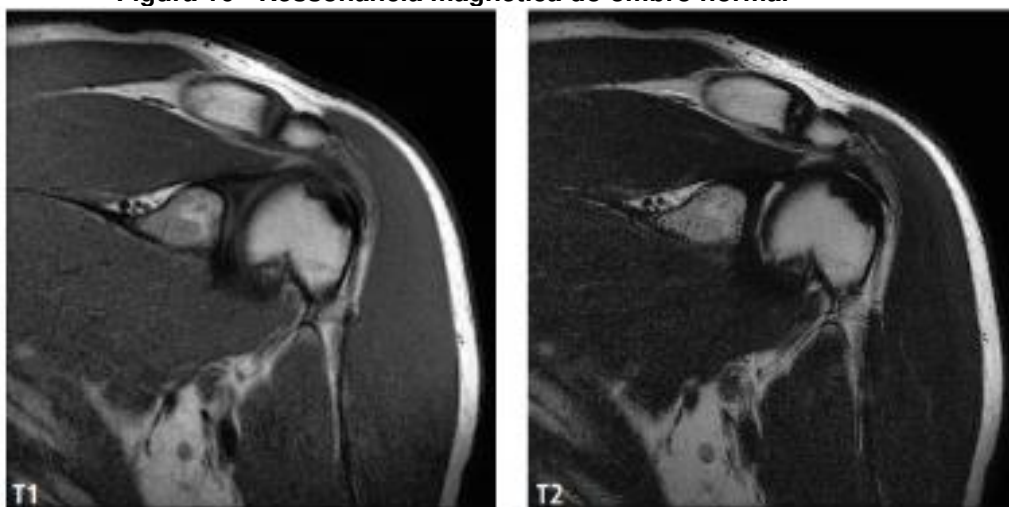
4.9. Diagnóstico por imagem

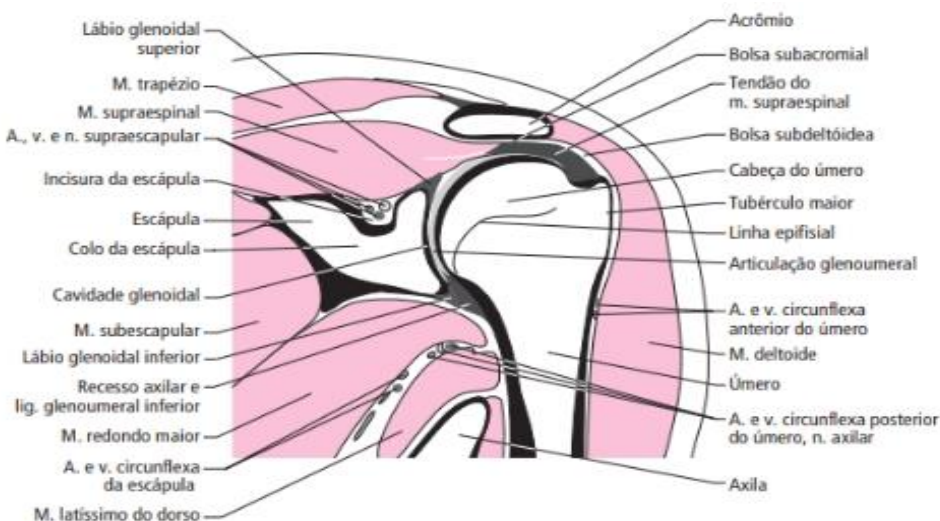
As lesões do manguito geralmente são detectadas por meio de testes ortopédicos, ultrassonografia ou ressonância magnética (ASHIR et al., 2020). Segundo Zend et al. (2020) na literatura recente, parâmetros anatômicos medidos a partir de radiografias simples, como o ângulo crítico do ombro (CSA) e o índice do acrômio (AI), surgiram como possíveis métodos para quantificar a anatomia escapular que pode contribuir para o desenvolvimento de lesões do manguito rotador também como maus resultados após a cirurgia, como observado na figura 15.

Figura 15 - Anatomia radiológica do ombro

Fonte: Ashir (2020)

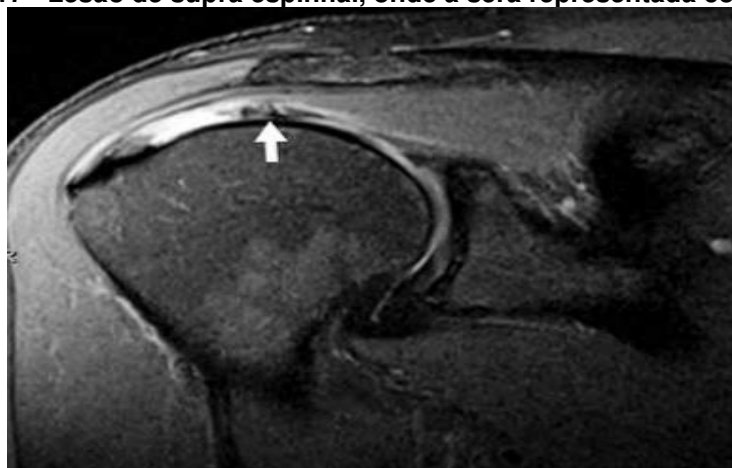
A ressonância magnética é uma ferramenta diagnóstica crucial com sua imagem multiplanar, alta resolução e ausência de radiação ionizante é uma ferramenta mais sensível para a avaliação das estruturas ligamentares, cápsula articular e cartilagem e sinais adicionais de roturas do manguito rotador já é a modalidade de imagem preferida para avaliar muitos distúrbios internos do ombro (ASHIR et al., 2020). Como visto na figura 16.

Figura 16 - Ressonância magnética do ombro normal



Fonte: Ashir (2020)

Figura 17 - Lesão de supra espinhal, onde a será representada com a seta



Fonte: Ashir (2020)

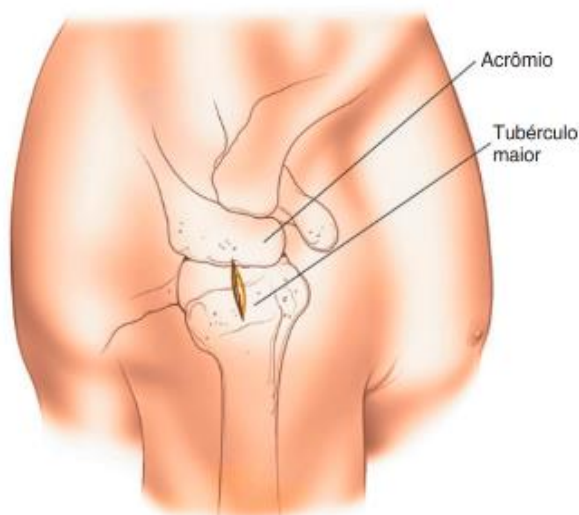
4.10. Cirurgia de manguito rotador

Karakus et al. (2021) constaram em seu trabalho que a forma geométrica das rupturas de manguito rotador foi descrita em 1944 e formou a base da classificação em uso hoje em dia. Os cirurgiões atualmente separam as lesões do manguito rotador em quatro grupos: crescente, em forma de U, em forma de L e contratura maciça (SANDOW; SCHUTZ, 2020).

Devido à evolução dos instrumentos e implantes artroscópicos nas últimas duas décadas, a técnica de reparo por videoartroscopia ganhou espaço e é amplamente utilizada (PIERAMI et al., 2020). A cirurgia por artroscopia do ombro

apresenta várias vantagens em relação à cirurgia aberta, como o fornecimento de uma visão mais abrangente das patologias intra-articulares, redução da morbidade devido à possibilidade de utilizar incisões menores e potencial para reabilitação e retorno ao trabalho mais rápidos (ZHANG et al., 2020). A cirurgia menos invasiva pode, em teoria, resultar em menor morbidade e tempo de recuperação mais curto, permitindo um retorno mais precoce ao trabalho ou esporte em comparação com procedimentos abertos (KARJALAINEN et al., 2019). Na figura 18 podemos observar o local em que é realizado a incisão para a realização da cirurgia por artroscopia.

Figura 18 – Local da incisão para realização da cirurgia por vídeo artroscopia

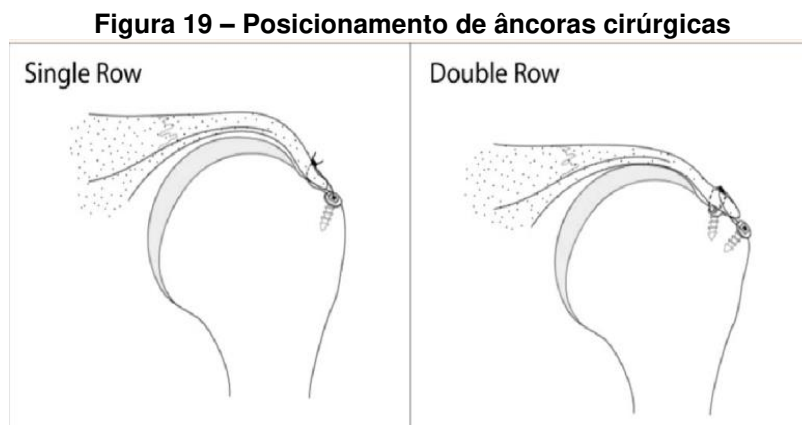


Fonte: Hoppenfeld (2011)

Várias técnicas foram descritas para obter cobertura completa da pegada do manguito rotador (LACHETA et al., 2020). O tendão rompido é reinserido em sua fixação normal no úmero usando suturas e âncoras ósseas (GUTIÉRREZ-ESPINOZA et al., 2020).

O reparo trans ósseo-equivalente do manguito rotador em ponte, dupla fileira, se tornou uma das técnicas mais populares por sua área de contato maximizada e força de fixação inicial (FREISLEDERER; SCHEIBEL, 2020). O reparo em dupla fileira é tradicionalmente realizado com quatro âncoras de sutura, duas são colocadas na face mais medial da pegada exposta da tuberosidade umeral, formando a fileira medial; as outras duas âncoras são colocadas na face superior ou lateral da tuberosidade maior, dependendo da extensão da tuberosidade exposta (SANDOW; SCHUTZ, 2020). Com o reparo do supra espinhal em fileira única, duas âncoras são colocadas na borda lateral da pegada da inserção do tendão (KARAKUS et al., 2021).

Na figura 19, é colocada a representação dos dois tipos de cirurgia, a esquerda está representando a técnica de fileira simples e a direita a técnica de dupla fileira.



Fonte: Karakus (2021)

4.10.1. Posicionamento do paciente durante a cirurgia

Para a realização da cirurgia, o profissional posiciona o paciente em decúbito lateral na maca, com o membro a ser operado preso a um dispositivo de tração da pele e 7 kg mantendo o ombro na seguinte posição: abdução de 30°– 60° e flexão de 20°– 30°, após preparo padrão do paciente, é feita uma incisão pósterio lateral no ombro para introdução da ótica, com bomba de pressão de 50 mm Hg e fluxo de 0,90, e inspeção da articulação glenoumeral. Após o estabelecimento de todos os portais artroscópicos necessários, é realizada a inspeção conjunta, e quaisquer patologias associadas, se presentes, são abordadas. Com o uso de lâminas de shaver, é realizada bursectomia parcial e é liberado qualquer aderência aos cotos tendinosos, bem como o desbridamento da pegada do manguito rotador. O tendão é então reinserido no osso usando âncoras metálicas de 5,5 mm ou de acordo com a preferência de cada cirurgião (GUTIÉRREZ et al., 2020).

Os riscos potenciais da cirurgia incluem complicações relacionadas à cirurgia ou anestesia, como embolia pulmonar, infecção do sítio cirúrgico, capsulite adesiva pós-operatória (ou ombro congelado), lesão do nervo periférico, dor crônica contínua e falha no reparo do manguito rotador (re-rasgo) (HILL et al., 2017). O tratamento cirúrgico é indicado para lesões traumáticas do manguito rotador e lesões degenerativas que falham no tratamento conservador (KANE et al., 2020). As lesões

crônicas do manguito rotador podem progredir para migração superior da cabeça do úmero e osteoartrite da articulação glenoumeral (BAKTI 2019).

4.11. Tratamento fisioterapêutico

As pessoas com lesões de manguito rotador muitas vezes experimentam mudanças significativas em sua capacidade de serem independentes em suas atividades diárias e profissionais e muitas vezes são forçadas a se submeter a cirurgias no ombro devido à dor resultante, diminuição da força muscular e amplitude de movimento (ADM) (SABESAN et al., 2022). Atualmente, a reabilitação após reparos do manguito rotador é um tema de grande debate, uma visão geral das revisões sistemáticas mostrou nove estudos com mais de 1007 participantes que foram publicados nos últimos três anos apresentando resultados conflitantes (MAZUQUIN; TREDE; CAMARGO, 2021). O tratamento fisioterapêutico é realizado com medidas conservadoras, promovendo o equilíbrio entre os músculos que compõem o manguito rotador e o músculo deltóide, diminuindo o impacto do supra espinhal e da Bursa subacromial contra o acrômio (JUNG et al., 2018). O tratamento pós cirúrgico tem como principal objetivo, proteger o reparo, promover a cicatrização, qualidade de vida e restaurar gradualmente a movimentação passiva e a força muscular para restabelecer gradualmente a função e amplitude de movimento (ADM) que foi afetada (THIGPEN et al., 2016). Atuando como forma de tratamento por meio de exercícios terapêuticos, proporcionando o alívio da dor, controle do processo inflamatório, ganhar amplitude de movimento, aumentar o espaço articular e ganhar força muscular, diminuindo os sintomas e proporcionando uma melhor qualidade de vida e retorno precoce da realização das atividades de vida diária (KARJALAINEN et al., 2019). Segundo Lee et al. (2019), concluíram em seu estudo que, após diversas aplicações em pós operatório de manguito rotador a estimulação elétrica funcional, apresentou grande potencial de minimizar a atrofia do músculo deltóide. A laserterapia, também conhecida como fotobiomodulação, reduz principalmente o grau de lesão do tendão pela aplicação tópica de luz monocromática de comprimento de onda curta. Os mecanismos da laserterapia estão relacionados principalmente ao citocromo C oxidase, e suas funções incluem a promoção da angiogênese, a aceleração da proliferação celular, a promoção do metabolismo e a liberação de fatores inflamatórios (LYU et al., 2022).

Existem vários protocolos de reabilitação para a ruptura do manguito rotador. Todos visam proteger o ombro, enquanto aumentam a amplitude de movimento e a resistência e força muscular para retornar às atividades diárias, permitir a cicatrização do tendão reparado enquanto minimiza a rigidez e a atrofia muscular são os principais objetivos da reabilitação pós-cirúrgica (KJAER et al., 2021).

Entre os métodos mais descritos, o movimento passivo contínuo, crioterapia ou mobilização articular pós-cirúrgica são usados para minimizar a dor pós-operatória, inchaço, espasmo muscular, resposta inflamatória, mantendo a amplitude de movimento após tratamentos de cartilagem articular (ADOMAVICIENE et al., 2021). Os protocolos de reabilitação são frequentemente divididos em quatro fases, progredindo de uma fase de proteção máxima para uma fase de proteção mínima (CODA et al., 2020). Após o reparo do manguito rotador, é comum imobilizar o ombro por 6 semanas com órtese de abdução e iniciar o fortalecimento muscular em 12 semanas (LEE et al., 2019). O paciente avança para a próxima fase uma vez que o paciente tenha atingido as metas de amplitude de movimento passivas e ativas. Embora o resultado dos procedimentos cirúrgicos para correção do RC seja, de fato, geralmente satisfatório, os pacientes devem ser cuidadosamente assistidos no pós-operatório, devem receber educação adequada e medidas de reabilitação aplicadas gradualmente para garantir um bom programa de reabilitação final e resultados de contexto de longo prazo (DUBÉ et al., 2020).

5 METODOLOGIA

5.1. Tipo de estudo

Foi realizado um procedimento experimental do tipo ensaio clínico, pois realizou intervenções com um determinado grupo e o comparou com outro para determinar mudanças.

5.2. Amostra

A pesquisa foi realizada com participantes submetidos a cirurgia de manguito rotador por via artroscópica, à medida que foram agendadas as consultas médicas e diagnosticado como caso cirúrgico o pesquisador entrou em contato com os participantes, os quais foram convidados a participarem do estudo. A amostra foi alocada em dois grupos, sendo que 12 participantes fizeram parte do grupo experimental (A) e 12 do grupo convencional (B). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Para o cálculo do tamanho amostral foi utilizado o software G*Power versão 3.2.9.7 (Dusseldorf German). A ferramenta foi ajustada com medida de efeito de 0,40, nível de significância de 95% e poder de 0,80. Estimou-se um mínimo de 20 participantes para a construção do protocolo.

5.3. Critérios de inclusão

Como critério de inclusão foi-se estabelecido participantes de ambos os sexos; diagnosticados com lesão de manguito rotador, segundo laudo dos exames de imagens; lesões crônicas e agudas; ruptura de um ou dois tendões do manguito rotador; ruptura completa de todos os tendões do manguito; presença de lesão labral associada as rupturas dos tendões; apresentar lesões traumáticas (queda de nível, acidentes automobilísticos, traumas no ambiente de trabalho); submetidos a cirurgia nos últimos 30 dias. Comparecer às intervenções de fisioterapia utilizando máscara de proteção contra o COVID-19; ter idade mínima de 18 anos; participantes que residam ou trabalhem em um raio de 5 Km dos locais para a pesquisa e que possam se deslocar sem custo até o local de coleta; ter realizado exame de ressonância nuclear magnética no mínimo de 30 dias antes da cirurgia.

5.4. Critérios de exclusão

Fizeram parte dos critérios de exclusão participantes com artrose; descontinuidade no tratamento; não realizar as consultas de fisioterapia conforme protocolo estabelecido pelo profissional de fisioterapia e estiver realizando de outro processo de reabilitação que envolva tratamento alternativos ou com outros profissionais no período de intervenção, além da fisioterapia.

5.5. Avaliação funcional

5.5.1. Questionários UCLA e DASH

Durante todo o projeto, o profissional executante utilizou-se de alguns equipamentos para a avaliação, independente do grupo em qual o paciente ia compor, todos participantes por uma avaliação no período pré-operatório, que foi realizado 2 ou 3 dias antes da cirurgia, conforme disponibilidade do paciente.

No primeiro momento todos os participantes responderam ao questionário *Modified University of California at Los Angeles* (modified-UCLA), (OKU et al., 2006). e *The Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire* (DASH modificado) (HERCÍLIA MARTINS DA SILVA CHENG, 2006). Os quais encontram-se no ANEXO B e C, respectivamente. Ambos têm como objetivo realizar uma avaliação funcional da força, dor e qualidade de vida nas atividades de vida diária.

5.5.2. Avaliação da amplitude de movimento

Após responderem os questionários o examinador usou um goniômetro portátil para realizar o teste de amplitude de movimento.

Para avaliar a flexão do ombro o paciente foi posicionado em decúbito dorsal, o terapeuta localizou o acrômio e mediu aproximadamente dois dedos abaixo dele, a barra fixa do goniômetro foi posicionado em direção ao solo e a barra móvel acompanhou o movimento de flexão do ombro, lateral ao úmero, na direção do epicôndilo lateral, para cima.

No movimento de rotação interna o paciente ficou posicionado em decúbito dorsal, com o braço abduzido a 90° e cotovelo em flexão de 90°, em supinação. O eixo foi o olécrano, a barra fixa ficou paralela ao solo em direção à cabeça e a barra móvel ficou lateral à ulna e acompanhou o seu movimento para frente.

Para avaliar o movimento de rotação externa o paciente ficou posicionado em decúbito dorsal, com o braço abduzido a 90° e o cotovelo em flexão de 90°, em supinação. O eixo foi o olécrano a barra fixa paralela ao solo em direção ao tronco e a barra móvel ficou lateral à ulna e acompanhou o seu movimento para cima. As figuras com todos os testes encontram-se no ANEXO E.

5.5.3. Avaliação da força muscular

Na sequência, o teste de força muscular com o esfigmomanômetro modificado (TEM) foi utilizado. O TEM demonstrou ser um equipamento válido e confiável para a mensuração da força muscular em diferentes populações, entre elas adultos saudáveis (SENRA, 2008). Um esfigmomanômetro convencional é adaptado, removendo o velcro exterior, dobrando o manguito em três partes e colocado dentro de um saco inelástico. O teste é muito utilizado em pesquisas científicas pelo seu baixo custo e alta eficiência para quantificar a diferença de força entre grupos musculares, utilizando-se dos milímetros de mercúrio para a avaliação.

Para a verificação dos movimentos de flexão de ombro o paciente estava em pé, com os braços ao lado do corpo. O braço examinado estava com o esfigmomanômetro fixado na maca e na mão, o paciente realizou o movimento de flexão do ombro com uma contração isométrica, 3 repetições com 5 segundos, e o pico de força foi registrado.

Para o movimento de rotação interna o paciente estava em pé com o cotovelo fletido a 90 graus, uma corda inelástica estava passando por sua mão até o esfigmomanômetro que ficou fixado em uma parede, o paciente realizou o movimento de rotação interna com uma contração isométrica, com 3 repetições com 5 segundos, e o pico de força será registrado.

Para verificar a rotação externa o paciente ficou posicionado de pé com o cotovelo fletido a 90 graus, uma corda inelástica passou por sua mão até o esfigmomanômetro que estava fixado em uma parede, o paciente realizou o movimento de rotação externa com uma contração isométrica, com 3 repetições com 5 segundos, e o pico de força será registrado. As figuras com todos os testes encontram-se no ANEXO E.

Ao final do tratamento todos os participantes passaram por uma reavaliação que seguiu as mesmas etapas descritas no pré-operatório.

5.6. Equipamentos utilizados

Durante o tratamento dois aparelhos terapêuticos foram utilizados, o Laserterapia e o *FES* (*functional electrical stimulation*). Esse dispositivo terapêutico sem fio (*wireless*) foi desenvolvido para biomodulação em respostas inflamatórias, ação analgésica, aceleração de processos de cicatrização e combate aos radicais livres de oxigênio. Seus dois diodos lasers emitem luz no comprimento de onda Vermelho (660 nm) e infravermelho (808 nm) na potência de 100 mW. Outro aparelho utilizado no tratamento foi o *FES*. O aparelho utiliza-se de eletrodos percutâneos e não invasivos e de fácil aplicação, a utilização do aparelho contou com os seguintes parâmetros, largura do pulso de 200us, frequência de 50 Hz, tempo de contração 10s, com tempo de subida e descida em 5s e intensidade máxima tolerada pelo paciente (LYU et al., 2022).

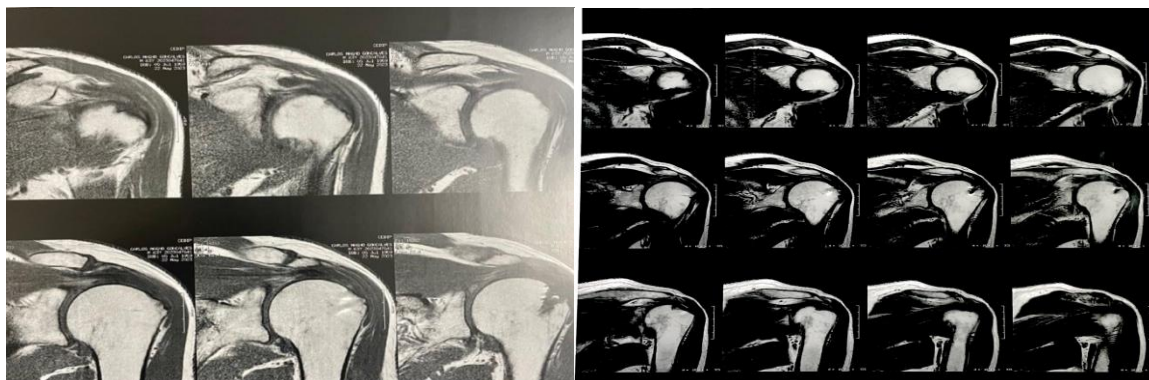
Na fase 2-3 o grupo intervenção realizou um tratamento de *dry needling*. O *dry needling* tem como função desativar *trigger points* e reduzir a dor miofascial (NASERI et al., 2023). Essa técnica foi utilizada com a aplicação de agulhas semelhantes à de acupuntura, todas as agulhas eram de material descartável, com a medida de 25x30 cm. A aplicação foi realizada nos *triggers points* do músculo do trapézio, o participante era orientado a deitar em decúbito lateral, com o membro operado para cima. A pele sobrejacente foi limpa com álcool, com o intuito de retirar impurezas contidas no tecido. Os *triggers points* do trapézio foram localizados com o polegar ou o dedo indicador do profissional que aplicou a técnica, a agulha filiforme sólida dentro de seu tubo guia de plástico foi colocada sobre o ponto. Um movimento de batida foi usado para inserir a agulha. A agulha foi movida para o músculo ao redor do feixe e movida para frente e para trás no tecido para provocar uma pequena contração muscular. Cada aplicação durou o tempo médio de 20 minutos.

5.7. Ressonância magnética

Independente do grupo em qual o paciente foi alocado, todos realizaram exames de ressonância magnética no primeiro e sexto mês do pós operatório, o objetivo principal era resguardar o tendão reparado no procedimento cirúrgico e trazer segurança para o profissional que realizou as intervenções. Abaixo, vê-se a figura da ressonância magnética do sexto mês de pós operatório de um paciente do grupo A e

uma de um paciente no grupo B. À esquerda o paciente do grupo A e à direita o paciente do grupo B.

Figura 20 - Ressonância magnética de um paciente do grupo A e uma do grupo B



Fonte: Autoria própria (2023)

5.8. Protocolos de terapia – Grupo intervenção (A)

O tratamento foi dividido em quatro fases, e os participantes foram orientados a realizarem exercícios específicos de acordo com o tipo de tendão submetido ao procedimento cirúrgico.

A Fase 1 se deu pelo período de imobilização (tipoia), orientação quanto ao uso da crioterapia três vezes ao dia por 20 minutos. Orientação aos exercícios de flexo-extensão de cotovelo sem a órtese, três vezes ao dia, sendo 3 séries com 10 repetições. O critério para início da reabilitação supervisionada pelo terapeuta na fase 2 se deu após a retirada da tipoia, esse período perdurou de duas a seis semanas após cirurgia orientada pelo médico cirurgião. Uma vez removida a tipoia deu-se início a Fase 2. Na Fase 2 (2-7 semanas) foram realizados atendimentos de fisioterapia três vezes por semana, com duração de 40 minutos. Nesta fase foram realizados exercícios pendulares de codman com 3 séries de 1 minuto cada. Dry needling no trapézio por 20 min, aplicação de Laserterapia (100 cm 4J) por 5 minutos, flexão de ombro assistida por terapeuta com 10 repetições, supino ativo assistido com 10 repetições, rotação interna e externa de ombro com o cotovelo fletido e a mão apoiada na parede com 10 repetições cada e por fim a aplicação do *FES* (50 hz 200 ms) por 15 minutos, no músculo deltoide. Seguindo a orientação dos autores (ADOMAVIČIENĖ et al., 2021; SHEPET; LIECHTI; KUHN, 2021; LACHETA et al., 2020; FUKUSHI; HORIGOME; YAMASHITA, 2020; GUTIÉRREZ-ESPINOZA et al.,

2020; HILL et al., 2017; NIKOLAIDOU; GALETTA et al., 2021; CAMARGO, 2021; MIGKOU; KARAMPALIS, 2017).

A ordem de aplicação dos exercícios e tecnologias utilizadas na fase 1 e 2 estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Exemplificação do protocolo de tratamento para grupo intervenção nas fases 1 e 2, respectivamente.

FASE 1	FASE 2
(0-6) semanas	(2-7) semanas
Órtese para imobilização de ombro ^E	Pêndulos de codman ^E
Orientar quanto ao uso da crioterapia ^E	Dry needling para analgesia em todos os <i>trigger points</i> encontrados no trapézio superior e deltóide ^E (por 20 minutos)
Orientar quanto ao exercício de flexo-extensão de cotovelo sem a órtese ^E	Mobilização escapular ^E Laser, 100 cm 4J ^E (por 5 minutos) <i>FES</i> (50 hz 200 ms) por 15 minutos, no músculo deltoide ^E Flexão assistida por terapeuta ^{A, B, C}

Nota: A simbologia sobrescrita refere-se a qual músculo lesionado deve ser realizado o exercício. Supra espinal ^A; infra espinal ^B; Redondo menor ^C; Subescapular ^D; Cirurgia Total (nos quatros grupos musculares) ^E

Fonte: Autor (2023)

Na Fase 3 (8-12 semanas) foram realizados atendimentos de fisioterapia duas vezes por semana, por 40 minutos. Nesta fase foram repetidos os exercícios da fase 2 e incorporados exercícios com a tolha horizontal com 20 repetições, mobilizações passivas de ombro por 2 minutos, rotação interna com isometria de ombro com 3 séries de 40 segundos, rolar bola suíça para frente com 10 repetições, flexão de ombro assistida por terapeuta com 10 repetições, liberação de cápsula articular por 2 minutos e alongamento de trapézio com 3 séries de 40 segundos (BAKTI et al., 2019; PIERAMI et al., 2020; ZHANG et al., 2020; CODA et al., 2020; MATLAK et al., 2021; SGROI; CILENTI, 2018).

A Fase 4 (12-20 semanas) foi realizada uma sessão de fisioterapia por semana de 40 minutos. Foram repetidos os exercícios da Fase 3, flexão ativa no plano de escápula com 10 repetições, exercício de remada sentada com 10 repetições, *FES*

(50 hz 200 ms) na região da escápula por 15 minutos, flexão de ombro com resistência elástica, 10 repetições, abdução de ombro com caneleiras de 1 kg no cotovelo e com resistência elástica, por 10 repetições, e por fim foi iniciado o gesto esportivo de acordo com o esporte dos participantes que eram praticantes de atividades físicas. Totalizando 37 atendimentos de fisioterapia (KJÆR et al., 2018; LACHETA et al., 2020; EDWARDS et al., 2017; LEE et al., 2019; MAZUQUIN; TIREFORT et al., 2019; TREDE).

Os exercícios e tecnologias utilizadas nas fases 3 e 4 estão descritas na tabela 2.

Tabela 2 - Exemplificação do protocolo de tratamento para grupo intervenção nas fases 3 e 4, respectivamente.

FASE 3	FASE 4
(8-12) semanas	(12-20) semanas
Repetir fase 2	Repetir fase 3
Toalha horizontal/supina ^E	Flexão ativa no plano escapular ^{A, B}
Mobilização passiva de ombro ^E	Exercícios de remada sentada ^{B, C, D}
Rotação interna ativa assistida com leve contração elástica ^{A, B}	Ativação da escápula com FES 50 hz 200 ms, por 15 minutos ^E
Rolar bola suíça para frente e abdução ^E	Flexão com resistência elástica ^A
Flexão assistida por barra vertical ^{A, B}	Abdução com caneleiras no cotovelo ^E
Liberação de cápsula articular ^{A, B, C}	Abdução com elástico ^E
Alongamento trapézio ^E	Início do gesto esportivo ^E

Nota: A simbologia sobrescrita refere-se a qual músculo lesionado deve ser realizado o exercício. Supra espinhal ^A; infra espinhal ^B; Redondo menor ^C; Subescapular ^D; Cirurgia Total (nos quatro grupos musculares) ^E; Fes Functional electrical stimulation

Fonte: Autor (2023)

5.9. Protocolos de terapia – Grupo convencional (B)

O tratamento proposto para o protocolo de reabilitação do grupo convencional, seguiu as normativas do consenso da academia americana de ombro e cotovelo, e

foi dividido em 4 fases, a reabilitação ocorreu com 3 atendimentos de fisioterapia semanais, do início ao final do tratamento, com duração de 40 minutos cada atendimento (THIGPEN et al., 2016). Na Fase 1 (2-6 semanas) os participantes realizaram os exercícios pendulares de codman por 3 séries de 15 repetições, o paciente em posição ortostática realizou flexão de ombro ativo-assistido por terapeuta 3 séries de 10 repetições, paciente deitado em decúbito dorsal realizou flexão ativo-assistida por terapeuta 3 séries de 15 repetições e ainda em decúbito dorsal realizou movimentos de rotação interna e externa com bastão auxílio de um bastão, cada movimento ocorreu com 2 séries de 20 repetições. Na Fase 2 (6-12 semanas) repetiram os exercícios da Fase 1, ademais realizaram movimento de elevação de membros superiores com a faixa deslizando sobre o espaldar, 3 séries de 20 repetições, em decúbito dorsal realizou movimento de supino com auxílio de um bastão 3 séries de 10 repetições, em posição ortostática realizaram elevação ativa com a mão apoiada na parede por 3 séries de 15 repetições e movimento de supino com elástico embaixo velocidade por 10 repetições.

Na Fase 3 (12-16 semanas) repetiram os exercícios da fase 2 e foram incorporados exercícios de haltere em pé para abdução de ombro 2 séries de 10 repetições, elevação no plano escapular no máximo 10 repetições, resistência elástica para flexão de ombro no máximo 10 repetições e no final foi realizado rotação interna com elástico, paciente com o cotovelo em 90 graus de flexão realizava o movimento de rotação interna com 3 séries de 10 repetições.

Na Fase 4 (16-20 semanas) repetiram os exercícios da fase anterior e realizaram flexão de ombro vertical com 10 repetições, paciente em decúbito lateral com o cotovelo fletido, segurava halter de 1kg e realizava movimento de rotação externa com o máximo de 10 repetições, com elástico e cotovelo fletido a 90 graus realizavam rotação externa de ombro, aumentando gradativamente a tensão do elástico 2 séries de 10 repetições e por último foi realizado exercício com carga excêntrica para rotação externa, máximo de 10 de repetições.

O fisioterapeuta que aplicou o tratamento em ambos os grupos era especializado em traumatologia e ortopedia.

5.10. Análise de dados

Para a análise dos dados foram utilizadas as medidas de tendência central e dispersão, específicas para cada categoria, sendo média e desvio padrão para curvas normais e valores de mediana e intervalo interquartil para curvas não-normais. A existência de diferenças médias das variáveis intergrupos foi verificada com o auxílio do Teste t dependente quando paramétricos e, o teste de Wilcoxon quando não-paramétricos. Para as análises foi adotado como significância estatística o valor de $p < 0,05$ e estas foram realizadas utilizando os pacotes estatísticos Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 17.0 (SPSS Inc. Chicago, IL).

6. RESULTADOS

Ao todo, 24 indivíduos fizeram parte desse estudo (idade média de 56 ± 21 anos). Quanto ao sexo, 13 participantes eram homens. Os participantes foram distribuídos randomicamente no grupo de intervenção (grupo A) e no grupo de método convencional (grupo B). Para o grupo A, a idade média foi de $56 \pm 9,5$ anos e para o grupo B $56 \pm 7,6$ anos. Quanto à idade dos participantes, não foram detectadas diferenças significativas ($p = 0.907$).

Quanto às características das lesões, 16 (66%) participantes realizaram procedimento de cirurgia para ruptura completa e 8 (44%) participantes para lesão maciça. Cabe salientar que todos os participantes foram submetidos ao procedimento cirúrgico por videoartroscopia.

6.1. Resultado da comparação quanto ao tipo de ruptura

Dos 16 participantes que apresentaram ruptura completa, 7 (40 %) participaram do grupo A e 9 (60%) do grupo B. Os dados mostram que não houve diferença significativa entre grupos nos questionários pós-teste de UCLA ($p = 0.54$) e DASH ($p = 0.78$). Apesar das variáveis apresentarem magnitudes distintas entre os grupos, a análise mostra que não foram significativas para as variáveis de força muscular, amplitude de movimento e dor pós-teste.

Dos 8 participantes que apresentaram lesão maciça, 4 (50%) fizeram parte do grupo A e 4 (50%) do grupo B. As diferenças apresentadas por esses participantes destacam-se nas variáveis de amplitude de movimento de flexão de ombro (95 | 178; $p = 0.09$) com um ganho de 83 graus de amplitude de movimento e na força de rotação externa (41 | 82; $p = 0.07$) com um aumento de 41 mmHg segundo o teste do esfigmomanômetro modificado.

6.2. Resultado entre grupos e pares

Para compor os resultados utilizou-se de uma análise entre grupos e entre pares. Os dados apontam que na comparação entre pares verificou-se diferenças significativas na avaliação pós-teste para o teste de UCLA ($p = 0.001$) e para o teste de DASH ($p = 0.001$). O protocolo A apresentou resultados favoráveis pós-teste no teste do esfigmomanômetro modificado de rotação externa e rotação interna, entre pares, com um ganho de mais de 50% na força (36 | 67; $p = 0,036$) e EVA com uma

significância de ($p = 0.086$) chegando a quase 5 pontos na escala de dor, como apresentado na tabela 3. Já o grupo B detectou-se diferença apenas na variável do teste do esfigmomanômetro modificado de rotação externa, como observado na Tabela 4. A tabela 3 representa as variáveis avaliadas no grupo intervenção e a tabela 4 os dados do grupo controle.

Tabela 3 – Resultados descritivos e comparativos (pré e pós-teste) do grupo intervenção A para avaliação de ADM, força muscular e dor

GRUPO INTERVENÇÃO (A)	PRÉ	PÓS	SIG
Goniometria RI	36.6±10	65.8±5.5	0.151
Goniometria RE	30±7.0	72±4.5	0.412
Goniometria Flex	100±10.6	178±3.2	0.267
Tem RI	36.2±5.2	67±4.9	0.037
Tem RE	46.6±4.9	79.1±5.9	0.028
Tem Flex	35.8±8.7	81.6±8	0.096
Eva	7.1±2.4	1.8±1.1	0.086

Nota: RI- Rotação interna; RE- Rotação externa; Flex- Flexão ; Tem- Teste força com esfigmomanômetro modificado; Eva – Escala visual analógica * Valores de Mediana e desvio interquartilico.

Fonte: Autor (2023)

Tabela 4 – Resultados descritivos e comparativos (pré e pós-teste) do grupo controle B para avaliação de ADM, força muscular e dor

GRUPO CONTROLE (B)	PRÉ	PÓS	SIG
Goniometria RI	39.1±13.6	61.2±6.4	0.545
Goniometria RE	32±6.8	71.2±6.4	0.605
Goniometria Flex	101.6±10.2	173.7±5.2	0.698
Tem RI	36.6±5.3	66.6±5.7	0.705
Tem RE	49.5±4.9	74.5±6.8	0.008
Tem Flex	37.5±8.9	76.2±12.6	0.468
Eva	7±1.9	1.9	0.128

Nota: RI- Rotação interna; RE- Rotação externa; Flex- Flexão ; Tem- Teste força com esfigmomanômetro modificado; Eva – Escala visual analógica * Valores de Mediana e desvio interquartilico.

Fonte: Autor (2023)

Ademais, foi realizado a avaliação entre grupos, nos questionários respondido pós-teste não foi apresentado diferenças significativas UCLA ($p = 0.838$) e DASH ($p = 0.774$). Ao se avaliar as variáveis de Goniometria, teste do esfigmomanômetro

modificado e EVA, notou-se diferença apenas para as variáveis de goniometria de rotação interna, flexão e força de rotação externa. Onde o resultado após as semanas de intervenção para goniometria de rotação interna foi de 65.8 ± 5.5 para o grupo A e 61.2 ± 6.4 para o grupo B ($p = 0.076$), na goniometria de flexão o resultado após as semanas de intervenção foi de 178 ± 3.2 para o grupo A e 173.7 ± 5.2 para o grupo B ($p = 0.009$), já no teste do esfigmomanômetro modificado de rotação externa o grupo intervenção apresentou os seguintes resultados 79.1 ± 5.9 e o método convencional 74.5 ± 6.8 ($p = 0.048$). Como pode-se observar na tabela 5, a qual representa as variáveis avaliadas no pré e pós-teste no grupo intervenção e no grupo controle.

Tabela 5 – Resultados descritivos e comparativos de ADM, força muscular e dor (pré e pós-teste) de ambos os grupos

	GRUPO A		GRUPO B		
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	SIG
Goniometria Ri	36.6 ± 10	65.8 ± 5.5	39.1 ± 13.6	61.2 ± 6.4	0.076
Goniometria Re	30 ± 7.0	72 ± 4.5	32 ± 6.8	71.2 ± 6.4	0.358
Goniometria Flex	100 ± 10.6	178 ± 3.2	101.6 ± 10.2	173.7 ± 5.2	0.009
Tem RI	36.2 ± 5.2	67 ± 4.9	36.6 ± 5.3	66.6 ± 5.7	0.426
Tem Re	46.6 ± 4.9	79.1 ± 5.9	49.5 ± 4.9	74.5 ± 6.8	0.048
Tem Flex	35.8 ± 8.7	81.6 ± 8	37.5 ± 8.9	76.2 ± 12.6	0.112
Eva	7.1 ± 2.4	1.8 ± 1.1	7 ± 1.9	1.9	0.421

Nota: RI- Rotação interna; RE- Rotação externa; Flex- Flexão ; Tem- Teste força com esfigmomanômetro modificado; Eva – Escala visual analógica * Valores de Mediana e desvio interquartilico.

Fonte: Autor (2023)

Ao se comparar a evolução dos participantes do momento da primeira avaliação e após 20 semanas de intervenção percebeu-se independentemente de protocolo uma melhora significativa para todas as variáveis avaliadas em ambos os métodos de intervenção dos grupos.

Por ora, cabe salientar que ambos os grupos realizaram intervenções fisioterápicas em quantidades diferentes. O grupo B ao total, realizou 60 atendimentos em contra partida o grupo A realizou 37. Em ambos os grupos cada atendimento teve a duração de 40 minutos. Fazendo um levantamento do preço médio da consulta

fisioterápica que o conselho regional de fisioterapia do Paraná estipula, o grupo A obteve uma economia de 40% ao final do tratamento.

7. DISCUSSÃO

Protocolos de reabilitação pós-operatória ajudam profissionais no prognóstico e tratamento das lesões de manguito rotador, orientando o fisioterapeuta no início do tratamento ao retorno às atividades funcionais dos participantes. Deste modo, a padronização da reabilitação torna-se essencial para um bom resultado funcional após a cirurgia de manguito rotador (SGROI; CILENTI, 2018).

A criação de novas técnicas e procedimentos por meio da engenharia clínica promove uma uniformização na avaliação de diagnósticos e serviços de saúde, ampliando os indicadores científicos para os diversos campos da saúde. O enfoque central da criação de um novo protocolo de reabilitação de manguito rotador reside na estruturação metodológica para a concepção de procedimentos, os quais direcionarão a geração de resultados. No presente estudo, buscou-se um protocolo padronizado para o tendão reparado com técnicas descritas na literatura, produzidas através dos artigos científicos (ADOMAVIČIENĖ et al., 2021; BAKTI et al., 2019; CODA et al., 2020, 2020; EDWARDS et al., 2017; FUKUSHI; HORIGOME; YAMASHITA, 2020; GALETTA et al., 2021; GUTIÉRREZ-ESPINOZA et al., 2020; HILL et al., 2017; KJÆR et al., 2018; LACHETA et al., 2020; LEE et al., 2019; MATLAK et al., 2021; MAZUQUIN; TREDE; CAMARGO, 2021; NIKOLAIDOU; MIGKOU; KARAMPALIS, 2017; PIERAMI et al., 2020; SGROI; CILENTI, 2018; SHEPET; LIECHTI; KUHN, 2021; TIREFORT et al., 2019; ZHANG et al., 2020).

No mesmo sentido, a *American Society of Shoulder and Elbow Therapists* (ASSET) desenvolveu, em 2016, uma diretriz para apoiar o profissional durante a reabilitação. No que tange a criação do protocolo aplicado nesta pesquisa, foram analisados um total de 66 protocolos de reabilitação pós-operatória de manguito rotador, independentemente do método cirúrgico, tamanho da lesão e se a reabilitação foi supervisionada ou não. Destacam-se as variações marcantes que ainda existam em relação ao tratamento. Alguns pontos como, tempo de utilização do imobilizador, início da reabilitação, progressão do tratamento e retorno às atividades funcionais, encontram-se insertos na literatura entre os anos de 2018 e 2023. Portanto, a lacuna apresentada na literatura, traz a necessidade de novos estudos que possam demonstrar efeitos positivos e padronizados no tratamento após a reabilitação do manguito rotador.

7.1. Sobre os resultados obtidos no protocolo desenvolvido

Os resultados apresentados neste estudo trazem uma evidência positiva para a criação de um protocolo padronizado para o tipo de tendão reparado, o que pode ser reaplicado na reabilitação após o reparo do manguito rotador. Ficou demonstrado que o protocolo desenvolvido e aplicado nesta pesquisa apresentou resultados com tempo mais curto em comparação ao protocolo padrão de tratamento (ASSET). Afirmação está fundamentada no fato de que os participantes do grupo (A) realizaram 37 consultas de fisioterapia, contabilizando 25 horas de atendimentos, consideravelmente inferior ao protocolo de tratamento do grupo (B) o qual ocorreu com a quantidade de 60 intervenções e 40 horas (THIGPEN et al., 2016). Essa diferença no número de atendimentos trouxe uma economia de 40% para os participantes.

Após o tratamento, ambos os grupos apresentaram resultados semelhantes nas variáveis de ADM de rotação externa, TEM de rotação interna, flexão e EVA. Entre as variáveis avaliadas neste estudo, destacam-se os resultados obtidos na amplitude de movimento de rotação interna, no pré-teste a média era 36.6 ± 10 e no pós-teste o resultado chegou a 65.8 ± 5.5 ($p=0.076$). Houve também uma melhora na amplitude no movimento de flexão ($p=0.009$) em um período de quatro meses. Ao mesmo tempo, em uma revisão sistemática com meta-análise, com 16 estudos clínicos, reavaliou os participantes com três, seis, doze e vinte e quatro meses e demonstrou resultados melhores, nos movimentos de rotação interna e flexão de ombro em um período de três meses (LONGO et al., 2021). Um estudo de coorte, com dados coletados da reabilitação do pós-operatório de 1.600 reparos do manguito rotador, trouxe resultados benéficos na amplitude de movimento em um segmento de seis meses (ROBINSON et al., 2017). Os resultados obtidos no seguimento de ADM no protocolo desenvolvido corrobora com os estudos supracitados, haja visto que o *follow-up* dos estudos ocorreu com um tempo maior.

Quanto às alterações relatadas na estrutura da morfologia muscular dos participantes deste estudo, a força de rotação externa teve um aumento significativo ($p=0.048$) do grupo experimental após intervenção. Por sua vez, Zhang et al., (2020), desenvolveu um protocolo de reabilitação pós-operatória de manguito rotador com a utilização de exercícios com foco no treinamento da escápula, em comparação com um protocolo de fisioterapia convencional, na avaliação entre grupos, os resultados

de força do grupo experimental foram melhores em comparação ao grupo controle, essa diferença teve significância estatística. O presente estudo sugere que a combinação da aplicação de exercícios isolados da fisioterapia com a união da crioterapia, terapias manuais, além de laserterapia, eletroterapia e *dry needling* tiveram influência nas variáveis de EVA, ADM e força muscular (ILFELD et al., 2021; LEROUX et al., 2021; LYU et al., 2022; NARANJO-CINTO et al., 2022; PARA-GARCÍA et al., 2022).

7.2. Quanto aos recursos aplicados no protocolo desenvolvido

7.2.1. Crioterapia e Dry needling

A dor é um fator crucial que modifica o desempenho funcional e, clinicamente, a dor é relatada pelos participantes. Todavia, Ilfeld et al., (2021), relatam que a dor pós-operatória inadequadamente controlada é em grande parte consequência da dependência excessiva de opioides pré-operatórios. O quadro álgico persistente é um dos critérios que leva o paciente e o cirurgião a optarem pelo procedimento cirúrgico, ficou notado que mesmo após o reparo do manguito rotador o quadro álgico se manteve presente em alguns participantes deste estudo. Por tanto, Sciarretta et al., (2023), afirmam que o tipo de dor após o reparo do manguito rotador não parece se relacionar com a pré-existente, segundo a escala de Eva e, também pode ser promovida por outros fatores, como a utilização de opióides.

Diante disso, a crioterapia é uma ferramenta complementar no protocolo pós-operatório, tem como fundamento a redução da vascularização e consequente impacto no quadro álgico. Lee et al., (2019), mostraram que os participantes que receberam crioterapia pós-operatória tiveram benefícios que incluíram uma redução na necessidade de narcóticos, melhor sono, menos inchaço e melhor capacidade de participar durante a reabilitação. Os efeitos analgésicos locais da crioterapia resultam da diminuição das velocidades de condução nervosa, da formação de edema, do metabolismo celular e do fluxo sanguíneo local, embora não exista uma temperatura ideal do tecido após resfriamento, o consenso sustenta que um resfriamento maior e mais rápido melhora o alívio da dor (LEROUX et al., 2021). Ratificando o estudo (SPEER et al., 2018) dizem que a crioterapia contínua, leva à redução da dor, à redução da necessidade de analgésicos e à melhor qualidade do sono na noite pós-operatória, ainda no tocante a sua pesquisa, concluíram que quando a crioterapia foi

utilizada (quatro a seis vezes por dia, dependendo das necessidades do paciente), houve menos dor quando o braço estava em repouso e em movimento nos dez dias seguintes à operação.

Ademais, a utilização deste recurso físico trouxe benefícios aos participantes desta pesquisa, mesmo não conseguindo segmentar qual foi o meio escolhido pelo paciente, gelo padrão (pedras de gelo) ou compressa de gelo (bolsas térmicas). Todavia, mais pesquisas sobre o uso de crioterapia versus compressas de gelo padrão em protocolos de reabilitação seriam benéficas (LACHETA et al., 2020).

Diante de inúmeros recursos fisioterapêuticos com o intuito de trazer analgesia aos participantes, optou-se pela escolha da técnica de dry needling, de fácil aplicação a ferramenta teve como objetivo a desativação dos pontos gatilhos do membro superior. Múltiplos mecanismos de ação têm sido atribuídos ao dry needling para explicar o seu papel na diminuição da dor. O dry needling pode aumentar o fluxo sanguíneo nos pontos gatilhos miofasciais, produzindo assim uma diminuição em substâncias sensibilizantes, como bradicinina e calcitonina (NAVARRO-SANTANA et al., 2020). Corroborando assim com Speer et al., (2019) realizaram um trabalho prospectivo duplo cego com 30 participantes, onde calcularam os efeitos do dry needling e do TENS, a principal medida de resultado foi o índice da dor e a incapacidade do ombro, ambos os grupos demonstraram melhorias clínicas significativas. O grupo de dry needling forneceu melhores resultados quanto ao alívio sintomático e a melhora funcional do que o grupo do TENS em um acompanhamento de seis meses. García et al. (2022) mostraram que o dry needling sozinho ou combinado com terapia de exercícios pode proporcionar pequenos benefícios na dor ($p= 0.002$) em comparação com outras formas de tratamento, como terapia de exercícios, alongamento, massagem ou uma combinação de todos eles, além de compressas quentes e analgésicos, eletroterapia em curto prazo (<5 semanas) e médio prazo. Além disso, observou-se que este tratamento produz uma diminuição significativa da dor a médio prazo (de um a 12 meses).

7.2.2. Terapia manual

A utilização da terapia manual durante um processo de reabilitação baseia-se na imposição das mãos para o toque terapêutico com o intuito de aliviar sintomas, dores e auxiliar no processo de cicatrização, entretanto, a utilização da

terapia manual não foi utilizada de maneira isolada, concomitante a técnica, exercícios terapêuticos foram adicionados, o que corrobora com a pesquisa de Pieters et al., (2023), onde concluem que o exercício resultou em melhor efeito na redução da dor quando combinado com a terapia manual, com base em seus resultados, uma forte recomendação pode ser feita a favor de exercícios combinados com terapia manual. Uma meta-análise mostrou que a terapia manual trouxe efeitos imediatos a curto prazo e quando associada ao exercício mostrou efeitos positivos na dor e função (STEURI et al., 2017). No entanto, este estudo com 45 participantes que utilizaram diferentes tipos de técnicas de terapia manual como manipulações ou mobilizações articulares, encontraram uma melhoria com a associação dessas técnicas, dificultando assim quaisquer conclusões sobre os benefícios da adição de terapia manual a um programa de exercícios terapêuticos apresentou uma EVA de 2 para intensidade da dor e incapacidade ($p=0.02$) pós intervenção (NARANJO-CINTO et al., 2022).

7.2.3. Fototerapia

A inclusão da utilização do laser de baixa intensidade teve como fundamento, estudos que sugerem que a laserterapia contribui para o alívio da dor, reduzindo as citocinas pró-inflamatórias e aumentando os fatores de crescimento e citocinas anti-inflamatórias (PEPLOW; CHUNG; BAXTER, 2010). Em concordância com (BASFORD, 1989), afirma que a terapia a laser de baixa intensidade gera um feixe de luz com um comprimento de onda específico que tem o potencial de fornecer energia luminosa às profundezas dos tecidos abaixo da derme. Corroborando assim, com a pesquisa de Lyu et al., (2022), que com base em estudos clínicos e em animais, conclui que o mecanismo da laserterapia promove a reparação da lesão do tendão e envolve a redução da produção de fatores inflamatórios, a aceleração da liberação de fatores anti-inflamatórios e a promoção da angiogênese. Portanto, justifica-se a utilização deste recurso no pós-operatório de reparo do manguito rotador, aliás o processo de cicatrização tecidual tem influência direta na função, melhora observada no resultado entre pares para os questionários UCLA e DASH. Mesmo não sendo um dos objetivos deste estudo, o autor sugere que a utilização do aparelho tem interferência direta no processo de cicatrização tecidual, por tanto, nenhum participante sofreu um processo de re-ruptura durante a reabilitação.

7.2.4. Eletroterapia

As técnicas de estimulação por correntes elétricas possuem uma ampla área de utilização no campo da reabilitação, a estimulação elétrica funcional (*FES*) foi outra modalidade utilizada pelos pesquisadores deste estudo, foi observado melhora significativa em termos de dor, força e qualidade de vida no grupo que recebeu a terapia, cabe salientar que durante o uso do aparelho o participante realizava contrações musculares isométricas. Segundo Conley et al. (2021) a estimulação elétrica neuromuscular demonstrou ser eficaz como modalidade clínica para facilitar a restauração da força muscular. Portanto, é sugerido a aplicabilidade deste recurso para início do processo de fortalecimento muscular. Achados parecidos foram encontrados no estudo de Raschhofer et al., (2017), investigaram o efeito da carga isométrica precoce de baixa intensidade e do *FES* durante as primeiras duas a seis semanas de reabilitação e concluíram que a carga isométrica baixa associada ao *FES* poderia estimular a remodelação da cicatrização do tendão, contribuindo para melhores resultados. Para Badawy et al (2021) a estimulação neuromuscular é normalmente usada nas primeiras semanas pós-operatória, assim que o paciente puder tolerar sua aplicação. O uso frequente da *FES* demonstrou ser benéfico e os parâmetros críticos incluíam largura do pulso= 200us, frequência de 50 Hz, tempo de contração 10s, com tempo de subida e descida em 5s e intensidade máxima tolerada pelo paciente.

7.2.5. Sexo e idade

Cabe aqui salientar que este trabalho contou com participantes de ambos os sexos, em sua maioria do sexo masculino (65%). Malavolta et al., (2023) afirma que outros fatores prognósticos independentes que influenciam para melhores resultados funcionais após o reparo do manguito rotador, são o sexo masculino, ausência de doença reumatológica, idade, menor grau de degeneração gordurosa do supra espinhal, acromioplastia concomitante e maior escore ASES (*American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment*) no pré-operatório. Outro estudo avaliou os fatores demográficos e comparou com os resultados funcionais após a cirurgia do manguito rotador e, descobriram que participantes do sexo feminino tiveram resultados funcionais piores em comparação com os do sexo masculino, mas

não houve diferença estatística nos escores de dor, reforçaram também que os participantes do sexo masculino apresentaram lesões maiores e mais retração tendínea em comparação com as participantes do sexo feminino (MAHER et al., 2022). Por fim, a literatura sugere que pacientes do sexo feminino apresentam resultados inferiores após reparos do manguito rotador (FANCHER et al., 2022).

Outro fator que é de grande valia para o retorno funcional é a idade do paciente. Stoychev et al., (2020) observaram os mesmos padrões encontrados neste estudo, mostrando uma correlação direta entre a idade e os resultados clínicos. Não obstante, Malavolta et al., (2023) acreditam que possíveis explicações para a melhora clínica com a idade, sejam a menor demanda funcional do idoso e o fato de as escalas utilizadas em estudos não avaliarem especificamente a força muscular.

Fancher et al., (2022), por sua vez, relataram dois estudos para associar melhoras significativas entre idade e resultados objetivos pós-operatórios. O primeiro estudo apresentou um resultado de teste entre participantes maiores de 55 anos, o que indicou que o aumento da idade foi significativamente associado ao pior resultado pós-operatório, o segundo mostra que os participantes mais novos recuperaram mais rápido. Vários estudos observam que o aumento da idade está diretamente relacionado com piores desfechos clínicos, no entanto, isso possivelmente é causado por fatores de confusão, uma vez que pacientes idosos podem apresentar maior degeneração gordurosa, lesões maiores e outras alterações que podem influenciar negativamente no resultado clínico (KANE et al., 2020).

Em um acompanhamento de longo prazo do reparo do manguito rotador com 49 participantes relativamente jovens demonstrou resultado funcional substancial e durável e melhora funcional (GREEN et al., 2023). A idade média da amostra do grupo intervenção foi de $56 \pm 9,5$ anos, pacientes relativamente considerados jovens. O bom resultado pós-intervenção pode ser corroborado com os estudos supracitados, sabendo que pacientes mais jovens possuem uma maior demanda funcional, menos degeneração tecidual e complicações pré cirúrgicas.

7.3. Quanto a magnitude da eficácia no protocolo desenvolvido

Kim et al., (2022), afirmam que os protocolos precisam ser padronizados para o período de imobilização, início da amplitude de movimento e retorno às atividades funcionais. Ambos os protocolos utilizados neste estudo mostraram resultados favoráveis para a evolução clínica dos participantes. Apesar disso, Meijden et al.,

(2017), complementam que existem poucas evidências científicas de alto nível disponível para apoiar ou contestar o uso dos atuais protocolos pós-operatórios de reabilitação do manguito rotador, os estudos existentes baseiam-se na experiência clínica do profissional, corroborando com a ASSET, que relatam não haver base nas evidências disponíveis, para tirar conclusões definitivas para o melhor protocolo de reabilitação (THIGPEN et al., 2016). Esta pesquisa vai em contrapartida aos dados supracitados, o protocolo desenvolvido deixa claro cada fase utilizada na reabilitação bem como o número de intervenções de fisioterapia realizados por cada paciente.

O primeiro ponto que se leva em consideração durante o tratamento é em relação ao uso de *sling* ou imobilizador, as recomendações do protocolo de lesões pequenas variaram de duas a seis semanas, sendo seis protocolos (60%) que recomendaram seis semanas, enquanto isso, as recomendações para protocolos de reparos médios variaram de duas a oito semanas, sendo sete protocolos, recomendando seis semanas de uso de tipóia ou imobilizador. No geral, entre os protocolos designados para lesões pequenas (dez protocolos) ou médias (17 protocolos) do reparo do manguito, o uso de tipoia pós-operatória ou imobilizador foi recomendado nas primeiras quatro semanas de pós-operatório (GUTIÉRREZ-ESPINOZA et al., 2020). O tempo gasto com a tipóia ou imobilizador foi predominante em seis semanas independentemente do tamanho da lesão (SCHWITZGUEBEL; COLLIN; NOWAK, 2019).

No tocante ao protocolo, a variação do período de imobilização foi de duas a seis semanas de acordo com a escolha do cirurgião, é difícil distinguir se os médicos fornecem instruções separadas (fora dos protocolos de reabilitação publicados) em relação às restrições de ADM no pós-operatório imediato.

No que tange a reabilitação Coda et al., (2020) avaliaram um total de 96 protocolos de reabilitação pós-operatória de manguito rotador, foram avaliados os movimentos ativos, passivos e o retorno à amplitude de movimento total do ombro e, foram comparados em diferentes intervalos de tempo, dos 22 protocolos que especificaram rupturas grandes ou maciças, dois (9,1%) recomendaram ausência de amplitude de movimento de ombro nas primeiras quatro semanas e um (4,5%) recomendou ausência de amplitude nas primeiras seis semanas, os 19 protocolos restantes (86,4%) não apresentavam restrições à mobilização precoce. Em relação à duração recomendada do movimento passivo a partir da data da cirurgia, os protocolos variaram de quatro a dez semanas, sendo a recomendação predominante,

por dez protocolos (45,5%), sendo seis semanas de movimento passivo, corroborando com o estudo de Schultzel et al., (2021) que realizaram uma revisão sistemática para investigar qual era melhor tomada de decisão para início do tratamento, do resultado obtido a melhor evidência disponível atual sugere que o movimento passivo atrasado, o movimento passivo precoce e o movimento ativo precoce foram equivalentes em termos de recuperação de amplitude de movimento a longo prazo, resultados funcionais e taxa de cura. Para Coda et al. (2020), o início do fortalecimento a maior incidência foi de 12 semanas e a segunda maior foi de oito semanas. E ao final da reabilitação, com o retorno ao esporte, as maiores incidências foram em seis meses e a segunda recomendou o retorno em quatro meses. Além disso, os protocolos não especificaram esportes de contato por nove meses após a cirurgia (MOLLISON et al., 2017). No que diz respeito a esta pesquisa, os participantes de ambos os grupos iniciaram os movimentos passivos com duas semanas e ativos com oito semanas, a contar a partir do momento da retirada do imobilizador, mesmo com os resultados positivos para força, amplitude de movimento e qualidade de vida, entende-se que o follow-up foi em um curto espaço de tempo.

Diante dos aspectos abordados, este protocolo contou com menos intervenções de fisioterapia supervisionada e desfechos clínicos semelhantes ao grupo que precisou estar com mais constância no ambiente de reabilitação e sob supervisão terapêutica, sabe-se que todo processo de reabilitação pós-operatória gera um elevado custo financeiro ao paciente e, pode trazer danos socioeconômicos aos serviços de saúde. Dessa maneira, Longo et al., (2020), realizaram uma pesquisa com dois métodos de tratamento, uma reabilitação supervisionada e uma na qual o paciente assistia um vídeo como forma de auto reabilitação, não foram encontradas diferenças significativas entre as duas formas de reabilitação.

Uma perspectiva futura, seriam estudos que realizem o acompanhamento remoto da reabilitação domiciliar com novas ferramentas tecnológicas. Isso combinaria as vantagens da fisioterapia supervisionada, intervindo de forma eficiente na reabilitação pós-operatória, e o menor custo da terapia não assistida.

7.4. Limitação da pesquisa

Algumas limitações deste estudo devem ser levadas em consideração. Os protocolos de reabilitação para cirurgias de manguito rotador apresentam diversas variações entre início do tratamento e fases da reabilitação, para criação do protocolo

foi utilizado como referência vários estudos, porém, alguns artigos não puderam ser utilizados por não estarem disponível para acesso gratuito, visto que isso possa ser um fator valioso para criação de um protocolo mais detalhado. Outro fator importante é o tempo de *follow-up*, 24 meses de acompanhamento pós operatório seria um tempo considerado ideal para obter melhores desfechos clínicos. Finalmente, uma das maiores limitações da pesquisa foi o número baixo de participantes, dessa maneira não foi possível separar os protocolos por faixa etária e sexo.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a criação e padronização de um protocolo de reabilitação específico para as cirurgias de manguito rotador trouxe resultados satisfatórios para a evolução do quadro clínico de todos os participantes, obtiveram um aumento de 50% na força muscular de rotação interna e uma apresentaram uma diminuição de 5 pontos na dor na escala de EVA. além de diminuir o custo financeiro do paciente e do serviço de saúde, por terem realizado 37 atendimentos fisioterápicos.

A associação das técnicas de cinesioterapia com as demais técnicas utilizadas para o desenvolvimento do protocolo, foram baseadas na literatura científica e apresentaram resultados favoráveis nos questionários aplicados após tratamento UCLA ($p = 0.001$) e DASH ($p = 0.001$). Mesmo com um número menor de intervenções fisioterapêuticas supervisionadas.

O grupo controle trouxe resultados semelhantes aos encontrados na literatura científica, entretanto, cabe salientar que o protocolo utilizado pela ASSET, foi desenvolvido em 2016 e orienta profissionais até hoje na tomada de decisão.

A definição de um tratamento de reabilitação pós operatória para participantes submetidos a cirurgia de manguito rotador, trouxe um melhor custo benefício para os serviços de saúde, comprovado pelo fato de que os participantes do grupo intervenção realizaram 37 consultas de fisioterapia, contabilizando 25 horas de atendimentos. Em contrapartida o grupo controle realizou 60 intervenções fisioterápicas, totalizando 40 horas de atendimento. A diferença nas horas de tratamento trouxe uma economia de 40% para os participantes. além de auxiliar o profissional na melhor tomada de decisão clínica. Contudo, pesquisas futuras, com um número maior de participantes fazem-se necessárias para investigar o tempo ideal de tratamento e uma melhor adesão dos participantes à reabilitação não supervisionada.

REFERÊNCIAS

- ADEL E., MALAVOLTA, V. **Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Deltoid Muscle**. V.36, n. 6, 1 mai 2022.
- ADOMAVIČIENĖ, A. et al. **Analysis of Functional Recovery and Subjective Well-Being after Arthroscopic Rotator Cuff Repair**. Revista de Medicina esportiva, v. 57, n. 7, 1 jul. 2021a.
- AMARAL, J. C. A.; WEILLER, T. H.; SOUZA, R. Tendência da produção científica sobre avaliação em atenção primária à saúde. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 8, n. 2, p. 410, 2018.
- ASHIR, A. **Magnetic resonance imaging of the shoulder**. Polish Journal of Radiology Medical Science International, 2020.
- BAKTI, N. et al. **Early versus delayed mobilization following rotator cuff repair**. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, v. 10, n. 2, p. 257–260, 2019.
- BENTO, T. PAUL. F. **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, 2019.
- CHAD E. COOK; ERIC J. HEGEDUS. **Testes Ortopédicos em Fisioterapia**. 2015.
- CODA, R. G. et al. **A Review of Online Rehabilitation Protocols Designated for Rotator Cuff Repairs**. Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation, v. 2, n. 3, p. e277–e288, 2020.
- CODA, R. G. et al. **Rotator cuff tear with joint stiffness: a review of current treatment and rehabilitation**. Obere Extremität, v. 13, n. 1, p. e277–e288, 2020.
- DUBÉ, M. O. et al. **Rotator cuff-related shoulder pain: Does the type of exercise influence the outcomes? Protocol of a randomised controlled trial**. BMJ Open, v. 10, n. 11, 5 nov. 2020.
- EDWARDS, P. K. et al. **A Systematic Review of Electromyography Studies in Normal Shoulders to Inform Postoperative Rehabilitation Following Rotator Cuff Repair**. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, v. 47, n. 12, p. 931–944, 2017.
- FANCHER, A. J. et al. **Comparing Sex-Specific Outcomes After Rotator Cuff Repair: A Meta-analysis**. Orthopaedic Journal of Sports Medicine SAGE Publications Ltd, , 1 maio 2022.
- FERREIRA, F. B. **A engenharia clínica na avaliação de tecnologia em saúde - equipamentos médico-assistenciais na fase de utilização do ciclo de vida**. p. 113, 2013.
- FREISLEDERER, F.; SCHEIBEL, M. **Arthroscopic Knotless-Anchor Rotator Cuff Repair**. JBJS Essential Surgical Techniques, v. 10, n. 3, p. e19.00021-e19.00021, 2020.

FUKUSHI, R.; HORIGOME, K.; YAMASHITA, T. **Clinical outcomes following arthroscopic repair of articular vs. bursal partial-thickness rotator cuff tears with follow-up of 2 years or more.** JSES International, v. 4, n. 2, p. 352–356, 1 jun. 2020.

GALETTA, M. DERRITE, M. **Rehabilitation variability after rotator cuff repair.** Journal of Shoulder and Elbow Surgery, p. 1–12, 2021.

GARVING, C. **Impingement syndrome of the shoulder.** Deutsches Arzteblatt International, v. 114, n. 45, p. 765–776, 2017.

GOMES GODINHO, G. **Avaliação dos resultados funcionais dos ombros submetidos ao reparo artroscópico de roturas completas do manguito rotador associadas a luxações traumáticas anteriores.** Revista brasileira de ortopedia v. 110, n. 30, 2016.

GUTIÉRREZ-ESPINOZA, H. et al. **Effectiveness of supervised early exercise program in patients with arthroscopic rotator cuff repair: Study protocol clinical trial.** Medicine (United States), v. 99, n. 4, 2020a.

GUYTON E HALL. **tratado de fisiologia médica.** V, 14. N, 97-131, 2021.

HAUNSCHILD, E. D. et al. **Biologics in shoulder and elbow pathology.** JSES Reviews, Reports, and Techniques, v. 1, n. 1, p. 1–6, 2021a.

HERCÍLIA, M. CHENG, S. **Disabilities of the Arm , Shoulder , and Hand- Dash : Análise Da Estrutura Fatorial Da Versão Adaptada Disabilities of the Arm , Shoulder , and Hand- Dash.** 2006.

HILL, J. R. et al. **Risk Factors for 30-Day Readmission Following Shoulder Arthroscopy.** Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery, v. 33, n. 1, p. 55–61, 1 jan. 2017.

HIPPENSTEEL, K. J. et al. **A Comprehensive review of physical examination tests of the cervical spine, scapula, and rotator cuff.** Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Lippincott Williams and Wilkins, , 1 jun. 2019.

HOPPENFELD, S. D. P. B. RICHARD. **Vias de Acesso em Cirurgia Ortopédica.** V. 20, 2011.

IKEMOTO, R. Y. et al. Evaluation of surgical treatment of rotator cuff anterosuperior tears arthroscopically. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 160–163, 2019.

JESTIN M. WILLIAMS, M. WILLIAM, O. **Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Infraspinatus Muscle.** V. 109, n.2, p 130-138, 2022.

JUNG, C. et al. **Rehabilitation nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion: Eine Arbeit der Kommission Rehabilitation der Deutschen Vereinigung für Schulter und Ellenbogenchirurgie.** Obere Extremität, v. 13, n. 1, p. 45–61, 2018.

KANE, L. T. et al. **Comparing expert opinion within the care team regarding postoperative rehabilitation protocol following rotator cuff repair.** Journal of Shoulder and Elbow Surgery, v. 29, n. 9, p. e330–e337, 1 set. 2020.

KAPANDJI, A. I. **Kapandji - Volume 1.** N, 06. P, 130-147, 2007.

KARAKUS, O. et al. Difference in the results of repair made with single or double rows according to the shape and size of the tear in arthroscopic rotator cuff surgery. **Medicine**, v. 100, n. 32, p. 26791, 13 ago. 2021.

KARJALAINEN, T. V. et al. **Surgery for rotator cuff tears. Cochrane Database of Systematic Reviews** John Wiley and Sons Ltd, , 9 dez. 2019a.

KENNETH AGUIRRE, A. M. J. K. **Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Subscapularis Muscle**. 2022.

Keith I. Moore; Arthur F. Dalley; Anne M. **Anatomia Orientada** v. 12, n, 02. P. 120-127, 2012.

KIM, H.; LEE, S. **Postoperative Rehabilitation Protocol Following Arthroscopic Rotator Cuff Repair: A Prospective Single-Arm Pragmatic Interventional Study**. Medicina (Lithuania), v. 58, n. 6, 1 jun. 2022.

KJÆR, B. H. et al. **Effects of 12 Weeks of Progressive Early Active Exercise Therapy After Surgical Rotator Cuff Repair: 12 Weeks and 1-Year Results From the CUT-N-MOVE Randomized Controlled Trial**. American Journal of Sports Medicine, v. 49, n. 2, p. 321–331, 1 fev. 2021.

LACHETA, L. **Clinical and Imaging Outcomes After Arthroscopic Superior Capsule Reconstruction With Human Dermal Allograft for Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears: A Minimum 2-Year Follow-Up**. Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery, v. 36, n. 4, p. 1011–1019, 1 abr. 2020.

LEE, G. J. et al. **Effects of Electrical Muscle Stimulation for Preventing Deltoid Muscle Atrophy after Rotator Cuff Repair: Preliminary Results of a Prospective, Randomized, Single-blind Trial**. Clinics in Shoulder and Elbow, v. 22, n. 4, p. 195–202, 1 dez. 2019.

Lesões do Manguito Rotador - Diretriz de Prática Clínica (CPG) | Academia Americana de Cirurgiões Ortopédicos. Disponível em: <<https://www.aaos.org/quality/quality-programs/upper-extremity-programs/rotator-cuff-injuries/>>. Acesso em: 11 mar. 2023.

LONGO, U. G. **Sleep disturbance and rotator cuff tears: A systematic review**. Medicina (Lithuania), v. 55, n. 8, 1 ago. 2019.

LONGO, U. G. et al. **Conservative versus accelerated rehabilitation after rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis**. BMC Musculoskeletal Disorders, v. 22, n. 1, 1 dez. 2021.

LYU, K. **The Functions and Mechanisms of Low-Level Laser Therapy in Tendon Repair (Review)**. Frontiers in Physiology, v. 13, 15 fev. 2022.

MALAVOLTA, E. A. et al. **Prognostic Factors for Clinical Outcomes After Arthroscopic Rotator Cuff Repair**. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, v. 11, n. 4, 1 abr. 2023.

MARUVADA, S.; MADRAZO-IBARRA, A.; VARACALLO, M. **Anatomy, Rotator Cuff. StatPearls**, 31 mar. 2022.

MATTHEW VARACALLO; YOUSSEF EL BITAR; SCOTT D. MAIR. **Rotator Cuff Tendonitis**. V. 02, n. 03, 2022.

MAZUQUIN, B. F. et al. **Effectiveness of early compared with conservative rehabilitation for patients having rotator cuff repair surgery: An overview of systematic reviews**. British Journal of Sports Medicine, v. 52, n. 2, p. 111–121, 2018.

MAZUQUIN, B.; TREDE, R. G.; CAMARGO, P. R. **An online survey of clinical practice of Brazilian physical therapists on rehabilitation following rotator cuff repair**. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, v. 17, p. 143–148, 1 jun. 2021.

MOLLISON, S. et al. **Postoperative Rehabilitation After Rotator Cuff Repair: A Web-Based Survey of AANA and AOSSM Members**. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, v. 5, n. 1, 2017.

NASERI, F. et al. **Dry needling in a multimodal rehabilitation protocol following rotator cuff repair surgery: study protocol for a double-blinded randomized sham-controlled trial**. BMC musculoskeletal disorders, v. 24, n. 1, p. 330, 1 dez. 2023.

Nieter, S. H. A.; TAN, C. H. J. **Double-row repair of rotator cuff tears: Comparing tendon contact area between techniques**. World Journal of Orthopedics, v. 11, n. 1, p. 10–17, 18 jan. 2020.

NIKOLAIDOU, O.; MIGKOU, S.; KARAMPALIS, C. **Rehabilitation after Rotator Cuff Repair**. The Open Orthopaedics Journal, v. 11, n. 1, p. 154–162, 2017.

NORKIN, C. **Complexo do Ombro: Estrutura e função Parte I - Articulações escapulo-torácica e esterno-clavicular**. Terapia manual, v. 8, p. 6, 2018.

OKU, E. C. **Tradução e adaptação cultural do Modified-University of California at Los Angeles Shoulder Rating Scale para a língua Portuguesa**. Revista Brasileira de Reumatologia, v. 46, n. 4, p. 246–252, 2006.

PIERAMI, R. et al. **Clinical outcomes and cost-utility of rotator cuff repair surgery by open and arthroscopic techniques: Study protocol for a randomised clinical trial**. BMJ Open, v. 10, n. 12, 28 dez. 2020.

ROBINSON, H. A. et al. **The effect of rotator cuff repair on early overhead shoulder function: a study in 1600 consecutive rotator cuff repairs**. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, v. 26, n. 1, p. 20–29, 1 jan. 2017.

SABESAN, V. J. et al. **Patients' perception of physical therapy after shoulder surgery**. JSES International, v. 6, n. 2, p. 292–296, 1 mar. 2022.

SANDOW, M. J.; SCHUTZ, C. R. **Arthroscopic rotator cuff repair using a transosseous knotless anchor (ATOK)**. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, v. 29, n. 3, p. 527–533, 1 mar. 2020.

SCHULTZEL, M. et al. **Surgeon–Therapist Communication Must Be Improved in Rotator Cuff Repair Rehabilitation: An Electronic Survey of Physical Therapists on Postoperative Rehabilitation Protocols and Communication with Treating Surgeons**. Permanente Journal, v. 25, n. 2, 2021.

SCHWITZGUEBEL, A. J.; COLLIN, P.; NOWAK, A. Cuff Repair: **Sling Versus No Sling**. Bone and Joint Journal, p. 494–503, 2019.

SCIARRETTA, F. V.; MOYA, D.; LIST, K. **Current trends in rehabilitation of rotator cuff injuries**. SICOT-JEDP Sciences, , 2023.

SCOTT HYLAND, M. C. M. V. **Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Clavicle**. V. 2, n. 3. 2022.

SENRA, N. **Pesquisa histórica das estatísticas: temas e fontes**. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 15, n. 2, p. 411–425, jun. 2008.

SEOYON YANG, T. U. K. D. H. K. M. C. C. **Understanding the physical examination of the shoulder: a narrative review**. Annals of palliative medicine, v. 10, n. 2, 10 fev. 2021.

SGROI, T. A.; CILENTI, M. **Rotator cuff repair: post-operative rehabilitation concepts**. p. 86–91, 2018.

SHEPET, K. H.; LIECHTI, D. J.; KUHN, J. E. **Nonoperative treatment of chronic, massive irreparable rotator cuff tears: a systematic review with synthesis of a standardized rehabilitation protocol**. Journal of Shoulder and Elbow Surgery Mosby Inc., , 1 jun. 2021.

SPEER, K. P. et al. **The efficacy of cryotherapy in the postoperative shoulder**. V, 01. N, 03. 2022.

STOYCHEV, V.; FINESTONE, A. S.; KALICHMAN, L. **Dry Needling as a Treatment Modality for Tendinopathy: a Narrative Review**. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine Springer, , 1 fev. 2020.

SUSAN H. JENO, A. M. G. S. S. **Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Arm Supraspinatus Muscle**. V, 02. P 120-129, 2022.

THIGPEN, C. A. **The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus statement on rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair**. Journal of shoulder and elbow surgery, v. 25, n. 4, p. 521–535, 1 abr. 2016.

YANG, S. et al. **Understanding the physical examination of the shoulder: a narrative review**. Annals of Palliative Medicine, v. 10, n. 2, p. 229–303, 2021.

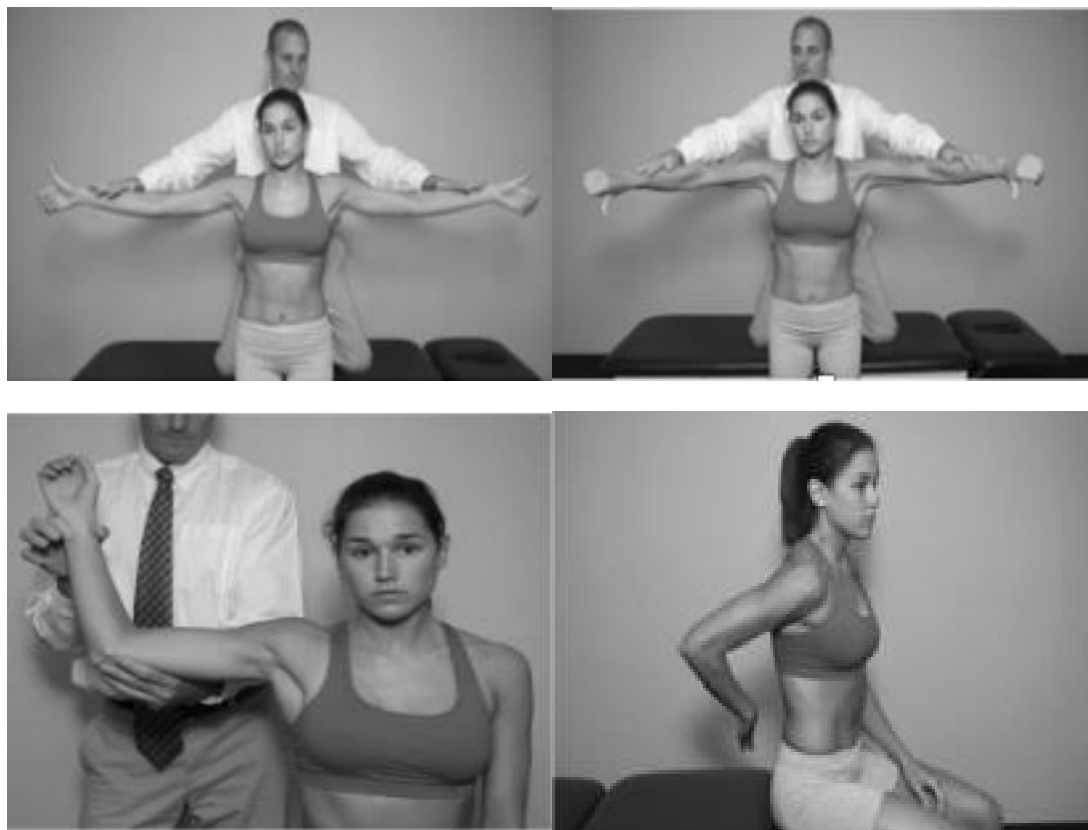
ZAID, M. B. et al. **Radiographic shoulder parameters and their relationship to outcomes following rotator cuff repair: a systematic review**. Shoulder and Elbow SAGE Publications Inc., 1 ago. 2021.

ZHANG, C. et al. Post-arthroscopic rotator cuff repair rehabilitation booklet: A patient-based evaluation. **Patient Preference and Adherence**, v. 14, p. 1493–1500, 2020.

ZHANG, M. et al. Outcomes of and factors influencing the arthroscopic treatment of rotator cuff injury with the patient in the lateral-lying and beach chair positions. **Medicine**, v. 100, n. 18, p. 257, 7 maio 2021.

ANEXO A – APRESENTAÇÃO DOS TESTES CLÍNICOS PARA DIAGNÓSTICOS DE LESÕES DE MANGUITO ROTADOR

Teste de Jobe



Teste de patte

Teste de Gerber

Fonte: Chad, pág 127 (2015).

ANEXO B – APRESENTAÇÃO DA ESCALA UCLA

Escala traduzida e adaptada à língua portuguesa Sistema de pontuação da UCLA (Universidade da Califórnia – Los Angeles)

Assinale com um (X) a opção mais adequada para você.

DOR

1) Presente todo o tempo e insuportável; faz uso de medicação regularmente	1
2) Presente todo o tempo, mas suportável; faz uso de medicação de vez em quando	2
3) Nenhuma ou pouca dor quando o braço está parado, ocorre durante trabalhos leves; faz uso de medicação regularmente	4
4) Ocorre apenas durante trabalhos pesados ou durante trabalhos específicos; faz uso de medicação de vez em quando	6
5) Dor leve e ocorre de vez em quando	8
6) Nenhuma	10

FUNÇÃO

1) Incapaz de usar o braço	1
2) Capaz apenas de realizar atividades leves	2
3) Capaz de realizar trabalhos domésticos leves ou a maioria dos trabalhos do dia-a-dia	4
4) Capaz de realizar a maioria dos trabalhos domésticos, inclusive fazer compras, dirigir, pentear-se, vestir-se, despir-se e fechar o sutiã	6
5) Apresenta pouca dificuldade, capaz de realizar movimentos acima da altura do ombro	8
6) Atividades normais	10

SATISFAÇÃO DO PACIENTE

1) Satisfeito e melhor	5
2) Insatisfeito e pior	

ANEXO C – APRESENTAÇÃO DA ESCALA DASH

Questionário Disabilities of the arm, shoulder and hand - DASH

Meça a sua habilidade de fazer as seguintes atividades na semana passada circulando a resposta apropriada abaixo:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade média	Houve muita dificuldade	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada.	1	2	3	4	5
2. Escrever.	1	2	3	4	5
3. Virar uma chave.	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição.	1	2	3	4	5
5. Abrir uma porta pesada.	1	2	3	4	5
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça.	1	2	3	4	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão.	1	2	3	4	5
8. Fazer trabalho de jardinagem.	1	2	3	4	5
9. Arrumar a cama.	1	2	3	4	5
10. Carregar uma sacola ou uma mala.	1	2	3	4	5
11. Carregar.	1	2	3	4	5
12. Carregar um objeto pesado (mais de 5 kg).	1	2	3	4	5
13. Trocar uma lâmpada acima da cabeça.	1	2	3	4	5
14. Lavar ou secar o cabelo.	1	2	3	4	5
15. Vestir uma blusa fechada.	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar).	1	2	3	4	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por exemplo: jogar vôlei, martelar).	1	2	3	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca).	1	2	3	4	5
20. Transportar-se de um lugar a outro (ir de um lugar a outro)	1	2	3	4	5
21. Atividades sexuais.	1	2	3	4	5

	Não afetou	Afetou pouco	Afetou Medianamente	Afetou muito	Afetou extremamente
22. Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetaram suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5
	Não Limitou	Limitou pouco	Limitou medianamente	Limitou pouco	Não conseguiu fazer
23. Durante a semana passada, o seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada	Nenhuma	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas	1	2	3	4	5
25. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
26. Fraqueza no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
27. Dificuldade em mover braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Tão difícil que você não pode dormir
28. Durante a semana passada, qual a dificuldade você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Totalmente
29. Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu problema com braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5

As questões que se seguem são a respeito do impacto causado no braço, ombro ou mão quando você toca instrumento musical, pratica esportes ou ambos.

Se você toca mais de um instrumento, pratica mais de um esporte ou ambos, por favor, respondam com relação ao que é mais importante para você.

Por favor, indique o esporte ou instrumento que é mais importante para você:

_____.

☐ Eu não toco instrumentos ou pratico esportes (você pode pular esta parte).

Por favor circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada.

	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
1. Uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
2. Tocar o instrumento ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Tocar seu instrumento ou praticar o esporte tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo tocando seu instrumento ou praticando esporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o impacto do seu problema no braço, ombro ou mão em sua habilidade de trabalhar (incluindo tarefas domésticas se este é seu trabalho).
Por favor, indique qual é seu trabalho:_____.

☐ Eu não trabalho (você pode pular esta parte).

Por favor circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada.

	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
1. Uso de sua técnica habitual para seu trabalho?	1	2	3	4	5
2. Fazer seu trabalho usual por causa de dor em seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Fazer seu trabalho tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo fazendo seu trabalho?	1	2	3	4	5

ANEXO D – TESTE DE FORÇA COM ESFIGMOMANÔMETRO MODIFICADO

Teste de força de flexão



Teste de força de rotação interna



Teste de força de rotação externa



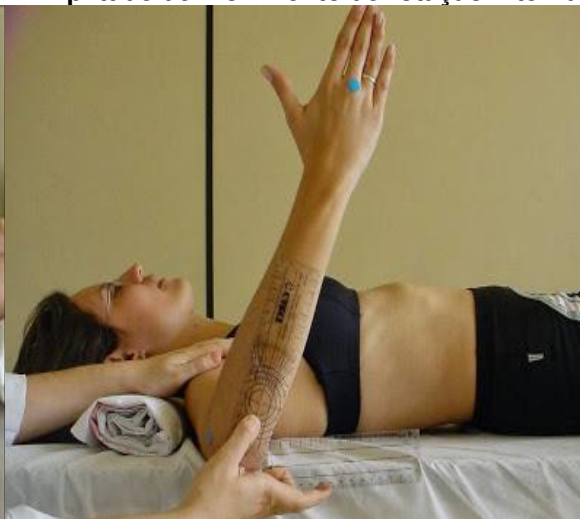
Fonte: Autor (2022).

ANEXO E – AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO

Amplitude de movimento de flexão



Amplitude de movimento de rotação interna



Amplitude de movimento de rotação externa



Fonte: Ace (2000).