

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

EMANOEL BATISTA NASCIMENTO COSTA

FATORES PREDITIVOS NA REABILITAÇÃO DO PÓS-OPERATÓRIO DE
RECONSTRUÇÃO DO MANGUITO ROTADOR: UMA REVISÃO DA
LITERATURA

UBERLÂNDIA

2026

EMANOEL BATISTA NASCIMENTO COSTA

**FATORES PREDITIVOS NA REABILITAÇÃO DO PÓS-OPERATÓRIO DE
RECONSTRUÇÃO DO MANGUITO ROTADOR: UMA REVISÃO DA
LITERATURA**

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de Educação
Física e Fisioterapia da Universidade
Federal de Uberlândia, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Fisioterapia.**

**Orientadora: Prof. Dra. Julia
Maria dos Santos**

UBERLÂNDIA

2026

RESUMO

As disfunções do manguito rotador constituem a principal causa de dor e incapacidade no ombro, e o reparo artroscópico apresenta taxas de falha estrutural expressivas, concentradas nos primeiros seis meses de pós-operatório, período que coincide com a fase mais intensa da reabilitação. Embora os protocolos organizem tradicionalmente a progressão por marcos temporais, a cicatrização tendínea é modulada por características da lesão e do paciente que variam entre indivíduos. O objetivo deste trabalho foi identificar as características da lesão e do paciente que devem orientar a velocidade de progressão da reabilitação após o reparo artroscópico do manguito rotador. Realizou-se revisão narrativa da literatura na base PubMed, com os descritores *rotator cuff repair* e *arthroscopic rotator cuff repair* combinados pelo operador *OR* e associados, por *AND*, a *rehabilitation* e *exercise therapy* e aos termos *criteria-based*, *tendon healing*, *repair integrity*, *tear size* e *tissue quality*. Foram aplicados filtros de idioma inglês, recorte temporal de cinco anos e tipo de publicação *Review* e *Scoping Review*. Dos 100 registros iniciais, seis foram triados por leitura de resumo e quatro compuseram a amostra final. Os estudos indicaram que tamanho e extensão da ruptura, número de tendões acometidos, retração tendínea, qualidade tecidual, infiltração gordurosa, ângulo crítico do ombro e intervalo acromioclavicular elevam o risco de rerruptura, sem relação clara com pior desfecho funcional. Entre os fatores do paciente, destacaram-se idade avançada, densidade mineral óssea reduzida, índice de massa corporal elevado, diabetes, deficiência de vitamina D e fatores psicológicos, enquanto o uso de fármacos antiosteoporóticos reduziu a taxa de rerruptura. Conclui-se que a progressão deve ser individualizada, combinando os marcos biológicos da cicatrização ao perfil clínico do paciente, e mais cautelosa diante de lesões extensas, tecido de má qualidade e múltiplos fatores de risco.

Palavras-chave: Lesões do Manguito Rotador; Reabilitação; Fatores de Risco.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3 RESULTADOS.....	10
4 DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

As disfunções do manguito rotador representam a principal causa de dor e de incapacidade relacionadas ao complexo do ombro, respondendo por parcela expressiva das consultas ortopédicas e fisioterapêuticas. Estima-se que a doença do manguito rotador seja responsável por até 70% dos atendimentos motivados por queixas no ombro (BRINDISINO *et al.*, 2021) e que os distúrbios dessa estrutura correspondam a algo entre 65% e 85% dos casos de dor no ombro (SUSSIEK *et al.*, 2026). Trata-se de uma condição fortemente associada ao envelhecimento: as lesões acometem aproximadamente 30% da população com mais de 60 anos, proporção que praticamente dobra, alcançando cerca de 60%, aos 80 anos (THIGPEN *et al.*, 2016). Dados convergentes indicam prevalência de lesão do manguito rotador em torno de 25,6% aos 60 anos e de 45,8% aos 70 anos (ZHAO *et al.*, 2021). Em estudo populacional de referência, foram identificadas rupturas completas em 20,7% dos ombros avaliados, com prevalência crescente conforme a idade, sendo que 36% dos indivíduos sintomáticos e 17% dos assintomáticos apresentavam a ruptura completa (EZELL; MALCARNEY, 2021). Considerando o progressivo envelhecimento populacional, projeta-se que a incidência dessas lesões continue a aumentar nas próximas décadas (SUSSIEK *et al.*, 2026).

O comprometimento decorrente dessas lesões não se restringe ao quadro doloroso. Manifestações como sinal de impacto positivo, fraqueza para abdução e rotação externa e redução da elevação anterior comprometem diretamente a função do membro superior (EZELL; MALCARNEY, 2021). A dor no ombro afeta negativamente o uso do membro superior, o repouso noturno, as atividades de vida diária, o trabalho, o desempenho esportivo e a autonomia do indivíduo (BRINDISINO *et al.*, 2021), o que se traduz em relevante deterioração da qualidade de vida (HAO *et al.*, 2025).

Diante desse cenário, condutas terapêuticas continuam sendo fonte importante de discussão na literatura científica (SUSSIEK *et al.*, 2026). Muitos pacientes com rupturas sintomáticas obtêm resultados satisfatórios com tratamento não cirúrgico, ao passo que o reparo tende a ser indicado para indivíduos mais jovens, com elevada demanda funcional, portadores de rupturas traumáticas agudas (situações em que há maior risco de progressão da lesão) e para aqueles com dor e fraqueza persistentes, refratárias à fisioterapia e às demais intervenções conservadoras (SUSSIEK *et al.*, 2026). Uma revisão sistemática com metanálise que comparou reparo e tratamento

conservador demonstrou superioridade estatisticamente significativa do tratamento cirúrgico quanto à dor e à função aos 6, 12 e 24 meses; entretanto, tais diferenças não alcançaram a mínima diferença clinicamente importante, e a certeza da evidência variou de muito baixa a moderada, de modo que ambas as estratégias podem ser consideradas escolhas razoáveis (BRINDISINO *et al.*, 2021). Ainda assim, observa-se expansão consistente da conduta cirúrgica: as taxas de reparo aumentaram cerca de 200% na Europa e nos Estados Unidos nos últimos anos (SUSSIEK *et al.*, 2026), e a via artroscópica substituiu a técnica aberta, representando atualmente mais de 95% dos reparos realizados (THIGPEN *et al.*, 2016).

O sucesso do reparo artroscópico, contudo, não é uniforme, como evidenciam as taxas de falha estrutural relatadas na literatura que variam de 16% a 94% (THIGPEN *et al.*, 2016), situando-se entre 10% e 48,4% nas rupturas em geral e alcançando até 94% nas rupturas maciças (ZHAO *et al.*, 2021). Mais relevante para a prática clínica é o momento em que essas falhas ocorrem: mais de 98% dos reparos que não cicatrizam falham nos primeiros seis meses de pós-operatório e, em rupturas maiores que 4 cm, até 78% das falhas acontecem já nos três primeiros meses (THIGPEN *et al.*, 2016). Esse período coincide exatamente com a janela em que o reparo é mais vulnerável e em que a reabilitação é mais intensa (EDWARDS *et al.*, 2017). Nesse contexto, o protocolo de reabilitação pós-operatória é reconhecido como um dos fatores modificáveis mais importantes na determinação de um desfecho bem-sucedido após o reparo cirúrgico (EDWARDS *et al.*, 2017), cabendo à fisioterapia conciliar três objetivos fundamentais: proteger o tecido em cicatrização, restaurar a amplitude de movimento e a força funcionais e devolver o paciente às tarefas laborais e esportivas (EZELL; MALCARNEY, 2021).

Reside justamente nesses objetivos o dilema central da reabilitação: promover a mobilização do ombro sem impor estresse excessivo ao reparo (THIGPEN *et al.*, 2016). A tentativa de resolver esse conflito produziu evidências divergentes. Revisão sistemática de metanálises sobrepostas concluiu que a mobilização precoce resulta em amplitude de movimento superior, sobretudo em flexão anterior, até um ano de pós-operatório, sem diferenças consistentes nos desfechos funcionais; persiste, porém, a preocupação de que protocolos precoces elevem as taxas de rerruptura, particularmente diante de rupturas pré-operatórias maiores (SALTZMAN *et al.*, 2017). Essa incerteza se reflete na prática assistencial. Estudo transversal que analisou 66 protocolos de reabilitação disponibilizados na internet identificou variabilidade acentuada e

demonstrou que tais protocolos recomendam condutas significativamente mais agressivas do que o consenso da *American Society of Shoulder and Elbow Therapists* (ASSET) quanto ao tempo de imobilização e ao início da amplitude de movimento passiva, ativo-assistida e do fortalecimento (GALETTA *et al.*, 2021). Some-se a isso o fato de que apenas 8,5% das instituições ortopédicas acadêmicas avaliadas disponibilizavam protocolos públicos, o que evidencia a ausência de padronização e o potencial de confusão para pacientes e profissionais (GALETTA *et al.*, 2021).

Historicamente, os protocolos pós-operatórios descrevem a progressão de exercícios com base em marcos temporais de cicatrização. Essa lógica encontra respaldo em estudos biológicos que demonstram que a resistência do reparo corresponde a apenas 19% a 30% do normal na sexta semana e a 29% a 50% na décima segunda semana, aproximando-se da maturidade por volta da décima quinta semana (THIGPEN *et al.*, 2016; EDWARDS *et al.*, 2017). Entretanto, como advertem Thigpen *et al.* (2016), esses valores descrevem um cenário biológico ideal e não contemplam a variabilidade interindividual, razão pela qual, além da passagem do tempo, inúmeras variáveis precisam ser consideradas para conduzir adequadamente a velocidade de progressão da reabilitação, de modo que protocolos flexíveis, ancorados no alcance de metas clínicas e critérios objetivos, tendem a ser mais apropriados do que cronogramas rígidos.

A literatura recente sustenta essa perspectiva ao demonstrar que a cicatrização tendínea é modulada por um conjunto amplo de fatores relacionados à lesão e ao paciente, porém, a evidência disponível é frequentemente contraditória e de qualidade metodológica moderada (SUSSIEK *et al.*, 2026), e não existe ainda um referencial claro, hierarquizado e de fácil aplicação clínica que traduza tais características em decisões concretas sobre a velocidade de progressão da reabilitação. Nesse sentido, a decisão sobre acelerar ou retardar a progressão parece não mais ser guiada apenas sobre o tempo decorrido desde a cirurgia, mas também considerar o perfil clínico de cada paciente.

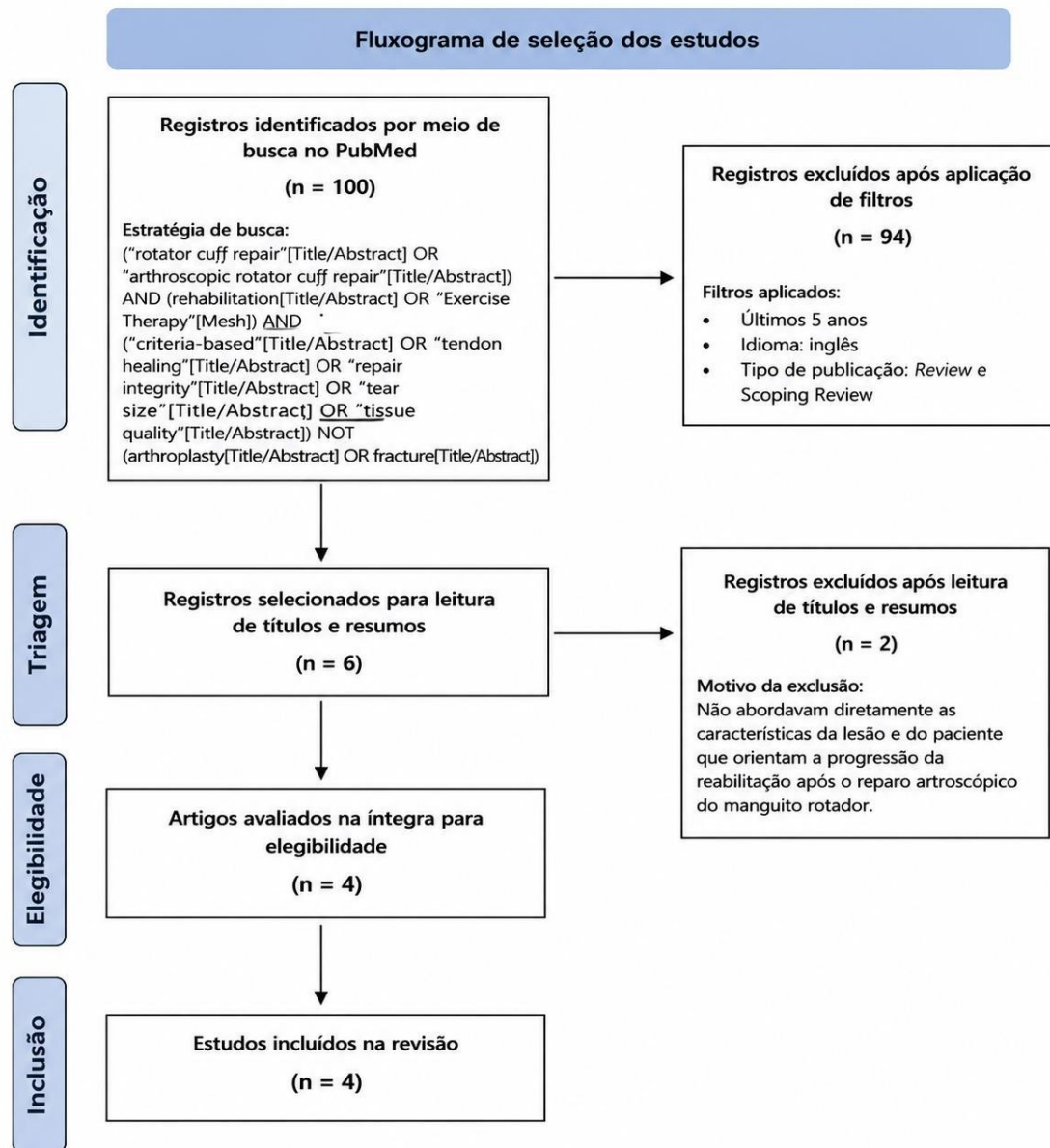
A partir dessa lacuna, levantamos a seguinte questão: quais características da lesão e do paciente devem orientar a progressão da reabilitação após o reparo artroscópico do manguito rotador? Assim, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar as características da lesão e do paciente que devem orientar a velocidade de progressão da reabilitação após o reparo artroscópico do manguito rotador.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, conduzida para responder à pergunta norteadora formulada ao final da Introdução. A busca foi conduzida na base de dados PubMed/MEDLINE, em julho de 2026. Como estratégia de busca, foram utilizados os descritores "*rotator cuff repair*" e "*arthroscopic rotator cuff repair*", combinados pelo operador booleano *OR*. Em seguida, esse conjunto foi associado, por meio do operador booleano *AND*, aos termos "*rehabilitation*" e "*exercise therapy*", também combinados pelo operador *OR*. Por fim, foram acrescentados os termos "*criteria-based*", "*tendon healing*", "*repair integrity*", "*tear size*" e "*tissue quality*", unidos pelo operador *OR*, com o objetivo de identificar estudos relacionados aos critérios que orientam a progressão da reabilitação após o reparo artroscópico do manguito rotador.

A estratégia inicial resultou em 100 artigos. Em seguida, foram aplicados os seguintes filtros na própria base de dados: publicações dos últimos cinco anos, artigos publicados em inglês e classificados como "*Review*" ou "*Scoping Review*". Após a aplicação desses critérios, permaneceram seis estudos. Os resumos dos seis artigos foram lidos para verificar sua relação com a pergunta clínica proposta. Dois estudos foram excluídos por não abordarem diretamente os fatores relacionados às características da lesão e do paciente que orientam a progressão da reabilitação após o reparo artroscópico do manguito rotador. Dessa forma, quatro artigos foram selecionados para compor este trabalho.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos incluídos na revisão



3 RESULTADOS

Quadro 1. Caracterização e principais achados dos estudos incluídos

AUTOR E ANO	OBJETIVO	ESTUDOS INCLUÍDOS	PRINCIPAIS FATORES AVALIADOS	PRINCIPAIS CONCLUSÕES
(SUSSIEK <i>et al.</i> , 2026)	Identificar os fatores mensuráveis no pré-operatório que influenciam o risco de rerruptura e os desfechos funcionais após o reparo do manguito rotador (RMR), bem como avaliar a qualidade das evidências disponíveis em revisões sistemáticas e metanálises.	23 revisões sistemáticas, das quais 11 metanálises, totalizando 387 estudos primários (285 únicos). Sobreposição moderada entre as revisões (CCA = 0,403) e qualidade metodológica moderada (escore AMSTAR médio = 7,57).	Sociodemográficos: idade, densidade mineral óssea (DMO), índice de massa corporal (IMC), diabetes, tabagismo, sexo, trabalho braçal e atividade esportiva. Genéticos: MMP-3, TNC, ESRRβ, BMP5 e COL3. Psicológicos: expectativas pré-operatórias, ansiedade, catastrofização da dor, cinesiofobia, medo-evitação e depressão. Relacionados ao ombro: tamanho da lesão, retração tendínea, número de tendões acometidos, qualidade tecidual, duração dos sintomas, infiltração gordurosa, ângulo crítico do ombro (CSA) e intervalo acromioclavicular.	A idade avançada foi o preditor mais consistente de rerruptura; DMO reduzida, IMC elevado e diabetes também aumentam esse risco. Altas expectativas pré-operatórias associaram-se a melhores desfechos funcionais, enquanto preocupação, estresse, catastrofização da dor, cinesiofobia, ansiedade e medo-evitação relacionaram-se à pior recuperação. Lesões maiores, acometimento de múltiplos tendões, retração tendínea e má qualidade tecidual elevaram a taxa de rerruptura, sem impacto claro sobre o desfecho funcional. As evidências para tabagismo e infiltração gordurosa foram contraditórias, e a qualidade metodológica global foi moderada.
(BOUCHARD <i>et al.</i> , 2025)	Avaliar a literatura disponível sobre o papel da vitamina D na cicatrização tendínea e sua influência na recuperação pós-operatória, identificando lacunas de conhecimento.	10 estudos: 7 coortes retrospectivas, 1 coorte prospectiva, 1 caso-controle pareado e 1 série de casos. Oito abordaram o manguito rotador, 1 o biceps distal e 1 o epicôndilo lateral. Amostras de 36 a 336.320 participantes; escore MINORS de 4 a 13 (maioria classificada como de baixa qualidade); nenhum ensaio clínico randomizado (ECR).	Status sérico de vitamina D (deficiência < 20 ng/dL; um estudo adotou < 10 ng/dL); prevalência de hipovitaminose D; taxa de rerruptura; complicações pós-operatórias e cirurgia de revisão; recuperação funcional e força/potência muscular; dor no pós-operatório precoce; e risco de tendinopatia.	A deficiência de vitamina D associou-se de forma consistente a piores desfechos pós-operatórios, cicatrização retardada, maiores taxas de rerruptura e de revisão e pior recuperação funcional (5 dos 8 estudos sobre o manguito rotador); apenas 1 estudo não encontrou associação. A prevalência de deficiência entre pacientes com lesão do manguito foi de 44,3%. A causalidade permanece não comprovada, em razão do predomínio de evidência de baixo nível, da sobreposição de pacientes oriundos da base PearlDiver e do uso de códigos da CID em substituição à dosagem sérica. Recomenda-se a avaliação individualizada da vitamina D no cuidado perioperatório.

(HAO <i>et al.</i> , 2025)	Elucidar os efeitos das drogas antiosteoporose (anti-OP) na reabilitação de pacientes com lesão do manguito rotador submetidos ao reparo artroscópico.	5 estudos (1 ECR e 4 estudos de coorte comparativos), com 534 pacientes, publicados entre 2019 e 2024. Três estudos utilizaram ácido zoledrônico, um denosumabe e um teriparatida; seguimento de 6 meses a 2 anos. Qualidade metodológica relativamente alta (escore NOS de 7 a 8).	Taxa de rerruptura (classificação de Sugaya); escores subjetivos (ASES, SST, UCLA e Constant); amplitude de movimento em flexão anterior e rotação interna; DMO/escore T basal; marcadores de remodelação óssea (osteocalcina, CTX e 25-OHD); e segurança das medicações.	O grupo anti-OP apresentou menor taxa de rerruptura (OR = 0,47; IC 95% 0,24-0,92), maior escore ASES na análise de sensibilidade (DM = 3,57; IC 95% 1,32-5,81) e maior ângulo de rotação interna (DM = 1,58; IC 95% 0,69-2,47). SST, UCLA, Constant e flexão anterior não diferiram entre os grupos. Conclui-se que as drogas anti-OP favorecem a cicatrização osso-tendão e a qualidade de vida, sobretudo em atividades que envolvem rotação interna. Limitações: número reduzido de estudos, heterogeneidade elevada, seguimento variável e predomínio de participantes do sexo feminino (cerca de 90%).
(EZELL; MALCARNEY, 2021)	Descrever a natureza multifatorial da patologia do manguito rotador e orientar a conduta terapêutica e a pós-operatória com base nesses múltiplos fatores.	Revisão narrativa fundamentada em 40 referências, incluindo revisões sistemáticas, metanálises, ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte e estudos histológicos e biomecânicos em modelos animais (ratos, ovinos e primatas).	Classificação e tamanho da lesão; fatores prognósticos (DMO reduzida, idade, sexo feminino, infiltração gordurosa, diabetes, distância acromiomer, tabagismo e indenização trabalhista). Reabilitação precoce versus tardia; prescrição de exercícios por níveis de contração isométrica voluntária máxima (CIVM), com limiar de 15% para o reparo recente; cronologia da cicatrização tendão-osso (fibras de Sharpey a partir da 12. ^a semana); e critérios de retorno ao esporte e ao trabalho.	A reabilitação deve ser individualizada e guiada pelo tamanho da lesão, pela qualidade tecidual, pela idade e pela adesão do paciente. Lesões pequenas e médias podem beneficiar-se da mobilização precoce sem aumento do risco de rerruptura, ao passo que lesões grandes ou maciças, idade avançada e tecido de má qualidade exigem protocolos menos agressivos. A amplitude de movimento passiva precoce não compromete o reparo, desde que o protocolo não seja excessivamente agressivo; a sobrecarga tendínea deve ser evitada por aproximadamente 12 semanas. As taxas de falha podem ultrapassar 50% em 12 meses, e o retorno ao esporte é limitado em atletas de arremesso com lesões transfixantes.

Nota: AMSTAR – A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews; ASES – American Shoulder and Elbow Surgeons; CCA – Corrected Covered Area; DM – diferença média; IC – intervalo de confiança; MINORS – Methodological Index for Non-Randomized Studies; NOS – Escala de Newcastle-Ottawa; OR – razão de chances (odds ratio); SST – Simple Shoulder Test; UCLA – University of California, Los Angeles.

4 DISCUSSÃO

Sussiek *et al.* (2026) realizaram uma revisão guarda-chuva, cujo objetivo foi sintetizar evidências provenientes de revisões sistemáticas e metanálises sobre fatores pré-operatórios específicos do paciente associados à falha de reparo e ao pior desfecho funcional após o reparo do manguito rotador.

O artigo parte de um problema clínico relevante: embora o reparo cirúrgico do manguito rotador seja capaz de melhorar dor e função, as taxas de falha estrutural permanecem consideráveis. Os autores destacam que os distúrbios do manguito rotador representam uma das principais causas de dor no ombro, correspondendo a aproximadamente 65–85% dos casos. Além disso, o envelhecimento populacional tende a aumentar a incidência dessas lesões. Apesar dos avanços diagnósticos e artroscópicos, a falha do reparo continua sendo um desafio, com taxas de rerruptura descritas entre 7% e 69%. Essa variação expressiva justifica a necessidade de identificar fatores prognósticos mensuráveis antes da cirurgia, capazes de orientar decisões terapêuticas, aconselhamento clínico e estratégias de reabilitação individualizadas.

O artigo não se propõe a comparar técnicas cirúrgicas ou protocolos de reabilitação, mas a identificar fatores pré-operatórios que podem modificar o risco de rerruptura e o resultado funcional após o reparo. Essa ideia é fundamental para a prática fisioterapêutica e cirúrgica, pois desloca a análise do sucesso terapêutico de uma visão exclusivamente técnica para uma abordagem multifatorial, envolvendo características biológicas, anatômicas, clínicas e psicossociais do paciente.

O artigo organiza os fatores de risco em categorias: fatores sociodemográficos, genéticos, psicológicos e específicos do ombro. Entre os fatores sociodemográficos, a idade avançada foi o preditor mais consistentemente associado ao aumento da taxa de rerruptura. Os autores relatam que múltiplas revisões demonstraram associação entre maior idade e pior cicatrização tendão-osso. A explicação biológica proposta envolve menor reserva local de fatores de crescimento, pior organização dos fibroblastos na interface tendão-osso e menor formação de tecido colágeno, o que reduz a estabilidade do reparo. Contudo, uma observação clinicamente importante é que idade avançada não deve ser interpretada automaticamente como contraindicação cirúrgica, pois o artigo afirma que não houve evidência clara de que pacientes mais velhos apresentam piores desfechos funcionais. Assim, a idade aumenta o risco estrutural de rerruptura, mas não necessariamente impede melhora clínica.

Outro fator relevante foi a densidade mineral óssea reduzida. A baixa densidade óssea foi associada à pior cicatrização e maior risco de falha do reparo, possivelmente por comprometer a fixação das âncoras e a integração tendão-osso. Esse achado tem implicação direta para a avaliação pré-operatória, especialmente em pacientes idosos ou com suspeita de osteopenia/osteoporose. Isso reforça a importância de compreender que o processo de recuperação não depende apenas da progressão de carga no protocolo, mas também da qualidade biológica do tecido e da capacidade de cicatrização.

O índice de massa corporal elevado também foi apontado como fator associado à rerruptura. Segundo os autores, maior IMC pode estar relacionado a pior qualidade tendínea, maior estado inflamatório sistêmico, aumento de citocinas pró-inflamatórias e maior sobrecarga mecânica sobre as articulações e tendões. A diabetes aparece de forma semelhante como fator de risco, com associação estatisticamente significativa para rerruptura e pior desempenho em alguns escores funcionais, como o Constant-Murley. O artigo explica que a hiperglicemia persistente pode prejudicar a formação de fibrocartilagem e colágeno na interface tendão-osso, dificultando a cicatrização após o reparo.

O tabagismo recebeu uma interpretação mais cautelosa. Uma metanálise indicou associação entre tabagismo e maior risco de rerruptura, com risco relativo de 2,06, enquanto outras análises não encontraram associação significativa. Essa divergência demonstra que nem todos os fatores tradicionalmente considerados prejudiciais apresentam evidência homogênea nesse contexto específico. Ainda assim, os autores mencionam que estudos experimentais indicam que a nicotina pode atrasar a cicatrização tendão-osso, prolongar a fase inflamatória e reduzir a proliferação celular. Portanto, mesmo com evidência clínica contraditória, o tabagismo continua sendo um fator relevante no aconselhamento pré-operatório e na promoção de hábitos saudáveis.

Os fatores psicológicos constituem uma das contribuições mais importantes do artigo para uma abordagem biopsicossocial. Foram identificadas quatro revisões que abordaram o impacto de fatores psicológicos nos desfechos funcionais. A expectativa pré-operatória elevada foi o único fator consistentemente associado a melhores resultados funcionais. Os autores afirmam que altas expectativas pré-operatórias foram identificadas como o único fator consistentemente associado a melhores resultados funcionais em todas as revisões. Em oposição, preocupação excessiva, estresse,

catastrofização da dor, cinesiofobia, ansiedade e medo-evitação foram associados a piores desfechos.

No domínio dos fatores específicos do ombro, o tamanho da lesão foi o fator mais frequentemente associado ao risco de rerruptura. Lesões maiores, lesões extensas ou massivas, envolvimento de múltiplos tendões, maior retração tendínea e pior qualidade tecidual aumentaram o risco de falha estrutural. Contudo, um ponto essencial é que esses fatores não apresentaram relação clara com pior desfecho funcional. Isso significa que o paciente pode apresentar rerruptura ou maior risco estrutural e, ainda assim, obter melhora clínica relevante em dor e função.

A infiltração gordurosa apresentou evidência mista. Algumas metanálises associaram maior infiltração gordurosa, especialmente em supraespinal e infraespinal, a maiores taxas de rerruptura; outras não encontraram associação significativa. Os autores explicam que a infiltração gordurosa substitui fibras musculares por tecido adiposo, aumenta fibrose, reduz elasticidade e vitalidade tendínea, além de favorecer um ambiente inflamatório crônico. No entanto, a inconsistência dos resultados sugere que a relação entre infiltração gordurosa e falha do reparo ainda depende de padronização metodológica, classificação precisa e controle de fatores confundidores.

Outros fatores anatômicos importantes foram o ângulo crítico do ombro e o intervalo acromiomerale. O aumento do ângulo crítico do ombro foi associado a maior risco de rerruptura, possivelmente por elevar forças de cisalhamento e aumentar a demanda estabilizadora sobre o supraespinal. Já um intervalo acromiomerale reduzido pode indicar alteração mecânica glenomerale e pior qualidade do manguito. Esses dados reforçam a importância da avaliação por imagem no planejamento cirúrgico e no prognóstico pós-operatório.

A principal conclusão do artigo é que idade, expectativas pré-operatórias e extensão da lesão do manguito rotador devem ser cuidadosamente consideradas no planejamento terapêutico. Dessa forma, o estudo sustenta uma abordagem individualizada, na qual o risco de falha não deve ser interpretado isoladamente, mas integrado ao perfil clínico, biológico, psicológico e funcional do paciente.

Ezell e Malcarney (2021) apresentam uma revisão narrativa sobre a reabilitação após o reparo cirúrgico do manguito rotador, com ênfase na necessidade de individualização dos protocolos terapêuticos conforme tamanho da lesão, qualidade tecidual, idade, fatores prognósticos, tipo de reparo e demandas funcionais do

paciente. O eixo central do estudo é a compreensão de que a reabilitação pós-operatória não deve ser conduzida apenas por prazos fixos, mas por uma análise multifatorial do processo de cicatrização tendão-osso, dos riscos de falha do reparo e das metas funcionais específicas de cada indivíduo.

A ideia principal defendida pelos autores é que os protocolos atuais de reabilitação após reparo do manguito rotador costumam buscar três objetivos gerais: proteger o tecido em cicatrização, restaurar amplitude de movimento e força, e permitir o retorno a tarefas esportivas ou ocupacionais. Entretanto, foi destacado que esses objetivos não devem ser aplicados de maneira uniforme, pois há grande variação clínica entre os pacientes. Essa variação é atribuída principalmente ao tamanho da ruptura, à qualidade do tecido, à adesão ao tratamento, à idade, à presença de comorbidades e à exigência funcional do ombro operado.

Do ponto de vista epidemiológico e clínico, o artigo reforça que as lesões do manguito rotador são frequentes e podem decorrer tanto de trauma quanto de alterações degenerativas relacionadas ao envelhecimento. Foi citado o estudo de Yamamoto *et al.* (2010), no qual foram avaliadas mais de 600 pessoas e mais de 1200 ombros, sendo encontrada prevalência de rupturas completas em 20,7% da amostra. A prevalência aumentou com a idade, e fatores como sexo masculino, idade avançada, trabalho manual, dominância do membro e histórico traumático foram associados a maior risco de ruptura.

As rupturas parciais foram descritas conforme a classificação de Ellman, sendo divididas em articulares, bursais ou intratendíneas, além de serem graduadas conforme a profundidade da lesão. As rupturas completas foram classificadas por tamanho: pequenas, médias, grandes e massivas. O tamanho da ruptura foi apresentado como um dos principais determinantes da taxa de cicatrização e do risco de falha pós-operatória. O artigo destaca que existe uma relação inversa entre tamanho da lesão e taxa de cicatrização: quanto maior a ruptura, menor a probabilidade de reparo estrutural bem-sucedido.

Entre os fatores prognósticos, foi atribuído grande peso à idade, ao tamanho da lesão, à qualidade óssea e tendínea, à infiltração gordurosa, à diabetes mellitus e à distância acromioclavicular. Esse achado tem implicação direta na reabilitação: protocolos agressivos, especialmente em pacientes idosos, com lesões grandes ou tecido de baixa qualidade, podem aumentar o risco de sobrecarga precoce no sítio de reparo.

A discussão sobre tabagismo foi apresentada de forma crítica. Alguns estudos clínicos não encontraram impacto significativo do tabagismo nos desfechos funcionais ou nas taxas de cicatrização, mas estudos experimentais em modelos animais demonstraram prejuízo na cicatrização tendão-osso, com atraso na remodelação, menor força máxima e inflamação prolongada. Assim, embora a evidência clínica não seja completamente uniforme, o artigo sugere que o tabagismo deve ser considerado um fator potencialmente negativo, especialmente por seus efeitos biológicos sobre a cicatrização.

Outro ponto importante foi a influência de fatores psicossociais e ocupacionais. Pacientes envolvidos em processos de compensação trabalhista apresentaram piores desfechos após o reparo do manguito rotador, mesmo após controle de variáveis confundidoras. Contudo, os autores ressaltam que a educação pré-operatória pode melhorar a dor e o estado geral de saúde nesses pacientes. Isso indica que o tratamento não deve ser limitado à prescrição de exercícios, devendo incluir orientação sobre expectativas realistas, adesão, proteção do reparo e progressão funcional.

Na comparação entre tratamento conservador e cirúrgico, o artigo adota uma postura equilibrada. Para rupturas parciais menores que 50%, os resultados com desbridamento, com ou sem acromioplastia, foram considerados satisfatórios. Para rupturas maiores que 50%, a literatura tende a favorecer o reparo cirúrgico. Em rupturas completas não traumáticas, especialmente em indivíduos acima de 55 anos, alguns estudos não encontraram diferença clinicamente importante entre fisioterapia isolada, acromioplastia associada à fisioterapia e reparo cirúrgico associado à fisioterapia em seguimento de dois anos. Por outro lado, em rupturas traumáticas completas, principalmente massivas, o reparo precoce foi associado à recuperação funcional e reversão de pseudoparesia. Portanto, a indicação terapêutica deve considerar idade, origem traumática ou degenerativa, sintomas, função, tamanho da lesão e expectativa do paciente.

Os autores afirmam que não existe consenso definitivo sobre o início ideal da mobilização. Foi citado que rupturas pequenas e médias podem se beneficiar de mobilização mais precoce, desde que não existam fatores prognósticos negativos importantes. Já rupturas grandes e massivas parecem exigir abordagem menos agressiva. Por não haver uniformidade na literatura, o artigo propõe um raciocínio clínico: a mobilização precoce pode favorecer amplitude de movimento e função inicial, porém pode aumentar o risco de rerruptura quando aplicada de forma

excessiva, sobretudo em lesões maiores.

A cicatrização tendão-osso é apresentada como fundamento biológico para a progressão cautelosa. Estudos histológicos citados no artigo mostram que, embora o reparo possa parecer macroscopicamente cicatrizado por volta de oito semanas, as fibras de Sharpey, responsáveis por ancorar o tendão ao osso, não aparecem em número considerável antes da 12ª semana. Além disso, a força do reparo em modelos animais foi descrita como inferior a 30% do normal em seis semanas e não superior a 50% em 12 semanas, aproximando-se de maior resistência apenas por volta de seis meses. Essa informação sustenta a recomendação de evitar cargas excessivas nas primeiras 12 semanas e reforça a necessidade de progressão criteriosa.

No que se refere à prescrição de exercícios, o artigo propõe que a seleção das atividades seja baseada nos níveis de ativação muscular mensurados por eletromiografia, expressos como percentual da contração isométrica voluntária máxima. Os níveis foram classificados como baixo, moderado, alto e muito alto. Um valor de 15% da contração voluntária máxima foi citado como limite biomecânico aproximado para um manguito recém-reparado. Essa informação é extremamente útil para organizar a reabilitação por fases, iniciando com exercícios de baixa ativação, progredindo para amplitude ativa-assistida, amplitude ativa, fortalecimento inicial e, posteriormente, tarefas específicas.

A progressão apresentada no artigo organiza a reabilitação em quatro fases. A primeira fase, de proteção e mobilidade passiva, ocupa aproximadamente as semanas 1 a 6 e inclui exercícios como pêndulos pequenos, deslizamento na mesa em plano escapular e rotação externa assistida em baixa abdução. A segunda fase, entre as semanas 5 e 12, progride de mobilidade ativo-assistida para ativa. A terceira fase, entre as semanas 9 e 20, introduz fortalecimento inicial, como extensão de ombro, remada sentada, rotação interna e externa progressivas. A quarta fase, a partir de aproximadamente 20 semanas, avança para fortalecimento e tarefas específicas.

Os autores afirmam que as progressões servem apenas como orientação, reforçando que a decisão terapêutica deve se basear na resposta clínica do paciente. Dor persistente, aumento de sintomas, compensações escapulares, perda de amplitude ou sinais de irritabilidade devem retardar a progressão. Por outro lado, pacientes jovens, com lesões pequenas, boa qualidade tecidual e boa adesão podem tolerar avanço mais precoce. As limitações do artigo também merecem atenção. A revisão narrativa concentra-se principalmente no tendão supraespal, o mais

frequentemente acometido, mas reconhece que lesões envolvendo subescapular, bíceps ou lábio glenoidal exigem precauções adicionais. Além disso, há grande variabilidade nas técnicas cirúrgicas, na mensuração das lesões e nos protocolos de reabilitação estudados. Outro limite importante é que parte das evidências sobre cicatrização e resistência mecânica deriva de estudos em animais, o que exige cuidado ao transferir diretamente esses achados para humanos.

O artigo sustenta que a recuperação ideal depende da comunicação entre cirurgião, fisioterapeuta e paciente, do conhecimento sobre extensão da lesão, técnica cirúrgica, tecidos envolvidos e demandas funcionais.

Bouchard *et al.* (2025) analisam o papel da vitamina D na cicatrização tendínea pós-operatória, com foco predominante no reparo do manguito rotador. Trata-se de uma revisão de escopo, publicada no *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, cujo objetivo foi sintetizar a literatura disponível sobre a relação entre o status sérico de vitamina D, a recuperação funcional e os desfechos estruturais após reparo tendíneo. A relevância do estudo está no fato de que lesões tendíneas continuam representando um desafio clínico importante, especialmente porque o tendão apresenta baixa vascularização, ambiente biomecânico complexo e risco considerável de cicatrização incompleta.

A hipótese central do estudo foi que a deficiência de vitamina D estaria associada a piores desfechos de cicatrização tendínea, incluindo maior taxa de falha, maior risco de rerruptura e menor recuperação funcional. Essa hipótese é biologicamente plausível, pois a vitamina D não atua apenas no metabolismo ósseo, mas também parece participar da homeostase musculoesquelética de forma mais ampla. O artigo aponta que os tendões expressam receptores de vitamina D, o que sugere uma possível ação direta sobre o tecido tendíneo. Entre os mecanismos discutidos, destacam-se a modulação da inflamação, a proliferação celular e o remodelamento da matriz extracelular, processos fundamentais para a reparação do tendão após cirurgia. Assim, a vitamina D é apresentada como um possível fator biológico modificável, com implicações relevantes para o cuidado perioperatório e para a reabilitação.

A amostra final incluiu dez estudos, sendo sete coortes retrospectivas, uma coorte prospectiva, um estudo caso-controle pareado e uma série de casos, a maioria classificada como nível de evidência 3. A maior parte deles identificou associação entre deficiência de vitamina D e piores desfechos tendíneos. No contexto específico do

manguito rotador, cinco estudos relataram relação entre a deficiência e desfechos negativos, incluindo maior risco de lesão, maior taxa de revisão cirúrgica, maior taxa de rerruptura, maior dor inicial e pior recuperação funcional.

Apesar dessa tendência, os próprios autores adotam uma interpretação cautelosa quanto à força dessas evidências: nenhum ensaio clínico randomizado foi incluído na revisão. Assim, embora a associação entre vitamina D e cicatrização tendínea pareça consistente em parte da literatura, ainda não é possível estabelecer causalidade. A principal contribuição da revisão, portanto, não está em demonstrar que a vitamina D melhora a cicatrização, mas em organizar criticamente o campo e evidenciar uma lacuna relevante de pesquisa.

De acordo com Hao *et al.* (2025) o uso de medicamentos antiosteoporóticos poderia influenciar positivamente a reabilitação de pacientes submetidos ao reparo artroscópico do manguito rotador. A relevância do estudo está diretamente relacionada à alta prevalência das lesões do manguito rotador em populações mais velhas e ao impacto clínico das falhas de cicatrização pós-operatória, especialmente as rerrupturas tendíneas. Os autores destacam que as lesões do manguito rotador são comuns na articulação glenoumeral e se manifestam por limitação de movimento, fraqueza e dor, afirmando que elas representam quase metade das lesões do ombro. Além disso, a prevalência aumenta com a idade, atingindo mais de 45% dos indivíduos acima de 70 anos. Esse dado mostra que o envelhecimento, a qualidade óssea e a integridade tendínea devem ser avaliados em conjunto durante a tomada de decisão reabilitacional.

A ideia principal do estudo parte de uma relação biomecânica e biológica importante: o reparo do manguito rotador depende não apenas da sutura tendínea, mas também da cicatrização entre tendão e osso. Essa interface osteotendínea é diretamente influenciada pela qualidade óssea da tuberosidade maior do úmero, local de reinserção dos tendões do manguito. Os autores afirmam que a osteoporose reduz a qualidade óssea no sítio de reparo e prejudica a cicatrização tendão-osso, pois diminui a resistência de fixação das âncoras, podendo favorecer afrouxamento, soltura e falha estrutural. Nesse sentido, a osteoporose não deve ser vista apenas como uma doença sistêmica de risco para fraturas, mas também como um fator local capaz de comprometer o sucesso cirúrgico do reparo artroscópico.

A hipótese que sustenta a metanálise é que o tratamento farmacológico da osteoporose poderia melhorar a cicatrização tendão-osso após o reparo artroscópico. Os autores diferenciam a suplementação tradicional de cálcio e vitamina D da terapia

medicamentosa antiosteoporótica, destacando que os medicamentos são capazes de aumentar de forma mais significativa a densidade mineral óssea.

A amostra total foi de 534 pacientes, sendo que apenas um estudo era ensaio clínico randomizado, enquanto os demais eram estudos comparativos de coorte. Os períodos de seguimento variaram entre seis meses e aproximadamente dois anos. O artigo mostra que os participantes eram predominantemente mulheres, muitas delas com osteoporose estabelecida, e que os protocolos de intervenção variaram quanto ao tipo de medicamento, dose e momento de administração.

O principal resultado da metanálise foi a redução da taxa de rerruptura no grupo que recebeu medicamentos antiosteoporóticos. Em termos práticos, isso sugere que o uso desses medicamentos pode favorecer a integridade estrutural do reparo.

Quanto aos escores funcionais, medidos por escalas específicas, eles não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Essa diferença entre integridade estrutural e função clínica é uma das ideias mais importantes do artigo: a melhora da cicatrização ou redução da rerruptura não se traduz automaticamente em melhora expressiva de todos os escores funcionais, pelo menos no curto prazo.

A amplitude de movimento também foi avaliada. A flexão anterior não apresentou diferença significativa entre os grupos. No entanto, a rotação interna melhorou após análise de sensibilidade, indicando que os medicamentos antiosteoporóticos podem favorecer atividades que exigem esse padrão de movimento. Os autores concluem que os fármacos antiosteoporóticos melhoraram especialmente as atividades envolvendo rotação interna do ombro. Essa informação é clinicamente interessante porque a rotação interna está envolvida em tarefas funcionais como higiene pessoal, vestir-se, alcançar a região lombar e posicionar o membro superior atrás do corpo. Portanto, mesmo que a flexão anterior não tenha demonstrado diferença clara, a melhora na rotação interna pode ter impacto relevante na independência funcional do paciente.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a progressão da reabilitação após o reparo artroscópico do manguito rotador não deve ser conduzida exclusivamente por prazos pré-estabelecidos, mas orientada pela combinação de características da lesão e do paciente capazes de modificar o risco de falha estrutural e o ritmo da cicatrização tendão-osso. No que se refere à lesão, o tamanho e a extensão da ruptura, o número de tendões acometidos, o grau de retração tendínea, a qualidade tecidual, a infiltração gordurosa e parâmetros anatômicos como o ângulo crítico do ombro e o intervalo acromioclavicular mostraram-se associados a maior risco de rerruptura, ainda que sem relação clara com pior desfecho funcional. Quanto ao paciente, destacam-se a idade avançada, a densidade mineral óssea reduzida, o índice de massa corporal elevado, o diabetes, o tabagismo, o status de vitamina D e o tratamento da osteoporose como elementos que interferem na qualidade biológica do reparo, somando-se aos fatores psicológicos e ocupacionais, nos quais expectativas pré-operatórias elevadas favorecem melhores resultados, enquanto catastrofização da dor, cinesiofobia, ansiedade e medo-evitação associam-se a pior recuperação. Considerando que a resistência do reparo permanece reduzida nas primeiras doze semanas, pacientes com lesões extensas, tecido de má qualidade ou múltiplos fatores de risco demandam progressão mais cautelosa, ao passo que lesões pequenas, tecido íntegro e boa adesão permitem avanço mais precoce. Ressalta-se, contudo, que as evidências disponíveis derivam majoritariamente de estudos observacionais e revisões narrativas, com escassez de ensaios clínicos randomizados, o que reforça a necessidade de pesquisas futuras que padronizem critérios objetivos de progressão e sustentem uma reabilitação verdadeiramente individualizada.

REFERÊNCIAS

- BOUCHARD, Marc D. *et al.* The Role of Vitamin D in Postoperative Tendon Healing: A Scoping Review. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 13, n. 10, art. 23259671251371300, out. 2025. DOI:10.1177/23259671251371300. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/23259671251371300>. Acesso em: 30 jul. 2026.
- BRINDISINO, Fabrizio *et al.* Rotator cuff repair vs. nonoperative treatment: a systematic review with meta-analysis. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, Nova York, v. 30, n. 11, p. 2648-2659, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2021.04.040>. Acesso em: 31 jul. 2026.
- EDWARDS, Peter K. *et al.* A systematic review of electromyography studies in normal shoulders to inform postoperative rehabilitation following rotator cuff repair. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Alexandria, v. 47, n. 12, p. 931-944, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7271>. Acesso em: 31 jul. 2026.
- EZELL, Dakota J.; MALCARNEY, Hilary L. Rotator cuff repair rehabilitation considerations and respective guidelines: a narrative review. **JSES Reviews, Reports, and Techniques**, Nova York, v. 1, n. 3, p. 179-185, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.xrrt.2021.04.009>. Acesso em: 31 jul. 2026.
- GALETTA, Michael D. *et al.* Rehabilitation variability after rotator cuff repair. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, Nova York, v. 30, n. 7, p. e322-e333, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.11.016>. Acesso em: 31 jul. 2026.
- HAO, Yue *et al.* The effect of applying anti-osteoporosis drugs on the rehabilitation of patients with rotator cuff tears after arthroscopic rotator cuff repair: a meta-analysis. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, Londres, v. 20, n. 1, art. 347, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13018-025-05745-9>. Acesso em: 31 jul. 2026.
- SALTZMAN, Bryan M. *et al.* Does early motion lead to a higher failure rate or better outcomes after arthroscopic rotator cuff repair? A systematic review of overlapping meta-analyses. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, Nova York, v. 26, n. 9, p. 1681-1691, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.04.004>. Acesso em: 31 jul. 2026.
- SUSSIEK, Julia *et al.* Patient-specific risk factors for repair failure and poor functional outcome after rotator cuff repair: an umbrella review. **BMC Musculoskeletal Disorders**, Londres, v. 27, n. 1, art. 167, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08608-w>. Acesso em: 31 jul. 2026.
- THIGPEN, Charles A. *et al.* The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus statement on rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, Nova York, v. 25, n. 4, p. 521-535, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.12.018>. Acesso em: 31 jul. 2026.

YAMAMOTO, A. et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, Nova York, v. 19, n. 1, p. 116-120, 2010. DOI: 10.1016/j.jse.2009.04.006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.04.006>. Acesso em: 31 jul. 2026

ZHAO, Jinlong et al. Risk factors affecting rotator cuff retear after arthroscopic repair: a meta-analysis and systematic review. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, Nova York, v. 30, n. 11, p. 2660-2670, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2021.05.010>. Acesso em: 31 jul. 2026.