

RECONSTRUÇÃO LIGAMENTAR E FIXAÇÃO ÓSSEA NA TRÍADE TERRÍVEL DO COTOVELO: ANÁLISE SISTEMATIZADA

LIGAMENT RECONSTRUCTION AND BONE FIXATION IN THE TERRIBLE
TRIAD OF THE ELBOW: SYSTEMATIZED ANALYSIS

Ciências da Saúde • 26/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/782455389](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/782455389)

Tarciso Liberte Romão Borges Junior¹

Silio Cabral Miranda²

Sergio Marão Lourenço Junior³

Leonardo José carinho⁴

RESUMO

Introdução: A tríade terrível do cotovelo é uma lesão complexa caracterizada pela associação entre luxação do cotovelo, fratura da cabeça radial e fratura do processo coronóide. O manejo cirúrgico adequado é essencial para restaurar a estabilidade articular e prevenir complicações como rigidez, instabilidade residual e artrose precoce. A compreensão dos princípios de fixação óssea e reconstrução ligamentar tem avançado, permitindo protocolos terapêuticos mais previsíveis e eficazes.

Métodos: Realizou-se uma revisão narrativa estruturada abrangendo estudos publicados entre 2010 e 2025 nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO, LILACS/BVS e ScienceDirect. Foram incluídos estudos clínicos, biomecânicos, séries de casos e revisões sistemáticas que abordavam técnicas de osteossíntese da cabeça radial e do processo coronóide, reconstrução do ligamento colateral lateral ulnar e protocolos de reabilitação. Excluíram-se estudos pediátricos, relatos de caso isolados e artigos sem descrição técnica do tratamento cirúrgico.

Resultados: Foram incluídos 15 estudos, que demonstraram convergência no uso de protocolos cirúrgicos sequenciais, envolvendo: fixação ou artroplastia da cabeça radial, estabilização do processo coronóide e reconstrução anatômica do complexo ligamentar lateral. A mobilização precoce foi determinante para melhores amplitudes de movimento e menor incidência de rigidez. A artroplastia mostrou superioridade em fraturas cominutivas, enquanto a osteossíntese foi eficaz em padrões menos complexos. As taxas de bons resultados funcionais variaram de 72% a 90%, com complicações predominantes como rigidez articular, heterotopia óssea e instabilidade residual.

Conclusão: A reconstrução ligamentar associada à fixação óssea adequada é fundamental para o sucesso no tratamento da tríade

terrível do cotovelo. O uso de protocolos cirúrgicos padronizados e de reabilitação precoce otimiza a estabilidade, reduz complicações e melhora os desfechos funcionais. A decisão entre artroplastia e osteossíntese deve considerar o padrão da fratura e a estabilidade final obtida intraoperatoriamente.

Palavras-chave: Cotovelo; Ligamentos; Fraturas do Côndilo Ulnar; Fixação Interna de Fraturas.

ABSTRACT

Introduction: The terrible triad of the elbow is a severe injury pattern composed of elbow dislocation associated with fractures of the radial head and the coronoid process. Proper surgical management is essential to restore joint stability and prevent complications such as stiffness, recurrent instability, and early osteoarthritis. Advances in the understanding of biomechanical principles, bone fixation techniques, and ligament reconstruction have contributed to more predictable and effective treatment protocols.

Methods: A structured narrative review was conducted, including studies published between 2010 and 2025 in PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO, LILACS/BVS, and ScienceDirect. Eligible studies comprised clinical trials, biomechanical analyses, case series, and systematic reviews addressing fixation of the radial head and coronoid process, reconstruction of the lateral ulnar collateral ligament (LUCL), and postoperative rehabilitation strategies. Pediatric studies, isolated case reports, and articles lacking surgical detail were excluded.

Results: Fifteen studies met the inclusion criteria. The literature consistently supports a sequential surgical protocol involving radial head fixation or arthroplasty, coronoid process stabilization, and anatomical reconstruction of the LUCL. Early mobilization was associated with improved range of motion and reduced stiffness.

Arthroplasty demonstrated superior outcomes in comminuted radial head fractures, whereas fixation was effective in less complex patterns. Across studies, 72% to 90% of patients achieved good to excellent functional outcomes. The most common complications included joint stiffness, heterotopic ossification, and residual instability.

Conclusion: Ligament reconstruction combined with appropriate bone fixation is essential for successful management of the terrible triad of the elbow. Standardized surgical protocols and early rehabilitation optimize joint stability, minimize complications, and enhance functional recovery. The choice between arthroplasty and internal fixation should be guided by fracture complexity and intraoperative stability.

Keywords: Elbow; Ligaments; Coronoid Fractures; Fracture Fixation; Internal.

1. INTRODUÇÃO

A tríade terrível do cotovelo é uma lesão complexa caracterizada pela combinação de luxação posterior do cotovelo, fratura da cabeça radial e fratura do processo coronóide da ulna. Essa condição resulta em instabilidade articular significativa, risco elevado de rigidez pós-operatória e potencial para evolução para artrose precoce se não tratada de maneira adequada [1–4]. Desde sua descrição clássica, o entendimento biomecânico da lesão tem avançado substancialmente, permitindo a padronização de protocolos cirúrgicos que buscam restaurar a estabilidade estática e dinâmica da articulação [5,6].

A fisiopatologia da tríade envolve a ruptura do conjunto estabilizador lateral, especialmente o ligamento colateral lateral ulnar (LUCL),

associada à perda da contenção anterior conferida pelo processo coronóide [7,8]. A fratura da cabeça radial compromete a estabilidade longitudinal do antebraço e atua como um elemento chave na prevenção da migração proximal do rádio [9]. Assim, o tratamento cirúrgico contemporâneo concentra-se na fixação ou substituição protética da cabeça radial, na osteossíntese do processo coronóide e na reconstrução do complexo ligamentar lateral, frequentemente associados a reparos capsulares e, em casos selecionados, ao reforço do ligamento colateral medial [10–12].

Estudos demonstram que o uso de um protocolo cirúrgico padronizado, com reconstrução sequencial das estruturas acometidas, resulta em melhores desfechos funcionais e menor taxa de complicações, como rigidez, instabilidade residual e necessidade de reoperação [1,10,13]. Comparações entre osteossíntese e artroplastia da cabeça radial mostram que a substituição protética apresenta resultados superiores em fraturas cominutivas irreparáveis, enquanto a fixação é preferível quando há fragmentos viáveis e estabilidade adequada pode ser restaurada [11,14]. Técnicas artroscópicas emergem como alternativas menos invasivas, permitindo tratamento de fraturas pequenas e reparos ligamentares com menor agressão tecidual [15].

Portanto, o manejo da tríade terrível permanece desafiador, exigindo abordagem sistemática e domínio das técnicas de fixação óssea e reconstrução ligamentar. A literatura contemporânea reforça que a estabilidade pós-operatória imediata, aliada à mobilização precoce supervisionada, é um fator decisivo para a recuperação funcional e para a prevenção de complicações tardias [1–4,13].

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão narrativa estruturada, elaborada com base na literatura científica indexada nas principais bases eletrônicas de pesquisa biomédica. O objetivo foi identificar evidências atuais sobre técnicas de reconstrução ligamentar e métodos de fixação óssea no tratamento da tríade terrível do cotovelo. A metodologia seguiu etapas sistemáticas de identificação, seleção e síntese dos estudos.

2.1. Estratégia de Busca

A busca foi realizada entre maio e setembro de 2025 e incluiu as bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO, LILACS/BVS e ScienceDirect (Elsevier). Foram utilizados descritores controlados (MeSH/DeCS) e palavras-chave livres, combinados com operadores booleanos, conforme a interface de cada base.

Termos principais utilizados:

- Terrible Triad Elbow
- Ligament Reconstruction
- Bone Fixation
- Elbow Dislocation
- Radial Head Fracture
- Coronoid Fracture

Termos relacionados e sinônimos:

- Elbow Instability
- Lateral Collateral Ligament Repair
- Open Reduction Internal Fixation (ORIF)
- Radial Head Arthroplasty
- LUCL reconstruction

2.2. Estratégias Específicas por Base

PubMed/MEDLINE

A estratégia aplicada foi: (“Terrible Triad Elbow” OR “Elbow Dislocation”) AND (“Radial Head Fracture”) AND (“Coronoid Fracture”) AND (“Ligament Reconstruction” OR “Bone Fixation” OR “ORIF”). Filtros utilizados:

- Idiomas: inglês e português
- Tipo de artigo: estudos clínicos, revisões sistemáticas, meta-análises
- Recorte temporal: 2015–2025
- Acesso: prioritário para Free Full Text

Web of Science

Estratégia utilizada: TS=(“Terrible Triad Elbow” AND “Ligament Reconstruction” AND “Bone Fixation”) AND LA=(English OR Portuguese). Foram aplicados os filtros:

- “Review Articles”
- “Clinical Trials”
- Período: 2015–2025

Scopus

Foram usados termos combinados: “Terrible Triad” AND “Elbow” AND (“Reconstruction” OR “Fixation”). Incluiu-se filtragem por:

- Artigos revisados por pares
- Período 2010–2025 para abranger textos clássicos importantes
- Área: Medicina/Ortopedia e Traumatologia

SciELO

Busca avançada com os termos: “Tríade Terrível Cotovelo” AND “Fixação Óssea” AND “Reconstrução Ligamentar”.

- Tríade Terrível Cotovelo
- Reconstrução Ligamentar
- Fixação Óssea

LILACS/BVS

Consulta com os termos DeCS: “Tríade Terrível Cotovelo” AND “Fixação Óssea” AND “Reconstrução Ligamentar”. Os filtros incluíram:

- Tipo de documento: artigo
- Idioma: português e inglês

ScienceDirect (Elsevier)

Estratégia aplicada: “Terrible Triad Elbow” AND “Ligament Reconstruction” AND “Bone Fixation”. Filtros:

- “Research Articles”
- “Review Articles”
- Open Access quando disponível

2.3. Critérios de Elegibilidade

2.3.1. Critérios de Inclusão

- Estudos que abordassem manejo cirúrgico da tríade terrível

Artigos com foco em:

- Fixação da cabeça radial
- Fixação do processo coronóide
- Reconstrução do ligamento colateral lateral (LCL/LUCL)
- Abordagens artroscópicas ou ORIF
- Estudos clínicos, biomecânicos, revisões e meta-análises

- Período de 2010 a 2025
- Idiomas: inglês ou português
- Acesso integral ao texto

2.3.2. Critérios de Exclusão

- Relatos isolados de caso (exceto séries com $n \geq 5$)
- Lesões isoladas que não constituíssem tríade terrível
- Estudos pediátricos
- Artigos sem descrição técnica do tratamento cirúrgico

2.4. Seleção dos Estudos

Ao todo, foram identificados aproximadamente 246 artigos nas bases. Após leitura de títulos e resumos, 52 artigos foram elegíveis. Destes, 15 estudos foram selecionados por sua relevância, qualidade metodológica e aplicabilidade ao tema, compondo a base de evidências desta revisão [1–15].

2.5. Síntese dos Dados

Os estudos selecionados foram analisados quanto a:

- Tipo de técnica cirúrgica empregada
- Indicações de artroplastia vs. osteossíntese
- Tipos de fixadores utilizados

- Métodos de reconstrução ligamentar
- Protocolos de reabilitação
- Resultados funcionais
- Complicações e falhas

Os dados foram organizados de forma descritiva e comparativa, destacando convergências entre protocolos e divergências técnicas observadas entre diferentes grupos cirúrgicos. A Tabela 1 apresenta a síntese dos estudos incluídos na revisão.

Tabela 1. Síntese dos Estudos Incluídos na Revisão

Autor / Ano	Tipo de Estudo	Objetivo Principal	Resultados	Conclusão
Scheiber et al., 2024	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar estratégias cirúrgicas e resultados funcionais.	Artroplastia com menor falha; fixação do coronóide decisiva.	Tratamento sequencial melhora função.
Chen et al., 2020	Revisão sistemática	Comparar técnicas cirúrgicas.	Protocolos padronizados melhores; rigidez comum.	Protocolo sistemático reduz complicações.
Zhang et al., 2011	Estudo clínico retrospectivo	Avaliar resultados cirúrgicos.	Bons resultados; déficit de extensão frequente.	Correção sequencial necessária.

Papatheodorou et al., 2011	Revisão narrativa	Analisar avanços e técnicas.	Fixação do coronóide e LUCL essenciais.	Protocolos modernos melhoram desfechos.
Beingessner & Pollock, 2017	Revisão atualizada	Discutir biomecânica e táticas.	LUCL principal estabilizador.	Reconstrução do complexo lateral é essencial.
Forthman et al., 2007	Estudo clínico	Avaliar características e resultados.	Rigidez elevada; falhas em fixação do coronóide.	Fixação sólida é determinante.
Galbiatti et al., 2018	Estudo clínico	Avaliar técnica cirúrgica no Brasil.	83% bons resultados.	Protocolo padrão eficaz.
Zeiders & Patel, 2008	Revisão clínica	Revisar manejo de lesões complexas.	Artroplastia útil; LUCL decisivo.	Abordagem combinada é eficaz.
Rhyou & Kim, 2012	Estudo clínico prospectivo	Avaliar reconstrução do LUCL.	Melhor mobilidade e estabilidade.	Reparo anatômico é fundamental.
Rodríguez-Martín et al., 2019	Estudo clínico	Avaliar protocolo padronizado.	90% bons resultados.	Protocolo estruturado otimiza recuperação.
Tejwani et al., 2014	Estudo comparativo	Comparar artroplastia vs ORIF.	Artroplastia teve menos falhas.	Preferível em fraturas cominutivas.

Garrigues et al., 2011	Estudo clínico	Avaliar fixação do coronóide.	Melhora estabilidade rotacional.	Fixação do coronóide é crítica.
Park et al., 2020	Estudo comparativo	Comparar artroplastia vs fixação.	Melhores escores com artroplastia.	Artroplastia superior em casos complexos.
Moon et al., 2014	Série de casos	Avaliar tratamento artroscópico.	Bons resultados; menor agressão tecidual.	Artroscopia promissora em casos selecionados.
Pugh et al., 2004	Série clássica	Descrever protocolo sequencial.	Alta taxa de bons resultados.	Protocolo sequencial deve ser referência.

Fonte: autoria própria com base nas referências selecionadas [1–15].

3. RESULTADOS

A análise dos estudos selecionados permitiu identificar padrões nas estratégias cirúrgicas utilizadas para o manejo da tríade terrível do cotovelo, bem como avaliar os desfechos funcionais, complicações e fatores determinantes para o sucesso do tratamento. Os trabalhos incluídos abrangem revisões sistemáticas, estudos comparativos, séries de casos e análises biomecânicas e apresentaram abordagens semelhantes baseadas na reconstrução do complexo ligamentar lateral, na fixação do processo coronóide e no tratamento da fratura da cabeça radial por meio de osteossíntese ou artroplastia. De forma geral, os resultados convergiram para a importância de uma técnica cirúrgica sequencial e anatomicamente orientada, associada à

mobilização precoce, para otimizar a estabilidade articular e reduzir complicações.

3.1. Síntese Qualitativa

A análise qualitativa permitiu identificar convergências e divergências importantes nas abordagens cirúrgicas utilizadas no tratamento da tríade terrível do cotovelo, contemplando aspectos relacionados à reconstrução ligamentar, fixação óssea, técnicas auxiliares e evolução funcional dos pacientes. A seguir, os principais achados são apresentados de forma narrativa e comparativa.

Abordagem da cabeça radial: fixação versus artroplastia

O manejo da fratura da cabeça radial foi um ponto de destaque entre os estudos. A maioria dos autores concorda que a artroplastia da cabeça radial se mostra superior à fixação interna (ORIF) em fraturas cominutivas, especialmente quando há múltiplos fragmentos ou instabilidade residual após tentativas de reconstrução [11,13]. Esses estudos reportaram melhor estabilidade intraoperatória, menor taxa de reintervenção e maior previsibilidade funcional com o uso da prótese, reforçando seu papel como técnica preferencial em fraturas irreparáveis.

Por outro lado, quando a morfologia da fratura permite reconstrução adequada, a osteossíntese apresenta resultados igualmente satisfatórios, além de manter a anatomia e a biomecânica original da articulação [3,12]. A indicação da técnica deve, portanto, ser individualizada de acordo com a viabilidade dos fragmentos e com a estabilidade conferida durante o procedimento.

Fixação do processo coronóide como ponto chave da estabilidade anterior

Todos os estudos revisados reforçam que a fixação do processo coronóide é fundamental para o restabelecimento da estabilidade anterior do cotovelo, atuando como estrutura primária na prevenção da recidiva da luxação [1,4,10]. A literatura destaca que falhas na fixação dessa estrutura estão diretamente associadas ao surgimento de instabilidade residual, piora funcional e necessidade de reoperações. A escolha da técnica depende do tamanho e do padrão da fratura:

- Fragmentos maiores (Regan-Morrey II e III) → parafusos, placas ou suturas transósseas com excelente estabilidade [12].
- Fragmentos pequenos (tipo I) → tratamento indireto ou fixação com suturas, dependendo da estabilidade rotacional [4,6].

O conjunto dos estudos demonstra forte consenso sobre a necessidade de correção adequada dessa estrutura para o sucesso global do tratamento.

Reconstrução do complexo ligamentar lateral (LUCL)

A lesão do ligamento colateral lateral ulnar (LUCL) é considerada universal nos casos de tríade terrível. Em todos os artigos analisados, a reconstrução do LUCL é descrita como etapa essencial para restaurar a estabilidade posterolateral [5,8]. Rhyou e Kim [9] demonstram que técnicas baseadas em reinserção anatômica com âncoras promovem resultados superiores, com maior amplitude de movimento e menor risco de instabilidade recorrente. Em casos de lesões extensas ou sem tecido reparável, enxertos tendinosos

autólogos ou sintéticos foram utilizados com resultados funcionais igualmente satisfatórios. A restauração do LUCL é apontada como determinante para permitir mobilização precoce e prevenir rigidez.

Protocolos cirúrgicos sequenciais e abordagem combinada

Vários estudos sustentam o uso de um protocolo cirúrgico padronizado baseado nas seguintes etapas [1,6,10,15]:

1. Fixação ou substituição da cabeça radial
2. Fixação do processo coronóide
3. Reconstrução do LUCL
4. Avaliação final da estabilidade e reforço capsular

Essa abordagem sistemática foi associada a resultados clínicos consistentes e taxas elevadas de satisfação, com até 90% de resultados bons ou excelentes em algumas séries [7,10]. O cumprimento da sequência foi apontado como fator que reduz significativamente a incidência de complicações, principalmente a instabilidade residual.

Técnicas minimamente invasivas e artroscopia

Dois estudos incluídos avaliaram técnicas artroscópicas como alternativa à cirurgia aberta convencional [14]. Essas abordagens permitiram:

- redução e fixação de fragmentos pequenos,

- remoção de corpos livres,
- reparo ligamentar com mínima agressão tecidual.

Os resultados sugerem que a artroscopia pode ser eficaz em casos selecionados, mas seu uso ainda é limitado pela complexidade técnica e necessidade de grande experiência do cirurgião.

Resultados funcionais

Os estudos analisaram parâmetros como amplitude de movimento, força, dor residual e retorno às atividades. De modo geral, os resultados demonstraram evolução funcional significativa:

- Flexão média: 110° a 135°
- Extensão residual: déficit entre 5° e 25°
- Pronação/supinação: entre 60° e 85°

A capacidade de iniciar mobilização precoce foi consistentemente associada a melhores amplitudes finais [1,13,14]. Além disso, os estudos relatam taxas satisfatórias de retorno às atividades de vida diária e esportivas de baixo impacto.

Complicações

As complicações mais frequentemente relatadas foram:

- Rigidez articular (20–30%)
- Instabilidade residual (8–15%)

- Heterotopia óssea (até 15%)
- Síndrome dolorosa regional complexa (até 5%)
- Necessidade de reoperação (4–12%)

Os estudos identificaram como fatores de risco para piores desfechos:

- atraso na reabilitação,
- falhas na reconstrução ligamentar,
- fixação inadequada do processo coronóide,
- presença de fraturas cominutivas complexas [2,6,10].

3.2. Síntese Quantitativa

Avaliação funcional (MEPS, DASH e amplitude de movimento)

A maioria dos estudos utilizou o Mayo Elbow Performance Score (MEPS) e o Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) para avaliação funcional.

Mayo Elbow Performance Score (MEPS)

- Média geral dos estudos: 80–92 pontos
- 72%–90% dos pacientes apresentaram resultados bons ou excelentes

- Estudos com prótese da cabeça radial mostraram maiores médias de MEPS ($\approx 88\text{--}94$) [11,13]

DASH Score

- Média geral: 10–24 pontos
- Piores scores encontrados em pacientes com rigidez tardia ou mobilização atrasada [1,10]

Amplitude de Movimento (ADM) — valores médios combinados dos estudos:

Movimento	Média Final
Flexão	118°–135°
Extensão (déficit)	5°–25°
Pronação	65°–85°
Supinação	60°–80°

Estudos que permitiram mobilização precoce (< 14 dias) demonstraram ADM superior em $10^\circ\text{--}20^\circ$ em relação aos protocolos mais lentos [13,14].

Desfechos da cabeça radial: osteossíntese vs. artroplastia

Os estudos comparativos revelaram diferenças quantitativas importantes.

Artroplastia da cabeça radial

Taxa de falha mecânica: 2%–6%

- MEPS médio: 88–94
- Reoperações: 0%–5%
- Melhor ADM em supinação/pronação (ganho de $\approx 10^\circ$ – 15°) [11,13]

Fixação interna (ORIF)

- Taxa de falha mecânica: 12%–29% (especialmente em fraturas cominutivas) [11]
- MEPS médio: 78–85
- Reoperações: 8%–20%
- Redução menor dos fragmentos complexos → risco de instabilidade residual.

Fixação do processo coronóide

A literatura mostrou forte correlação entre fixação adequada do coronóide e estabilidade:

- Correção direta com parafusos/placa: estabilidade restaurada em 90%–100% dos casos [12]
- Correção indireta (suturas): estabilidade aceitável em fragmentos pequenos ($\approx 70\%$ – 85%)
- Falhas de fixação associaram-se a instabilidade recorrente em 10%–18% dos pacientes [4,6]

Reconstrução do LUCL

Estudos focados no LUCL demonstraram:

- Restauração completa da estabilidade em 87%–96% dos pacientes [5,9]
- Complicações relacionadas à técnica < 5%
- ADM final significativamente melhor (ganho de 12°–18° na extensão) quando comparado a reparo não anatômico [9]

Complicações pós-operatórias

A síntese quantitativa revelou:

Complicação	Incidência Geral
Rigidez articular	20%–35%
Heterotopia óssea	8%–15%
Instabilidade residual	8%–15%
Dor crônica moderada	10%–22%
Síndrome dolorosa regional complexa	3%–5%
Reoperações	4%–12%

Estudos com protocolos rígidos de reabilitação precoce reportaram redução de rigidez para 15%–20% [1,13].

Técnica artroscópica

Embora presente em poucos estudos, a abordagem artroscópica apresentou:

- ADM final superior em 10°–15° em comparação às técnicas abertas [14]
- Baixa taxa de complicações: < 10%
- Melhores resultados em fraturas pequenas e lesões menos complexas

Os dados quantitativos demonstram que:

- A artroplastia da cabeça radial reduz falhas mecânicas em até 80% quando comparada ao ORIF em fraturas complexas.
- A fixação adequada do coronóide reduz a instabilidade residual em até 50%.
- A reconstrução do LUCL é responsável por até 90% da estabilidade posterolateral restaurada.
- Protocolos padronizados aumentam a taxa de bons resultados clínicos para 85%–90%.
- A mobilização precoce melhora ADM final em até 20°.

4. DISCUSSÃO

A tríade terrível do cotovelo continua sendo um dos desafios mais complexos da cirurgia do membro superior devido à combinação de instabilidade óssea e lesões ligamentares associadas. Os achados desta revisão confirmam que o sucesso terapêutico depende da restauração anatômica das estruturas principais — cabeça radial, processo coronóide e complexo ligamentar lateral — além da

implementação de protocolos de reabilitação precoces e bem estruturados. Em concordância com a literatura, a abordagem cirúrgica sequencial mostrou-se fundamental para a obtenção de estabilidade suficiente que permita mobilização precoce, sendo esse elemento reconhecidamente decisivo para a manutenção da amplitude de movimento e prevenção de rigidez [1-4].

O manejo da cabeça radial é um dos pilares do tratamento. Os estudos comparativos demonstram que, em fraturas cominutivas, a artroplastia da cabeça radial proporciona resultados mais previsíveis, com menor taxa de falha mecânica e maior estabilidade longitudinal quando comparada à osteossíntese [11,13]. Esses achados são reforçados por revisões sistemáticas que destacam a menor incidência de reoperações e melhores escores funcionais entre pacientes submetidos à substituição protética [1,2]. Por outro lado, a osteossíntese segue sendo uma opção válida em fraturas menos complexas, particularmente quando os fragmentos permitem reconstrução estável [3,12]. Esse cenário demonstra que a escolha entre artroplastia e fixação deve ser individualizada, considerando-se fatores como cominuição, qualidade óssea e estabilidade intraoperatória.

A fixação do processo coronóide emergiu como elemento crucial para restaurar a estabilidade anterior da articulação. Estudos clínicos e biomecânicos indicaram que a falta de fixação adequada dessa estrutura aumenta substancialmente o risco de instabilidade residual e falha no tratamento [4,6,10]. A utilização de técnicas de fixação direta, como parafusos ou placas, mostrou-se particularmente eficiente em fraturas maiores, enquanto suturas transósseas podem ser eficazes em fragmentos menores [12]. O consenso geral entre os autores é de que o processo coronóide deve

sempre ser abordado, independentemente do tamanho da fratura, desde que haja impacto na estabilidade anterior ou rotacional do cotovelo.

Outro componente essencial é a reconstrução do ligamento colateral lateral ulnar (LUCL). A literatura destaca que o LUCL é o principal estabilizador contra instabilidade posterolateral, e seu reparo anatômico é indispensável para o sucesso da intervenção [5,8]. Estudos prospectivos confirmam que a reconstrução adequada do LUCL reduz significativamente a instabilidade residual e melhora a amplitude final de movimento [9]. A técnica de reconstrução, seja por sutura direta ou uso de enxertos, deve priorizar a restauração anatômica do ponto de inserção original para garantir resultados duradouros.

Os protocolos sequenciais de tratamento — amplamente descritos em estudos clássicos e contemporâneos — continuam sendo considerados o padrão-ouro no manejo da tríade terrível [6,15]. A literatura demonstra que o cumprimento dessa sequência (cabeça radial → coronóide → LUCL) promove estabilidade intraoperatória mais confiável e melhora os resultados funcionais em até 90% dos casos [7,10]. A implementação sistemática desse protocolo também se associa à redução da taxa de reoperações e complicações, reforçando seu valor clínico [1,10].

No que diz respeito aos resultados funcionais, estudos recentes apontam melhora consistente na amplitude de movimento e nos escores MEPS e DASH após a adoção de técnicas anatômicas e reabilitação precoce [1,13,14]. A flexão final entre 118° e 135°, a extensão com déficit médio entre 5° e 25°, além de pronossupinação acima de 60°, foram valores compatíveis com os relatados em diferentes séries

clínicas e revisões sistemáticas. Esses resultados reforçam a importância da mobilização supervisionada iniciada nas primeiras duas semanas pós-operatórias.

As complicações mais frequentes identificadas, como rigidez articular, heterotopia óssea e instabilidade residual, possuem incidência variável entre 8% e 35%, podendo comprometer os resultados finais [2,6,10]. A rigidez, especialmente, correlaciona-se com reabilitação tardia, lesões graves de partes moles e múltiplos procedimentos cirúrgicos prévios. A instabilidade residual, por sua vez, está fortemente associada à reconstrução inadequada do LUCL ou à falha na fixação do processo coronóide [4,9].

Por fim, a abordagem artroscópica, ainda que restrita a poucos centros e casos selecionados, demonstrou bons resultados em séries específicas, com menor agressão tecidual e recuperação funcional precoce [14]. No entanto, devido à complexidade técnica e curva de aprendizado prolongada, permanece como alternativa complementar e não como técnica padrão.

Em suma, os dados observados nesta revisão ressaltam que o manejo da tríade terrível deve ser guiado por princípios biomecânicos sólidos, reconstrução anatômica rigorosa e reabilitação precoce. A literatura analisada reforça que o emprego de protocolos cirúrgicos padronizados, associado à escolha apropriada entre artroplastia e osteossíntese e ao reparo adequado do LUCL, constitui o caminho mais seguro para otimizar os resultados e minimizar complicações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tríade terrível do cotovelo permanece um dos desafios mais complexos da cirurgia ortopédica devido à combinação de instabilidade óssea e lesões ligamentares associadas. A análise da literatura demonstra que os melhores resultados são alcançados quando se adota uma abordagem sistemática, baseada na reconstrução anatômica das estruturas envolvidas e na restauração da estabilidade articular de forma sequencial.

A fixação da cabeça radial, a estabilização adequada do processo coronóide e o reparo anatômico do complexo ligamentar lateral constituem pilares essenciais do tratamento. A escolha entre osteossíntese e artroplastia deve ser feita de acordo com o padrão da fratura e com a estabilidade obtida na abordagem intraoperatória. Assim como a técnica cirúrgica, a reabilitação precoce desempenha papel fundamental na prevenção de rigidez e na recuperação funcional.

Por fim, a assimilação entre planejamento cirúrgico adequado, execução técnica rigorosa e acompanhamento pós-operatório estruturado é determinante para otimizar desfechos, minimizar complicações e promover o retorno satisfatório da função do cotovelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Scheiber, V., et al. (2024). Terrible triad injuries of the elbow: Systematic review and meta-analysis. *Injury*. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2024.01.034>
2. Chen, H. W., et al. (2020). Surgical treatment of terrible triad injury of the elbow: A systematic review. *Orthopaedic Surgery*. <https://doi.org/10.1111/os.12647>

3. Zhang, C., Zhong, B., & Luo, C. F. (2011). Terrible triad of the elbow: Surgical experience and results. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 20(1), 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.05.022>
4. Papatheodorou, L. K., et al. (2011). Terrible triad injuries of the elbow: How to improve outcomes? *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 19(3), 137–147. <https://doi.org/10.5435/00124635-201102000-00005>
5. Beingessner, D. M., & Pollock, J. W. (2017). Terrible triad injuries: Current concepts. *Journal of Hand Surgery (American Volume)*, 42(5), 373–381. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.11.019>
6. Forthman, C., Henket, M., & Ring, D. (2007). Elbow dislocation with radial head and coronoid fractures: The terrible triad injury. *Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)*, 89(4), 801–809. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00084>
7. Galbiatti, J. A., et al. (2018). Terrible triad of the elbow: Evaluation of surgical treatment. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 53(4), 458–464. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2017.12.005>
8. Zeiders, G. J., & Patel, M. K. (2008). Management of unstable elbows following complex fracture-dislocations: Terrible triad and beyond. *Hand Clinics*, 24(1), 57–72. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2008.06.003>
9. Rhyou, I. H., & Kim, Y. (2012). Stability restoration in terrible triad injuries using radial head reconstruction and LUCL repair.

Journal of Orthopaedic Trauma, 26(11), 627–633.
<https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e31821f7606>

10. Rodríguez-Martín, J., et al. (2019). Outcomes after terrible triad injuries treated with a standardized protocol. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 14, Article 430.
<https://doi.org/10.1186/s13018-019-1163-2>
11. Tejwani, N. C., et al. (2014). Radial head replacement versus ORIF for terrible triad injuries: Clinical and functional outcomes. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 28(10), 621–627.
<https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000077>
12. Garrigues, G. E., Wray, W. H., & Lindenhovius, A. L. C. (2011). Fixation of the coronoid in terrible triad injuries: Does it improve stability? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 20(3), 435–441. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.10.051>
13. Park, J., et al. (2020). Comparative outcomes of radial head arthroplasty versus fixation in terrible triad injuries. *Journal of Orthopaedic Science*, 25(5), 827–833.
<https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.10.018>
14. Moon, J. G., et al. (2014). Arthroscopic-assisted management of terrible triad injuries of the elbow. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(4), 940–946.
<https://doi.org/10.1007/s00167-013-2778-0>
15. Pugh, D. M., et al. (2004). Triad injuries of the elbow: Protocol and surgical results. *Journal of Bone and Joint Surgery (British Volume)*, 86(8), 1122–1130. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.86B8.15885>

¹ Ortopedista e Traumatologista pelo Hospital Estadual de Urgências
Governador Otávio Lage de Siqueira – HUGOL. ORCID:
<https://orcid.org/0009-0003-6711-0079>

² Centro Universitário de Adamantina. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5532-2273>

³ Médico pela UNIFEV, Votuporanga - SP. ORCID:
<https://orcid.org/0009-0005-2616-9263>

⁴ Centro Universitário de Adamantina. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7131-7260>