

Luis Alfredo Gómez Vieira

Artroplastia de interposição com enxerto dérmico associado a fixador externo articulado para o tratamento da rigidez do cotovelo em adultos jovens

São Paulo

2023

Luis Alfredo Gómez Vieira

Artroplastia de interposição com enxerto dérmico associado a fixador externo articulado para o tratamento da rigidez do cotovelo em adultos jovens

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Sistema Musculoesquelético.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Angeli Malavolta

São Paulo

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Gómez Vieira, Luis Alfredo
Artroplastia de interposição com enxerto dérmico
associado a fixador externo articulado para o
tratamento da rigidez do cotovelo em adultos jovens
/ Luis Alfredo Gómez Vieira. -- São Paulo, 2023.
Tese (doutorado) -- Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências do Sistema
Musculoesquelético.
Orientador: Eduardo Angeli Malavolta.

Descritores: 1.Articulação do cotovelo
2.Contratura 3.Adultos jovens 4.Liberação da cápsula
articular 5.Artroplastia 6.Enxerto autólogo
7.Resultado do tratamento

USP/FM/DBD-414/23

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Gómez Vieira LA. Artroplastia de interposição com enxerto dérmico associado a fixador externo articulado para o tratamento da rigidez do cotovelo em adultos jovens [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2023.

Aprovado em:

Prof. Dr. Eduardo Angeli Malavolta

Instituição: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Julgamento:

Prof. Dr. Teng Hsiang Wei

Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento:

Prof. Dr. Americo Zoppi Filho

Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento

Prof. Dr. Nicola Archetti Netto

Universidade Federal de São Paulo

Julgamento

Ao meu pai, grande entusiasta de toda a minha carreira profissional e de quem extrai ensinamentos de vida que hoje forjam a minha conduta e o meu caráter como médico, cidadão, cristão e pai de família.

A minha mãe, Maria José Vieira Gomez (*in memoriam*), mulher de brilho próprio cuja característica e olhar diferenciado àqueles que mais precisam me fez enxergar o mundo de forma mais realista e humana.

A minha esposa, Gisele Florence Carvalheira de Azevedo Gomez (minha Mamacita), e filhas, Beatriz Florence Carvalheira de Azevedo Gomez (minha Bia) e Nicole Florence Carvalheira de Azevedo Gomez (minha Nicnic). Vocês são a razão e a alegria da minha vida. Esses presentes que Deus me deu me confortam e dão equilíbrio nos momentos mais preciosos. Ao pensar em vocês tudo esqueço e começo a agradecer ontem, hoje e sempre.

Aos meus irmãos, Maria Iracema Gomez, Gerardo Gomez e José Pedro Gomez. A minha "tãe", Ignez Vieira, e Emma Gomez, pelo apoio familiar imprescindível durante esta jornada.

AGRADECIMENTOS

Não houve, não há e nunca haverá maior contribuição a este trabalho que a presença de Nosso Senhor e da Virgem Maria em todos os dias da minha vida pessoal e profissional. A Eles o meu maior agradecimento.

Ao amigo e orientador Prof. Dr. Eduardo Angeli Malavolta, que me conduziu/orientou nesta jornada com equilíbrio e sensatez.

Aos professores Dr. Americo Zoppi Filho, Dr. Arnaldo Amado Ferreira Neto e Dr. Eduardo Benegas, pelo apoio e incentivo desde a época da Residência Médica em Ortopedia no Instituto de Ortopedia e Traumatologia dos Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, na busca pelo conhecimento e melhor condição de tratamento das patologias do cotovelo e do ombro.

Ao amor da minha vida, Dra. Gisele Florence Carvalheira de Azevedo Gomez, que pacientemente esteve ao meu lado como esposa, na alegria e na tristeza, mas também como médica radiologista que atuou diretamente na análise dos exames de imagem dos pacientes incluídos neste trabalho.

Ao meu pai, também ortopedista, com dicas fundamentais no desenvolvimento deste trabalho desde o seu início.

Aos pacientes envolvidos neste trabalho, que ao entenderem a importância do projeto, participaram dele voluntariamente.

RESUMO

Gómez Vieira LA. Artroplastia de interposição com enxerto dérmico associado a fixador externo articulado para o tratamento da rigidez do cotovelo em adultos jovens [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2023.

INTRODUÇÃO: Pacientes adultos jovens com rigidez do cotovelo que não melhoram com o tratamento conservador podem ser tratados com artroplastia de interposição. Há poucos estudos com número significativo de pacientes e que avaliam os resultados a médio e longo prazo com esse procedimento. Além disso, a sobrevida do material interposto é pouco estudada. O objetivo primário deste estudo foi avaliar o resultado funcional artroplastia de interposição com enxerto dérmico autólogo associada à fixação externa dinâmica em pacientes com rigidez do cotovelo, de acordo com a escala MEPS, ao longo de cinco anos de seguimento. Os objetivos secundários foram avaliar o resultado funcional pelo questionário *quickDASH*, a dor pela escala EVA, o arco de movimento, as alterações nos exames de imagem e as complicações do procedimento. **MÉTODOS:** Série de casos retrospectiva, com dados coletados prospectivamente, com seguimento de cinco anos. Critérios de inclusão: adultos jovens entre 20 e 50 anos de idade, com maturidade esquelética, sem melhora com o tratamento conservador por período de 12 meses e ausências de infecção, lesão neurológica, bloqueio articular, pseudoartrose e consolidação viciosa no cotovelo. Critérios de exclusão: pacientes abaixo de 20 anos e acima de 50 anos de idade, não colaboração com o seguimento pós-operatório, incapacidade de responder aos questionários clínicos e portadores de patologias graves não relacionadas ao objetivo do estudo. Os pacientes foram submetidos ao procedimento cirúrgico por via posterior no cotovelo, sendo fixado o enxerto dérmico retirado da região inguinal do paciente na extremidade distal do úmero por sutura transóssea seguido de colocação de fixador externo articulado. As escalas clínicas MEPS, EVA e *quickDASH* e o arco de movimento foram aplicadas pré-operatoriamente e aos três e seis meses e anualmente de um a cinco anos. As avaliações por imagem foram realizadas pré-operatoriamente e aos cinco anos de seguimento. As complicações foram registradas ao longo do seguimento. O desfecho primário do estudo foi a escala MEPS aos cinco anos de seguimento. **RESULTADOS:** Quarenta pacientes, 24

homens e 16 mulheres, com média de idade de 38 anos foram incluídos no estudo. O lado dominante foi operado em 70% dos casos. As escalas MEPS, EVA e *quickDASH* evoluíram de 40,0, 9,5 e 43,0 pontos no pré-operatório para 67,5, 3,0 e 22,0 pontos aos cinco anos, respectivamente, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). Os arcos de flexão, extensão e flexoextensão evoluíram de 95°, 45° e 60° no pré-operatório para 120°, 20° e 110° aos cinco anos, respectivamente, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). Ocorreram 65% de complicações transitórias e 5% de complicações que comprometeram o resultado do procedimento cirúrgico. CONCLUSÕES: A artroplastia de interposição com enxerto dérmico autólogo associada à fixação externa articulada proporcionou melhora estatisticamente significante nas escalas MEPS, *quickDASH* e EVA e no arco de flexão, extensão e flexoextensão ao longo dos cinco anos de seguimento clínico. O padrão radiológico da artrose evoluiu favoravelmente no período estudado. Embora as complicações tenham sido frequentes, a maioria não necessitou de nova intervenção cirúrgica.

Palavras-chave: articulação do cotovelo; contratatura; adultos jovens; liberação da cápsula articular; artroplastia; enxerto autólogo; resultado do tratamento.

ABSTRACT

Gómez Vieira LA. Dermal graft interposition arthroplasty for the treatment of elbow stiffness in young adults [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2023.

INTRODUCTION: Young adult patients with elbow stiffness that do not improve with conservative treatment can be treated with interposition arthroplasty. There are few studies with a significant number of patients that assess the results in the medium and long term with this procedure. Furthermore, the survival of the interposed material is poorly studied. The primary objective of this study was to evaluate the functional outcome of interposition arthroplasty with autologous dermal graft associated with dynamic external fixation in patients with stiff elbow according to the MEPS scale over a 5-year follow-up. Secondary objectives were to assess functional outcome using the *quickDASH* questionnaire, pain using the VAS scale, range of motion, changes in imaging tests and procedural complications. **METHODS:** Retrospective case series with data collected prospectively with a 5-year follow-up. Inclusion criteria: young adults between 20 and 50 years of age, with skeletal maturity, with no improvement with conservative treatment for a period of 12 months and absence of infection, neurological damage, ankylosis, nonunion and malunion in the elbow. Exclusion criteria: patients under 20 and over 50 years of age, non-cooperation with the postoperative follow-up, inability to answer clinical questionnaires and patients with serious pathologies unrelated to the purpose of this study. The patients were submitted by posterior approach of the elbow and the dermal graft removed from the patient's inguinal region was fixed at the distal end of the humerus by transosseous suture followed by placement of an articulated external fixator. The MEPS, EVA and *quickDASH* clinical scales and range of motion were applied preoperatively, at 3 and 6 months and at 1 to 5 years. Imaging evaluations were performed preoperatively and at 5 years of follow-up. Complications were recorded throughout the follow-up. The primary outcome of the study was the MEPS scale at 5-years of follow-up. **RESULTS:** Forty patients, 24 men and 16 women, with a mean age of 38 years were included in this study. The dominant side was operated in 70% of cases. The MEPS, EVA and *quickDASH* clinical scales evolved

from 40.0, 9.5 and 43.0 points preoperatively to 67.5, 3.0 and 22.0 points at 5 anos respectively with a statistically significant change throughout time ($p < 0,001$). The flexion, extension and flexo-extension range evolved from 95°, 45° and 60° preoperatively to 120°, 20° and 110° at 5 years respectively with a statistically significant change over time ($p < 0,001$). There were 65% of transient complications and 5% complications that compromised the final result of the surgical procedure. CONCLUSIONS: Interposition arthroplasty with autologous dermal graft associated with articulated external fixation provided a statistically significant improvement in the MEPS, EVA and *quick*DASH scales and in the flexion, extension and flexo-extension range over the 5 years of clinical follow-up. The radiological pattern of arthrosis evolved favorably during the period studied. Although complications were frequent most did not require surgical intervention.

Keywords: elbow joint; contracture; young adults; joint capsule release; arthroplasty; autologous graft; treatment outcome.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área doadora. A: demarcação; B: planejamento; C: enxerto dérmico autólogo preparado	38
Figura 2 - Aspecto final da área doadora no pós-operatório imediato.....	39
Figura 3 - Via de acesso global posterior. Identificação, liberação e proteção do nervo ulnar.....	40
Figura 4 - Preparação e aspecto final da extremidade distal do úmero	41
Figura 5 - Aspecto final do enxerto dérmico autólogo fixado à área receptora (extremidade distal do úmero).....	41
Figura 6 - Reinserção dos ligamentos do cotovelo na extremidade distal do úmero....	42
Figura 7 - Técnica de aplicação do fixador externo dinâmico ao cotovelo. A: Fio guia posicionado sob radioscopia; B: Colocação de âncoras para reconstrução ligamentar; C: Reconstrução ligamentar finalizada; D: Fixador externo dinâmico instalado	43
Figura 8 - Aspecto final da ferida cirúrgica no pós-operatório imediato	44
Figura 9 - Radiografia simples. Cotovelo com artrose. A: estreitamento articular; B: osteofitose; C: subluxação da prótesecabeça do rádio; D: presença de corpo livre	46
Figura 10 - Tomografia computadorizada. Reconstrução em 3D. Artropatia do cotovelo	47
Figura 11 - Ressonância magnética em T1. Corte axial. Enxerto interposto na extremidade distal do úmero (setas vermelhas).....	48
Figura 12 - Ressonância magnética em T2. Corte coronal. Enxerto interposto na extremidade distal do úmero. Setas vermelhas - enxerto preservado. Seta amarela -sem enxerto.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultado da avaliação clínica de acordo com a escala MEPS ⁵⁶	54
Gráfico 2 – Resultado da avaliação clínica de acordo com a escala EVA ⁷⁴	55
Gráfico 3 – Resultado da avaliação clínica de acordo com a escala <i>quick</i> DASH ⁶³	56
Gráfico 4 – Resultado do arco de flexão ao longo do seguimento	58
Gráfico 5 – Resultado do arco de extensão ao longo do seguimento	59
Gráfico 6 – Resultado do arco de flexoextensão ao longo do seguimento.....	60
Gráfico 7 – Resultado do arco de pronação ao longo do seguimento	61
Gráfico 8 – Resultado do arco de supinação ao longo do seguimento	62
Gráfico 9 – Resultado do arco de pronossupinação ao longo do seguimento	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis intrínsecas, dados contínuos e categóricos	52
Tabela 2 - Resultados da avaliação clínica de acordo com a escala MEPS ⁵⁶	53
Tabela 3 - Resultados da avaliação clínica de acordo com a escala EVA ⁷⁴	54
Tabela 4 - Resultados da avaliação clínica de acordo com a escala <i>quickDASH</i> ⁶³	56
Tabela 5 - Resultados da flexão máxima	57
Tabela 6 - Resultados da extensão máxima	58
Tabela 7- Resultados do arco de flexoextensão máxima	60
Tabela 8 - Resultados da pronação máxima	61
Tabela 9 - Resultados da supinação máxima	62
Tabela 10 - Resultados do arco de pronossupinação máxima	63
Tabela 11 - Avaliação da radiografia simples no pré-operatório e aos 5 anos (n=40)...	65
Tabela 12 - Avaliação da tomografia computadorizada no pré-operatório e aos 5 anos (n = 40)	66
Tabela 13 - Avaliação da ressonância magnética no pré-operatório e aos 5 anos (n = 40)	66
Tabela 14 - Complicações	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	15
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1 Aspectos epidemiológicos e etiológicos da rigidez do cotovelo	16
2.2 Aspectos anatômicos e biomecânicos da rigidez do cotovelo	19
2.3 Rigidez e incapacidade	24
2.4 Resultados clínicos	25
2.4.1 Procedimentos não cirúrgicos.....	25
2.4.2 Procedimentos cirúrgicos sem interposição	25
2.4.3 Procedimentos cirúrgicos com interposição.....	30
2.4.4 Artroplastia total do cotovelo	34
3 MÉTODOS.....	35
3.1 Desenho do estudo	35
3.2 Critérios de elegibilidade	35
3.2.1 Critérios de inclusão	35
3.2.2 Critérios de exclusão	36
3.3 Fonte dos pacientes	36
3.4 Intervenção	36
3.4.1 Assepsia, antisepsia e antibioticoprofilaxia.....	37
3.4.2 Anestesia	37
3.4.3 Coleta e preparo do enxerto dérmico.....	37
3.4.4 Material cirúrgico	39
3.4.5 Procedimento cirúrgico	39
3.4.6 Cuidados pós-operatórios e reabilitação	44
3.5 Desfechos: variáveis analisadas	45
3.5.1 Escalas clínicas.....	45
3.5.2 Avaliação do arco de movimento.....	45
3.5.3 Avaliação por imagem.....	46
3.5.3.1 Radiografia simples (Rx)	46
3.5.3.1 Tomografia computadorizada (TC)	47
3.5.3.3 Ressonância magnética (RM)	47
3.5.4 Avaliação Demográfica.....	49

3.6	Análise estatística	49
4	RESULTADOS	51
4.1.	Fluxo dos pacientes.....	51
4.2.	Recrutamento	51
4.3.	Dados gerais.....	51
4.3.1	Variáveis intrínsecas aos pacientes.....	52
4.3.2	Análise dos desfechos	52
4.3.2.1	Escala MEPS ⁵⁶	53
4.3.2.2	Escala EVA ⁷⁴	54
4.3.2.3	Questionário <i>quickDASH</i> ⁶³	55
4.3.2.4	Análise do arco de movimento	57
4.3.2.4.1	Flexão do cotovelo	57
4.3.2.4.2	Extensão do cotovelo	58
4.3.2.4.3	Arco de flexoextensão do cotovelo.....	59
4.3.2.4.4	Pronação do cotovelo	60
4.3.2.4.5	Supinação do cotovelo	62
4.3.2.4.6	Arco de pronosupinação do cotovelo	63
4.3.2.4.7	Avaliação por radiologia simples	64
4.3.2.4.8	Avaliação por tomografia computadorizada	65
4.3.2.4.9	Avaliação por ressonância magnética.....	66
4.4	Complicações	67
4.5.	Análises secundárias	68
5	DISCUSSÃO	70
6	CONCLUSÕES	80
	REFERÊNCIAS.....	81
	APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	96
	ANEXO A - Aprovação por Parecer Consubstanciado do CEP do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo	98
	ANEXO B - Escala MEPS⁵⁶	101
	ANEXO C - Escala EVA⁷⁴.....	102
	ANEXO D - Questionário <i>quickDASH</i>⁶³	103

1 INTRODUÇÃO

A articulação do cotovelo tem como função a manutenção da mão no espaço, permitindo sua livre movimentação.¹

O cotovelo é propenso à rigidez após episódio de trauma. A rigidez do cotovelo chega a acometer 23% dos pacientes após um trauma.² Ela pode impedir a realização de atividades básicas diárias, podendo ser incapacitante.³

São fatores etiológicos e/ou de risco comumente relacionados com a rigidez do cotovelo a imobilização por tempo prolongado, ossificação heterotópica e sequela de lesões traumáticas, como luxação do cotovelo, fratura da cabeça do rádio, fraturas do úmero distal e a tríade terrível do cotovelo. As causas traumáticas correspondem a 80% dos casos de rigidez articular.³⁻⁷

O tratamento conservador é o primeiro estágio no tratamento da rigidez do cotovelo, podendo incluir como exemplo a reabilitação fisioterápica, hidroterapia e terapia ocupacional. A cirurgia está indicada na falha do tratamento conservador, podendo incluir: desbridamento osteoarticular, artroplastia ulnohumeral ou de ressecção, artroplastia de interposição e artroplastia total do cotovelo com implante.⁸ Diversos artigos documentam melhora do movimento na liberação cirúrgica capsular do cotovelo.⁹⁻¹²

Nos pacientes acima de 65 anos, a melhor indicação de procedimento cirúrgico é a artroplastia total do cotovelo com implante. No entanto, esse procedimento apresenta grande incidência de complicações como infecção e soltura.¹³ Já nos pacientes mais jovens – principalmente com idade inferior a 50 anos –, a melhor indicação cirúrgica ainda é motivo de discussão, não havendo consenso. A artroplastia total nesses pacientes não é a melhor opção devido às restrições funcionais e de tempo de vida útil dos implantes.^{14,15} A artrodese do cotovelo seria uma outra opção cirúrgica, entretanto, essa técnica cirúrgica produz uma limitação funcional significativa, sendo sua indicação, atualmente, bastante limitada.¹⁶

A artroplastia de interposição pode aliviar a dor com um cotovelo funcional e preservar o estoque regional, facilitando outras opções de reconstrução cirúrgica no futuro.¹⁷ Esse procedimento continua sendo uma opção cirúrgica viável, particularmente no paciente jovem.¹⁸

No entanto, há poucos estudos com número significativo de pacientes e que avaliam os resultados a médio e longo prazo com esse procedimento. Dessa forma, não é possível analisar os resultados clínicos assertivamente e concluir se o material de interposição é duradouro ou logo reabsorvido após determinado período pós-operatório. Existem poucos estudos e, em sua maioria, são séries de casos com curto tempo de seguimento.^{9,14,19,20} No âmbito nacional, apenas um artigo é apresentado com cinco casos, utilizando interposição com o tendão do músculo fásia lata, reportando melhora clínica e ganho da amplitude de movimento.⁸

A artroplastia de interposição do cotovelo gera resultados satisfatórios em 70% dos pacientes com rigidez do cotovelo.¹⁴ Essa técnica cirúrgica pode utilizar diversos tipos de tecidos como fásia lata,¹⁴ derme,¹⁸ aloenxerto de tendão calcâneo,¹⁸ ancôneo,²¹ tríceps,²² membrana de colágeno bovino,¹⁹ silicone,²³ Gelfoam²⁴ e Alloderm.²⁵

Porém, nenhum trabalho científico, nacional ou internacional, descreve a artroplastia de interposição utilizando enxerto dérmico autólogo e fixador externo articulado como no presente estudo. Além disso, essa série ainda conta com uma das maiores casuísticas e com um dos maiores seguimentos clínicos e de imagem da literatura.

1.1 Objetivos

O objetivo primário desse estudo foi avaliar o resultado funcional da artroplastia de interposição com enxerto dérmico autólogo associada à fixação externa articulada em pacientes com rigidez do cotovelo, de acordo com a escala MEPS e questionário *quickDASH*, e a dor pela escala EVA, ao longo de 5 anos de seguimento.

Os objetivos secundários foram avaliar o arco de movimento, as alterações nos exames de imagem e as complicações do procedimento.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Na revisão da literatura são apresentados os seguintes tópicos: aspectos epidemiológicos e etiológicos da rigidez do cotovelo, os aspectos anatômicos e biomecânicos da rigidez do cotovelo, a rigidez e incapacidade do cotovelo e, finalmente, os resultados clínicos das distintas abordagens ao cotovelo com artropatia.

2.1 Aspectos epidemiológicos e etiológicos da rigidez do cotovelo

Thompson e Garcia,²⁶ em 1967, em série de casos retrospectiva, observam que 41 pacientes de um total de 548 pacientes que cursaram com fratura e/ou luxação do cotovelo, evoluem com ossificação heterotópica. Constatam que os pacientes com lesões traumáticas do cotovelo e com idade acima de 45 anos apresentam maior risco de rigidez articular e ossificação heterotópica.

Mehlhoff et al.,²⁷ em 1988, em série de casos retrospectiva, analisam 22 pacientes tratados com redução incruenta e imobilização após trauma com luxação do cotovelo. Observam diferença estatisticamente significativa na relação entre o tempo de imobilização e a gravidade da rigidez articular do cotovelo.

Itoh et al.,²⁸ em 1989, em série de casos retrospectiva com 42 pacientes operados para tratamento de rigidez do cotovelo, reportam que a imobilização é um fator que muitas vezes tem sido relacionado ao desenvolvimento de rigidez.

Sojbejerg,²⁹ em 1996, em série de casos retrospectiva com 37 pacientes que sofreram fratura-luxação do cotovelo ou fratura intercondiliana da extremidade distal do úmero, conclui que 5% deles desenvolvem rigidez do cotovelo.

Jupiter,³⁰ em 2005, relata que a rigidez do cotovelo é uma das complicações mais comuns após um trauma no cotovelo, e que a perda pós-traumática do movimento do cotovelo pode levar a uma importante incapacidade funcional, limitando a habilidade da mão no espaço.

Hunt et al.,³¹ em 2006, em uma série de casos retrospectiva, abordando sobre a ossificação heterotópica em serviço com experiência cirúrgica de 21 anos, sugerem que a queimadura na região do cotovelo pode predispor a rigidez desta articulação.

Zoppi Filho,³² em 2007, afirma que em função da sua posição intermediária no membro superior, a articulação do cotovelo está sujeita a uma grande incidência de lesões traumáticas, levando, muitas vezes, à dor residual persistente, degeneração articular e limitação do seu arco de movimento (ADM).

Guitton et al.,³³ em 2010, em estudo coorte retrospectivo com um tempo de seguimento de cinco anos, avaliam em 75 pacientes a incidência e os fatores de risco para o desenvolvimento de artrose do cotovelo após trauma. Concluem que todos os pacientes têm evidência radiográfica de artrose ao final do estudo.

Mota Filho e Galvão,³⁴ em 2010, em estudo de revisão, defendem que além da relação direta da rigidez articular do cotovelo com o trauma, a má reabilitação, a imobilização prolongada e o envolvimento do paciente com o tratamento também são fatores relacionados à perda de amplitude de movimento.

Myden e Hildebrand³⁵ em 2011, em uma série prospectiva de casos com 25 pacientes com trauma no cotovelo, após um ano de seguimento, descrevem que 12% dos casos não recuperaram o ADM funcional e necessitaram ser operados. Concluem que lesões traumáticas no cotovelo levam ao risco de rigidez.

Anakwe et al.,³⁶ em 2011, realizam uma série retrospectiva de casos, incluindo 110 pacientes com luxação isolada do cotovelo. Observam que 56% da amostra apresentou perdas variáveis do arco de movimento do cotovelo após seguimento médio de 88 meses.

Sears et al.,³⁷ em 2012, percebem que a artroplastia de interposição do cotovelo com enxerto autólogo, cuja característica mais atrativa é não comprometer a possibilidade de procedimentos cirúrgicos de salvação subsequentes, é uma alternativa à artroplastia total do cotovelo em pacientes jovens.

Schrumpf et al.,³⁸ em 2013, em estudo retrospectivo, avaliam 32708 pacientes submetidos a procedimento cirúrgico no cotovelo após algum tipo de trauma no período de 1997 a 2009. Numa análise multivariada, constatam que 270 indivíduos (0,8%) desse total de pacientes foram submetidos à liberação articular cirúrgica por contratura. Concluem que a incidência de rigidez do cotovelo é baixa após um trauma, mas aumenta de acordo com a gravidade do trauma inicial.

Chammas,² em 2014, em artigo de revisão, cita que a rigidez do cotovelo chega a acometer 23% dos pacientes após um trauma devido à lesão da cartilagem, fixação interna mal realizada, incongruência articular ou instabilidade.

Aldini et al.,³⁹ em 2014, em artigo de revisão, afirmam que na osteoartrose do cotovelo, quando o tratamento conservador falha e a artroplastia total do cotovelo está contraindicada, a artroplastia de interposição de cotovelo é considerada como um procedimento de salvação para pacientes ativos que requer pouca ressecção óssea.

Santos et al.,⁴⁰ em 2015, conduzem uma série de casos retrospectiva com 15 pacientes submetidos a procedimento cirúrgico para o tratamento da tríade terrível do cotovelo. O tempo médio de seguimento foi de 38 meses. Os autores reportam rigidez articular do cotovelo após procedimento cirúrgico em 33% dos casos.

Hani et al.,⁴¹ em 2018, analisam uma série de casos retrospectiva com 40 pacientes que sofrem luxação isolada do cotovelo. O tempo de seguimento foi de 24 meses. Observam que após dez dias de imobilização, mesmo com reabilitação fisioterápica, 20% dos casos apresentam perda do ADM funcional do cotovelo.

Zheng et al.,⁴² em 2018, avaliam uma série de casos retrospectiva com 169 pacientes com rigidez pós-traumática de cotovelo. Os autores sugerem que os traumas de alta energia estão associados ao desenvolvimento de rigidez articular mais acentuada.

Wessel et al.,⁴³ em 2019, efetuam estudo populacional com 10.672 pacientes com traumas no cotovelo submetidos a procedimentos cirúrgicos. Descrevem que 8,4% dos casos evoluíram com rigidez articular. Os autores têm como hipótese que a rigidez articular do cotovelo é uma complicação relativamente com alta incidência.

Freibott et al.,⁴⁴ em 2020, estudam uma série de casos retrospectiva com 59 pacientes com ossificação heterotópica secundária à fratura no cotovelo. Relatam que o aumento do risco de formação de ossificação heterotópica no cotovelo está associado ao trauma direto ao cotovelo.

He et al.,⁴⁵ em 2021, analisam uma série de casos retrospectiva com 100 pacientes submetidos a procedimento cirúrgico para o tratamento da tríade terrível do cotovelo. Concluíram que lesão de alta energia, intervalo de tempo entre a lesão e a cirurgia maior de uma semana e imobilização pós-operatória por mais de duas semanas são fatores de risco independentes para a evolução da rigidez do cotovelo.

Liu et al.,⁴⁶ em 2022, em estudo prospectivo multicêntrico, analisam 108 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo, e concluem que características clínicas como flexão do cotovelo, ossificação heterotópica, intensidade da dor no movimento e características sociodemográficas, como relacionamento familiar e capacidade do indivíduo de cuidar a si próprio, são fatores independentes associados à ansiedade e depressão.

2.2 Aspectos anatômicos e biomecânicos da rigidez do cotovelo

Heck, Hendryson e Rowe,⁴⁷ em 1965, estabelecem que um arco normal de flexoextensão é de 146° a 0° e o arco normal de rotação do antebraço é de 71° de pronação e 84° de supinação.

Basmajian e Griffin,⁴⁸ em 1972, determinam que os músculos extensores com as suas bandas fasciais e os septos intermusculares, particularmente a faixa fascial robusta do extensor ulnar do carpo, formam uma restrição secundária. Além disso, o músculo anconeus também fornece alguma estabilidade ao nível do cotovelo.

Boone e Azen,⁴⁹ em 1979, conduzem estudo usando goniômetro manual que avalia 109 indivíduos do sexo masculino em população normal assintomática. Definem um arco médio de flexoextensão de 141° a 0° e um arco médio de pronosupinação de 71° a 84°.

Morrey, Askew e Chao,⁵⁰ em 1981, realizam estudo biomecânico do arco de movimento funcional normal em 33 pacientes com goniômetro elétrico. Os autores estabelecem como arco funcional um arco de flexoextensão de 130° a 30° e um arco de pronosupinação do antebraço de 50° a 50°, sendo tais amplitudes necessárias para a realização das atividades da vida diária.

Jäger, Wirth e Schmidt,⁵¹ em 1981, baseando-se na artrose pós-traumática e na flexoextensão do cotovelo, sugerem uma classificação distribuída em cinco graus quanto à rigidez articular: Grau 0: sem rigidez (ADM > 140°); Grau I: leve (ADM 91°-140°); Grau II: moderada (ADM 61°-90°); Grau III: grave (ADM 31°-60°); Grau IV: muito grave (ADM < 31°). Também classificam em cinco graus quanto à artrose: 0: sem artrose; I: espaço articular normal com neoformação óssea; II: leve diminuição do espaço articular, leve esclerose óssea e osteófitos periféricos; III: grande diminuição do espaço articular,

esclerose óssea exuberante e formações ósseas mais pronunciadas nas fossas olecraniana ou do coronóide; IV: ausência de espaço articular com perda da arquitetura articular associada à presença de corpos livres ou pontes ósseas.

Kapandji,⁵² em 1982, cita os aspectos anatômicos ósseos onde a extremidade distal do úmero apresenta duas fossas para acomodar o processo coronóide anteriormente, e o olécrano na extremidade proximal da ulna posteriormente durante a flexão e extensão do cotovelo. Uma fossa menor acomoda a cabeça do rádio durante a flexão.

Morrey e An,⁵³ em 1983, em análise laboratorial de quatro espécimes cadavéricas, observam que aproximadamente metade da estabilidade do cotovelo é devida às estruturas de tecido mole, isto é, ligamentos, cápsula e músculos, e a outra metade devida à intrincada anatomia óssea.

Broberg e Morrey,⁵⁴ em 1986, analisam série de casos retrospectiva com 22 pacientes submetidos à retirada da cabeça do rádio após fratura. O tempo de seguimento médio foi de 15 anos. Os autores desenvolvem uma escala de avaliação: Grau 0: sem artrose; Grau I: estreitamento articular leve com mínima osteofitose; Grau II: estreitamento articular moderado com osteofitose moderada; Grau III: estreitamento articular grave com destruição articular grosseira.

Morrey,⁵⁵ em 1990, em série de casos retrospectiva com 26 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo, classifica a rigidez do cotovelo baseado na localização anatômica da contratura em fatores intrínsecos, fatores extrínsecos e a combinação desses fatores.

Morrey e Adams,⁵⁶ em 1992, avaliam série de casos retrospectiva com 54 pacientes submetidos à artroplastia total do cotovelo. Estabelecem uma avaliação funcional do cotovelo observando quatro critérios – mobilidade articular, estabilidade articular, dor e função durante as atividades de vida diárias. Descrevem a escala MEPS (*Mayo Elbow Performance Score*) por meio de uma pontuação específica, seguida de um somatório geral dos quatro critérios. O resultado funcional do cotovelo examinado pode ser excelente, bom, regular ou ruim.

King, Morrey e An,⁵⁷ em 1993, em artigo de revisão, reportam que a cápsula articular ao nível do cotovelo abrange a ponta do olécrano, o processo coronóide e a fossa radial, estando unida em torno das superfícies articulares, e combinando com o

ligamento anular. As fibras estão dispostas de forma a proporcionar estabilização em flexão e em extensão total.

Regan e Reilly,⁵⁸ em 1993, sugerem que a complexidade da articulação do cotovelo, com sua particular anatomia intra-articular, assim como o músculo braquial, que cobre anteriormente a cápsula articular, contribuem com a propensão do desenvolvimento da rigidez do cotovelo.

Cooper et al.,⁵⁹ em 1993, estudam o lado dominante de 19 pacientes saudáveis, e concluem que a ação do cotovelo, em conjunto com a função do ombro e da mão, permite que o braço se mova em uma grande variedade de posições no espaço.

Hudak, Amadio e Bombardier,⁶⁰ em 1996, pesquisam 13 escalas já em uso corrente com 821 itens para avaliação funcional do membro superior. Desenvolvem o questionário *Disabilities of the Arm Shoulder and Hand* (DASH), que questiona a presença de dor em momentos específicos e a capacidade de executar atividades de vida diárias pelos indivíduos em estudo.

Cohen e Hastings,⁶¹ em 1997, em análise laboratorial de 40 espécimes cadavéricas, constatam que o ligamento colateral medial – que atua como restritor primário do estresse em valgo - é uma estrutura forte e bem demarcada que consiste em três feixes: oblíquo anterior, oblíquo posterior e feixes transversais oblíquos. O complexo do ligamento colateral lateral constitui a principal restrição contra o estresse em varo.

Kay,⁶² em 1998, classifica a rigidez do cotovelo baseado nos componentes envolvidos específicos: tipo I (contratura de partes moles), tipo II (contratura de partes moles com ossificação), tipo III (fratura intra-articular sem desvio com contratura de partes moles), tipo IV (fratura intra-articular com desvio com contratura de partes moles) e tipo V (barra óssea pós-traumática).

Beaton et al.,⁶³ em 2005, aplicam estudo de coorte longitudinal em 407 pacientes com diferentes distúrbios nos membros superiores no intuito de desenvolver um questionário mais curto baseado no *Disabilities of the Arm Shoulder and Hand* (DASH)⁶⁰. Concluem uma versão denominada *quickDASH*, contendo 11 itens com escore e propriedades similares ao DASH.⁶⁰

Cohen et al.,⁶⁴ em 2007, realizam estudo anatômico de 37 cápsulas articulares de pacientes submetidos à cirurgia por rigidez do cotovelo e comparam a sete cápsulas

articulares de doadores com cápsulas articulares normais. Observam que na contratura do cotovelo a cápsula é bem demarcada e engrossada devido à fibrose que se forma com desorganização das fibras colágenas, assim como o envolvimento de citocinas é bem demarcado na contratura pós-traumática do cotovelo.

Raiss et al.,⁶⁵ em 2007, analisam o movimento tridimensional das atividades diárias de sete pessoas com média de idade de 25 anos. Determinam que um arco de flexoextensão de 146° a 36° e um arco de rotação do antebraço de 55° de pronação para 72° supinação são necessários para realização dessas atividades.

Rettig, Hastings e Feinberg,⁶⁶ em 2008, baseados em achados radiológicos de alterações degenerativas, estreitamento do espaço articular e osteófitos marginais, estudam 114 cotovelos. Classificam a osteoartrose do cotovelo em três classes: Classe I: degeneração da articulação ulnotrocLEAR com articulação radiocapitelar normal; Classe II: degeneração das articulações ulnotrocLEAR e radiocapitelar; Classe III: igual classe II, além de subluxação da articulação radiocapitelar. Os autores utilizam a classificação como ferramenta na previsão de resultados cirúrgicos da osteoartrite primária do cotovelo.

Miyazaki et al.,⁸ em 2009, realizam estudo de série de casos retrospectiva com cinco pacientes submetidos a procedimento cirúrgico por rigidez do cotovelo. Constatam que a determinação do centro de rotação do capítulo umeral é fundamental para o tratamento da rigidez do cotovelo.

Chen e Julka,⁶⁷ em 2010, após análise biomecânica, encorajam os cirurgiões ortopédicos a se familiarizarem com o fixador externo articulado e defendem que esse recurso fornece vantagens da fixação estática com os benefícios da movimentação articular contínua mantendo a estabilidade articular.

Heijink et al.,⁶⁸ em 2016, em artigo de revisão, analisam as condições biomecânicas sobre o cotovelo que podem resultar em osteoartrose dessa articulação e concluem que a osteoartrose pós-traumática é bem reconhecida e afeta principalmente homens jovens. Concluem ainda que o papel do microtrauma de repetição como fator de risco para osteoartrose pós-traumática não está claro, e que a instabilidade parece desempenhar um papel importante no desenvolvimento da osteoartrose do cotovelo a longo prazo.

Masci et al.,⁶⁹ em 2020, estabelecem que a estabilidade articular do cotovelo depende dos componentes musculares envolvidos, da sua estrutura capsulo-ligamentar e da conformação das suas superfícies articulares. Assim sendo, as alterações morfológicas e estruturais dessas unidades, que podem ser consequência de trauma, resultam na rigidez do cotovelo.

Patiño e Saenz,⁷⁰ em 2020, sugerem um guia para diferenciação entre uma contratura simples (onde se inclui: a - Arco de movimento maior ou igual a 80°; b - Ausência de cirurgia prévia; c – Sem transposição prévia do nervo ulnar; d – Sem osteossíntese; e – Ausência de ossificação heterotópica; f – Anatomia óssea normal) e uma contratura complexa do cotovelo, que se caracteriza na ausência de qualquer uma das características que em conjunto constituem a contratura simples do cotovelo acima apresentada.

Solitro et al.,⁷¹ em 2021, em estudo biomecânico *in vitro*, analisam 12 cotovelos posicionados a 90° de flexão, testados com aplicação de torque em rotação interna do braço, no intuito de forçar abertura medial ao nível do cotovelo. Os autores concluem que o ligamento transversal, que faz parte do ligamento colateral ulnar, tem alguma evidência de contribuir na estabilidade do cotovelo.

Lombard et al.⁷², em 2021, em artigo de revisão, definem que os dois principais mecanismos que contribuem para a rigidez do cotovelo são os bloqueios, correspondendo à resistência de compressão na direção do movimento, e as contraturas, correspondendo à resistência de tração na direção oposta do movimento. Os bloqueios posteriores e as contraturas anteriores podem causar déficit de extensão, enquanto os bloqueios anteriores e as contraturas posteriores podem causar déficit de flexão.

Manocha et al.,⁷³ em 2022, em estudo biomecânico *in vitro*, analisam 11 cotovelos com o braço acima da cabeça e observam que a extensão do cotovelo nesse posicionamento resulta em cinemática semelhante entre um cotovelo intacto e um cotovelo com lesão ligamentar. Assim, os autores concluem que a reabilitação deve ser iniciada precocemente nesta posição para reduzir o risco de rigidez após o deslocamento articular.

2.3 Rigidez e incapacidade

Pimenta,⁷⁴ em 1994, discorre sobre a Escala Visual Analógica (EVA), que é constituída por uma linha de 10 cm e que tem como extremos as frases "ausência de dor" e "dor insuportável", no intuito de quantificar a intensidade da dor de acordo com a sensação do próprio paciente.

Hudak, Armadio e Bombardier,⁶⁰ em 1996, informam sobre o questionário *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)*, que foi concebido para medir a capacidade do paciente para executar determinadas tarefas e é comumente usado para avaliar os problemas das extremidades superiores do ponto de vista do paciente.

Cusick et al.,⁷⁵ em 2014, realizam estudo coorte prospectivo com 42 pacientes com rigidez no cotovelo. Descrevem sobre o MEPS,⁵⁶ que avalia dor, arco de movimento, estabilidade e capacidade de função das atividades de vida diárias. Avaliam a acurácia, validade e reprodutibilidade desse escore. Concluem que se trata de um instrumento validado com boa acurácia e de forte confiabilidade na avaliação dos resultados clínicos.

Sun e Fan,⁷⁶ em 2018, examinam uma série de casos retrospectiva com 63 pacientes com rigidez de cotovelo. Validam o *Liverpool Elbow Score (LES)* – questões subjetivas sobre atividades de vida diária, além de arco de movimento, força muscular e neuropatia do ulnar - como um sistema específico que pode ser usado para avaliar a função articular nos pacientes com rigidez de cotovelo.

Sun et al.,⁷⁷ em 2019, avaliam uma série de casos retrospectiva com 73 pacientes com rigidez de cotovelo. Estabelecem a escala de avaliação do cotovelo *Shanghai Elbow Dysfunction Score (SHEDS)*, que analisa: capacidade de movimento do cotovelo, sintomas relacionados ao cotovelo e nível de satisfação do paciente. Os autores validam o SHEDS correlacionando-o com outros escores previamente validados.

Patiño e Saenz,⁷⁰ em 2020, estabelecem, baseados no arco de movimento, que a rigidez do cotovelo pode ser classificada em: leve - ADM menor de 90°; moderada - ADM entre 60° e 90°; grave - ADM entre 30° e 60°; severa - ADM menor de 30°.

2.4 Resultados clínicos

Quanto aos resultados clínicos são abordados diferentes metodologias no tratamento das artropatias do cotovelo como: procedimentos não cirúrgicos, procedimentos cirúrgicos sem interposição, procedimentos cirúrgicos com interposição e artroplastia total do cotovelo

2.4.1 Procedimentos não cirúrgicos

Lindenhovius et al.,⁷⁸ em 2012, avaliam, em estudo prospectivo randomizado, 66 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo. Dividem os pacientes em dois grupos: 35 pacientes tratados com órtese estática progressiva e 31 pacientes conduzidos com órtese dinâmica. Foram avaliados funcionalmente a cada três, seis e doze meses. Os autores percebem que tanto as órteses estáticas progressivas como as dinâmicas levam à melhora do ADM, sem diferença estatisticamente significativa.

Guglielmetti et al.,⁷⁹ em 2020, avaliam estudo randomizado envolvendo 30 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo divididos em dois grupos: liberação aberta por via posterior e tratamento conservador. Em ambos os grupos foi utilizada CPM e órteses para ganho de flexão e extensão. O tempo de seguimento foi de seis meses. Os autores concluem que tanto as órteses como a cirurgia levam à melhora do ADM, embora os resultados com a cirurgia sejam superiores no que diz respeito ao ADM.

2.4.2 Procedimentos cirúrgicos sem interposição

Gates, Sullivan e Urbaniak,⁸⁰ em 1992, analisam estudo coorte prospectivo com 33 pacientes com rigidez do cotovelo submetidos à liberação cirúrgica por via anterior. Os pacientes são divididos em dois grupos: com e sem aplicação de aparelho de *continuous passive movement* (CPM) no pós-operatório. Os autores reportam diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Ambos os grupos melhoraram com o procedimento. O grupo controle alcançou uma melhora de 25°, e o grupo com CPM uma melhora de 47°.

Søjbjerg et al.,⁸¹ em 1995, observam uma série de casos retrospectiva com 30 pacientes com cotovelo rígido submetidos a procedimento de liberação cirúrgica. O tempo de seguimento mínimo foi de 24 meses. Os pacientes foram divididos em dois grupos: um com causa intrínseca e o outro com causa extrínseca. Os autores sugerem que os pacientes com causa intrínseca têm pior prognóstico do que os pacientes com causas extrínsecas com bons resultados funcionais em 57% e 88%, respectivamente.

Tan et al.,⁸² em 2006, estudam uma série de casos retrospectiva com 52 pacientes com cotovelo rígido submetidos a procedimentos cirúrgicos com diferentes vias de acesso (lateral ou medial, ou dupla via). Os autores citam ganho do ADM de flexoextensão de 57° para 116°, e de pronossupinação de 119° para 145°.

Ruch et al.,⁸³ em 2008, avaliam uma série de casos retrospectiva com 14 pacientes com cotovelo rígido submetidos a procedimento cirúrgico com liberação do ligamento colateral medial. O tempo médio de seguimento foi de 25 meses. Os autores observam que a escala de Broberg e Morrey progrediu de uma média de 54 pontos para uma média de 87 pontos. Também percebem um ganho médio do ADM de flexoextensão de 55°.

Lindenhovius et al.,⁸⁴ em 2007, estudam uma série de casos prospectiva com 22 pacientes com cotovelo rígido submetidos a procedimento de liberação cirúrgica. O tempo de seguimento mínimo foi de 12 meses. Após a cirurgia, a média do ADM flexoextensão melhorou de 51° para 106°, e a escala DASH⁶⁴ evoluiu de 38 pontos para 18 pontos. Os autores concluem que esse procedimento melhora a função do membro afetado e a qualidade de vida dos pacientes, sendo a diminuição da dor o único fator avaliado estatisticamente significativo.

Park et al.,⁸⁵ em 2010, analisam uma série de casos retrospectiva com 42 pacientes com cotovelo rígido submetidos à liberação cirúrgica por diferentes vias de acesso. Os autores observam ganho do ADM de flexoextensão de 60°, porém, com complicações importantes, como ossificação heterotópica e parestesia persistente do nervo ulnar (24% e 21%, respectivamente).

Kulkarni et al.,⁸⁶ em 2010, efetuam uma série de casos retrospectiva com 26 pacientes submetidos à liberação articular aberta do cotovelo e aplicação de fixador externo. O tempo de seguimento médio foi de 5,2 anos. Os autores descrevem um arco de flexoextensão médio, evoluindo de 60° para 135°, com um arco de flexão médio,

evoluindo de 90° para 140°, e um arco de extensão médio, passando de 0° para 30°. A pontuação média pela escala MEPS⁵⁶ evoluiu de 45 para 89 pontos.

Higgs et al.,⁸⁷ em 2012, estudam uma série de casos prospectiva com 81 pacientes com rigidez do cotovelo submetidos à liberação cirúrgica por diferentes vias de acesso e à colocação de CPM no pós-operatório. O tempo médio de seguimento mínimo foi de 12 meses. Os autores observam um ganho médio de 40° de flexoextensão e 11° de pronossupinação. A escala DASH⁶⁰ passou de 32 para 16 pontos.

Garcia Júnior et al.,⁸⁸ em 2012, conduzem uma série de casos retrospectiva, com 24 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo submetidos à liberação articular cirúrgica por via artroscópica. Os autores concluem que a rigidez pós-traumática do cotovelo é uma condição reconhecidamente comum, de difícil manejo e pode interferir nas atividades do paciente e na sua qualidade de vida.

Kodde et al.,⁸⁹ em 2013, efetuam revisão sistemática sobre rigidez pós-traumática do cotovelo com nível III de evidência clínica, incluindo 30 artigos e 798 pacientes. Os autores estudam os resultados das cirurgias aberta, artroscópica, aberta com fixador externo e aberta com distração articular. Observam ganho do ADM de flexoextensão de 51°, 40°, 88° e 56°, respectivamente. Sugerem a necessidade de novos estudos com maior nível de evidência.

Koh et al.,⁹⁰ em 2013, estudam uma série de casos retrospectiva com 24 pacientes com cotovelo rígido submetidos a procedimento de liberação cirúrgica pela técnica aberta por via posterior. O tempo de seguimento médio foi de 60 meses. Os autores observam um ganho do ADM de flexoextensão de 45° (de 60° para 105°) com 72 % dos pacientes, alcançando um ADM total maior do que 100°. Há melhora na escala MEPS⁵⁶ de 69 para 87 pontos.

Cai et al.,⁹¹ em 2015, numa revisão sistemática, avaliam 28 estudos com 810 pacientes submetidos à liberação da rigidez pós-traumática do cotovelo. Os autores observam um ganho médio do ADM de flexoextensão de 56°, com uma taxa de complicação de 24% (sendo as mais comuns, infecção, ossificação heterotópica e instabilidade do cotovelo). Foram necessárias novas cirurgias em 67 pacientes (34%).

Kruse et al.,⁹² em 2016, avaliam uma série de casos retrospectiva com 36 pacientes com cotovelo rígido submetidos a procedimento de liberação cirúrgica por via posterolateral e posterior. Os autores observam ganho do ADM de flexoextensão de 62°.

Zhou et al.,⁹³ em 2017, estudam uma série de casos retrospectiva com 38 cotovelos com rigidez grave submetidos à liberação cirúrgica ampla, levando à instabilidade, e submetidos a reparo ligamentar com colocação de fixador externo articulado. O tempo de seguimento médio foi de 31 meses. Constatam melhora no ADM de flexoextensão do cotovelo de 27° para 126°, e na rotação do antebraço de 148° para 153°, além de uma escala MEPS⁵⁶ média, evoluindo de 68 pontos para 96 pontos.

Feranec et al.,⁹⁴ em 2019, avaliam um estudo coorte prospectivo com 16 pacientes submetidos à liberação cirúrgica aberta para a rigidez grave do cotovelo. O tempo de seguimento médio foi de 30 meses. Os pacientes foram divididos em dois grupos: um utilizando fixador externo e um outro grupo não utilizando fixador externo. Ambos os grupos apresentaram melhora estatisticamente significativa em relação ao pré-operatório, e não diferiram ao final de seguimento nos resultados pela escala MEPS⁵⁶ e no ADM. Concluem que um ganho significativo do ADM independe do uso de fixador externo associado. E, portanto, a aplicação do fixador externo não é justificável a despeito do mínimo aumento do ADM em função do aumento do risco de complicações.

Kwak et al.,⁹⁵ em 2019, em estudo coorte retrospectivo com 44 pacientes, comparam a cirurgia aberta com a cirurgia artroscópica para a rigidez pós-traumática do cotovelo pela técnica de artroplastia osteocapsular. Os autores observam, nos casos tratados com cirurgia aberta, um aumento médio da flexão de 88° para 113°, e um aumento médio da extensão de 36° para 17°, com uma escala MEPS⁵⁶ passando de 48,9 para 80 pontos. Nos casos tratados com cirurgia artroscópica, observam um aumento médio da flexão de 102° para 122°, e um aumento médio da extensão de 30° para 15°, com uma escala MEPS⁵⁶ passando de 52,3 para 80,8 pontos. Os autores concluem que a cirurgia artroscópica tem resultado semelhante à cirurgia aberta.

Carlier et al.,⁹⁶ em 2019, conduzem estudo coorte prospectivo multicêntrico com 87 pacientes submetidos à cirurgia por osteoartrose do cotovelo por via artroscópica. Observam um aumento do ADM de flexoextensão de 93° para 124°, e um aumento do ADM de pronossupinação de 148° para 163°. Constatam melhora nas escalas funcionais de dor e força.

Özden et al.,⁹⁷ em 2020, avaliam uma série de casos retrospectiva com 22 pacientes submetidos à liberação cirúrgica do cotovelo por diferentes vias de acesso. O

tempo de seguimento mínimo foi de 58 meses. Os autores encontram um aumento médio do ADM de flexoextensão de 67° e uma escala *quickDASH*,⁶³ evoluindo de 69 para 18,2 pontos.

Gracitelli et al.,⁹⁸ em 2020, analisam estudo prospectivo com 26 pacientes submetidos à liberação cirúrgica do cotovelo por via de acesso posterior. O tempo de seguimento foi de seis meses. Os autores observam um ADM médio de flexoextensão do cotovelo de 98°, com um ganho de amplitude de 40° em relação ao pré-operatório. As escalas MEPS⁵⁶ e DASH⁶⁰ apresentaram melhora estatisticamente significativa, evoluindo de 54,4 para 74,4 pontos, e de 47,5 para 31,7 pontos, respectivamente.

Schreiner et al.,⁹⁹ em 2020, efetuam uma série de casos retrospectiva com 44 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo submetidos à liberação cirúrgica artroscópica. Os autores observam que esse procedimento melhora de forma significativa as escalas MEPS⁵⁶ (de 59,8 pontos para 84,3 pontos) e DASH⁶⁰ (de 46,5 pontos para 16,8 pontos). Observam bons resultados clínicos e funcionais, com um ganho médio do ADM final de 36°.

Guerrero et al.,¹⁰⁰ em 2020, realizam revisão sistemática comparando a cirurgia aberta com a cirurgia artroscópica no tratamento da osteoartrose primária do cotovelo em 871 pacientes. O tempo de seguimento médio foi de 44,3 meses. Os autores observam na cirurgia aberta um ganho médio do ADM de flexão de 19° e do ADM de extensão de 11°, enquanto na cirurgia artroscópica um ganho médio do ADM de flexão de 10° e do ADM de extensão de 11°. Percebem um aumento médio na escala MEPS⁵⁶ de 28,6 pontos na cirurgia aberta, e um aumento médio na escala MEPS⁵⁶ de 26,6 pontos na cirurgia artroscópica. Concluem que ambas as técnicas cirúrgicas são efetivas no tratamento da osteoartrose primária do cotovelo.

Guglielmetti et al.,⁷⁹ em 2020, conduzem estudo randomizado envolvendo 30 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo divididos em dois grupos: liberação aberta por via posterior e tratamento conservador. Em ambos os grupos foi utilizada CPM e órteses para ganho de flexão e extensão. O tempo de seguimento foi de seis meses. Ambos os grupos melhoraram de maneira estatisticamente significativa em comparação com os achados pré-operatórios. O ganho de ADM de flexoextensão no grupo cirúrgico foi de 41°, enquanto no grupo conservador foi de 19°, com diferença

estatisticamente significativa. As escalas funcionais e complicações não diferiram entre os grupos.

Ammerman et al.,¹⁰¹ em 2021, estudam uma série de casos retrospectiva com 19 pacientes com rigidez do cotovelo submetidos à liberação cirúrgica por via aberta ou artroscópica. O tempo de seguimento médio foi de 58,9 meses. Os autores observam um ADM médio de flexoextensão do cotovelo de 107°, com um ganho de amplitude de 35° em relação ao pré-operatório. As escalas MEPS⁵⁶ e DASH⁶⁰ apresentaram melhora significativa, evoluindo para 86,32 pontos e 15,57 pontos, respectivamente.

Liu et al.,¹⁰² em 2022, analisam uma série de casos retrospectiva com 43 pacientes portadores de artrite reumatoide com rigidez do cotovelo submetidos à liberação cirúrgica por via aberta e colocação de fixador externo articulado. O tempo de seguimento médio foi de 9,88 anos. Os autores observam uma escala MEPS⁵⁶ passando de uma média de 56,25 para 87,4 pontos, e uma escala EVA⁷⁴ passando de uma pontuação média de 3,56 para 1,08. Enquanto o ganho médio do ADM de flexoextensão passou de 58° para 112°.

Lanzerath et al.,¹⁰³ em 2022, avaliam revisão sistemática com 1666 pacientes com rigidez do cotovelo submetidos à liberação cirúrgica por via artroscópica ou por via aberta. Os autores observam resultados no pós-operatório bons e excelentes, de acordo com a escala MEPS⁵⁶, em 91,8% e 88,8% dos casos, respectivamente. Enquanto a taxa de complicações ao final da revisão foi de 9,1% e 18,1%, respectivamente.

2.4.3 Procedimentos cirúrgicos com interposição

Knight e Van Zandt,¹⁰⁴ em 1952, avaliam 45 pacientes com anquilose do cotovelo submetidos à artroplastia de interposição com fásia lata. O tempo de seguimento médio foi de 14 anos. Seus resultados foram bons em vinte e cinco pacientes, regulares em dez pacientes e ruins em dez pacientes.

Kita,¹⁰⁵ em 1977, analisa uma série de casos retrospectiva com 31 pacientes submetidos à artroplastia de interposição do cotovelo com enxerto da fásia lata. O tempo de seguimento médio foi de 19 anos. O autor observa pacientes sem queixas de dor com o ADM de flexão evoluindo de 59° para 105°, e o ADM de extensão de 50° para 43°.

Os Centros de Controle de Doença e Prevenção dos estados americanos da Flórida e Louisiana (*Centers for Disease Control and Prevention – CDC*),¹⁰⁶ em 2001, identificam que o risco de infecções bacterianas na aplicação de enxertos autólogos, embora baixo, é real.

Morrey e Schneeberger,²¹ em 2002, estudam uma série de casos retrospectiva com 14 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo submetidos à artroplastia de interposição com o músculo ancônio. O tempo de seguimento mínimo foi de dois anos. Os autores observam uma escala MEPS⁵⁷ partindo de 63 pontos e alcançando 89 pontos. Concluem que a artroplastia de interposição com o ancônio é um procedimento seguro e com bons resultados para a reconstrução radiocapitelar ou radioulnar proximal.

Hausman e Birnbaum,¹⁰⁷ em 2004, em artigo de revisão, levantam a hipótese de que a artroplastia de interposição com distração por meio de colocação de fixador externo articulado, utilizando enxerto de fásia lata ou enxerto sintético, é uma alternativa viável para reconstrução do cotovelo em pacientes jovens e ativos, sendo considerado um procedimento de salvação com indicações limitadas.

Blaine, Adams e Morrey,¹⁰⁸ em 2005, avaliam série de casos retrospectiva com 12 pacientes submetidos à artroplastia de interposição com fásia lata ou cera óssea e, posteriormente, submetidos à artroplastia total do cotovelo. O tempo médio de seguimento foi de 9,9 anos. Os autores registram que, à época da revisão cirúrgica, em todos os pacientes se observava interposição de tecido fibroso na articulação. Ratificam o benefício potencial da artroplastia de interposição em retardar a artroplastia total do cotovelo para um paciente mais velho.

Fernandez-Palazzi, Rodrigues e Oliver,¹⁰⁹ em 2008, analisam uma série de casos retrospectiva com 12 pacientes, crianças e adolescentes, com artropatia do cotovelo com o uso de diferentes tipos de enxerto de interposição. O tempo de seguimento variou de 25 a 32 anos. Baseados no ADM pós-operatório, os autores observam resultados excelentes em 17%, bons em 25%, regulares em 33% e ruins em 25%. A amplitude total do ADM no último seguimento variou de 35° a 150°.

Larson e Morrey,¹⁵ em 2008, estudam uma série de casos retrospectiva com 38 pacientes submetidos à artroplastia de interposição com enxerto do tendão calcâneo obtido de banco de tecidos. O tempo de seguimento médio foi de seis anos. Observam que o ADM médio de flexoextensão evoluiu de 51°, atingindo 97° no pós-operatório. A

escala MEPS⁵⁶ aumentou de 41 pontos para 65 pontos pós-operatoriamente. Concluíram que este tipo de artroplastia é um procedimento de salvação em pacientes ativos jovens, apesar de não eliminar a dor nem restaurar completamente a função.

Nolla et al.,¹¹⁰ em 2008, avaliam uma série de casos retrospectiva com 16 pacientes com osteoartrose pós-traumática do cotovelo submetidos à artroplastia de interposição, fásia lata ou tendão calcâneo, associada a fixador externo articulado. O tempo de seguimento médio foi de quatro anos. Os autores observam um ganho do ADM de flexão partindo de 48° e atingindo 110°, e um arco de pronação do antebraço iniciando em 86° e alcançando 148° no pós-operatório.

Larson, Adams e Morrey,¹¹¹ em 2010, conduzem uma série de casos retrospectiva em nove pacientes com osteoartrose pós-traumática grave do cotovelo, submetidos à artroplastia de interposição com enxerto de fásia lata ou de tendão de Aquiles. O tempo de seguimento foi de 4,7 anos. Os autores relatam que a escala MEPS⁵⁶ média evoluiu de 49 para 73 pontos, e que o questionário DASH⁶⁰ médio foi de 26 pontos. Já o ADM médio de flexoextensão progrediu de 73° para 106°, enquanto o ADM médio de pronosupinação progrediu de 105° para 138°. Concluem que a artroplastia de interposição necessita de pouca ressecção óssea, permitindo uma melhor condição estrutural na necessidade de uma cirurgia de revisão, sendo uma opção para pacientes jovens e ativos que necessitam de um cotovelo ativo e móvel.

Baghdadi, Morrey e Sanchez-Sotelo,²⁰ em 2014, avaliam um estudo coorte retrospectivo em 39 pacientes com artrose do cotovelo submetidos à artroplastia de interposição com o tendão do músculo ancônio. O tempo de seguimento médio foi de dez anos. Observam melhora na escala MEPS⁵⁶, de 64 pontos para 82 pontos, e que o questionário *quickDASH*⁶³ médio foi de 24 pontos no pós-operatório.

Erşen et al.,¹¹² em 2014, apresentam uma série de casos retrospectiva com cinco pacientes com rigidez e artrose do cotovelo submetidos à artroplastia de interposição do cotovelo com aloenxerto de tendão de Aquiles, distração articular com fixador externo articulado e reconstrução ligamentar colateral. O tempo de seguimento médio foi de 7,3 anos. Os autores observam um ADM médio de flexoextensão evoluindo de 24° no pré-operatório para 81° no pós-operatório. A escala MEPS⁵⁶ passou de 25 para 71 pontos, e o questionário DASH⁶⁰ evoluiu de 75,3 para 18,9 pontos no pós-operatório. Concluem que a artroplastia de interposição com aloenxerto de tendão de Aquiles

associada à distração articular é um procedimento de salvação que apresenta bom resultado funcional a longo prazo.

Laubscher et al.,¹¹³ em 2014, analisam uma série de casos retrospectiva com 17 pacientes submetidos à artroplastia de interposição com diferentes tipos de enxerto. O tempo de seguimento médio foi de 4,5 anos. Observam melhora nas escalas MEPS⁵⁶ e EVA⁷⁴, de 42 pontos para 76 pontos, e de 7,4 para 2,4 pontos, respectivamente. Observam também melhora no ADM de flexoextensão de 52° para 85°. Concluem que esse tipo de procedimento leva à melhora da dor e da função articular, porém está associado à alta taxa de complicações com a necessidade de cirurgias de revisão (88% dos casos).

Bigazzi et al.,¹¹⁴ em 2015, realizam uma série de casos prospectiva com sete pacientes submetidos à liberação cirúrgica do cotovelo com colocação de fixador externo articulado, onde apenas em um dos casos é aplicado enxerto de fásia lata como interposição. Alcançam um ADM de flexoextensão médio ativo de 75° e passivo de 100°, e um arco de movimento de pronossupinação médio ativo de 100° e passivo de 115° no resultado pós-operatório.

Ahmed, Debbarma e Ameer,¹¹⁵ em 2019, avaliam uma série de casos retrospectiva com 17 pacientes com osteoartrose do cotovelo submetidos à artroplastia de interposição com enxerto dérmico abdominal por via posterolateral. O tempo de seguimento médio foi de 22 meses. Os autores observam um ADM médio de flexoextensão, evoluindo de 25° para 120° no pós-operatório, com diferença estatisticamente significativa. A escala MEPS⁵⁶ média foi de 45 pontos no pré-operatório para 95 pontos no pós-operatório. Concluem que se trata de uma técnica de baixo custo, quando comparada à artroplastia total do cotovelo, e que promove alívio da dor e recuperação do arco de movimento.

Iyidobi et al.,¹¹⁶ em 2020, analisam uma série de casos prospectiva com 16 pacientes com rigidez pós-traumática do cotovelo submetidos à liberação cirúrgica do cotovelo com interposição do tendão do tríceps. O tempo de seguimento foi de seis meses. Percebem um ADM médio de flexoextensão evoluindo de 16° para 97° no pós-operatório. A escala MEPS⁵⁶ média foi de 42,5 para 81,9 pontos no pós-operatório.

2.4.4 Artroplastia total do cotovelo

Celli e Morrey,¹¹⁷ em 2009, em uma série de casos retrospectiva, avaliam 758 pacientes submetidos à artroplastia total primária do cotovelo. Desses, 49 pacientes com idade igual ou inferior a 40 anos na época da cirurgia são inseridos na análise com um seguimento mínimo de cinco anos. Os autores reportam uma alta taxa de revisão cirúrgica (22%).

3 MÉTODOS

Nesta seção apresentamos o desenho do estudo, os critérios de elegibilidade dos pacientes, a fonte dos pacientes, a descrição da intervenção, os desfechos encontrados no estudo e a análise estatística envolvida.

3.1 Desenho do estudo

Série de casos retrospectiva, com dados coletados prospectivamente, avaliando pacientes com rigidez do cotovelo, submetidos à artroplastia de interposição com enxerto dérmico autólogo e fixação externa articulada. Os procedimentos cirúrgicos foram realizados entre janeiro de 2006 e abril de 2016 por um único cirurgião com 16 anos de experiência, e acompanhados por 60 meses.

3.2 Critérios de elegibilidade

Os critérios de elegibilidade estabeleceram aqueles pacientes que poderiam estar inclusos ou não no estudo do trabalho sem comprometer a conclusão desse.

3.2.1 Critérios de inclusão

- a) Pacientes adultos jovens (entre 20 e 50 anos de idade) com rigidez do cotovelo (ADM de flexoextensão do cotovelo menor de 100°, ou extensão máxima menor de 30°, ou flexão máxima menor de 130°);
- b) Pacientes que não apresentavam melhora clínica com o tratamento conservador (analgésicos, anti-inflamatórios, infiltrações e fisioterapia), por período de 12 meses;
- c) Pacientes portadores de artrose do cotovelo;
- d) Ausência dos seguintes achados clínicos:
 - infecção (ativa ou prévia no cotovelo);
 - lesão neurológica no membro superior comprometido (exceto neuropatia do nervo ulnar);

- bloqueio articular com 0° de movimento;
- e) Ausência dos seguintes achados radiológicos:
 - pseudartrose na região do cotovelo;
 - consolidação viciosa da extremidade distal do úmero;
 - consolidação viciosa da extremidade proximal da ulna.

3.2.2 Critérios de exclusão

- a) Pacientes abaixo de 20 anos e acima de 50 anos de idade;
- b) Não colaboração com o seguimento pós-operatório;
- c) Incapacidade de responder aos questionários clínicos ou que não estivessem acompanhados de responsável capaz de fazê-lo;
- d) Portadores de patologias graves não relacionadas ao objetivo do estudo e que poderiam por suas condições clínicas comprometer o resultado cirúrgico.

Todos os pacientes elegíveis para o estudo foram adequadamente informados dos objetivos, riscos e benefícios da pesquisa, e entraram no protocolo após estarem devidamente conscientes do objetivo do trabalho.

3.3 Fonte dos pacientes

Os pacientes foram originários do Grupo de Ombro e Cotovelo do Serviço de Ortopedia do Hospital Português da Bahia. Todos foram operados e acompanhados por um único cirurgião.

3.4 Intervenção

Neste item são detalhados os protocolos de assepsia, antisepsia e antibioticoprofilaxia. Também apresentamos a metodologia da anestesia, a forma como é coletado e preparado o enxerto dérmico, o material cirúrgico que é necessário para a execução da cirurgia, o procedimento cirúrgico propriamente dito bem como os cuidados pós-operatórios e reabilitação.

3.4.1 Assepsia, antissepsia e antibioticoprofilaxia

Foi realizada assepsia com solução degermante de clorexidina a 4%, seguida de antissepsia com solução alcoólica. Na antibioticoprofilaxia, foram aplicadas 2 gramas de cefazolina por via endovenosa cerca de 30 minutos antes do início da cirurgia. Nos procedimentos cirúrgicos cujo tempo ultrapassava 2 horas foi aplicada mais 1 grama do antibiótico. Foi mantida a antibioticoprofilaxia com 1 grama de cefazolina de 8/8 horas, por um período de 24 horas, conforme padronização da CCIH da instituição para esse tipo de procedimento.

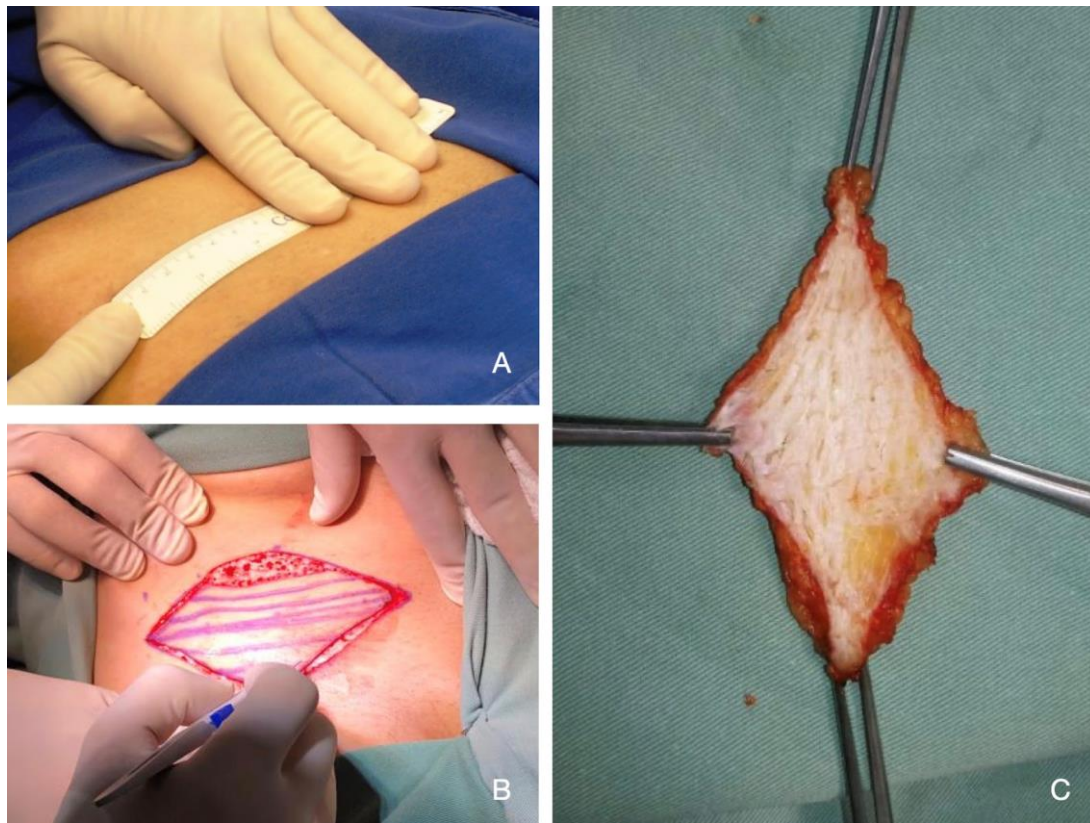
3.4.2 Anestesia

Os pacientes, em decúbito dorsal horizontal, foram submetidos a bloqueio interescalênico do plexo braquial, seguido de anestesia geral com o membro superior posicionado paralelo ao tronco do paciente.

3.4.3 Coleta e preparo do enxerto dérmico

Após a realização da anestesia, com o paciente em decúbito dorsal horizontal, o enxerto dérmico foi obtido mediante incisão, medindo 10 cm de comprimento transversal por 4 cm de comprimento longitudinal, ao nível da região inguinal superior (linha do biquíni), aprofundando todo o tecido celular subcutâneo até a fáscia muscular subjacente e retirando-o em conjunto. A abordagem inicial e a obtenção do enxerto dérmico são demonstradas na Figura 1.

Figura 1 - Área doadora. A: demarcação; B: planejamento; C: enxerto dérmico autólogo preparado



Fonte: do acervo do autor.

O enxerto foi preparado com a retirada da epiderme com lâmina de bisturi n.11 e, finalmente, a área doadora foi fechada com sutura intradérmica com nylon 4-0. O aspecto final da área doadora é demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Aspecto final da área doadora no pós-operatório imediato



Fonte: do acervo do autor.

3.4.4 Material cirúrgico

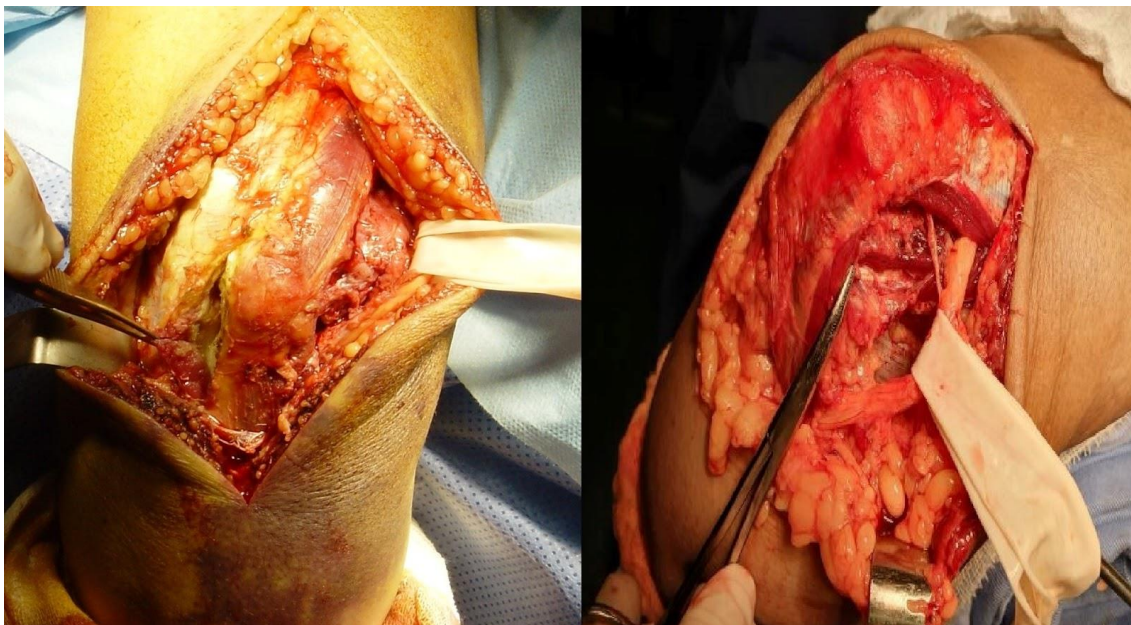
O material cirúrgico consistiu em caixa básica de apoio para pequenos procedimentos em partes moles. Foram utilizados fios de sutura de alta resistência com agulha Suturfix (Sartori® - Avenida Brasil, 13550 Rio Claro/SP) e fixador externo articulado (Impol® - Avenida Dr. Ulysses Guimarães, 3533 Diadema/SP).

3.4.5 Procedimento cirúrgico

Após a retirada do enxerto dérmico, o membro superior a ser operado foi posicionado sobre o tórax do paciente e repousado sobre coxim estéril. Utilizamos garrote pneumático (250 mmHg), que foi aplicado na parte proximal do membro superior, registrando o horário do início da sua aplicação.

Feita a via de acesso global posterior extensa, o nervo ulnar foi identificado, liberado e protegido com um dreno de *Penrose* n.1, seguido de dissecação paratriptal lateral e medial. A via de acesso e a liberação e proteção do nervo ulnar são demonstrados na Figura 3.

Figura 3 - Via de acesso global posterior. Identificação, liberação e proteção do nervo ulnar

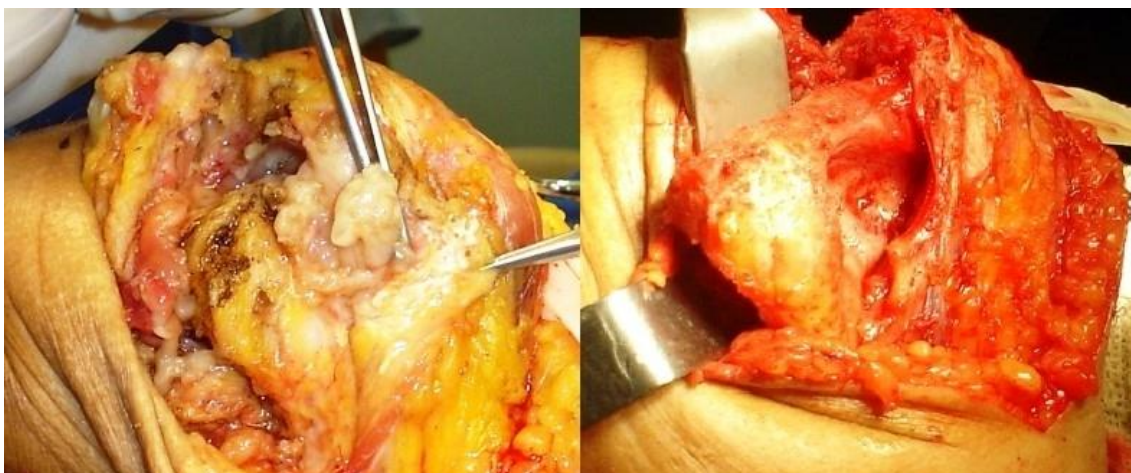


Fonte: do acervo do autor.

Semelhante a Morrey,¹¹⁸ uma incisão periosteal foi realizada na face medial da extremidade proximal da ulna, rebatendo a inserção do tríceps (fibras de Sharpey) junto com a fáscia do antebraço. Assim, o mecanismo extensor foi rebatido lateralmente junto com o ancôneo, constituindo um retalho tendino-periosteal único.

Após liberação da cápsula articular (anterior e posterior) e manobra de deslocamento, a extremidade distal do úmero foi exposta e, então, preparado para receber o enxerto dérmico com excisão de osteófitos periarticulares, desbridamento e limpeza das fossas olecraniana e coronóide. A preparação e o aspecto final da extremidade distal do úmero (área receptora) para receber o enxerto dérmico são demonstrados na Figura 4.

Figura 4 - Preparação e aspecto final da extremidade distal do úmero



Fonte: do acervo do autor.

O enxerto dérmico foi fixado por meio de oito orifícios realizados com broca de 2 mm, perpendiculares ao úmero, transfixando a extremidade distal do úmero, de posterior a anterior, com suturas transósseas por meio de fios absorvíveis Suturfix®, mantendo o enxerto em pleno contato com a extremidade distal do úmero. A parte mais superficial do enxerto foi posicionada justaposta à extremidade distal do úmero preparado e fixado por meio de suturas transósseas. O aspecto final do enxerto dérmico fixado a área receptora (extremidade distal do úmero) é demonstrado na Figura 5.

Figura 5 - Aspecto final do enxerto dérmico autólogo fixado à área receptora (extremidade distal do úmero)



Fonte: do acervo do autor.

Logo após a interposição, o cotovelo foi reduzido e feita a reinserção dos ligamentos colaterais lateral e medial na extremidade distal do úmero, e feita a reinserção da musculatura extensora – retalho tendino-periosteal – no olecrano, utilizando-se fixação transóssea com fios absorvíveis Suturfix®. A reinserção dos ligamentos do cotovelo na extremidade distal do úmero é demonstrada na Figura 6.

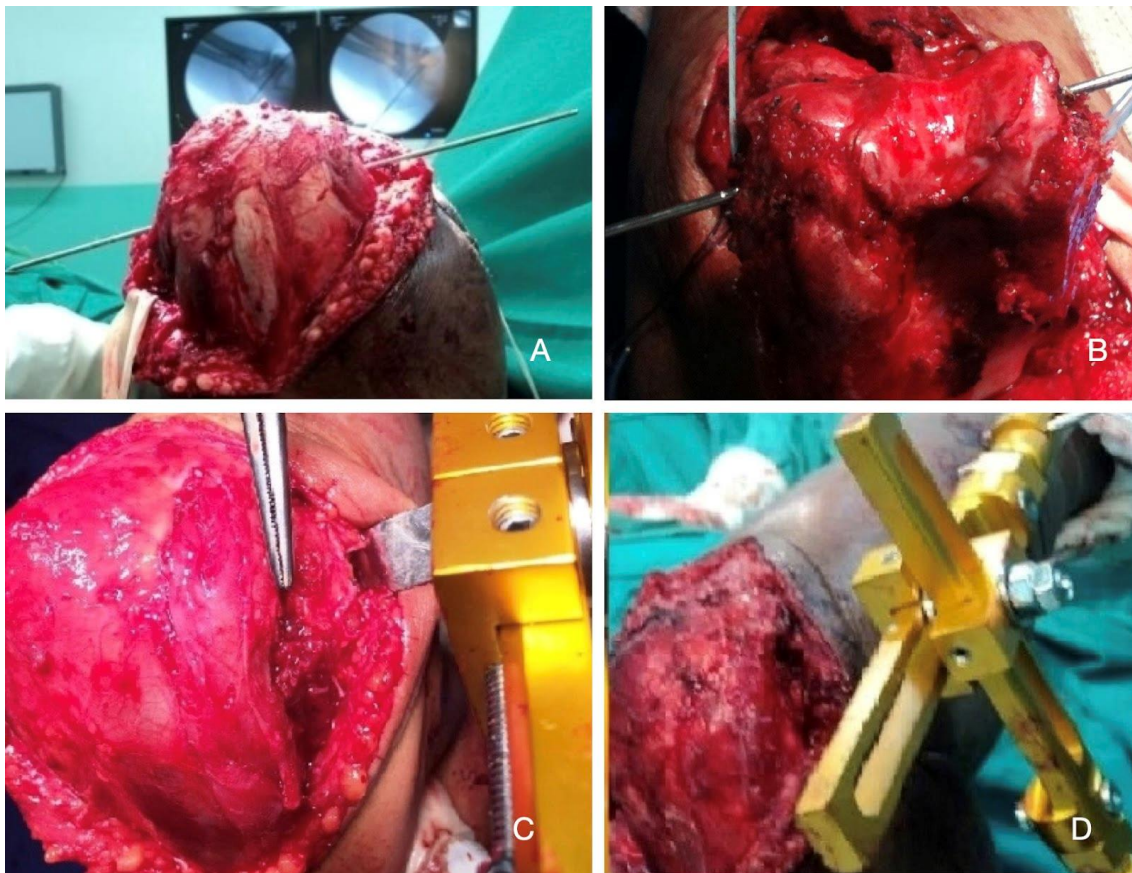
Figura 6 - Reinserção dos ligamentos do cotovelo na extremidade distal do úmero



Fonte: do acervo do autor.

Visando à segurança da estabilidade articular e iniciar a movimentação precoce do cotovelo, guiado por radioscopia, foi aplicado fio guia para a instalação do fixador externo articulado com a colocação de dois pinos de *Schanz* na extremidade distal do úmero, e dois pinos de *Schanz* na ulna, seguido de distração articular de aproximadamente 3 mm, visando proteção e reintegração do enxerto ao sítio ósseo (extremidade distal do úmero). O fixador externo foi retirado com seis semanas de pós-operatório, e logo após a sua retirada o cotovelo foi manipulado para melhora do seu arco de movimento. O fixador externo articulado aplicado no cotovelo é demonstrado na Figura 7.

Figura 7 - Técnica de aplicação do fixador externo dinâmico ao cotovelo. A: Fio guia posicionado sob radioscopia; B: Colocação de âncoras para reconstrução ligamentar; C: Reconstrução ligamentar finalizada; D: Fixador externo dinâmico instalado



Fonte: do acervo do autor.

Previamente ao fechamento por planos da ferida cirúrgica, o nervo ulnar foi transposto subcutâneo e anteriormente, sendo colocado dreno a vácuo 3.2 nos compartimentos anterior e posterior, de modo a não interferir na movimentação precoce do cotovelo.

Após a colocação de dreno de sucção 3.2, foi feito o fechamento da ferida cirúrgica por planos, seguida de curativo compressivo. O aspecto final da ferida cirúrgica é demonstrado na Figura 8.

Figura 8 - Aspecto final da ferida cirúrgica no pós-operatório imediato



Fonte: do acervo do autor.

3.4.6 Cuidados pós-operatórios e reabilitação

Encaminhado à unidade de internação, o paciente permaneceu por 24 horas recebendo medicações endovenosas analgésicas (dipirona 2 g a cada 6 horas) e anti-inflamatórias (cetoprofeno 100 mg a cada 12 horas). O paciente poderia receber opioides (tramadol 100 mg a cada 8 horas) associados a antieméticos (dimenidrinato 100 mg a cada 8 horas), se necessário.

O paciente recebeu alta hospitalar após 24 horas de internação. O curativo foi trocado e mantido sem manipulação alguma até a primeira avaliação pós-operatória ambulatorial com sete dias.

Para domicílio, o paciente foi orientado a tomar por via oral as medicações analgésicas (dipirona 2 g a cada 6 horas) e anti-inflamatórias (nimesulida 100 mg a cada 12 horas), além de associação de analgésico comum com opioides (paracetamol 500 mg e tramadol 100 mg a cada 8 horas). Se necessário, em função de náusea e/ou vômito, o

paciente poderia tomar antieméticos (ondansetrona 8 mg a cada 8 horas) durante cinco dias.

No momento da alta, o paciente recebeu as orientações e encaminhamento para reabilitação fisioterápica imediata, visando analgesia e ganho de amplitude de movimento com movimentos de flexoextensão e pronossupinação de acordo com o seu limite de dor por 20 minutos a cada 4 horas, além de sessão diária de fisioterapia para analgesia pós-manipulação com fisioterapeuta especializado. O paciente foi estimulado a realizar as atividades habituais diárias comuns logo no primeiro dia pós-operatório dentro do seu limite de dor.

3.5 Desfechos: variáveis analisadas

As variáveis analisadas no desfecho incluíram as avaliações do arco de movimento, das imagens e demográficas.

3.5.1 Escalas clínicas

As seguintes escalas foram aplicadas na véspera da cirurgia e aos três, seis, doze meses e, logo, anualmente:

- a) *Mayo Elbow Performance Score* (MEPS)⁵⁶ – desfecho primário do estudo;
- b) *quick Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure (quickDASH)*;⁶³
- c) Escala Visual Analógica da dor (EVA).⁷⁴

3.5.2 Avaliação do arco de movimento

O arco de movimento foi registrado por meio de goniometria manual na véspera da cirurgia e aos 3, 6, 12, 24 e 60 meses.

3.5.3 Avaliação por imagem

Os exames de imagem (radiografia simples, TC e RM) foram analisados pré-operatoriamente e aos dois e cinco anos por única radiologista com 16 anos de experiência em diagnóstico por imagem do sistema musculoesquelético.

3.5.3.1 Radiografia simples (Rx)

Os exames de Rx foram realizados com o paciente sentado. Foi utilizado aparelho Philips (Avenida Marcos Penteado de Ulhoa Rodrigues, 939 Barueri/SP) Medical Systems DMC com dispositivo de filme, gerador de alta voltagem Velara pelo Sistema de TV XTV9, obtendo-se as incidências anteroposterior, perfil e oblíquo. As variáveis analisadas foram: estreitamento articular, osteofitose, subluxação da cabeça do rádio, artrose, presença de corpo livre, conforme se pode ver na Figura 9.

Figura 9 - Radiografia simples. Cotovelo com artrose. A: estreitamento articular; B: osteofitose; C: subluxação da prótesecabeça do rádio; D: presença de corpo livre

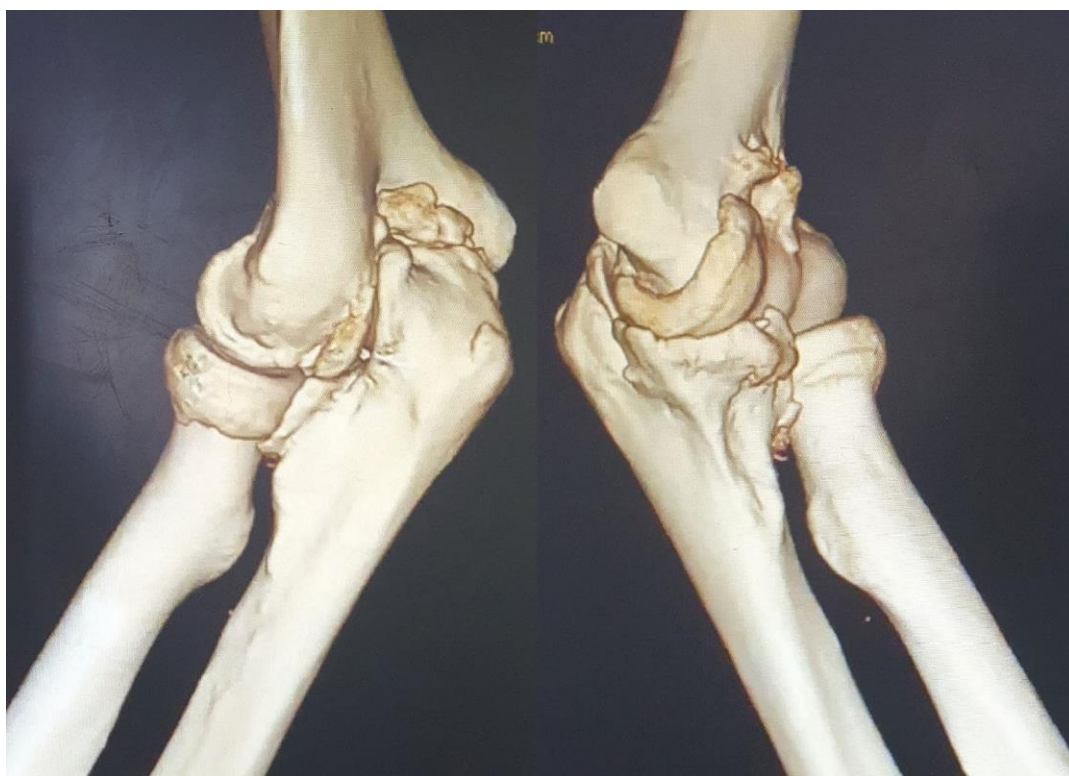


Fonte: do acervo do autor.

3.5.3.1 Tomografia computadorizada (TC)

Os exames de TC foram realizados com paciente em decúbito dorsal, em aparelho de tomografia computadorizada Toshiba (Avenida Tancredo Neves, 274 Salvador/BA), modelo Aquilion de 16 detectores, utilizando um protocolo no qual foram efetuados cortes de 0,5 mm de espessura com 3 mm de reconstrução nos planos sagital, coronal e axial. As variáveis analisadas foram: estreitamento articular, osteofitose, subluxação da cabeça do rádio, artrose, presença de corpo livre, conforme se pode ver na Figura 10.

Figura 10 - Tomografia computadorizada. Reconstrução em 3D. Artropatia do cotovelo



Fonte: do acervo do autor.

3.5.3.3 Ressonância magnética (RM)

Os exames de RM foram todos realizados em aparelho de 1,5 tesla GE Medical Systems (Via Joaquim Costa, 1405 Contagem/MG), sendo utilizada bobina específica de cotovelo. Foram realizadas aquisições com os seguintes parâmetros: axial, sagital e coronal T1 com supressão de gordura, e coronal T1 sem supressão de gordura (TR/TE =

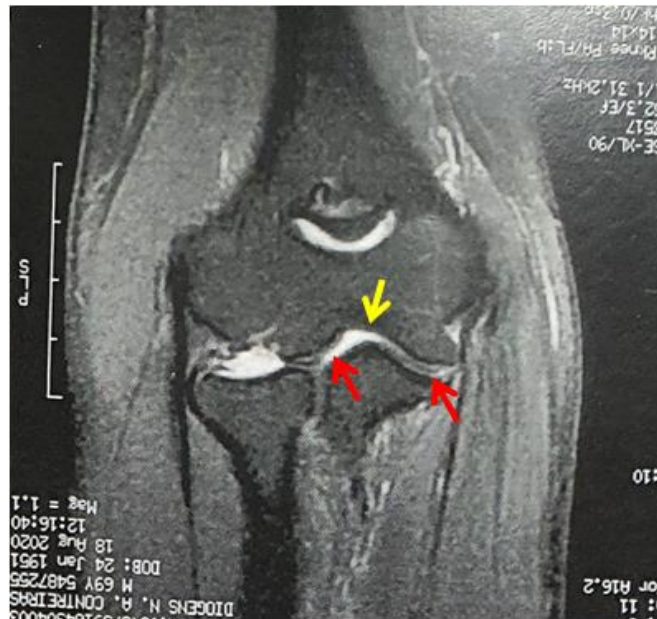
500/12), 256x192 de matriz, FOV 14 cm, 4 mm de espessura e 1 mm de intervalo; coronal T2 com supressão de gordura (TR/TE = 500/120), 256x192 de matrix, FOV 16 cm, 4 mm de espessura e 1 mm de intervalo. As variáveis analisadas foram: condropatia, sinovite, derrame articular e lesão ligamentar. As figuras 11 e 12 demonstram a imagem de RM aos dois e cinco anos de seguimento, respectivamente.

Figura 11 - Ressonância magnética em T1. Corte axial. Enxerto interposto na extremidade distal do úmero (setas vermelhas)



Fonte: do acervo do autor.

Figura 12 - Ressonância magnética em T2. Corte coronal. Enxerto interposto na extremidade distal do úmero. Setas vermelhas - enxerto preservado. Seta amarela - sem enxerto



Fonte: do acervo do autor.

3.5.4 Avaliação Demográfica

Avaliamos ainda os seguintes dados epidemiológicos: idade, sexo, dominância e lado operado, artropatia inflamatória, história de trauma e cirurgia prévia.

3.6 Análise estatística

Os dados contínuos foram descritos pela mediana e percentis 25 e 75. Também foram descritos pela média e seu respectivo desvio padrão. Os dados categóricos foram apresentados pela sua frequência e sua respectiva proporção. O teste de normalidade Shapiro-Wilk foi realizado para verificar a simetria na distribuição dos dados.

A análise estatística inferencial foi realizada para comparar se os desfechos avaliados ao longo do tempo foram modificando ao longo do seguimento, sendo utilizado o teste para mais do que duas medidas repetidas, teste de ANOVA ou Friedman, dependendo da distribuição dos dados.

Quando necessário, o teste *post-hoc* de Wilcoxon foi realizado, com ajuste de Bonferroni para múltiplas comparações.

A comparação entre pré e pós-operatório para os desfechos de imagem foi realizada pelo teste de McNemar. Para a análise por imagem, no caso dos pacientes submetidos à artrodese e artroplastia, realizamos a imputação dos dados de quatro anos na avaliação final.

As medidas do ADM foram coletadas em todos os casos, sem necessidade de imputação. Os dados de imagem foram feitos apenas entre os pacientes que possuíam imagem pré e pós-operatórias, não sendo feita imputação. Todos os pacientes foram incluídos na análise, segundo o princípio de intenção de tratamento, mesmo os que foram submetidos à artrodese (um caso) e artroplastia (um caso). Foi feita uma análise secundária com os 38 pacientes que não sofreram reintervenção cirúrgica para verificar que isso não afetou a análise de maneira significativa.

A comparação entre os diferentes tempos de avaliação utilizou como significância estatística o valor de $p \leq 0,007$ após correção de Bonferroni. Utilizamos o software SPSS® for Mac 23.0 (Chicago, IL, EUA).

4 RESULTADOS

Na seção dos resultados são apresentados o fluxo, o recrutamento, as variáveis intrínsecas dos pacientes e a análise dos desfechos, incluindo a escala MEPS, escala EVA, questionário *quickDASH* e o arco de movimento do cotovelo. Além disso, apresentamos a avaliação dos parâmetros dos exames de imagem, as complicações oriundas dos procedimentos cirúrgicos e a análise secundária com os pacientes que não sofreram reintervenção cirúrgica.

4.1. Fluxo dos pacientes

No ambulatório do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo do Hospital Português da Bahia, indicou-se a artroplastia de interposição com enxerto dérmico autólogo associado ao fixador externo articulado para 48 pacientes devido às artropatias do cotovelo no período de janeiro de 2006 e abril de 2016. Não atendiam aos critérios de inclusão oito pacientes (quatro pacientes com mais de 50 anos de idade, dois pacientes adolescentes, um paciente com hipertireoidismo em atividade e um paciente com lúpus eritematoso sistêmico descompensado). Assim, selecionou-se para a pesquisa 40 pacientes. Após essa seleção, nenhum outro paciente foi excluído do estudo, sendo todos submetidos à intervenção e ao acompanhamento.

4.2. Recrutamento

O recrutamento dos pacientes ocorreu de dezembro de 2005 a abril de 2016. Os pacientes foram acompanhados por 60 meses após o ato cirúrgico.

4.3. Dados gerais

Os dados foram organizados em uma planilha de Excel® e posteriormente importados para o software IBM SPSS® 25 for MAC para análise de dados.

4.3.1 Variáveis intrínsecas aos pacientes

O grupo de pacientes foi analisado quanto as suas variáveis intrínsecas com dados agrupados respectivamente em categóricos e contínuos (tabela 1).

Tabela 1 - Variáveis intrínsecas, dados contínuos e categóricos

	n ou média	% ou dp
Sexo		
Masculino	24	60
Feminino	16	40
Idade (anos±dp)	38,4	10,1
Artropatia inflamatória		
Sim	11	27,5
Não	29	72,5
Lado operado		
Direito	21	52,5
Esquerdo	19	47,5
Lado dominante		
Sim	28	70
Não	12	30
Trauma prévio		
Sim	29	72,5
Não	11	27,5
Cirurgia prévia		
Sim	20	50
Não	20	50

Fonte: dados obtidos na anamnese dos pacientes.

4.3.2 Análise dos desfechos

O desfecho primário deste estudo foi avaliar o resultado funcional nos primeiros 24 meses deste tipo de artroplastia de interposição de acordo com a escala MEPS.⁵⁶

Enquanto seu desfecho secundário foi avaliar o resultado funcional pelo questionário *quickDASH*⁶³, a dor pela EVA⁷⁴, o arco de movimento, as alterações nos exames de imagem e as complicações do procedimento com a aplicação da artroplastia de interposição com enxerto dérmico associado à fixação externa articulada no cotovelo rígido de paciente adulto jovem.

4.3.2.1 Escala MEPS⁵⁶

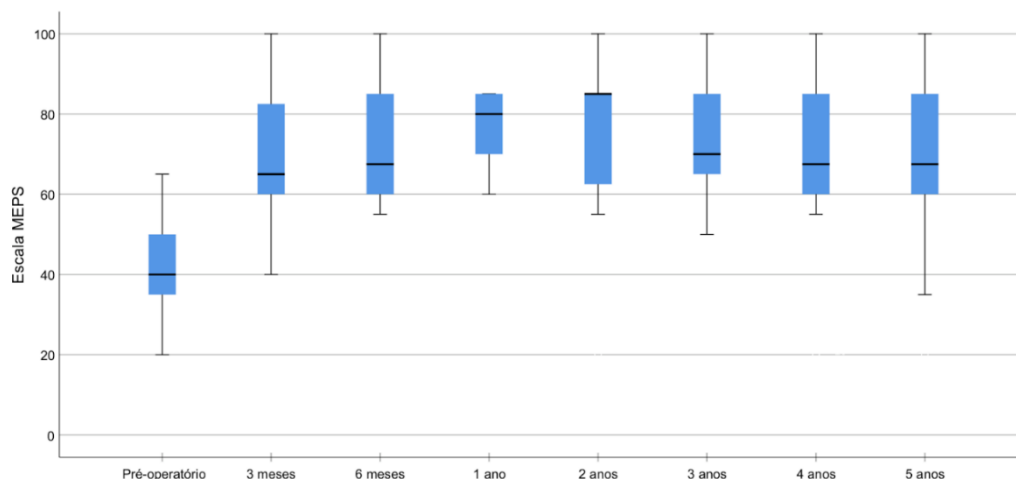
A avaliação pela escala MEPS⁵⁶ demonstrou mediana de 40,0 no pré-operatório e de 67,5 aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros seis meses de evolução. Dados detalhados se encontram na tabela 2 e no gráfico 1.

Tabela 2 - Resultados da avaliação clínica de acordo com a escala MEPS⁵⁶

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	p*	p**
Pré-operatório	40,0 (35,0-50,0)	42,6 (12,1)		
3 meses	65,0 (60,0-82,5)	67,9 (18,9)	<0,001	
6 meses	67,5 (60,0-85,0)	73,5 (14,2)	0,002	
1 ano	80,0 (70,0-85,0)	75,1 (12,6)	0,219	<0,001
2 anos	85,0 (62,0-85,0)	74,8 (16,6)	0,950	
3 anos	70,0 (65,0-85,0)	72,8 (17,2)	0,429	
4 anos	67,5 (60,0-85,0)	70,4 (17,6)	0,022	
5 anos	67,5 (60,0-85,0)	70,3 (18,6)	0,287	

Fonte: dados da pesquisa.

p* correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); p** teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 1 - Resultado da avaliação clínica de acordo com a escala MEPS⁵⁶

Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.2 Escala EVA⁷⁴

A avaliação pela escala EVA⁷⁴ demonstrou mediana de 9,5 no pré-operatório e de 3,0 aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros seis meses de evolução. Entre dois e três anos de seguimento a dor piorou. Dados detalhados se encontram na tabela 3 e no gráfico 2.

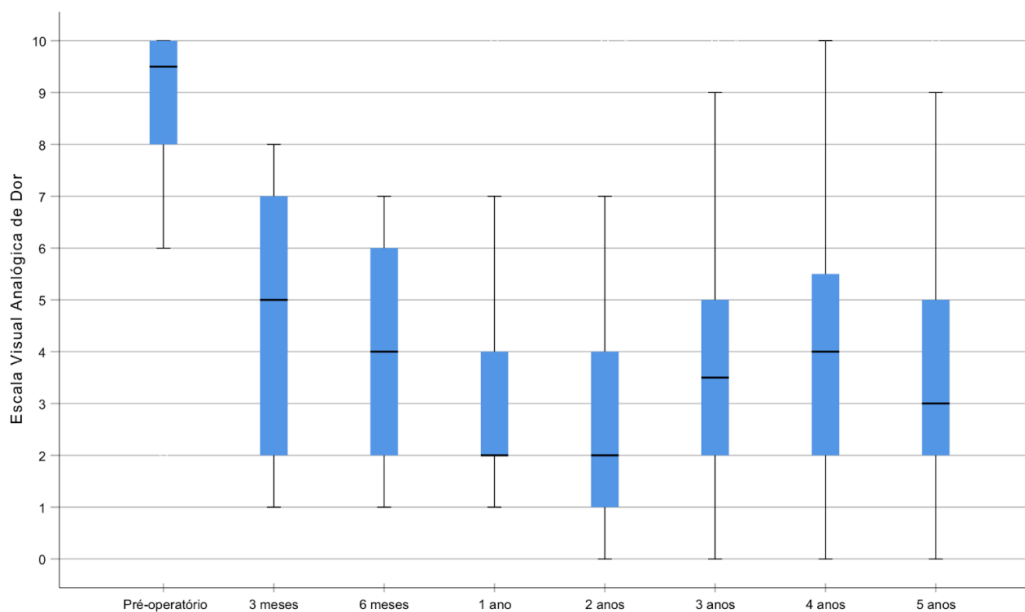
Tabela 3 - Resultados da avaliação clínica de acordo com a escala EVA⁷⁴

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	<i>p</i>*	<i>p</i>**
Pré-operatório	9,5 (8,0-10,0)	8,65 (2,0)		
3 meses	5,0 (2,0-7,0)	4,75 (2,6)	<0,001	
6 meses	4,0 (2,0-6,0)	3,93 (2,3)	0,004	
1 ano	2,0 (2,0-4,0)	3,18 (2,2)	0,010	
2 anos	2,0 (1,0-4,0)	3,13 (2,7)	0,806	<0,001
3 anos	3,5 (2,0-5,0)	3,98 (2,9)	0,004	
4 anos	4,0 (2,0-5,5)	3,90 (2,7)	0,572	
5 anos	3,0 (2,0-5,0))	3,73 (2,7)	0,850	

Fonte: dados da pesquisa.

p* correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); p** teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 2 – Resultado da avaliação clínica de acordo com a escala EVA⁷⁴



Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.3 Questionário *quickDASH*⁶³

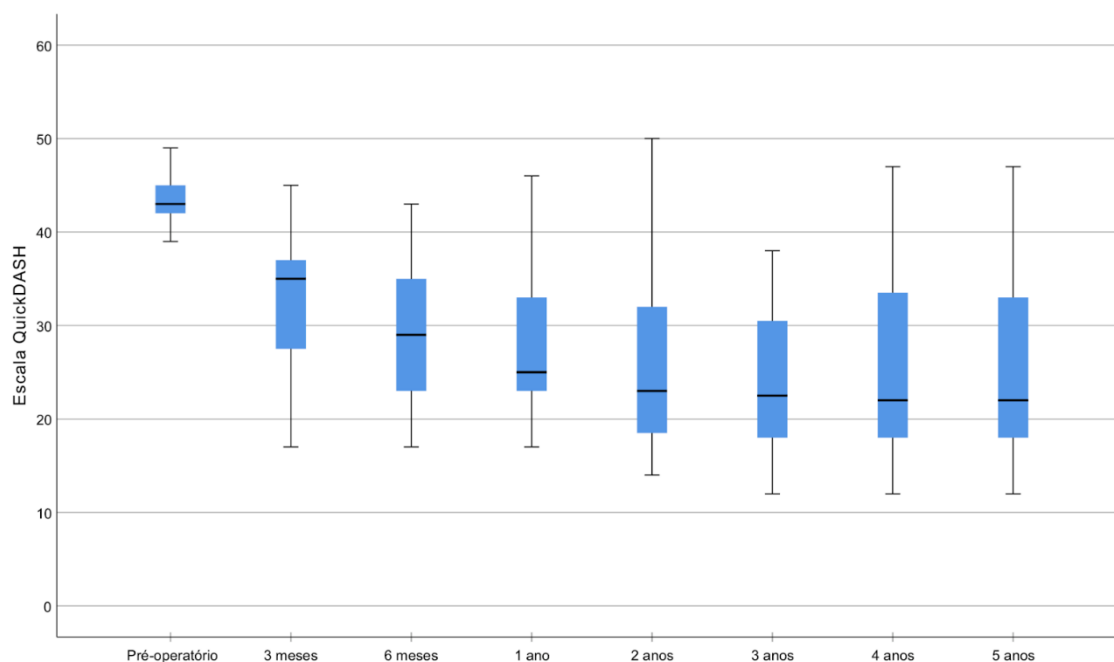
A avaliação pelo *quickDASH*⁶³ demonstrou mediana de 43,0 no pré-operatório e de 22,0 aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros seis meses de evolução. Dados detalhados se encontram na tabela 4 e no gráfico 3.

Tabela 4 - Resultados da avaliação clínica de acordo com a escala *quickDASH*⁶³

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	p*	p**
Pré-operatório	43,0 (42,0-45,0)	43,4 (3,2)		
3 meses	35,0 (27,5-37,0)	31,7 (8,8)	<0,001	
6 meses	29,0 (23,0-35,0)	29,0 (7,0)	0,005	
1 ano	25,0 (23,0-33,0)	27,9 (7,3)	0,058	<0,001
2 anos	23,0 (18,5-32,0)	25,5 (9,0)	0,054	
3 anos	22,5 (18,0-30,5)	24,2 (9,1)	0,166	
4 anos	22,0 (18,0-33,5)	25,4 (9,6)	0,051	
5 anos	22,0 (18,0-33,0)	25,3 (9,7)	0,886	

Fonte: dados da pesquisa.

p* correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); p** teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 3 – Resultado da avaliação clínica de acordo com a escala *quickDASH*⁶³

Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.4 Análise do arco de movimento

São conferidos nesta análise o arco de movimento do cotovelo dos pacientes em flexão, extensão, o arco de flexoextensão, pronação, supinação e o arco de pronossupinação.

4.3.2.4.1 Flexão do cotovelo

A avaliação da ADM de flexão demonstrou mediana de 95° no pré-operatório e de 120° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros três meses de evolução. Os dados detalhados se encontram na tabela 5 e no gráfico 4.

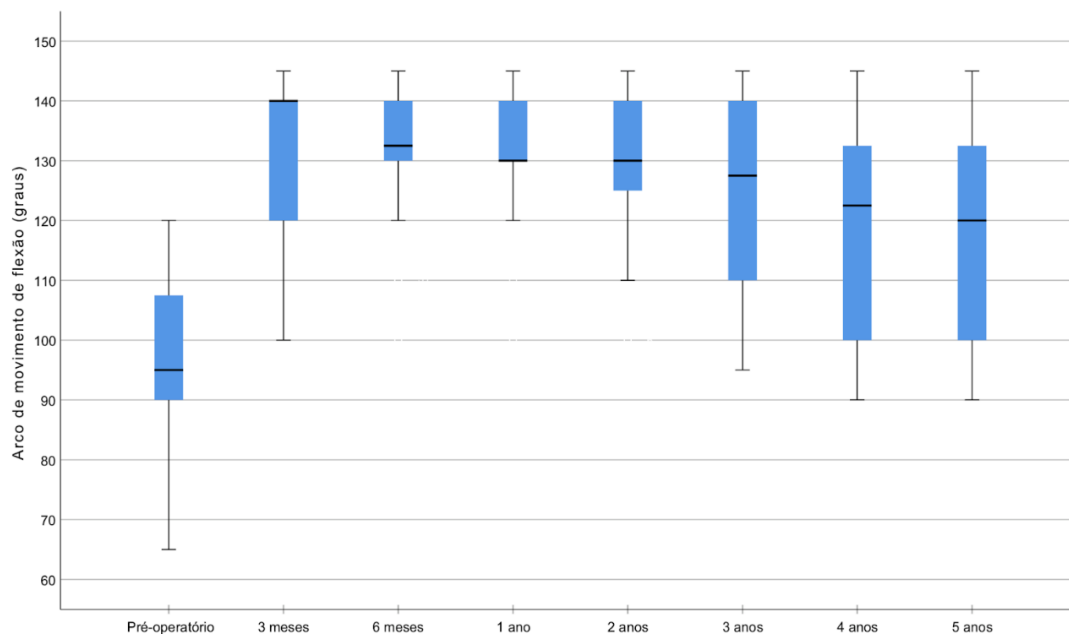
Tabela 5 - Resultados da flexão máxima

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	<i>p</i>*	<i>p</i>**
Pré-operatório	95 (90-108)	97 (12)		
3 meses	140 (120-140)	131 (15)	<0,001	
6 meses	133 (130-140)	131 (13)	0,651	
1 ano	130 (130-140)	130 (12)	0,596	<0,001
2 anos	130 (125-140)	128 (13)	0,009	
3 anos	127 (110-140)	123 (17)	0,007	
4 anos	123 (100-132)	120 (17)	0,010	
5 anos	120 (100-133)	119 (17)	0,067	

Fonte: dados da pesquisa.

*p** correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); *p*** teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 4 – Resultado do arco de flexão ao longo do seguimento



Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.4.2 Extensão do cotovelo

A avaliação da ADM de extensão demonstrou mediana de 45° no pré-operatório e de 20° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros três meses de evolução com piora após um ano. Os dados detalhados se encontram na tabela 6 e no gráfico 5.

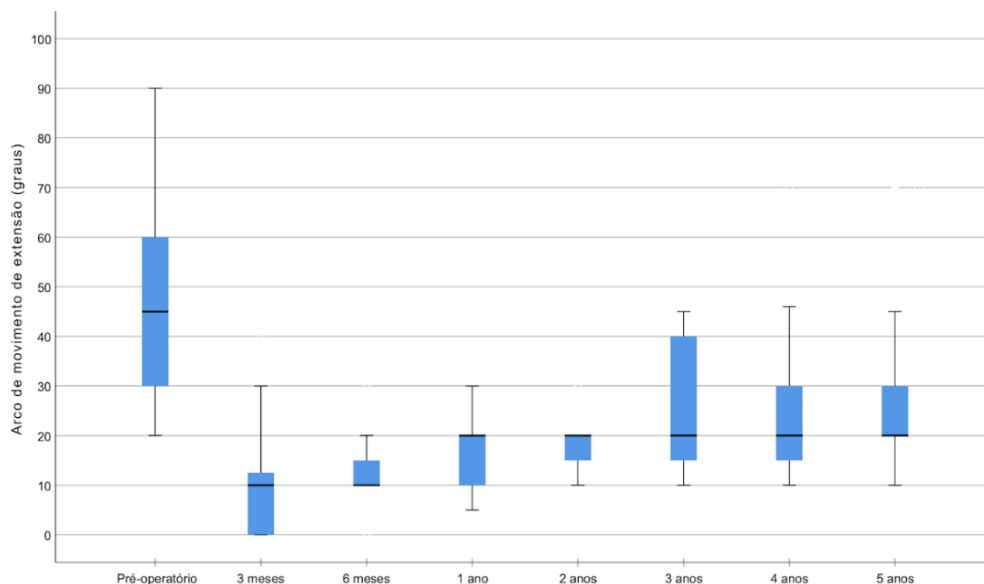
Tabela 6 - Resultados da extensão máxima

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	p^*	p^{**}
Pré-operatório	45 (20-90)	48 (19)		
3 meses	10 (0-45)	13 (13)	<0,001	
6 meses	10 (0-30)	12 (10)	0,359	
1 ano	20 (5-30)	16 (5)	0,003	<0,001
2 anos	20 (10-30)	19 (6)	0,001	
3 anos	20 (10-45)	25 (12)	0,002	
4 anos	20 (10-70)	25 (14)	0,600	
5 anos	20 (10-70)	26 (14)	0,019	

Fonte: dados da pesquisa.

p* correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); p** teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 5 – Resultado do arco de extensão ao longo do seguimento



Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.4.3 Arco de flexoextensão do cotovelo

A avaliação do ADM de flexoextensão demonstrou mediana de 60° no pré-operatório e de 110° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros três meses de evolução. A flexoextensão piorou entre um e dois anos de seguimento. Os dados detalhados se encontram na tabela 7 e no gráfico 6.

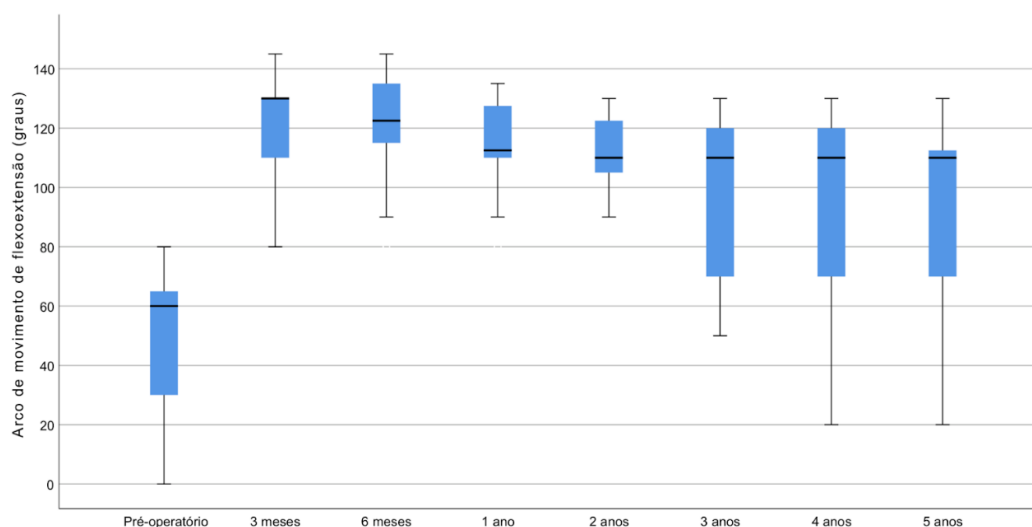
Tabela 7- Resultados do arco de flexoextensão máxima

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	p*	p**
Pré-operatório	60 (30-65)	49 (27)		
3 meses	130 (110-130)	118 (26)	<0,001	
6 meses	123 (115-135)	119 (21)	0,904	
1 ano	113 (110-128)	114 (16)	0,025	<0,001
2 anos	110 (105-123)	109 (18)	<0,001	
3 anos	110 (70-120)	98 (27)	0,005	
4 anos	110 (70-120)	95 (29)	0,146	
5 anos	110 (70-113)	92 (29)	0,005	

Fonte: dados da pesquisa.

p* correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); p** teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 6 – Resultado do arco de flexoextensão ao longo do seguimento



Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.4.4 Pronação do cotovelo

A avaliação da ADM de pronação demonstrou mediana de 65° no pré-operatório e de 65° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). Entretanto, após a correção de Bonferroni, nenhum dos

tempos de seguimento mostrou variação estatisticamente significativa. Dados detalhados se encontram na tabela 8 e no gráfico 7.

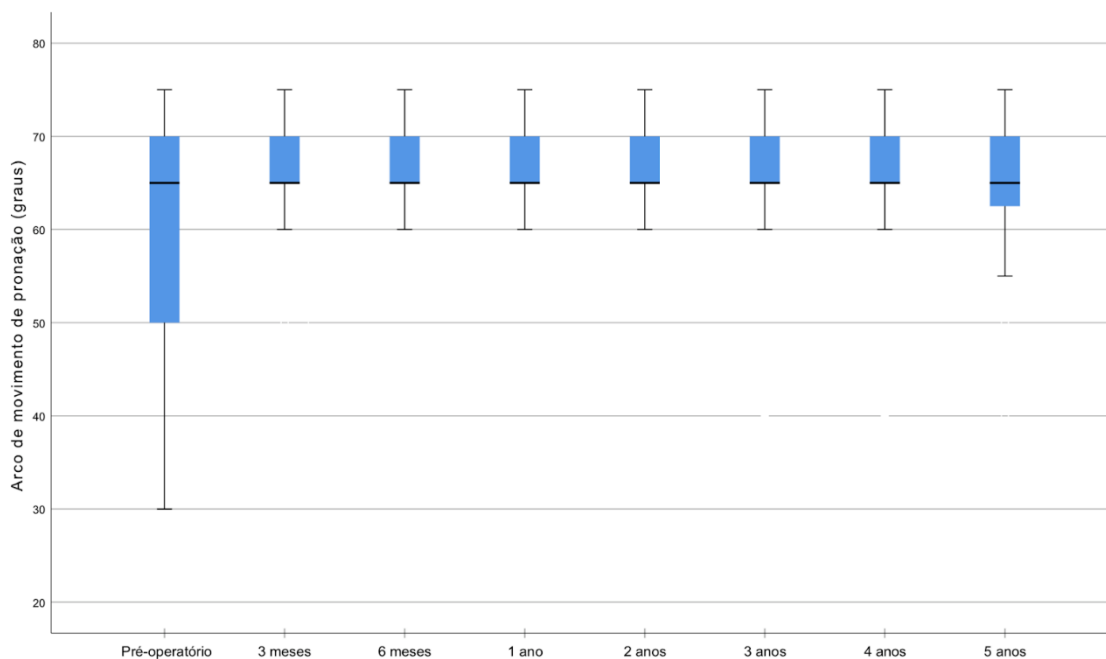
Tabela 8 - Resultados da pronação máxima

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	p^*	p^{**}
Pré-operatório	65 (50-70)	60 (12)		
3 meses	65 (65-70)	65 (6)	0,020	
6 meses	65 (65-70)	66 (5)	0,059	
1 ano	65 (65-70)	67 (5)	0,131	<0,001
2 anos	65 (65-70)	67 (5)	>0,999	
3 anos	65 (65-70)	66 (7)	0,109	
4 anos	65 (65-70)	65 (9)	0,910	
5 anos	65 (62,5-70)	64 (9)	0,109	

Fonte: dados da pesquisa.

p^* correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); p^{**} teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 7 – Resultado do arco de pronação ao longo do seguimento



Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.4.5 Supinação do cotovelo

A avaliação da ADM de supinação demonstrou mediana de 70° no pré-operatório e de 70° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A supinação melhorou entre três e seis meses e depois piorou. Os dados detalhados se encontram na tabela 9 e no gráfico 8.

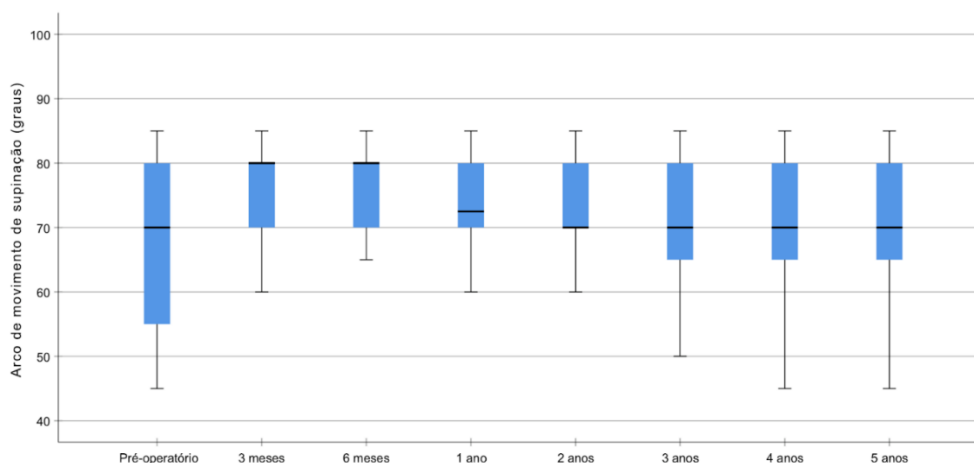
Tabela 9 - Resultados da supinação máxima

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	p^*	p^{**}
Pré-operatório	70 (55-80)	68 (13)		
3 meses	80 (70-80)	76 (8)	0,008	
6 meses	80 (70-80)	76 (7)	0,035	
1 ano	72,5 (70-80)	74 (7)	0,020	<0,001
2 anos	70 (70-80)	74 (8)	0,180	
3 anos	70 (65-80)	72 (9)	0,002	
4 anos	70 (65-80)	71 (11)	0,140	
5 anos	70 (65-80)	71 (11)	0,109	

Fonte: dados da pesquisa.

p^* correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); p^{**} teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 8 – Resultado do arco de supinação ao longo do seguimento



Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.4.6 Arco de pronossupinação do cotovelo

A avaliação do ADM de pronossupinação demonstrou mediana de 135° no pré-operatório e de 135° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros três meses de evolução e piorou no período de um a três anos. Os dados detalhados se encontram na tabela 10 e no gráfico 9.

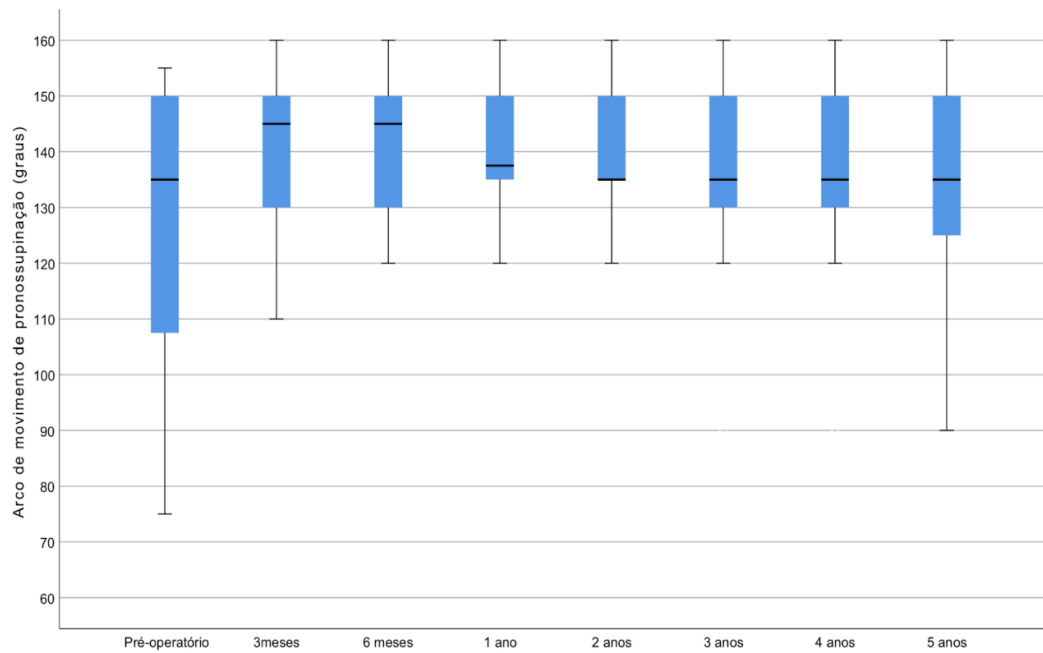
Tabela 10 - Resultados do arco de pronossupinação máxima

	Mediana (p25-p75)	Média (dp)	p*	p**
Pré-operatório	135 (108-150)	128 (24)		
3 meses	145 (130-150)	141 (14)	0,004	
6 meses	145 (130-150)	142 (11)	0,074	
1 ano	138 (135-150)	141 (12)	0,187	<0,001
2 anos	135 (135-150)	140 (12)	0,257	
3 anos	135 (130-150)	138 (15)	0,012	
4 anos	135 (130-150)	136 (19)	0,102	
5 anos	135 (125-150)	135 (20)	0,180	

Fonte: dados da pesquisa.

p* correção de Bonferroni para múltiplas comparações, considerando os tempos de avaliação sequenciais (estatisticamente significativo se $p < 0,007$); p** teste de Friedman (estatisticamente significativo se $p < 0,05$).

Gráfico 9 – Resultado do arco de pronossupinação ao longo do seguimento



Fonte: dados da pesquisa.

4.3.2.4.7 Avaliação por radiologia simples

A avaliação por radiologia simples demonstra uma melhora do grau de artrose, aumento do espaço articular e menor presença de osteófitos na comparação entre pré-operatório e anos de seguimento. Os dados detalhados se encontram na tabela 11.

Tabela 11 - Avaliação da radiografia simples no pré-operatório e aos 5 anos (n=40)

	Pré-operatório		5 anos		<i>p</i>
	n	%	n	%	
Estreitamento articular RC	27	67,5	20	50	0,002
Estreitamento articular UU	40	100	11	27,5	<0,001
Osteofitose	40	100	13	32,5	<0,001
Subluxação CR	3	7,5	3	7,5	>0,999
Corpos livres	12	30	9	22,5	0,257
Kellgreen-Lawrence					
I	12	30	24	60	
II	21	52,5	13	32,5	<0,001
III	7	17,5	3	7,5	
Broberg-Morrey					
I	12	30	26	65	
II	22	55	10	25	<0,001
III	6	15	4	10	
Hasting-Rettig					
I	12	30	25	62,5	
II	25	62,5	14	35	<0,001
III	3	7,5	1	2,5	

Fonte: dados da pesquisa.

RC = radiocapitelar; UU = ulnoural; CR = cabeça do rádio.

4.3.2.4.8 Avaliação por tomografia computadorizada

A avaliação por tomografia computadorizada demonstra uma melhora do grau de artrose, aumento do espaço articular e menor presença de osteófitos na comparação entre pré-operatório e cinco anos de seguimento. Os dados detalhados se encontram na tabela 12.

Tabela 12 - Avaliação da tomografia computadorizada no pré-operatório e aos 5 anos (n = 40)

	Pré-operatório		5 anos		<i>p</i>	
	n	%	n	%		
Estreitamento articular RC	27	67,5%	20	50,0%	0,002	
Estreitamento articular UU	40	100,0%	10	25,0%	<0,001	
Osteofitose	40	100,0%	13	32,5%	<0,001	
Subluxação CR	3	7,5%	3	7,5%	>0,999	
Corpos livres	12	30,0%	9	22,5%	0,257	
Kellgreen-Lawrence						
	I	12	30,0%	24	60,0%	
	II	21	52,5%	12	30,0%	<0,001
	III	7	17,5%	4	10,0%	

Fonte: dados da pesquisa.

RC = radiocapítelar; UU = ulnómeral; CR = cabeça do rádio.

4.3.2.4.9 Avaliação por ressonância magnética

A avaliação por ressonância magnética demonstrou que não houve alteração significativa ao longo seguimento. Os dados detalhados se encontram na tabela 13.

Tabela 13 - Avaliação da ressonância magnética no pré-operatório e aos 5 anos (n = 40)

	Pré-operatório		5 anos		<i>p</i>
	n	%	n	%	
Condropatias	40	100,0%	40	100,0%	>0,999
Sinovite	12	30,0%	11	27,5%	0,739
Derrame articular	15	37,5%	9	22,5%	0,083
Lesão ligamentar	1	2,5%	4	10,0%	0,083
Lesão tendínea	0	0,0%	0	0,0%	>0,999

Fonte: dados da pesquisa.

4.4 Complicações

A avaliação das complicações demonstrou as seguintes complicações: neuropatia transitória do nervo ulnar em dez casos (25%), instabilidade articular residual em onze casos (27,5%), um caso de infecção profunda (2,5%) e sete casos (17,5%) com infecção superficial. Foram 65% de complicações transitórias e 7,5% de complicações que comprometeram o resultado do procedimento cirúrgico.

Todos os pacientes que cursaram com neuropatia transitória do nervo ulnar também apresentavam instabilidade articular residual. Além disso, três desses pacientes desenvolveram infecção superficial. Todos os casos com infecção superficial se deram no trajeto dos pinos do fixador externo articulado, sendo tratados com assepsia local diária e antibiótico oral com resolução da infecção.

Dois pacientes (5,0%) necessitaram de reoperações. Um paciente em função de instabilidade articular residual, e um paciente que apresentou um quadro de infecção profunda tardia durante o terceiro ano de seguimento, sendo submetido à limpeza cirúrgica. O paciente que cursou com infecção não apresentou evolução satisfatória, sendo realizada artrodese. O outro paciente, que evoluiu com instabilidade articular após a artroplastia de interposição, mesmo sendo submetido à reconstrução ligamentar com o tendão do palmar longo não teve sucesso na reoperação. Ele manteve uma instabilidade grosseira do cotovelo, evoluindo para uma terceira reoperação com colocação de prótese total. Os dados detalhados se encontram na tabela 14.

Tabela 14 - Complicações

Complicações	n	%
Neuropatia ulnar	10	25,0
Instabilidade articular	11	27,5
Infecção profunda	1	2,5
Infecção superficial	7	17,5
Total	29	72,5
Pacientes com complicação	18	45,0
Necessidade de revisão cirúrgica		
Sim	2	5,0
Não	38	95,0

Fonte: dados da pesquisa.

4.5. Análises secundárias

A análise secundária com os 38 pacientes que não sofreram reintervenção cirúrgica evidenciou melhora na escala MEPS⁵⁶, com mediana de 40 (35-50) pontos no pré-operatório, 67,5 (60-85) pontos aos cinco anos de seguimento e com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros seis meses de evolução. Quanto ao ADM, os arcos de flexão e extensão evoluíram no pré-operatório, com mediana de 95° (65°-120°) e 45° (20°-90°), respectivamente, evoluindo aos cinco anos de seguimento para 122,5° (90°-145°) e 20° (10°-70°), respectivamente, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$).

Finalmente, a análise secundária comparando os pacientes sem artropatia inflamatória (29 pacientes) e com artropatia inflamatória (11 pacientes) evidenciou melhora em ambos os grupos de pacientes na escala MEPS⁵⁶, com mediana de 40 (35-55) pontos e 40 (32,5-45) no pré-operatório, respectivamente, e 70 (65-85) pontos e 65 (42,2-65) pontos aos cinco anos de seguimento, respectivamente, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$) em ambos os grupos. Quanto ao ADM, o arco de flexoextensão apresentou no pré-operatório mediana de 60° (30°-70°) e 50° (25°-60°), respectivamente, evoluindo aos cinco anos de seguimento para

110° (95°-120°) e 65° (53,5°-70°), respectivamente, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$).

5 DISCUSSÃO

Nosso estudo mostrou que a técnica de artroplastia de interposição com enxerto dérmico autólogo retirado da região inguinal dos pacientes no tratamento da artropatia do cotovelo em adultos jovens, associado à distração articular por meio de fixador externo articulado, pode levar a uma melhora nas escalas funcionais e do arco de movimento. Cabe ressaltar que nossa análise secundária mostrou que a utilização do princípio de intenção de tratamento não alterou os resultados quando comparado aos pacientes sem reintervenção cirúrgica.

A avaliação pela escala MEPS⁵⁶ demonstrou mediana de 40,0 no pré-operatório e de 67,5 aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros seis meses de evolução. Nossos resultados foram superiores aos alcançados por alguns autores,^{15,20,21,98,111,119} semelhantes a alguns^{93,100} e inferiores a outros.^{86,101,102,112,113,114,116,120} Larson e Morrey¹⁵ e Baghdadi, Morrey e Sanchez-Sotelo²⁰ observam melhora da pontuação na escala MEPS.⁵⁶ Ambos com resultados inferiores aos nossos, o que sugere que o aumento das suas casuísticas e do intervalo de tempo de seguimento possa levar a uma piora nos seus resultados. Já Laubscher et al.¹¹³ alcançam ganho de pontuação final na escala MEPS⁵⁶, semelhante ao do nosso estudo. Os autores concluem que a artroplastia de interposição melhora a dor e a função do cotovelo, porém, associada à alta de complicação, o que também observamos na nossa casuística. Enquanto Ahmed, Debbarma e Ameer¹¹⁵ e Iyidobi et al.¹¹⁶ obtêm pontuações na escala MEPS⁵⁶ superiores aos nossos resultados, não se pode confirmar que os resultados deles se manteriam iguais se aplicados em maior número de indivíduos e por maior tempo de seguimento. Liu et al.,¹⁰² com tipo de estudo e número de pacientes semelhante ao do nosso estudo e com o dobro de tempo de seguimento, observam uma pontuação média das escalas MEPS⁵⁶ e EVA⁷⁴ superior ao do nosso estudo. Porém, os autores não realizaram qualquer artroplastia de interposição.

A avaliação pela escala EVA⁷⁴ demonstrou mediana de 9,5 no pré-operatório e de 3,0 aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros seis meses de evolução. Entre dois e três anos de seguimento a dor piorou. Nosso resultado foi semelhante ao

alcançado por Laubscher et al.,¹¹³ que melhoram a pontuação da escala EVA⁷⁴ em 5 pontos, sendo superior aos resultados alcançados por outros autores,^{10,113} enquanto Gracitelli et al.⁹⁸ não percebem melhora estatisticamente significativa no seu estudo.

A avaliação pelo *quickDASH*⁶³ demonstrou mediana de 43,0 no pré-operatório e de 22,0 aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros seis meses de evolução. Nossos resultados foram superiores aos alcançados por alguns autores^{87,98} e inferiores aos alcançados por outros.^{20,84,97,99,101,111} Superiores aos nossos resultados, Ozden et al.⁹⁷ e Erşen et al.¹¹² observam melhora da pontuação no *quickDASH*⁶³ e DASH⁶⁰ em 51 e 56 pontos, respectivamente. No entanto, a casuística de ambos foi menor que a do nosso estudo, não se podendo confirmar que os seus resultados se mantenham iguais com uma amostra maior. Além disso, não foi realizada interposição nos seus pacientes, o que sugere que seus pacientes se encontravam com um melhor estado da cartilagem articular do cotovelo. Já Lindenhovius et al.⁸⁴ observam melhora da pontuação no DASH⁶⁰, semelhante aos nossos resultados, ainda que com um tempo de seguimento e casuística menores. Assim como nas escalas MEPS⁵⁶ e EVA⁷⁴, a nossa pontuação no *quickDASH*⁶³ consolida a melhora ao final do tempo de seguimento de cinco anos.

Quanto ao ADM de flexoextensão do cotovelo, houve uma melhora estatisticamente significativa ($p < 0,001$), partindo de uma média de 49° para uma média de 119° aos cinco anos de seguimento. A partir dos três meses essa melhora se estabiliza, não havendo diferença clinicamente relevante. Nosso resultado foi superior aos resultados alcançados por alguns autores^{15,87,90,91,101,98,111,113,115} e inferior aos resultados alcançados por outros.^{93,115,116,121} A avaliação do ADM de flexão demonstrou mediana de 95° no pré-operatório e de 120° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros três meses de evolução. O resultado obtido foi superior aos resultados alcançados por alguns autores^{79,92,111} e inferior a Kita,¹⁰⁵ que melhora a flexão em 46°. A avaliação do ADM de extensão demonstrou mediana de 45° no pré-operatório e de 20° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora, também, ocorreu nos primeiros três meses de evolução. Entre seis meses e três anos de seguimento a extensão piorou. O resultado obtido foi superior aos resultados alcançados por outros autores^{79,105} e inferior ao alcançado por

Kruse et al.,⁹² com 30° de extensão. Apesar de Ahmad et al.¹²² afirmarem que, com um ganho médio do ADM ao final do seu estudo de 35° (inferior aos nossos resultados), o ganho final do ADM é geralmente obtido em torno de quatro meses de pós-operatório, cabe salientar que o ADM inicial é distinto em cada estudo, havendo importante variação entre as amostras. Então, ao comparar os resultados do ganho do ADM entre estudos, esse é inversamente proporcional ao ADM pré-operatório.⁹⁰ De maneira que nos estudos em que o ADM inicial é menor os pacientes tendem a ter um maior ganho do ADM pós-operatório.

A avaliação do ADM de pronossupinação demonstrou mediana de 135° no pré-operatório e de 135° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). A melhora ocorreu nos primeiros três meses de evolução. O resultado obtido foi superior ao alcançado por alguns autores,^{15,93,111} semelhante a outros^{87,79} e inferior aos resultados alcançados por outros.^{82,113} A avaliação do ADM de pronação demonstrou mediana de 65° no pré-operatório e de 65° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). Entretanto, após a correção de Bonferroni, nenhum dos tempos de seguimento mostrou variação estatisticamente significativa. A avaliação do ADM de supinação demonstrou mediana de 70° no pré-operatório e de 70° aos cinco anos de seguimento, com alteração estatisticamente significativa ao longo do tempo ($p < 0,001$). Entre dois e três anos de seguimento a supinação piorou. Importante observar que no nosso estudo os pacientes não possuíam necessariamente limitação do ADM de pronossupinação e, portanto, não se apresentam como amostra ideal na avaliação desse ganho. A maioria tinha um ADM funcional de pronossupinação no pré-operatório. Vale a ressalva de que o nosso procedimento visa predominantemente o ganho do ADM de flexoextensão.

Assim, constatamos na nossa amostra que os ADM da flexão, extensão e flexoextensão melhoraram com diferenças estatisticamente significantes. Já os ADM da pronação, supinação e pronossupinação, embora tenham tido alteração significativa pelo teste de Friedman, não apresentaram diferença clinicamente relevante. Poucos autores avaliam este desfecho.^{15,79,111,113} Ratificamos que nossa análise não foca nesses parâmetros.

Poucos estudos avaliam aspectos radiográficos após a cirurgia de liberação do cotovelo.^{33,66} Na nossa série, a radiografia simples e a tomografia computadorizada demonstram uma melhora do grau de artrose - com diminuição do número de casos graus II e III e aumento dos casos grau I -, aumento do espaço articular e menor presença de osteófitos. Percebemos que houve melhora no padrão da artrose nos nossos pacientes com diminuição dos casos graves, passando de 17,5% para 7,5%, e aumento dos casos leves, passando de 30% para 60%. Guitton et al.,³³ sem avaliar a evolução da artrose, apresentam análise apenas pós-operatória, constatando que 23% dos casos apresentaram evidência radiográfica de artrose de grau moderado ou grave do cotovelo, enquanto 54% dos casos tiveram artrose de grau leve ao final do seguimento. Rettig, Hastings e Feinberg⁶⁶ observam que 12% dos 17 cotovelos operados no seu estudo apresentaram piora da degeneração articular de acordo com sua classificação. Diferentemente, em todas as classificações avaliadas no nosso estudo, a gravidade da artrose melhorou em cinco anos. Quanto à osteofitose, na radiologia simples e TC, observamos no nosso estudo uma melhora na sua ocorrência, passando de 100% para 32,5%, enquanto Rettig, Hastings e Feinberg⁶⁶ identificam 54% de recorrência. Com relação ao estreitamento da articulação radiocapitelar, diferentemente de Rettig, Hastings e Feinberg⁶⁶, que demonstram que 100% dos seus casos evoluíram para progressão/piora desse parâmetro, observamos uma melhora nesse achado, passando de 67,5% para 50% dos nossos pacientes. Ao analisarmos o estreitamento da articulação ulnoumeral, contrário a Rettig, Hastings e Feinberg⁶⁶ que apresentam melhora relativa nos seus casos, observamos que 27,5% dos nossos pacientes voltaram a acusar a presença desse parâmetro. Segundo Lombard et al.,⁷² a TC é superior à radiografia simples na identificação e caracterização das causas ósseas da rigidez do cotovelo, enquanto a RM tem um papel limitado na avaliação da rigidez do cotovelo e pode não ser necessária. Porém, no nosso estudo não identificamos superioridade da TC sobre a radiografia simples.

A avaliação por ressonância magnética demonstrou que os parâmetros avaliados não tiveram alterações significativas ao longo seguimento. No entanto, o derrame articular melhorou com diminuição desse achado em 15% (passando de 37,5% para 22,5%), enquanto houve uma piora de 7,5% quanto à lesão ligamentar, que passou de 2,5% para 10%. Não identificamos estudos que analisassem os achados desse exame ao

longo do tempo nos pacientes adultos jovens submetidos à liberação cirúrgica da rigidez do cotovelo seguida ou não de artroplastia de interposição. Cabe ressaltar que não avaliamos a gravidade da artrose pela RM pelo fato de não existirem classificações padronizadas.

A maioria dos trabalhos que avaliam a artroplastia de interposição do cotovelo são uma série de casos com casuísticas pequenas, muitas vezes com pouco tempo de seguimento e raramente avaliam os exames de imagem realizados ao longo do seguimento. O nosso estudo é uma série de casos retrospectiva com dados coletados prospectivamente e um tempo de seguimento de cinco anos que, além de avaliar escalas clínicas e ADM, avalia também os exames de imagem e as complicações decorrentes. Baseados nos estudos de Myden e Hildebrand³⁵, discordamos de análises que demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa no ADM do cotovelo a partir de seis meses de tratamento.^{9,85}

Os critérios de inclusão foram criados na busca de estabelecer uma população estudada de forma mais homogênea, tendo como público-alvo os pacientes jovens que evoluíram com rigidez articular do cotovelo. Para a inclusão no estudo, como critério principal para caracterizar a presença de rigidez do cotovelo, foi estabelecida a perda do ADM funcional do cotovelo¹, semelhante a diversos estudos que abordam o tratamento da rigidez do cotovelo.^{2,10,84,87} Já Lindenhovius et al.⁸⁴ levam em consideração como critério, comparando com o lado contralateral, apenas quando o déficit de flexão é maior que 30°, enquanto Ulrich et al.¹²³ consideram como critério de inclusão uma flexão máxima menor que 120° ou uma extensão com déficit maior que 15°. Somente após 12 meses de tratamento conservador, o cotovelo foi considerado rígido e estruturado com falha no tratamento não cirúrgico. Enquanto Gelinias et al.¹²⁴ envolvem seus pacientes com dois meses do trauma inicial.

No nosso trabalho, semelhante a alguns autores,^{18,87} um único cirurgião aplicou a mesma técnica cirúrgica em todos os pacientes do estudo, aplicando-se ao cotovelo enxerto dérmico extraído da região inguinal do paciente. Apenas um cirurgião no nosso estudo ocasiona a perda a validade externa, podemos entender que esse aspecto é um fator que torna nossa amostra mais homogênea. No procedimento cirúrgico conduzido por Iyidobi et al.¹¹⁶ a técnica cirúrgica é aplicada por diferentes cirurgiões.

Quanto aos tipos de enxertos utilizados, são várias as possibilidades,^{14, 18,19,25,113,115,116} porém, não existe evidência de superioridade de uma amostra sobre a outra. Os enxertos têm a capacidade de permanecer interpostos por anos como demonstrado por outros autores.^{37,108} Os enxertos homólogos e heterólogos têm em si como riscos a reação de corpo estranho e a infecção. Já os enxertos autólogos têm o risco de infecção minimizado.¹⁰⁶ Um outro possível problema é o calibre do enxerto, que quanto mais fino, maior o risco do seu rápido desgaste.¹¹³ A nossa escolha pelo enxerto dérmico autólogo retirado da região inguinal se deu por entendermos que trata-se de um enxerto acessível, de maior calibre, com baixa demanda técnica para sua retirada, com baixo risco de infecção e, secundariamente, por permitir um melhor aspecto estético (área doadora discreta).

Quanto às vias de acesso, existem distintas possibilidades, porém, não existe evidência de superioridade de uma abordagem sobre a outra. A opção depende mais da experiência do cirurgião e da forma como ele aprendeu ao longo da sua curva de aprendizado. Assim como alguns autores,^{14,15,29,79,90,92,98,108,111} a via de acesso por nós utilizada é a posterior, pois entendemos que essa abordagem facilita o acesso às regiões lateral e medial. Outros autores preferem a via de Kocher (posterolateral),^{25,115} a via anterior,⁸⁰ a via lateral,^{10,82} a via medial,^{29,82} a combinação das vias lateral e medial (dupla via)⁸² e via artroscópica.^{98,96,99,100}

Assim como diversos autores,^{69,86,89,93,107,110,112,114} o fixador externo foi colocado aplicando-se distração no aparelho, no intuito de proteger o enxerto e facilitar a sua osteointegração. Essa conduta é também defendida por Akhtar, Hughes e Watts¹²⁵, que entendem que o fixador pode proteger o enxerto interposto. Assim como em Nolla et al.¹¹⁰, foi estabelecida uma distração articular de 3-4 mm, permitindo, com o cotovelo estável, iniciar a reabilitação o mais breve possível. De acordo com Kodde et al.,⁸⁹ em revisão sistemática, das quatro modalidades de tratamento da rigidez pós-traumática do cotovelo abordadas no seu estudo, a que teve um maior ganho do ADM pós-operatório foi a com uso do fixador externo articulado, alcançando 88º de ganho.

À semelhança de Antuña et al.¹²⁶ e Shuai et al.,¹²⁷ a transposição anterior do nervo ulnar após sua neurólise é realizada em todos os pacientes do estudo com o propósito de evitar lesão/compressão desse nervo. Acreditamos que isso pode minimizar o risco de maiores danos ao nervo. No entanto, na literatura não foi

observado um consenso quanto à melhor abordagem na rigidez do cotovelo em relação ao nervo ulnar. Sugerindo real possibilidade da relação da gravidade da rigidez do cotovelo com o risco de neuropraxia ulnar, Antuña et al.¹²⁶ defendem a neurólise profilática em todos os pacientes que apresentem flexão máxima menor que 100°. Nessa linha de conduta, Shuai et al.¹²⁷ observam uma melhor função do nervo ulnar nos pacientes com o nervo transposto de forma subcutânea e anteriormente do que naqueles que foram submetidos à simples neurólise sem transposição. Já Cohen e Hastings,¹⁰ que não abordam o nervo ulnar durante a liberação cirúrgica, descreveram três casos (14%) de neuropraxia pós-operatória.

Diferentes complicações na artroplastia de interposição do cotovelo são relatadas por diversos autores.^{10,85,91,93,98,108,110,124,126} Uma das mais comuns é a neuropraxia do nervo ulnar. Nossa amostra apresentou 25% de casos com essa complicação, semelhante ao descrito por outros autores com incidência variando de 9% a 21%.^{10,85,124,126} Cabe ressaltar que nenhum dos nossos pacientes necessitou de reabordagem cirúrgica por problemas relacionados ao nervo ulnar. Isso provavelmente se deve ao cuidado que tivemos com o procedimento, realizando dissecação cuidadosa e transposição subcutânea e anterior rotineiramente. Como na maioria dos estudos, todos os nossos casos evoluíram com melhora da sintomatologia ao longo do seguimento. Acreditamos que isso se deve à grande manipulação cirúrgica feita durante o ato cirúrgico e à localização final, na qual o nervo ulnar é deixado no cotovelo.

Uma complicação grave neste tipo de abordagem cirúrgica é a infecção. Tivemos um caso (2,5%) de infecção profunda, com aparecimento tardio (três anos), que ao final do tratamento com limpeza cirúrgica, desbridamento e antibioticoterapia endovenosa culminou no único caso de artrodese da nossa casuística. Enquanto outros autores^{82,86} apresentaram essa complicação tratada com sucessivas limpezas cirúrgicas sem a necessidade de artrodese. Quanto à infecção superficial, diferentemente de alguns pesquisadores,^{89,91,98} tivemos sete casos (17,5%) no trajeto dos pinos do fixador externo articulado que foram resolvidos à semelhança de Liu et al.¹⁰² e Laubscher et al.¹¹³ Cabe ressaltar que a infecção superficial não ocorreu ao nível da ferida cirúrgica e sim no trajeto dos pinos do fixador externo articulado, o que é algo comum em qualquer tratamento com a aplicação desse aparelho sem maiores repercussões. Visando prevenir essa complicação, percebemos ser fundamental a antibioticoterapia profilática

e os cuidados com assepsia e antissepsia antes, durante e após o ato cirúrgico devido à grande manipulação cirúrgica.

Outra complicação é a instabilidade residual do cotovelo. Na nossa amostra observamos 27,5% de instabilidade articular residual no cotovelo, sendo que dois casos (5%) necessitaram de procedimentos adicionais. A frequência dessa complicação no nosso estudo, embora inferior a alguns autores,^{108,110} é superior à descrita por outros.^{91,102,113} Cai et al.⁹¹ reportam 1% dos casos com instabilidade em varo e em valgo, sendo necessária a colocação de fixador externo. Importante observar que, diferentemente de Blaine, Adams e Morrey,¹⁰⁸ nas duas cirurgias convertidas no nosso trabalho, não observamos tecido fibroso interposto. Na tentativa da obtenção do ganho funcional do ADM, muitas vezes não se alcança a estabilidade imediata desejada com o reparo de estruturas ligamentares já deficitárias em função da cronicidade da rigidez articular. Acreditamos que a instabilidade articular residual no cotovelo dos nossos pacientes ocorreu devido à grande agressão cirúrgica aplicada em partes moles e ósseas visando à liberação articular com o ganho funcional do ADM.

Quanto à reabilitação fisioterápica, ainda que não seja padronizada e existam diferentes protocolos, os pacientes foram conscientizados da suma importância da reabilitação precoce.^{41,79,84} Assim como Lindenhovius et al.,⁸⁴ os pacientes são estimulados a realizar exercícios de alongamento em domicílio, no pós-operatório, dentro dos seus limites de dor. Uma reabilitação imediata foi iniciada visando analgesia e ganho de amplitude de movimento com movimentos de flexoextensão e pronossupinação, de acordo com o limite de dor do paciente. Contrários a Tan et al.,⁸² a manipulação forçada não foi aplicada em nenhum dos nossos pacientes, uma vez que, assim como outros autores,^{128,129} entendemos que há riscos de piora da dor e da rigidez. Ainda que não tenhamos aplicado como ferramentas nos nossos pacientes, importante observar que, apesar da cirurgia alcançar um ganho maior no ADM dos pacientes com rigidez do cotovelo, as órteses também geram melhora e podem auxiliar, inclusive, na reabilitação pós-operatória.^{28,86} No entanto, existem poucos estudos comparativos⁷⁸ e apenas um estudo randomizado.¹¹³ Lindenhovius et al.,⁷⁸ em 2012, percebem que tanto as órteses estáticas progressivas como as dinâmicas levam à melhora do ADM, sem diferença estatisticamente significativa. Guglielmetti et al.,⁷⁹ por sua vez, concluem que tanto as órteses como a cirurgia levam à melhora do ADM, embora os resultados sejam

significativamente superiores no que diz respeito ao ADM com a cirurgia. Outro recurso que não aplicamos nos nossos pacientes foi o aparelho de CPM (*continuous passive movement*) que, conforme aplicado por alguns autores^{79,80,87}, pode auxiliar no início precoce da reabilitação dos pacientes.

Esse estudo apresenta algumas limitações. A principal é tratar-se de um estudo retrospectivo e não comparativo, apesar da coleta prospectiva dos dados. O tempo de seguimento de cinco anos provavelmente não seja suficiente para o acompanhamento adequado da evolução a longo prazo da artrose. Talvez a nossa casuística ainda seja relativamente pequena, o que limita a análise dos desfechos secundários. Também não foram avaliadas a força muscular e as escalas de qualidade de vida, e tampouco o nível de satisfação dos pacientes. Embora que de forma subjetiva é possível que, conforme Lindenhovius et al.,⁷⁸ a recuperação do movimento do cotovelo possa estar, em parte, correlacionada com o otimismo e confiança do paciente e com o conforto durante os exercícios de reabilitação, uma vez que esses podem ser desconfortáveis e gerar uma reação antagonista ao ganho do ADM. Além disso, a análise das imagens foi realizada por única radiologista, não havendo análise inter e intraobservador, e a mensuração do ADM foi analisada pelo pesquisador principal e cirurgião, e não por um avaliador independente, podendo provocar conflito de interesses e limitar a confiabilidade do estudo. Uma limitação importante é não avaliar a integração do enxerto nos exames de RM. Por fim, uma casuística que envolva diagnósticos distintos, como artropatias pós-traumáticas e inflamatórias, diminui a homogeneidade da amostra, porém, aumenta a validade externa dos dados.

Identificamos, também, alguns pontos positivos nesse trabalho. Foram aplicadas escalas e questionários clínicos padronizados facilmente encontrados na literatura^{56,60,63,74}, o que, ao longo do seguimento, permitiu uma adequada avaliação da evolução clínica dos pacientes. Da mesma maneira que com as escalas, a avaliação sequencial do ADM permitiu uma avaliação detalhada da evolução desses pacientes até os cinco anos de seguimento. Outro ponto favorável é que todos os pacientes do estudo foram submetidos ao procedimento cirúrgico por um único cirurgião com uma técnica padronizada, impedindo o viés de variação na execução da intervenção. Vale ressaltar que, de acordo com o levantamento bibliográfico realizado, nenhum trabalho científico nacional ou internacional aplicou essa técnica utilizando o enxerto dérmico autólogo

como nesse estudo. Trata-se da maior série de casos nacional e uma das maiores séries de casos internacional com seguimento de médio prazo e análise funcional do ADM e de imagem em tempos padronizados.

6 CONCLUSÕES

A artroplastia de interposição com enxerto dérmico autólogo associada à fixação externa articulada proporcionou melhora estatisticamente significativa nas escalas MEPS, *quickDASH* e EVA e no arco de flexão, extensão e flexoextensão ao longo dos cinco anos de seguimento clínico. O padrão radiológico da artrose evoluiu favoravelmente no período estudado. Embora as complicações tenham sido frequentes, a maioria não necessitou reintervenção cirúrgica.

REFERÊNCIAS¹

- 1 Morrey BF. Functional evaluation of the elbow. In: Morrey BF, Sanchez-Sotelo J, Morrey ME, editors. *Morrey's The Elbow and Its Disorders*. [Philadelphia]: Elsevier; 2009. p. 80-91.
- 2 Chammas M. Post-traumatic osteoarthritis of the elbow. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2014 Feb [citado 5 out. 2023];100(1 Suppl):515-24. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056813002612?via%3Dihub>. doi: 10.1016/j.otsr.2013.11.004. Epub 2014 Jan 21.
- 3 San Pastor PC. Arthroscopic Arthrolysis of Stiff Elbow. *Arthrosc Tech* [Internet]. 2020 Jun 15 [citado 5 out. 2023];9(6):e817-e821. Disponível em: [https://www.arthroscopytechniques.org/article/S2212-6287\(20\)30049-9/fulltext](https://www.arthroscopytechniques.org/article/S2212-6287(20)30049-9/fulltext). doi: 10.1016/j.eats.2020.02.015.
- 4 Trudel G, Uhthoff HK. Contractures secondary to immobility: is the restriction articular or muscular? An experimental longitudinal study in the rat knee. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2000 Jan [citado 5 out. 2023];81(1):6-13. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999300902132>. doi: 10.1016/s0003-9993(00)90213-2.
- 5 Mohan K. Myositis ossificans traumatica of the elbow. *Int Surg*. 1972 Jun;57(6):475-8.
- 6 Foruria AM, et al. Heterotopic ossification after surgery for fractures and fracture-dislocations involving the proximal aspect of the radius or ulna. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2013 May 15 [citado 5 out. 2023];95(10):e66. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/2013/05150/comparison_of_functional_outcomes_of_reverse.7.aspx. doi: 10.2106/JBJS.K.01533.
- 7 Pignatti G, et al. Il trattamento delle rigidità post-traumatiche del gomito. *Chir Organi Mov*. 2000;85(4):381-387.
- 8 Miyazaki AN, et al. Tratamento do cotovelo rígido com artroplastia de interposição associada ao fixador externo articulado. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2009 [citado 5 out. 2023];44(4):336-41. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/GmKds7rBV5jQqzXyBRYnkyk/?lang=pt>. doi: doi.org/10.1590/S0102-36162009000400009.
- 9 Aldridge JM 3rd, et al. Anterior release of the elbow for extension loss. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2004 Sep [citado 5 out. 2023];86(9):1955-60. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/2004/09000/anterior_release_of_the_elbow_for_extension_loss.14.aspx. doi: 10.2106/00004623-200409000-00014.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

- 10 Cohen MS, Hastings H 2nd. Post-traumatic contracture of the elbow. Operative release using a lateral collateral ligament sparing approach. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 1998 Sep [citado 5 out. 2023];80(5):805-12. doi: 10.1302/0301-620x.80b5.8528.
- 11 Mansat P, Morrey BF. The column procedure: a limited lateral approach for extrinsic contracture of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1998 Nov [citado 5 out. 2023];80(11):1603-15. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1998/11000/the_column_procedure__a_limited_lateral_approach.6.aspx.
- 12 Marti RK, et al. Progressive surgical release of a posttraumatic stiff elbow. Technique and outcome after 2-18 years in 46 patients. *Acta Orthop Scand* [Internet]. 2002 Apr [citado 5 out. 2023];73(2):144-50. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/000164702753671713>. doi: 10.1080/000164702753671713.
- 13 Benegas E, et al. Resultados da artroplastia total do cotovelo Bi-Contact®: estudo multicêntrico. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2011 [citado 5 out. 2023];46(5):565–71. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/rbo.org.br/pdf/46-5/artigooriginal_85_91.pdf.
- 14 Cheng SL, Morrey BF. Treatment of mobile, painful arthritic elbow by distraction interposition arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(2):233-8.
- 15 Larson AN, Morrey BF. Interposition arthroplasty with an Achilles tendon allograft as a salvage procedure for the elbow. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2008 Dec [citado 5 out. 2023];90(12):2714-23. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2008/12000/interposition_arthroplasty_with_an_achilles_tendon.18.aspx. doi: 10.2106/JBJS.G.00768.
- 16 Beckenbaugh RD. *Arthrodesis. The elbow and its disorders*. 2nd ed. Philadelphia: WB; 1993.
- 17 Chen DD, Forsh DA, Hausman MR. Elbow interposition arthroplasty. *Hand Clin* [Internet]. 2011 May [citado 5 out. 2023];27(2):187-97,vi. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0749071211000035/first-page-pdf>. doi: 10.1016/j.hcl.2011.01.002.
- 18 Morrey BF. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: the elbow*. [Philadelphia]: Lippincot Williams & Wilkins; 2002. Interposition arthroplasty of the elbow; p.391-408.
- 19 Ljung P, et al. Interposition arthroplasty of the elbow with rheumatoid arthritis. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 1996 Mar-Apr [citado 5 out. 2023];5(2 Pt 1):81-5. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(96\)80001-2/pdf](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(96)80001-2/pdf). doi: 10.1016/s1058-2746(96)80001-2.

- 20 Baghdadi YM, Morrey BF, Sanchez-Sotelo J. Anconeus interposition arthroplasty: mid-to long-term results. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2014 Jul [citado 5 out. 2023];472(7):2151–61. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048403/>. doi: 10.1007/s11999-014-3629-3.
- 21 Morrey BF, Schneeberger AG. Anconeus arthroplasty: a new technique for reconstruction of the radiocapitellar and/or proximal radioulnar joint. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2002 Nov [citado 8 out.2023];84(11):1960–9. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/2002/11000/anconeus_arthroplasty__a_new_technique_for.9.aspx.
- 22 Zoppi Filho A, et al. Pedicular triceps braquii flap in stiff elbow. 10th International Congress of Shoulder and Elbow Surgery; 2007; Bahia, Brasil. [Local desconhecido: editora desconhecida]; 2007. p. 136–137.
- 23 Smith MA, Savidge GF, Fountain EJ. Interposition arthroplasty in the management of advanced haemophilic arthropathy of the elbow. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 1983 Aug [citado 6 out. 2023];65(4):436–40. Disponível em: <https://boneandjoint.org.uk/Article/10.1302/0301-620X.65B4.6874715/pdf>. doi: 10.1302/0301-620X.65B4.6874715.
- 24 Shahriaree H, et al. Excisional arthroplasty of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1979 [citado 6 out.2023];61(6A):922–7. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1979/61060/excisional_arthroplasty_of_the_elbow_.21.aspx.
- 25 Hausman MR, Birnbaum PS. Interposition elbow arthroplasty. *Tech Hand Up Extrem Surg* [Internet]. 2004 Sep [citado 6 out.2023];8(3):181–8. Disponível em: https://journals.lww.com/techhandsurg/abstract/2004/09000/interposition_elbow_arthroplasty.10.aspx. doi: 10.1097/01.bth.0000137215.29223.9f.
- 26 Thompson HC 3rd, Garcia A. Myositis ossificans: aftermath of elbow injuries. *Clin Orthop Relat Res*; 1967 Jan-Feb;50:129-36.
- 27 Mehlhoff TL, et al. Simple dislocation of the elbow in adult. Results after closed treatment. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1988 Feb [citado 6 out.2023]; 70(2):244-9. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1988/70020/simple_dislocation_of_the_elbow_in_the_adult_.13.aspx.
- 28 Itoh Y, et al. Operation for the stiff elbow. *Int Orthop* [Internet]. 1989 [citado 6 out.2023];13(4):263-8. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00268509>. doi: 10.1007/BF00268509.
- 29 Sojbjerg JO. The stiff elbow: how I do it. *Acta Orthop Scand* [Internet]. 1996 [citado 6 out.2023]; 67(6):626-31. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3109/17453679608997771>. doi: 10.3109/17453679608997771.

- 30 Jupiter JB. Assessment and Management of the Stiff Elbow. *J Musculoskel Med*. 2005;22(12):692-8.
- 31 Hunt JL, et al. Heterotopic ossification revisited: a 21-year surgical experience. *J Burn Care Res [Internet]*. 2006 Jul-Aug [citado 6 out. 2023];27(4):535-40. Disponível em: <https://academic.oup.com/jbcr/article-abstract/27/4/535/4605424?redirectedFrom=fulltext>. doi: 10.1097/01.BCR.0000226023.58438.14.
- 32 Zoppi Filho A. Rigidez de Cotovelo. In: Cohen M. *Tratado de Ortopedia*. São Paulo: Roca; 2007. p.253-263.
- 33 Guitton TG, et al. D. Incidence and risk factors for the development of radiographic arthrosis after traumatic elbow injuries. *J Hand Surg Am [Internet]*. 2010 [citado 6 out. 2023];35(12):1976–80. Disponível em: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(10\)00962-7/fulltext](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(10)00962-7/fulltext). doi: 10.1016/j.jhsa.2010.08.010.
- 34 Motta Filho G, Galvão MV. Rigidez pós-traumática do cotovelo. *Rev Bras Ortop [Internet]*. 2010 [citado 6 out.2023];45(4):347–54. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/tPTnsjDLY5bP4CscxyFhMgw/?lang=pt>. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-36162010000400003>.
- 35 Myden C, Hildebrand K. Elbow joint contracture after traumatic injury. *J Shoulder Elbow Surg [Internet]*. 2011 Jan [citado 6 out. 2023];20(1):39-44. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(10\)00287-9/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(10)00287-9/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2010.07.013.
- 36 Anakwe RE, et al. Patient-reported outcomes after simple dislocation of the elbow. *J Bone Surg Am [Internet]*. 2011 Jul 6 [citado 6 out.2023];93(13):1220-6. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2011/07060/patient_reported_outcomes_after_simple_dislocation.6.aspx. doi: 10.2106/JBJS.J.00860.
- 37 Sears BW, et al. Posttraumatic elbow arthritis in the young adult: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg [Internet]*. 2012 Nov [citado 6 out.2023]; 20(11):704-14. Disponível em: https://journals.lww.com/jaaos/abstract/2012/11000/posttraumatic_elbow_arthritis_in_the_young_adult_.4.aspx. doi: 10.5435/JAAOS-20-11-704.
- 38 Schruppf MA, et al. Incidence of postoperative elbow contracture release in New York State. *J Hand Surg Am [Internet]*. 2013 Sep [citado 6 out.2023]; 38(9):1746-52. e1-3. Disponível em: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(13\)00664-3/fulltext](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(13)00664-3/fulltext). doi: 10.1016/j.jhsa.2013.05.005.

- 39 Aldini NN, et al. Past and present of interposition arthroplasties for joint repair with special tribute to the contribution by Vittorio Putti. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2014 Nov 16 [citado 8 out.2023];24(12):4005–4011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-014-3428-0>. doi: 10.1007/s00167-014-3428-0.
- 40 Santos AA, et al. Resultado do tratamento cirúrgico da tríade terrível do cotovelo. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2015 [citado 6 out.2023];50(4):403-8. Disponível em: <https://rbo.org.br/detalhes/2031/pt-BR/resultado-do-tratamento-cirurgico-da-triade-terrivel-do-cotovelo#:~:text=Conclus%C3%A3o%3A%20O%20tratamento%20cir%C3%BArgico%20da,dessa%20articula%C3%A7%C3%A3o%20no%20retorno%C3%A0s%20atividades.>
- 41 Hani R, et al. La luxation pure du coude post traumatique: quels résultats? [Post-traumatic pure dislocation of the elbow: what is the outcome?]. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2018 Aug 30 [citado 6 out.2023];30:299. French. Disponível em: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/30/299/pdf/299.pdf>. doi: 10.11604/pamj.2018.30.299.14237.
- 42 Zheng W, et al. Risk factors for development of severe post-traumatic elbow stiffness. *Int Orthop* [Internet]. 2018 Mar [citado 6 out.2023];42(3):595-600. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-017-3657-1>. doi: 10.1007/s00264-017-3657-1. Epub 2017 Oct 7.
- 43 Wessel LE, et al. Elbow contracture following operative fixation of fractures about the elbow. *JSES Open Access* [Internet]. 2019 Nov 14 [citado 6 out.2023];3(4):261-5. Disponível em: [https://jsesinternational.org/article/S2468-6026\(19\)30044-0/fulltext](https://jsesinternational.org/article/S2468-6026(19)30044-0/fulltext). doi: 10.1016/j.jses.2019.09.004.
- 44 Freibott CE, et al. Treatment methods for post-traumatic elbow stiffness caused by heterotopic ossification. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2020 Jul [citado 6 out.2023]; 29(7):1380–6. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(20\)30237-8/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(20)30237-8/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2020.02.026.
- 45 He X, et al. Risk factors of elbow stiffness after open reduction and internal fixation of the terrible triad of the elbow joint. *Orthop Surg* [Internet]. 2021 Apr [citado 6 out.2023];13(2):530-6. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7957406/>. doi: 10.1111/os.12879.
- 46 Liu W, et al. What are the prevalence of and factors independently associated with depression anxiety among patients with posttraumatic elbow stiffness? A cross-sectional multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2022 Mar [citado 6 out.2023];31(3):469–80. Disponível em:

[https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(21\)00862-4/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(21)00862-4/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2021.11.014.

- 47 Heck IE, Hendryson IE, Rowe CR. Joint Motion: Method of Measuring and Recording. 1st ed. Chicago: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1965.
- 48 Basmajian JV, Griffin WR Jr. Function of anconeus muscle. An electromyographic study. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1972 Dec [citado 8 out.2023];54(8):1712-4. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1972/54080/function_of_anconeus_muscle__an_electromyographic.11.aspx.
- 49 Boone DC, Azen SP. Normal range of motion of joints in male subjects. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1979 Jul [citado 8 out.2023];61(5):756-9. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1979/61050/normal_range_of_motion_of_joints_in_male_subjects_.17.aspx.
- 50 Morrey BF, Askew LJ, Chao EY. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1981 Jul [citado 8 out.2023];63(6):872-7. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1981/63060/a_biomechanical_study_of_normal_functional_elbow.2.aspx.
- 51 Jäger M, Wirth CJ, Schmidt JM. Die Arthrolyse und Arthroplastik des Ellenbogen- und kniegelenkes. Huber: [editora desconhecida]; 1981.
- 52 Kapandji IA, editor. *The Physiology of Joints*. 5th ed. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone; 1982.
- 53 Morrey BF, An KN. Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *Am J Sports Med* [Internet]. 1983 Sep-Oct [citado 6 out.2023];11(5):315-319. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354658301100506?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. doi: 10.1177/036354658301100506.
- 54 Broberg MA, Morrey BF. Results of delayed excision of the radial head after fracture. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1986 Jun [citado 8 out.2023];68(5):669-74. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1986/68050/results_of_delayed_excision_of_the_radial_head.5.aspx.
- 55 Morrey BF. Post-traumatic contracture of the elbow. Operative treatment, including distraction arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1990 Apr [citado 8 out.2023];72(4):601-18. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1990/72040/post_traumatic_contracture_of_the_elbow__operative.19.aspx.

- 56 Morrey BF, Adams RA. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1992 Apr [citado 8 out.2023];74(4):479-90. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1992/74040/semiconstrained_arthroplasty_for_the_treatment_of.3.aspx.
- 57 King GJ, Morrey BF, An KN. Stabilizers of the Elbow. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 1993 May [citado 7 out.2023];2(3):165-74. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(09\)80053-0/pdf](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(09)80053-0/pdf). doi: [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(09\)80053-0](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(09)80053-0).
- 58 Regan WD, Reilly CD. Distraction arthroplasty of the elbow. *Hand Clin* [Internet]. 1993 Nov [citado 8 out.2023];9(4):719-28. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0749071221010222/first-page-pdf>. doi: [https://doi.org/10.1016/S0749-0712\(21\)01022-2](https://doi.org/10.1016/S0749-0712(21)01022-2).
- 59 Cooper JE, et al. Elbow joint restriction: effect on functional upper limb motion during performance of three feeding activities. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 1993 Aug [citado 7 out. 2023];74(8):805-9. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/000399939390005U>. doi: [10.1016/0003-9993\(93\)90005-u](https://doi.org/10.1016/0003-9993(93)90005-u).
- 60 Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm shoulder and hand). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med* [Internet]. 1996 Jun [citado 7 out.2023];29(6):602-8. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291097-0274%28199606%2929%3A6%3C602%3A%3AAID-AJIM4%3E3.0.CO%3B2-L>. doi: [10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199606\)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L).
- 61 Cohen MS, Hastings H 2nd. Rotatory instability of the elbow. The anatomy and role of the lateral stabilizers. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1997 Feb [citado 8 out.2023];79(2):225-33. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1997/02000/rotatory_instability_of_the_elbow__the_anatomy_and.10.aspx.
- 62 Kay NR. Arthrolysis of the post-traumatic stiff elbow. In: Stanley D, Kay NR, editors. *Surgery of the elbow*. London: Arnold; 1998;228 –234.
- 63 Beaton DE, et al. Development of the QuickDASH: Comparison of three item-reduction approaches. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2005 May [citado 7 out.2023];87(5):1038-46. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/2005/05000/development_of_the_quickdash__comparison_of_three.15.aspx. doi: [10.2106/JBJS.D.02060](https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02060).

- 64 Cohen MS, et al. Structural and biochemical evaluation of the elbow capsule after trauma. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2007 Jul-Aug [citado 7 out.2023];16(4):484-90. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(06\)00336-3/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(06)00336-3/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2006.06.018.
- 65 Raiss P, et al. Das Bewegungsausmass der Schulter und des Ellenbogens bei Alltagsbewegungen in der 3D-Bewegungsanalyse [Range of motion of shoulder and elbow in activities of daily life in 3D motion analysis]. *Z Orthop Unfall* [Internet]. 2007 Jul-Aug [citado 6 out.2023];145(4):493-8. German. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-965468>. doi: 10.1055/s-2007-965468.
- 66 Rettig LA, Hastings H 2nd, Feinberg Jr. Primary osteoarthritis of the elbow: lack of radiographic evidence for morphologic predisposition, results of operative debridement at intermediate follow-up, and basis for a new radiographic classification system. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2008 Jan-Feb [citado 8 out.2023];17(1):97-105. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(07\)00387-4/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(07)00387-4/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2007.03.014.
- 67 Chen NC, Julka A. Hinged external fixation of the elbow. *Hand Clin* [Internet]. 2010 Aug [citado 7 out.2023];26(3):423–33. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0749071210000156/first-page-pdf>. doi: 10.1016/j.hcl.2010.04.004.
- 68 Heijink A, et al. Biomechanical considerations in the pathogenesis of the osteoarthritis of the elbow. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2016 Jul [citado 7 out.2023];24(7):2313-8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4930458/>. doi: 10.1007/s00167-015-3518-7. Epub 2015 Feb 13.
- 69 Masci G, et al. The stiff elbow: Current concepts. *Orthop Rev (Pavia)* [Internet]. 2020 Jun 25 [citado 7 out.2023];12(Suppl 1):8661. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7459370/>. doi: 10.4081/or.2020.8661.
- 70 Patiño JM, Saenz VP. Stiff Elbow (Elbow Contracture). In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.*
- 71 Solitro GF, et al. Role of the transverse ligament of the ulnar collateral ligament of the elbow: a biomechanical study. *JSES Int* [Internet]. 2021 Mar 23 [citado 7 out.2023];5(3):549-553. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8178616/#:~:text=The%20anterior%20oblique%20ligament%20\(AOL,to%20the%20elbow's%20overall%20stability](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8178616/#:~:text=The%20anterior%20oblique%20ligament%20(AOL,to%20the%20elbow's%20overall%20stability). doi: 10.1016/j.jseint.2021.01.009.

- 72 Lombard C, et al. Elbow stiffness imaging: a practical diagnostic and pretherapeutic approach. *J Clin Med* [Internet]. 2021 Nov 17 [citado 07 out.2023];10(22):5348. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8622234/>. doi: 10.3390/jcm10225348.
- 73 Manocha RH, et al. Overhead arm positioning in the rehabilitation of elbow dislocations: an in vitro biomechanical study. *J Hand Ther* [Internet]. 2022 Apr-Jun [citado 7 out.2023];35(2):245-53. Disponível em: [https://www.jhandtherapy.org/article/S0894-1130\(22\)00007-2/fulltext](https://www.jhandtherapy.org/article/S0894-1130(22)00007-2/fulltext). doi: 10.1016/j.jht.2022.01.008.
- 74 Pimenta CA. Escalas de avaliação de dor. In: Teixeira MJ, Correa CF, Pimenta CA, editores. *Dor: conceitos gerais*. São Paulo: Lima; 1994. p.46-56.
- 75 Cusick MC, et al. Accuracy and reliability of the Mayo Elbow Performance Score. *J Hand Surg Am* [Internet]. 2014 Jun [citado 7 out.2023];39(6):1146-50. Disponível em: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(14\)00211-1/fulltext](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(14)00211-1/fulltext). doi: 10.1016/j.jhsa.2014.01.041.
- 76 Sun Z, Fan C. Validation of the Liverpool Elbow Score for evaluation of elbow stiffness. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2018 Aug 21 [citado 7 out. 2023];19(1):302. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6102796/>. doi: 10.1186/s12891-018-2226-0.
- 77 Sun Z, et al. Development and validation of a new elbow-specific scoring system for patients with elbow stiffness: the Shanghai Elbow Dysfunction Score. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2019 Feb [citado 7 out. 2023];28(2):296-303. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746\(18\)30602-5](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746(18)30602-5). doi: 10.1016/j.jse.2018.08.007.
- 78 Lindenhovius AL, et al. A prospective randomized controlled trial of dynamic versus static progressive elbow splinting for posttraumatic elbow stiffness. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2012 Apr 18 [citado 7 out.2023];94(8):694-700. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2012/04180/a_prospective_randomized_controlled_trial_of.4.aspx. doi: 10.2106/JBJS.J.01761.
- 79 Guglielmetti CL, et al. Randomized trial for the treatment of post-traumatic elbow stiffness: surgical release vs. rehabilitation. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2020 Aug [citado 7 out. 2023];29(8):1522-29. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746\(20\)30283-4](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746(20)30283-4). doi: 10.1016/j.jse.2020.03.023.
- 80 Gates HS 3rd, Sullivan FL, Urbaniak Jr. Anterior capsulotomy and continuous passive motion in the treatment of post-traumatic flexion contracture of the elbow. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]; 1992 Sep [citado 7 out.2023];74(8): 1229-34. Disponível em:

https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1992/74080/anterior_capsulotomy_and_continuous_passive_motion.13.aspx.

- 81 Sjøbjerg JO, et al. Release of the stiff elbow followed by continuous passive motion and indomethacin treatment. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 1995 Jan [citado 7 out.2023];4(Suppl1):S20. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(95\)80080-8/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(95)80080-8/fulltext). doi: [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(95\)80080-8](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(95)80080-8).
- 82 Tan V, et al. Outcomes of open release for post-traumatic elbow stiffness. *J Trauma* [Internet]. 2006 Sep [citado 7 out. 2023];61(3):673-8. Disponível em: https://journals.lww.com/jtrauma/fulltext/2006/09000/outcome_of_open_release_for_post_traumatic_elbow.25.aspx. doi: 10.1097/01.ta.0000196000.96056.51.
- 83 Ruch DS, et al. Release of the medial collateral ligament to improve flexion in post-traumatic elbow stiffness. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2008 May [citado 7 out.2023];90(5):614-8. Disponível em: <https://boneandjoint.org.uk/article/10.1302/0301-620X.90B5.19999>. doi: 10.1302/0301-620X.90B5.19999.
- 84 Lindenhovius AL, et al. Comparison of elbow contracture release in elbows with and without heterotopic ossification restricting motion. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2007 Sep-Oct [citado 7 out.2023];16(5):621-5. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(07\)00321-7/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(07)00321-7/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2007.01.005. Epub 2007 Jul 23.
- 85 Park MJ, et al. Surgical release for posttraumatic loss of elbow flexion. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2010 Nov 17 [citado 6 out.2023]; 92(16):2692-9. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2010/11170/surgical_release_for_posttraumatic_loss_of_elbow.8.aspx. doi: 10.2106/JBJS.I.01367.
- 86 Kulkarni GS, et al. Management of severe extra-articular contracture of the elbow by open arthrolysis and a monolateral hinged external fixator. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2010 Jan [citado 6 out.2023];92(1):92-7. Disponível em: <https://boneandjoint.org.uk/article/10.1302/0301-620X.92B1.22241>. doi: 10.1302/0301-620X.92B1.22241.
- 87 Higgs ZC, et al. Outcomes of open arthrolysis of the elbow without post-operative passive stretching. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2012 Mar [citado 7 out.2023];94(3):348-52. Disponível em: <https://boneandjoint.org.uk/article/10.1302/0301-620X.94B3.27278>. doi: 10.1302/0301-620X.94B3.27278.
- 88 Garcia Júnior JC, et al. Tratamento artroscópico da rigidez pós-traumática do cotovelo. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2012 [citado 6 out.2023];47(3):325-9. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/MWnXdm7f7n8qR6qSXNYgNtf/#>. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-36162012000300008>.

- 89 Kodde IF, et al. Surgical treatment of post-traumatic elbow stiffness: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2013 Apr [citado 07 out.2023];22(4):574-80. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(12\)00533-2/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(12)00533-2/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2012.11.010.
- 90 Koh KH, et al. Surgical release of elbow stiffness after internal fixation of intercondylar fracture of the distal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2013 Feb [citado 7 out.2023];22(2):268-74. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(12\)00446-6/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(12)00446-6/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2012.10.024.
- 91 Cai J, et al. Complications of Open Elbow Arthrolysis in Post-Traumatic Elbow Stiffness: A Systematic Review. *PloS One* [Internet]. 2015 Sep 18 [citado 7 out,2023];10(9):e0138547. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4575202/>. doi: 10.1371/journal.pone.0138547.
- 92 Kruse KK, et al. Release of the stiff elbow with mini-open technique. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2016 Mar [citado 7 out.2023];25(3):355-61. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(15\)00596-0/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(15)00596-0/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2015.10.025.
- 93 Zhou Y, et al. Application of distal radius-positioned hinged external fixator in complete open release for severe elbow stiffness. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2017 Feb [citado 7 out.2023];26(2):e44-e51. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(16\)30440-2/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(16)30440-2/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2016.09.019.
- 94 Feranec M, et al. Užití zevní fixace loketního kloubu při uvolnění ztuhlosti loketního kloubu [Hinged Elbow External Fixation for Severe Elbow Stiffness]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2019;86(2):136-40. Czech.
- 95 Kwak JM, et al. Surgical outcomes for post-traumatic stiffness after elbow fracture: comparison between open and arthroscopic procedures for intra- and extra-articular elbow fractures. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2019 Oct [citado 7 out.2023]; 28(10):1998-2006. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746\(19\)30423-9](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746(19)30423-9). doi: 10.1016/j.jse.2019.06.008.
- 96 Carlier Y, et al. Arthroscopic debridement for osteoarthritis of the elbow: Results and analysis of predictive factors. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2019 Dec [citado 7 out.2023];105(8S):S221-S227. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056819302580?via%3Dihub>. doi: 10.1016/j.otsr.2019.09.002.

- 97 Özden E, et al. Outcomes of post-traumatic stiff elbow arthrolysis. *J Acad Res Med* [Internet]. 2020 [citado 7 out.2023];10(1):75-81. Disponível em: https://cms.jarem.org/Uploads/Article_38385/jarem-10-75.pdf. doi: 10.4274/jarem.galenos.2019.2771.
- 98 Gracitelli ME, et al. Tratamento cirúrgico da rigidez pós-traumática do cotovelo por via posterior ampla. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2020 [citado 07 out.2023];55(5):570-8. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/WBkVdLKv6kb5y7Wjm3V8ZHk/?format=pdf&lang=pt>. doi: 10.1055/s-0039-1700827.
- 99 Schreiner AJ, et al. Arthroscopic arthrolysis leads to improved range of motion and health-related quality of life in post-traumatic elbow stiffness. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2020 Aug [citado 7 out.2023];29(8):1538-47. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(20\)30173-7/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(20)30173-7/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2020.01.099.
- 100 Guerrero EM, et al. The clinical impact of arthroscopic vs. open osteocapsular débridement for primary osteoarthritis of the elbow: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2020 Apr [citado 7 out.2023];29(4):689–98. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(19\)30833-X/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(19)30833-X/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2019.12.003.
- 101 Ammerman BM, et al. Analysis of Long-Term Outcome Following Surgical Contracture Release of the Elbow: A Case Series. *Cureus* [Internet]. 2021 Apr [citado 7 out.2023];13(4):e14691. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8152451/>. doi: 10.7759/cureus.14691.
- 102 Liu W, et al. Clinical results of a 10-year follow-up of surgical treatment for elbow stiffness in rheumatoid arthritis: A case series. *Int J Surg* [Internet]. 2022 Mar [citado 7 out.2023];99:106590. Disponível em: https://journals.lww.com/international-journal-of-surgery/fulltext/2022/03000/clinical_results_of_a_10_year_follow_up_of.28.aspx. doi: 10.1016/j.ijssu.2022.106590.
- 103 Lanzerath F, et al. Surgical arthrolysis of the stiff elbow: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 2023 May [citado 7 out.2023];143(5):2383-93. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00402-022-04442-0>. doi: 10.1007/s00402-022-04442-0. Epub 2022 Apr 28.
- 104 Knight RA, Van Zandt IL. Arthroplasty of the elbow: an end-result study. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1952 Jul [citado 7 out.2023];34(3):610–8. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1952/34030/arthroplasty_of_the_elbow__an_end_result_study.14.aspx.

- 105 Kita M. Arthroplasty of the elbow using J-K membrane: An analysis of 31 cases. *Acta Orthop Scand* [Internet]. 1977 [citado 7 out.2023];48(5):450-5. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.3109/17453677708989729?needAccess=true>. doi: 10.3109/17453677708989729.
- 106 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Septic arthritis following anterior cruciate ligament reconstruction using tendon allografts--Florida and Louisiana, 2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2001 Dec 7 [citado 7 out.2023];50(48):1081-3. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5048a3.htm>.
- 107 Hausman MR, Birnbaum PS. Interposition elbow arthroplasty. *Tech Hand Up Extrem Surg* [Internet]. 2004 Sep [citado 7 out.2023];8(3):181-8. Disponível em: https://journals.lww.com/techhandsurg/abstract/2004/09000/interposition_elbow_arthroplasty.10.aspx. doi: 10.1097/01.bth.0000137215.29223.9f.
- 108 Blaine TA, Adams R, Morrey BF. Total elbow arthroplasty after interposition arthroplasty for elbow arthritis. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2005 Feb [citado 7 out.2023];87(2):286-92. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/2005/02000/total_elbow_arthroplasty_after_interposition.8.aspx. doi: 10.2106/JBJS.03031pp.
- 109 Fernandez-Palazzi F, Rodrigues J, Oliver G. Elbow interposition arthroplasty in children and adolescents: long-term follow-up. *Int Orthop* [Internet]. 2008 Apr [citado 7 out.2023];32(2):247-50. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2269022/>. doi: 10.1007/s00264-006-0299-0. Epub 2007 Feb 17.
- 110 Nolla J, et al. Interposition arthroplasty of the elbow with hinged external fixation for post-traumatic arthritis. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2008 May-Jun [citado 7 out.2023];17(3):459-64. Disponível em: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(08\)00176-6/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(08)00176-6/fulltext). doi: 10.1016/j.jse.2007.11.008. Epub 2008 Mar 14.
- 111 Larson AN, Adams RA, Morrey BF. Revision interposition arthroplasty of the elbow. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2010 Sep [citado 7 out.2023];92(9):1273-7. Disponível em: <https://boneandjoint.org.uk/article/10.1302/0301-620X.92B9.24039>. doi: 10.1302/0301-620X.92B9.24039.
- 112 Erşen A, et al. Stiff elbow: distraction interposition arthroplasty with an Achilles tendon allograft: long-term radiological and functional results. *Acta Orthop Traumatol Turc* [Interet]. 2014 [citado 7 out.2023];48(5):558-62. Disponível em: <https://www.aott.org.tr/en/stiff-elbow-distraction-interposition-arthroplasty-with-an-achilles-tendon-allograft-longterm-radiological-and-functional-results-133956%5C>. doi: 10.3944/AOTT.2014.14.0131.

- 113 Laubscher M, et al. A retrospective review of a series of interposition arthroplasties of the elbow. *Shoulder Elbow* [Internet]. 2014 Apr [citado 7 out.2023];6(2):129-33. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4935068/>. doi: 10.1177/1758573214525126. Epub 2014 Apr 4.
- 114 Bigazzi P, et al. A new autocentering hinged external fixator of the elbow: a device that stabilizes the elbow axis without use of the articular pin. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2015 Aug [citado 7 out.2023];24(8):1197-205. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746\(15\)00281-5](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746(15)00281-5). doi: 10.1016/j.jse.2015.05.036.
- 115 Ahmed P, Debbarma I, Ameer F. Management of elbow arthritis by interposition arthroplasty with abdominal dermal graft. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2020 Jul [citado 7 out.2023];11(Suppl 4):S610-20. Disponível em: [https://www.journal-cot.com/article/S0976-5662\(19\)30559-4/fulltext](https://www.journal-cot.com/article/S0976-5662(19)30559-4/fulltext). doi: 10.1016/j.jcot.2019.08.019. Epub 2019 Sep 2.
- 116 Iyidobi EC, et al. Early outcome after the use of the triceps fascia flap in interposition elbow arthroplasty: a novel method in the treatment of post-traumatic elbow stiffness. *SICOT J* [Internet]. 2020 [citado 7 out.2023];6:8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7199511/>. doi: 10.1051/sicotj/2020006. Epub 2020 May 5.
- 117 Celli A, Morrey BF. Total elbow arthroplasty in patients forty years of age or less. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2009 Jun [citado 7 out.2023];91(6):1414-8. Disponível em: <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00329>. doi: 10.2106/JBJS.G.00329.
- 118 Morrey BF. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: the elbow*. [Philadelphia]: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. Semiconstrained total elbow replacement; p. 313-332.
- 119 Ruan J, et al. Midterm Outcomes After Open Arthrolysis for Posttraumatic Elbow Stiffness in Children and Adolescents. *J Pediatr Orthop* [Internet]. 2021 Mar 1 [citado 7 out.2023];41(3):e266-71. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7952043/#:~:text=Most%20patients%20showed%20satisfactory%20functional,adolescents%20with%20posttraumatic%20elbow%20stiffness>. doi: 10.1097/BPO.0000000000001748.
- 120 Dai J, et al. Arthroscopic Treatment of Posttraumatic Elbow Stiffness Due to Soft Tissue Problems. *Orthop Surg* [Internet]. 2020 Oct [citado 7 out.2023];12(5):1464-70. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7670133/>. doi: 10.1111/os.12787. Epub 2020 Oct 4.
- 121 Kumar A, Krishna LG. Interpositional elbow arthroplasty using fascia lata autograft in stiff elbow: Case series of 8 patients. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2021 Mar 24 [citado 7 out.2023];17:201-13. Disponível em:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8048033/>. doi: 10.1016/j.jcot.2021.03.013.
- 122 Ahmad F, et al. Progression patterns of range of motion progression after open release for post-traumatic elbow stiffness. *JSES Int* [Internet]. 2022 Feb 28 [citado 7 out.2023];6(3):545-9. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9091921/>. doi: 10.1016/j.jseint.2022.02.005.
- 123 Ulrich SD, et al. Restoring range of motion via stress relaxation and static progressive stretch in posttraumatic elbow contractures. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2010 Mar [citado 7 out.2023];19(2):196-201. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746\(09\)00396-6](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058-2746(09)00396-6). doi: 10.1016/j.jse.2009.08.007. Epub 2009 Dec 2.
- 124 Gelinas JJ, et al. The effectiveness turnbuckle splinting for elbow contractures. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2000 Jan [citado 7 out.2023];82(1):74-8. Disponível em: <https://boneandjoint.org.uk/Article/10.1302/0301-620X.82B1.0820074/pdf>. doi: 10.1302/0301-620x.82b1.9792.
- 125 Akhtar A, Hughes B, Watts AC. The post-traumatic stiff elbow: A review. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2021 May 19 [citado 7 out.2023];19:125-131. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8261251/>. doi: 10.1016/j.jcot.2021.05.006.
- 126 Antuña SA, et al. Ulnohumeral arthroplasty for primary degenerative arthritis of the elbow: long-term, outcome and complications. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2002 Dec [citado 7 out.2023];84(12):2168-73. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/2002/12000/ulnohumeral_arthroplasty_for_primary_degenerative.7.aspx. doi: 10.2106/00004623-200212000-00007.
- 127 Shuai C, et al. Is routine ulnar nerve transposition necessary in open release of stiff elbows? Our experience and a literature review. *Int Orthop* [Internet]. 2014 Nov [citado 7 out. 2023];38(11):2289–94. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-014-2465-0>. doi: 10.1007/s00264-014-2465-0. Epub 2014 Aug 2.
- 128 Duke JB, Tessler RH, Dell PC. Manipulation of the stiff elbow with patient under anesthesia. *J Hand Surg Am* [Internet]. 1991 Jan [citado 7 out.2023];16(1):19-24. Disponível em: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(10\)80005-X/pdf](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(10)80005-X/pdf). doi: 10.1016/s0363-5023(10)80005-x.
- 129 Bonutti PM, et al. Static progressive stretch to reestablish elbow range of motion. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 1994 Jun [citado 7 out.2023];(303)128-34. Disponível em: https://journals.lww.com/clinorthop/abstract/1994/06000/static_progressive_stretch_to_reestablish_elbow.15.aspx.

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estudo: Artroplastia de interposição com enxerto dérmico no tratamento das artropatias do cotovelo em adultos jovens

Pesquisador Responsável: Luis Alfredo Gómez Vieira

Instituições: Serviço de Ortopedia do Hospital Português

O senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa denominada: “Artroplastia de interposição com enxerto dérmico no tratamento das artropatias do cotovelo em pacientes adultos jovens” Este estudo tem por objetivo, avaliar o resultado da técnica de artroplastia de interposição com enxerto dérmico no tratamento das artropatias do cotovelo em pacientes adultos jovens.

Caso aceite participar, o senhor(a) será submetido aos seguintes exames de radiologia: raio X, tomografia computadorizada e ressonância magnética no seu cotovelo, que irá melhorar o entendimento das alterações que ocorreram com seu cotovelo. Primeiro o Sr(a) irá para uma sala, onde fará o exame de raio X, depois irá a outra sala onde deitará dentro do aparelho de tomografia computadorizada, que é um tubo aberto, em que serão feitas imagens e deverá permanecer por um período de cerca de 5 minutos sem se mexer e, finalmente, para uma última sala onde deitará dentro do aparelho de ressonância magnética, que é um tubo fechado, em que serão feitas imagens e deverá permanecer por um período de cerca de 20 minutos sem se mexer.

O Sr(a) deve estar ciente que estes exames são muito úteis para o diagnóstico e tratamento das artropatias do cotovelo. Sendo assim, os exames serão feitos a pedido do seu médico assistente e não só para a finalidade da pesquisa. Os benefícios deste estudo são mostrar o quanto pode ser útil para o seu tratamento a aplicação do enxerto dérmico na artropatia do cotovelo e sua participação contribuirá para ajudar a confirmar que esta é uma técnica cirúrgica capaz de permitir um cotovelo funcional mantido no seguimento de médio e longo prazo. Sendo assim, o benefício direto deste estudo ao paciente é confirmar que esta técnica cirúrgica é capaz de melhorar a capacidade do cotovelo acometido.

Os principais riscos são: infecção, lesão neurológica e lesão vascular. **Caso não haja êxito na cirurgia, o Sr(a) poderá ser submetido a novo procedimento cirúrgico visando melhora dos sintomas.** Apesar destes riscos, temos uma equipe médica especializada em cirurgia de cotovelo com profundo conhecimento da anatomia desta região o que minimiza potencialmente esta possibilidade.

Caso o Sr(a) não queira participar deste estudo, seu atendimento clínico-hospitalar não será prejudicado. Qualquer efeito adverso, mesmo que mínimos, serão relatados para seu médico assistente para que sejam tomadas as devidas providências. Todos os dados colhidos sobre o senhor(a) serão considerados confidenciais e ninguém além dos pesquisadores terão acesso a estas informações. O estudo seguirá as recomendações contidas na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde.

O senhor(a) tem total liberdade para aceitar ou não aceitar participar desta pesquisa. É importante que o senhor(a) tenha entendido bem o intuito do estudo e caso concorde participar, isto reflita seu real desejo. Fique a vontade para expressar sua decisão. Mesmo que entre no estudo, você também tem o direito de se retirar em qualquer momento, sem nenhum prejuízo de qualquer espécie.

Lembre-se: a sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária e o pesquisador responsável é: Luis Alfredo Gómez Vieira, (Avenida Princesa Isabel, 914, Barra Avenida, Salvador-Bahia-Brasil CEP 40140-901 Telefone (71) 32035555 / 35073520). Este documento foi emitido em duas vias de igual teor uma ficará com o senhor(a) e outra com o pesquisador.

Entendi todas as informações fornecidas neste termo de consentimento, e aceito participar deste estudo de forma voluntária.

Salvador, _____ de _____ de _____.

Nome e assinatura do(a) participante da pesquisa

Impressão datiloscópica



Luis Alfredo Gómez Vieira

Em caso de dúvida e denúncia quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Português, Av. Princesa Isabel, 914, Barra Avenida, Salvador-Bahia-Brasil CEP 40140-901 Telefone (71) 32035555 / 35073520).

ANEXO A - Aprovação por Parecer Consubstanciado do CEP do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ARTROPLASTIA DE INTERPOSIÇÃO COM ENXERTO DÉRMICO PARA O TRATAMENTO DA RIGIDEZ DO COTOVELO EM ADULTOS JOVENS

Pesquisador: Eduardo Angeli Malavolta

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 08309419.4.0000.0065

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.270.485

Apresentação do Projeto:

Projeto corrigido de forma a esclarecer as dúvidas apontadas em parecer anterior.

Trata-se de um projeto iniciado prospectivamente em 2006 e já finalizado. Será utilizado para obtenção do grau de doutorado, sendo avaliado de forma retrospectiva, utilizando dados de projeto aprovado previamente no Comitê de Ética do Hospital Português da Bahia onde os pacientes foram atendidos.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o resultado da técnica de artroplastia de interposição com enxerto dérmico no tratamento das artropatias do cotovelo em pacientes adultos jovens.

Objetivo primário –avaliar o resultado funcional nos primeiros 24 meses deste tipo de artroplastia de interposição de acordo com a escala MEPS.

Objetivo secundário - avaliar o resultado funcional de longo prazo (acima de 24 meses) pela escala MEPS, outras escalas (EVA, quickDASH) e complicações deste tipo de artroplastia de interposição.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Tendo sido os dados de pesquisa já coletados e estando a identidade dos pacientes inacessíveis, considero este item não aplicável.

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36
Bairro: PACAEMBU **CEP:** 01.246-903
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3893-4401 **E-mail:** cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



Continuação do Parecer: 3.270.485

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa apresentada como retrospectiva, com dados coletados a partir de pesquisa prospectiva realizada no Hospital Português da Bahia, aprovada por Comitê de Ética deste Hospital.

O projeto está sendo tramitado no CEP FMUSP em função da utilização de dados para fins de doutorado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Presentes e adequados.

Recomendações:

Aprovação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendência.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1288642.pdf	12/04/2019 10:22:58		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Luis_doutorado_respostaparecer.docx	12/04/2019 10:22:36	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Luis_doutorado_projeto_atualizado.docx	12/04/2019 10:22:19	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Outros	Luis_doutorado_Cadastro_da_Pesquisa_1362.pdf	19/02/2019 16:51:55	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Folha de Rosto	Luis_doutorado_Folha_de_Rosto1362.pdf	19/02/2019 16:51:33	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Outros	Luis_doutorado_documentos_internos.docx	29/01/2019 18:30:59	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Outros	Luis_doutorado_hospitalportugues.docx	29/01/2019 18:30:02	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Outros	Luis_doutorado_carta.jpg	29/01/2019 18:28:22	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Outros	Luis_doutorado_coautor.jpg	29/01/2019 18:27:28	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Outros	Luis_doutorado_cadastroCEP.docx	29/01/2019 18:26:01	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	Luis_doutorado_tcle_cep.doc	29/01/2019 18:20:17	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36
 Bairro: PACAEMBU CEP: 01.246-903
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)3893-4401 E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



Continuação do Parecer: 3.270.485

Justificativa de Ausência	Luis_doutorado_tcle_cep.doc	29/01/2019 18:20:17	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Outros	Luis_doutorado_cadastropesquisador.doc	24/01/2019 15:19:05	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito
Cronograma	Luis_doutorado_cronograma.docx	24/01/2019 15:18:43	Eduardo Angeli Malavolta	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 17 de Abril de 2019

Assinado por:
Antonio de Padua Mansur
(Coordenador(a))

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36
Bairro: PACAEMBU **CEP:** 01.246-903
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3893-4401 **E-mail:** cep.fm@usp.br

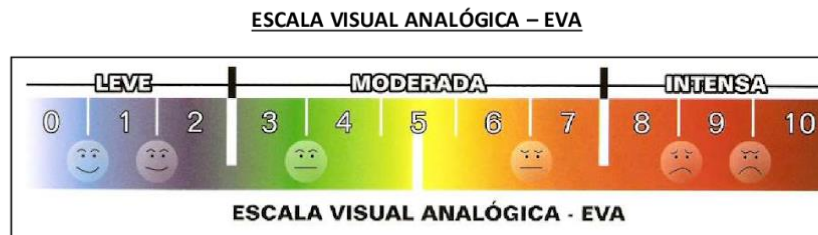
ANEXO B - Escala MEPS⁵⁶

Escala MEPS		
1. DOR		
Ausente:	45 pontos	
Fraca: pouco desconforto ocasionalmente	30 pontos	
Moderada: pouco desconforto frequentemente	15 pontos	
Forte: muito desconforto constantemente	0 pontos	
2. AMPLITUDE DE MOVIMENTO		
Amplitude de flexoextensão > 100 graus	20 pontos	
Amplitude de flexoextensão entre 50 e 100 graus	15 pontos	
Amplitude de flexoextensão entre < 50 graus	5 pontos.	
3. ESTABILIDADE		
Cotovelo estável	10 pontos	
Cotovelo com instabilidade moderada	5 pontos	
Cotovelo com instabilidade grave	0 pontos	
4. FUNÇÃO NAS ATIVIDADES HABITUAIS		
Pentear	5 pontos	
Alimentar-se	5 pontos	
Higiene pessoal	5 pontos	
Vestir	5 pontos	
Calçar	5 pontos	
RESULTADOS:		
Excelente: acima de 90 pontos		
Bom: 75 a 89 pontos		
Regular: 60 a 74 pontos		
Mau: abaixo de 60 pontos		

ANEXO C - Escala EVA⁷⁴

Observação: Circular número referente ao grau de dor do paciente na escala abaixo.

NOME: _____ DATA: ____/____/____



A Escala Visual Analógica – EVA consiste em auxiliar na aferição da intensidade da dor no paciente, é um instrumento importante para verificarmos a evolução do paciente durante o tratamento e mesmo a cada atendimento, de maneira mais fidedigna. Também é útil para podermos analisar se o tratamento está sendo efetivo, quais procedimentos têm surtido melhores resultados, assim como se há alguma deficiência no tratamento, de acordo com o grau de melhora ou piora da dor.

A EVA pode ser utilizada no início e no final de cada atendimento, registrando o resultado sempre na evolução. Para utilizar a EVA o atendente deve questionar o paciente quanto ao seu grau de dor sendo que **0** significa **ausência total de dor** e **10** o nível de **dor máxima** suportável pelo paciente.

Dicas sobre como interrogar o paciente:

- Você tem dor?
- Como você classifica sua dor? (deixe ele falar livremente, faça observações na pasta sobre o que ele falar)

Questione-o:

- a) Se não tiver dor, a classificação é **zero**.
- b) Se a dor for moderada, seu nível de referência é **cinco**.
- c) Se for intensa, seu nível de referência é **dez**.

OBS.: Procure estabelecer variações de melhora e piora na escala acima tomando cuidado para não sugerir ao paciente.

ASSINATURA E CARIMBO MÉDICO

ANEXO D - Questionário *quickDASH*⁶³

QuickDASH

Por favor meça sua habilidade para realizar as seguintes atividades na semana passada circulando o número apropriado da resposta:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade moderada	Dificuldade severa	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada.	1	2	3	4	5
2. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
3. Carregar uma sacola ou uma mala.	1	2	3	4	5
4. Lavar suas costas.	1	2	3	4	5
5. Usar uma faca para cortar alimentos.	1	2	3	4	5
6. Atividades recreativas que exigem alguma força ou impacto no braço, ombro ou mão (por exemplo: jogar vôlei, tênis).	1	2	3	4	5

	Não ativo	Ativo pouco	Ativo Moderadamente	Ativo muito	Ativo Extrema Mente
7. Durante a 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 moderadamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
8. Durante a semana passada, o seu trabalho ou outras atividades diárias regulares foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

Por favor meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada. (circule o número)	Nenhuma	Pouca	Moderada	Severa	Extrema
9. Dor no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
10. Desconforto na pele (afetadas) no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5

	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Dificuldade moderada	Dificuldade severa	Tão difícil que eu não pude dormir
11. Durante a semana passada, quanto de dificuldade você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão? (circule o número)	1	2	3	4	5

ESCORES DOS SINTOMAS E DISFUNÇÃO DO QuickDASH = [(soma das respostas / n) - 1] x 25, quando o n é o número completo de respostas.

O escore do QuickDASH não pode ser calculado se houver mais de um item não válido.

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

Eu não toco instrumentos ou pratico esportes (você pode pular essa parte)

Por favor circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:

	Sem dificuldade	Pouca dificuldade	Dificuldade moderada	Dificuldade severa	Não conseguiu fazer
1. uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
2. tocar seu instrumento musical ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. tocar seu instrumento musical 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 o esporte?	1	2	3	4	5

Escore dos módulos opcionais: somar os valores de cada resposta; dividir por 4 (número de itens); subtrair 1; multiplicar por 25. O escore do módulo opcional não pode ser calculado se houver mais de 1 item não válido.