

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Medicina

Marcelo de Carvalho Amorim

**RELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS FUNCIONAIS, PSICOMÉTRICOS E A
REDUÇÃO DA SUPERFÍCIE ARTICULAR OBTIDOS APÓS TRATAMENTO
CIRÚRGICO DE FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL**

Belo Horizonte
2023

Marcelo de Carvalho Amorim

**RELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS FUNCIONAIS, PSICOMÉTRICOS E A
REDUÇÃO DA SUPERFÍCIE ARTICULAR OBTIDOS APÓS TRATAMENTO
CIRÚRGICO DE FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e Oftalmologia, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Medicina.

Área de Concentração: Anatomofisiopatologia cirúrgica.

Linha de Pesquisa: Correlação entre imagem, morfologia e fisiopatologia cirúrgicas.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Percopo de Andrade.

Belo Horizonte

2023

Amorim, Marcelo de Carvalho.
AM524r Relação entre os resultados funcionais, psicométricos e a redução da superfície articular obtidos após tratamento cirúrgico de fraturas do planalto tibial [recursos eletrônicos]. / Marcelo de Carvalho Amorim. - - Belo Horizonte: 2023.
48f.: il.
Formato: PDF.
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Marco Antônio Percope de Andrade.
Área de concentração: Anato Fisiopatogenia Cirúrgica.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Fraturas do Planalto Tibial. 2. Fraturas do Joelho. 3. Resultado do Tratamento. 4. Qualidade de Vida. 5. Dissertação Acadêmica. I. Andrade, Marco Antônio Percope de Andrade. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título.

NLM: WE 870

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

“RELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS FUNCIONAIS, PSICOMÉTRICOS E REDUÇÃO DA SUPERFÍCIE ARTICULAR OBTIDOS APÓS TRATAMENTO CIRÚRGICO DE FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL”

MARCELO DE CARVALHO AMORIM

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA, área de concentração ANATOMOFISIOPATOGENIA CIRÚRGICA, linha de pesquisa Correlação entre Imagem, Morfol. e Fisiopatologia Cirúrgicas.

Aprovada em 21 de agosto de 2023, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Marco Antônio Percope de Andrade - Orientador (UFMG)

Prof. Tulio Vinicius de Oliveira Campos (UFMG)

Prof. Cláudio Beling Gonçalves Soares (Hospital Madre Teresa)



Documento assinado eletronicamente por **Cláudio Beling Gonçalves Soares, Usuário Externo**, em 22/08/2023, às 14:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marco Antonio Percope de Andrade, Professor do Magistério Superior**, em 30/08/2023, às 14:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Tulio Vinicius de Oliveira Campos, Professor do Magistério Superior**, em 07/09/2023, às 08:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2488971** e o código CRC **6AF4C1B1**.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Professora Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-Reitor: Professor Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Professora Isabela Almeida Pordeus

Pró-Reitor de Pesquisa: Professor Fernando Marcos dos Reis

FACULDADE DE MEDICINA

Diretora: Professora Alamanda Kfoury Pereira

Vice-Diretora: Professora Cristina Gonçalves Alvim

Coordenadora do Centro de Pós-Graduação: Professora Ana Cristina Simões e Silva

Chefe do Departamento de Cirurgia: Prof. Marco Antônio Gonçalves Rodrigues

Chefe do Departamento do Aparelho Locomotor: Professor. Jefferson Soares Leal

COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA

Professor Alexandre Varella Gianetti

Professor Antônio Lacerda Filho

Professor Cristiano Xavier Lima

Professor Daniel Vitor de Vasconcelos Santos

Professor Marcio Bittar Nehemy

Professor Marco Antônio Percope de Andrade

Professor Marco Aurélio Lana Peixoto

Professor Renato Santiago Gomes

Professor Tulio Pinho Navarro

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Carlos, à minha mãe Terezinha, ao meu irmão Rafael e à minha irmã Carla, dedico não só esta, mas todas as vitórias da minha vida.

À Leci, meu amor, minha amiga e minha companheira de todas as horas, por toda compreensão e incentivo em todos os meus/nossos projetos de vida.

Aos meus queridos e amados filhos, Letícia e Gabriel, por me fazerem tentar ser melhor a cada dia e por serem as fontes de inspiração da minha vida.

À minha família, pelo apoio e torcida incondicionais.

Ao Prof. Dr. Marco Antônio Percope de Andrade, pela orientação e exemplo.

Ao Dr. Túlio Vinícius de Oliveira Campos, pela ajuda, incentivo, amizade e exemplo.

Ao Dr. Wagner Guimarães Lemos, por ser meu mentor na cirurgia do joelho, além de um amigo impecável.

Aos residentes e preceptores do Hospital Risoleta Tolentino Neves, fundamentais nas coletas de dados, pelo empenho e ajuda na execução do trabalho.

Aos caros amigos e colegas ortopedistas, que de maneira direta ou indireta, contribuíram com a dissertação.

RESUMO

Introdução: as fraturas do planalto tibial (FPT) são lesões articulares que podem levar a complicações tais como dor, deformidades angulares, instabilidade articular, osteoartrite pós-traumática e limitação funcional. O objetivo deste estudo foi avaliar a função e a qualidade de vida dos pacientes submetidos a redução aberta e fixação interna (RAFI) de fraturas do planalto tibial por meio dos escores Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Knee Society Score (KSS) e Short Form 36 (SF-36) e a sua relação com a qualidade da redução radiográfica da fratura determinada pelo escore de Rasmussen. **Métodos:** trata-se de estudo transversal retrospectivo, em que foram avaliados 36 pacientes com fraturas do planalto tibial, tratadas cirurgicamente entre 2010 e 2020, em um hospital de nível terciário. O KSS e o WOMAC foram usados para a avaliação do resultado funcional, o SF-36 foi utilizado para avaliação psicométrica e o escore de Rasmussen para avaliar a qualidade da redução. A média de idade dos pacientes foi de 48,6 anos e o tempo médio de seguimento 6,3 anos. **Resultados:** houve correlação entre o escore de Rasmussen e WOMAC ($p=0,005$, $R=0,45$), sendo o alargamento condilar de Rasmussen o item que teve correlação com o WOMAC ($p=0,007$, $R=0,43$). As diversas divisões do questionário SF-36 foram correlacionadas com o escore de Rasmussen. Houve correlação entre o escore de Rasmussen e o escore KSS ($p=0,03$; $R=0,47$). Houve correlação entre a diferença da amplitude de movimento (ADM) entre o lado fraturado e o lado contralateral e o escore de Rasmussen. **Conclusão:** a avaliação da qualidade da redução nas radiografias pós-operatórias pelo escore de Rasmussen apresentou correlação estatisticamente significativa com o escore funcional WOMAC, sendo que o componente isolado do escore de Rasmussen que se relacionou com o WOMAC foi o alargamento condilar. O escore de qualidade de vida SF-36 e o escore funcional KSS também apresentaram correlações estatisticamente significativas com a qualidade da redução.

Palavras-chave: fraturas do planalto tibial; fratura do joelho; resultado funcional; resultado radiológico.

ABSTRACT

Introduction: tibial plateau fractures (TPF) are joint injuries that can lead to complications such as pain, angular deformities, joint instability, post-traumatic osteoarthritis and functional limitation. The objective of this study was to evaluate the function and quality of life of patients undergoing open reduction and internal fixation (ORIF) of tibial plateau fractures using the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Knee Society Score (KSS) and Short Form 36 (SF-36) and their relationship with the quality of radiographic reduction of the fracture determined by the Rasmussen score. **Methods:** this is a retrospective cross-sectional study, in which 36 patients with tibial plateau fractures, treated surgically between 2010 and 2020, in a tertiary hospital were evaluated. The KSS and WOMAC were used to evaluate the functional outcome, the SF-36 was used for psychometric evaluation and the Rasmussen score to evaluate the quality of reduction. The mean age of the patients was 48.6 years and the mean follow-up time was 6.3 years. **Results:** there was a correlation between the Rasmussen score and WOMAC ($p=0.005$, $R=0.45$), with Rasmussen's condylar widening being the item that correlated with WOMAC ($p=0.007$, $R=0.43$). The various divisions of the SF-36 questionnaire were correlated with the Rasmussen score. There was a correlation between the Rasmussen score and the KSS score ($p=0.03$; $R=0.47$). There was a correlation between the difference in range of motion (ROM) between the fractured side and the contralateral side and the Rasmussen score. **Conclusion:** the evaluation of the quality of reduction on postoperative radiographs using the Rasmussen score showed a statistically significant correlation with the WOMAC functional score, and the isolated component of the Rasmussen score that was related to the WOMAC was condylar widening. The SF-36 quality of life score and the KSS functional score also showed statistically significant correlations with the quality of reduction.

Keywords: tibial plateau fractures; knee fracture; functional outcome; radiological outcome.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Regressão linear demonstrando correlação entre o escore WOMAC e o escore de Rasmussen.....	23
GRÁFICO 2 - Alargamento condilar e sua correlação com o WOMAC.....	24
GRÁFICO 3 - Depressão articular e sua correlação com o WOMAC.....	24
GRÁFICO 4 - Alinhamento e sua correlação com o WOMAC.....	25
GRÁFICO 5 - Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Capacidade funcional e o escore de Rasmussen.....	26
GRÁFICO 6 - Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Limitação por aspectos físicos e o escore de Rasmussen.....	26
GRÁFICO 7 - Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Dor e o escore de Rasmussen.....	27
GRÁFICO 8 - Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Estado geral de saúde e o escore de Rasmussen.....	27
GRÁFICO 9 - Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Vitalidade e o escore de Rasmussen.....	28
GRÁFICO 10 - Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Aspectos sociais e o escore de Rasmussen.....	28
GRÁFICO 11 - Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Aspectos emocionais e o escore de Rasmussen.....	29
GRÁFICO 12 - Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Saúde mental e o escore de Rasmussen.....	29
GRÁFICO 13 - Regressão linear demonstrando correlação entre o KSS e o escore de Rasmussen.....	30
GRÁFICO 14 - Variação da ADM e sua relação com a classificação de Schatzker..	31
GRÁFICO 15 - Variação da ADM entre os membros inferiores e sua relação com o escore de Rasmussen.....	32
GRÁFICO 16 - Correlação entre IMC e WOMAC.....	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Dados epidemiológicos dos pacientes incluídos no estudo.....	21
TABELA 2 - Resultados dos pacientes incluídos no estudo.....	22
TABELA 3 - Dispersão para a correlação entre as divisões do SF-36 e o escore de Rasmussen.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensional
ADM	Amplitude de movimento
AP	Anteroposterior
ATJ	Artroplastia total do joelho
FPT	Fraturas do planalto tibial
KSS	<i>Knee Society Score</i>
Mm	Milímetros
OA	Osteoartrite
OAPT	Osteoartrite pós-traumática
RAFI	Redução aberta e fixação interna
RCF	Resumo do Componente Físico
RCM	Resumo do Componente Mental
RM	Ressonância magnética
RRP	Resultados relacionados ao paciente
SF-36	<i>Short Form 36</i>
TC	Tomografia computadorizada
WOMAC	<i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	16
3 OBJETIVO.....	17
4 PACIENTES E MÉTODOS.....	18
5 RESULTADOS.....	21
6 DISCUSSÃO.....	34
7 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS.....	39
ANEXO E APÊNDICES.....	42

1 INTRODUÇÃO

A epífise proximal da tíbia e sua superfície articular constituem o planalto tibial, que é a principal superfície de sustentação de carga do joelho¹.

As fraturas do planalto tibial (FPT) são lesões articulares que podem levar a complicações tais como dor, deformidades angulares, instabilidade articular, osteoartrite pós-traumática e limitação funcional². Elas ocorrem pela combinação de forças com carga axial e um momento, em varo ou valgo, no plano coronal, levando ao cisalhamento e/ou à depressão articular¹.

As FPT representam 1% de todas as fraturas e 9,2% das fraturas da tíbia^{3,4}. Ocorrem mais frequentemente em homens, entre 40 e 60 anos de idade, geralmente relacionadas a traumas de alta energia, como acidentes com veículos motorizados em alta velocidade ou quedas de altura, enquanto que, em mulheres e em pacientes idosos, estão mais relacionadas a trauma de baixa energia^{5,6}.

Um estudo sobre a epidemiologia das FPT no Brasil demonstrou que a maioria ocorre em pacientes do sexo masculino, ao redor da quinta década de vida em vítimas de acidente de trânsito. Tal fato foi atribuído às características do nosso meio, em que a população masculina é mais exposta ao uso de motocicletas, quedas de altura e a serviços braçais⁷.

A compreensão da personalidade dessas fraturas é o elemento chave na tomada de decisão para o melhor tratamento. Várias classificações foram usadas ao longo do tempo, iniciadas por Palmer em 1951 e Hohl em 1967¹.

Em 1974, Schatzker classificou as FPT em seis tipos principais: no tipo I ocorre o cisalhamento puro do planalto lateral, no tipo II há o cisalhamento associado à depressão do planalto lateral, no tipo III ocorre a depressão pura do planalto lateral, no tipo IV existe fratura do planalto medial, com ou sem fratura intercondiliana, no tipo V a fratura é bicondilar, e no tipo VI há dissociação entre a metáfise e a diáfise⁸.

Em 2018, foi descrita a classificação tridimensional das fraturas do planalto tibial, baseada na classificação original de Schatzker, acrescentando-se as informações obtidas na tomografia computadorizada. O objetivo foi revisar a classificação de Schatzker quatro décadas após sua descrição e ampliá-la para incluir a orientação da lesão na terceira dimensão. A localização espacial da fratura deve auxiliar o cirurgião no planejamento pré-operatório para determinar com precisão a abordagem cirúrgica e os métodos de fixação⁹.

O tratamento das FPT é desafiador pelas dificuldades na redução e contenção dos fragmentos articulares, na restauração do alinhamento coronal, na reconstrução anatômica da superfície articular e na obtenção da estabilidade do joelho, sem comprometer os tecidos moles⁹. Além disso, as lesões da cartilagem e do osso subcondral, bem como a compressão metafisária das estruturas ósseas trabeculares, contribuem para um desfecho incerto nas FPT¹⁰.

Um dos objetivos do tratamento das FPT é a estabilidade articular, possibilitando a mobilização precoce do joelho¹¹. A tomografia computadorizada (TC) pré-operatória para análise da fratura é recomendada, sendo a redução articular ideal e a restauração do alinhamento coronal do joelho necessárias para atingir esse objetivo. O resultado funcional é demonstrado principalmente pela amplitude de movimento (ADM), estabilidade articular e dor¹².

Na literatura atual, existe uma lacuna e não há consenso sobre a correlação da redução articular congruente, alinhamento do planalto tibial e resultado funcional após o tratamento cirúrgico e nem sobre a evolução para osteoartrite (OA) secundária em pacientes com FPT¹³.

O escore radiográfico de Rasmussen é utilizado para avaliar a qualidade da redução obtida nas FPT e inclui o grau de depressão articular, a quantidade de alargamento condilar e o grau de deformidade coronal do joelho. (Vide **anexo A**)¹⁴.

Apesar da reconstrução anatômica da articulação, as FPT são consideradas fator de risco para osteoartrite pós-traumática (OAPT), que se desenvolve em 9% a 44% dos pacientes. O trauma inicial da cartilagem do planalto tibial pode ser a primeira causa para seu desenvolvimento¹⁵.

Wasserstein *et al.* relataram que, 10 anos após o tratamento das FPT, 7,3% dos pacientes realizaram artroplastia total do joelho (ATJ). Isso corresponde a um aumento de 5,3 vezes na probabilidade em comparação com um grupo pareado da população geral. A incidência de OAPT após FPT varia na literatura e ainda há dados limitados a médio prazo após o tratamento cirúrgico¹⁶.

Bellamy *et al.*, em 1982, publicou um estudo na Universidade McMaster em Hamilton, no Canadá, com o objetivo de instituir um instrumento para avaliação de qualidade de vida. Em 1988, esse mesmo autor apresentou o Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), que é um instrumento concebido como um questionário com 41 itens (queixas ou sintomas) relacionados à

doença que foram agrupados em cinco dimensões ou domínios. As dimensões são dor, rigidez articular, atividade física, atividade social e estado emocional¹⁷.

O alargamento do planalto tibial pode ser decorrente do reforço ineficiente dos côndilos ou da deformação do côndilo durante a manipulação da falha na zona articular da fratura. Este alargamento tem efeitos adversos nos resultados funcionais a longo prazo e tem implicação no desenvolvimento precoce de OAPT¹⁸.

O alargamento de mais de 5 mm é considerado fator de mau prognóstico, seja pela distribuição de carga desigual na superfície articular da tibia ou pela alteração na biomecânica dos meniscos e ligamentos colaterais, cujo alinhamento mudará automaticamente com o deslocamento do planalto tibial. Apesar da artroscopia estar sendo estabelecida como uma ferramenta para avaliação da redução articular, a fluoroscopia intraoperatória ainda é o meio mais utilizado para avaliação da qualidade da redução. Entretanto, o alargamento visto em imagens fluoroscópicas é baseado na observação do cirurgião, tornando-o subjetivo¹⁸.

Marcadores quantitativos precisos para medida do alargamento do planalto tibial ainda não foram adequadamente estudados na literatura. No entanto, um estudo analisou esse alargamento, baseado na população americana. Há, porém, necessidade de mais estudos, considerando a grande evidência de variações morfológicas da articulação do joelho entre diferentes grupos étnicos¹⁹.

Assim como em todas as áreas da pesquisa cirúrgica, a avaliação do efeito do tratamento cirúrgico no resultado funcional dessas lesões depende do uso de medidas apropriadas. Os resultados funcionais geralmente são avaliados utilizando-se medidas de resultados relacionados ao paciente (RRP) validadas, que fornecem uma medida padronizada da saúde geral do paciente, bem como de sua recuperação funcional. A abordagem moderna para avaliação de resultados envolve tanto o uso de uma avaliação funcional da saúde genérica quanto de uma avaliação específica da doença²⁰.

O Short Form 36 (SF-36) é um questionário internacional validado e amplamente utilizado na literatura atual para avaliar a saúde física e mental do paciente. Este questionário mede a qualidade de vida geral relacionada à saúde e inclui 36 perguntas. Todas as questões são resumidas em duas medidas finais diferentes: o estado de saúde física, representado pelo Resumo do Componente Físico (RCF), e a dimensão mental, representada pelo Resumo do Componente Mental (RCM)²⁰.

O SF-36 mede oito escalas, que contribuem em diferentes proporções para a pontuação das medidas do RCF e do RCM. Cada escala é pontuada separadamente de 0 a 100 pontos, onde pontuações mais baixas indicam pior função. Essas escalas são: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental²¹.

Insall *et al.* desenvolveram o Knee Society Score (KSS), que combina informações subjetivas e objetivas e separa o escore do joelho (dor, estabilidade e arco de movimento) do escore funcional do paciente (habilidade em caminhar, subir e descer escadas). O KSS avalia tanto o quadro clínico quanto a intensidade da dor, a amplitude de movimento e a estabilidade no plano ântero-posterior e médio-lateral, deformidades em flexão, contraturas e mau alinhamento²¹.

Os resultados funcionais e psicométricos a longo prazo das FPT ainda não foram adequadamente estudados e correlacionados à qualidade da redução articular, contribuindo para a dificuldade na escolha do melhor tratamento e para obtenção de medidas de RRP²⁰.

2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

As fraturas do planalto tibial (FPT) são lesões articulares que têm implicações na função do joelho. Devido a sua natureza intra-articular, podem predispor à dor, mau alinhamento coronal, instabilidade articular e osteoartrite pós-traumática (OAPT). Dessa forma, faz-se necessário avaliar parâmetros que possam refletir em melhores desfechos funcionais e psicométricos para os pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico dessas fraturas.

3 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar a função e a qualidade de vida dos pacientes submetidos a redução aberta e fixação interna (RAFI) de fraturas do planalto tibial por meio dos escores Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Knee Society Score (KSS) e Short Form 36 (SF-36) e a sua correlação com a qualidade da redução determinada pelo escore de Rasmussen.

4 PACIENTES E MÉTODOS

Ética

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CAAE: 31421820.0.0000.5676), em 2020 . Vide **anexo B**.

Cenário do Estudo

O estudo foi conduzido no Hospital Risoleta Tolentino Neves (HRTN), definido como uma instituição 100% inserida na rede pública de saúde, sendo responsável pela assistência aos pacientes de urgência clínica e cirúrgica, traumatológica e não traumatológica de uma população de cerca de 1,5 milhão de habitantes no Eixo Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte–MG, Brasil (que engloba os municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São José da Lapa e Vespasiano) e que tem tradição no atendimento do trauma da região norte de Belo Horizonte²².

Os pacientes incluídos neste estudo foram avaliados no ambulatório de cirurgia do joelho da instituição. No período de 2010 a 2020 foram operados 193 pacientes com o diagnóstico confirmado de fratura do planalto tibial. Deste total, 36 (18,6%) compareceram ao ambulatório para serem submetidos à avaliação clínica, funcional, psicométrica e radiográfica.

Desenho

Estudo transversal retrospectivo.

População

Foram incluídos 36 dentre os 193 pacientes com fraturas isoladas do planalto tibial tratadas cirurgicamente no HRTN e acompanhados no ambulatório de cirurgia do joelho da instituição. Os pacientes foram operados por especialistas certificados pela Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho (SBCJ) e Sociedade Brasileira de Trauma Ortopédico (SBTO) com pelo menos dois anos de experiência na ocasião do

procedimento cirúrgico. Os participantes foram esclarecidos sobre o objetivo do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido na consulta de avaliação ambulatorial (vide **Anexo C**).

Os critérios de inclusão foram:

- Idade superior a 18 anos
- Diagnóstico de fratura isolada do planalto tibial com desvio articular superior a 2mm ou afundamento maior ou igual a 5mm
- Ter sido submetido à RAFI para fratura do planalto tibial
- Seguimento mínimo de um ano após a osteossíntese
- Assinatura do TCLE

Foram excluídos pacientes que não responderam a convocação para avaliação ambulatorial, pacientes com fraturas expostas, pacientes politraumatizados e pacientes com menos de um ano de seguimento pós-operatório.

Coleta de Dados

Os dados foram coletados em consulta ambulatorial agendada a partir da busca ativa, por telefone (com no máximo cinco tentativas de contato), dos pacientes com fraturas do planalto tibial operados no HRTN, de 2010 a 2020. Os pacientes foram avaliados pelo pesquisador responsável e as informações registradas na planilha do estudo.

Além do exame clínico e dos questionários funcionais, o paciente realizava radiografias do joelho operado e do contralateral em ortostatismo com apoio bipodálico e perfil com joelho fletido 20 graus.

Os questionários foram aplicados pelo pesquisador principal no momento da consulta de seguimento pós-operatório.

As radiografias foram avaliadas em um mesmo computador, por um cirurgião de joelho independente, membro da Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho, com mais de 15 anos de experiência, utilizando o software *Carestream Image Suite*, com escala de 40%.

Análise estatística

A análise estatística empregou os *softwares* Wizard Pro® e StatPlus for Mac®. Para análise de normalidade das variáveis contínuas foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis contínuas com distribuição normal foram comparadas por meio do teste T-Student para comparação de dois grupos ou ANOVA para comparação de mais de dois grupos. Para variáveis contínuas com distribuição não-normal foi utilizado o teste de Mann-Whitney. A análise *post-hoc* foi feita utilizando o teste de Bonferroni. As variáveis categóricas foram analisadas por meio do teste qui-quadrado nas tabelas 2x2 e qui-quadrado *likelihood* nas tabelas com maior número de colunas. O z-score foi utilizado para a análise *post-hoc* das variáveis categóricas. O índice de correlação de Pearson foi utilizado para obter a correlação entre as variáveis contínuas, sendo que o valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

5 RESULTADOS

Foram avaliados 36 pacientes com fratura do planalto tibial. Os dados epidemiológicos estão dispostos na tabela abaixo (**Tabela 1**). Os resultados estão dispostos na tabela subsequente (**Tabela 2**). O tempo de seguimento dos pacientes incluídos no estudo: média de 6,3 anos, com mínimo de 1,6 anos e máximo de 11,9 anos.

Tabela 1: Dados epidemiológicos dos pacientes incluídos no estudo

Lateralidade*	Esquerda	19 (52,8)
	Direita	17 (47,2)
Sexo*	Masculino	18 (50)
	Feminino	18 (50)
Mecanismo de trauma*	Queda	12 (33,3)
	Acidente motociclístico	8 (22,2)
	Atropelamento	7 (19,4)
	Acidente com bicicleta	3 (8,3)
	Queda de escada	3 (8,3)
	Entorse	2 (5,1)
	Acidente com trator	1 (2,8)
Fixador externo*	Sim	4 (11,1)
	Não	32 (88,9)
Complicações	Sim	5 (13,9)
	Não	31 (86,1)
Classificação Schatzker*	I	8 (22,2)
	II	11 (30,6)
	III	4 (11,1)
	IV	5(13,9)
	V	6(16,9)
	VI	2 (5,6)
Idade (anos)**		48,6±5,1
IMC (Kg/m²)**		27,7±2,0
Tempo osteossíntese ***		9,3±2,6

Tabela 2: Resultados dos pacientes incluídos no estudo

Flexão joelho operado (graus) *		133,0±3,8 [#]
Flexão joelho contralateral (graus) *		133,1±3,8 [#]
WOMAC*		78,1±6,2
SF-36*	Capacidade funcional	74,7±7,3
	Limitação física	77,2±10,6
	Dor	71,1±6,5
	Estado geral	57,9±3,7
	Vitalidade	61,2±3,7
	Aspectos sociais	80,5±6,7
	Limitação emocional	82,4±8,7
	Saúde mental	82±5,6
KSS*		77,6±7,1
Fratura da fíbula proximal	Sim	5 (13,9)
	Não	31 (86,1)
Rasmussen**	Geral	16 (14/18)
Tempo de seguimento (anos)***		6,30±2,43 (mínimo:1,62; máximo:11,91)

*média±desvio padrão; **Rasmussen: Mediana (1ºquartil/3ºquartil)***tempo entre a data do trauma e a cirurgia definitiva em dias; WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities; KSS: Knee Society Score; # correlação entre a flexão do joelho operado e o contralateral foi positiva (*Pearson correlation, p < 0,001*)

Complicações ocorreram em cinco pacientes, sendo elas infecção profunda (n=2); infecção do trajeto de pinos (n=1); lesão de partes moles (n=2).

Correlação entre o escore de Rasmussen e os escores funcionais

A avaliação da qualidade da redução nas radiografias pós-operatórias segundo o escore de Rasmussen e os testes funcionais e psicométricos aplicados no momento da última visita ambulatorial estão representados nos gráficos que seguem (**Gráficos 1 ao 13**). A avaliação ocorreu em média 6,3±2,4 anos após a osteossíntese.

Houve correlação estatisticamente significativa entre os valores do escore de Rasmussen e o escore funcional WOMAC (Pearson, $p=0,005$, $R=0,45$), **Gráfico 1**. A avaliação dos componentes do escore de Rasmussen que se relacionavam com o WOMAC revelou que o alargamento condilar é o parâmetro isolado que tem significância estatística (Pearson, $p=0,007$, $R=0,43$), **Gráfico 2**. Os demais parâmetros não apresentaram correlação significativa (**Gráficos 3 e 4**).

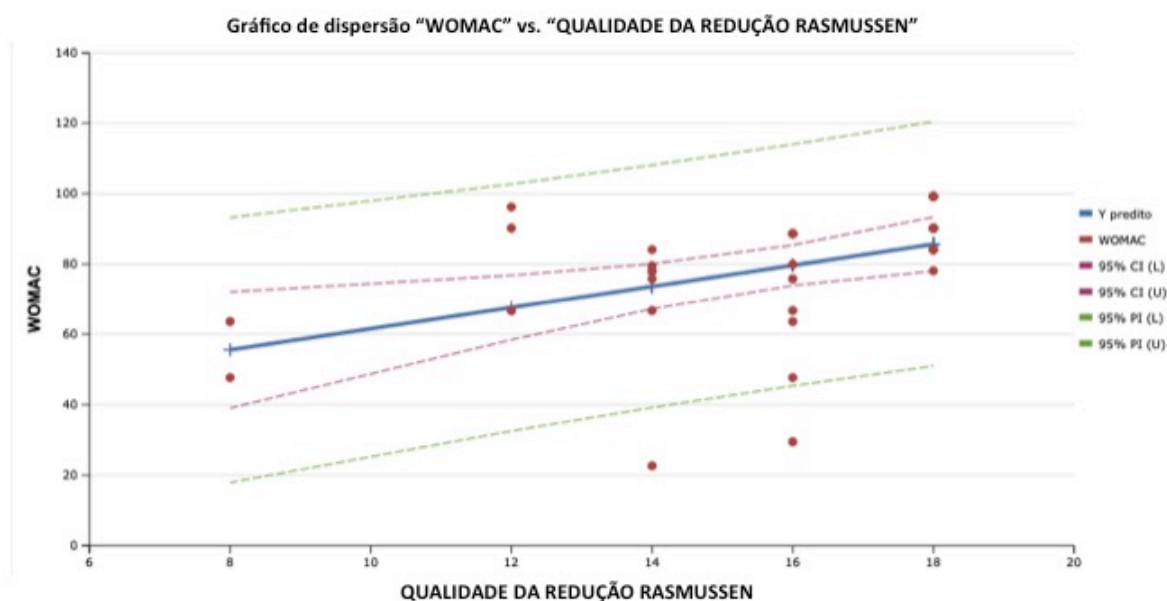


Gráfico 1: Regressão linear demonstrando correlação entre o escore WOMAC e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,005$, $R=0,45$).

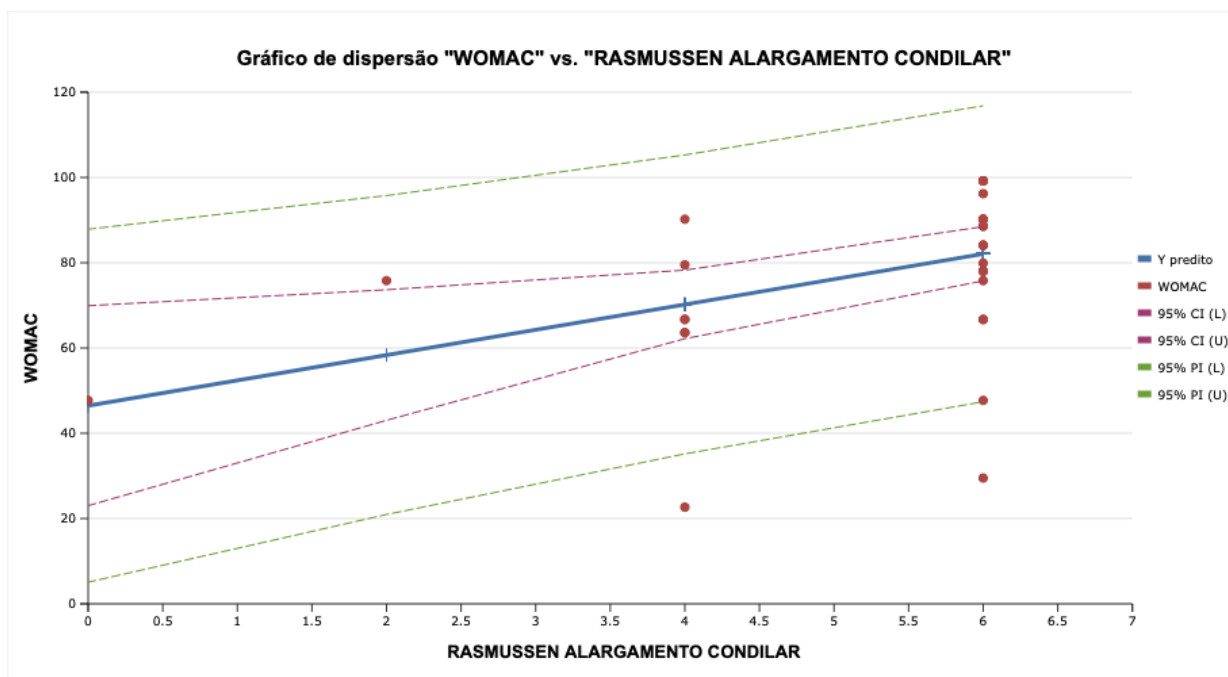


Gráfico 2: Alargamento condilar e sua correlação com o WOMAC (Pearson, $p=0,007$, $R=0,43$).

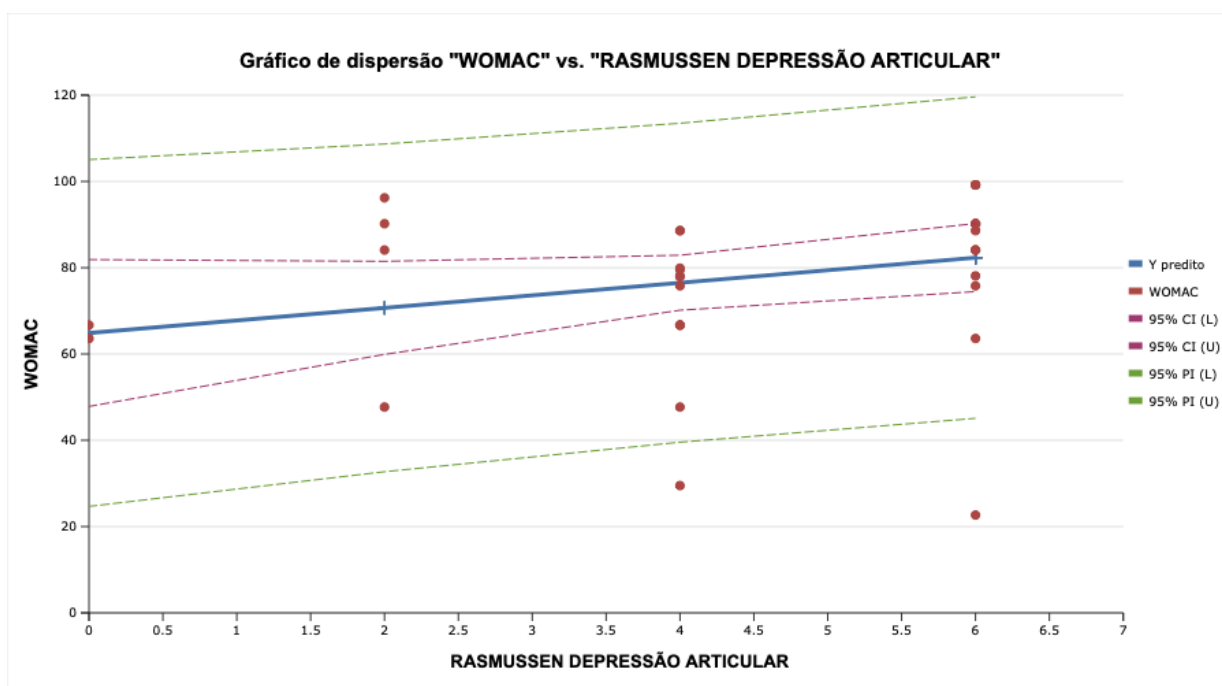


Gráfico 3: Depressão articular e sua correlação com o WOMAC (Pearson, $p=0,09$, $R=0,27$).

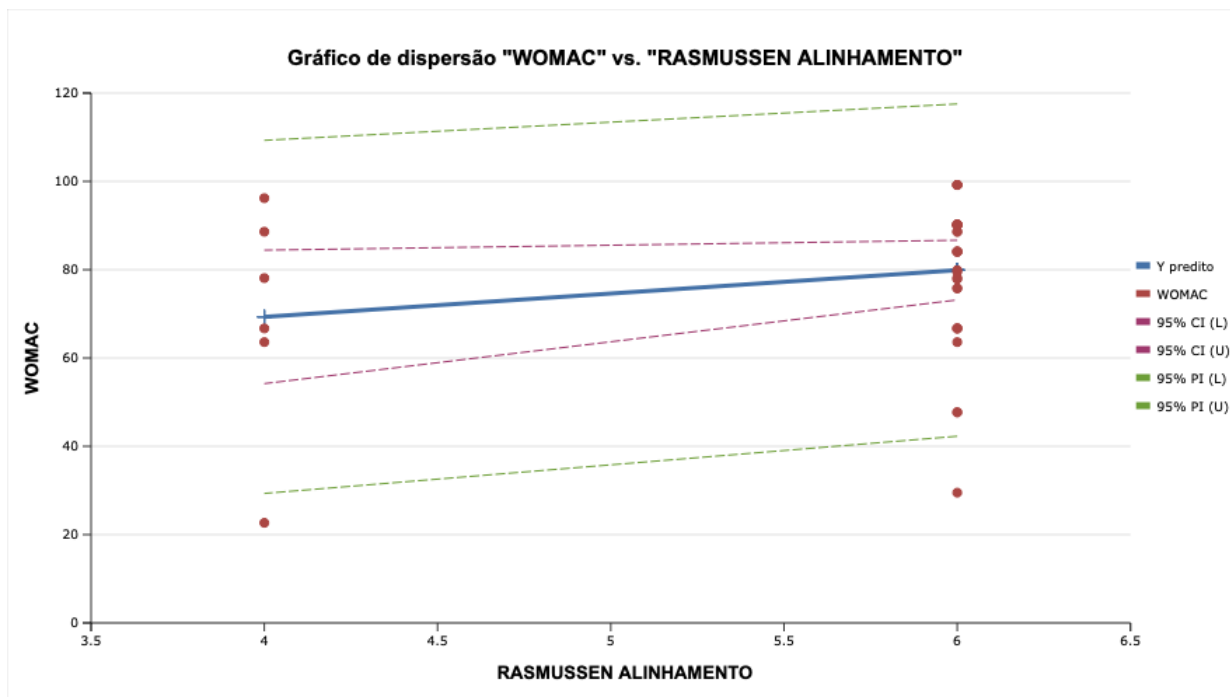


Gráfico 4: Alinhamento e sua correlação com o WOMAC (Pearson, $p=0,20$, $R=0,21$).

As diversas divisões do questionário SF-36 tiveram correlação significativamente estatística com o escore de Rasmussen. Os resultados estão dispostos na **tabela 3** e sequência de gráficos abaixo que mostram a variação para cada divisão do SF-36 e o escore de Rasmussen (**Gráficos 5 ao 12**).

Tabela 3: Dispersão para a correlação entre as divisões do SF-36 e o escore de Rasmussen

SF-36	p	R
Capacidade funcional	0,0090	0,42
Aspectos físicos	0,0002	0,57
Dor	0,0002	0,57
Estado geral	0,0100	0,40
Vitalidade	0,0300	0,36
Aspectos sociais	0,0000	0,63
Aspectos emocionais	0,0130	0,40
Saúde mental	0,0011	0,52

p= correlação de Pearson

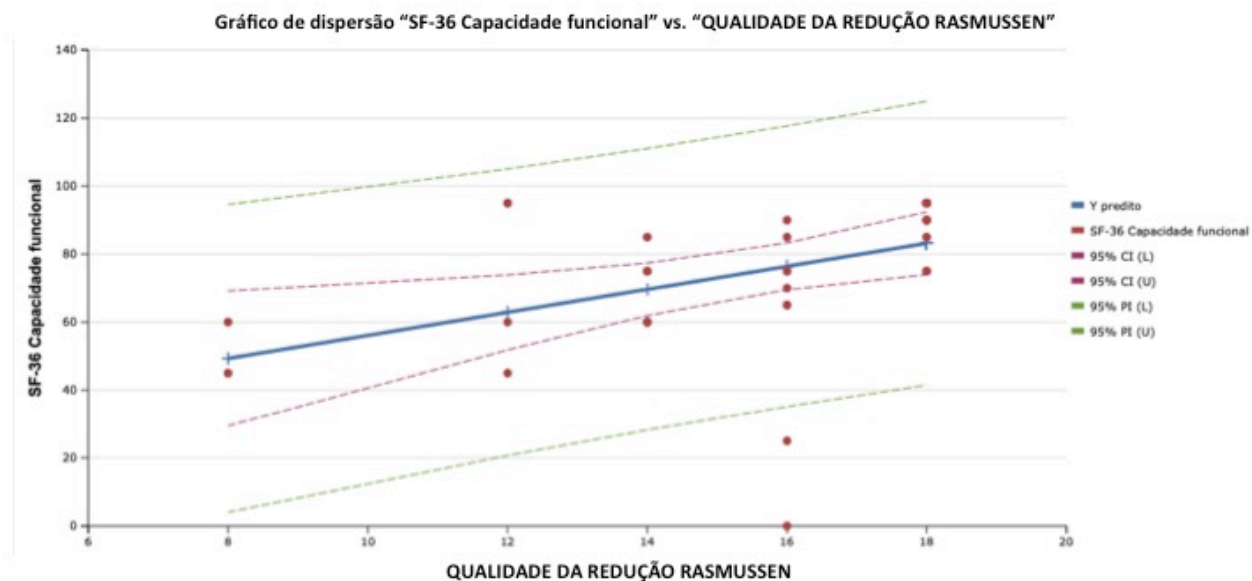


Gráfico 5: Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Capacidade funcional e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,0090$, $R=0,42$).

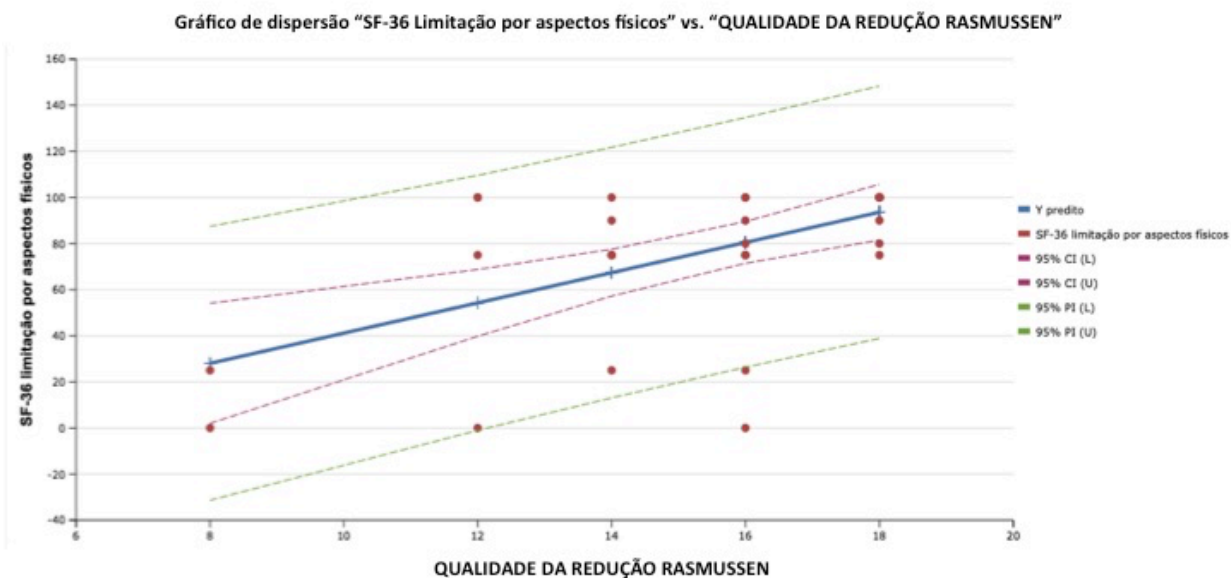


Gráfico 6: Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Limitação por aspectos físicos e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,0002$, $R=0,57$).

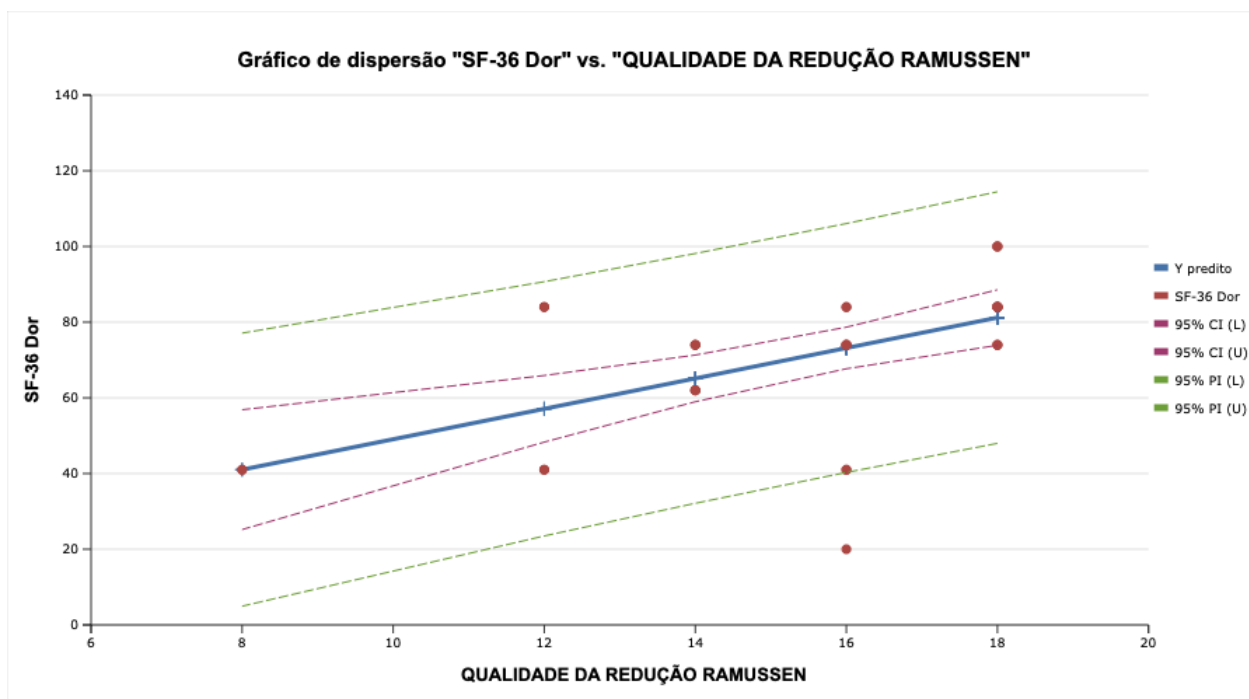


Gráfico 7: Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Dor e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,0002$, $R=0,57$).

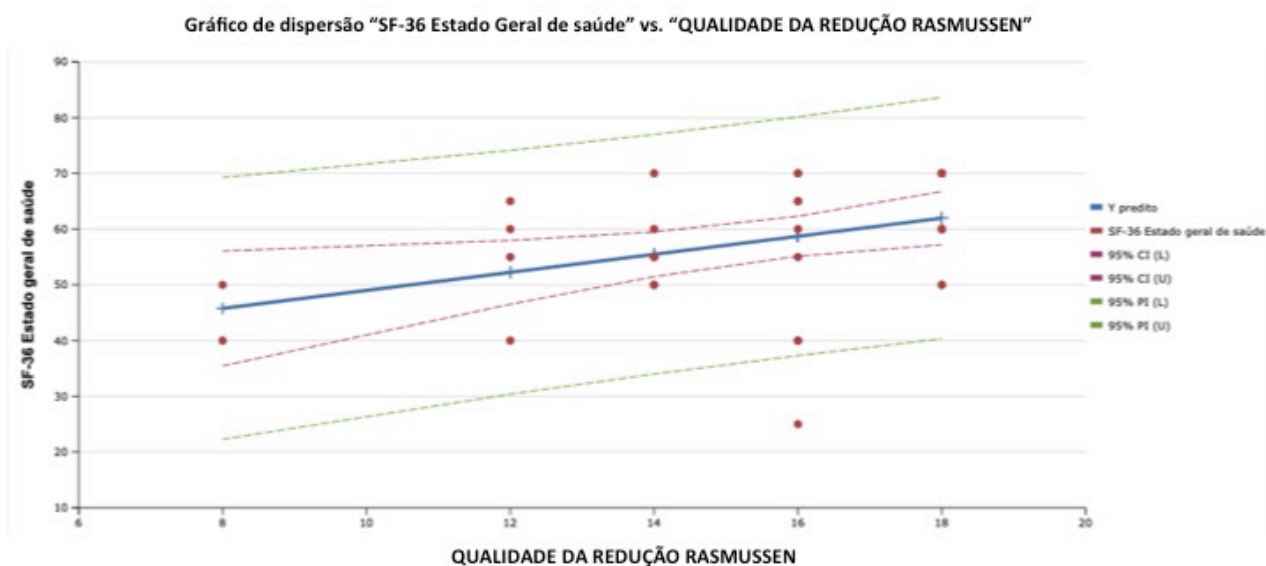


Gráfico 8: Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Estado geral de saúde e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,0100$, $R=0,40$).

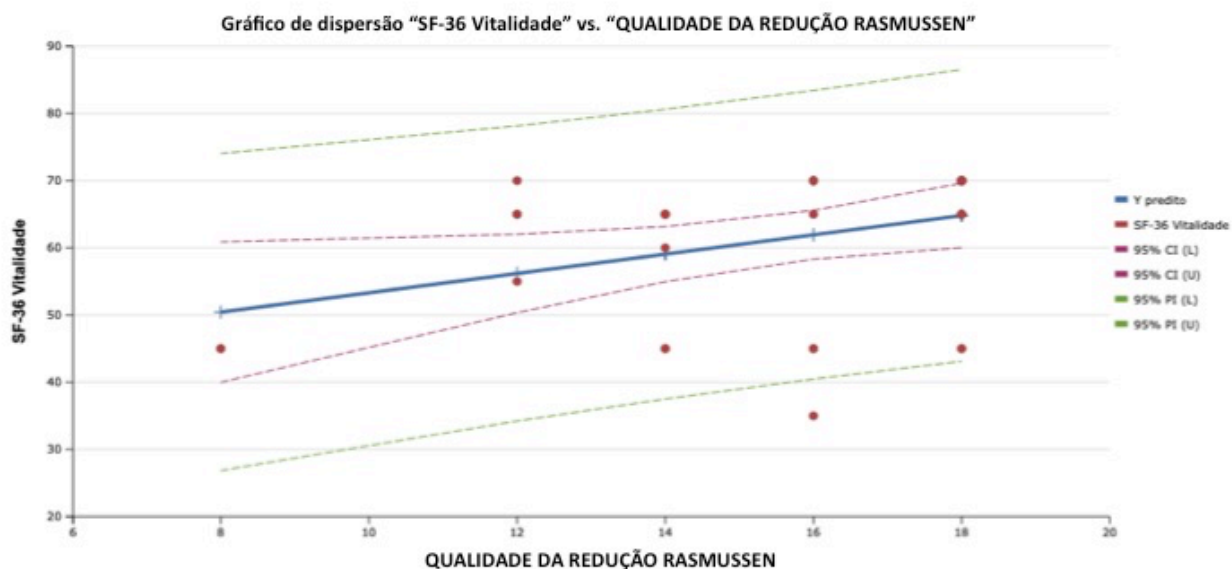


Gráfico 9: Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Vitalidade e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,0300$, $R=0,36$).

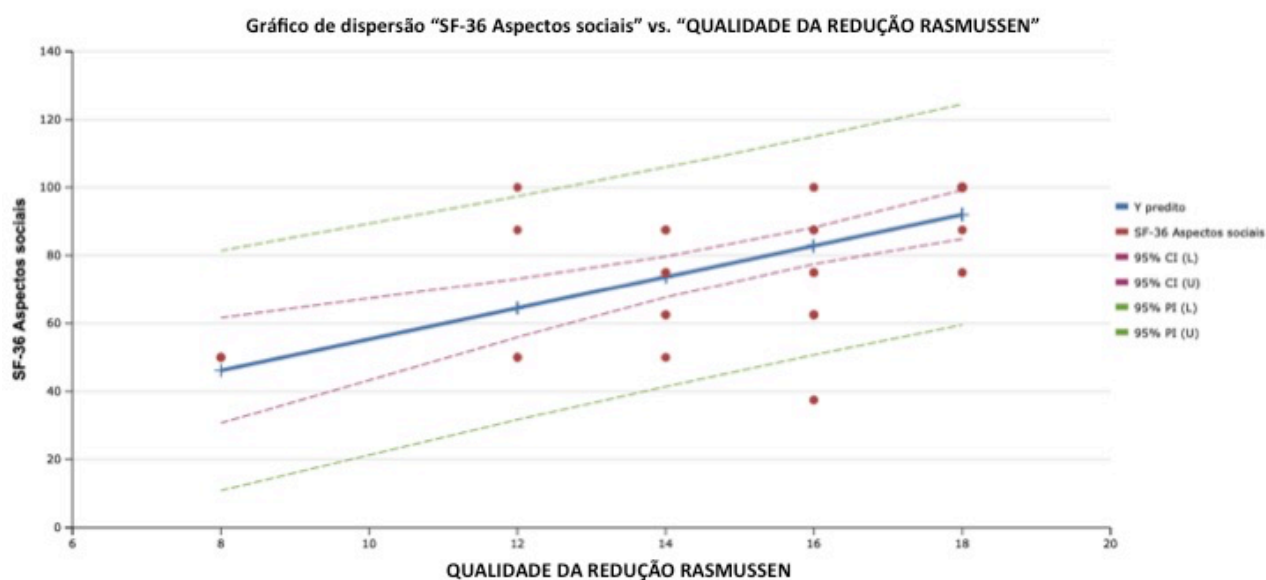


Gráfico 10: Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Aspectos sociais e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,000$, $R=0,63$).

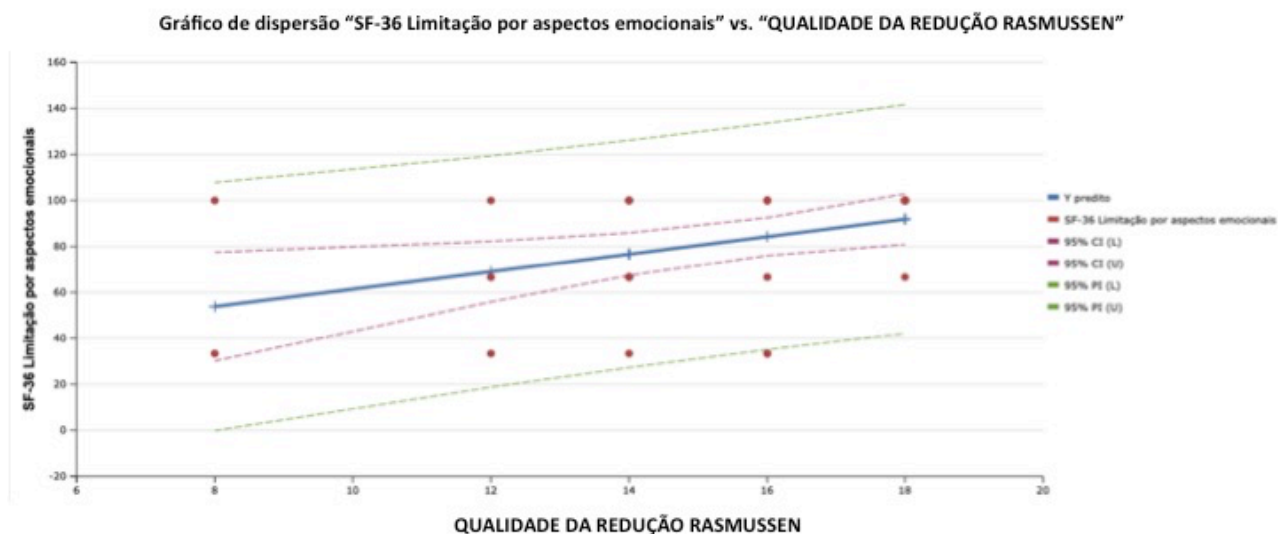


Gráfico 11: Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Limitação por aspectos emocionais e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,0130$, $R=0,40$).

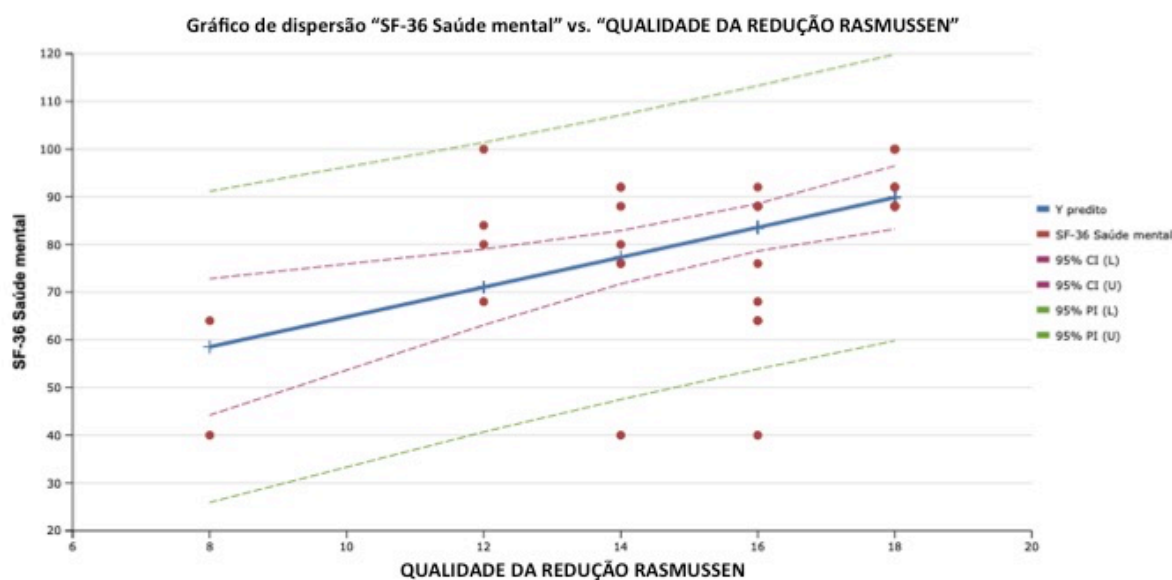


Gráfico 12: Regressão linear demonstrando correlação entre o SF-36 Saúde mental e o escore de Rasmussen (Pearson, $p=0,0011$, $R=0,52$).

Houve correlação estatisticamente significativa entre o escore de Rasmussen e o escore KSS (Pearson; $p=0,03$; $R=0,47$), conforme o **gráfico 13**:

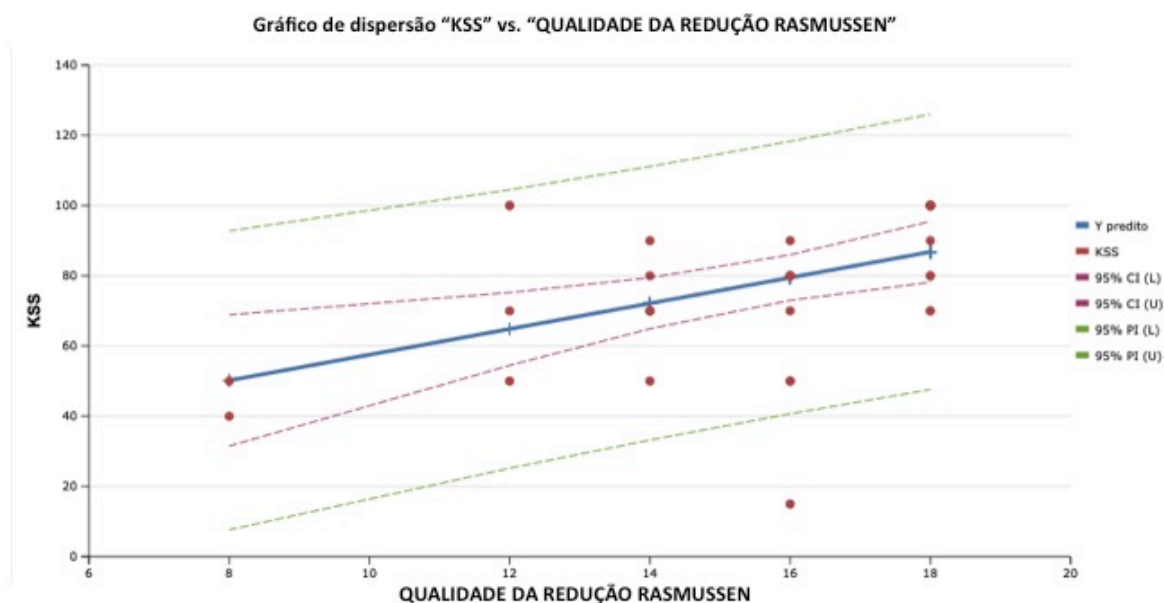


Gráfico 13: Regressão linear demonstrando correlação entre o KSS e o escore de Rasmussen.

Relação entre os dados clínicos avaliados

Não houve diferença na ADM pós-operatória de pacientes que receberam fixador externo previamente à osteossíntese definitiva. Os pacientes que receberam o fixador externo para controle de danos tiveram ADM em graus de $129,2 \pm 8,9$ e aqueles que não receberam $133,5 \pm 11,5$ (t-test, $p=0,483$). Entretanto, apenas quatro pacientes incluídos no estudo receberam fixador externo.

A utilização do fixador externo teve correlação com a ocorrência de complicações (infecção profunda, infecção do trajeto dos pinos e leão de partes moles) durante a internação (z-score, $p = 0,027$). Cinquenta por cento dos pacientes que receberam o fixador (2/4) tiveram complicações durante a internação, enquanto 9,4% (3/32) dos pacientes que não receberam o dispositivo evoluíram com complicações. Como apenas quatro pacientes incluídos no estudo receberam fixador externo, a amostra não foi considerada significativa para análise.

Não houve diferença entre as médias de ADM dos pacientes com diferentes padrões de fratura de acordo com a classificação de Schatzker (ANOVA, $p=0,154$). Os valores para a média \pm desvio padrão para os pacientes de cada grupo da classificação foram: I - $140,8 \pm 8,8$; II - $129,3 \pm 7,4$; III - $130,5 \pm 10,5$; IV - $137,4 \pm 4,4$; V - $131 \pm 16,3$; VI - $122,5 \pm 57,1$ (**Gráfico 14**). Como apenas dois pacientes classificados como Schatzker 6 foram incluídos no estudo, essa não foi considerada uma amostra representativa.

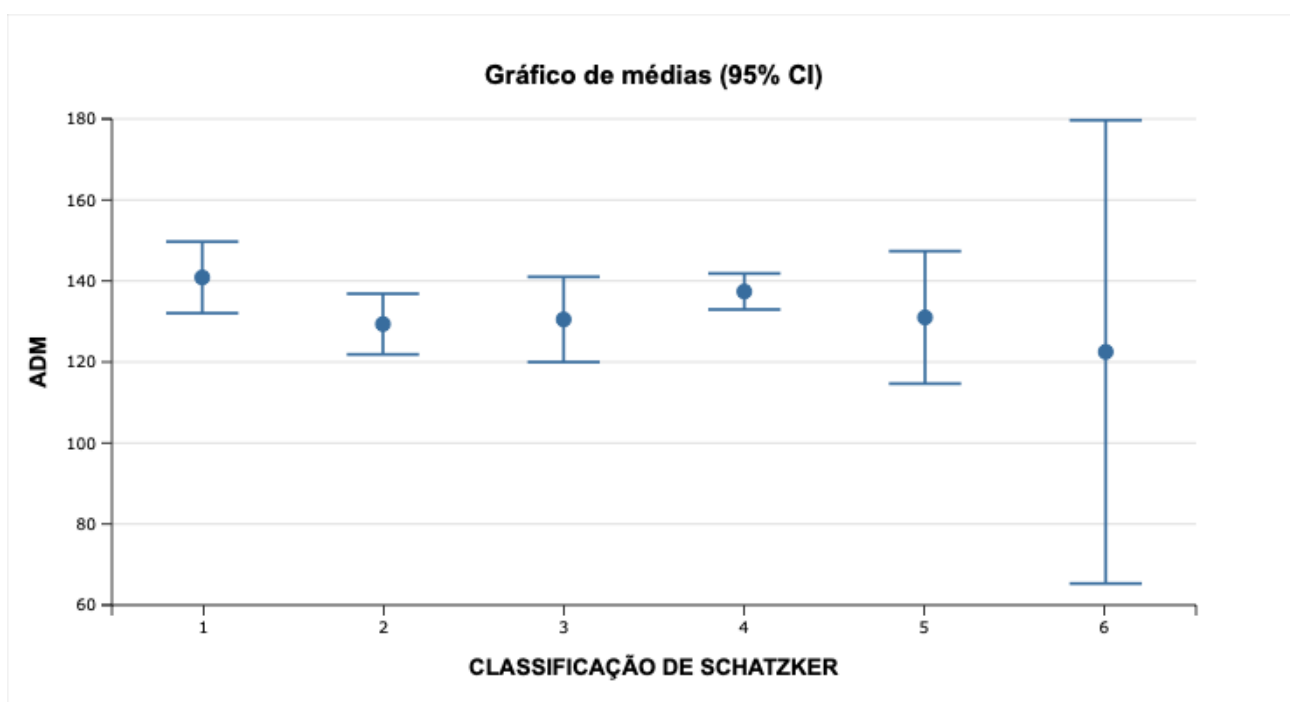


Gráfico 14: Variação da ADM e sua relação com a classificação de Schatzker (ANOVA; $p=0,154$)

Houve correlação entre a diferença da ADM entre o lado fraturado e o lado contralateral e a classificação de Rasmussen (Pearson, $p=0,02$), esse achado está representado no **gráfico 15**.

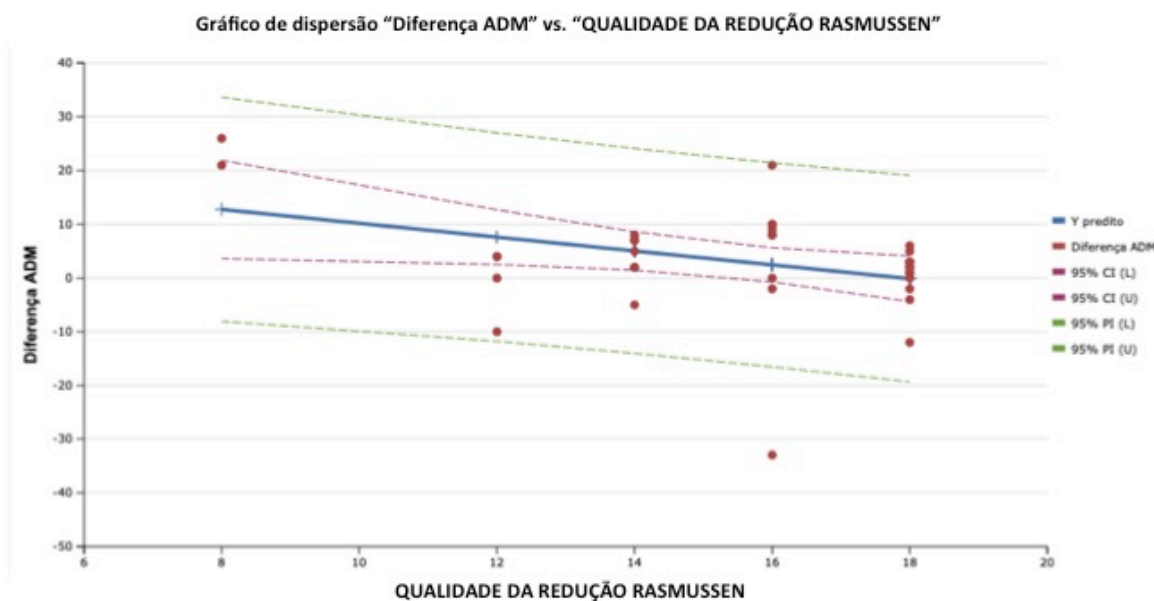


Gráfico 15: Variação da ADM entre os membros inferiores e sua relação com o escore de Rasmussen (Pearson; $p=0,02$)

Relação entre os escores funcionais e dados clínicos

Não houve correlação entre a idade e o valor do WOMAC ($p=0,62$), KSS ($p=0,11$), SF-36 capacidade funcional ($p=0,07$), SF-36 limitação por aspectos físicos ($p=0,51$), SF-36 Dor ($p=0,40$), SF-36 estado geral ($p=0,16$), SF-36 estado geral ($p=0,16$), SF-36 vitalidade ($p=0,84$), SF-36 aspectos sociais ($p=0,24$), SF-36 limitação por aspectos emocionais ($p=0,33$) e SF-36 saúde mental ($p=0,76$).

Houve correlação entre o IMC e o valor do WOMAC (Pearson, $p=0,02$, $R=0,36$), **gráfico 16**. Não houve correlação entre o IMC e o KSS ($p=0,81$). A relação entre o IMC e as categorias do SF-36 não foi significativa para capacidade funcional ($p=0,37$), SF-36 limitação por aspectos físicos ($p=0,64$), SF-36 Dor ($p=0,72$), SF-36 estado geral ($p=0,78$), SF-36 vitalidade ($p=0,21$), SF-36 aspectos sociais ($p=0,31$), SF-36 limitação por aspectos emocionais ($p=0,37$) e SF-36 saúde mental ($p=0,11$).

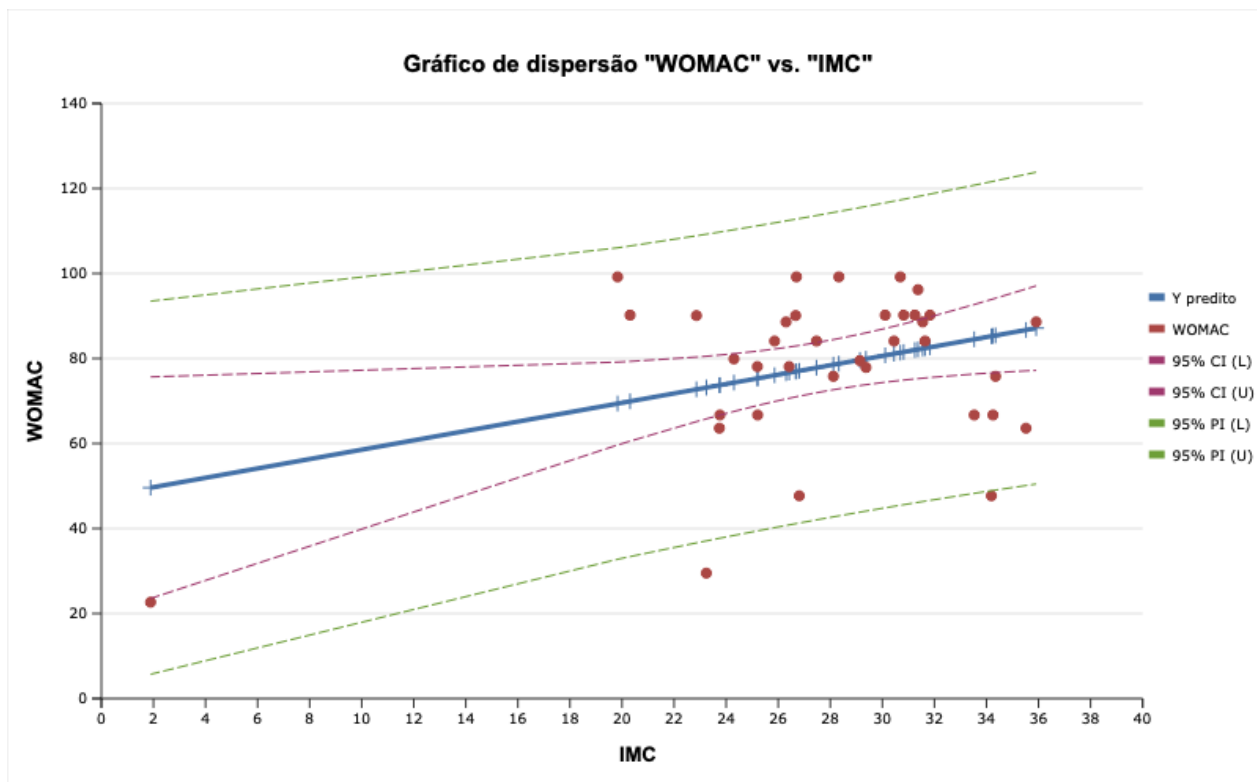


Gráfico 16: Correlação entre IMC e WOMAC, (Pearson, $p=0,02$, $R=0,36$)

Pacientes que receberam fixador externo previamente a RAFI apresentaram menores valores para o escore de WOMAC ($56,8 \pm 28,6$ x $80,8 \pm 15,3$; $p=0,01$; teste T). Não houve diferença em relação ao KSS ($p=0,76$) e às categorias do SF-36: SF-36 capacidade funcional ($p=0,19$), SF-36 limitação por aspectos físicos ($p=0,06$), SF-36 Dor ($p=0,26$), SF-36 estado geral ($p=0,56$), SF-36 vitalidade ($p=0,58$), SF-36 limitação por aspectos emocionais ($p=0,05$). Houve diferença em relação ao SF-36 saúde mental maior nos pacientes que não receberam fixador externo ($84,12 \pm 13,53$ x $65,00 \pm 30,00$; $p=0,02$) e SF-36 aspectos sociais ($85,41 \pm 23,85$ x $58,33 \pm 31,91$; $p=0,04$). Esses dados não são representativos, pois apenas quatro pacientes incluídos no estudo receberam fixador externo.

6 DISCUSSÃO

Chen *et al.*, em revisão sistemática que incluiu 12 estudos avaliando a qualidade da redução pelo escore de Rasmussen, tiveram o número de pacientes incluídos nos estudos variando de 10 a 54 (total de 353 pacientes). A proporção de pacientes do sexo masculino variou de 10 a 76,6%, a média de idade variou de 36 a 72 anos, a maioria dos pacientes tiveram fraturas dos tipos I-III de Schatzker e a média de seguimento dos pacientes foi de 3 a 7 anos ²⁴. O presente estudo incluiu 36 pacientes, metade do sexo masculino, com média de idade de 48,6 anos, a maioria dos pacientes (63,9%) com fraturas dos tipos I-III de Schatzker e com tempo de seguimento médio dos pacientes de 6 anos, variando de 1,6 a 11,9 anos. Os dados obtidos no presente estudo estão alinhados com os dados desta revisão sistemática.

Ao avaliar as causas de 52 fraturas do planalto tibial operadas entre 2007 e 2014, Polat *et al.* encontraram 28 fraturas causadas por acidente de trânsito, 16 por queda simples e 8 por queda de altura²⁵. No presente estudo, 15 das 36 lesões foram causadas por queda, 8 por acidente motociclístico, 7 por atropelamento, 3 por acidente ciclístico, 2 por entorse e 1 por acidente com trator.

No estudo de Chen *et al.*²⁴, apenas dois estudos^{26,27} reportaram escores médios de Rasmussen, com valores de 16,1 e 8 pontos respectivamente. Em contraste, a distribuição (excelente, boa, regular e ruim) do escore de Rasmussen foi relatada em oito de 12 estudos. A proporção de pacientes com escores excelentes, bons, regulares e ruins variou de 11 a 90, 33 a 96, 4 a 30 e 0 a 11%, respectivamente. Em cada estudo, a maioria ($\geq 63\%$) dos pacientes teve pontuações excelentes ou boas. Comparando os resultados radiográficos pós-operatórios com os resultados clínicos, Biz *et al.*, ao avaliarem 45 pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico de FPT, reportaram que pacientes com redução anatômica adequada (desvios $\leq 1\text{mm}$) após a cirurgia tiveram melhor ADM, melhor resultado nas atividades de vida diária, melhor função do joelho e menos dor em comparação com pacientes cujas fraturas apresentavam desvios $>1\text{ mm}$ ²⁸. Esses resultados corroboram os resultados obtidos neste estudo. Biz *et al.* avaliaram a redução de forma subjetiva, enquanto este estudo utilizou o escore de Rasmussen, que é quantitativo e avalia objetivamente a qualidade da redução.

A mediana do escore de Rasmussen foi de 16 pontos e houve correlação estatisticamente significativa com o escore funcional WOMAC ($p=0,005$, $R=0,45$). O

componente isolado do escore de Rasmussen que se relacionou com o WOMAC foi o alargamento condilar ($p=0,007$, $R=0,43$).

Na série de Biz *et al.*, mesmo que o agravamento dos tipos de fratura resultasse em piores resultados funcionais, não houve correlação estatística entre os resultados radiográficos e os padrões de fratura²⁸. Assim, segundo Singleton *et al.*, a redução e o alinhamento articular parecem ser independentes do tipo de fratura. Nos últimos 20 anos poucos estudos avaliaram especificamente os resultados radiográficos das FPT e ainda há debate sobre sua correlação com os resultados clínicos funcionais²⁹. Nesta mesma publicação foi reportado que o degraú articular e o alinhamento do joelho 12 meses após a redução poderiam influenciar os resultados. Ao realizarem a análise multivariada, verificaram que a redução anatômica e o alinhamento foram os fatores com melhores prognósticos para a dor, mas não para outros escores funcionais do joelho²⁹.

Dois estudos avaliaram a qualidade de vida dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico das FPT, porém a avaliação foi realizada apenas em fraturas bicondilares^{30,31}. Oguzkaya *et al.* encontraram valores médios do SF-36 variando de 62,5 (SF-36 Função Social) a 90 (SF-36 Dor)³⁰. No presente estudo, foram encontrados valores médios do SF-36 variando de 57,9 (SF-36 Estado Geral) a 82,4 (SF-36 limitação emocional). Além disso, houve correlação com significância estatística entre as diversas divisões do questionário SF-36 e o escore de Rasmussen.

Alguns estudos avaliaram resultados funcionais utilizando o escore KSS. No entanto, não foram encontrados na literatura estudos relacionando a qualidade da redução radiográfica (escore de Rasmussen) ao KSS. A média do KSS nos estudos de Polat *et al.* e de Oguzkaya *et al.* foi respectivamente de 84,4 e 81^{25,30}. Houve correlação significativamente estatística entre o escore de Rasmussen e o escore KSS ($p=0,03$; $R=0,47$), que teve valor médio de 77,6.

Embora as lesões de baixa energia possam ser tratadas precocemente com um único procedimento, lesões com comprometimento significativo do envelope de partes moles, bem como lesões de alta energia em um paciente comprometido fisiologicamente, podem requerer princípios de controle de danos. O tratamento por estágios refere-se ao uso de métodos temporários de cuidado (muitas vezes abrangendo a fixação externa) em lesões de alta energia, bem como atrasar a cirurgia definitiva até que o risco de complicações dos tecidos moles seja reduzido ou a fisiologia geral do paciente tenha melhorado³². Neste estudo, quatro pacientes

(11,1%) necessitaram de fixação externa e o tempo médio entre a lesão e a abordagem definitiva foi, em média, 9,3 dias. Não houve diferença na ADM pós-operatória entre pacientes que receberam fixador externo previamente à osteossíntese e a utilização do fixador externo teve correlação com a ocorrência de complicações durante a internação. Metade dos pacientes que receberam o fixador (2/4) tiveram complicações durante a internação enquanto 9,4% (3/32) dos pacientes que não receberam o dispositivo evoluíram com complicações. As complicações ocorreram em cinco (13,9%) pacientes, sendo elas infecção profunda em dois pacientes; infecção do trajeto de pinos em um paciente; lesão de partes moles em dois pacientes. Entretanto, apenas quatro pacientes incluídos no estudo receberam fixador externo, o que faz com que a amostra não seja significativa.

Na série de Biz *et al.*, a taxa geral de complicações foi de 13,33%. Houve uma infecção de ferida superficial, resolvida com antibióticos e tratamento local da ferida, e um caso de trombose venosa profunda (TVP), resolvida com seis meses de terapia. Houve quatro casos de déficit transitório do nervo fibular comum, que se resolveu espontaneamente em três meses²⁸. No presente estudo, complicações ocorreram em cinco pacientes, sendo elas infecção profunda em dois, infecção do trajeto de pinos em um e lesão de partes moles em dois pacientes.

No estudo de Polat *et al.*, quando avaliado o grau de flexão passiva do joelho dos pacientes no último seguimento pós-operatório, o resultado mais frequente foi 0°–140°, em 46,2% dos pacientes²⁵. O presente estudo teve média de flexão passiva no joelho operado de 133° e houve associação da diferença da ADM entre o lado fraturado e o lado contralateral e a classificação de Rasmussen. Nenhum dos pacientes teve déficit de extensão na última avaliação do seguimento. Biz *et al.* encontraram flexão média de 117,4°²⁷. É importante ressaltar que no presente estudo a maioria das fraturas (63,9%) foram dos tipos I, II e III de Schatzker, o que pode justificar a maior amplitude de movimento passiva obtida.

De acordo com estudos publicados previamente, observou-se que a idade avançada foi preditiva de resultado funcional inferior³³. No entanto, Van Dreumel *et al.* não encontram correlação direta entre idade e resultados funcionais¹⁵, o que vai ao encontro aos achados do presente estudo, que não encontrou correlação entre a idade e os valores do WOMAC, KSS e SF-36.

Os achados de Biz *et al.* mostraram que valores elevados do IMC são preditivos de resultado funcional inferior²⁸. O presente estudo encontrou correlação

significativamente estatística entre o IMC e o valor do WOMAC. Entretanto, não houve correlação entre o IMC e o KSS.

Embora esse estudo trate de um tema relevante na área do trauma ortopédico e tenha sido reforçada a importância da redução da fratura no prognóstico das fraturas do planalto tibial, principalmente em termos de resultados funcionais e impacto na qualidade de vida diária, várias limitações devem ser destacadas. A principal limitação está no tamanho da amostra, representando apenas 18,6% do total de pacientes operados na instituição no período de avaliação. Isto reflete a dificuldade que os pacientes enfrentam para manter o acompanhamento adequado no sistema público de saúde de um país em desenvolvimento. Embora os demais pacientes incluídos no estudo representem um tamanho de amostra relativamente limitado, é importante ressaltar que esta série é comparável a estudos publicados anteriormente^{7,33}. Outra limitação reside nos diferentes padrões de fratura de acordo com a classificação de Schatzker e o pequeno número de pacientes em cada um dos grupos, o que pode gerar viés em termos de avaliação dos resultados funcionais. Além disso, não foi utilizado o sistema de classificação Kfuri/Schatzker atualizado, que traduz a verdadeira localização da fratura e indica a escolha da abordagem⁹. Os procedimentos cirúrgicos também foram realizados por diferentes cirurgiões, com diferentes formações e experiências em fixação de fraturas (especialidades em trauma ortopédico e cirurgia do joelho), utilizando diferentes implantes, o que pode desempenhar um papel crítico em termos de avaliação do resultado. As condições dos tecidos moles também influenciam no prognóstico das fraturas do planalto tibial. Como o desenho do estudo foi retrospectivo, as verdadeiras condições dos tecidos moles podem ser mal interpretadas, pois foram baseadas apenas em relatórios de prontuários.

7 CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade da redução nas radiografias pós-operatórias pelo escore de Rasmussen apresentou correlação estatisticamente significativa com o escore funcional WOMAC, sendo que o componente isolado que teve correlação com o WOMAC foi o alargamento condilar. O escore de qualidade de vida SF-36 e o escore funcional KSS também tiveram correlação estatisticamente significantes com a qualidade da redução.

REFERÊNCIAS

- 1- Mthethwa, J., & Chikate, A. (2018). A review of the management of tibial plateau fractures. *Musculoskelet Surg* 102 (2): 119–127.
- 2- Kfuri Júnior, M., Fogagnolo, F., Bitar, R. C., Freitas, R. L., Salim, R., & Paccola, C. A. J. (2009). Fraturas do planalto tibial. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 44, 468-474.
- 3- Court-Brown, C. M., & Caesar, B. (2006). Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury*, 37(8), 691-697.
- 4- Lasanianos, N. G., Garnavos, C., Magnisalis, E., Kourkoulis, S., & Babis, G. C. (2013). A comparative biomechanical study for complex tibial plateau fractures: nailing and compression bolts versus modern and traditional plating. *Injury*, 44(10), 1333-1339.
- 5- Elsoe, R., Larsen, P., Nielsen, N. P. H., Swenne, J., Rasmussen, S., & Ostgaard, S. E. (2015). Population-based epidemiology of tibial plateau fractures. *Orthopedics*, 38(9), e780-e786.
- 6- Shimizu, T., Sawaguchi, T., Sakagoshi, D., Goshima, K., Shigemoto, K., & Hatsuchi, Y. (2016). Geriatric tibial plateau fractures: clinical features and surgical outcomes. *Journal of Orthopaedic Science*, 21(1), 68-73.
- 7- Albuquerque, R. P., Hara, R., Prado, J., Schiavo, L., Giordano, V., & Amaral, N. P. D. (2013). Estudo epidemiológico das fraturas do planalto tibial em Hospital de Trauma nível I. *Acta Ortopédica Brasileira*, 21, 109-115.
- 8- Schatzker J. (1974). Compression in the surgical treatment of fractures of the tibia. *Clin Orthop*;105:220–39.
- 9- Kfuri, M., & Schatzker, J. (2018). Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury*, 49(12), 2252-2263.
- 10- Jansen, H., Frey, S. P., Doht, S., Fehske, K., & Meffert, R. H. (2013). Medium-term results after complex intra-articular fractures of the tibial plateau. *Journal of Orthopaedic Science*, 18, 569-577.
- 11- Timmers, T. K., van der Ven, D. J., de Vries, L. S., & van Olden, G. D. (2014). Functional outcome after tibial plateau fracture osteosynthesis: a mean follow-up of 6 years. *The Knee*, 21(6), 1210-1215.
- 12- McNamara, I. R., Smith, T. O., Shepherd, K. L., Clark, A. B., Nielsen, D. M., Donell, S., & Hing, C. B. (2015). Surgical fixation methods for tibial plateau fractures. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9).
- 13- Parkkinen, M., Madanat, R., Mustonen, A., Koskinen, S. K., Paavola, M., & Lindahl, J. (2014). Factors predicting the development of early osteoarthritis following lateral tibial plateau fractures: mid-term clinical and radiographic

- outcomes of 73 operatively treated patients. *Scandinavian Journal of Surgery*, 103(4), 256-262.
- 14- Rasmussen, P. S. (1973). Tibial condylar fractures: impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *JBJS*, 55(7), 1331-1350.
 - 15- Van Dreumel, R. L. M., Van Wunnik, B. P. W., Janssen, L., Simons, P. C. G., & Janzing, H. M. J. (2015). Mid-to long-term functional outcome after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Injury*, 46(8), 1608-1612.
 - 16- Wasserstein, D., Henry, P., Paterson, J. M., Kreder, H. J., & Jenkinson, R. (2014). Risk of total knee arthroplasty after operatively treated tibial plateau fracture: a matched-population-based cohort study. *JBJS*, 96(2), 144-150.
 - 17- Bellamy N. Osteoarthritis – an evaluative index for clinical trials [MSc thesis]. McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada, 1982.
 - 18- Kumar, A., Passey, J., Khan, R., Arora, R., Kumar, S., Chouhan, D., & Jameel, J. (2020). Defining the “mediolateral widening of tibial plateau” as a guide for reduction in tibial plateau fractures: An Indian perspective. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 11, S66-S70.
 - 19- Mahfouz, M., Abdel Fatah, E. E., Bowers, L. S., & Scuderi, G. (2012). Three-dimensional morphology of the knee reveals ethnic differences. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 470, 172-185.
 - 20- Dattani, R., Slobogean, G. P., O'Brien, P. J., Broekhuysse, H. M., Blachut, P. A., Guy, P., & Lefaivre, K. A. (2013). Psychometric analysis of measuring functional outcomes in tibial plateau fractures using the Short Form 36 (SF-36), Short Musculoskeletal Function Assessment (SMFA) and the Western Ontario McMaster Osteoarthritis (WOMAC) questionnaires. *Injury*, 44(6), 825-829.
 - 21- Jenkinson, C., Coulter, A., & Wright, L. (1993). Short form 36 (SF36) health survey questionnaire: normative data for adults of working age. *British Medical Journal*, 306(6890), 1437-1440.
 - 22- Silva, A. L. P., Demange, M. K., Gobbi, R. G., Silva, T. F. C. D., Pécora, J. R., & Croci, A. T. (2012). Tradução e validação da escala Knee Society Score: KSS para a Língua Portuguesa. *Acta Ortopédica Brasileira*, 20, 25-30.
 - 23- Porto, L. A. B., Monteiro, A. M. L., dos Santos, S. F., & de Souza, C. (2015). Epidemiologia dos pacientes tratados no Hospital Risoleta Tolentino Neves de acordo com o tipo de atendimento pré-hospitalar. *Rev Med Minas Gerais*, 25(2), 187-191.
 - 24- Chen, H. W., Liu, G. D., & Wu, L. J. (2015). Clinical and radiological outcomes following arthroscopic-assisted management of tibial plateau fractures: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23, 3464-3472.

- 25- Polat, B., Gürpınar, T., Polat, A. E., & Öztürkmen, Y. (2019). Factors influencing the functional outcomes of tibia plateau fractures after surgical fixation. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22(12), 1715-1721.
- 26- Chan, Y. S., Chiu, C. H., Lo, Y. P., Chen, A. C. Y., Hsu, K. Y., Wang, C. J., & Chen, W. J. (2008). Arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures: 2- to 10-year follow-up results. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 24(7), 760-768.
- 27- Siegler, J., Galissier, B., Marcheix, P. S., Charissoux, J. L., Mabit, C., & Arnaud, J. P. (2011). Percutaneous fixation of tibial plateau fractures under arthroscopy: a medium term perspective. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 97(1), 44-50.
- 28- Biz, C., Maso, G., Gambato, M., Belluzzi, E., Pozzuoli, A., Favero, M., ... & Ruggieri, P. (2019). Challenging surgical treatment of displaced articular tibial plateau fractures: do early knee radiographic features have a predictive value of the mid-term clinical functional outcomes?. *Orthopaedic surgery*, 11(6), 1149-1162.
- 29- Singleton, N., Sahakian, V., & Muir, D. (2017). Outcome after tibial plateau fracture: how important is restoration of articular congruity?. *Journal of orthopaedic trauma*, 31(3), 158-163.
- 30- Oguzkaya, S., Misir, A., Kizkapan, T. B., Eken, G., Ozcamdalli, M., & Basilgan, S. (2022). A comparison of clinical, radiological, and quality-of-life outcomes of double-plate internal and Ilizarov external fixations for Schatzker type 5 and 6 tibia plateau fractures. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 1-8.
- 31- Ochen, Y., Peek, J., McTague, M. F., Weaver, M. J., van der Velde, D., Houwert, R. M., & Heng, M. (2020). Long-term outcomes after open reduction and internal fixation of bicondylar tibial plateau fractures. *Injury*, 51(4), 1097-1102.
- 32- Ellsworth Jr, H. S., Dubin, J. R., Shaw, C. M., Alongi, S. M., & Cil, A. (2016). Second Place Award Immediate versus delayed operative treatment of low-energy tibial plateau fractures. *Current Orthopaedic Practice*, 27(4), 351.
- 33- Giordano, V., do Amaral, N. P., Koch, H. A., e Albuquerque, R. P., de Souza, F. S., & dos Santos Neto, J. F. (2017). Outcome evaluation of staged treatment for bicondylar tibial plateau fractures. *Injury*, 48, S34-S40.

ANEXO E APÊNDICES

Anexo A – Critério de Avaliação Radiográfica de Rasmussen

Parâmetro	Pontuação
A) Depressão articular	
Ausente	6
< 5 mm	4
6-10 mm	2
> 10 mm	0
B) Alargamento condilar	
Ausente	6
< 5 mm	4
6-10 mm	2
> 10 mm	0
C) Alinhamento (varo/valgo)	
Ausente	6
< 10 graus	4
10-20 graus	2
> 20 graus	0

Escala:

Pontuação máxima: 18

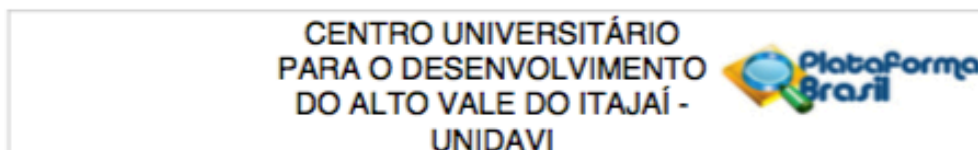
Excelente = 18

Bom = 12-17

Razoável = 6-11

Ruim = < 6

Anexo B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS FUNCIONAIS, EIXO ANATÔMICO E REDUÇÃO DA SUPERFÍCIE ARTICULAR OBTIDOS APÓS TRATAMENTO CIRÚRGICO DE FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL

Pesquisador: ANDRÉ EVERTON DE FREITAS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 31421820.0.0000.5676

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO VALE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.132.330

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo de coorte retrospectivo de pacientes com quadro de fratura de platô tibial tratados cirurgicamente no Hospital Universitário Risoleta Tolentino Neves, Belo Horizonte - MG.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo: avaliar correlação das características radiográficas e funcionalidade em pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico de fraturas do planalto tibial. Métodos: estudo retrospectivo de pacientes com fratura de platô tibial tratados cirurgicamente. Dados pessoais, exame radiográfico e aplicação de questionários de Lequesne e SF36 serão realizados. Avaliação subjetiva radiográfica será realizada por um examinador independente. Análise estatística de normalidade e correlação serão registrados em um banco de dados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram apontados, assim como a forma de minimizar os riscos. Conforme se lê no projeto:

"Riscos:

Os riscos para o paciente são mínimos, uma vez que realizaremos um estudo retrospectivo, com avaliação de casos já submetidos ao tratamento cirúrgico e controle pós-operatório. Medidas para

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
PARA O DESENVOLVIMENTO
DO ALTO VALE DO ITAJAÍ -
UNIDAVI**



Continuação do Parecer: 4.132.330

evitar qualquer risco de desconforto e constrangimento durante as avaliações serão adotadas pela equipe de pesquisa, condutas estas que seguem a rotina de atendimento ambulatorial dos pacientes em pós-operatório, como por exemplo, atendimento individualizado em consultório ambulatorial, orientação e direcionamento para a realização dos exames de imagem de rotina em pós-operatório e preenchimento dos questionários funcionais e sigilo das informações pessoais em prontuários médicos.

Benefícios:

Alguns estudos tentaram mostrar que a instabilidade e o mal alinhamento do joelho após as fraturas do planalto tibial são os dois fatores mais importantes para o resultado final. Entretanto, ainda não há consenso na literatura, sobre os principais fatores causadores de limitação funcional e insatisfação pessoal após o tratamento cirúrgico das fraturas do planalto tibial. Desta forma, o estudo poderá contribuir com a melhora do prognóstico dos paciente submetidos ao tratamento cirúrgico das fraturas do plato tibial."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para avaliar a correlação entre a avaliação radiológica e funcionalidade em pacientes submetidos a tratamento cirúrgico das fraturas de plato tibial.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram sanadas.

O protocolo apresenta-se sem restrições éticas. Apto para o início da coleta de dados.

Considerações Finais a critério do CEP:

Pesquisa aprovada sem restrições éticas, apta para o início da coleta de dados. Ao término da pesquisa deverá ser anexado o relatório final via Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1508994.pdf	09/06/2020 14:04:50		Aceito

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
PARA O DESENVOLVIMENTO
DO ALTO VALE DO ITAJAÍ -
UNIDAVI**



Continuação do Parecer: 4.132.330

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	artigo.docx	09/06/2020 14:04:12	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	09/06/2020 14:03:49	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	05/05/2020 13:39:59	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Aceito
Outros	sf36.pdf	05/05/2020 13:31:42	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Aceito
Outros	Lequesne.pdf	05/05/2020 13:31:11	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	termo_utilizacao_dados.pdf	20/02/2020 15:39:39	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Aceito
Outros	declaracao2.pdf	20/02/2020 15:38:43	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao.pdf	20/02/2020 15:35:30	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DO SUL, 03 de Julho de 2020

Assinado por:
JOSIE BUDAG MATSUDA
(Coordenador(a))

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS FUNCIONAIS, EIXO ANATÔMICO E REDUÇÃO DA SUPERFÍCIE ARTICULAR OBTIDOS APÓS TRATAMENTO CIRÚRGICO DE FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL

Pesquisador Responsável: ANDRÉ EVERTON DE FREITAS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 31421820.0.0000.5676

Submetido em: 09/06/2020

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO VALE DO ITAJAI - UNIDAVI -

Situação da Versão do Projeto: Aprovado

Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1508994

- LISTA DE PESQUISADORES DO PROJETO

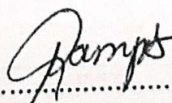
CPF/Documento ^	Nome ^	Atribuição	E-mail ^	Currículo	Tipo de Análise ^	Ação
060.313.016-01	Marcelo de Carvalho Amorim	Equipe do Projeto	marcelocamorim@yahoo.com.br	Lattes CV	PROPONENTE	
584.321.406-00	ANDRÉ EVERTON DE FREITAS	Contato Científico, Contato Público, Pesquisador principal	aefreitas13@gmail.com	Lattes CV	PROPONENTE	

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição Hospital Risoleta Tolentino Neves, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: “**RELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS FUNCIONAIS, PSICOMÉTRICOS, EIXO ANATÔMICO E REDUÇÃO DA SUPERFÍCIE ARTICULAR OBTIDOS APÓS TRATAMENTO CIRÚRGICO DE FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL**”, e cumprirei os termos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos proposto.

BH, 13/02/2020

ASSINATURA:



DR. TULIO VINICIUS DE OLIVEIRA CAMPOS
CRM-N.º 44.738

NOME: Tulio Vinicius de Oliveira Campos

CARGO: Coordenador da Ortopedia e Traumatologia

Anexo C – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, em uma pesquisa. Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Você pode recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem qualquer penalização ou prejuízo ao tratamento a que está sendo submetido nesta instituição.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por finalidade identificar os fatores que interferem no resultado do tratamento de determinadas fraturas do joelho.
2. Ao participar desse trabalho o participante estará contribuindo para o melhor entendimento das fraturas do joelho para que futuros pacientes possam se beneficiar de possíveis descobertas dessa pesquisa.
3. A sua participação se dará por meio de uma consulta de acompanhamento quando serão aplicados questionários, além de avaliação pela equipe pesquisadora dos seus dados de prontuário e radiografias.
4. Você terá o inconveniente de responder questionários da pesquisa, que serão aplicados no mesmo local da consulta de acompanhamento, não sendo necessário se deslocar além do habitual.
5. Os questionários a serem respondidos causarão o inconveniente de aumentar em cerca de 15 a 20 minutos o tempo de consulta. Os questionários serão aplicados por pesquisadores treinados, de forma a evitar maiores aumentos no tempo de consulta. Além disso, pode haver algum constrangimento enquanto são respondidas as perguntas.
6. Os seus dados de prontuário serão avaliados por indivíduos treinados da equipe pesquisadora. Assim, todos os dados serão registrados de forma anônima e você não poderá ser identificado, garantindo o sigilo.
7. Serão avaliadas as radiografias que constam no sistema de imagens do hospital. Todas as imagens serão analisadas por pesquisadores treinados e nenhum dado identificável será divulgado com as imagens, garantido o sigilo.
8. As radiografias de seguimento são imagens usadas na rotina do acompanhamento pós-operatório tardio, não envolvendo radiação adicional em consequência da pesquisa. Porém, caso você não deseje ser submetido à radiação das radiografias de seguimento, poderá se recusar a participar da pesquisa sem qualquer penalização. Mas a não realização de radiografias de seguimento dificulta a equipe assistente em esclarecer possíveis queixas associadas ao joelho.
9. Apenas se você autorizar serão obtidas imagens/gravação para fins científicos.
10. Caso autorizado, imagens serão obtidas para fins científicos e não haverá / não será possível sua identificação, o que será garantido por meio de obtenção cuidadosa das imagens sem abranger rosto ou estruturas identificáveis e por edição das imagens;
11. As imagens obtidas serão armazenadas no computador do pesquisador responsável pelo período de até 10 anos, podendo haver destruição dos dados logo após a publicação da pesquisa;

12. As imagens só serão divulgadas na forma de publicação da pesquisa caso você autorize no Termo de Cessão de Uso de Imagem para fins científicos;
13. Todas as precauções quanto à prevenção de danos físicos e morais a você serão tomadas pela equipe pesquisadora.
14. Você não terá nenhuma despesa para ser submetido aos testes propostos e para participação da pesquisa.
15. Você não será remunerado para participar da pesquisa;
16. Você poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento sem prejuízo próprio;
17. Seu nome e todos os dados da pesquisa são confidenciais, não serão usados para outros fins e serão mantidos em sigilo, assegurando assim sua privacidade e, se desejar, deverá ser informado dos resultados dessa pesquisa;
18. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos o participante poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis:
 1. Marcelo de Carvalho Amorim: Telefone (31)989561011 e e-mail marceloamorimortopedia@gmail.com
 2. Marco Antônio Percope de Andrade: Telefone (31) 992424449 e e-mail marcoapercope@gmail.com
19. O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (CEP-UFMG) poderá ser contatado a qualquer momento em caso de dúvidas éticas:
 1. Av. Presidente Antonio Carlos, 6627, Pampulha - Belo Horizonte - MG – CEP 31270-901
Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005
Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br
Horário de atendimento: 09:00 às 11:00 / 14:00 às 16:00

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar do estudo “Avaliação do resultado radiológico e funcional das fraturas do planalto tibial” na qualidade de voluntário.

Autorizo gravação e utilização de imagens para fins acadêmicos:

Sim () Não ()

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

Nome do Participante Voluntário: _____

Telefone: _____ E-mail: _____

Endereço: _____

Assinatura do Participante Voluntário: _____

Nome do Pesquisador: _____

Assinatura do Pesquisador: _____