UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

ALINE MIRANDA FERREIRA

Impacto da avaliação funcional do joelho na interpretação dos resultados pós-operatórios de artroplastia

Ribeirão Preto
2018

ALINE MIRANDA FERREIRA

Impacto da avaliação funcional do joelho na interpretação dos resultados pós-operatórios de artroplastia

Versão corrigida. A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)

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

Orientador: Prof. Dr. Maurício Kfuri Junior

Ribeirão Preto

2018

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.

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Ferreira, Aline Miranda

Impacto da avaliação funcional do joelho na interpretação dos resultados pós-operatórios de artroplastia / Aline Miranda Ferreira; orientador Maurício Kfuri Junior. - 2018

Ribeirão Preto, 2018.

82 f. : il.

Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2017.

Versão corrigida.

1. Artroplastia total de joelho; avaliação; testes de aptidão; questionários.

Esta tese foi redigida de acordo com as Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: documento eletrônico e impresso parte I (ABNT). 3ª edição revisada, ampliada e modificada. São Paulo, 2016 Disponível em: http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/111/95/491-1

Nome: FERREIRA, Aline Miranda

Título: Impacto da avaliação funcional do joelho na interpretação dos resultados pós-operatórios de artroplastia

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

Aprovada em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Antônio e Maria da Assunção, que sempre acreditaram na minha capacidade e me apoiaram com todo seu amor.

Dedico também ao meu querido marido Daniel. Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos e incentivando a enfrentar as dificuldades, principalmente neste momento lindo que estamos vivendo que é a chegada de nossa filha Clarice.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu orientador professor Dr. Maurício Kfuri Junior pelos ensinamentos, incentivos e, fundamentalmente, por acreditar em mim. Obrigada por todos os conselhos dados que contribuíram não só para meu crescimento profissional, mas também para o meu crescimento como pessoa. É admirável sua dedicação e respeito ao trabalho multidisciplinar.

Ao amigo Dr. Rodrigo Salim, que esteve presente em todas as etapas da execução deste trabalho. Serei eternamente grata a toda sua contribuição, parceria, disponibilidade e conselhos. Sua competência e comprometimento como profissional da saúde são motivadores e exemplos a serem seguidos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Antônio e Maria da Assunção, e aos meus irmãos Antônio, Carlos e Bruno, minha amada família, base de minha educação.

Ao meu marido Daniel, pelo amor, carinho e por sempre estar ao meu lado, apoiando-me e encorajando-me para o meu crescimento profissional.

À minha filha Clarice que, mesmo com tão poucos dias de vida, me fortalece cada dia mais para seguir em frente e lutar pelos meus sonhos.

À Profa. Dra. Marisa, minha orientadora de mestrado, que contribuiu imensamente para o meu crescimento científico.

À minha chefe do serviço de fisioterapia do Centro de Reabilitação – HCFMRP-USP, Amira Husseim. Sou imensamente grata pela compreensão e apoio tão necessários para eu conseguir cumprir todas as etapas do doutorado.

Aos meus amigos de trabalho do Centro de Reabilitação, do grupo de Cirurgia do Joelho e Trauma Ortopédico do HCFMRP-USP e da Prefeitura de Luiz Antônio, que diversas vezes me apoiaram e fazem parte do meu crescimento profissional.

Aos professores Dr. Fabrício Fogagnolo e Dr. Marcelo Riberto pelo acolhimento, ajuda e grande contribuição com seus conhecimentos.

Aos amigos de trabalho do laboratório isocinético e análise do movimento humano do Centro de Reabilitação, Luciano Fonseca, Felipe Serenza, Thiago Muniz e Fernando, pela contribuição nas coletas e todas sugestões dadas durante a realização do trabalho.

A querida amiga Larissa Martins Garcia, que esteve ao meu lado em todo o processo de realização deste trabalho, e inúmeras vezes ajudou a clarear meus pensamentos sempre com seu bom humor e tranquilidade.

Aos demais amigos queridos que torceram por mim e contribuíram para a realização desse sonho.

À Tatiane do serviço de Bioestatística da FMRP-USP e ao Prof. Dr. André Messias. Sou infinitamente grata, por toda disponibilidade e ajuda da análise estatística dos dados deste trabalho.

À Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, em especial ao Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, pela oportunidade de realização do curso de doutorado.

Aos pacientes e voluntários que participaram desta pesquisa e contribuíram para o crescimento da ciência.

RESUMO

FERREIRA, A. .M. **Impacto da avaliação funcional do joelho na interpretação dos resultados pós-operatórios de artroplastia**. 2018. 82 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

A avaliação funcional após a artroplastia total de joelho (ATJ) tem o intuito de analisar como os resultados alcançados após a cirurgia impactam na qualidade de vida e função dos pacientes. Questionários subjetivos de auto percepção da função são os instrumentos mais utilizados, porém, tendem a superestimar a função física. Os testes de desempenho físico avaliam objetivamente o que o indivíduo é capaz de executar, mas avaliam tarefas isoladas que nem sempre refletem a mobilidade nas atividades de vida diária. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar o quanto a avaliação funcional, que incluiu questionários subjetivos e testes de desempenho físico, permite avaliar as mudanças ocorridas longitudinalmente após a ATJ e permite estabelecer fatores pré e pós-operatórios preditivos da função após um ano de cirurgia. Foi realizado estudo longitudinal prospectivo com 87 sujeitos (62 mulheres), idade 67±7 anos, IMC 33±5 kg/m^2, submetidos à ATJ primária unilateral. A avaliação ocorreu no pré-operatório e 3, 6 e 12 meses após a cirurgia. Análise da covariância analisou as mudanças ao longo do tempo e a árvore de classificação e regressão estabeleceu os fatores preditivos. O questionário subjetivo WOMAC-função e os testes de desempenho físico *timed up and* go (TUG) e teste de caminhada de seis minutos (TC6) aos 12 meses de pós-operatório foram as variáveis primárias. A idade, índice de massa corpórea (IMC), WOMAC-dor, função pré-operatória e força muscular do joelho operado e não operado, tanto pré quanto pós-operatoriamente, foram estabelecidas como variáveis secundárias. Os resultados mostraram que WOMAC e o TUG atingiram platô de evolução aos três meses de pós-operatório, enquanto oTC6 alcançou o platô aos seis meses de pós-operatório. Com relação aos fatores pré-operatórios preditivos da função após 12 meses de cirurgia, indivíduos com TUG ≤19 s e idade entre 62 e 70 anos alcançaram melhor pontuação no WOMAC-função. Sujeitos com força dos músculos extensores do joelho não operado ≥99 Nm/kg e TC6 >328 m antes da cirurgia percorreram maior distância no TC6. Sujeitos com TUG <12

s e TC6 ≥421 m no pré-operatório obtiveram melhor desempenho no TUG. Sobre os fatores pós-operatórios preditivos da função, sujeitos com WOMAC-dor < 1,5 pontos, TC6 ≥410 m e TUG < 8 s apresentaram melhor pontuação do WOMAC-função. Sujeitos com TUG <9 s e força dos músculos extensores do joelho operado ≥113 Nm/kg apresentaram melhor desempenho no TC6. Sujeitos com TC6 ≥421 m e força dos músculos flexores do joelho não operado ≥47Nm/kg foram mais rápidos na execução do TUG. Concluímos que os questionários subjetivos e os testes de desempenho físico apresentaram diferentes comportamentos de evolução ao longo de um ano de pós-operatório de ATJ. Sujeitos com melhor desempenho físico pré e pós-operatório apresentam melhor pontuação no WOMAC-função após a cirurgia e sujeitos com pior dor pós-operatória apresentaram pior percepção da função no mesmo período. Os fatores de maior predição dos testes de desempenho físico foram a função pré-operatória e a força muscular pré e pós-operatória.

Palavras-chaves: Artroplastia total de joelho; avaliação; testes de aptidão; questionários.

ABSTRACT

FERREIRA, A. .M. **Impact of functional evaluation of the knee on the interpretation of postoperative arthroplasty results**. 2018. 82s Thesis (Doctorate degree) –Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo, Brazil, 2018.

The functional evaluation after total knee arthroplasty (TKA) is intended to analyze how the results achieved by the surgery affect the quality of life and function of patients. Subjective patient-report outcomes measures are the most commonly used instruments, but tend to overestimate physical function. Physical performance tests objectively evaluate what the individual is capable to perform, but evaluate isolated tasks that do not always reflect mobility in activities of daily living. Therefore, this study was aimed to analyze how functional evaluation, which encompassed subjective questionnaires and physical performance tests, enables us to evaluate the changes occurred longitudinally after TKA and to establish pre and post-operative predictive factors of this function one year after surgery. We performed a prospective longitudinal study with 87 individuals (62 women), age 66.9±6.66 years, BMI 32.5±5 kg/m^2, submitted to unilateral primary TKA. The evaluation took place in the pre-operative period and 3, 6 and 12 months after surgery. The analysis of covariance assessed the changes over time, whereas the classification and regression tree established the predictive factors by considering the WOMAC-function questionnaire and the physical performance tests Timed Up and Go (TUG) and Six-minute Walk Test (6MWT) at 12 months post-operative as primary variables. Age, body mass index (BMI), WOMAC-pain, pre-operative function, and knee muscle strength, both pre-operatively and post-operatively, were set up as secondary variables. The results showed that the subjective questionnaires and the TUG tests reached a plateau of evolution at three months post-operative, while the 6MWT tests reached the plateau at six months post-operative. Regarding the pre-operative predictive factors of the function at 12 months after surgery, individuals with TUG≤19.3 seconds, aged between 62 and 70 years achieved a better score in the WOMAC-function one year after surgery. Individuals with non-operated knee extensor muscle strength ≥99.43 Nm/kg and 6MWT >328 meters before surgery walked a longer distance in the 6MWT test. Individuals with TUG <12.3 seconds and 6MWT≥421 meters in the pre-operative period achieved better TUG performance. As for the post-operative predictive factors of the function, individuals with WOMAC-pain<1.5 points, 6MWT≥410.2 meters and TUG <7.90 seconds showed better scores of the WOMAC-function. Individuals with TUG<9.44

seconds and operated knee extensor muscle strength≥112.8 Nm/kg showed better performance in the 6MWT test. Individuals with 6MWT≥421 meters and non-operated knee flexor strength≥47 Nm/kg were faster in executing the TUG test. We concluded that the subjective questionnaires and the physical performance tests showed different evolutionary behaviors during the first year after the TKA surgery. Individuals with better pre and post-operative physical performance show better scores in the WOMAC-function after surgery, while individuals with worse post-operative pain show worse perception of the function in the same period. The most predictive factors of the physical performance tests were pre-operative function and pre and post-operative muscle strength.

Keywords: total knee arthroplasty; evaluation; performance test; questionnaire.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Características radiográficas da osteoartrite de joelho 24
Figura 2 – Artroplastia total de joelho.....26
Figura 5 - Avaliação isocinética.....45
Figura 6 - Fluxograma do recrutamento dos pacientes do estudo. 48
Figura 7 - Média e intervalo de confiança dos questionários WOMAC-função e WOMAC-dor ao longo do tempo. 50
Figura 8 - Média e intervalo de confiança do TC6 e TUG ao longo do tempo.....50
Figura 9 - Média e intervalo de confiança da força dos músculos extensores do joelho operado e não operado ao longo do tempo. 51
Figura 10 - Média e intervalo de confiança da força dos músculos flexores do joelho operado e não operado ao longo do tempo. 52
Figura 11 - Árvore de regressão dos fatores pré-operatórios preditivos do WOMAC-função aos 12 meses de pós-operatório. 53
Figura 12 - Árvore de regressão dos fatores pré-operatórios preditivos do teste de caminhada de seis minutos aos 12 meses de pós-operatório.....54
Figura 13 - Árvore de regressão dos fatores pré-operatório preditivos do teste timed up and go aos 12 meses de pós-operatório. 55
Figura 14 - Árvore de regressão dos fatores pós-operatórios preditivos do WOMAC-função aos 12 meses de pós-operatório. 56
Figura 15 - Árvore de regressão dos fatores pós-operatórios preditivos do teste de caminhada de seis minutos aos 12 meses de pós-operatório.....57
Figura 16 - Árvore de regressão dos fatores pós-operatórios preditivos do timed up and go aos 12 meses de pós-operatório. 58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados funcionais expressos em média e desvio padrão ao longo do tempo. 49
Tabela 2 - Diferença média em porcentagem da força muscular entre o membro operado e não operado. 51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3M	três meses de pós-operatório
6M	seis meses de pós-operatório
12M	doze meses de pós-operatório
AINES	anti-inflamatório não esteroides
ARJ	artrite reumatóide juvenil
ATJ	artroplastia total de joelho
ATQ	artroplastia total de quadril
AVE	acidente vascular encefálico
CART	árvore de classificação e regressão
CCI	coeficiente de correlação intraclasse
DP6M	distância total que deve ser percorrida no TC6
EXT JO	força dos músculos extensores do joelho operado
EXT JNO	força dos músculos extensores do joelho não operado
FLX JO	força dos músculos flexores do joelho operado
FLX JNO	força dos músculos flexores do joelho não operado
HAS	hipertensão arterial sistêmica
HCFMRP-USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
IC	intervalo de confiança
IMC	índice de massa corpórea
KOS-ADLS	*activities of daily living scale*
LEFS	*lower extremity and functional scale*
MDCI	mínima diferença clinicamente importante
MMD	mínima mudança detectável
OA	osteoartrite
OAJ	osteoartrite de joelho
OARSI	*Osteoarthritis Research Society Internacional*
PA	pressão arterial
PRE	pré-operatório
SCT	*star climb test*
SF-36	*36 – Item Short-Form Health Survey*

TC6	teste de caminhada de seis minutos
TUG	*timed up ando go*
vs.	versus
WOMAC	*Western Ontario and McMaster Universities*
WOMAC-dor	subescala dor do questionário WOMAC
WOMAC-função	subsescala função do questionário WOMAC

LISTA DE SÍMBOLOS

º	grau
*	diferença significativa entre os tempos
±	desvio padrão
º/s	graus por segundo
cm	centímetros
kg	quilograma
kg/m^2	quilograma por metro quadrado
m	metros
mmHg	milímetros de mercúrio
Nm/kg	Newton metros por quilograma
S	segundos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 21

2. REVISÃO DA LITERATURA 24

2.1. Osteoartrite de joelho 24

2.2. Artroplastia total do joelho 25

2.3. Instrumentos para avaliação do desempenho funcional após a artroplastia total do joelho 28

2.3.1. Questionários subjetivos 28

2.3.2. Teste de desempenho físico 30

2.3.2.1. Teste de caminhada de seis minutos 30

2.3.2.2. Teste *Timed up & go* 31

2.3.2.3. Avaliação da força muscular 32

2.4. Avaliação do desempenho funcional após a artroplastia total de joelho ..35

3. OBJETIVOS 38

3.1. Justificativa 38

3.2. Hipóteses 38

4. MÉTODOS 41

4.1. *Desenho* 41

4.2. Casuística 41

4.3. Procedimento cirúrgico 41

4.4. Reabilitação pós-operatória 42

4.5. Instrumentos de avaliação do desempenho funcional 43

4.5.1. Questionários subjetivos 43

4.5.2. Testes de desempenho físico 43

4.5.2.1. Teste de Caminhada de 6 minutos 43

4.5.2.2. *Timed up & go* (TUG) 44

4.5.2.3. Força do músculo extensores e flexores de joelho.....44
4.6. Análise dos dados 45
5. RESULTADOS 48
6. DISCUSSÃO 60
7. CONCLUSÃO.....67
REFERÊNCIAS.....69
ANEXO A – Parecer consubstanciado do comitê de ética e pesquisa com a aprovação da pesquisa 77
ANEXO B – Versão traduzida e validada para o português brasileiro do *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* – WOMAC.....81

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma doença degenerativa, muitas vezes associada à incapacidade progressiva desta articulação.

A artroplastia total de joelho (ATJ) é uma alternativa terapêutica voltada primariamente para a restauração da superfície articular e do alinhamento anatômico do membro inferior. Os objetivos primários da ATJ são o alívio da dor, a melhora do desempenho funcional do joelho e a melhora da qualidade de. A ATJ é reconhecida como o procedimento mais eficiente para o tratamento de pacientes com OAJ avançada. Estima-se que em 2030 o número de ATJ supere 3,48 milhões/ano apenas nos Estados Unidos da América (KURTZ et al., 2007).

A melhora do alinhamento articular, a evidência radiográfica de sobrevida do implante, o arco de movimento do joelho e a melhora da dor são parâmetros frequentemente utilizados para descrever o êxito da ATJ. Ênfase menor é dada à medida objetiva do ganho funcional do indivíduo submetido à ATJ.

O desenvolvimento de ferramentas que permitam a análise objetiva das alterações funcionais promovidas pela ATJ é desejável à medida que, desta forma, é possível quantificar a evolução dos indivíduos ao longo do tempo. A avaliação funcional do joelho consiste na coleta de dados objetivos e subjetivos com o intuito de medir o impacto de um tratamento, cirúrgico ou não, na vida de um indivíduo. No caso da ATJ, a avaliação funcional adiciona informação às já conhecidas metodologias de avaliação clínica e radiológica normalmente utilizadas para determinar os resultados do tratamento. Uma das dificuldades, entretanto, ao se implementar uma avaliação funcional é o reconhecimento de que a função física é um conceito difícil de ser definido e, mais ainda, de ser quantificado em termos de sua normalidade (DOBSON et al., 2013; RESNICK et al., 2016).

A função física é avaliada por (1) questionários subjetivos, que consideram a percepção do indivíduo sobre sua própria função, e (2) testes de desempenho físico, nos quais o examinador mensura a capacidade física do indivíduo para executar determinadas tarefas através de testes padronizados (STRATFORD et al., 2003; MALY; COSTIGAN; OLNEY, 2006).

Os questionários subjetivos são os instrumentos mais utilizados na prática e em pesquisa clínicas devido ao baixo custo de coleta e à facilidade de aplicação.

Entretanto, tendem a superestimar a função física e podem não representar o real desempenho de um indivíduo. Testes de desempenho físico, avaliam objetivamente o que o indivíduo é capaz de executar, embora, avaliem tarefas isoladas que não necessariamente traduzem a mobilidade necessária para que o indivíduo desempenhe as suas atividades de vida diária (STRATFORD et al., 2003) .

A correlação entre os testes de desempenho e questionários subjetivos é apenas moderada, sugerindo que estes diferentes testes avaliam diferentes aspectos da função. Desta forma, sugere-se combinação do uso de ambos para melhor compreensão da análise funcional de paciente submetidos à ATJ (PARENT; MOFFET, 2002; STRATFORD et al., 2003; KO et al., 2013; TAMBASCIA et al., 2015).

No Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) foi introduzida em 2012 pelo orientador deste trabalho e pelo grupo de fisioterapia coordenado pela autora deste trabalho ferramenta de avaliação funcional do joelho constituída por conjunto de questionários subjetivos e de testes de desempenho físico, para avaliar o desempenho pré e pós-operatório de indivíduos submetidos ao tratamento de afecções do joelho. Desde sua introdução, a avaliação funcional tem sido documentada com o objetivo do uso científico de seus resultados, caracterizando o escopo principal deste trabalho. Para compreender os objetivos deste estudo, realizamos a seguinte revisão da literatura focada em aspectos etiológicos e clínicos da OAJ assim como nas metodologias utilizadas para a avaliação do tratamento de indivíduos com esta doença.

Revisão da literatura

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Osteoartrite de joelho

A osteoartrite (OA) é uma doença crônica degenerativa responsável por 7,5% de todos os afastamentos do trabalho, e é a quarta causa de aposentadoria no Brasil (Ministério da Saúde, 2012).

A OA se caracteriza pela degeneração progressiva da cartilagem articular. Kellgren e Lawrence (1957) descreveram quatro sinais radiográficos característicos da osteoartrite: diminuição do espaço articular, formação de osteófitos, formação de cistos subcondrais e esclerose do osso subcondral (figura 1). O processo degenerativo é resultado de uma cascata de eventos biológicos e mecânicos que comprometem a homeostase e integridade do tecido cartilaginoso (MARTEL-PELLETIER; PELLETIER, 2010; ANDRIACCHI et al., 2015). A perda de tecido cartilaginoso resulta em concentração de estresse sobre o osso subcondral, dor, perda progressiva da mobilidade articular, incapacidade física para o desempenho de atividades recreacionais e laborais, e diminuição da qualidade de vida, afetando não apenas o desempenho físico como psicológico do indivíduo. (ALTMAN, 2010).

Figura 1 - Características radiográficas da osteoartrite de joelho.

Fonte: arquivos de imagem do HCFMRP-USP.

A OA está relacionada a fatores de risco como idade, genética, trauma prévio, mau alinhamento e obesidade (MARTEL-PELLETIER; PELLETIER, 2010; HEIJINK et al., 2012). Andriacchi et al. (2015) descrevem que a saúde da cartilagem é dependente da homeostase tecidual, que por sua vez resulta do perfeito equilíbrio entre produção e degradação celular, produção de matriz celular e estímulos mecânicos.

A osteoartrite de joelho (OAJ) é um das formas mais comum de artrite e com grande comprometimento da qualidade de vida do idoso, por limitar a sua habilidade de caminhar, subir e descer escadas, sentar-se e levantar-se de cadeiras ou da própria cama. (MALY; COSTIGAN; OLNEY, 2006; KNOOP et al., 2011; MIZNER et al., 2011).

O Colégio Americano de Reumatologia (*American College of Rheumatology)* criou em 1987 critérios diagnósticos e de classificação para OA do joelho com base em manifestações clínicas e radiográficas. Primeiramente, a doença é dividida em idiopática ou secundária. Para a confirmação do diagnóstico o indivíduo deve apresentar dor no joelho, osteófitos visíveis em radiografia e, pelo menos, um dos seguintes elementos: idade superior a 50 anos, rigidez articular que dura mais 30 minutos e crepitação articular. Esses critérios têm sensibilidade de 91% e especificidade de 86% para a classificação de OA do joelho (ALTMAN, 1987).

A OAJ pode ser tratada de forma conservadora ou cirúrgica. O tratamento conservador é o primeiro tratamento de escolha. Intervenções farmacológicas, exercícios de fortalecimento muscular, hidroterapia, Tai Chi e perda de peso são medidas clínicas eficazes para a melhora dos sintomas relacionados à OAJ (FILARDO et al., 2016; BROSSEAU et al., 2017a, 2017b, 2017c). Em casos mais avançados da doença, nos quais estas medidas conservadoras não são efetivas e os achados radiográficos exuberantes, o tratamento cirúrgico com artroplastia total do joelho é o tratamento mais realizado (CARR et al., 2012).

2.2. Artroplastia total do joelho

A artroplastia total de joelho é reconhecida como o procedimento mais eficiente para pacientes com OAJ avançada e consiste na substituição cirúrgica das superfícies articulares por implantes artificiais (figura 2).

Figura 2 – Artroplastia total de joelho

A

B

A: imagem trans-operatória; B: radiografia na incidência anteroposterior
Fonte: arquivos de imagem do HCFMRP-USP.

Para a realização da artroplastia total de joelho são descritos vários acessos cirúrgicos, incluindo ou não a desinserção parcial do aparelho extensor da patela. Classicamente, o acesso anterior com incisão cutânea na linha média e artrotomia parapatelar medial é o método mais utilizado. A patela é evertida para expor a superfície articular. O ligamento cruzado anterior é seccionado e os planaltos tibiais são ressecados, por meio de guias e serras oscilatórias. Da mesma maneira, são realizados cortes guiados para remover precisamente a superfície osteocondral da epífise distal do fêmur. Os cortes ósseos são feitos para posicionar os componentes tibial e femoral de modo a restaurar o eixo mecânico do membro inferior. Dependendo da gravidade da doença e preferência do cirurgião, o ligamento cruzado posterior e a superfície articular da patela podem também ser substituídos. O êxito da artroplastia do joelho depende além de cortes ósseos precisos, de adequada tensão ligamentar ao redor da articulação. O que se espera é que os componentes finais estejam estáveis e com um equilíbrio ligamentar simétrico ao longo de todo o arco de movimento do joelho. (LIDDLE; PEGG; PANDIT, 2013; KING; PHILLIPS, 2016).

As complicações mais comuns após a ATJ são infecção, soltura asséptica dos componentes da prótese, osteólise, trombose venosa profunda, dor inespecífica, rigidez articular, instabilidade e falência do mecanismo extensor dada por mau alinhamento articular ou ruptura tissular (KING; PHILLIPS, 2016).

A ATJ é eficaz na redução da dor e melhora da qualidade de vida de pacientes com OAJ, sendo considerado procedimento economicamente justificável pelo custo benefício para o paciente. (MIZNER et al., 2011; WAIMANN et al., 2014; TAMBASCIA et al., 2015; SCHILLING et al., 2017)

A maior percepção de melhora na dor e função após a ATJ ocorre dentro dos primeiros três a seis meses de pós-operatório, sendo o platô de máxima recuperação em torno de um ano (ESCOBAR et al., 2007; GANDHI et al., 2010).

Apesar dos resultados clínicos e radiográficos satisfatórios, a recuperação da habilidade funcional é variável e nem todos os pacientes apresentam melhoras significativas (FORTIN ET AL., 2002; ZENI E SNYDER-MACKLER, 2010A). Além disso, a capacidade de deambular, subir e descer degraus, entre outras atividades é limitada em pacientes com ATJ quando comparada a idosos saudáveis (Walsh et al., 1998; Bade et al., 2010). Acredita-se que cerca de 10% a 30% dos pacientes apresentam pouca ou nenhuma melhora após a ATJ (BOURNE et al., 2010; ALZAHRANI et al., 2011; BAKER et al., 2013; CHOI; RA, 2016).

Vários fatores têm sido apontados como preditivos de pobre resposta à intervenção cirúrgica na ATJ. Índice de massa corpórea (IMC), idade, nível de bem estar mental, sintomas pré-operatórios, comorbidades e gravidade da osteoartrite estão entre os fatores mais citados (LIZAUR; MARCO; CEBRIAN, 1997; SILVA et al., 2003; ZENI; SNYDER-MACKLER, 2010b; MATSUDA et al., 2013; PASQUIER et al., 2015; DOWSEY; SPELMAN; CHOONG, 2016). Uma variável bastante interessante apontada como preditiva de funcionalidade após a ATJ é a força pré-operatória dos músculos extensores de joelho. (MIZNER; STEVENS; SNYDER-MACKLER, 2002; ZENI; SNYDER-MACKLER, 2010a).

A literatura não estabelece, entretanto, o quanto cada fator preditivo é capaz de contribuir com os resultados finais da ATJ, especialmente identificando com segurança o conjunto de variáveis associados com maior probabilidade de resposta ao tratamento cirúrgico. É relevante o fato de que alguns estudos destacam a falta de concordância entre a satisfação do cirurgião e a satisfação do paciente no período

pós-operatório de ATJ (HARRIS et al., 2013; CHOI; RA, 2016). Aparentemente as variáveis utilizadas pelos cirurgiões, tais como, a sobrevivência do implante, a amplitude de movimento pós-operatório e a melhora radiográfica não são intuitivamente as mesmas utilizadas pelo paciente, o qual em primeiro lugar busca a melhora da dor e do seu desempenho diante das tarefas da vida diária.

2.3. Instrumentos para avaliação do desempenho funcional após a artroplastia total do joelho

A avaliação funcional consiste em utilizar instrumentos capazes de mensurar qualitativa e quantitativamente a função de um indivíduo. A escolha apropriada destes instrumentos na prática clínica ou em investigações científicas envolve uma série de decisões. Geralmente, estes instrumentos são divididos em duas categorias: (1) questionários subjetivos, que o indivíduo avalia sua própria função, e (2) testes de desempenho físico, no qual o examinador mensura a capacidade física que o indivíduo tem para executar determinadas tarefas através de testes padronizados (STRATFORD et al., 2003; MALY; COSTIGAN; OLNEY, 2006; DOBSON et al., 2013).

2.3.1. Questionários subjetivos

Questionários subjetivos da função são instrumentos em que o próprio indivíduo avalia o seu desempenho. Estes questionários têm a vantagem de incluir questões relacionadas ao desempenho nas tarefas do dia-a-dia. A confiabilidade destes questionários pode ser limitada por fatores como a memória do paciente, o seu estado cognitivo ou a sua falta de precisão nas respostas (MALY et al 2006). Os questionários subjetivos são frequentemente utilizados por serem mais baratos, mais rápidos e reduzem o número de perda de pacientes nos seguimentos pós-operatórios por não necessitarem de visita clínica.

O questionário da *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* - WOMAC - é amplamente usado como medida específica para pacientes com osteoartrite de joelho para avaliar a eficácia de intervenções terapêutica cirúrgicas ou clínicas (CHOI; RA, 2016). O WOMAC foi desenvolvido em 1982 por Bellamy, sendo um questionário auto aplicado de avaliação de qualidade de vida. É composto de três

domínios: o primeiro, com cinco perguntas sobre a dor, o segundo, com duas perguntas sobre a rigidez e o terceiro, com dezessete perguntas sobre a função física, avaliando as restrições em diferentes aspectos e níveis de intensidade na qualidade de vida dos indivíduos. A pontuação pode ser estabelecida através da escala visual analógica que varia de 0 a 10 pontos, ou através da escala *Likert* que varia de 0 a 4 pontos. Utilizando a escala *Likert* a pontuação do domínio dor varia de 0 a 20 pontos; domínio rigidez de 0 a 8 pontos; domínio função física de 0 a 67 pontos; e a pontuação total de 0 a 96 pontos, no qual 0 representa ausência de comprometimento da função e 96 função muito comprometida (BELLAMY, 2005).

O estudo de Parent e Moffet (2002) mostrou que a escala função do questionário WOMAC possui mais responsividade[1] em pacientes com ATJ quando comparado as escalas de capacidade funcional e aspectos físicos do questionário SF-36 (*36 – Item Short-Form Health Survey)*.

Baseados no estudo de Escobar et al. (2007), Maxwell et al. (2014) estabeleceram a redução em 22 pontos como a mínima diferença clinicamente importante (MDCI) para o domínio função física em pacientes submetidos a ATJ numa escala de 0 a 68 pontos, sendo que o zero significa ausência de comprometimento da função. Já a mínima mudança detectável (MMD) com 95% de nível de confiança foi determinada por Escobar et al. (2007) sendo 13,11 pontos para o domínio função física, mas os autores consideraram uma escala de 0 a 100 pontos, sendo 100 pontos a ausência de comprometimento da função.

Fernandes em 2002, realizou a tradução e adaptação transcultural do WOMAC para a população brasileira, pontuando-o pela escala *Likert* de 0 a 4 pontos. O questionário demonstrou facilidade e rapidez na sua aplicação. A validade do WOMAC foi testada através da correlação de cada um de seus domínios com outros instrumentos utilizados na avaliação da OA. A avaliação da concordância intra e inter examinadores do instrumento foi analisada através do coeficiente de correlação intraclasse (CCI). A concordância foi considerada alta a excelente (0,91 a 0,98; 0,73 a 0,98, respectivamente; $p < 0,01$).

[1] Responsividade, também chamada de sensibilidade para mudanças, é a habilidade do instrumento medir mudanças ao longo do tempo (GIESINGER et al., 2014).

2.3.2. Teste de desempenho físico

2.3.2.1. Teste de caminhada de seis minutos

O teste de caminhada de seis minutos (TC6) é um teste simples e objetivo para avaliar a deambulação. Originalmente, o TC6 foi desenvolvido para avaliar pessoas com disfunções respiratórios, todavia, tornou-se popular para avaliar limitações das extremidades inferiores em pacientes com OAJ submetidos à artroplastia (OUELLET; MOFFET, 2002; PARENT; MOFFET, 2002; KENNEDY et al., 2005, 2006b, 2008; STRATFORD; KENNEDY, 2006; MALY; COSTIGAN; OLNEY, 2006; STRATFORD et al., 2010; STEVENS-LAPSLEY; SCHENKMAN; DAYTON, 2011; BADE; STEVENS-LAPSLEY, 2011; MIZNER et al., 2011; BADE et al., 2012; KO et al., 2013; ALNAHDI; ZENI; SNYDER-MACKLER, 2014; MARMON; MILCAREK; SNYDER-MACKLER, 2014; TAMBASCIA et al., 2015).

O teste consiste em registrar a máxima distância que um indivíduo consegue percorrer o mais rapidamente possível durante o período de seis minutos. A Sociedade Americana Torácica (*American Thoracic Society)* recomenda que o teste seja realizado em pista plana de 30 metros de comprimento, demarcada de três em três metros. O TC6 é considerado fácil de ser aplicado, tolerável pelo paciente, e avalia as respostas integradas de todos os sistemas envolvidos durante os exercícios, incluindo os sistemas pulmonar, cardiovascular e musculoesquelético. No entanto, não fornece informação específica sobre os diferentes órgãos e sistemas envolvidos durante o teste. Embora muitos pacientes não atinjam sua capacidade máxima durante o teste, a maioria das atividades diárias são realizadas em nível submáximo de esforço. Desta forma, o TC6 consegue refletir o nível de atividade física exigida nas atividades de vida diária (CRAPO et al., 2002).

Para pacientes com ATJ o TC6 é o teste de desempenho físico mais responsivo quando comparado aos testes de subida de degraus e velocidade da marcha (PARENT; MOFFET, 2002), apresentando excelente confiabilidade para medidas teste e reteste CCI de 0,94 (KENNEDY et al., 2005). Além disso, nesta mesma população, o TC6 mostrou-se forte fator preditivo do desempenho no teste de caminhada de 30 minutos (KO et al., 2013) sendo recomendado pela Sociedade

Internacional de Pesquisa sobre Osteoartrite (*Osteoarthritis Research Society Internacional – OARSI)* como melhor teste para avaliar a deambulação em longas distâncias (DOBSON et al., 2013).

Enright e Sherrill (1998) descreveram equação para estabelecer a distância total que deve ser percorrida no TC6 (DP6M) em adultos saudáveis caucasianos baseados no sexo, idade, peso e altura dos indivíduos. Esses valores são calculados pelas fórmulas: para homem - DP6M= (7.57 x $altura_{cm}$) - (5.02 x idade) - (1.76 X $peso_{kg}$) – 309m; para mulher - DP6M= (2.11 x $altura_{cm}$) - (2.29 X $peso_{kg}$) - (5.78 x idade) + 667m. Já Steffen; Hacker e Mollinger (2002) encontraram valores normativos médios em metros para homens e mulheres respectivamente: 60 a 69 anos de idade: 572 (95% IC 521-623) e 538 (95% IC 497-579); 70 a 79 anos de idade: 527 (95% IC 479-575) e 471 (95% IC 440-507); 80 a 89 anos de idade 417 (95% IC 356-478) e 392 (95% IC 345-440).

Kennedy et al., (2005) reportaram que a mínima mudança detectável com 90% de nível de confiança para o TC6 em pacientes com ATJ e ATQ foi 61,34 metros. NAYLOR et al. (2016) sugeriram que a mínima diferença clinicamente importante, após aproximadamente seis meses de ATJ, é 55 metros, baseado na leve ou maior percepção de melhora.

2.3.2.2. Teste *Timed up & go*

O timed up & go (*TUG)* que traduzido para o português significa “cronometrado e siga” consiste em cronometrar o tempo gasto na tarefa de levantar-se de uma cadeira (a partir da posição encostada), andar três metros até um demarcador no solo, girar e voltar andando no mesmo percurso, sentando-se novamente com as costas apoiadas no encosto da cadeira (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

A Sociedade Internacional de Pesquisa sobre Osteoartrite recomenda o TUG como teste de transição, visto que engloba mais de uma atividade, incluindo a transição entre sentar e levantar, deambular curtas distâncias e girar enquanto anda (DOBSON et al., 2013).

O TUG é um teste considerado responsivo para detectar mudanças após a ATJ (KENNEDY et al., 2005) com CCI 0,98 (IC 0.97-0.99) para medidas teste e retestes (YUKSEL et al., 2017)**.** O valor de 2.27 segundos foi reportado como a mínima

mudança detectável com 95% de nível de confiança em pacientes com ATJ (YUKSEL et al., 2017).

Podsiadlo e Richardson (1991) admitiram como tempo normal para a realização da tarefa por adultos saudáveis 10 segundos; cujo os valores entre 11 a 20 segundos sejam os limites normais de tempo para idosos frágeis ou pacientes deficientes e mais de 20 segundos é considerado valor indicativo da necessidade de intervenção. Aqueles que demoram mais de 30 segundos para a execução do teste, tendem a ser mais dependentes. Pondal e Del Ser (2008) estabeleceram valores normativos para idosos saudáveis acima de 70 anos. A média de tempo para realizar o TUG em idosos entre 71 e 75 anos foi 9,5 ± 2,5 s; 76 e 80 anos 9,9 ± 3 s; 81 e 85 anos 11,2 ± 3,6s; e entre 86 e 99 anos 12 ± 3,8s.

O TUG é considerado simples, em que a maioria dos pacientes consegue executá-lo mesmo nos estágios mais precoces após a ATJ. Diferentemente, testes como o TC6 e *stair climb test* (SCT)[2] não são os melhores testes a serem usados logo após a cirurgia por não serem bem tolerados pelos pacientes nesta fase (KENNEDY et al., 2006b). No entanto, estudos reportam que o TUG atinge platô de evolução ao redor de nove a 12 semanas de pós-operatório, sugerindo que esta medida não é útil para detectar a melhora da função após três meses de ATJ (MIZNER; PETTERSON; SNYDER-MACKLER, 2005; KENNEDY et al., 2008). Já, Stratford et al. (2010) não encontraram melhora do desempenho no TUG até 13 semanas de pós-operatório.

2.3.2.3. Avaliação da força muscular

Déficits na mobilidade usualmente são associadas a diminuição da força muscular. Mizner et al. (2005), reportaram que a força pré-operatória do músculo quadríceps está fortemente relacionada ao desempenho nos testes funcionais TUG e SCT após um ano de ATJ. Silva et al., (2003) encontraram associação entre o torque do músculo quadríceps e medida funcional em pacientes com dois ou mais anos de ATJ. Pua et al., (2017) observaram correlação positiva entre a força do músculo quadríceps e velocidade da marcha após 16 semanas de pós-operatório. Já Zeni e Snyder-Mackler (2010a), mostraram que a força dos músculos extensores do joelho

[2] *Stair climb test* é um teste de desempenho físico que consiste em cronometrar o tempo que o paciente leva para subir e descer uma escada o mais rápido possível, mas de uma maneira segura. A quantidade e a altura dos degraus da escada variam na literatura (DOBSON et al., 2013).

contralateral mensurada logo nas primeiras semanas após a cirurgia foi preditiva da função após um e dois anos da ATJ.

Em pacientes submetidos a ATJ, pesquisas revelaram declínio de 21% a 42% do torque do músculo quadríceps entre um a 10 meses de cirurgia (MIZNER; PETTERSON; SNYDER-MACKLER, 2005; MEIER et al., 2008; VALTONEN et al., 2009; JUDD; ECKHOFF; STEVENS-LAPSLEY, 2012; PUA et al., 2015). Outras pesquisas observaram melhora da força do músculo quadríceps do membro operado ao longo do tempo, mas ainda significantemente menor ao lado contralateral mesmo após um ano de pós-operatório (ZENI; SNYDER-MACKLER, 2010b; PETTERSON et al., 2011; VAHTRIK et al., 2012). Estudos comparando idosos saudáveis e idosos com ATJ mostraram que a diferença da força muscular extensora de joelho permanece mesmo após 2 anos de cirurgia (SILVA et al., 2003; BADE; KOHRT; STEVENS-LAPSLEY, 2010; BJERKE et al., 2014).

A razão para esta importante fraqueza do músculo quadríceps nesta população ainda não está bem clara. Pesquisadores sugerem combinação de atrofia e déficits de ativação neuromuscular (MACHNER; PAP; AWISZUS, 2002; PETTERSON et al., 2011). O déficit de força muscular pré-operatória, a incisão cirúrgica, a diminuição das atividades físicas, idade e IMC têm sido apontados como fatores contribuintes (STEVENS-LAPSLEY et al., 2010).

A fraqueza dos músculos flexores do joelho em pacientes submetidos a ATJ também é fator relevante a ser considerado no desempenho funcional após a artroplastia do joelho. Estudos apontam que na população de pacientes com OAJ os músculos flexores de ambos os joelhos, operado e não operado, são mais fracos em comparação a idosos saudáveis (WALSH et al., 1998; STEVENS-LAPSLEY et al., 2010; BJERKE et al., 2014; MOON et al., 2016), e a fraqueza no membro operado permanece mesmo após dois anos da cirurgia (SILVA et al., 2003; SCHACHE; MCCLELLAND; WEBSTER, 2013). A força deste grupo muscular também parece exercer influência sobre os testes de desempenho físico (MALY; COSTIGAN; OLNEY, 2006; BJERKE et al., 2014).

A avaliação da força muscular é essencial para o diagnóstico de disfunções neuromusculares e musculoesquelética e a dinamometria isocinética é empregada para a avaliação da função muscular dinâmica na prática clínica e pesquisa (GLEESON; MERCER, 1996).

O termo isocinético refere a contração muscular dinâmica que ocorre quando a velocidade do movimento é controlada e mantida constante por um dinamômetro eletromecânico. A resistência do dinamômetro é igual a força muscular aplicada através do arco de movimento. Este método permite a mensuração da força muscular em condições dinâmicas e oferece sobrecarga ideal aos músculos (BALTZOPOULOS; BRODIE, 1989; COLBY; BORSTAD, 2018).

A força muscular varia de acordo com o arco de movimento da articulação devido às propriedades biomecânicas do sistema músculo esquelético. Durante as contrações musculares isotônicas a carga aplicada é máxima em pontos cuja a vantagem mecânica é mínima. Em contrapartida, na avaliação pelo dinamômetro isocinético, se um indivíduo está colocando a máxima força durante cada contração, o músculo produz máxima força em todo o arco de movimento, não somente durante uma determinada e limitada amplitude articular como ocorre em outros tipos de contração muscular dinâmicas (BALTZOPOULOS; BRODIE, 1989).

O pico de torque é a principal medida do teste isocinético estudada na literatura e refere ao maior torque produzido por um músculo enquanto o membro se move em determinado arco de movimento (GLEESON; MERCER, 1996). O pico de torque é a medida padrão ouro na avaliação isocinética devido a sua precisão e alta reprodutibilidade, além de relevância clínica quando comparados com outros parâmetros (MOLCZYK et al., 1991).

O estudo de Feiring, Ellenbecker e Derscheid (1990) mostrou que o dinamômetro Isocinético Biodex (*Biodex, Corp., Shirley, NY*) é um equipamento reprodutível para medidas teste e retestes do pico de torque dos músculos extensores e flexões de joelho nas velocidades a 60, 180, 240 e 300 graus por segundo, mostrando CCI de 0,95, 0,96; 0,95 e 0,97 respectivamente para os músculos extensores, e 0.98, 0,93, 0,93 e 0,82 respectivamente para os músculos flexores.

Lienhard et al. (2013) constataram que a avaliação isocinética na velocidade a 60°/s é método válido e confiável para avaliação da força muscular do quadríceps do membro operado e não operado (ICC 0,96) em pacientes submetidos a ATJ.

2.4. Avaliação do desempenho funcional após a artroplastia total de joelho

O objetivo primário da avaliação funcional é caracterizar o desempenho funcional do paciente. No caso de indivíduos submetidos a ATJ, a proposta é a de mensurar de forma objetiva o impacto da cirurgia no desempenho do indivíduo, comparando as suas medidas de função nos períodos pré e pós-operatório.

Os questionários subjetivos e testes de desempenho físico são frequentemente utilizados pelo baixo custo de sua implementação e pela boa aceitação e confiabilidade em pacientes com OAJ (MALY; COSTIGAN; OLNEY, 2006; KO et al., 2013). Entretanto, a correlação entre eles é apenas moderada, sugerindo que estes diferentes testes avaliam diferentes aspectos da função (PARENT; MOFFET, 2002; STRATFORD et al., 2003; KO et al., 2013; TAMBASCIA et al., 2015).

Em países desenvolvidos os questionários subjetivos são frequentemente utilizados por serem mais rápidos, pela possibilidade de sua aplicação remota sem a visita do paciente à clínica, e por reduzirem a perda de pacientes a serem incluídos no seguimento clinico pós-operatório. A facilidade destes questionários pode também estar associada à falha de os mesmos registrarem a real mudança no desempenho físico após a ATJ. (STRATFORD et al., 2003, 2010; MIZNER et al., 2011; STEVENS-LAPSLEY; SCHENKMAN; DAYTON, 2011).

Os testes de desempenho físico dedicam-se a avaliar tarefas isoladas que nem sempre refletem os aspectos de mobilidade nas atividades de vida diária.

Vários estudos examinaram o padrão de recuperação funcional após a cirurgia de ATJ. A maioria dos autores utiliza questionários como instrumento de avaliação da função, mas, nos últimos anos, é crescente o número de autores que associam os testes de desempenho físico em seus estudos (BOLINK; GRIMM; HEYLIGERS, 2015; NAKAHARA et al., 2015; SKOFFER et al., 2015; MOON et al., 2016; NAYLOR et al., 2016; PUA et al., 2017; YUKSEL et al., 2017; UNNANUNTANA; RUANGSOMBOON; KEESUKPUNT, 2018; VAN ONSEM et al., 2018)

O estudo de Mizner; Petterson; Snyder-Mackler (2005) evidenciou diferentes comportamentos do padrão da curva de melhora entre quando comparados os testes de desempenho físico e os questionários de percepção da função. A força dos músculos extensores de joelho, amplitude de movimento e o desempenho nos testes TUG e SCT apresentaram piora com um mês de cirurgia, e a melhora só foi observada

a partir do terceiro mês de pós-operatório. Já a pontuação no questionário *Knee Outcome Survey – Activities of Daily Living Scale (KOS-ADLS)* mostrou melhora significativa logo após a cirurgia. O estudo de Mizner et al. (2011) apontou que a taxa de respostas aos questionários subjetivos foi duas vezes maior que o número de testes de desempenho aplicados após um ano de cirurgia.

Resultados semelhantes obtiveram Kennedy et al. (2006) avaliando pacientes submetidos à ATJ ou artroplastia total de quadril (ATQ) até o quarto mês de pós-operatório. Os questionários subjetivos WOMAC e LEFS (*Lower Extremity and Functional Scale)* alcançaram os valores pré-operatórios logo nas primeiras três semanas de pós-operatório, em contraste, o teste de desempenho físico TUG alcançou o valor pré-operatório entre seis a oito semanas, o teste de caminhada de seis minutos (TC6) entre sete a oito semanas e SCT entre oito a 10 semanas. Já os resultados de Stratford et al. (2010) mostraram que entre nove e 13 semanas após ATJ e ATQ houve melhora significativa dos questionários WOMAC e LEFS em comparação ao pré-operatório, mas o mesmo não aconteceu com os testes TC6 e TUG.

Kennedy et al. (2008) estudaram o comportamento da curva de evolução do questionário subjetivo LEFS e do TC6 durante um ano de pós-operatório e observaram que a maior mudança ocorreu dentro das primeiras 16 semanas após a ATJ para ambos os testes. Bade; Kohrt e Stevens-Lapsley (2010) e Stevens-Lapsley; Schenkman e Dayton (2011) avaliaram o desempenho nos testes de desempenho físico TC6, TUG, SCT e equilíbrio no apoio unipodal no pré-operatório e um, três e seis meses após a ATJ. Os autores observaram piora significativa da função na avaliação de um mês de pós-operatório e, aos três meses de cirurgia, os pacientes apresentaram recuperação da função pré-operatória, mantendo o mesmo desempenho no seguimento de seis meses. Porém, os resultados Parent e Moffet (2002), mostraram melhora significativa do desempenho no TC6 após quatro meses de cirurgia.

Desta forma, sugere-se que a combinação do uso de questionários subjetivos e testes de desempenho físico é necessária para melhor qualidade da análise funcional de pacientes submetidos a ATJ (MIZNER et al., 2011; DOBSON et al., 2013; TAMBASCIA et al., 2015).

Objetivos

3. OBJETIVOS

O objetivo primário deste estudo foi analisar o impacto da avaliação funcional empregada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) na mensuração objetiva das mudanças de desempenho em indivíduos submetidos à artroplastia total do joelho para o tratamento da osteoartrite.

O objetivo secundário foi o de determinar quais seriam os elementos utilizados na avaliação funcional pré e pós-operatória capazes de prever e caracterizar os melhores resultados funcionais após a artroplastia total do joelho.

3.1. Justificativa

A justificativa para este estudo é dada pelo número relativamente alto de indivíduos que não estão satisfeitos após a artroplastia total do joelho e pela aparente discordância na conceituação de bons resultados sob a perspectiva de cirurgiões e pacientes (HARRIS et al., 2013; CHOI; RA, 2016).

A avaliação funcional poderia facilitar a comunicação entre cirurgiões e pacientes, caracterizando a capacidade que o indivíduo pode desempenhar nas tarefas necessárias para o seu bem-estar na vida diária.

Além disso, o conhecimento dos fatores que podem influenciar positiva e negativamente nos resultados de pacientes submetidos a ATJ pode fornecer melhores informações para o planejamento e expectativas cirúrgicas, bem como a administração de intervenções fisioterapêuticas pré e pós-operatórias que podem melhorar os resultados funcionais após a cirurgia.

3.2. Hipóteses

As hipóteses levantadas neste estudo são:

- Os questionários subjetivos e testes de desempenho físico apresentam comportamentos diferentes da curva de evolução do pré-operatório até um ano de pós-operatório de ATJ, portanto, o desempenho final do indivíduo após a

ATJ é mais bem avaliado pelo conjunto de testes da avaliação funcional do HCFMRP-USP do que somente pelo questionário subjetivo de função.

Métodos

4. MÉTODOS

4.1. *Desenho*

Este é um estudo tipo coorte, longitudinal e prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (CAE 23722413.0.0000.5440 – ANEXO A)

4.2. Casuística

O estudo incluiu pacientes seguidos no Ambulatório de Cirurgia do Joelho e Trauma Ortopédico do HCFMRP-USP com o diagnóstico OAJ avançada unilateral e refratária ao tratamento clinico que, portanto, foram submetidos a ATJ primária. Foram incluídos pacientes entre 50 a 85 anos de idade, encaminhados para avaliação fisioterapêutica pré-operatória no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2015 que concordaram a terem seus dados incluídos no estudo, após assinaram o Termo de Consentimento Livre e esclarecido. Todos os indivíduos incluídos foram submetidos ao protocolo de avaliação funcional do HCFMRP-USP. Os dados da avaliação funcional foram coletados no período pré-operatório, com uma semana de antecedência à cirurgia, e aos 3, 6 e 12 meses de pós-operatório. Todos os dados foram coletados prospectivamente e registrado no prontuário eletrônico do HCFMRP-USP.

Não incluimos pacientes com hipertensão arterial sistêmica (HAS) descontrolada, indivíduos com alterações neurológicas importantes, não deambuladores, portadores de artrite reumatoide juvenil (ARJ), pacientes com déficit de compreensão para responder os questionários, ATJ contralateral, ATJ de revisão, indivíduos com OAJ avançada que utilizaram componentes protéticos especiais não aplicáveis à condição de prótese primária de joelho.

4.3. Procedimento cirúrgico

A indicação para o tratamento cirúrgico foi obtida junto ao cirurgião sênior do grupo de cirurgia do joelho, e baseada na falência do tratamento conservador e/ou

gravidade da artrose com evidente degeneração articular radiográfica. O tratamento conservador preconizado incluiu uso de anti-inflamatório não esteroides (AINES), tratamento fisioterapêutico e recomendação para perda do peso. Todos os pacientes foram operados por cirurgiões sênior do grupo de Cirurgia do Joelho e Trauma Ortopédico da FMRP-USP e foram submetidos ao mesmo protocolo anestésico e cirúrgico.

O posicionamento do paciente foi o decúbito dorsal horizontal tradicional, aplicados torniquetes pneumáticos Scandmed Eletronic Tourniquet (Scandmed AB, Stockholm, Sweden) na região proximal da coxa com pressão média de 320 mmHg. Todos os pacientes foram submetidos à artrotomia parapatelar medial. A prótese implantada foi a P.F.C. Sigma (DePuy Orthopaedics, Warsaw, Indiana, USA) com ressecção do ligamento cruzado posterior e cimento Depuy (DePuy Orthopaedics, Warsaw, Indiana, USA). Cimento com antibiótico foi utilizado apenas nos pacientes com diabetes ou obesidade. A superfície da patela foi substituída de acordo com seu acometimento.

4.4. Reabilitação pós-operatória

Todos os pacientes deste estudo seguiram o mesmo protocolo de tratamento médico, farmacológico e fisioterapêutico durante o período perioperatório imediato (3 a 4 dias). O tratamento fisioterapêutico iniciou no primeiro dia de pós-operatório, focando o ganho de amplitude de movimento, recrutamento muscular e deambulação precoce. Após a alta hospitalar os pacientes receberam cartilha com orientações de exercícios domiciliares para ganho de amplitude de movimento, fortalecimento muscular de analgesia. Após 7-10 dias de pós-operatório os pacientes retornaram ao serviço ambulatorial para receberem novas orientações da equipe da fisioterapia, e foram encaminhados para a reabilitação no centro mais próximo de sua residência. Após 4 e 8 semanas de pós-operatório os pacientes retornaram para novas orientações.

4.5. Instrumentos de avaliação do desempenho funcional

4.5.1. Questionários subjetivos

Para avaliação da percepção da função pelo paciente foi utilizada a escala *função* da versão traduzida e validada para o português brasileiro do questionário WOMAC (WOMAC-função). A dor durante as atividades de vida diária foi analisada utilizando a escala dor do mesmo questionário (WOMAC-dor) (ANEXO B).

O questionário foi aplicado em formato de entrevista para todos os participantes. A pontuação foi realizada através da escala *Likert* com cinco níveis de resposta representando diferentes graus de intensidade: nenhuma (0), pouca (1), moderada (2), intensa (3) ou muito intensa (4). Desta forma, a pontuação variou de 0 a 68 pontos para a escala função e de 0 a 20 pontos para a escala dor.

4.5.2. Testes de desempenho físico

4.5.2.1. Teste de Caminhada de 6 minutos

O TC6 foi realizado conforme instruções da Sociedade Americana Torácica (CRAPO et al., 2002) em pista de 30 m demarcada de três em três m. O paciente recebeu as seguintes informações antes de realizar o teste: “O objetivo do teste é que você caminhe o mais rápido que conseguir durante seis minutos. Trata-se de longo tempo de caminhada e você poderá ficar cansado ou sentir dor, com isso lhe é permitido diminuir o ritmo da caminhada, parar e descansar conforme necessário, retornando assim que for possível”. A cada minuto da realização do TC6, o paciente foi informado sobre o tempo restante do teste e recebeu as seguintes frases de incentivo:

- “Você está indo muito bem. Ainda restam cinco minutos”
- “Mantenha um bom trabalho. Ainda restam quatro minutos”
- “Você está indo muito bem. Já foi metade do teste”
- “Mantenha um bom trabalho. Faltam apenas dois minutos”
- “Você está indo muito bem. Falta apenas um minuto para terminar o teste”

- “Está faltando 15 segundos para o fim. Quando eu disser pare, por favor, pare e permaneça no lugar.

Após terminar os seis minutos do teste o examinador fez a contagem dos metros percorridos ao longo daquela volta.

Previamente ao teste a pressão arterial (PA) foi mensurada e o paciente era excluído do teste caso apresentasse PA maior ou igual a 180X100mmHg.

4.5.2.2. *Timed up & go* (TUG)

O TUG consistiu em cronometrar o tempo gasto na tarefa de levantar-se de uma cadeira (a partir da posição encostada), andar 3 metros até um demarcador no solo, girar e voltar andando no mesmo percurso, sentando-se novamente com as costas apoiadas no encosto da cadeira. O paciente pôde utilizar seus sapatos e órteses de costume (nenhuma, bengala ou andador). O paciente recebeu a instrução verbal para executar a tarefa de forma segura e o mais rapidamente possível. Foi permitido o uso dos membros superiores durante o levantar e sentar na cadeira. Os pacientes realizaram o TUG por duas vezes e registrou-se o menor valor obtido como medida final do teste.

4.5.2.3. Força do músculo extensores e flexores de joelho

A força dos músculos extensores e flexores de ambos os joelhos foi mensurada pelo dinamômetro isocinético *Biodex System Pro4TM (Biodex Corp. Shirley, NY)*. A avaliação consistiu de cinco contrações isotônicas concêntricas no arco de movimento de 90° a 170°, na velocidade angular 60°/s. Para isso, os pacientes permaneceram sentados na cadeira do dinamômetro com o tronco ereto e quadril flexionado aproximadamente 90°. Foram utilizadas duas faixas de contenção para estabilizar o tronco e uma faixa para estabilizar o quadril. O eixo do dinamômetro foi fixado na direção do epicôndilo lateral do fêmur e a fixação distal posicionada à cinco centímetros proximais ao ápice do maléolo lateral (figura 5).

Os pacientes foram encorajados verbalmente a realizar o teste o mais rápido e mais fortemente possível. Previamente ao teste, os pacientes realizam cinco

contrações submáximas com a finalidade de aprendizagem. Foi coletada a média do pico de torque dos músculos extensores e flexores de joelho e normalizada pela massa corpórea.

Previamente ao teste a PA foi mensurada e o paciente era excluído do teste caso apresentasse PA maior ou igual a 180X100mmHg.

Figura 3 - Avaliação isocinética

Fonte: arquivo do próprio autor.

4.6. Análise dos dados

Variáveis contínuas foram mostradas no formato: média e desvio padrão (±) nos 4 tempos estudados: pré-operatório (PRE), três (3M), seis (6M) e 12 (12M) meses de pós-operatório.

Para investigar o comportamento das variáveis nos diferentes tempos pós-operatórios utilizou-se a análise de variância com o teste *post hoc* de Tukey-Kramer HSD. O teste *post hoc* de Tukey foi aplicado quando identificada diferença estatística. O test *T Student* foi utilizado para analisar a diferença entre a força dos músculos

extensores e flexores de joelho do membro operado e não operado nos diferentes tempos.

A função final do indivíduo foi caracterizada pela análise relativa dos resultados obtidos pelas variáveis primárias WOMAC-função, TUG e TC6.

Para testar a hipótese que o modelo de avaliação do desempenho funcional proposto foi capaz de estabelecer fatores preditivos da função após a ATJ foi utilizada a árvore de classificação e regressão (CART). Foi aplicado algoritmo de decisão para investigar quais variáveis demográficas (idade e IMC) e físicas (dor, função pré-operatória e força muscular do joelho operado e não operado) pré-operatórias são preditivas dos resultados do questionário subjetivo WOMAC-função e dos testes de desempenho físico TC6 e TUG após 12 meses de pós-operatório (CART PRE vs. 12M). Para investigar quais variáveis físicas aos 12 meses de pós-operatórios são preditivas do resultado do WOMAC-função, TC6 e TUG aos 12 meses de pós-operatório foi aplicado o mesmo algoritmo (CART 12M vs. 12M). A análise iniciou com toda a amostra e sequencialmente dividiu-se em diferentes subgrupos, gerando modelo de árvore. Em cada “nó” é apresentada a média da variável primária (WOMAC-função, TC6 ou TUG), a quantidade (n) de pessoas que compõe essa média e a proporção (%) que essa quantidade de pessoas representa em toda a amostra do estudo.

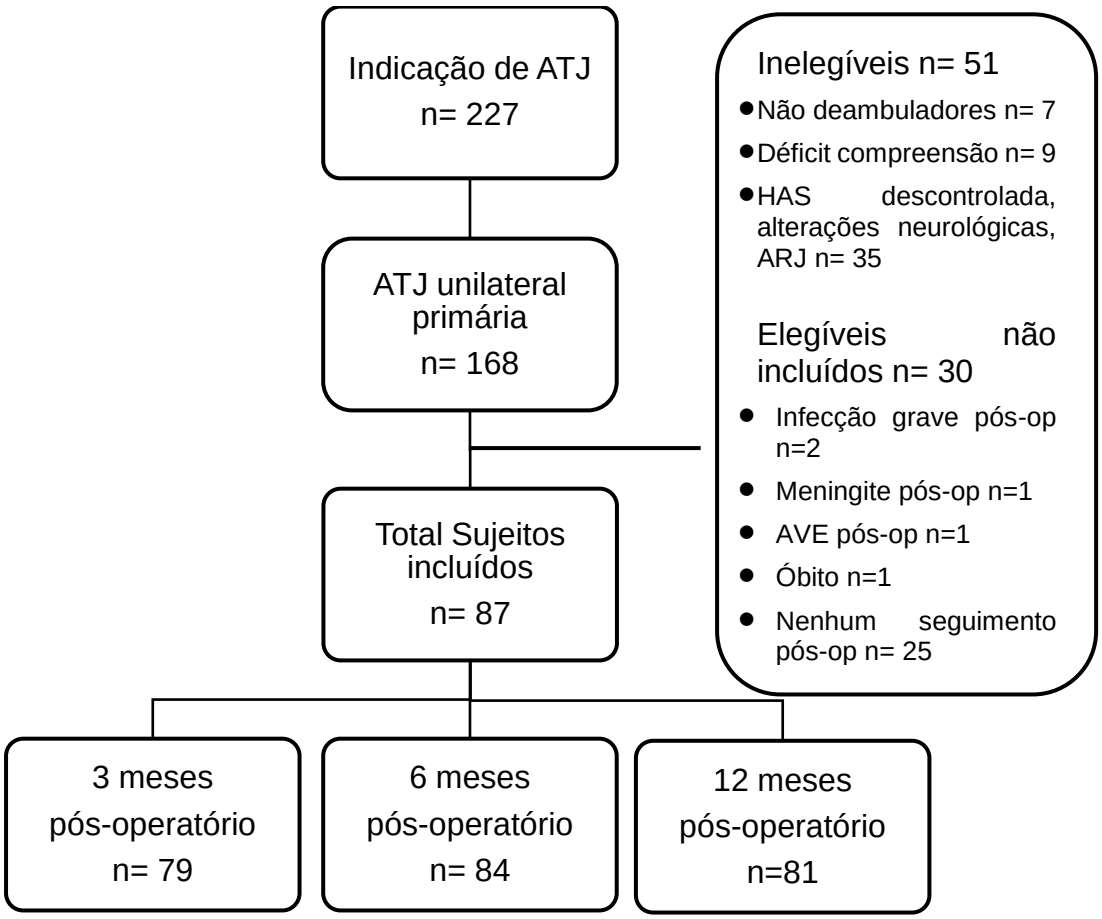
A análise foi realizada utilizando o programa *SAS Statistical Software* versão 9.3 (SAS Institute, Inc., Cary, NC). Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados significantes.

Resultados

5. RESULTADOS

Dos 227 sujeitos que compareceram à avaliação funcional pré-operatória, 168 foram submetidos a ATJ unilateral primária (figura 6). Cento e dezessete sujeitos cumpriram com os critérios de inclusão para o estudo, porém, 25 (22%) não compareceram ao seguimento pós-operatório, quatro (3%) apresentaram complicações pós-operatórias graves necessitando de internação prolongada e/ou outras intervenções cirúrgicas e um (1%) paciente foi a óbito logo após a cirurgia. Desta forma, o estudo compreendeu a participação de um total de 87 sujeitos (62 mulheres) com média de idade de 67±7 anos, IMC 33±5 kg/m^2.

Figura 4 - Fluxograma do recrutamento dos pacientes do estudo.



ATJ: artroplastia total do joelho; HAS: hipertensão arterial descontrolada; ARJ: artrite reumatoide juvenil; pós-op: pós-operatório; AVE: acidente vascular encefálico.
Fonte: dados da pesquisa.

Os valores das variáveis analisadas nos diferentes tempos estão descritos na tabela 1 e ilustradas nas figuras 7 a 10. O WOMAC-função e WOMAC-dor apresentaram melhora significativa aos três meses de pós-operatório em comparação a avaliação pré-operatória (p<0,01), não havendo evolução significativa entre as avaliações pós-operatória tanto para o WOMAC-função (3M vs. 6M p=0,15; 3m vs. 12M p=0,99; 6M vs. 12M p=0,26) quanto para o WOMAC-dor (3M vs. 6M p=0,11; 3m vs. 12M p=0,16; 6M vs. 12M p=0,99).

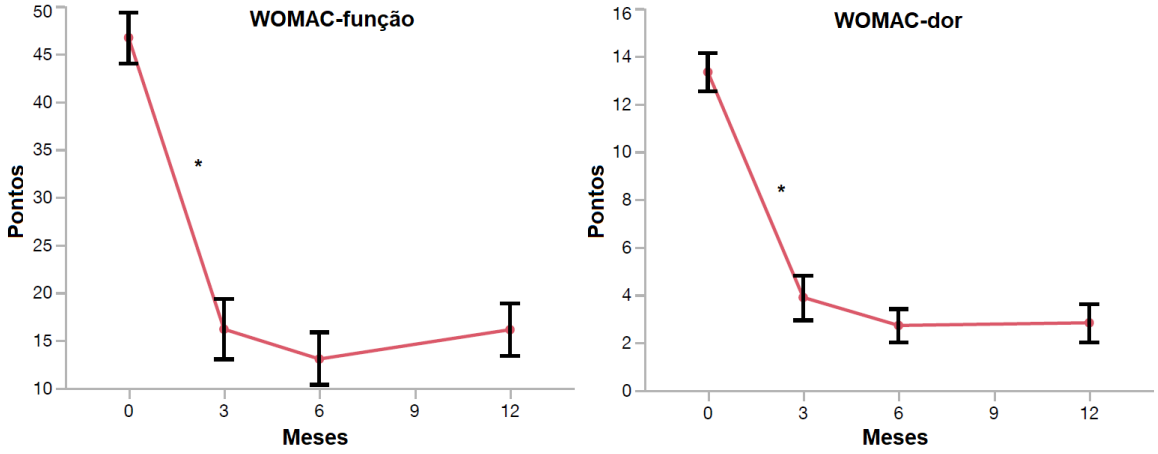
Tabela 1 - Dados funcionais expressos em média e desvio padrão ao longo do tempo.

	PRÉ	3M	6M	12M
WOMAC-função	47 (12)	16 (14)	13 (12)	16 (12)
WOMAC-dor	13 (4)	4 (4)	3 (3)	3 (3)
TC6	299 (96)	365 (98)	394 (90)	392 (94)
TUG	14 (5)	11 (3)	10 (3)	10 (3)
Força EXT JO	59 (23)	59 (18)	68 (22)	79 (25)
Força EXT JNO	83 (34)	84 (31)	88 (36)	92 (35)
Força FLX JO	32 (14)	35 (12)	41 (14)	44 (15)
Força FLX JNO	40 (16)	42 (15)	46 (18)	46 (17)

PRÉ: pré-operatório; 3M: três meses de pós-operatório; 6M: seis meses de pós-operatório; 12M: doze meses de pós-operatório; TC6: teste de caminhada de seis minutos; TUG: timed up and go; Força EXT JO: força dos músculos extensores do joelho operado; Força EXT JNO: força dos músculos extensores do joelho não operado; Força FLX JO: força dos músculos flexores do joelho operado; Força FLX JNO: força dos músculos flexores do joelho não operado.

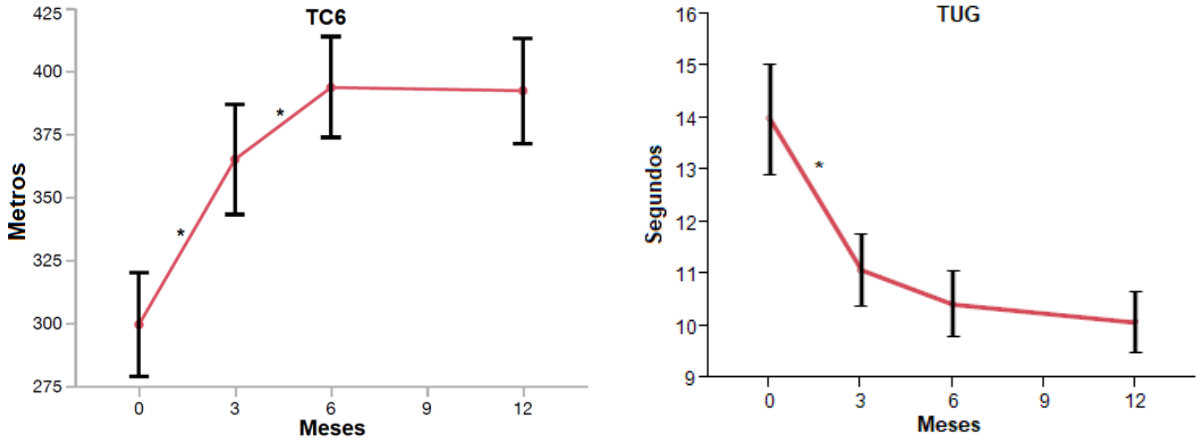
Nos testes de desempenho físico os sujeitos percorreram distância significativamente maior no TC6 entre as avaliações PRE e 3M (p<0,01) e 3M e 6M (p<0,01), sem diferença significativa entre 6M e 12M (p=0,99). Em relação ao TUG os sujeitos foram significativamente mais rápidos entre as avaliações PRE e 3M (p<0,01), não sendo observada evolução significativa entre as avaliações pós-operatórias (p>0,05).

Figura 5 - Média e intervalo de confiança dos questionários WOMAC-função e WOMAC-dor ao longo do tempo.



* Diferença significativa entre os tempos.

Figura 6 - Média e intervalo de confiança do TC6 e TUG ao longo do tempo.



TC6: teste de caminhada de seis minutos; TUG: *timed up and go.*
* Diferença significativa entre os tempos.

A força dos músculos extensores do joelho operado e não operado foi significativamente maior a partir dos seis meses de pós-operatório com diferença significativa entre PRE e 6M ($p<0,01$; $p=0,05$, respectivamente) e 6M e 12M ($p<0,01$ para ambos). Não houve diferença significativa nas demais comparações ($p>0,05$). A força dos músculos flexores do joelho operado apresentou melhora significativa progressiva entre as avaliações PRE e 3M ($p=0,02$), 3M e 6M ($p<0,01$) e 3M e 12M ($p<0,01$), mas sem diferenças entre 6M e 12M ($p=0,08$). A força dos músculos flexores

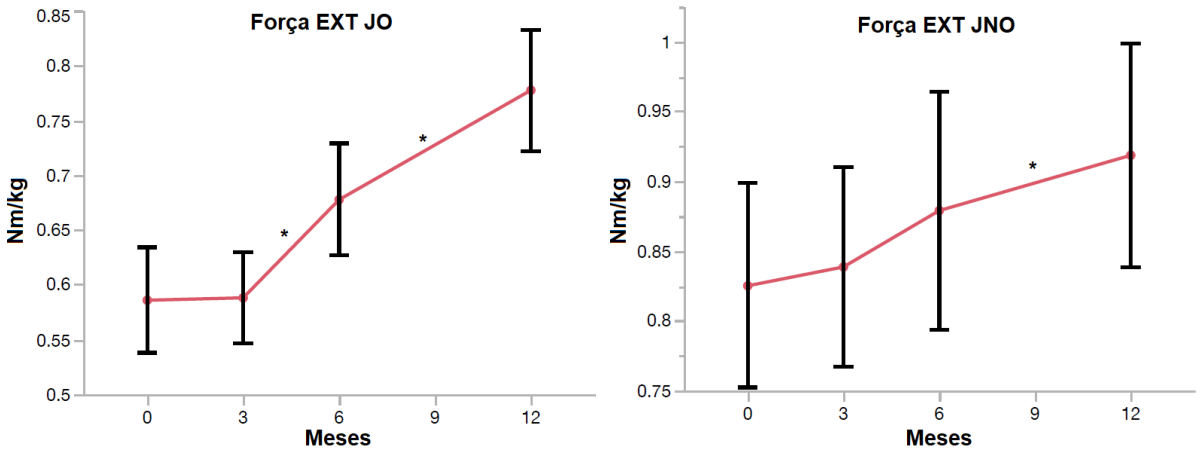
do joelho não operado foi significativamente melhor aos três meses (p=0,03) e não houve mudança significativa após este período (p>0,05). A diferença entre a força do membro operado e não operado nos diferentes tempos está descrita na tabela 2.

Tabela 2 - Diferença em porcentagem da força muscular entre o membro operado e não operado.

	PRÉ		3M		6M		12M	
	%	p	%	p	%	p	%	p
Força EXT	29,11	<0,01	27,84	<0,01	22,89	<0,01	14,29	0,01
Força FLX	20,51	<0,01	16,67	<0,01	8,88	0,07	2,22	0,87

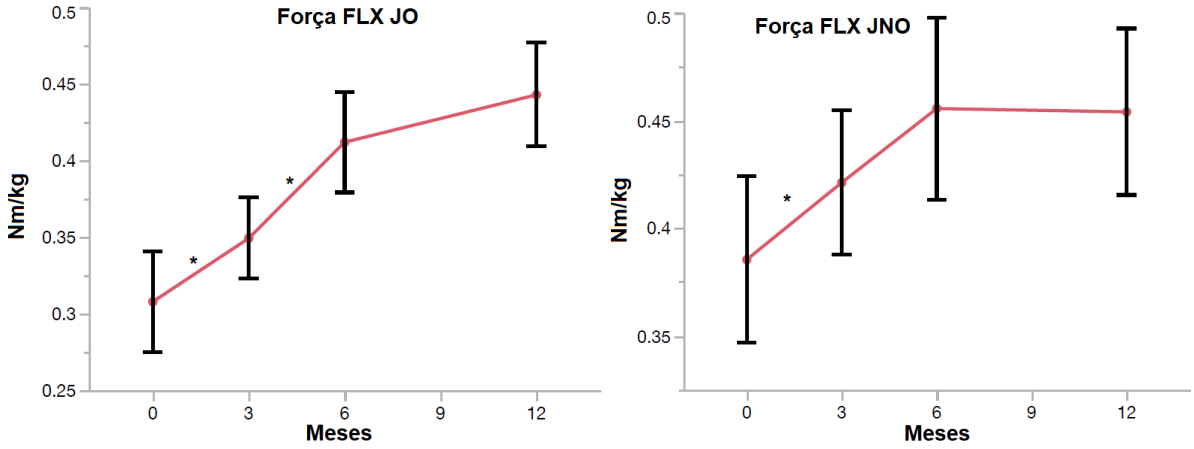
PRÉ: pré-operatório; 3M: três meses de pós-operatório; 6M: seis meses de pós-operatório; 12M: doze meses de pós-operatório; Força EXT: força dos músculos extensores; Força FLX: força dos músculos flexores.

Figura 7 - Média e intervalo de confiança da força dos músculos extensores do joelho operado e não operado ao longo do tempo.



Força EXT JO: força dos músculos extensores do joelho operado; Força EXT JNO: força dos músculos extensores do joelho não operado.
* Diferença significativa entre os tempos.

Figura 8 - Média e intervalo de confiança da força dos músculos flexores do joelho operado e não operado ao longo do tempo.

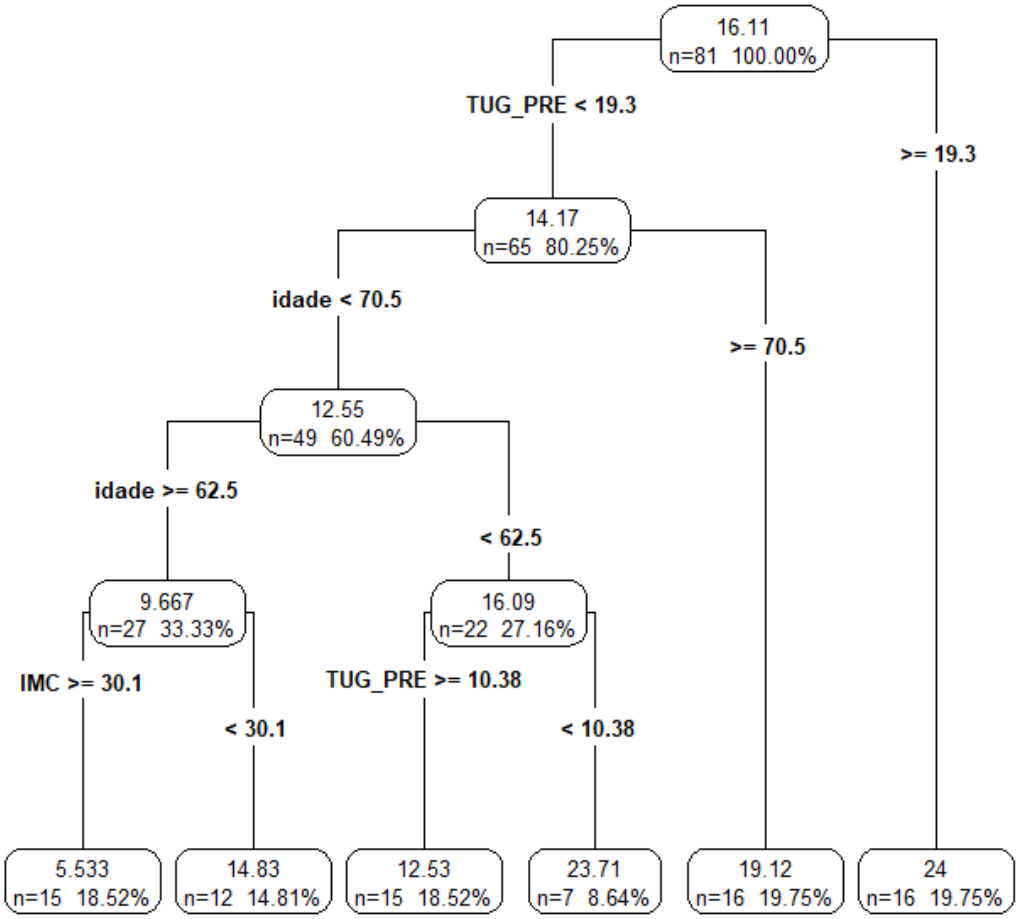


Força FLX JO: força dos músculos flexores do joelho operado; Força FLX JNO: força dos músculos flexores do joelho não operado.
* Diferença significativa entre os tempos.
Fonte: dados da pesquisa.

Em relação aos fatores pré-operatório preditivos da função aos doze meses de pós-operatório o tempo para executar o TUG foi o melhor fator preditivo do questionário WOMAC-função, seguido da idade e IMC (figura 11). Indivíduos com tempo pré-operatório ≥19,3s no TUG obtiveram pior pontuação do WOMAC no pós-operatório. A pontuação média do WOMAC-função neste grupo foi 24. Já indivíduos com TUG ≤19,3 segundos, idade entre 62 e 70 anos e IMC ≥30,1 alcançaram melhor pontuação no WOMAC-função (5,53 pontos).

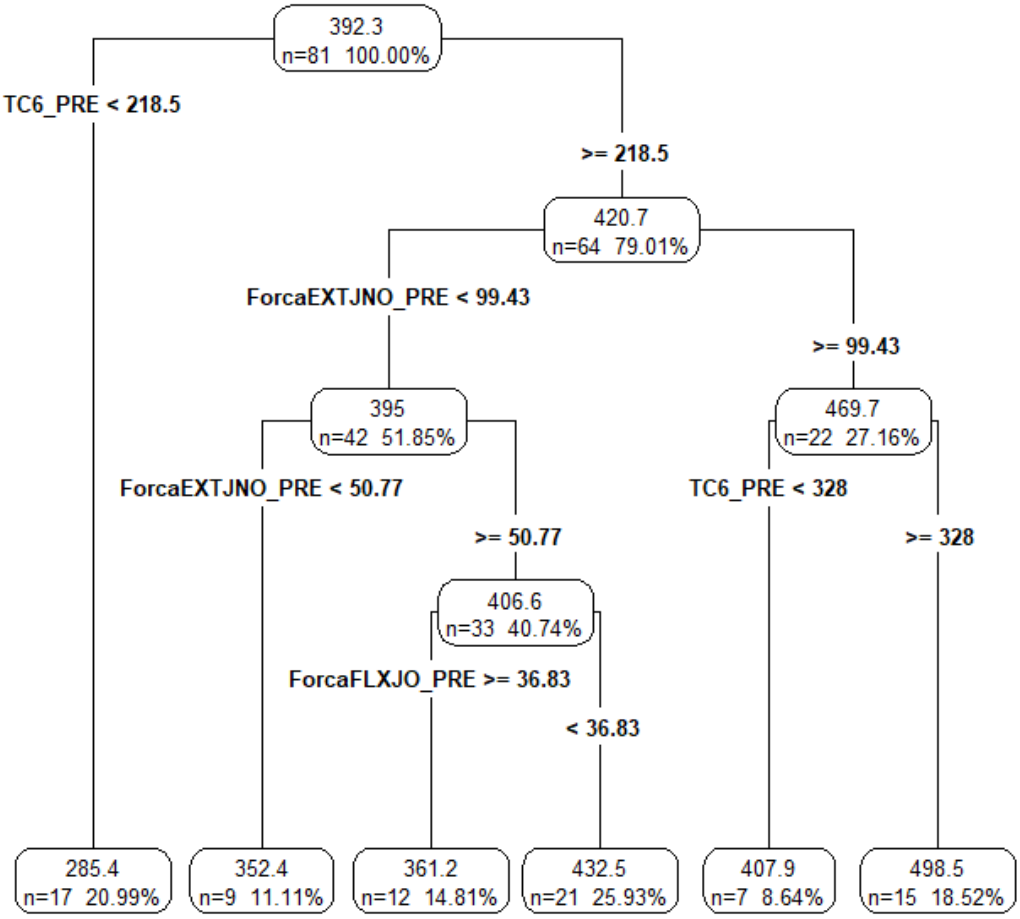
O melhor fator preditivo pré-operatório para TC6 no pós-operatório foi o próprio TC6, seguido da força dos músculos extensores do joelho não operado (figura 12). Sujeitos com desempenho pré-operatório <218,5 metros percorreram em média 285,4 metros aos doze meses de pós-operatório. Sujeitos com força EXT JNO ≥99,43 Nm/kg e desempenho >328 metros no TC6 antes da cirurgia percorreram em média 498,5 metros após a cirurgia. O TUG pré-operatório também foi o maior fator preditivo do TUG pós-operatório, seguido do TC6, força EXT JNO, idade e força EXT JO (figura 13). Sujeitos com TUG ≥14,27 segundos no pré-operatório e idade ≥75,5 anos levaram em média 14,56 segundos no TUG pós-operatório. Sujeitos com TUG <12,3 segundos e TC6 ≥421 metros no pré-operatório foram mais rápidos no pós-operatório levando em média 7,29 segundos para realizar o teste.

Figura 9 - Árvore de regressão dos fatores pré-operatórios preditivos do WOMAC-função aos 12 meses de pós-operatório.



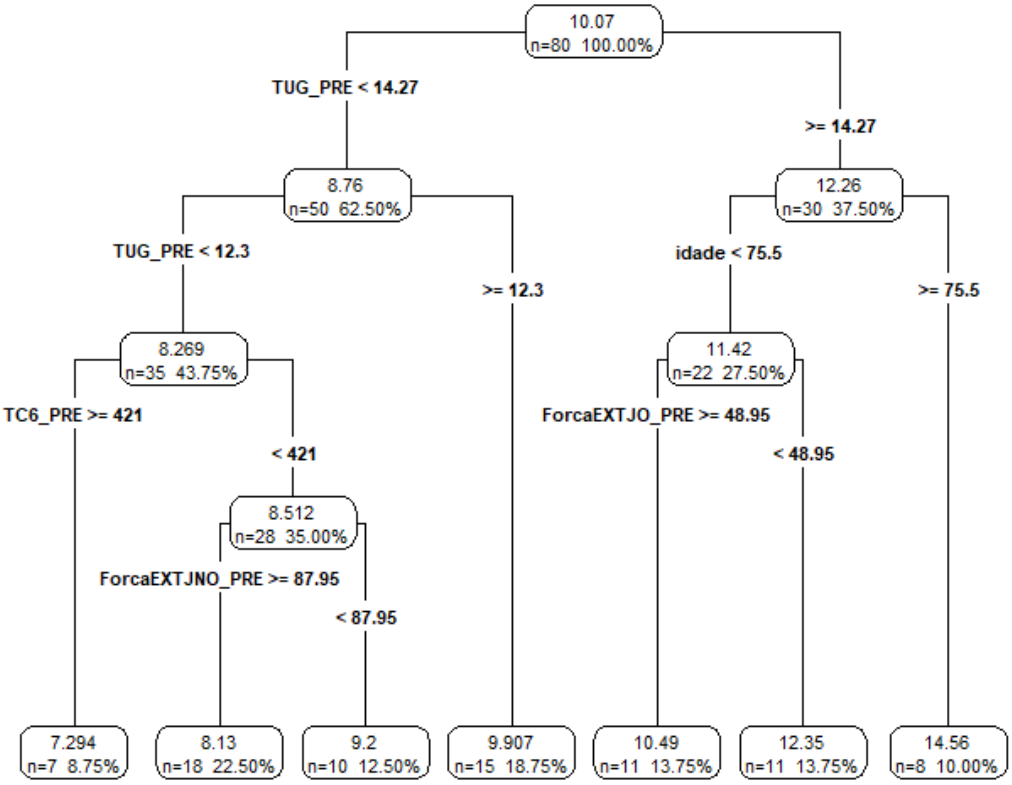
TUG_PRE: *timed up and go* pré-operatório; IMC: índice de massa corpórea.
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 10 - Árvore de regressão dos fatores pré-operatórios preditivos do teste de caminhada de seis minutos aos 12 meses de pós-operatório.



TC6_PRE: teste de caminhada de seis minutos pré-operatório; ForçaEXTJNO_PRE: força dos músculos extensores do joelho não operado pré-operatória; ForçaFLXJO_PRE: força dos músculos flexores do joelho operado pré-operatória.
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 11 - Árvore de regressão dos fatores pré-operatório preditivos do teste *timed up and go* aos 12 meses de pós-operatório.



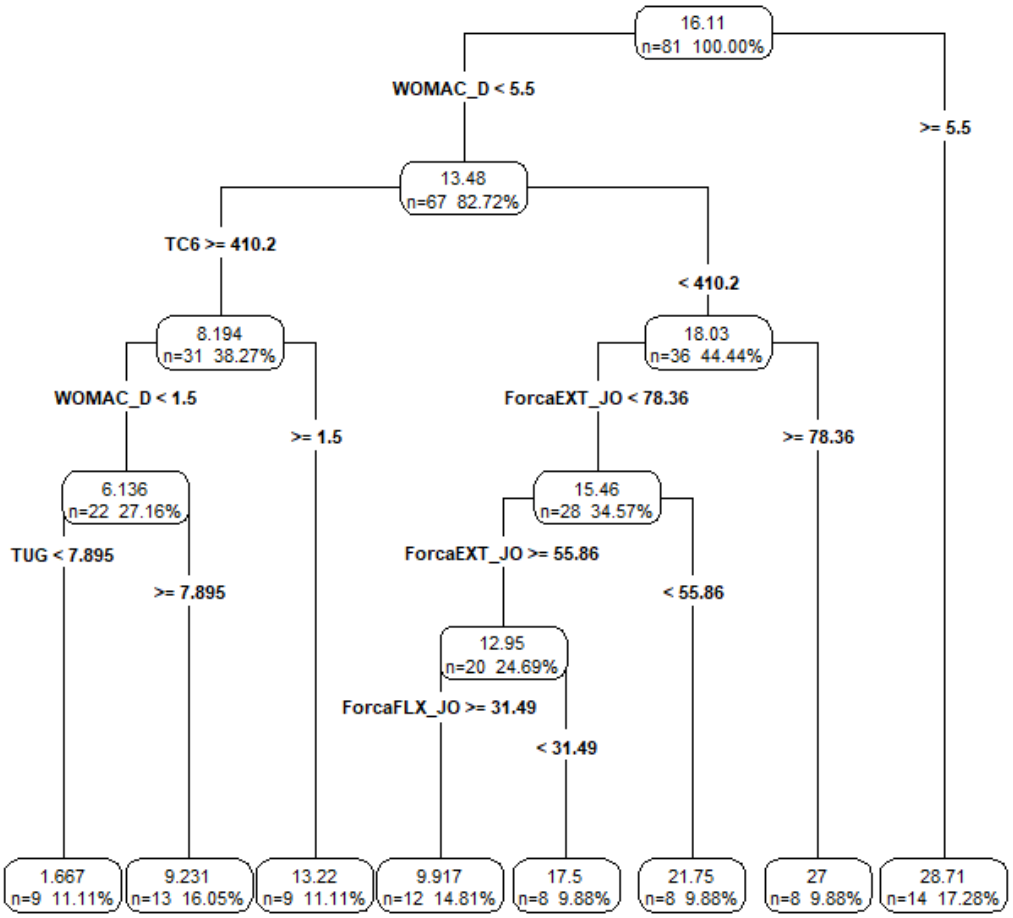
TUG_PRE: *timed up and go* pré-operatório*;* TC6_PRE: teste de caminhada de seis minutos pré-operatório; ForçaEXTJO_PRE: força dos músculos extensores do joelho operado pré-operatória; ForçaEXTJNO_PRE: força dos músculos extensores do joelho não operado pré-operatória.
Fonte: dados da pesquisa.

Com relação aos fatores pós-operatórios que exercem maior impacto sobre o WOMAC-função aos 12 meses de cirurgia, o WOMAC-dor, seguido do TC6 e TUG foram as variáveis com maior influência (figura 14). Sujeitos com pontuação ≥5,5 no WOMAC-dor apresentaram pior pontuação no WOMAC-função, alcançando pontuação média 28,71. Sujeitos com desempenho no ≥TC6 410,2 metros, WOMAC-dor < 1,5 pontos, e TUG < 7,90 segundos apresentaram pontuação média no WOMAC-função de 1,67.

O TUG foi o maior fator preditivo pós-operatório do TC6, seguido da força dos músculos extensores do joelho operado e não operado e da força dos músculos flexores do joelho não operado (figura 15). Sujeitos com Força FLX JNO <42,68 Nm/kg e TUG ≥ 12,28 segundos percorreram em média 243,7 metros no TC6. Sujeitos com tempo <9,44 segundos no TUG e Força EXT JO ≥112,8 Nm/kg percorreram em média 530,7 metros no TC6.

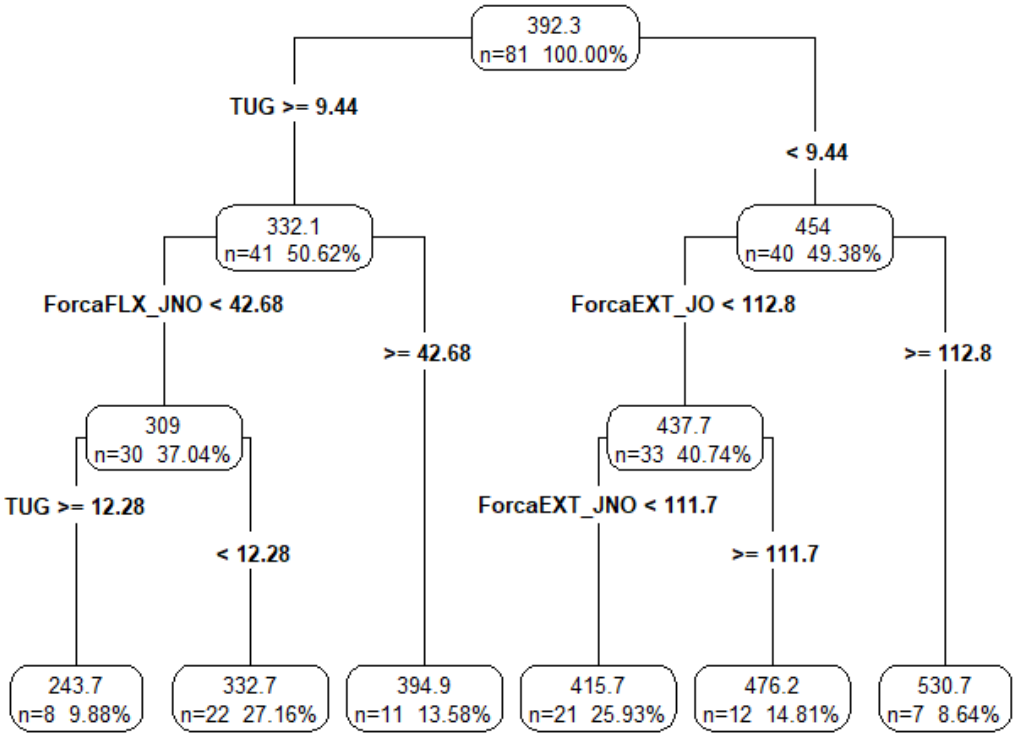
O fator pós-operatório de maior relação ao TUG foi o TC6, seguido da força FLX JNO e IMC (figura 16). Sujeitos com TC6 <334,5 metros levaram em média 12,99 segundos no TUG. Sujeitos com TC6 ≥421 metros e força FLX JNO ≥47Nm/kg obtiveram desempenho médio de 7,73 segundos no TUG.

Figura 12 - Árvore de regressão dos fatores pós-operatórios preditivos do WOMAC-função aos 12 meses de pós-operatório.



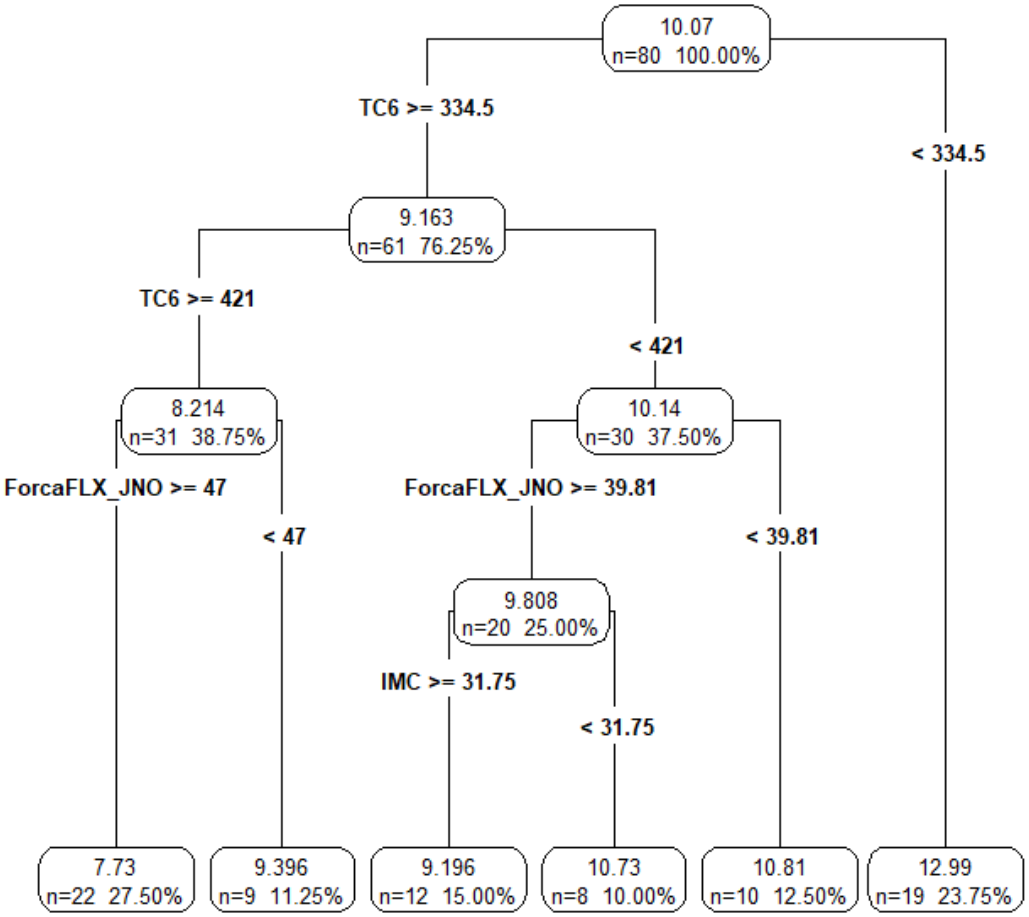
WOMAC_D: WOMAC-dor; TC6: teste de caminhada de seis minutos; TUG: *timed up and go*; ForçaEXT_JO: força dos músculos extensores do joelho operado; ForçaFLX_JO: força dos músculos flexores do joelho operado.
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 13 - Árvore de regressão dos fatores pós-operatórios preditivos do teste de caminhada de seis minutos aos 12 meses de pós-operatório.



TUG: *timed up and go*; ForçaEXT_JO: força dos músculos extensores do joelho operado; ForçaEXT_JNO: força dos músculos extensores do joelho não operado; ForçaFLX_JNO: força dos músculos flexores do joelho não operado.
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 14 - Árvore de regressão dos fatores pós-operatórios preditivos do *timed up and go* aos 12 meses de pós-operatório.



TC6: teste de caminhada de seis minutos; ForçaFLX_JNO: força dos músculos flexores do joelho não operado; IMC: índice de massa corpórea
Fonte: dados da pesquisa.

Discussão

6. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar o quanto a avaliação funcional permite detectar mudanças ocorridas longitudinalmente durante o período de um ano de pós-operatório de ATJ identificando quais fatores avaliados nos períodos pré e pós-operatórios são determinantes dos melhores resultados funcionais.

A hipótese que os testes de desempenho físico e os questionários subjetivos de percepção da função apresentam diferentes evoluções pós-operatória foi confirmada. Os pacientes apresentaram melhora significativa da pontuação nos itens dor e função do questionário WOMAC aos três meses de cirurgia e não houve melhora significativa destes itens entre as avaliações seguintes. Já, o TC6 e força dos músculos extensores do joelho operado e não operado a melhora significativa em relação ao pré-operatório progrediu significativamente ao longo do período de um ano.

Estes diferentes comportamentos do padrão da curva de melhora entre os testes de desempenho físico e os questionários de percepção da função também foram reportados por outros estudos (MIZNER; PETTERSON; SNYDER-MACKLER, 2005; KENNEDY et al., 2008; STRATFORD et al., 2010; MIZNER et al., 2011). Os questionários subjetivos apresentam melhora significativa logo nas primeiras semanas após a cirurgia com efeito teto aos três meses de pós-operatório. Em contrapartida, os testes de desempenho físico apresentam melhora significativa mais tardiamente, com efeito teto que pode chegar até um ano de pós-operatório. Isto reforça a ideia que os questionários subjetivos falham em capturar a real mudança no desempenho físico após a ATJ.

Nossos resultados mostraram que a distância percorrida no TC6 aumentou significativamente com o tempo até os seis meses de pós-operatório, ou seja, houve melhora entre os intervalos três meses de pós-operatório e o pré-operatório e entre seis e três meses de pós-operatório. Diferentemente dos resultados de Kennedy et al. (2008) que também estudaram o comportamento da curva de evolução TC6 durante um ano de pós-operatório e observaram que a maior mudança no TC6 ocorreu dentro nos primeiros quatro meses após a ATJ, sem evoluções significativas após este período. Já, Bade, Kohrt e Stevens-Lapsley (2010) e Stevens-Lapsley, Schenkman e Dayton (2011), avaliaram o desempenho no TC6 no pré-operatório e um, três e seis meses após a ATJ. Os autores observaram piora significativa da função na avaliação

de um mês de pós-operatório e, aos três meses de cirurgia, os pacientes apresentaram recuperação da função pré-operatória, mantendo o mesmo desempenho no seguimento de seis meses. Resultados semelhantes obtiveram Parent e Moffet (2002), que mostraram piora do TC6 na avaliação após um mês de cirurgia, porém, aos quatro meses os sujeitos obtiveram melhora significativa em relação ao pré-operatório e um mês de pós-operatório.

Estudos reportam que o TUG atinge platô de evolução ao redor de nove a 12 semanas de pós-operatório, sugerindo que esta medida não é útil para detectar a melhora da função após três meses de ATJ (MIZNER; PETTERSON; SNYDER-MACKLER, 2005; KENNEDY et al., 2008). Nossos resultados corroboram com essa afirmação, visto que após os três meses de pós-operatório não houve diminuição significativa do tempo de execução do TUG.

A diminuição da força do músculo quadríceps após a ATJ tem sido reportada em vários estudos (MIZNER; PETTERSON; SNYDER-MACKLER, 2005; GREENE; SCHURMAN, 2008; BADE; KOHRT; STEVENS-LAPSLEY, 2010; PETTERSON et al., 2011). Nossos resultados mostraram que aos três meses de pós-operatório os pacientes já apresentavam a mesma força do pré-operatório. A partir dos seis meses de pós-operatório os músculos extensores do joelho operado membro não operado foram significativamente mais fortes que as avaliações anteriores e, após um ano, ainda foi observada melhora em comparação a avaliação de seis meses. Os resultados de Judd, Eckhoff e Stevens-Lapsley (2012) também mostraram recuperação da força muscular pré-operatória aos três meses de pós-operatório, contudo, não houve melhora na avaliação de seis meses. Mizner, Petterson e Snyder-Mackler (2005) e Bade, Kohrt, Stevens-Lapsley (2010) mostraram que somente aos seis meses após cirurgia os pacientes recuperaram a força pré-operatória. No estudo de Vahtrik et al. (2012), mesmo após seis meses os pacientes não recuperaram a força do músculo quadríceps do membro operado. Já Petterson et al. (2011) avaliaram a força do quadríceps no pré e após 4, 6,12 e 52 semanas de cirurgia, e somente na última avaliação houve melhora da força.

Poucos estudos analisaram a evolução da força dos músculos flexores de joelho após a ATJ. Nossos resultados apontaram que os músculos flexores do joelho operado e não operado recuperaram mais rapidamente a força quando comparados aos músculos extensores, com melhora significativa em relação ao pré-operatório já

nos três meses de cirurgia. Além disto, apresentaram menor assimetria de força entre os membros quando comparados aos músculos extensores em todos os tempos analisados. Resultados semelhantes obtiveram Judd, Eckhoff e Stevens-Lapsley (2012). Em contrapartida, no estudo de Stevens-Lapsley et al. (2010) os músculos extensores e flexores de joelho tiveram padrão de recuperação análogo ao longo seis meses de pós-operatório. Walsh et al. (1998) encontraram maior assimetria entre os membros para os músculos flexores (20,7%) do que os músculos extensores (11,3%) após um ano de ATJ. Embora o padrão de curva de recuperação da força dos músculos extensores e flexores de joelho varie entre os estudos, os resultados apontam comprometimento de ambos que pode persistir após anos de cirurgia.

Contrariando estudos prévios (JONES; VOAKLANDER; SUAREZ-ALMA, 2003; KAHN; SOHEILI; SCHWARZKOPF, 2013; BERLINER et al., 2016; JIANG et al., 2017), a pontuação pré-operatória no WOMAC-função não foi preditiva da pontuação deste questionário após um ano de cirurgia. O TUG foi o melhor fator preditivo pré-operatório do resultado pós-operatório do questionário WOMAC-função, seguido da idade do paciente na data da cirurgia e do seu IMC. O TUG e o TC6 pós-operatórios também foram fatores preditivos de melhor pontuação no WOMAC-função e, apesar de muitos estudos descreverem correlação apenas moderada entre testes de desempenho físico e questionários subjetivos (PARENT; MOFFET, 2002; STRATFORD et al., 2003; KO et al., 2013; TAMBASCIA et al., 2015), nossos resultados sugerem que pacientes com melhor desempenho físico apresentam melhor percepção da função após a cirurgia de ATJ.

A dor pré-operatória também não foi preditiva da função subjetiva após 12 meses de cirurgia. Porém, a dor pós-operatória foi o maior fator preditivo do WOMAC-função. Pacientes com pontuação no WOMAC-dor maior ou igual a 5,5 pontos aos 12 meses de pós-operatório apresentaram pior pontuação do WOMAC-função neste mesmo período, correspondendo a 17,28% dos sujeitos avaliados. Interessantemente, a dor pós-operatória não foi relacionada ao desempenho nos testes TC6 e TUG. Isto sugere que a dor pós-operatória afeta mais a percepção do paciente sobre sua função do que a sua real capacidade física. Entretanto, a auto percepção da função não deve ser subestimada, visto que a prevalência de dor pós-operatória após a ATJ pode ultrapassar 20% (LEWIS et al., 2015) e, frequentemente,

é apontada como um dos fatores pós-operatórios que afeta a satisfação do pacientes com a cirurgia (CULLITON et al., 2012).

Surpreendentemente, o IMC pré-operatório elevado foi um dos fatores preditivos de boa pontuação no WOMAC-função. Sujeitos com TUG ≤19,3s, idade entre 62 e 70 anos e IMC ≥30,1 kg/m^2 alcançaram melhor pontuação no WOMAC-função após um ano de cirurgia. Resultados diferentes foram reportados por Jiang et al. (2017). Estes autores encontraram que, dentre outros fatores, a pior pontuação pré-operatória no questionário subjetivo e IMC maior que 35 kg/m^2 foram preditivos de pior pontuação no *Oxford Knee Score* após 10 anos de ATJ. O estudo de Dowsey, Spelman e Choong (2016) também encontrou que o alto IMC (≥40 kg/m^2) pré-operatório está entre os fatores relacionados a pior pontuação no WOMAC. Já Papakostidou et al. (2012) não encontrou relação entre IMC pré-operatório e pontuação do WOMAC após quatro meses de cirurgia.

Estes resultados controversos apontados na árvore de decisão e regressão do WOMAC-função devem ser cautelosamente discutidos. O fato de 70% da amostra do estudo ser composta por sujeitos com IMC igual ou superior a 30 kg/m^2 pode influenciar neste resultado. Além disso, outros fatores pré-operatórios relacionados a auto percepção da função não foram incluídos. Estudos apontam que a satisfação dos pacientes pode ser influenciada a fatores não diretamente relacionados a ATJ, tais como estado mental, fatores culturais, estado socioeconômico e expectativas (BOURNE et al., 2010; BAKER et al., 2013; GIESINGER et al., 2015).

A variável pré-operatória que obteve maior influência sobre o TC6 e o TUG após um ano de cirurgia foi o próprio desempenho destes mesmos testes. Estes resultados são consistentes aos de estudos anteriores, demostrando que a função antes da cirurgia esta correlacionada com função após a cirurgia (FORTIN et al., 2002; MIZNER; PETTERSON; SNYDER-MACKLER, 2005; KENNEDY et al., 2006a, 2008; BADE et al., 2012). Pacientes rotineiramente são aconselhados a retardar a cirurgia de ATJ até sua dor não ser mais tolerável. Desta forma, alguns pacientes modificam seu nível de atividades para administrar a dor, mas, neste processo, perde massa muscular, força e capacidade física que, juntamente com a natureza degenerativa da OA, acaba por deteriorar seu desempenho físico (BADE et al., 2012). Assim, mesmo com a melhora dos sintomas e do desempenho físico, sugere-se que retardar a cirurgia pode predispor a pobres resultados funcionais após a ATJ (MIZNER;

PETTERSON; SNYDER-MACKLER, 2005; KENNEDY et al., 2006a, 2008; BADE et al., 2012). A identificação de pacientes com risco de pobre resultados funcionais pós-operatórios, como apresentada neste estudo, pode auxiliar a programar a cirurgia o mais brevemente possível e, desta forma, prevenir adicional deterioração do desempenho físico (BADE et al., 2012).

O TC6 é o teste de desempenho físico mais responsivo para avaliar pacientes submetidos a ATJ (PARENT; MOFFET, 2002) e é forte fator preditivo do desempenho no teste de caminhada de 30 minutos nesta mesma população (KO et al., 2013). Além disso, o TC6 apresenta forte correlação com caminhadas de longa distância em ruas ao ar livre (NORDANSTIG et al., 2014). A habilidade de caminhar longas distâncias é um importante fator a ser considerado. Idosos necessitam ser capazes de deambular em média 300 metros para realizar as atividades instrumentais de vida diária independentemente (SHUMWAY-COOK et al., 2002). Portanto, pacientes que conseguem percorrer maior distância no TC6 tem maior probabilidade de se beneficiarem de uma vida fisicamente mais ativa.

O TUG é considerado um teste simples, cuja maioria dos pacientes consegue executar mesmo nos estágios mais precoces após a ATJ, quando comparados a testes como o TC6 e teste de subida de degraus (KENNEDY et al., 2006b). O TUG é apontado como fator preditivo de limitações nas atividades de vida diária. Indivíduos que o executam num tempo superior a 12,5 s têm maior probabilidade de quedas (WENNIE HUANG et al., 2010; ALEXANDRE et al., 2012). Nossos resultados mostraram que, além do desempenho prévio à cirurgia, a idade foi um dos fatores preditivos do TUG. Sujeitos com idade igual ou superior a 75 anos apresentaram pior desempenho no TUG. Isto provavelmente se deve ao fato do TUG envolver várias habilidades motoras que ficam comprometidas com a idade avançada, visto que o paciente neste teste requer a integração de movimentos, incluindo a transição entre sentar e levantar, deambular curtas distâncias e girar enquanto anda.

O desempenho médio de nossos pacientes no TC6 e TUG após um ano de pós-operatório foi 392,27 metros e 10,07 segundos, respectivamente, abaixo das estimativas em idosos saudáveis da mesma idade que variam de 538 a 732 metros no TC6 e 5,6 a 9 segundos no TUG (STEFFEN; HACKER; MOLLINGER, 2002; YOSHIDA et al., 2008; BADE; KOHRT; STEVENS-LAPSLEY, 2010; KO et al., 2013; MARMON; MILCAREK; SNYDER-MACKLER, 2014). Estudos sugerem que a

incompleta recuperação da função pode ser um fator importante para o agravamento da dor no joelho contralateral e subsequente necessidade de cirurgia, visto que 50% dos pacientes submetidos a ATJ primária referem dor no joelho contralateral antes da cirurgia e a prevalência aumenta para 69% após um ano de pós-operatório (DICKSTEIN et al., 1998; BADE; KOHRT; STEVENS-LAPSLEY, 2010).

Notavelmente, o grupo de sujeitos com maior força pré-operatória dos músculos extensores do joelho operado e não operado obteve melhores resultados nos testes de desempenho físico corroborando resultados prévios (MALY; COSTIGAN; OLNEY, 2006; BJERKE et al., 2014; WINTERS; CHRISTIANSEN; STEVENS-LAPSLEY, 2014; SKOFFER et al., 2015; VALTONEN et al., 2015). Adicionalmente, sujeitos que aos 12 meses de pós-operatório tinham força maior ou igual a 112,8 Nm/kg para os músculos extensores do joelho operado percorreram em média 530,7 metros no TC6 e os sujeitos com força dos músculos flexores do joelho não operado maior ou igual a 47Nm/kg executaram o TUG na média de 7,73 segundos, valores próximos aos de idosos saudáveis. Deste modo, o fortalecimento dos músculos flexores e, principalmente, dos extensores de ambos os joelhos antes e após a cirurgia pode representar fator modificável capaz de otimizar o desempenho físico após a ATJ.

As limitações no presente estudo devem ser apontadas. Os dados foram coletados até um ano de pós-operatório e os resultados não devem ser generalizados para predizer a função após este período. Apesar dos resultados mostrarem um platô de recuperação no questionário subjetivo e nos testes de desempenho físico de três a seis meses após a cirurgia, os pacientes podem apresentar mudanças na função após um ano de pós-operatório. Adicionalmente, nosso estudo não considerou a investigação radiológica da OAJ do membro não operado visto que os pacientes não tinham sintomas significativos naquele joelho, o que pode influenciar os resultados nos testes de desempenho físico e na força muscular.

A reabilitação pós-operatória não foi totalmente controlada. Os pacientes foram encaminhados para o centro de reabilitação mais próximo de sua residência e cada centro possui o seu protocolo de tratamento, bem como o tempo de seguimento. Para minimizar esse fato, os pacientes receberam cartilha com orientações de exercícios pós-operatórios e foram marcados retornos para reavaliações e novas orientações.

Outros fatores citados na literatura que podem estar relacionados à função após a cirurgia de ATJ não foram contemplados em nossa investigação, tais como a presença de alterações emocionais e expectativas do paciente com relação a cirurgia (BOURNE et al., 2010; BAKER et al., 2013; GIESINGER et al., 2015). Desta forma, sugere-se o acréscimo de instrumentos que contemplem a investigação destes fatores na avaliação funcional para estudos futuros.

Conclusão

7. CONCLUSÃO

A avaliação funcional utilizada permitiu quantificar de maneira objetiva e longitudinal a evolução funcional de indivíduos submetidos à artroplastia total do joelho.

Os questionários subjetivos de percepção da função e os testes de desempenho físico apresentaram diferentes comportamentos do padrão da curva de melhora ao longo do período de 12 meses após a cirurgia. Os questionários subjetivos WOMAC-função e WOMAC-dor atingiram platô de melhora significativa aos três meses de pós-operatório, enquanto o teste de desempenho físico TC6 alcançou o platô aos seis meses de pós-operatório. Isto reforça a ideia que estes diferentes instrumentos avaliam diferentes aspectos da função.

A combinação do uso de questionários subjetivos e testes de desempenho físico, permite avaliar de maneira mais completa e objetiva o resultado funcional final, quando comparado ao uso isolado do questionário WOMAC.

O TUG e TC6 pré-operatórios, assim como a força muscular extensora pré e pós-operatória de ambos os joelhos e força muscular flexora pós-operatória do joelho não operado foram os componentes da avaliação funcional que permitiram uma análise preditiva dos melhores resultados de desempenho funcional após a ATJ.

Referências

REFERÊNCIAS[3]

ALEXANDRE, T. S.; MEIRA, D. M.; RICO, N. C.; MIZUTA, S. K. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly TT - Acurácia do Timed Up and Go Test para rastrear risco de quedas em idosos da comunidade. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 16, n. 5, p. 381–388, 2012.

ALNAHDI, A. H.; ZENI, J. A.; SNYDER-MACKLER, L. Hip Abductor Strength Reliability and Association With Physical Function After Unilateral Total Knee Arthroplasty: A Cross-Sectional Study. **Physical Therapy**, v. 94, n. 8, p. 1154–1162, 2014.

ALTMAN, R. D. Criteria for the classification of osteoarthritis of the knee and hip. **Scandinavian journal of rheumatology. Supplement**, v. 65, n. September, p. 31–39, 1987.

ALTMAN, R. D. Early management of osteoarthritis. **The American Journal of Managed Care**, v. 16, p. S41-7, 2010.

ALZAHRANI, K.; GANDHI, R.; DEBEER, J.; PETRUCCELLI, D.; MAHOMED, N. Prevalence of Clinically Significant Improvement Following Total Knee Replacement. **The Journal of Rheumatology**, v. 38, n. 4, p. 753–759, 2011.

ANDRIACCHI, T. P.; FAVRE, J.; ERHART-HLEDIK, J. C.; CHU, C. R. A Systems View of Risk Factors for Knee Osteoarthritis Reveals Insights into the Pathogenesis of the Disease. **Annals of Biomedical Engineering**, v. 43, n. 2, p. 376–387, 2015.

BADE, M. J.; KOHRT, W. M.; STEVENS-LAPSLEY, J. E. Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 40, n. 9, p. 559–67, 2010.

BADE, M. J.; STEVENS-LAPSLEY, J. E. Early High-Intensity Rehabilitation Following Total Knee Arthroplasty Improves Outcomes. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 41, n. 12, p. 932–941, 2011.

BADE, M. J.; WOLFE, P.; ZENI, J. A.; STEVENS-LAPSLEY, J. E.; SNYDER-MACKLER, L. Predicting poor physical performance after total knee arthroplasty. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 30, n. 11, p. 1805–1810, 2012.

BAKER, P. N.; RUSHTON, S.; JAMESON, S. S.; REED, M.; GREGG, P.; DEEHAN, D. J. Patient satisfaction with total knee replacement cannot be predicted from pre-operative variables alone. **Bone Joint J**, v. 95–B, n. 10, p. 1359–1365, 2013.

BALTZOPOULOS, V.; BRODIE, D. A. Isokinetic Dynamometry: Applications and Limitations. **Sports Medicine**, v. 8, n. 2, p. 101–116, 1989.

BELLAMY, N. The WOMAC Knee and Hip Osteoarthritis Indices: Development, validation, globalization and influence on the development of the AUSCAN Hand Osteoarthritis Indices. **Clinical and Experimental Rheumatology**, v. 23, n. 5 SUPPL. 39, 2005.

BERLINER, J. L.; BRODKE, D. J.; CHAN, V.; SOOHOO, N. F.; BOZIC, K. J. Can Preoperative Patient-reported Outcome Measures Be Used to Predict Meaningful Improvement in Function After TKA? **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 474, n. 2, p. 321–329, 2016.

BJERKE, J.; ÖHBERG, F.; NILSSON, K. G.; STENSDOTTER, A. K. Compensatory strategies for muscle weakness during stair ascent in subjects with total knee arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 29, n. 7, p. 1499–1502, 2014.

BOLINK, S. A. A. N.; GRIMM, B.; HEYLIGERS, I. C. Patient-reported outcome measures versus inertial performance-based outcome measures: A prospective study

[3] De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023)

in patients undergoing primary total knee arthroplasty. **Knee**, v. 22, n. 6, p. 618–623, 2015.
BOURNE, R. B.; CHESWORTH, B. M.; DAVIS, A. M.; MAHOMED, N. N.; CHARRON, K. D. J. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: Who is satisfied and who is not? In: Clinical Orthopaedics and Related Research, 1, **Anais**...2010.
BROSSEAU, L.; TAKI, J.; DESJARDINS, B.; THEVENOT, O.; FRANSEN, M.; WELLS, G. A.; IMOTO, A. M.; TOUPIN-APRIL, K.; WESTBY, M.; GALLARDO, I. C. Á.; GIFFORD, W.; LAFERRIÈRE, L.; RAHMAN, P.; LOEW, L.; ANGELIS, G. De; CAVALLO, S.; SHALLWANI, S. M.; ABURUB, A.; BENNELL, K. L.; VAN DER ESCH, M.; SIMIC, M.; MCCONNELL, S.; HARMER, A.; KENNY, G. P.; PATERSON, G.; REGNAUX, J. P.; LEFEVRE-COLAU, M. M.; MCLEAN, L. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part one: Introduction, and mind-body exercise programs ∗. **Clinical Rehabilitation**, v. 31, n. 5, p. 582–595, 9 maio 2017a.
BROSSEAU, L.; TAKI, J.; DESJARDINS, B.; THEVENOT, O.; FRANSEN, M.; WELLS, G. A.; MIZUSAKI IMOTO, A.; TOUPIN-APRIL, K.; WESTBY, M.; ÁLVAREZ GALLARDO, I. C.; GIFFORD, W.; LAFERRIÈRE, L.; RAHMAN, P.; LOEW, L.; DE ANGELIS, G.; CAVALLO, S.; SHALLWANI, S. M.; ABURUB, A.; BENNELL, K. L.; VAN DER ESCH, M.; SIMIC, M.; MCCONNELL, S.; HARMER, A.; KENNY, G. P.; PATERSON, G.; REGNAUX, J. P.; LEFEVRE-COLAU, M. M.; MCLEAN, L. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part two: Strengthening exercise programs. **Clinical Rehabilitation**, v. 31, n. 5, p. 596–611, maio 2017b.
BROSSEAU, L.; TAKI, J.; DESJARDINS, B.; THEVENOT, O.; FRANSEN, M.; WELLS, G. A.; MIZUSAKI IMOTO, A.; TOUPIN-APRIL, K.; WESTBY, M.; ÁLVAREZ GALLARDO, I. C.; GIFFORD, W.; LAFERRIÈRE, L.; RAHMAN, P.; LOEW, L.; DE ANGELIS, G.; CAVALLO, S.; SHALLWANI, S. M.; ABURUB, A.; BENNELL, K. L.; VAN DER ESCH, M.; SIMIC, M.; MCCONNELL, S.; HARMER, A.; KENNY, G. P.; PATERSON, G.; REGNAUX, J. P.; LEFEVRE-COLAU, M. M.; MCLEAN, L. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part three: Aerobic exercise programs ∗. **Clinical Rehabilitation**, v. 31, n. 5, p. 612–624, 9 maio 2017c.
CARR, A. J.; ROBERTSSON, O.; GRAVES, S.; PRICE, A. J.; ARDEN, N. K.; JUDGE, A.; BEARD, D. J. Knee replacement. In: The Lancet, 9823, **Anais**...2012.
CHOI, Y.-J.; RA, H. J. Patient Satisfaction after Total Knee Arthroplasty. **Knee Surgery & Related Research**, v. 28, n. 1, p. 1–15, 30 mar. 2016.
COLBY, L.; BORSTAD, J. Resistence Exercise for Impaired Muscle Performance. In: **Therapeutic Exercises: foundations and techniques**. 7th. ed. Philadelphia: F.A. Davis Company, 2018. p. 166–238.
CRAPO, R. O.; CASABURI, R.; COATES, A. L.; ENRIGHT, P. L.; MACINTYRE, N. R.; MCKAY, R. T.; JOHNSON, D.; WANGER, J. S.; ZEBALLOS, R. J.; BITTNER, V.; MOTTRAM, C. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111–117, 2002.
CULLITON, S. E.; BRYANT, D. M.; OVEREND, T. J.; MACDONALD, S. J.; CHESWORTH, B. M. The Relationship Between Expectations and Satisfaction in Patients Undergoing Primary Total Knee Arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 27, n. 3, p. 490–492, 2012.
DICKSTEIN, R.; HEFFES, Y.; SHABTAI, E. I.; MARKOWITZ, E. Total knee arthroplasty in the elderly: patients' self-appraisal 6 and 12 months postoperatively. **Gerontology**, v. 44, n. 4, p. 204–10, 1998.

DOBSON, F.; HINMAN, R. S.; ROOS, E. M.; ABBOTT, J. H.; STRATFORD, P.; DAVIS, A. M.; BUCHBINDER, R.; SNYDER-MACKLER, L.; HENROTIN, Y.; THUMBOO, J.; HANSEN, P.; BENNELL, K. L. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 21, n. 8, p. 1042–1052, 2013.

DOWSEY, M. M.; SPELMAN, T.; CHOONG, P. F. M. Development of a Prognostic Nomogram for Predicting the Probability of Nonresponse to Total Knee Arthroplasty 1 Year After Surgery. **The Journal of arthroplasty**, v. 31, n. 8, p. 1654–1660, 2016.

ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 158, n. 5 PART I, p. 1384–1387, 1998.

ESCOBAR, A.; QUINTANA, J. M.; BILBAO, A.; ARÓSTEGUI, I.; LAFUENTE, I.; VIDAURRETA, I. Responsiveness and clinically important differences for the WOMAC and SF-36 after total knee replacement. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 15, n. 3, p. 273–280, 2007.

FEIRING, D. C.; ELLENBECKER, T. S.; DERSCHEID, G. L. Test-Retest Reliability of the Biodex Isokinetic Dynamometer. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 11, n. 7, p. 298–300, 1990.

FERNANDES, M. I. **TRADUÇÃO e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose womac (western ontario and mcmaster universities) para a língua portuguesa**. 2002. 2002.

FILARDO, G.; KON, E.; LONGO, U. G.; MADRY, H.; MARCHETTINI, P.; MARMOTTI, A.; VAN ASSCHE, D.; ZANON, G.; PERETTI, G. M. Non-surgical treatments for the management of early osteoarthritis. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, p. 1–11, 2016.

FORTIN, P. R.; PENROD, J. R.; CLARKE, A. E.; ST-PIERRE, Y.; JOSEPH, L.; BÉLISLE, P.; LIANG, M. H.; FERLAND, D.; PHILLIPS, C. B.; MAHOMED, N.; TANZER, M.; SLEDGE, C.; FOSSEL, A. H.; KATZ, J. N. Timing of total joint replacement affects clinical outcomes among patients with osteoarthritis of the hip or knee. **Arthritis and Rheumatism**, v. 46, n. 12, p. 3327–3330, 2002.

GANDHI, R.; DHOTAR, H.; RAZAK, F.; TSO, P.; DAVEY, J. R.; MAHOMED, N. N. Predicting the longer term outcomes of total knee arthroplasty. **Knee**, v. 17, n. 1, p. 15–18, 2010.

GIESINGER, J. M.; HAMILTON, D. F.; JOST, B.; BEHREND, H.; GIESINGER, K. WOMAC, EQ-5D and Knee Society Score Thresholds for Treatment Success After Total Knee Arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 30, n. 12, p. 2154–2158, 2015.

GIESINGER, K.; HAMILTON, D. F.; JOST, B.; HOLZNER, B.; GIESINGER, J. M. Comparative responsiveness of outcome measures for total knee arthroplasty. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 22, n. 2, p. 184–189, 2014.

GLEESON, N. P.; MERCER, T. H. The utility of isokinetic dynamometry in the assessment of human muscle function. **Sports medicine**, v. 21, n. 1, p. 18–34, 1996.

GREENE, K. a; SCHURMAN, J. R. Quadriceps muscle function in primary total knee arthroplasty. **The Journal of arthroplasty**, v. 23, n. 7 Suppl, p. 15–19, 2008.

HARRIS, I. A.; HARRIS, A. M.; NAYLOR, J. M.; ADIE, S.; MITTAL, R.; DAO, A. T. Discordance between patient and surgeon satisfaction after total joint arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 28, n. 5, p. 722–727, 2013.

HEIJINK, A.; GOMOLL, A. H.; MADRY, H.; DROBNIČ, M.; FILARDO, G.; ESPREGUEIRA-MENDES, J.; VAN DIJK, C. N. Biomechanical considerations in the pathogenesis of osteoarthritis of the knee. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 20, n. 3, p. 423–435, 2012.

JIANG, Y.; SANCHEZ-SANTOS, M. T.; JUDGE, A. D.; MURRAY, D. W.; ARDEN, N. K. Predictors of Patient-Reported Pain and Functional Outcomes Over 10 Years After Primary Total Knee Arthroplasty: A Prospective Cohort Study. **The Journal of Arthroplasty**, v. 32, n. 1, p. 92–100.e2, 2017.

JONES, C. A.; VOAKLANDER, D. C.; SUAREZ-ALMA, M. E. Determinants of function after total knee arthroplasty. **Physical therapy**, v. 83, n. 8, p. 696–706, 2003.

JUDD, D. L.; ECKHOFF, D. G.; STEVENS-LAPSLEY, J. Muscle Strength Loss in the Lower Extremity Following Total Knee Arthroplasty. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 91, n. 3, p. 220–230, 2012.

KAHN, T. L.; SOHEILI, A.; SCHWARZKOPF, R. Outcomes of total knee arthroplasty in relation to preoperative patient-reported and radiographic measures: data from the osteoarthritis initiative. **Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation**, v. 4, n. 4, p. 117–26, 2013.

KELLGREN, J. H.; LAWRENCE, J. S. Radiological assessment of osteo-arthrosis. **Annals of the rheumatic diseases**, v. 16, n. 4, p. 494–502, dez. 1957.

KENNEDY, D. M.; HANNA, S. E.; STRATFORD, P. W.; WESSEL, J.; GOLLISH, J. D. Preoperative Function and Gender Predict Pattern of Functional Recovery After Hip and Knee Arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 21, n. 4, p. 559–566, 2006a.

KENNEDY, D. M.; STRATFORD, P. W.; HANNA, S. E.; WESSEL, J.; GOLLISH, J. D. Modeling early recovery of physical function following hip and knee arthroplasty. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 7, n. 1, p. 100, 2006b.

KENNEDY, D. M.; STRATFORD, P. W.; RIDDLE, D. L.; HANNA, S. E.; GOLLISH, J. D. Assessing Recovery and Establishing Prognosis Following Total Knee Arthroplasty. **Physical Therapy**, v. 88, n. 1, p. 22–32, 2008.

KENNEDY, D. M.; STRATFORD, P. W.; WESSEL, J.; GOLLISH, J. D.; PENNEY, D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 6, p. 3, 2005.

KING, A.; PHILLIPS, J. R. Total hip and knee replacement surgery. **Surgery (Oxford)**, v. 34, n. 9, p. 468–474, 2016.

KNOOP, J.; STEULTJENS, M. P. M.; VAN DER LEEDEN, M.; VAN DER ESCH, M.; THORSTENSSON, C. A.; ROORDA, L. D.; LEMS, W. F.; DEKKER, J. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. **Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society**, v. 19, n. 4, p. 381–8, abr. 2011.

KO, V.; NAYLOR, J. M.; HARRIS, I. A.; CROSBIE, J.; YEO, A. E. T. The six-minute walk test is an excellent predictor of functional ambulation after total knee arthroplasty. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 14, p. 145, 2013.

KURTZ, S.; ONG, K.; LAU, E.; MOWAT, F.; HALPERN, M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. **The Journal of bone and joint surgery (Am)**, v. 89, n. 4, p. 780–5, 2007.

LEWIS, G. N.; RICE, D. A.; MCNAIR, P. J.; KLUGER, M. **Predictors of persistent pain after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysisBritish Journal of Anaesthesia**, 2015. .

LIDDLE, A. D.; PEGG, E. C.; PANDIT, H. **Knee replacement for osteoarthritisMaturitas**, 2013. .

LIENHARD, K.; LAUERMANN, S. P.; SCHNEIDER, D.; ITEM-GLATTHORN, J. F.; CASARTELLI, N. C.; MAFFIULETTI, N. A. Validity and reliability of isometric, isokinetic and isoinertial modalities for the assessment of quadriceps muscle strength in patients with total knee arthroplasty. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 23, n. 6, p. 1283–1288, 2013.

LIZAUR, A.; MARCO, L.; CEBRIAN, R. PREOPERATIVE FACTORS INFLUENCING THE RANGE OF MOVEMENT AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY FOR SEVERE OSTEOARTHRITIS. **J Bone Joint Surg [Br]**, v. 79, p. 626–9, 1997.

MACHNER, A.; PAP, G.; AWISZUS, F. Evaluation of quadriceps strength and voluntary activation after unicompartmental arthroplasty for medial osteoarthritis of the knee. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 20, n. 1, p. 108–111, 2002.

MALY, M. R.; COSTIGAN, P. A.; OLNEY, S. J. Determinants of self-report outcome measures in people with knee osteoarthritis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, n. 1, p. 96–104, 2006.

MARMON, A. R.; MILCAREK, B. I.; SNYDER-MACKLER, L. Associations between knee extensor power and functional performance in patients after total knee arthroplasty and normal controls without knee pain. **International journal of sports physical therapy**, v. 9, n. 2, p. 168–78, 2014.

MARTEL-PELLETIER, J.; PELLETIER, J. P. Is osteoarthritis a disease involving only cartilage or other articular tissues? **Joint diseases & related surgery**, v. 21, n. 1, p. 2–14, 2010.

MATSUDA, S.; KAWAHARA, S.; OKAZAKI, K.; TASHIRO, Y.; IWAMOTO, Y. Postoperative alignment and ROM affect patient satisfaction after TKA knee. In: Clinical Orthopaedics and Related Research, 1, **Anais**...2013.

MAXWELL, J. L.; FELSON, D. T.; NIU, J.; WISE, B.; NEVITT, M. C.; SINGH, J. A.; FREY-LAW, L.; NEOGI, T. Does clinically important change in function after knee replacement guarantee good absolute function? the multicenter osteoarthritis study. **Journal of Rheumatology**, v. 41, n. 1, p. 60–64, 2014.

MEIER, W.; MIZNER, R.; MARCUS, R.; DIBBLE, L.; PETERS, C.; LASTAYO, P. C. Total Knee Arthroplasty: Muscle Impairments, Functional Limitations, and Recommended Rehabilitation Approaches. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 38, n. 5, p. 246–256, 2008.

MIZNER, R. L.; PETTERSON, S. C.; CLEMENTS, K. E.; ZENI, J. A.; IRRGANG, J. J.; SNYDER-MACKLER, L. Measuring Functional Improvement After Total Knee Arthroplasty Requires Both Performance-Based and Patient-Report Assessments. A Longitudinal Analysis of Outcomes. **Journal of Arthroplasty**, v. 26, n. 5, p. 728–737, ago. 2011.

MIZNER, R. L.; PETTERSON, S. C.; SNYDER-MACKLER, L. Quadriceps strength and the time course of functional recovery after total knee arthroplasty. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 35, p. 425–436, 2005.

MIZNER, R. L.; STEVENS, J. E.; SNYDER-MACKLER, L. Preoperative quadriceps strength predicts functional outcome after total knee arthroplasty. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 25, n. 3, p. 42, 2002.

MOLCZYK, L.; THIGPEN, L. K.; EICKHOFF, J.; GOLDGAR, D.; GALLAGHER, C. Reliability of Testing the Knee Extensors and Flexors in Healthy Adult Women Using a Cybex ll Isokinetic Dynamometer. 1991.

MOON, Y.-W.; KIM, H.-J.; AHN, H.-S.; LEE, D.-H. Serial Changes of Quadriceps and Hamstring Muscle Strength Following Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis. **PloS one**, v. 11, n. 2, p. e0148193, 2016.

NAKAHARA, H.; OKAZAKI, K.; MIZU-UCHI, H.; HAMAI, S.; TASHIRO, Y.; MATSUDA, S.; IWAMOTO, Y. Correlations between patient satisfaction and ability to perform daily activities after total knee arthroplasty: why aren't patients satisfied? **Journal of Orthopaedic Science**, v. 20, n. 1, p. 87–92, 2015.

NAYLOR, J. M.; MILLS, K.; BUHAGIAR, M.; FORTUNATO, R.; WRIGHT, R. Minimal important improvement thresholds for the six-minute walk test in a knee arthroplasty

cohort: triangulation of anchor- and distribution-based methods. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 17, n. 1, p. 390, 2016.
NORDANSTIG, J.; BROEREN, M.; HENSÄTER, M.; PERLANDER, A.; ÖSTERBERG, K.; JIVEGÅRD, L. Six-minute walk test closely correlates to “real-life” outdoor walking capacity and quality of life in patients with intermittent claudication. **Journal of Vascular Surgery**, v. 60, n. 2, p. 404–409, 2014.
OUELLET, D.; MOFFET, H. Locomotor deficits before and two months after knee arthroplasty. **Arthritis & Rheumatism**, v. 47, n. 5, p. 484–493, 2002.
PAPAKOSTIDOU, I.; DAILIANA, Z. H.; PAPAPOLYCHRONIOU, T.; LIAROPOULOS, L.; ZINTZARAS, E.; KARACHALIOS, T. S.; MALIZOS, K. N. Factors affecting the quality of life after total knee arthroplasties: a prospective study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 13, n. 116, p. 1–9, 2012.
PARENT, E.; MOFFET, H. Comparative responsiveness of locomotor tests and questionnaires used to follow-early recovery after total knee arthroplasty. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 83, n. 1, p. 70–80, 2002.
PASQUIER, G.; TILLIE, B.; PARRATTE, S.; CATONNÉ, Y.; CHOUTEAU, J.; DESCHAMPS, G.; ARGENSON, J. N.; BERCOVY, M.; SALLERON, J. Influence of preoperative factors on the gain in flexion after total knee arthroplasty. **Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research**, v. 101, n. 6, p. 681–685, 2015.
PETTERSON, S. C.; BARRANCE, P.; MARMON, A. R.; HANDLING, T.; BUCHANAN, T. S.; SNYDER-MACKLER, L. Time course of quad strength, area, and activation after knee arthroplasty and strength training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 2, p. 225–231, 2011.
PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–148, fev. 1991.
PONDAL, M.; DEL SER, T. Normative data and determinants for the timed “up and go” test in a population-based sample of elderly individuals without gait disturbances. **Journal of geriatric physical therapy (2001)**, v. 31, n. 2, p. 57–63, 2008.
PUA, Y.-H.; SEAH, F. J.-T.; CLARK, R. A.; LIAN-LI POON, C.; TAN, J. W.-M.; CHONG, H.-C. Factors associated with gait speed recovery after total knee arthroplasty: A longitudinal study. **Seminars in Arthritis and Rheumatism**, v. 46, n. 5, p. 544–551, 2017.
PUA, Y. H.; SEAH, F. J.; SEET, F. J.; TAN, J. W.; LIAW, J. S.; CHONG, H. C. Sex Differences and Impact of Body Mass Index on the Time Course of Knee Range of Motion, Knee Strength, and Gait Speed After Total Knee Arthroplasty. **Arthritis Care Res (Hoboken)**, v. 67, n. 10, p. 1397–1405, 2015.
RESNICK, B.; GRUBER-BALDINI, A. L.; HICKS, G.; OSTIR, G.; KLINEDINST, N. J.; ORWIG, D.; MAGAZINER, J. Measurement of Function Post Hip Fracture: Testing a Comprehensive Measurement Model of Physical Function. **Rehabilitation Nursing**, v. 41, n. 4, p. 230–247, 2016.
SCHACHE, M. B.; MCCLELLAND, J. a; WEBSTER, K. E. Lower limb strength following total knee arthroplasty: a systematic review. **The Knee**, v. 21, n. 1, p. 12–20, 2013.
SCHILLING, C. G.; DOWSEY, M. M.; PETRIE, D. J.; CLARKE, P. M.; CHOONG, P. F. Predicting the Long-Term Gains in Health-Related Quality of Life After Total Knee Arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 32, n. 2, p. 395–401.e2, 2017.
SHUMWAY-COOK, A.; PATLA, A. E.; STEWART, A.; FERRUCCI, L.; CIOL, M. A.; GURALNIK, J. M. Environmental Demands Associated With Community Mobility in Older Adults With and Without Mobility Disabilities. **Journal of the American Physical Therapy Association**, v. 82, n. 7, p. 671–681, 2002.

SILVA, M.; SHEPHERD, E. F.; JACKSON, W. O.; PRATT, J. A.; MCCLUNG, C. D.; SCHMALZRIED, T. P. Knee strength after total knee arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 18, n. 5, p. 605–611, 2003.

SKOFFER, B.; DALGAS, U.; MECHLENBURG, I.; SØBALLE, K.; MARIBO, T. Functional performance is associated with both knee extensor and flexor muscle strength in patients scheduled for total knee arthroplasty: A cross-sectional study. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 47, n. 5, p. 454–459, 2015.

STEFFEN, T.; HACKER, T.; MOLLINGER, L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. **Physical Therapy**, v. 82, n. 2, p. 128–137, 2002.

STEVENS-LAPSLEY, J. E.; BALTER, J. E.; KOHRT, W. M.; ECKHOFF, D. G. Quadriceps and hamstrings muscle dysfunction after total knee arthroplasty. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 468, n. 9, p. 2460–2468, 2010.

STEVENS-LAPSLEY, J. E.; SCHENKMAN, M. L.; DAYTON, M. R. Comparison of Self-Reported Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score to Performance Measures in Patients After Total Knee Arthroplasty. **PM and R**, v. 3, n. 6, p. 541–549, 2011.

STRATFORD, P. W.; KENNEDY, D. M. Performance measures were necessary to obtain a complete picture of osteoarthritic patients. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 59, n. 2, p. 160–167, 2006.

STRATFORD, P. W.; KENNEDY, D. M.; MALY, M. R.; MACINTYRE, N. J. Quantifying Self-Report Measures' Overestimation of Mobility Scores Postarthroplasty. **Physical Therapy**, v. 90, n. 9, p. 1288–1296, 2010.

STRATFORD, P. W.; KENNEDY, D.; PAGURA, S. M. C.; GOLLISH, J. D. The relationship between self-report and performance-related measures: questioning the content validity of timed tests. **Arthritis and rheumatism**, v. 49, n. 4, p. 535–540, 2003.

TAMBASCIA, R. A.; VASCONCELOS, R. A.; MELLO, W.; TEIXEIRA, P. P.; GROSSI, D. B. Pre-operative Functional Parameters of Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. **Physiotherapy Research International**, n. 2015, 2015.

UNNANUNTANA, A.; RUANGSOMBOON, P.; KEESUKPUNT, W. Validity and Responsiveness of the Two-Minute Walk Test for Measuring Functional Recovery After Total Knee Arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 33, n. 6, p. 1737–1744, jun. 2018.

VAHTRIK, D.; GAPEYEVA, H.; AIBAST, H.; ERELINE, J.; KUMS, T.; HAVIKO, T.; MÄRTSON, A.; SCHNEIDER, G.; PÄÄSUKE, M. Quadriceps femoris muscle function prior and after total knee arthroplasty in women with knee osteoarthritis. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 20, n. 10, p. 2017–2025, 2012.

VALTONEN, A. M.; PÖYHÖNEN, T.; MANNINEN, M.; HEINONEN, A.; SIPILÄ, S. Knee extensor and flexor muscle power explains stair ascension time in patients with unilateral late-stage knee osteoarthritis: A cross-sectional study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 96, n. 2, p. 253–259, 2015.

VALTONEN, A.; PÖYHÖNEN, T.; HEINONEN, A.; SIPILÄ, S. Muscle deficits persist after unilateral knee replacement and have implications for rehabilitation. **Physical therapy**, v. 89, n. 10, p. 1072–1079, 2009.

VAN ONSEM, S.; VERSTRAETE, M.; DHONT, S.; ZWAENEPOEL, B.; VAN DER STRAETEN, C.; VICTOR, J. Improved walking distance and range of motion predict patient satisfaction after TKA. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, p. 1–8, 2018.

WAIMANN, C. A.; FERNANDEZ-MAZARAMBROZ, R. J.; CANTOR, S. B.; LOPEZ-

OLIVO, M. A.; ZHANG, H.; LANDON, G. C.; SIFF, S. J.; SUAREZ-ALMAZOR, M. E. Cost-Effectiveness of Total Knee Replacement: A Prospective Cohort Study. **Arthritis Care & Research**, v. 66, n. 4, p. 592–599, 1 abr. 2014.

WALSH, M.; WOODHOUSE, L. J.; THOMAS, S. G.; FINCH, E. Physical impairment and functional limitations: A comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. **Physical Therapy**, v. 78, n. 3, p. 248–258, 1998.

WENNIE HUANG, W. N.; PERERA, S.; VANSWEARINGEN, J.; STUDENSKI, S. Performance measures predict onset of activity of daily living difficulty in community-dwelling older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n. 5, p. 844–852, maio 2010.

WINTERS, J. D.; CHRISTIANSEN, C. L.; STEVENS-LAPSLEY, J. E. Preliminary investigation of rate of torque development deficits following total knee arthroplasty. **The Knee**, v. 21, n. 2, p. 382–386, 2014.

YOSHIDA, Y.; MIZNER, R. L.; RAMSEY, D. K.; SNYDER-MACKLER, L. Examining outcomes from total knee arthroplasty and the relationship between quadriceps strength and knee function over time. **Clinical biomechanics (Bristol, Avon)**, v. 23, n. 3, p. 320–8, 2008.

YUKSEL, E.; KALKAN, S.; CEKMECE, S.; UNVER, B.; KARATOSUN, V. Assessing Minimal Detectable Changes and Test-Retest Reliability of the Timed Up and Go Test and the 2-Minute Walk Test in Patients With Total Knee Arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 32, n. 2, p. 426–430, 2017.

ZENI, J. A.; SNYDER-MACKLER, L. Early Postoperative Measures Predict 1- and 2-Year Outcomes After Unilateral Total Knee Arthroplasty: Importance of Contralateral Limb Strength. **Physical Therapy**, v. 90, n. 1, p. 43–54, 2010a.

ZENI, J. A.; SNYDER-MACKLER, L. Preoperative Predictors of Persistent Impairments During Stair Ascent and Descent After Total Knee Arthroplasty. **The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume**, v. 92, n. 5, p. 1130–1136, maio 2010b.

ANEXO A – Parecer consubstanciado do comitê de ética e pesquisa com a aprovação da pesquisa

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA USP -

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Avaliação Isocinética de Pacientes com Submetidos a Artroplastia Total do Joelho

Pesquisador: Marcelo Riberto
Área Temática:
Versão: 3
CAAE: 23722413.0.0000.5440
Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.398.169

Apresentação do Projeto:
Projeto de pesquisa aprovado em 03/02/2014 pelo CEP. O pesquisador responsável encaminhou emenda solicitando atualização de pesquisador e a continuidade da pesquisa conforme carta datada de 19/01/2016.

Objetivo da Pesquisa:
Documentar e analisar a evolução da força, avaliada pela dinamometria isocinética, dos grupos musculares associados à movimentação do joelho em pacientes submetidos à ATJ.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Riscos: Uma vez que se trata de um estudo retrospectivo, não há risco de lesão física aos pacientes, pois neste caso a mesma já ocorreu e já foi tratada de acordo com o protocolo de atendimento do CER. No entanto, ainda deve ser considerado o risco mínino de quebra de sigilo e privacidade dos sujeitos de pesquisa uma vez que seus prontuários serão manipulados pela equipe envolvida. Para evitar tal problema o número de profissionais
que lidarão com os dados será restrito aqueles envolvidos no atendimento clínico, a pesquisadoraexecutante e o orientador. Foi elaborado um TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) para ser assinado pelos sujeitos de pesquisa após explicação dos objetivos e procedimentos. Este TCLE será apresentado a todos os pacientes que continuam em seguimento

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

clínico no HCRP.

Benefícios: Após a coleta e análise dos dados, espera-se ter conclusões a respeito do impacto da artroplastia total de joelho na força da musculatura responsável pela movimentação do joelho, o que influencia na funcionalidade do paciente. Desse modo, é possível contribuir para a terapêutica de futuros pacientes submetidos ao mesmo procedimento, visto que os profissionais envolvidos na reabilitação poderão ter acesso a dados que sugerem quais as maiores deficiências após a ATJ e traçar diretrizes para tratá-las.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

MÉTODOS

Desenho: O estudo será do tipo coorte, longitudinal e retrospectivo. Os dados coletados compreenderão o período de outubro de 2012 a dezembro de 2016. Casuística: Participarão deste estudo pacientes provenientes do ambulatório de joelho e trauma ortopédico do HCRPque tenham sido submetidos a ATJ, com os seguintes critérios: o Pacientes com diagnóstico de OA de joelho segundo critérios clínicos determinados pelo American College of Reumatology • Dor no joelho associado à pelo menos três critérios a seguir

• Idade maior que 50 anos • Rigidez matinal durando menos de 30 minutos

• Crepitação; aumento articular de consistência firme • Dor à palpação, ausência de aumento de temperatura

• Critérios radiológicos de OA de Kellgrengrau 2, 3 e 4

• Diminuição do espaço articular bem definida ou marcante • Osteofitose múltipla moderada ou ampla • Esclerose inicial ou grave das bordas articulares e deformidade óssea angular o Ter indicação ou ter realizado artroplastia total do joelho no HCRP o Ambos sexos o Idade maior que 50 anos Critérios de exclusão: o Cirurgias prévias no joelho acometido o Limitação maior que 10° para extensão dos joelhos oSinais de soltura ou infecção do material protético o Complicações clínicas que impeçam a realização adequada da dinamometria isocinética.

A emenda se refere a substituição da pesquisadora principal Pamella Helen Figueiredo de Quelluz pela pesquisadora Aline Miranda Ferreira. A pesquisadora Pamella Helen Figueiredo de Quelluz finalizou suas coletas de acordo com o cronograma proposto. Entretanto, é do interesse do pesquisador responsável dar continuidade a este projeto com a finalidade de aumentar o número de sujeitos de pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador responsável encaminhou carta de emenda datada de 19/01/2016, Relatório parcial da pesquisa, Projeto de pesquisa versão 3 de 19/01/2016, Cronograma - versão 2 – Janeiro de

2016.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o CEP analisou e aprovou a emenda bem como o Projeto de pesquisa versão 3 de 19/01/2016, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido versão 3 de 19/01/2016 e Cronograma - versão 2 – Janeiro de 2016. O CEP tomou ciência do Relatório parcial da pesquisa.

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_653682_E1.pdf	20/01/2016 21:17:48		Aceito
Outros	Relatorioresultadosparciais.docx	20/01/2016 21:11:58	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Outros	Cartasubstituicaodepesquisador.pdf	20/01/2016 21:07:45	Aline Miranda Ferreira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEv3.docx	20/01/2016 21:05:26	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodepesquisav3.docx	20/01/2016 21:05:08	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Cronograma	Cronogramav2.docx	20/01/2016 21:03:29	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Outros	Esclarecimentos o CEP - 27-01-2014.pdf	27/01/2014 15:26:06		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto PEP - v2 - Avaliação isocinética de pacientes submetidos a artroplastia total de joelho.docx	27/01/2014 15:24:53		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE - v2 PEP Avaliação isocinética de pacientes submetidos a ATJ.docx	17/12/2013 13:57:59		Aceito
Outros	Certificado CAPPesq - Avaliação isocinética OA joelho.pdf	18/11/2013 01:57:05		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorização para consulta a prontuários SAME.pdf	06/11/2013 00:38:12		Aceito
Folha de Rosto	Folha de Rosto.jpg	05/11/2013		Aceito

Folha de Rosto	Folha de Rosto.jpg	13:44:00		Aceito
Outros	PEP - Pamella Queluz - Orçamento detalhado.docx	30/10/2013 19:52:29		Aceito
Outros	PEP - Pamella Queluz - Cronograma.docx	30/10/2013 19:52:09		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto PEP - Avaliação isocinética de pacientes submetidos a artroplastia total de joelho.docx	30/10/2013 19:51:23		Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

RIBEIRAO PRETO, 29 de Janeiro de 2016

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
(Coordenador)

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

ANEXO B – Versão traduzida e validada para o português brasileiro do *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* – WOMAC

Identificação

ÍNDICE WOMAC PARA OSTEOARTROSE

As perguntas a seguir se referem a INTENSIDADE DA DOR que você está atualmente sentindo devido a artrite de seu joelho. Para cada situação, por favor, coloque a intensidade da dor que sentiu nas últimas 72 horas (3 dias)

Pergunta: Qual a intensidade da sua dor?

1 – Caminhando em um lugar plano.

Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

2 – Subindo ou descendo escadas.

Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

3 – A noite deitado na cama.

Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

4 – Sentando-se ou deitando-se.

Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

5 – Ficando em pé.

Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

TOTAL:_____

As perguntas a seguir se referem a intensidade da RIGIDEZ nas juntas (não dor) que você está atualmente sentindo devido a artrite de seu joelho nas últimas 72 horas. Rigidez é uma sensação de restrição ou dificuldade para movimentar suas juntas.

1 – Qual a intensidade de sua rigidez logo após acordar de manhã?

Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

2 – Qual a intensidade de sua rigidez após se sentar, se deitar ou repousar no decorrer do dia?

Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

TOTAL:_____

As perguntas a seguir se referem a sua ATIVIDADE FÍSICA. Nós chamamos atividade física, sua capacidade de se movimentar e cuidar de você mesmo(a). Para cada uma das atividades a seguir, por favor, indique o grau de dificuldade que você está tendo devido à artrite em seu joelho durante as últimas 72 horas.

Pergunta: Qual o grau de dificuldade que você tem ao:

1 – Descer escadas:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

2 – Subir escadas:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

3 – Levantar-se estando sentado:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

4 – Ficar em pé:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

5 – Abaixar-se para pegar algo:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

6 – Andar no plano:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

7 – Entrar e sair do carro:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

8 – Ir fazer compras Nenhuma
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

9 – Colocar meias:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

10 – Levantar-se da cama:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

11 – Tirar as meias:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

12 – Ficar deitado na cama:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

13 – Entrar e sair do banho:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

14 – Se sentar:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

15 – Sentar e levantar do vaso sanitário:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

16 – Fazer tarefas domésticas pesadas:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

17 – Fazer tarefas domésticas leves:
Nenhuma [ ] Pouca [ ] Moderada [ ] Intensa [ ] Muito Intensa [ ]

TOTAL:_____