

JOICEMAR TAROUCO AMARO

**CINEMÁTICA ANGULAR APÓS ARTROPLASTIA
TOTAL DE JOELHO: PLATAFORMA TIBIAL FIXA
VERSUS MÓVEL**

**Tese apresentada à Universidade Federal de
São Paulo, para obtenção do Título de Doutor
em Ciências.**

SÃO PAULO

2016

JOICEMAR TAROUCO AMARO

**CINEMÁTICA ANGULAR APÓS ARTROPLASTIA
TOTAL DE JOELHO: PLATAFORMA TIBIAL FIXA
VERSUS MÓVEL**

Tese apresentada à Universidade Federal de
São Paulo, para obtenção do Título de Doutor
em Ciências.

ORIENTADOR: Prof. Dr. MOISES COHEN

COORIENTADORES: Prof. BENNO ENJNISMANN

Prof. MARIO FERRETTI FILHO

SÃO PAULO

2016

Amaro, Joicemar Tarouco.

Cinemática angular após artroplastia total do joelho: plataforma tibial fixa versus móvel./ Joicemar Tarouco Amaro. - - São Paulo, 2016.

xiii, 125f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-graduação em Cirurgia Translacional.

Título em Inglês: Kinematics angular after total knee arthroplasty: fixed versus rotating bearing.

1.Joelho. 2. Osteoartrite 3.Arthroplastia 4.Próteses 5.Cinemática

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA
TRANSLACIONAL**

COORDENADOR: Prof. Dr. MIGUEL SABINO NETO

Dedicatória

Dedico esta tese ao amigo Moisés Cohen, que nunca mediu esforços para me proporcionar a mais acurada formação profissional possível, depositando em mim toda confiança quanto às minhas escolhas.

AGRADECIMENTOS

Ao **PROF. DR. MOISÉS COHEN**, PROFESSOR TITULAR DO DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA (DOT) DA EPM-UNIFESP, pelo apoio irrestrito durante todo meu percurso como aluno de pós-graduação, orientação, incentivo à pesquisa, por seu apoio na construção de alicerces profissionais sólidos, pelas oportunidades concedidas e, sobretudo, por ter acreditado em mim.

A **DAIANE CAVENAGHI NACCA**, pelo amor que nos une e pelo companheirismo em todos os momentos em que caminhou a meu lado nestes dois anos, incentivando-me e nunca permitindo que minha vida pessoal se apresentasse menos importante do que a acadêmica.

A minha filha **FERNANDA M. RODRIGUES AMARO**, por estar sempre me apoiando, torcendo e vibrando com minhas conquistas, pela compreensão e encorajamento afetuoso em muitos momentos.

A minha querida mãe, **MARIA MARCEONETE O. AMARO**, *in memoriam*, que seguramente, de onde estiver, estará orgulhosa de me ver chegar até aqui.

Ao **PROF. DR. JOSE ANGELO BARELLA**, PROFESSOR ADJUNTO DA UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL, pela paciência e ajuda na avaliação da cinemática da marcha dos pacientes no Laboratório de Movimento Humano, pela colaboração imprescindível, ensinamentos dispensados e apoio entusiástico durante a realização deste estudo.

A **KAUÊ CARVALHO DE ALMEIDA LIMA**, FISIOTERAPEUTA DO LABORATÓRIO DO MOVIMENTO HUMANO DA UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL, pela amizade, paciência e ajuda na realização e avaliação da análise da cinemática dos pacientes.

Ao **PROF. BENNO EJNISMAN**, PROFESSOR ADJUNTO E CHEFE DA DISCIPLINA DE MEDICINA DO ESPORTE E DA ATIVIDADE FÍSICA DO DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA NA EPM-UNIFESP, pelo privilégio de contar com sua amizade, por acreditar que eu poderia chegar até ao fim e por me ensinar que as escolhas da vida só dependem de nossos anseios.

Ao **PROF. MARIO FERRETI FILHO**, PROFESSOR ADJUNTO DO DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DA EPM-UNIFESP, que me ensinou que nunca devemos esmaecer ante às dificuldades acadêmicas.

Aos amigos e colegas **DRA. CAMILA COHEN CALECA, DR. DIEGO DA COSTA ASTUR, DR. GUSTAVO GONÇALVES ARLIANI e DR. PEDRO DEBIEUX VARGAS SILVA**, por sempre me apoiarem e pelas orientações valiosas de como desenvolver uma pesquisa e escrever um trabalho científico, e, principalmente, pela amizade, solidariedade e encorajamento ao longo desta trajetória.

AOS RESIDENTES que colaboraram na seleção, cirurgia e acompanhamento dos pacientes.

AOS PACIENTES, cuja disponibilidade e solicitude foram fundamentais para realização desta dissertação e a todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram para que este estudo pudesse ser realizado.

JOICEMAR TAROUCO AMARO

BANCA EXAMINADORA

PRESIDENTE: -Prof. Dr. MOISÉS COHEN

Professor Titular e Livre Docente Departamento de Ortopedia e Traumatologia
Universidade Federal de São Paulo –

MEMBROS DA BANCA

-Prof. Dr. RENE JORGE ABDALLA

Professor Afiliado e Livre Docente Departamento de Ortopedia e Traumatologia
Universidade Federal de São Paulo

-Prof. Dr. SÉRGIO ROCHA PIEDADE

Professor e Livre Docente Departamento de Ortopedia e Traumatologia Universidade
Estadual de Campinas –

-Prof. Dr. RICARDO DE PAULA LEITE CURY

Professor Faculdade de Ciências Médicas Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de
São Paulo

-Prof. Dr. ANDRE PEDRINELLI

Professor Departamento de Ortopedia e Traumatologia Universidade de São Paulo

JOICEMAR TAROUÇO AMARO

BANCA EXAMINADORA

MEMBROS SUPLENTE –

-Prof. Dr. LEANDRO EJNIŠMAN

Professor Departamento de Ortopedia e Traumatologia Universidade de São Paulo

-Prof. Dr. ALBERTO DE CASTRO POCHINI

Professor Adjunto Departamento de Ortopedia e Traumatologia Universidade Federal de São Paulo Rua Pedro

"Todo o futuro da nossa espécie, todo o governo das sociedades, toda a prosperidade moral e material das nações dependem da ciência, como a vida do homem depende do ar. Ora, a ciência é toda observação, toda exatidão, toda verificação experimental. Perceber os fenômenos, discernir as relações, comparar as analogias e as dessemelhanças, classificar as realidades, e induzir as leis, eis a ciência; eis, portanto, o alvo que a educação deve ter em mira. Espertar na inteligência nascente as faculdades cujo concurso se requer nesses processos de descobrir e assimilar a verdade é o a que devem tender os programas e os métodos de ensino."

Rui Barbosa, 1882.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. OBJETIVOS	8
3. LITERATURA.....	10
4. CASUÍSTICA	24
5. RESULTADOS.....	60
6. DISCUSSÃO.....	70
7. CONCLUSÕES.....	86
8. REFERÊNCIAS	87
NORMA ADOTADA	98
ABSTRACT.....	100
ANEXOS.....	102
APÊNDICE.....	107
FONTES CONSULTADAS.....	124

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Prótese total do joelho com plataforma tibial fixa	28
FIGURA 2. Prótese total do joelho com plataforma tibial móvel.....	29
FIGURA 3. Esquema utilizado de randomização em blocos.....	32
FIGURA 4. Sistema de captura de imagem	40
FIGURA 5. Câmera de IV	41
FIGURA 6. Visibilização no monitor do processamento e reconstrução da imagem.....	42
FIGURA 7. Marcadores	44
FIGURA 8. Marcadores fixados no paciente	45
FIGURA 9. Marcadores fixados no paciente	45
FIGURA 10. Pista para realização da marcha.....	46
FIGURA 11. Paciente em posição para realizar tarefa de sentar-se e levantar-se.....	47
FIGURA 12. Paciente em posição para realizar tarefa de subir e descer degrau de escada	48
FIGURA 13. Gráfico demonstrativo da rotação axial do joelho	49
FIGURA 14. Fluxograma das fases	57
FIGURA 15. Gráfico dos ângulos médios de rotação e respectivos erros- padrão segundo tipos de prótese para cada atividade avaliada	62

FIGURA 16. Gráfico dos perfis médios dos escores de função e respectivos erros-padrão segundo tipos de prótese	63
FIGURA 17. Gráfico dos perfis médios dos escores de sintomas e respectivos erros-padrão segundo tipos de prótese.....	64
FIGURA 18. Gráfico dos perfis médios da escala visual analógica de dor e respectivos erros-padrão segundo tipos de prótese.....	64
FIGURA 19. Gráfico demonstrando os ângulos de flexões máximos nas diversas atividades realizadas	67

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Cronograma coleta de dados	52
TABELA 2. Amostra necessária por grupo para comparação dos graus de rotação axial supondo algumas diferenças esperadas entre os grupos	53
TABELA 3. Descrição das características pessoais dos pacientes segundo tipos de prótese e resultado dos testes estatísticos.....	59
TABELA 4. Descrição amplitude do movimento articular (medidas de flexão, extensão) e deformidade angular (desvio do eixo anatômico) do joelho segundo tipos de prótese, momentos de avaliação e resultado das análises.....	60
TABELA 5. Descrição dos ângulos de rotação no lado operado segundo tipos de prótese e resultado dos testes comparativos.....	61
TABELA 6. Descrição dos ângulos de rotação em cada atividade avaliada segundo tipos de prótese e resultado dos coeficientes de concordância	62
TABELA 7. Descrição dos escores de função, sintomas e EVA de dor segundo tipos de prótese e momentos de avaliação e resultados estatísticos	65
TABELA 8. Resultado das comparações múltiplas dos escores de função, sintomas e EVA de dor entre tipos de prótese e momentos de avaliação ..	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ADM	Ângulo de Movimento Articular
ADLS	<i>Activities of Daily Living Scal</i>
AKSS	<i>American Knee Society Score</i>
ATJ	Artroplastia Total de Joelho
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
ET A1	E colaboradores
EPM	Escola Paulista de Medicina
EVA	Escala Visual Analógica
HSS	<i>Hospital for Special Surgery Scores</i>
IV	Infravermelho
MPC	Movimento Passivo Contínuo
OKS	<i>Oxford Knee Score</i>
PTF	Plataforma Tibial Fixa
PTJ	Prótese Total do Joelho
PTM	Plataforma Tibial Móvel
VGA	<i>Video Graphics Array</i>

RESUMO

INTRODUÇÃO: artroplastias configuram procedimentos de grande importância na recuperação da função dos joelhos de pacientes acometidos de artrose e passíveis de tratamento cirúrgico. Podem ser divididas, de acordo com o componente tibial, em dois tipos: prótese total com plataforma tibial fixa e prótese com plataforma móvel. **OBJETIVO:** avaliar, por meio da análise tridimensional da marcha, a cinemática angular de pacientes com diagnóstico de osteoartrose submetidos a artroplastia do joelho com plataformas tibiais fixa e móvel. **MÉTODOS:** foram estudados 64 pacientes randomizados para dois grupos: grupo A (n = 32 – submetidos a artroplastia com plataforma tibial fixa) e grupo B (n = 32 – submetidos a artroplastia com plataforma tibial móvel). Para a aquisição dos dados da cinemática angular da marcha, estudando mais especificamente os movimentos de rotação axial femorotibial, utilizou-se o sistema Vicon mx 40 (oxford metrics group; uk). A cinemática foi avaliada com um ano de pós-operatório em cinco atividades diferentes: deambular, subir/descer degrau de escada e sentar/levantar de uma cadeira. Os ângulos de rotação no lado operado foram descritos segundo os grupos com uso de medidas resumo e comparados entre os grupos com uso de testes *t-student*. **RESULTADOS:** o ângulo médio de rotação dos pacientes operados com prótese móvel foi estatisticamente maior na deambulação, ao subir degrau e ao levantar-se de cadeira ($p < 0,05$); apenas para descer degrau e sentar-se em cadeira, os ângulos médios de rotação foram estatisticamente iguais entre os tipos de prótese ($p = 0,160$ e $p = 0,209$ respectivamente). **CONCLUSÃO:** artroplastias com plataforma tibial móvel possui maiores graus de rotação comparativamente ao grupo submetido a artroplastia com plataforma fixa, dependendo da atividade realizada pelo paciente.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A prótese total do joelho (PTJ) revolucionou o tratamento dos pacientes com artrose em estágios avançados. O sucesso da artroplastia total do joelho (ATJ), aliado ao envelhecimento da população com expectativa maior de vida, suscitou um aumento acentuado na demanda por esse procedimento nos últimos anos (BOURNE, MASONIS & ANTHONY, 2003). Paralelamente, há uma tendência crescente entre os cirurgiões ortopédicos para a colocação de próteses totais de joelho em pacientes cada vez mais jovens (BOURNE *et al.*, 1987).

Quando as próteses totais do joelho são indicadas para pacientes mais jovens e mais ativos, o desgaste precoce do polietileno tem sido uma preocupação importante (WALKER & SATHASIVAM, 1999; D'LIMA *et al.*, 2001). As próteses com desenhos convencionais possuem entre os componentes femoral e tibial pontos de contato de menor área, gerando forças de estresse elevado e tendo como resultado um significativo desgaste do polietileno (ROBSON *et al.*, 1995). Segundo STIEHL *et al.* (1999) e JONES *et al.* (2001) a maioria das artroplastias totais não reproduz a cinemática normal do joelho, o que proporciona maior desgaste da superfície articular.

Embora os resultados de longo prazo da prótese total do joelho com plataforma tibial fixa mostrem um alto nível de sucesso clínico, principalmente em pacientes mais velhos e menos ativos (ANDRIACCHI, GALANT & FERMIER, 1994), há uma preocupação constante no que concerne aos problemas relativos ao desgaste do polietileno, alinhamento da articulação femoropatelar e osteólise ao redor do implante (DELPORTE, BANKS & SCHEPPER, 2006). As artroplastias totais de joelho com plataforma tibial móvel têm sido propostas como solução para muitos desses problemas e foram introduzidas com o principal objetivo de reduzir o desgaste do polietileno e diminuir a osteólise, vistos com alguns desenhos de prótese com plataforma fixa (REES *et al.*, 2005).

Segundo RANAWAT *et al.* (2004), a melhor congruência entre o componente femoral e a superfície superior do polietileno em próteses com plataforma tibial móvel permite reduzir o desgaste do polietileno, uma vez que a rotação entre a superfície inferior do polietileno e a bandeja de metal tibial reduz a força de estresse entre a interface da bandeja e o osso. *In vivo* e em laboratório, existem evidências para ratificar essa premissa (DENNIS *et al.*, 2003; MOST *et al.*, 2003).

Diversos estudos foram realizados para determinar a cinemática de joelhos submetidos a artroplastias totais (SATHASIVAM *et al.*, 2001; DRAGANICH, PIOTROWSKI & MARTELL, 2002; FANTOZZI *et al.*, 2003; DENNIS *et al.*, 2004; WATANABE *et al.*, 2004). Entretanto as diferenças da cinemática dos joelhos com próteses de plataforma móvel e com plataforma fixa ainda não foram investigadas adequadamente, bem como a relação do tipo de plataforma tibial com a melhora clínica do

paciente. (KARRHOLM, BRANDSSON & FREEMAN, 2000; MOST *et al.*, 2003; BHAN *et al.*, 2005). Infelizmente a maioria dos estudos de cinemática existentes são feitos em cadáveres, e estudos cadavéricos são incapazes de simular circunstâncias como *in vivo*, pois os dispositivos usados para aplicar cargas não reproduzem exatamente os movimentos do joelho humano (KOMISTEK, SCOTT & DENNIS, 2002).

Embora a rotação axial femorotibial durante as flexões de joelhos normais já tenha sido analisada em laboratório (BANKS, MARKOVICH & HODGE, 1997) e *in vivo* (IWAKI, PINSKEROVA & FREEMAN, 2000; HILL, VEDI & WILLIAMS, 2000; NAKAGAWA, KADOYA & TODO, 2000; KARRHOLM, BRANDSSON & FREEMAN, 2000; HAAS *et al.*, 2002; RANAWAT *et al.*, 2004), o teste padrão exato da rotação femorotibial axial após artroplastia total do joelho ainda não foi bem determinado, principalmente *in vivo* e com atividades de carga. Estudos anteriores sobre cinemática na prótese total do joelho (KUROSAWA *et al.*, 1985; ANDRIACCHI, STANWYCK & GALANTE, 1986; NILSSON, KARRHOLM & EKELUND, 1990; KARRHOLM *et al.*, 1994) foram limitados, tendo em vista que analisaram um pequeno número de pacientes, frequentemente usando próteses com plataformas tibiais fixas e em um ângulo limitado da flexão do joelho, além do que as análises da cinemática foram realizadas por videofluoroscopia, que é um exame limitado para a análise da cinemática (VAN DER BRACHT *et al.*, 2009).

Alguns autores (PRICE *et al.*, 2003; WATANAB *et al.*, 2005) documentaram resultados clínicos comparando as ATJ com plataformas fixa e móvel. Porém não encontramos na literatura estudos comparando a

análise da cinemática, análise funcional e melhora dos sintomas entre os dois tipos de próteses que descrevam resultados em atividades de vida diária com a utilização de instrumentos que realizem análise tridimensional da marcha.

Dadas as dificuldades sentidas na observação clínica em analisar e quantificar o grau de afastamento da normalidade da marcha, torna-se cada vez mais necessário e imprescindível que esse movimento humano seja estudado em pormenor, de modo sistemático – como qualquer objeto de estudo científico.

Na análise da cinemática, uma das articulações mais estudadas é o joelho e suas principais alterações ao longo do ciclo de marcha (NESTER, 2000). No caso da marcha, a análise da cinemática angular é um valioso método de pesquisa e avaliação, tanto na marcha normal como na patológica.

A cinemática angular descreve o movimento que ocorre em torno de um eixo de rotação, sendo uma linha perpendicular ao plano em que a rotação ocorre (KADABA *et al.*, 1989; MILLS *et al.*, 2007). Estes movimentos podem ser classificados como:

- a- Movimentos angulares no plano sagital = flexão / extensão
 - b- Movimentos angulares no plano frontal = abdução / adução
 - c- Movimentos angulares no plano transversal = rotação
-

1.1 Justificativa

O aumento da longevidade da população tem levado paralelamente a um aumento no número de casos de pacientes portadores de osteoartrose de joelho, sendo esta uma das principais causas da piora ou perda da qualidade de vida desses indivíduos. Dentre dessas perdas pode-se destacar a função motora grossa, mais especificamente a marcha.

Segundo GREENE & SCHURMAN (2008), quando existe deterioração da marcha em decorrência da osteoartrose de joelho, a artroplastia total de joelho pode melhorar e muito a qualidade do movimento, porém há poucos estudos que descrevam, definam, quantifiquem e comparem a cinemática das artroplastias totais de joelho com plataformas tibiais fixa e móvel. Com isso, existe um interesse cada vez maior em investigar e caracterizar os impactos dos diferentes tipos de artroplastias dos joelhos na qualidade da marcha.

Então, nossa pergunta clínica é: a cinemática angular dos joelhos em pacientes portadores de osteoartrose submetidos a artroplastia total com plataforma tibial fixa difere daqueles submetidos a artroplastia com plataforma móvel?

Sendo assim, este trabalho objetiva identificar se existem diferenças na cinemática angular medidas por meio da análise tridimensional da marcha em um grupo de pacientes submetidos a esses dois tipos de artroplastia.

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Esta análise visa avaliar e comparar os valores da cinemática angular de indivíduos submetidos a artroplastia total do joelho com plataformas tibiais fixa e móvel.

2.2 Objetivo específico

Avaliar e comparar a melhora na pontuação dos sintomas e das limitações funcionais nas atividades diárias por meio da análise das diferenças nos componentes da pontuação "*Knee Outcome Survey- Activities of Daily Living Scale*" (ADLS - traduzida e validada para o português por NIGRI *et al.*, 2007) nos dois grupos.

LITERATURA

3. LITERATURA

D'LIMA *et al.* (2000) relataram que teoricamente as próteses totais do joelho (PTJ) com plataforma tibial móvel permitem o aumento da congruência articular femorotibial sem restrição da rotação axial. Eles investigaram a cinemática e o efeito da rotação na PTJ com plataforma tibial fixa (PTF) e plataforma tibial móvel (PTM) com e sem substituição do ligamento cruzado posterior. Cinco joelhos de cadáveres foram implantados sequencialmente com PTJ padrão (fixas) e com próteses de plataforma tibial móvel. A cinemática tridimensional para todos os joelhos foi medida. Nesse estudo *in vitro*, a PTJ com plataformas móveis não alteraram significativamente a cinemática do joelho em comparação com o grupo submetido a PTJ com plataforma fixa.

BANKS *et al.* (2003) realizaram um trabalho em que 121 joelhos de 93 indivíduos foram estudados com o uso da fluoroscopia para determinar a cinemática do joelho durante atividade de flexão. A posição relativamente posterior do fêmur sobre a tíbia foi significativamente correlacionada com maior flexão do joelho. Relataram que o movimento axial femorotibial pode ser influenciado pelo componente tibial e que, nas próteses totais de joelho com plataforma tibial fixa, o impacto do poste tibial com o box femoral pode limitar o movimento rotacional. Concluíram que movimento

femorotibial pode influenciar a flexão do joelho e o bom funcionamento das ATJ.

MOST *et al.* (2003) referiram que o sucesso de qualquer artroplastia total do joelho é influenciado por uma complexa interação entre a geometria dos componentes da prótese e os tecidos moles circundantes. Realizaram um estudo com o objetivo de investigar a translação femoral posterior e a rotação tibial em ATJ estabilizada posteriormente com PTF e PTM. Onze amostras de joelhos humanos obtidos *post-mortem* foram analisadas por um sistema robotizado. A translação e rotação dos joelhos intactos e substituídos foram comparadas. Os dados indicam que para todos os joelhos a translação femoral posterior ocorre ao longo de um caminho passivo e sob condições de força muscular. Além disso, o aumento do ângulo de flexão correspondeu a um aumento do grau de rotação tibial interna. Concluíram que a translação posterior femoral e a rotação tibial foram similares, apesar de variações nos desenhos dos componentes. Ambas as artroplastias, no entanto, apenas parcialmente restauraram a translação posterior e a rotação axial dos joelhos normais.

PRICE *et al.* (2003) realizaram um ensaio clínico randomizado multicêntrico em que compararam as artroplastias totais de joelho com plataformas tibiais fixa e móvel num curto seguimento de tempo (até um ano de pós-operatório). Incluíram pacientes que necessitavam de próteses totais de joelho bilateral e que consentiram na utilização de um tipo de prótese em cada joelho. Eles também concordaram em aceitar a escolha aleatória do joelho (direito ou esquerdo) e permanecer sem saber o tipo de implante colocado em cada lado. Os resultados foram medidos pelos questionários *do American Knee Society Score (AKSS)*, o Índice de *Oxford*

Knee (OKS), determinação da amplitude de movimento e escores de dor antes da cirurgia e com um ano de pós-operatório. No pré-operatório não houve diferenças estatísticas entre os joelhos direito e esquerdo. Um paciente faleceu no período anterior à cirurgia. Em um paciente com prótese de suporte tibial móvel foi necessária a revisão precoce por luxação do componente de polietileno. Com um ano, os escores médios do AKSS, OKS e pontuações de dor para o implante com plataforma tibial móvel foram um pouco melhores ($p < 0,025$) quando comparados aos pacientes com implante de plataforma tibial fixa. Não houve diferença no arco de movimento. Eles demonstraram uma vantagem clínica pequena, mas significativa para os projetos de PTJ com plataforma tibial móvel.

BANKS & HODGE (2004) descreveram que a cinemática das ATJ tem uma influência direta sobre os resultados funcionais do paciente e a longevidade do implante. Realizaram um estudo em 213 joelhos de 173 pacientes com o objetivo de avaliar se existiam diferenças consistentes nos movimentos do joelho em três grupos com implantes diferentes: PTJ com base tibial fixa estabilizada posterior, PTJ com base tibial fixa e retenção do ligamento cruzado posterior e o terceiro grupo com PTJ com base tibial móvel. Todos os tipos de implantes tiveram o mesmo padrão de rotações interna e externa, mas diferentes modelos tinham diferente translação anteroposterior. Setenta e cinco por cento dos implantes de joelho estabilizado posterior tinham um centro de rotação medial, indicando translação posterior do fêmur com a flexão. Sessenta e três por cento dos implantes de joelho com base tibial fixa e retenções do ligamento cruzado posterior tinham um centro de rotação lateral. Oitenta e seis por cento dos implantes de joelho com base tibial móvel tiveram um centro de rotação

lateral, indicando translação anterior do fêmur com a flexão. Concluíram que o sucesso das artroplastias totais do joelho está diretamente relacionado com as limitações do desenho do implante.

PAGNANO *et al.* (2004) relataram que o interesse renovado nas PTJ com suporte móvel foi gerado pelo conceito de autoalinhamento e o fato de que esses projetos podem acomodar pequenos desajustes na posição de rotação da tíbia e do componente femoral. Teoricamente o autoalinhamento pode melhorar a inclinação e excursão patelar, diminuindo a incidência de liberação retinacular lateral e melhorando, desta forma, a flexão e função do joelho durante as atividades diárias, como, por exemplo, subir escadas. Realizaram um estudo prospectivo, randomizado com 240 pacientes. A prevalência de inclinação da patela foi 7% (grupo de plataforma tibial fixa) e 11% (grupo plataforma tibial móvel). Nesse estudo prospectivo e randomizado, o desenho com plataforma do joelho móvel não diminuiu a prevalência de liberação retinacular lateral ou de inclinação da patela.

RANAWAT *et al.* (2004) realizaram o primeiro estudo *in vivo* comparando a cinemática de próteses com plataformas tibiais fixa e móvel. Estudaram 35 pacientes submetidos a PTJ analisados por meio de videofluoroscopia. Dezoito pacientes tiveram próteses com plataforma móvel e 17 pacientes, próteses com plataforma tibial fixa. Encontraram um padrão normal de rotação axial de 7,3° e 4,1°, respectivamente. Os pacientes submetidos a cirurgia com PTM tiveram rotação axial tibial maior em comparação aos pacientes que tinham PTJ com PTF. Nesse estudo, ambos os ligamentos cruzados foram sacrificados para as substituições totais do joelho. Os resultados do estudo mostraram que em ambos os grupos, a maioria dos pacientes tinham cinemática diferente à de

um joelho normal, embora as rotações axiais tibiais tenham sido menores no grupo operado com PTJ de plataforma tibial fixa.

AGLIETTI *et al.* (2005) realizaram um estudo prospectivo e randomizado cujo objetivo foi o de comparar os resultados iniciais de dois grupos de pacientes submetidos à prótese total do joelho: 107 pacientes receberam uma PTJ com apoio fixo e 103 pacientes foram submetidos a PTJ com plataforma tibial móvel. Os procedimentos cirúrgicos foram os mesmos para ambos os grupos, exceto para o ligamento cruzado posterior, sacrificado em alguns casos do grupo com apoio fixo, mas ressecado em todos os pacientes do grupo móvel. Em um seguimento médio de 36 meses, escores do joelho, função e escores patelares foram comparados em ambos os grupos. O grupo fixo demonstrou significativamente maior flexão do que o grupo móvel. Concluíram que PTJ com apoio tibial fixo ou móvel não parece influenciar a curto prazo os resultados das artroplastias do joelho.

REES *et al.* (2005) fizeram um estudo *in vivo* por meio da fluoroscopia comparando a cinemática do plano sagital de PTJ com plataformas tibiais fixa e móvel. Pacientes foram convidados a fazer três exercícios com o joelho operado: extensão contra a gravidade, flexão contra a gravidade e execução de um passo à frente. Esses exercícios foram registrados com uso de fluoroscopia e uma série de imagens digitais. O ângulo do tendão patelar e o de flexão do joelho nas PTJ com plataforma móvel se comportou de forma linear, similar ao joelho normal, enquanto que, no joelho de apoio tibial fixo, comportou-se de forma não linear, mais variável. Esse padrão da cinemática foi semelhante para os três exercícios. Concluíram que essas diferenças na cinemática podem explicar as

diferenças clínicas observadas nos ensaios clínicos randomizados que compararam esses dois tipos de artroplastia total de joelho.

WATANABE *et al.* (2005) fizeram um estudo com o objetivo de comparar os resultados das PTJ bilaterais, sendo um lado operado com PTF e outro com PTM. Vinte e dois pacientes foram submetidos a ATJ bilateral com prótese de suporte móvel (Rotaglide, Corin, Reino Unido) num lado e uma prótese de suporte fixo (NexGen-CR, Zimmer, EUA) no outro. Vinte e um pacientes eram do sexo feminino e 18 possuíam o diagnóstico de artrite reumatoide. A média de idade foi de 59,6 (35-78) anos. Em todos os procedimentos, o ligamento cruzado posterior foi preservado e a patela, substituída. O seguimento médio no grupo de suporte móvel foi de 98 (79-107) meses e no grupo de apoio fixo, de 96 (79-107) meses. Ao final do seguimento, cinco pacientes estavam mais satisfeitos com o lado operado com prótese de suporte móvel, mas em 16 não encontraram qualquer diferença entre um lado e o outro. Não encontraram diferenças nos resultados de curto prazo entre cirurgias com suporte móvel e bandeja tibial fixa.

AZZOPARDI, McLACHLAN & MEADOWS (2006) relataram que próteses convencionais de joelho de plataforma tibial fixa já demonstraram evolução clinicamente bem-sucedida. Por outro lado, as próteses totais com plataforma móvel foram desenvolvidas para melhorar a cinemática do joelho, produzir menores forças de pressão sobre o componente tibial de polietileno, minimizar restrição do movimento rotacional e permitir o autoalinhamento do implante. Realizaram um estudo com o objetivo de analisar e comparar o resultado funcional de próteses com plataformas fixa e móvel durante a marcha e flexão dos joelhos, por meio de um sistema de

análise de movimento. Dois grupos de cinco pacientes com prótese unilateral foram submetidos a um estudo de análise de marcha. O membro contralateral normal foi usado como um controle para comparar os dados na fase de apoio da marcha. Os dados demográficos, clínicos e radiográficos foram equivalentes nos dois grupos. Ambos os grupos tiveram bons resultados funcionais, apesar dos diferentes desenhos da prótese. Não foi demonstrado diferença estatística significativa entre os dois grupos. No entanto marcha e função do joelho após PTJ ficaram anormais, embora os pacientes fossem assintomáticos. Foram observadas diferenças nos momentos de rotação entre os dois grupos, com um momento de rotação interna mais elevado no grupo com plataforma móvel. A atividade com apoio de peso e com a flexão dos joelhos ampliou as diferenças funcionais entre os diferentes modelos de próteses, indicando que cinemática do joelho é dependente da atividade. Diferenças cinéticas e cinemáticas notáveis entre os dois grupos refletem diferentes padrões de movimento na superfície articular de carga, com efeitos postulados na falha de longo prazo dos implantes através de desgaste, falha mecânica ou afrouxamento.

DELPORT *et al.* (2006) declararam que as próteses de joelhos com superfície articular móvel foram desenvolvidos como uma alternativa aos modelos de suporte tibial fixo, mas salientaram que pouco se sabe quanto à cinemática *in vivo* desse novo grupo de implantes. Em seu estudo investigaram 31 pacientes com três opções diferentes de PTJ: um grupo com PTJ de apoio tibial fixo e retenção do ligamento cruzado posterior; um segundo grupo, com PTJ de apoio tibial fixo e sem o ligamento cruzado posterior (posterior estabilizada), e um terceiro grupo, com apoio tibial

móvel posterior estabilizada. Encontraram que as PTJ com suporte tibial móvel demonstraram maior e mais natural rotação interna da tíbia durante a flexão do joelho. Tal rotação ocorreu na interface entre o componente de polietileno e a bandeja tibial para as PTJ com plataforma tibial móvel. No entanto, para os modelos com apoio tibial fixo, a rotação ocorreu na superfície proximal do polietileno. Concluíram que as PTJ com plataforma tibial móvel reproduzem mais fielmente a rotação tibial interna com a flexão do joelho. Além disso, as artroplastias com suporte tibial móvel apresentaram um movimento unidirecional que ocorre com os lados superior e inferior do polietileno. O fêmur move-se numa direção anteroposterior sobre a superfície superior do polietileno, enquanto que o movimento na superfície inferior é a rotação pura. Tal movimento unidirecional pode levar a um desgaste menor, quando comparado com o movimento multidirecional visto nas artroplastias com bandeja tibial fixa.

RUSSO *et al.* (2006) realizaram um estudo com objetivo de avaliar a mobilidade do polietileno em 25 pacientes implantados com prótese de joelho com plataforma tibial móvel (Interax ISA, Striker Howmedica) *in vivo*, com suporte de peso e com seguimento de três anos. Compararam o movimento do polietileno por meio de fluoroscopia. Os resultados mostraram que o polietileno continuou a movimentar-se sobre a placa de base tibial ao longo do tempo, sem, contudo, qualquer evidência estatística de padrão repetitivo do movimento. A mobilidade do polietileno resultou em um padrão irrepitível, com movimentos erráticos intra-paciente e ao longo do tempo. As mudanças no movimento do joelho não foram suficientes para afetar os resultados clínicos durante os primeiros três anos de seguimento.

ARGENSON *et al.* (2008) acompanharam prospectivamente 445 pacientes consecutivos com 516 PTJ de setembro de 2000 a janeiro de 2005. O mesmo tipo de implante com plataforma tibial móvel e estabilizada posterior foi utilizada em todos os pacientes. A média de idade dos pacientes foi de 71 ± 8 anos e a média do índice de massa corporal foi de 28 ± 4 kg / m². O seguimento clínico mínimo durou dois anos (média de três anos, variando de dois a quatro anos). A flexão pós-operatória do joelho foi de $128^\circ \pm 4^\circ$ e os escores médios da função e do joelho do *American Knee Society Score* (AKSS) foram de 91 ± 6 e 96 ± 3 , respectivamente. Oitenta e dois por cento dos pacientes estavam envolvidos em atividades desportivas e 86% voltaram a seu nível anterior de atividade. Concluíram que o alto grau de rotação e flexão do joelho pós-operatório pode otimizar os resultados dos pacientes submetidos a PTJ com plataforma tibial móvel.

COX & TETSWORTH (2009) relataram que muitos artigos têm discutido os potenciais benefícios da artroplastia total de joelho com plataforma tibial móvel em comparação com modelos de suporte fixo. Fizeram uma revisão da literatura com o objetivo de determinar se as vantagens teóricas propostas pelos projetos com plataforma móvel resultavam em alguma melhora clínica significativa. Declararam que a PTJ com plataforma tibial móvel foi introduzida com o objetivo de melhorar a longevidade da prótese por meio da minimização do desgaste do polietileno, reduzindo dessa forma a tensão na interface implante-osso. Além disso, descreveram que os projetos com plataformas tibiais móveis foram desenvolvidos para melhorar a cinemática dos joelhos com próteses e amenizar os problemas femoropatelares. Informaram também que as

suspeitas sobre as desvantagens das PTJ com plataformas móveis, incluindo instabilidade, permanecem controversas e não são ratificadas pela literatura recente. No entanto estudos longitudinais que avaliaram os resultados clínicos não foram capazes de revelar vantagem significativa para qualquer um dos dois projetos diferentes de PTJ. Relataram que estudos cinemáticos e em investigações *in vitro* sugerem certos benefícios teóricos para PTJ móvel quando comparado com modelos de suporte fixo. Por fim, concluíram que estudos de desfechos clínicos de forma sistemática não evidenciaram a superioridade da PTJ com plataforma tibial móvel no que diz respeito à longevidade ou resultados funcionais.

STIEHL (2009) declarou que a rotação tibial é um aspecto importante na função do joelho e pode ser alterado após prótese total dessa articulação. Estas alterações incluem a diminuição da rotação interna com a flexão, em comparação com o joelho normal. Em seu estudo usou a navegação computadorizada para comparar a rotação tibial em 82 pacientes submetidos a ATJ com PTF e PTM, medindo a rotação tibial em extensão e a 90° de flexão. Encontrou que a rotação tibial foi reduzida significativamente após ATJ com PTF em comparação com apoio móvel.

TIBESKU *et al.* (2009) realizaram um estudo prospectivo, randomizado, com o objetivo de analisar *in vivo* a cinemática dos joelhos de pacientes submetidos a próteses totais de joelho com plataformas tibiais fixa e móvel. Avaliou 31 pacientes por meio de fluoroscopia durante a flexão e extensão contra a gravidade e sem carga, bem como subir um degrau de escada com suporte de peso. Nesse estudo, que incluiu 31 pacientes, 22 foram submetidos a prótese com apoio tibial fixa, 16 a PTJ de apoio tibial móvel e 19 joelhos não foram operados. Por meio da

fluoroscopia, foram avaliados o ângulo de tendão patelar e a translação anteroposterior. Durante o movimento sem carga, a análise fluoroscópica não mostrou diferença significativa entre os dois modelos de prótese e o joelho natural. No movimento de suporte de peso, no grupo de apoio tibial móvel, a média dos desvios interindividuais durante os movimentos de sustentação de peso foi significativamente inferior aos valores obtidos no grupo com apoio tibial fixo.

KIM, PARK & SUH (2012), entre janeiro e junho de 2010, compararam e analisaram os resultados de curto seguimento da artroplastia total de joelho com suporte tibial móvel e fixo. Usando um sistema de navegação eletromagnético, estudaram 32 pacientes submetidos a PTJ com plataforma tibial móvel e 34 com fixa. Os pacientes foram acompanhados durante um ano. Concluíram que os parâmetros clínicos, radiográficos e ângulo do movimento articular do joelho não apresentaram diferenças significativas entre os grupos e sugeriram estudos com acompanhamento de longo prazo incluindo taxas de sobrevivência.

CHENG *et al.* (2013) realizaram uma meta-análise da revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados (ECR) em que avaliaram ATJ com PTF e PTM. Foram extraídos os seguintes dados: informações demográficas, qualidade metodológica, duração do seguimento, resultados clínicos e radiográficos, preferências do paciente e complicações. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada de acordo com as diretrizes apresentadas no *Manual Cochrane de Revisões Sistemáticas*. Nove ensaios, estudando 1.821 joelhos, foram elegíveis para extração de dados e meta-análise. A pontuação do *American Knee Society Score* e a flexão máxima do joelho não demonstraram nenhuma diferença entre os

grupos fixa e móvel ($P = 0,47$ e $P = 0,72$, respectivamente). Da mesma forma, nenhuma diferença foi revelada entre os grupos para os resultados radiográficos ou do estado geral da saúde. Porém, apesar desses achados, sugerem que ensaios clínicos randomizados de melhor qualidade são necessários para validar os resultados.

JACOBS *et al.* (2015) realizaram uma revisão sistemática de acordo com os preceitos da Colaboração Cochrane. Objetivaram comparar as artroplastias totais de joelho de plataforma tibial móvel com os implantes com plataforma tibial fixa, principalmente com relação aos desfechos de dor, avaliação clínica e funcional, qualidade de vida, cirurgia de revisão, mortalidade e reoperações. Selecionaram ensaios clínicos randomizados ou ensaios clínicos controlados que usaram como medidas dos resultados funcionais as pontuações dos questionários do *The American Knee Society Scoring System* (AKSS), *Hospital for Special Surgery Scores* (HSS) e *Oxford Knee Score*. Até fevereiro de 2014, encontraram 19 estudos que testaram 1.641 pessoas com osteoartrose ou artrite reumatoide. Após a cirurgia, os sujeitos das pesquisas foram acompanhados no mínimo por seis meses. A maioria (98,5%) dos pacientes tinham diagnóstico de artrose. Sete de 19 estudos foram financiados pelo fabricante da prótese; oito estudos não relataram as suas fontes de financiamento.

A pesquisa revelou evidências de moderada e baixa qualidade e sugeriram que próteses de plataformas tibiais móveis podiam ter efeitos similares sobre a dor no joelho, escores clínicos e funcionais, fatores relacionados com qualidade de vida, cirurgia de revisão, mortalidade, taxa de reoperação e outros eventos adversos graves em comparação as próteses com plataformas tibiais fixas que preservaram o ligamento cruzado

posterior. Por fim, relataram que não podiam tirar conclusões definitivas e sugeriram novos estudos com maiores detalhes dos resultados e com tempo de seguimento suficiente para permitir a obtenção de provas de melhor qualidade com a melhor evidência disponível.

MÉTODOS

4. CASUÍSTICA

4.1 Admissão

Durante a avaliação, o diagnóstico do paciente foi confirmado por um cirurgião ortopédico especialista em cirurgia do joelho e a elegibilidade revisada em concordância com os critérios de inclusão/exclusão declarados na seção 4.5, 4.6 e 4.7. Todos os pacientes leram a carta de informação (ANEXO 1) e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2). A avaliação Clínica pré-operatória realizou-se no máximo dois meses antes do procedimento cirúrgico. Todos os procedimentos do estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP / EPM, de parecer nº 195.817. (ANEXO 3).

Os pacientes foram divididos em dois grupos: O primeiro (grupo A, n=32) foi composto por pacientes submetidos a artroplastia com plataforma tibial fixa e o segundo (grupo B, n=32) por pacientes submetidos a artroplastia com plataforma tibial móvel.

4.2 Tipo de estudo

Este estudo trata-se de uma pesquisa clínica primária, intervencional, longitudinal, prospectiva e comparativa.

4.3 Local do estudo

O presente trabalho foi realizado no ambulatório do Centro de Traumatologia-Ortopedia do Esporte – UNIFESP e Hospital Geral de Vila Nova Cachoeirinha – SP. A análise da marcha foi realizada no Laboratório do Estudo do Movimento Humano da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL, R. Galvão Bueno, 868- Liberdade, São Paulo, 01506-000, telefone (11) 3385-3000.

4.4 Seleção dos pacientes

A amostra foi constituída por 64 pacientes, todos com as seguintes informações: data de nascimento, data da cirurgia, anamnese com relato bem caracterizado do quadro de osteoartrose de joelho, descrição das queixas algicas, dos sinais clínicos, das limitações funcionais e resultados dos exames físico e de imagem.

Foram selecionados pacientes com diagnóstico de artrose tricompartmental (compartimento medial, lateral e femoropatelar) de joelho com indicação de artroplastia total do joelho unilateral.

Durante a avaliação, o diagnóstico de artrose do joelho foi confirmado por meio de radiografias nas incidências anteroposterior (com apoio bipodálico, raios-X centrado no polo inferior da patela e distância tubo-filme de um metro) e lateral (decúbito lateral sobre o lado do joelho afetado, flexionado em 20°, medido com goniômetro, raios-X central dirigido verticalmente para a face medial da articulação do joelho com angulação cefálica de 5° e distância do tubo-filme de um metro). Utilizou-se aparelho de raios-X *Super 100*[®] (*Philips*, Brasil), com técnica de 50kv e 31mA. O exame foi avaliado pelos pesquisadores quanto à qualidade da imagem e repetido, caso fosse julgado de má qualidade técnica. A elegibilidade foi revisada em concordância com os critérios de inclusão e exclusão. Pacientes que atenderam às exigências foram admitidos neste estudo clínico.

Para medida da amplitude do movimento articular (flexão e extensão) e deformidade angular (desvio do eixo anatômico femorotibial) utilizamos um goniômetro de plástico, transparente, por ser um método de excelente confiabilidade (TEDESCHI, 2003). Para medir a amplitude de movimento articular passivamente o paciente foi colocado em decúbito ventral e o fulcro do goniômetro ficou sobre a articulação do joelho com a haste (fixa) paralela a superfície lateral do fêmur e dirigido para o trocânter maior e a haste móvel paralela à face lateral da fíbula dirigida para o maléolo lateral. Com os joelhos apoiados na maca e os tornozelos ultrapassando sua borda, foi aferido a amplitude do movimento articular.

As medidas da goniometria foram realizadas segundo metodologia proposta por NORKIN & WHITE (1997). Todas as medidas foram realizadas durante a extensão e flexão passiva do joelho até sua amplitude máxima. As aferições foram realizadas sempre pelo mesmo avaliador e repetidas três vezes para obtenção de um valor médio. Todas as mediadas foram realizadas no pré-operatório e com um ano de cirurgia (± 30 dias).

Foram avaliados 64 pacientes com diagnóstico de osteoartrose do joelho submetidos a artroplastia total de joelho (ATJ). Após triagem, segundo critérios de inclusão, todos os pacientes foram alocados para dois grupos.

O primeiro grupo (grupo A) pacientes submetidos a PTJ estabilizada posteriormente com plataforma tibial fixa (PTF), Depuy, Johnson & Johnson; Johnson Companhia, Varsóvia, Indiana (FIGURA 1).

O segundo grupo (grupo B) foi formado por 32 pacientes submetidos a PTJ estabilizada posteriormente com implante de plataforma tibial móvel (PTM), plataforma móvel LCS, Depuy, Johnson & Johnson; Johnson Companhia, Varsóvia, Indiana (FIGURA 2).

As próteses utilizadas foram do tipo total, cimentada e estabilizadas posteriormente (com ressecção do ligamento cruzado posterior). O procedimento cirúrgico foi realizado pela mesma técnica cirúrgica e com o mesmo modelo de prótese.

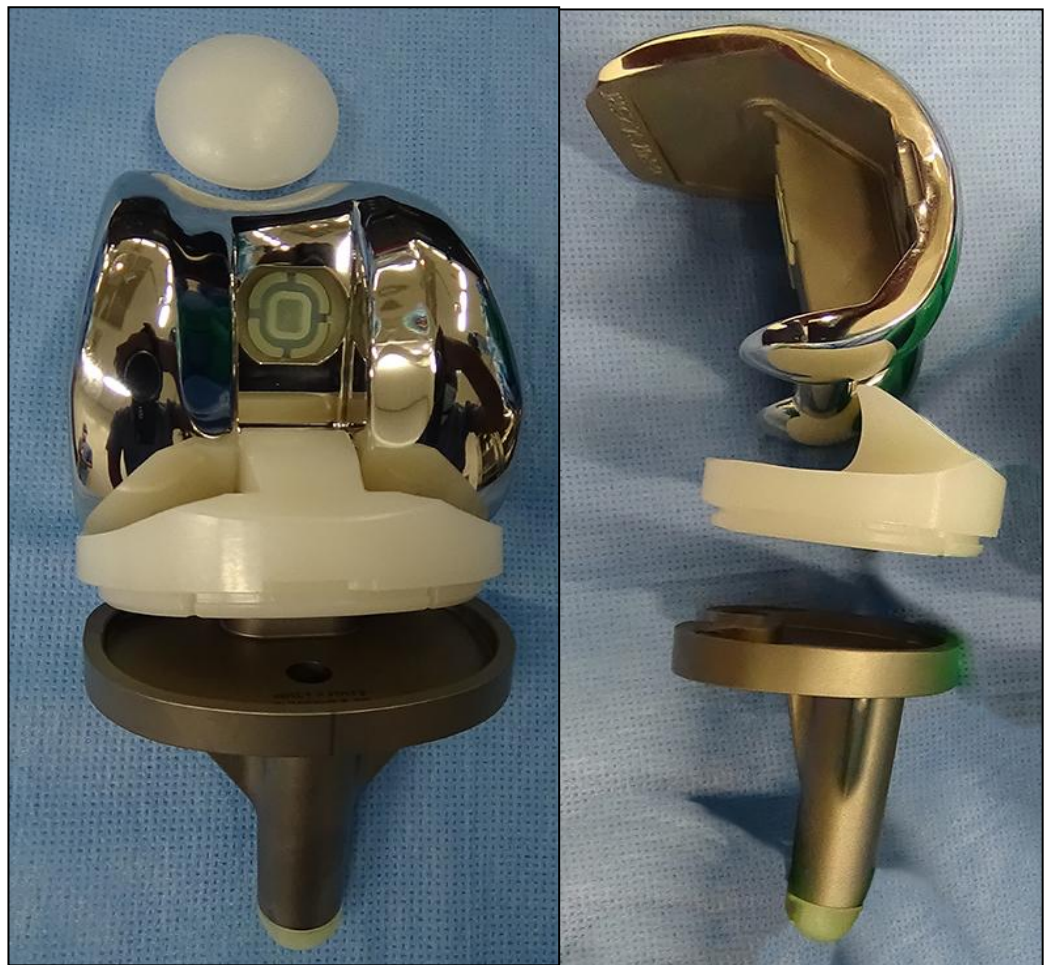


FIGURA 1. Prótese total do joelho com plataforma tibial fixa
(Depuy, Johnson & Johnson)



FIGURA 2. Prótese total do joelho com plataforma tibial móvel
(LCS, Depuy, Johnson & Johnson)



4.5 Critérios de inclusão

1. Pacientes de ambos os gêneros, com idades entre 55 e 70 anos, que apresentavam sinais e sintomas compatíveis com osteoartrose de joelho (dor, limitação funcional, restrição das atividades cotidianas, fraqueza, edema, deformidade, crepitação), que não responderam ao tratamento conservador e tiveram indicação de artroplastia total de joelho.

2. Sinais de osteoartrose tricompartmental (comprometimento dos compartimentos medial, lateral e femoropatelar) do joelho na radiografia simples nas incidências posteroanterior com carga, perfil e axial de patela.

3. Osteoartrose de joelho grau III, IV ou V de AHLBÄCK (1968) modificada por KEYES e GOODFELLOW (1992, ANEXO 4), avaliada por meio de radiografias de joelho com carga.

4. Pacientes que compreenderam, concordaram espontaneamente e assinaram a carta de informação (ANEXO 1) bem como o termo de consentimento livre e esclarecido. (ANEXO 2);

4.6 Critérios de não inclusão

1. Infecção (local ou sistêmica).
 2. Artrose bilateral que demandasse artroplastia bilateral.
 3. Deformidade de flexão fixa ≥ 10 graus.
 4. Desvio angulares em varo/valgo ≥ 25 graus.
 5. Defeito focal de tumor.
-

6. Substituição anterior da articulação.

7. Condições físicas que tenderiam a eliminar o suporte de implante adequado, como, por exemplo, qualidade ou quantidade óssea insuficiente (resultante de câncer, deslocamento congênito ou osteoporose), comprometimento neuromuscular, obesidade mórbida, deficiência vascular no membro afetado, ausência de força muscular apoiando as estruturas e neuropatia da articulação.

8. Presença de doenças reumáticas e ortopédicas em outra articulação interferentes na marcha.

9. Realização de cirurgias ortopédicas na coluna, quadris, joelhos, tornozelos ou nos pés, nos seis meses anteriores à cirurgia do joelho, potencialmente interferentes na marcha.

4.7 Critérios de exclusão

1. Pacientes decarada ou potencialmente incapazes de retornar para acompanhamento (ou que tenham apresentado insegurança em retornar para acompanhamento).

4.8 Randomização

Os pacientes elegíveis pelos critérios de inclusão e de exclusão foram randomizados em dois grupos: o primeiro recebeu implante de artroplastia total de joelho com plataforma tibial fixa (grupo A). O segundo recebeu ATJ com plataforma tibial móvel (grupo B). O método de randomização utilizado foi a permuta em blocos, com o objetivo de manter

uma distribuição semelhante do número de pacientes em cada grupo estudado. Blocos de oito pacientes foram criados, com diferentes combinações. Envelopes lacrados, opacos e numerados de 1 a 64 continham o grupo ao qual cada paciente pertencia (grupo A ou B, conforme figura 3).

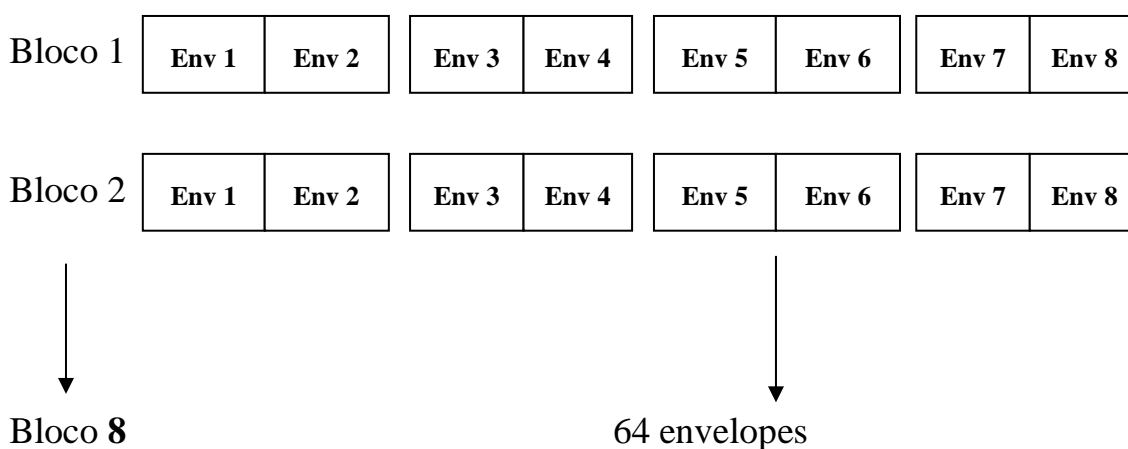


FIGURA 3. Esquema utilizado de randomização em blocos

4.9 Alocação oculta

A alocação foi gerada em uma central independente por meio de envelopes opacos, selados e numerados sequencialmente de 1 a 64.

O envelope do paciente somente foi aberto no centro cirúrgico, após incisão da pele e realização do corte tibial inicial. Portanto, o cirurgião somente tomou conhecimento se o paciente pertencia ao grupo A ou B no centro cirúrgico.

4.10 Cegamento

Houve cegamento para as seguintes partes:

- a) *Participante cego*: o paciente não soube em nenhum momento a qual grupo pertencia (grupo A, com plataforma tibial fixa, ou grupo B, com plataforma tibial móvel).
- b) *Avaliador de desfechos cego*: a avaliação foi realizada por uma fisioterapeuta com especialização em fisioterapia motora, mas que não sabia qual grupo o paciente avaliado tinha sido randomizado.

4.11 Manejo de perdas e desistências

Todas as perdas de acompanhamento e desistências foram computadas. Para tanto, realizou-se a análise dos dados obtidos baseado no grupo para qual o paciente tinha sido selecionado.

4.12 Técnica cirúrgica

Todas as próteses foram implantadas pelo mesmo cirurgião. Em todos os pacientes, realizou-se bloqueio anestésico do tipo raquimedular. Antibioticoterapia profilática com cefazolina sódica (kefazol[®], Antibióticos

do Brasil Ltda. – ABL, Cosmópolis/SP) foi utilizada por 48 horas. Garrote pneumático foi usado rotineiramente. Todos os componentes foram cimentados.

A técnica cirúrgica foi como a descrita a seguir:

O procedimento cirúrgico começou com uma incisão na linha média de aproximadamente 25 cm, passando sobre a patela e estendendo a uma distância igual proximal e distalmente.

O joelho foi exposto por uma artrotomia parapatelar medial, realizada o mais retamente possível, contornando o bordo medial da patela. Esta foi evertida e luxada lateralmente, e a maior parte do coxim, removida. Os ligamentos cruzados, anterior e posterior, também foram removidos. Ambas as próteses tinham o componente femoral similar e todas eram estabilizadas posteriormente.

Foi realizado primeiro o corte ósseo tibial, horizontal, usando guia extramedular para a tibia e intramedular para o fêmur.

Qualquer desequilíbrio ligamentar foi corrigido com a liberação apropriada.

Joelhos com deformidades fixas tinham liberação das partes moles contraturadas do lado medial ou lateral, de acordo com a deformidade, para obtenção de um balanço ligamentar simétrico tanto em flexão como em extensão. A típica deformidade em varo foi tratada com liberação subperiosteal do ligamento colateral medial profundo, seguido de liberação subperiosteal de parte do ligamento colateral medial superficial e da inserção do semimembranoso na tibia medial e proximal. Nenhum paciente requereu a liberação de toda a “pata de ganso” na tibia proximal. Paciente

com deformidade fixa em valgo foi tratado com liberação tipo “*pie-crust*” das estruturas em extensão, flexão ou ambos, incluindo liberação da banda iliotibial, ligamento colateral lateral, cápsula posterolateral e tendão poplíteo, se necessário, obtendo um espaço em flexão e extensão simétricos.

A patela foi substituída em todos os pacientes do estudo e a ressecção óssea para essa substituição foi realizada com guias próprios do instrumental.

O teste do polegar descrito por EWALD (1991) foi utilizado para avaliar a necessidade da liberação retinacular lateral.

Foi utilizado dreno de sucção por 24h de rotina. Para a profilaxia tromboembólica, os pacientes receberam heparina de baixo peso molecular (Fraxiparine[®], Sanofi Winthrop Farmacêutica Ltda.) por 14 dias.

4.13 Reabilitação

Todos os pacientes foram submetidos ao mesmo protocolo de fisioterapia, tendo ficado hospitalizados por cinco dias, média. O apoio parcial foi permitido a partir da primeira semana com andador e, a partir da segunda semana, com duas muletas. A proteção com uma muleta foi encorajada a partir da terceira semana e, a partir da quarta semana já era permitido o apoio total do membro operado. A reeducação ativa era

iniciada a partir do segundo dia, com flexões ativa e passiva imediata, conforme tolerável. A mobilização patelar era iniciada no primeiro dia de pós-operatório. Durante o período de internação hospitalar o paciente foi mantido em uma máquina de movimentação passiva e contínua (MPC), duas vezes ao dia por uma hora, utilizado de forma padronizada e conforme sua tolerância. O objetivo era obter uma flexão de 90° até a data da alta hospitalar. Após 14 dias de cirurgia, os pacientes foram encaminhados para o tratamento fisioterápico no ambulatório de fisioterapia. Subir e descer escadas era permitido a partir da quarta semana. Eletroanalgesia foi utilizada até alívio da dor, e crioterapia, iniciada no primeiro dia de pós-operatório, por 20 minutos, duas vezes por dia. O uso de bicicleta ergométrica era iniciada assim que a amplitude de movimento articular permitisse. A propriocepção era introduzida conforme tolerância do paciente, em geral a partir da quinta semana em solo estável e da oitava semana em solo instável.

O protocolo de reabilitação foi o mesmo para os dois grupos de pacientes.

4.14 Procedimentos

4.14.1 Ficha de avaliação

Para a coleta dos dados, foi elaborada uma Ficha de Avaliação Clínica (APÊNDICE) elaborada especificamente para realização deste

estudo. Todos os pacientes admitidos tiveram as seguintes avaliações documentadas nessa ficha:

- a. Dados de identificação do paciente, dados demográficos, dados sobre a doença atual, exame físico e dados radiográficos;
 - b. Para avaliar dor, aplicou-se no pré-operatório, com 12 e 24 meses de pós-operatório a Escala Visual Analógica (EVA), constituída de uma linha horizontal, frequentemente de 10 cm de comprimento e extremidades com categorias verbais ou âncoras identificando um valor mínimo e um máximo, sendo “0” sem dor nenhuma e “10” representando a máxima dor imaginável. Ao examinado era pedido que fizesse um registro, ao longo da linha, representativo da variável estimada (NEYMAN, 1994; JENSEN, CHEN & BRUGGER, 2003). A esse registro, posteriormente, foi atribuído pelo pesquisador um valor numérico por meio da utilização de uma régua milimétrica.
 - c. Realizou-se a avaliação dos sintomas e função no pré-operatório e no pós-operatório com 12 e 24 meses de seguimento, por meio da pontuação "*Knee Outcome Survey- Activities of Daily Living Scale*" – ADLS, traduzida e validada para o português (NIGRI *et al*; 2007) que tem como objetivo demonstrar a mensuração funcional imposta por afecções no joelho durante as atividades de vida diária. É composto por 14 itens, com alternativas de respostas fechadas, sendo assim divididos: os itens de 1 a 6 mensuravam os sintomas, e os itens de 7 a 14 eram relacionados à função durante atividades de vida diária. A pontuação incluía apenas os 14 itens, sendo a pontuação máxima igual a 70 pontos, transformados na mensuração,
-

que era graduada de 0 a 100. O ADLS também incluía três itens adicionais que não foram inseridos na pontuação. As respostas desses itens eram relatadas separadamente para fornecer uma descrição global do nível de função do indivíduo. Um item era designado para eleger a taxa global de função do joelho durante atividades diárias usuais do indivíduo numa escala de 0 a 100, sendo 100 o nível da função prévia à lesão / trauma e 0 (zero), incapacidade de realizar qualquer atividade diária rotineira. Nos dois itens remanescentes, o indivíduo era questionado a descrever o seu nível geral de função do joelho durante atividades diárias e a taxa de seu nível atual de atividades diárias como normal, quase normal, anormal, extremamente anormal.

4.14.2 Análise da cinemática angular

Neste trabalho focamos nossa atenção na análise da cinemática angular da marcha, particularmente no plano transversal, estudando mais especificamente os movimentos de rotação axial femorotibial do joelho, excluindo as forças envolvidas para realizar o movimento. Por essa análise torna-se possível descrever se existem diferenças nos movimentos rotacionais para deambular em linha reta, subir e descer um degrau de escada, bem como sentar-se e levantar-se de uma cadeira nos dois grupos envolvidos no estudo.

O uso da análise da cinemática com um sistema de marcadores é uma técnica que usa sensores ópticos compostos por câmaras de imagem, para documentar movimentos humanos que são capturados por meio da colocação de identificadores anatômicos. Segundo NESTER (2000), a colocação de marcadores na superfície cutânea constitui o método mais frequente para medir o movimento humano, e os sistemas de documentação com marcadores visíveis constituem o meio mais utilizado em biomecânica para análise cinemática da marcha. No presente estudo, utilizamos o sistema Vicon MX40 (*Oxford metrics group*, UK), um dos mais utilizados na atualidade para aquisição e documentação dos dados da cinemática da marcha.

Os pacientes foram submetidos ao protocolo de mensurações antropométricas solicitadas pelo sistema Vicon® para a realização do exame tridimensional da marcha, composto de altura, peso, distância entre o acrômio e o ombro, espessura das mãos, distância entre as espinhas ilíacas anterossuperiores, comprimento dos membros inferiores, diâmetros dos cotovelos, punhos, joelhos e tornozelos e a mensuração da torção tibial.

4.14.3 Cinemática tridimensional da marcha

Para a aquisição dos dados da cinemática foi utilizado o sistema Vicon MX 40 (Oxford Metrics Group; UK), constituído por um sistema de visão composto por oito câmaras de infravermelho de frequência máxima de 2000 frames por segundo (fps), uma câmara vídeo-blaster e duas câmaras de vídeo VGA com IV. (Figura 4)

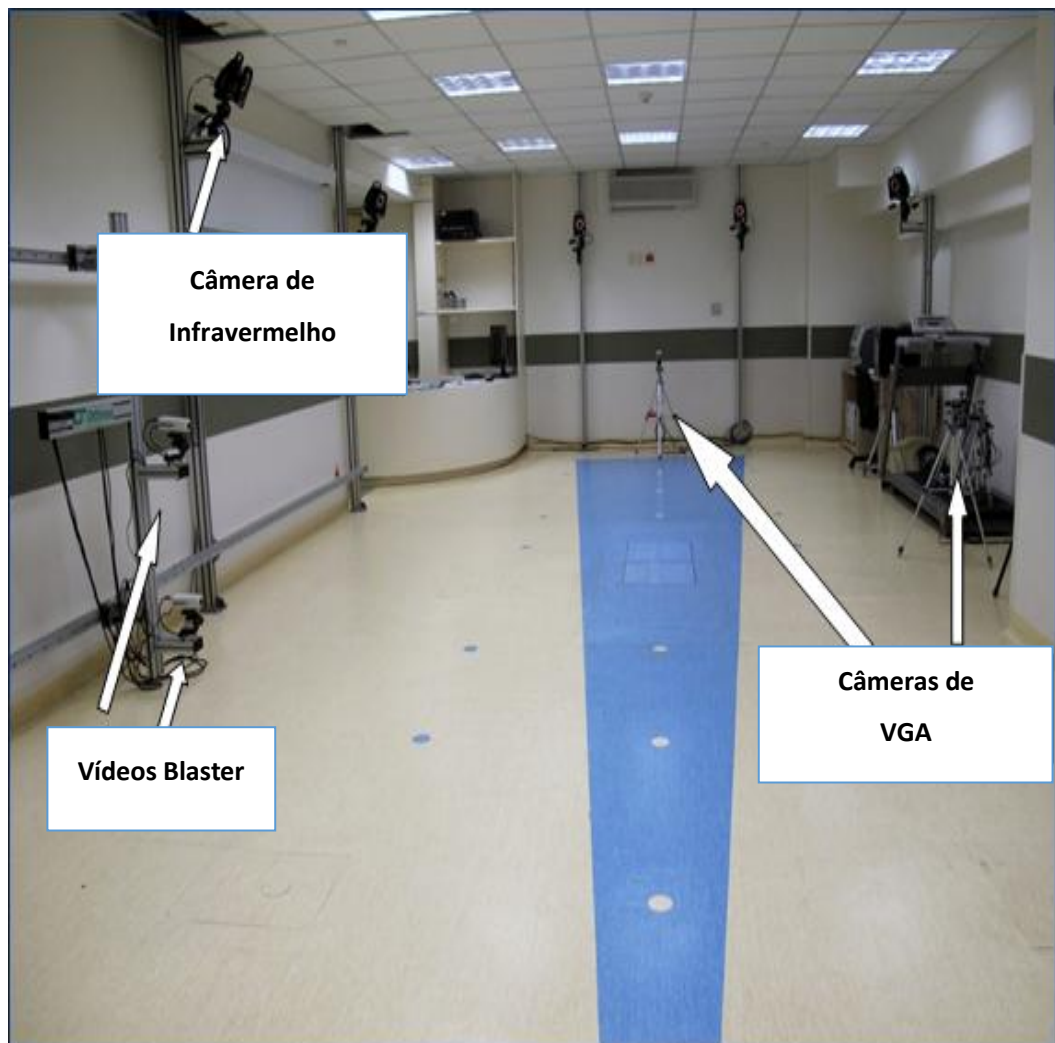


FIGURA 4. Sistema de captura de imagem

Cada câmera tem emissores de infravermelho, que circundam a lente, e receptores de espectro de resposta sensível ao infravermelho. Dessa maneira emissor e receptor cobrem sempre a mesma área (Figura 5).

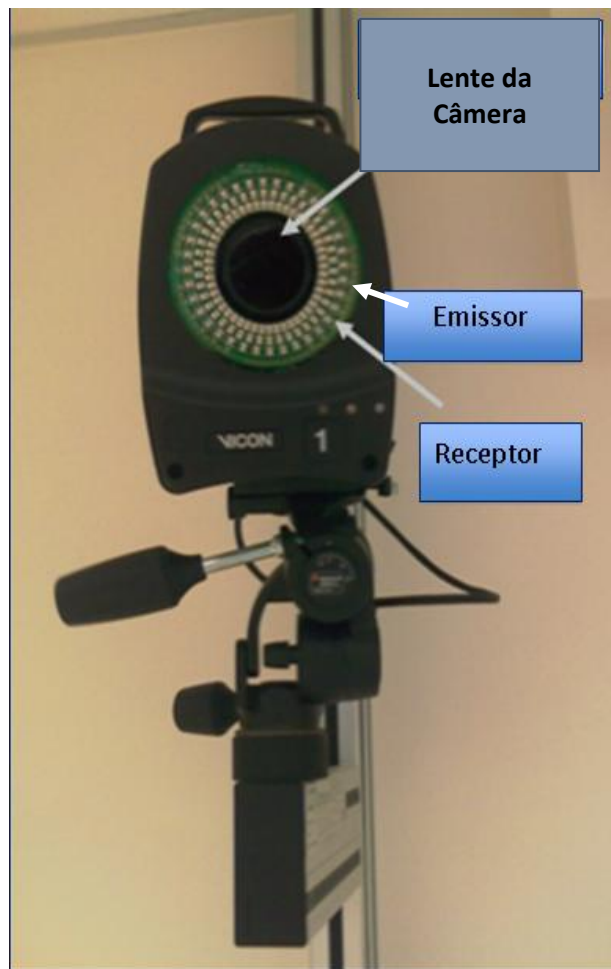


FIGURA 5. Câmera de IV

Cada câmera varrerá vários pontos no espaço, supervisionando uma área pré-determinada, sendo que são necessárias pelo menos três câmeras para a obtenção de imagens 3D com a posição de cada marcador no espaço. Um número maior de câmeras foi utilizado para garantir a captação em situações onde haja obstrução de outra, durante a marcha. Todas essas câmeras estão conectadas a um computador por meio de um circuito de interface (para as câmeras).

Uma vez na memória de vídeo, os dados serão transferidos para um segundo computador. Neste, um software próprio, Nexus[®], foi utilizado

para processamento e reconstrução da imagem 3D dos marcadores por meio de um modelo biomecânico e diversos algoritmos matemáticos (Figura 6).

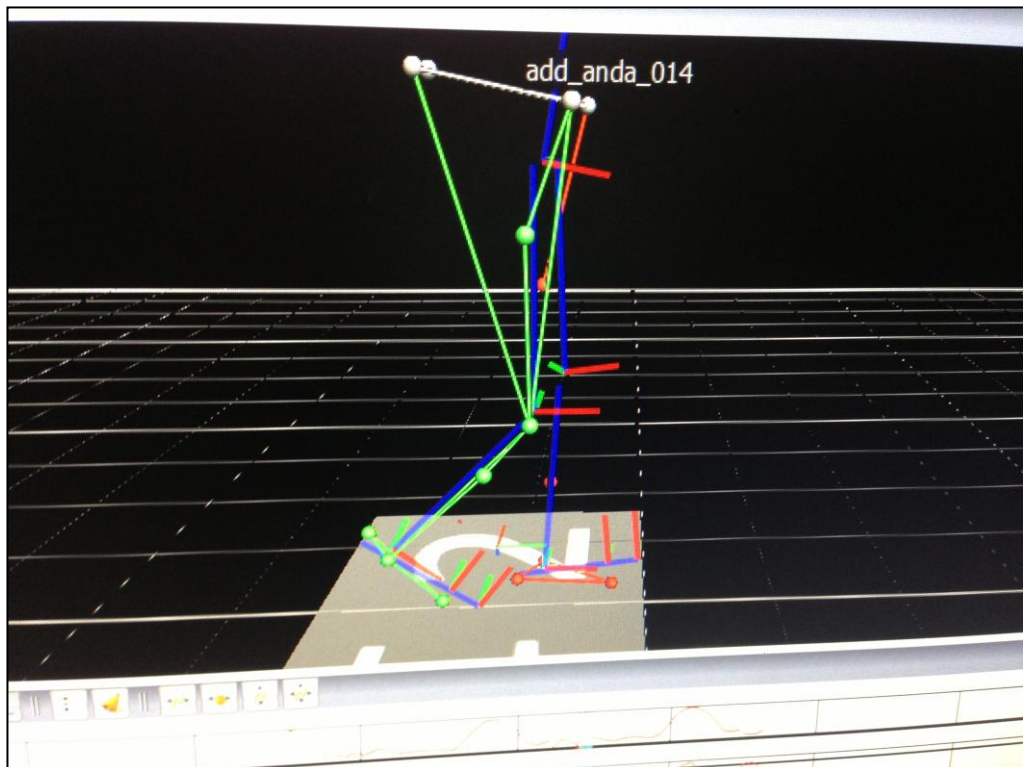


FIGURA 6. Visibilização no monitor do processamento e reconstrução da imagem

4.14.4 Familiarização dos pacientes com os equipamentos e procedimentos

Todos os pacientes foram familiarizados com os equipamentos, sendo instruídos sobre a execução da tarefa e sobre a sequência das atividades a serem realizadas.

Ao demonstrarem entendimento quanto à tarefa a ser realizada, os pacientes a executaram de forma simulada, como treino, deambulando na pista de coleta dos dados cinemáticos.

4.14.5 Preparação dos pacientes

Todos os participantes foram instruídos a usarem roupas apropriadas que o permitissem a colocação dos marcadores e a leitura destes pelas câmeras.

Para melhor fixação dos marcadores, a pele era limpa com algodão e álcool 70%.

4.14.6 Colocação dos marcadores

Os marcadores (Figura 7) são esferas de poliestireno envolvidas por uma fita adesiva revestida de esferas microscópicas de vidro sobre uma base de plástico para fixação, por fita dupla face, na pele do paciente. Seu formato permite que a luz seja refletida em todas as direções, não importando a posição, desde que eles permaneçam no campo de visão do conjunto de câmeras utilizado. Por serem de composição leve, não causam incômodos nem dificultam os movimentos.

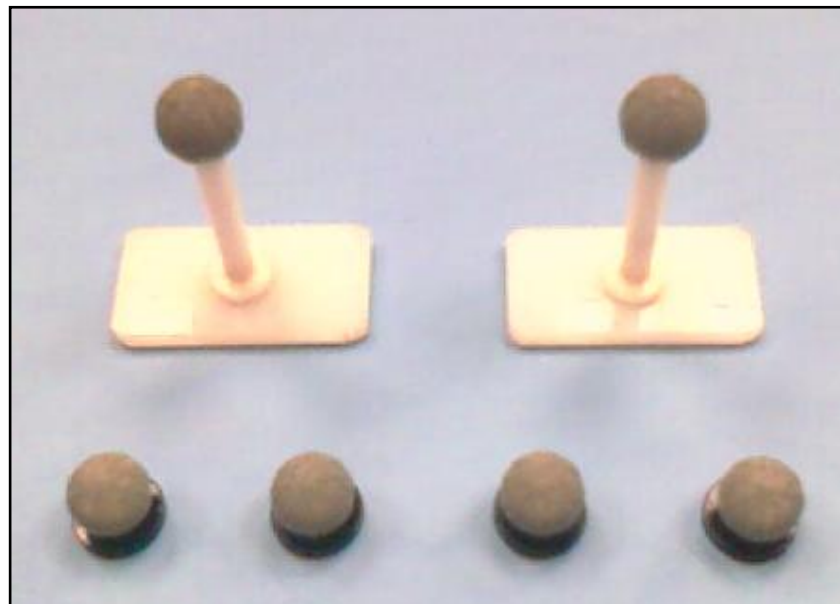


FIGURA 7. Marcadores

Esses marcadores serão fixados em 18 pontos anatômicos (Figuras 8 e 9) pré-definidos, representando projeções ósseas, como espinhas ilíacas anterossuperiores, côndilos femorais etc. que servirão de referência para o sistema VICON[®] realizar a análise do movimento. Esse conjunto de marcadores foi utilizado para estimar a posição do centro articular, calculando a cinemática das articulações, em especial a do joelho.



FIGURA 8. Marcadores fixados no paciente



FIGURA 9. Marcadores fixados no paciente

4.14.7 Descrição das atividades:

A primeira atividade realizada foi a de deambular em uma pista demarcada no solo de 1,5x4,0 m (figura 10) quantas vezes fossem necessárias para obtenção de três movimentos perfeitos (movimento em que os marcadores eram visíveis durante toda a tarefa).



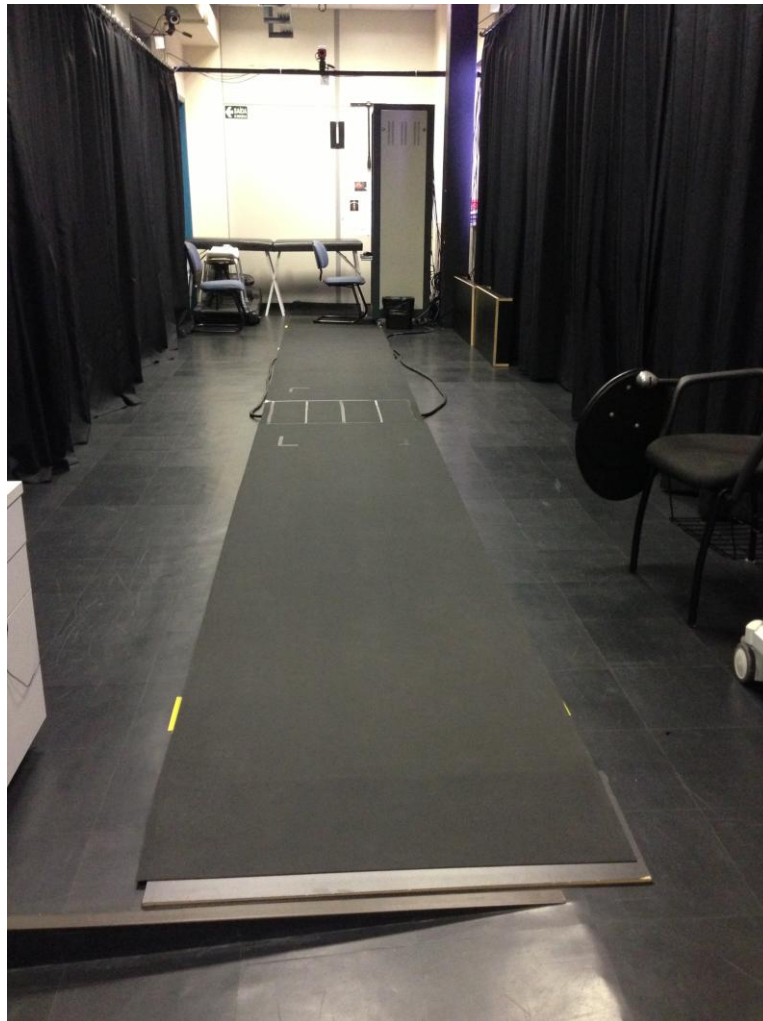


FIGURA 10. Pista para realização da marcha

Os pacientes eram orientados a deambular normalmente em velocidade confortável. Após realizarem a primeira atividade, foram orientados a sentar-se (segunda atividade) e levantar-se de uma cadeira (terceira atividade), além de subir (quarta atividade) e descer um degrau de escada (quinta atividade) (Figuras 11 e 12). Da mesma forma, as tarefas eram realizadas até obtenção de movimentos perfeitos.

Orientamos propositalmente que, na subida do degrau, os pacientes colocassem na frente a perna operada, subissem o degrau e, em seguida, levassem a perna não operada, sobrecarregando desta forma o joelho operado. Já para a atividade de descer o degrau de escada orientamos o paciente a colocar sempre na frente a perna operada e depois a contralateral (não operada) para desta forma, fazerem sobrecarga no joelho operado.

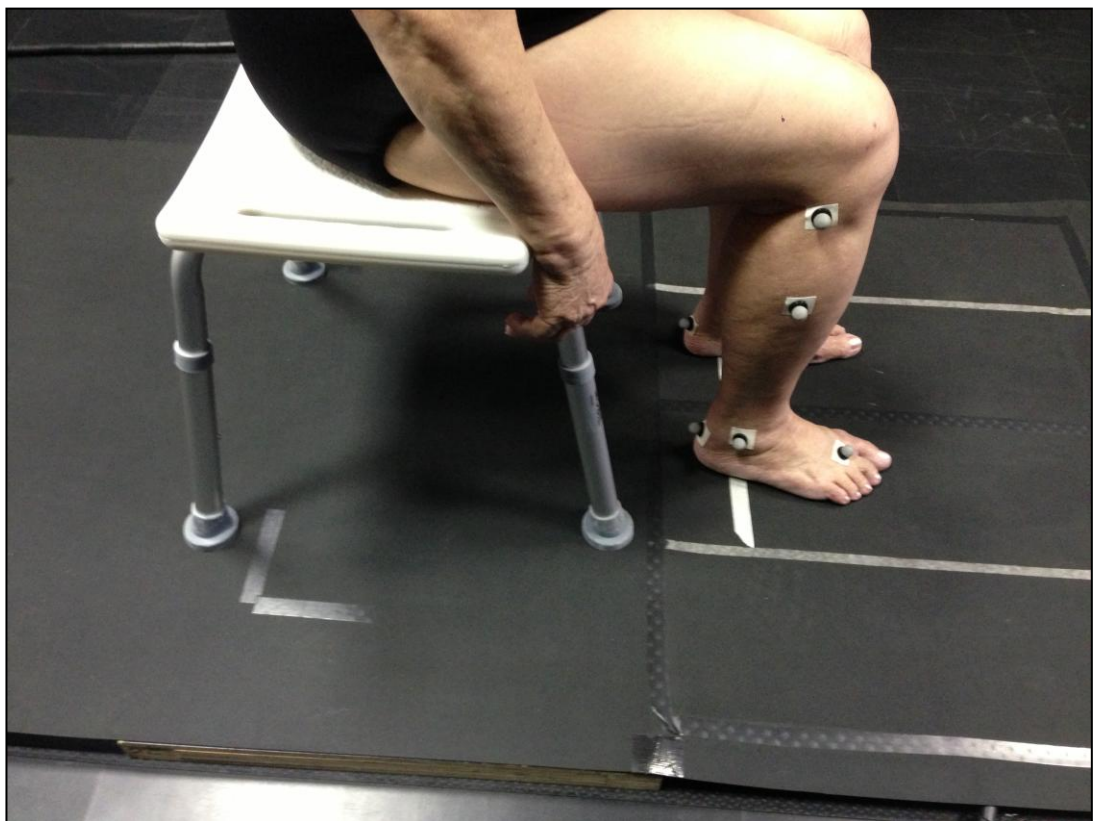


FIGURA 11. Paciente em posição para realizar tarefa de sentar-se e levantar-se

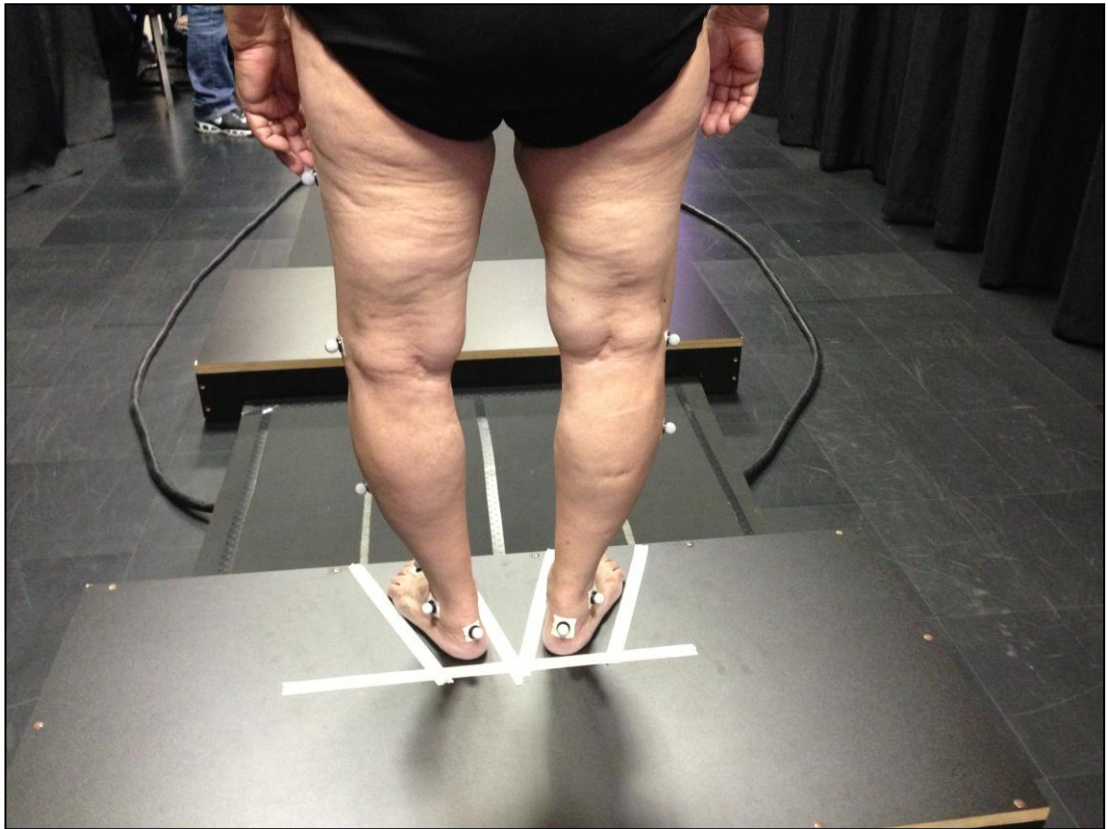


FIGURA 12. Paciente em posição para realizar tarefa de subir e descer degrau de escada

4.14.8 Processamento dos dados

Os dados cinemáticos tridimensionais da articulação do joelho foram processados, ou seja, selecionados ciclos de marcha por meio do *software* Nexus®, e transformados em gráficos (Figura 13).

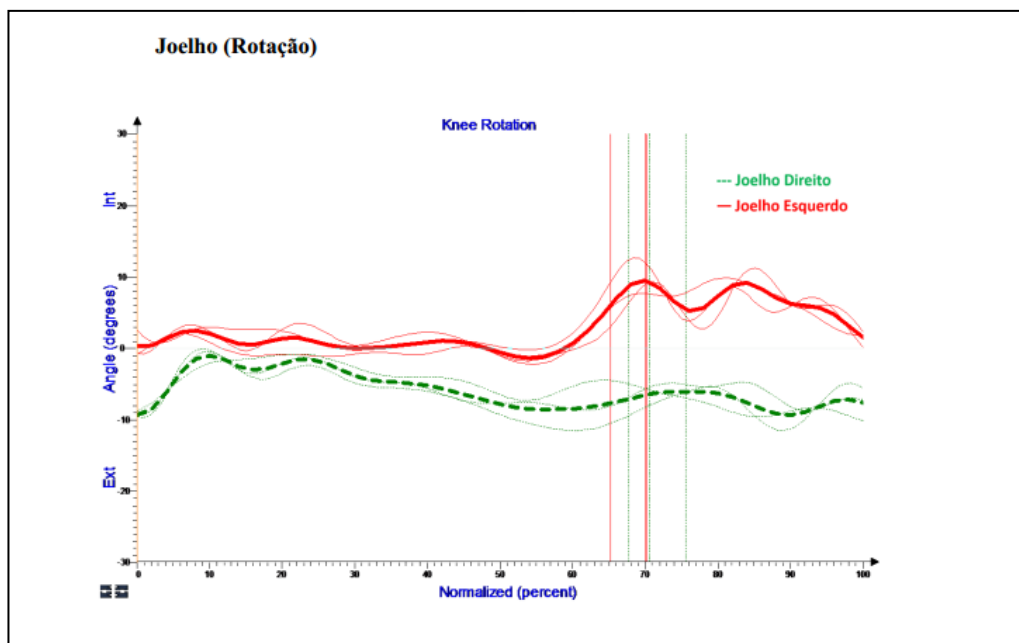


FIGURA 13. Gráfico demonstrativo da rotação axial do joelho

Os dados relacionados à cinemática angular do joelho foram, então, coletados e analisados.

4.14.9 Materiais para análise da cinemática

Foram utilizados como materiais já constituintes do laboratório supracitado:

- balança antropométrica;
 - paquímetro (consiste em uma régua graduada, com encosto fixo, sobre a qual desliza um cursor, sendo usado para medir as dimensões lineares dos segmentos corporais);
 - fita adesiva dupla face e caneta dermográfica;
 - esferas de poliestireno de 25 cm;
 - fita adesiva revestida de esferas microscópicas de vidro;
 - Vicon MX 40 (*Oxford Metrics Group*; UK) constituído por oito câmeras de infravermelho de frequência máxima de 2000 *frames*;
 - computador para o tratamento do sinal de vídeo e demais equipamentos chamados ULTRANET[®];
 - *software* Nexus.
-

4.15 Desfechos clínicos

4.15.1 Desfecho clínico primário

Foram considerados como desfecho clínico principal deste estudo os valores da cinemática angular (rotação femorotibial axial) avaliados por meio da análise tridimensional da marcha.

4.15.2 Desfechos clínicos secundários

Foram considerados como desfechos clínicos secundários os sintomas e limitações nas atividades de vida diária avaliados por meio da pontuação "*Knee Outcome Survey- Activities of Daily Living Scale*" – ADLS, além da dor, mensurada pela escala visual analógica da dor.

4.16 Coleta de dados:

A coleta de dados foi documentada de acordo com o cronograma a seguir:

TABELA 1. Cronograma coleta de dados

Ficha registro clínico	Visita pré-operatória	12 meses Pós-op.	24 meses Pós-op.
História clínica	X	X	X
Dados demográficos	X	X	X
Exame do joelho	X	X	X
Radiografias	X		
Inclusão/ exclusão	X		
ADLS	X	X	X
EVA	X	X	X
Análise da cinemática			X

4.16.1 Cálculo do tamanho da amostra

Para a comparação das próteses de joelho fixa e rotatória, tendo como parâmetro principal de avaliação o grau de rotação femorotibial analisado por meio da cinemática angular do joelho, foram calculadas as amostras necessárias em cada grupo supondo confiança de 95% e poder de 80%. Para diferenças esperadas no grau de rotação axial de 3°, com base em estudos anteriores (DENNIS *et al*, 2003; RANAWAT *et al*, 2004; CHUN-HSIUNG, JIAN-LONG & CHENG KUNG, 2007), onde se observou a variabilidade no grau de rotação de aproximadamente 4° (DP=4°), a amostra necessária em cada grupo é de pelo menos 28 pacientes (Tabela 2).

TABELA 2. Amostra necessária por grupo para comparação dos graus de rotação axial supondo algumas diferenças esperadas entre os grupos

Diferença esperada (graus)	Confiança (%)	Poder (%)	Amostra por grupo
1°	95	80	251
2°	95	80	63
3°	95	80	28
6°	95	80	7

A Tabela 2 mostra que para uma diferença clinicamente importante entre as duas próteses de joelho, com rotação axial de 3°, seriam necessários 28 pacientes em cada grupo para provar essa diferença esperada caso ela exista.

Admitindo uma taxa de perda de acompanhamento e desistência de 10%, a admissão continuará, pelo menos, até 62 pacientes.

Métodos estatísticos

Para elaboração deste estudo foram observados 64 pacientes que receberam próteses de joelho, sendo 32 com prótese fixa e 32 com prótese rotatória. Os pacientes foram seguidos por dois anos, tendo sido avaliados

no pré-operatório, após um ano e dois anos relativamente à função, sintomas e dor.

Avaliou-se ainda, o ângulo de rotação axial femorotibial, tanto no lado operado como no contralateral, além de características pessoais.

O objetivo do estudo estatístico era avaliar se os pacientes apresentavam características diferentes entre os grupos, se a rotação no lado operado diferia entre os tipos de prótese e qual o tipo de prótese apresentava maior concordância entre o lado operado e o não operado, além de avaliar se a função, sintomas e dor diferia entre os grupos ao longo do seguimento.

As características qualitativas dos pacientes foram descritas segundo tipo de prótese com uso de frequências absolutas e relativas e verificada a existência de associação entre os tipos de prótese e as características com uso de testes quiquadrado (KIRKWOOD & STERNE, 2006). As características quantitativas dos pacientes foram descritas segundo tipos de prótese com uso de medidas-resumo (média, desvio-padrão, mediana e quartis, P25 e P75) e comparadas entre os grupos com uso de análise de testes t-Student (KIRKWOOD & STERNE, 2006).

Os ângulos de rotação no lado operado foram descritos segundo grupos com uso de medidas-resumo e comparados entre os grupos com uso de testes *t-Student*. Foram descritos, também, os ângulos da rotação do lado não operado e calculados os coeficientes de correlação intraclasse com os respectivos intervalos com 95% de confiança (FLEISS, 1986) para cada tipo de prótese, para avaliar a concordância do ângulo de rotação entre o lado operado e o não operado em cada atividade avaliada.

Foram aplicados testes Kolmogorov-Smirnov (KIRKWOOD & STERN, 2006) para avaliar se os dados das escalas apresentaram distribuição normal, tendo sido rejeitada essa suposição devido à assimetria de distribuição dos dados. Para as medidas de flexão, extensão e ângulo de classificação do joelho (varo/valgo), a suposição de normalidade foi aceita.

Os escores de função, sintomas e escala visual analógica de dor foram descritos segundo tipos de prótese em cada momento de avaliação e comparados entre os tipos de prótese e momentos com uso de análises de equações de estimação generalizadas com distribuição marginal normal e função de ligação logarítmica devido à assimetria de distribuição dos escores, supondo correlação autoregressiva de primeira ordem entre os momentos de avaliação (McCULLAGH, NELDER, 1989). As análises foram seguidas de comparações múltiplas de Bonferroni (NETER, *et al*, 1996) para comparar os grupos e momentos quando significativas as diferenças nos escores. Para comparação das medidas de flexão, extensão e ângulo de classificação do joelho entre os tipos de prótese e momentos de avaliação, foram realizadas equações de estimação generalizadas com distribuição marginal normal e função de ligação identidade, supondo correlação autoregressiva de primeira ordem entre os momentos de avaliação.

Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

4.16 Caracterização do estudo

Dos 328 pacientes elegíveis, 264 foram excluídos. Sessenta e quatro deles foram randomizados, sendo 32 alocados para o grupo A e 32, para o grupo B. Nenhum paciente descontinuou o seguimento.

Este estudo foi desenhado para ser o mais consistente possível com as orientações da mais recente revisão do CONSORT para ensaios clínicos randomizados não farmacológicos. Este ensaio clínico foi registrado no ClinicalTrials.gov (NCT1111-1173-7327)

O fluxograma abaixo apresenta o delineamento e a distribuição dos pacientes na investigação.

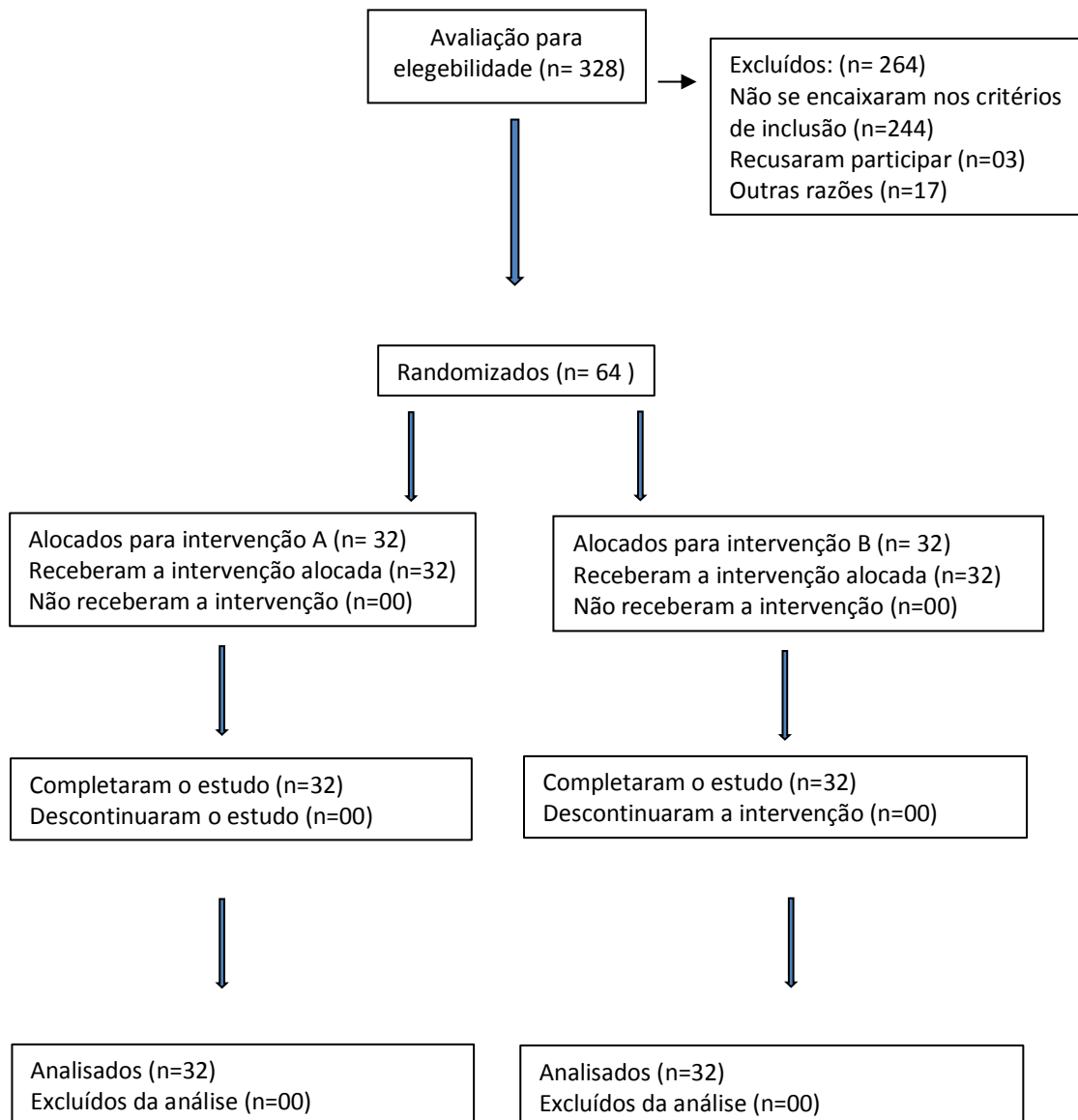


FIGURA 14. Fluxograma das fases

RESULTADOS

5. RESULTADOS

De novembro de 2011 a dezembro de 2012, 64 pacientes foram submetidos ao tratamento cirúrgico de artroplastia total de joelho, sendo 46 do gênero feminino e 18, do masculino. A média de idade foi de 65,7 anos.

TABELA 3. Descrição das características pessoais dos pacientes segundo tipos de prótese e resultado dos testes estatísticos

Variável	Tipo de prótese		Total (N = 64)	p
	Fixa (N = 32)	Rotatória (N = 32)		
Gênero, n (%)				0,578*
Feminino	22 (68,8)	24 (75)	46 (71,9)	
Masculino	10 (31,2)	8 (25)	18 (28,1)	
Lado operado, n (%)				0,134*
Direito	19 (59,4)	13 (40,6)	32 (50)	
Esquerdo	13 (40,6)	19 (59,4)	32 (50)	
Idade (anos)				0,289
media (DP)	66,2 (4)	65,2 (3,2)	65,7 (3,6)	
mediana (P25; P75)	68 (63; 70)	65,5 (63,3; 68)	66 (63; 69)	
Peso (Kg)				0,693
media (DP)	80,4 (17)	81,9 (13,7)	81,2 (15,3)	
mediana (P25; P75)	78 (70; 83)	80 (70; 92)	78,5 (70; 90)	
Altura (m)				0,376
media (DP)	1,64 (0,09)	1,62 (0,07)	1,63 (0,08)	
mediana (P25; P75)	1,64 (1,58; 1,68)	1,63 (1,6; 1,68)	1,63 (1,6; 1,68)	
IMC (Kg/m²)				0,266
media (DP)	29,8 (4,8)	31,1 (4,1)	30,5 (4,5)	
mediana (P25; P75)	29,2 (26,1; 32,6)	32,1 (27,7; 33,3)	29,9 (27,2; 33,2)	

Teste t-Student; * Teste qui-quadrado

A Tabela 3 mostra que as características pessoais avaliadas não apresentaram associação ou diferenças estatísticas significativas entre os

tipos de prótese ($p > 0,05$), ou seja, os grupos foram homogêneos para as características avaliadas.

TABELA 4. Descrição amplitude do movimento articular (medidas de flexão, extensão) e deformidade ângular (desvio do eixo anatômico) do joelho segundo tipos de prótese, momentos de avaliação e resultado das análises

Variável	Momento	Tipo de prótese						P Tipo de prótese	P Momento	P Interação
		Fixa			Móvel					
		Média	DP	N	Média	DP	N			
Flexão	Pré	98,88	14,86	32	100,94	14,81	32	0,439	<0,001	0,650
	Pós	115,44	11,09	32	118,28	11,27	32			
Extensão	Pré	4,00	2,96	32	4,25	2,83	32	0,487	0,064	0,156
	Pós	3,81	2,48	32	2,84	2,45	32			
Varo/ Valgo	Pré	-4,88	9,09	32	-3,94	10,19	32	0,776	<0,001	0,642
	Pós	5,41	3,19	32	5,22	2,87	32			

A Tabela 4 mostra que as medidas de flexão, extensão e o desvio do eixo anatômico do joelho apresentaram comportamento médio nos tipos de prótese estatisticamente semelhante ao longo dos momentos de avaliação ($p_{\text{Interação}} > 0,05$), sendo que a flexão média aumentou estatisticamente com ambas as próteses ($p < 0,001$) e o ângulo anatômico do joelho que no pré era mais varo (média negativa) passou a valgo (média positiva) no pós ($p < 0,001$) independente do tipo de prótese. A extensão média não apresentou diferença entre pré e pós ($p = 0,064$), mas sugeriu redução em ambos os tipos de prótese. Nenhum parâmetro avaliado apresentou diferença estatística significativa entre os tipos de prótese ($p > 0,05$).

TABELA 5. Descrição dos ângulos de rotação no lado operado segundo tipos de prótese e resultado dos testes comparativos

Variável	Tipo de prótese	Média	DP	Mediana	P25	P75	N	p
Deambulação	Fixa	10,74	4,29	9,65	7,56	13,34	32	0,008
	Rotatória	13,31	3,08	12,97	11,23	14,89	32	
	Total	12,02	3,92	11,79	8,86	14,72	64	
Subir degrau	Fixa	9,95	4,75	9,98	6,78	12,06	32	0,013
	Rotatória	12,83	4,30	13,87	9,35	16,46	32	
	Total	11,39	4,72	11,13	7,87	14,80	64	
Descer degrau	Fixa	9,48	4,72	8,65	6,29	10,59	32	0,160
	Rotatória	11,06	4,10	11,50	7,94	13,35	32	
	Total	10,27	4,46	9,50	6,38	12,63	64	
Sentar cadeira	Fixa	12,92	7,72	11,15	7,34	17,05	32	0,209
	Rotatória	15,36	7,68	14,05	9,68	21,95	32	
	Total	14,14	7,74	12,82	7,89	19,17	64	
Levantar cadeira	Fixa	12,10	6,85	10,60	7,09	14,72	32	0,031
	Rotatória	16,09	7,61	15,79	10,63	20,85	32	
	Total	14,10	7,46	13,37	7,66	18,81	64	

Teste t-Student

Na Tabela 5, observa-se que o ângulo médio de rotação dos pacientes operados com prótese móvel foi estatisticamente maior na deambulação, ao subir degrau e ao levantar-se de cadeira ($p < 0,05$). Apenas para descer degrau e sentar-se em cadeira os ângulos médios de rotação foram estatisticamente iguais entre os tipos de prótese ($p = 0,160$ e $p = 0,209$ respectivamente), mas os ângulos médios observados também foram maiores na prótese com plataforma tibial móvel (Figura 15).

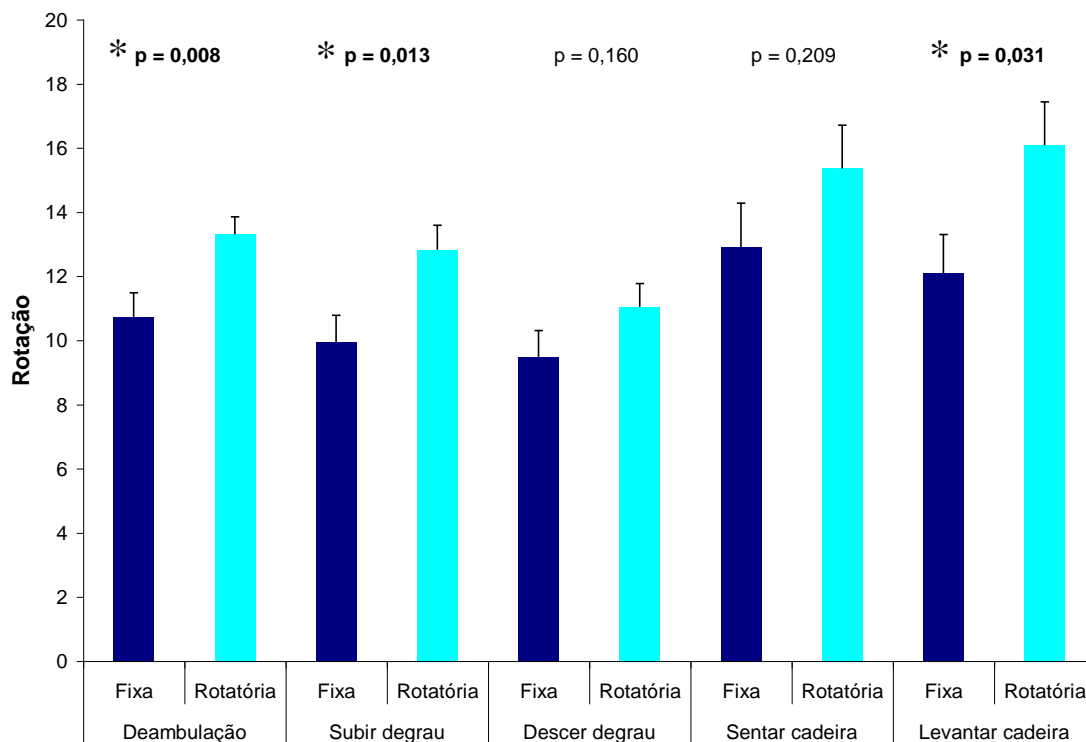


FIGURA 15. Gráfico dos ângulos médios de rotação e respectivos erros-padrão segundo tipos de prótese para cada atividade avaliada

TABELA 6. Descrição dos ângulos de rotação em cada atividade avaliada segundo tipos de prótese e resultado dos coeficientes de concordância

Variável	Tipo de prótese	Lado						CCI	IC (95%)	
		Operado			Controle				Inferior	Superior
		Média	DP	N	Média	DP	N			
Deambulação	Fixa	10,74	4,29	32	14,20	5,20	32	0,000	0,000	0,244
	Rotatória	13,31	3,08	32	11,65	3,82	32	0,472	0,150	0,702
Subir degrau	Fixa	9,95	4,75	32	11,36	4,79	32	0,345	0,014	0,612
	Rotatória	12,83	4,30	32	12,06	3,84	32	0,404	0,073	0,656
Descer degrau	Fixa	9,48	4,72	32	12,74	6,29	32	0,081	0,000	0,387
	Rotatória	11,06	4,10	32	12,14	5,01	32	0,091	0,000	0,421
Sentar cadeira	Fixa	12,92	7,72	32	17,28	6,28	32	0,180	0,000	0,470
	Rotatória	15,36	7,68	32	16,28	4,87	32	0,345	0,000	0,616
Levantar cadeira	Fixa	12,10	6,85	32	17,44	5,05	32	0,190	0,000	0,469
	Rotatória	16,09	7,61	32	16,23	5,44	32	0,344	0,000	0,617

A Tabela 6 mostra que apenas ao subir degrau houve algum nível de concordância nos ângulos de rotação entre o lado operado e o não operado ($CCI > 0$ e IC 95% positivo) em ambos os tipos de prótese. Nas demais atividades o intervalo de confiança do CCI atingiu zero no limite inferior, o que significa que não houve qualquer nível de concordância entre os lados.

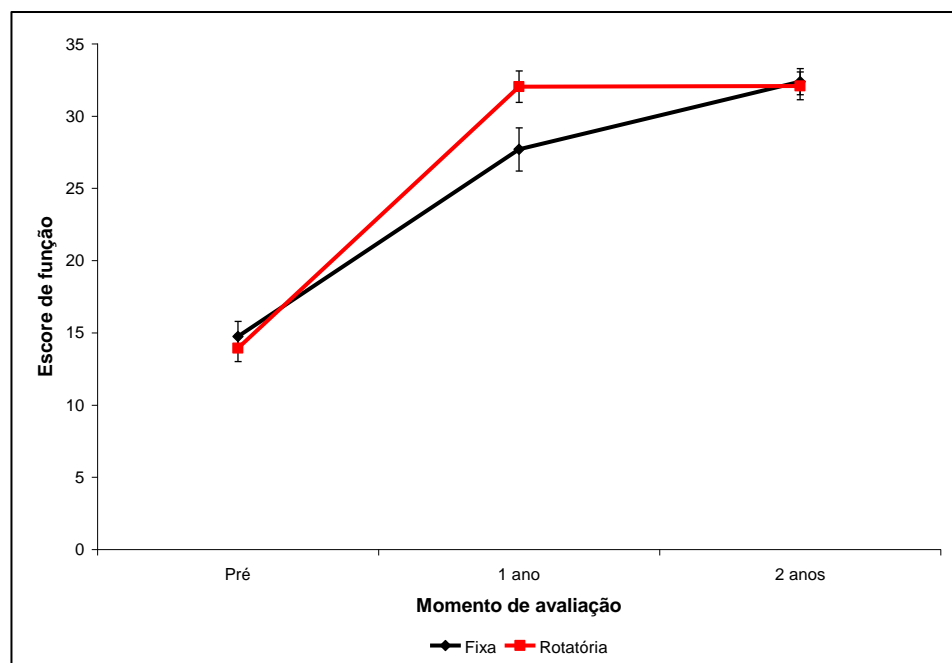


FIGURA 16. Gráfico dos perfis médios dos escores de função e respectivos erros-padrão segundo tipos de prótese

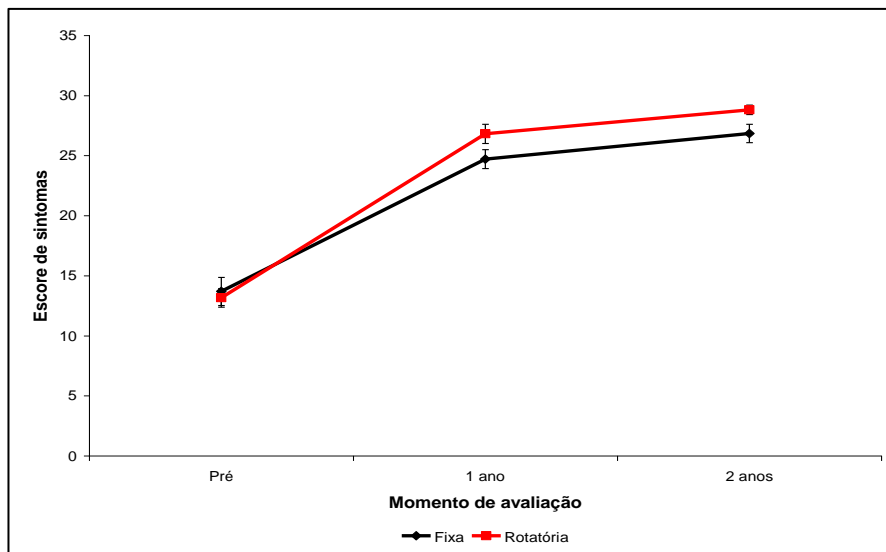


FIGURA 17. Gráfico dos perfis médios dos escores de sintomas e respectivos erros-padrão segundo tipos de prótese

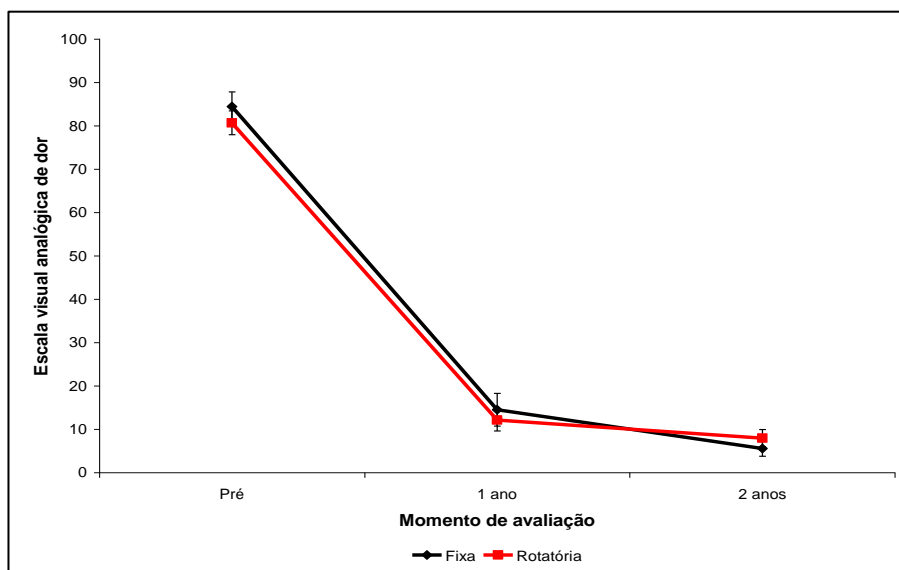


FIGURA 18. Gráfico dos perfis médios da escala visual analógica de dor e respectivos erros-padrão segundo tipos de prótese

Os gráficos das figuras 16 a 18 sugerem pouca diferença entre os tipos de prótese. Apenas no escore de função, parece que, em um ano, os

pacientes com prótese de plataforma móvel apresentaram maior valor que aqueles com prótese fixa.

TABELA 7. Descrição dos escores de função, sintomas e EVA de dor segundo tipos de prótese e momentos de avaliação e resultados estatísticos

Variável	Momento	Tipo de prótese						P Tipo de prótese	P Momento	P Interação
		Fixa			Rotatória					
		Média	DP	N	Média	DP	N			
Função	Pré	14,75	5,92	32	13,94	5,26	32	0,567	<0,001	0,022
	1 ano	27,69	8,49	32	32,03	6,18	32			
	2 anos	32,38	5,06	32	32,09	5,40	32			
Sintomas	Pré	13,69	6,66	32	13,16	4,39	32	0,285	<0,001	0,443
	1 ano	24,72	4,46	32	26,81	4,49	32			
	2 anos	26,84	4,33	32	28,81	2,24	32			
EVA de dor	Pré	84,44	19,11	32	80,69	15,60	32	0,856	<0,001	0,676
	1 ano	14,53	21,35	32	12,13	14,33	32			
	2 anos	5,56	9,97	32	7,97	10,96	32			

A Tabela 7 mostra que o comportamento médio do escore de função foi estatisticamente diferente entre os tipos de prótese ao longo dos momentos de avaliação ($p = 0,022$). Já o escore de sintomas e EVA de dor apresentaram diferenças médias apenas ao longo do seguimento, independente do tipo de prótese ($p < 0,001$).

TABELA 8. Resultado das comparações múltiplas dos escores de função, sintomas e EVA de dor entre tipos de prótese e momentos de avaliação

Variável	Tipo de prótese/ Momento	Comparação	Diferença média	Erro padrão	gl	p	IC (95%)		
							Inferior	Superior	
Função	Fixa	Pré - 1 ano	-12,94	1,40	1	<0,001	-17,04	-8,84	
		Pré - 2 anos	-17,63	1,52	1	<0,001	-22,08	-13,17	
		1 ano - 2 anos	-4,69	1,40	1	0,012	-8,79	-0,59	
	Rotatória	Pré - 1 ano	-18,09	1,40	1	<0,001	-22,20	-13,99	
		Pré - 2 anos	-18,16	1,52	1	<0,001	-22,61	-13,71	
		1 ano - 2 anos	-0,06	1,40	1	>0,999	-4,16	4,04	
	Pré	1 ano	Fixa - Rotatória	0,81	1,54	1	>0,999	-3,71	5,33
		2 anos	Fixa - Rotatória	-4,34	1,54	1	0,072	-8,87	0,18
			Fixa - Rotatória	0,28	1,54	1	>0,999	-4,24	4,80
Sintomas	Ambos os tipos	Pré - 1 ano	-12,33	0,82	1	<0,001	-14,28	-10,37	
		Pré - 2 anos	-14,39	0,82	1	<0,001	-16,34	-12,44	
		1 ano - 2 anos	-2,07	0,82	1	0,034	-4,02	-0,11	
EVA de dor	Ambos os tipos	Pré - 1 ano	69,27	2,52	1	<0,001	63,23	75,31	
		Pré - 2 anos	75,88	2,78	1	<0,001	69,22	82,54	
		1 ano - 2 anos	6,62	2,57	1	0,030	0,46	12,77	

A Tabela 8 mostra que, após um ano de seguimento, o escore médio de função nos pacientes com prótese móvel atingiu a estabilidade, uma vez que de um para dois anos não houve diferença média no escore de função para esses pacientes ($p > 0,999$). Naqueles que receberam prótese fixa, o escore médio de função aumentou gradativamente, mesmo de um para dois anos ($p = 0,012$). Já com dois anos de seguimento não houve diferença média entre os grupos ($p > 0,05$). Os escores de sintomas aumentaram em média entre todos os momentos de avaliação em ambos os grupos, e a EVA de dor diminuiu em média estatisticamente ao longo do seguimento em ambos os grupos ($p < 0,05$).

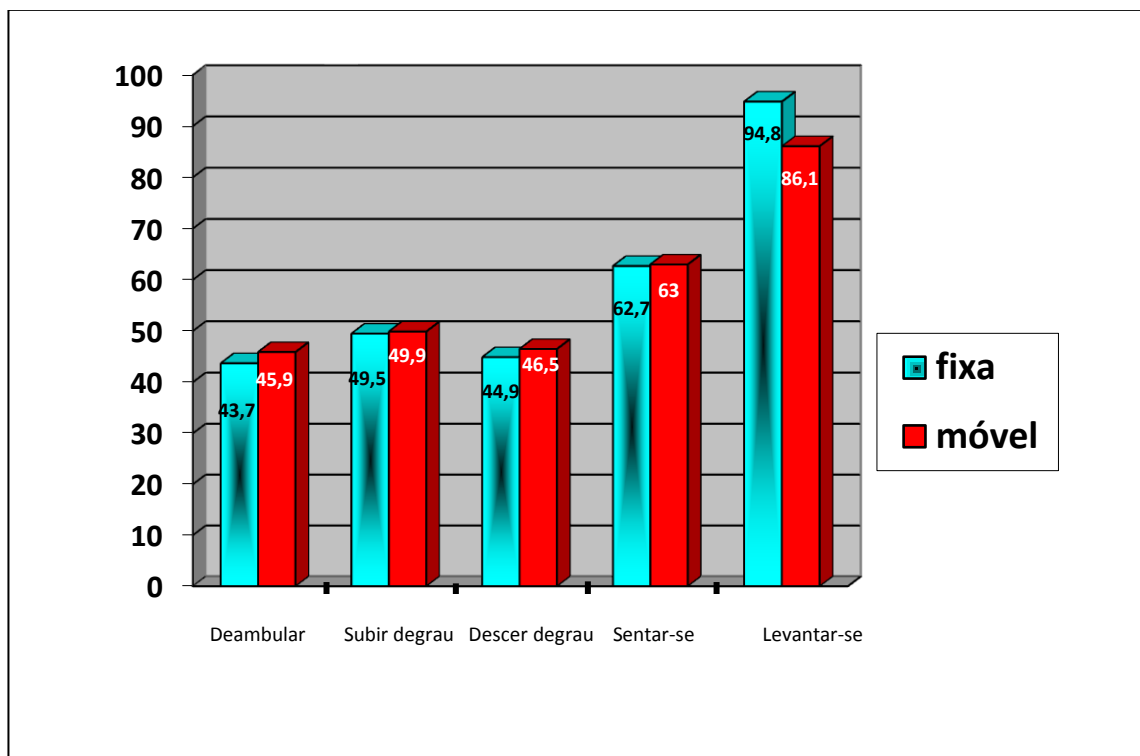


FIGURA 19. Gráfico demonstrando os ângulos de flexões máximas nas diversas atividades realizadas

A Figura 19 mostra que, após um ano de seguimento, a atividade de levantar-se de uma cadeira foi a que apresentou os maiores graus de flexão nas artroplastias com plataforma tibial tanto fixa (94,8° de flexão) quanto móvel (86,1° de flexão), sem, no entanto, diferença estatística no grau de flexão entre os dois grupos para qualquer atividade avaliada ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

RANAWAT *et al.* (2004) relataram que muitos estudos demonstraram diferenças da cinemática *in vitro* de joelhos implantados com prótese total de joelho (PTJ) com plataforma tibial fixa (PTF) e plataforma tibial móvel (PTM). No entanto as relevâncias clínicas dessas diferenças ainda não estão bem claras, devido à dificuldade de realizar experimentos cirúrgicos que respondam a essa pergunta. Segundo REES *et al.* (2005), embora diversos estudos tenham sido realizados para determinar a cinemática de joelhos submetidos a próteses totais (DENNIS *et al.*, 2003; STIEHL *et al.*, 2009; PRICE *et al.*, 2003) as diferenças da cinemática dos joelhos com próteses de plataforma tibial móvel e com plataforma tibial fixa ainda não foram investigadas adequadamente, bem como a relação do tipo de plataforma tibial com a melhora clínica do paciente (BHAN *et al.*, 2005). Infelizmente os estudos cadavéricos frequentemente não simulam circunstâncias como *in vivo*, porque os dispositivos usados para aplicar cargas são incapazes de reproduzir exatamente os movimentos do joelho humano (RANAWAT *et al.*, 2004). Segundo DELPORT *et al.* (2006), a cinemática da PTJ com PTM é pouco compreendida e, apesar da publicação de alguns estudos com simulação em cadáver, existem poucos estudos *in vivo* comparando PTJ com plataformas tibiais fixa e móvel

estabilizadas posteriormente e com desenhos semelhantes. No entanto, segundo MOST *et al.* (2003), apesar desse pouco conhecimento, muitas empresas que fabricam implantes totais de articulações desenvolveram ou estão desenvolvendo próteses de joelho com plataforma tibial móvel. Além disso, a mais recente revisão sistemática do grupo musculoesquelética da Cochrane (JACOBS *et al.*, 2015) sobre o assunto não resolveu a discussão em curso e criticou a metodologia dos estudos, descrevendo-os como metodologicamente limitados. Outro fato a ser considerado é o de que a maioria das análises da cinemática são estudos cadavéricos e, quando *in vivo*, na maioria das vezes, analisam a cinemática por meio da videofluoroscopia. Devido a essas limitações, ARGESON *et al.* (2008) declararam que as vantagens teóricas das próteses com plataforma tibial móvel ainda não foram confirmadas clinicamente e que a relação da cinemática e os resultados clínicos ainda necessitam ser demonstrados. Por isso, sugerem estudos complementares incluindo a percepção do paciente, nível de atividade e estudo do movimento durante atividades de vida diária com modernos meios de avaliação da cinemática tridimensional do joelho.

O objetivo do presente estudo prospectivo e randomizado foi o de avaliar e comparar a cinemática de um grupo de pacientes com diagnóstico de osteoartrose de joelho submetidos a prótese total com plataforma tibial fixa e plataforma tibial móvel, em que ambas tinham desenho do componente femoral semelhante e estabilizado posteriormente. Acreditamos que o uso de um ensaio clínico, prospectivo e randomizado, com cálculo do número amostral, possui valor extremamente relevante, por permitir uma fiel interpretação dos resultados comparativos entre esses dois tipos de próteses.

Segundo RESS *et al.* (2005), muitos parâmetros cinemáticos podem ser estudados. A rotação femorotibial axial foi amplamente utilizada em estudos anteriores (D'LIMA *et al.* 2000; MOST *et al.*, 2003; BANKS & HODGE, 2004; RANAWAT *et al.* 2004) para avaliar diferentes modelos de substituição do joelho. Esses estudos prévios *in vitro* mostraram que ocorrem mudanças na cinemática do joelho em pacientes submetidos a artroplastia total. De acordo com STIEHL (2009), a rotação tibial é um aspecto importante na função do joelho e pode ser alterada após a prótese total do joelho. Essas alterações incluem a diminuição da rotação interna em comparação com o joelho normal. Em seu estudo declara que o conhecimento da rotação femorotibial é importante para o conhecimento do padrão de desgaste do polietileno nas artroplastias totais do joelho. Conclui que a PTJ com plataforma móvel pode permitir uma maior rotação tibial interna significativamente reduzida com a PTJ com plataforma fixa.

Os resultados do presente estudo indicaram que o ângulo médio de rotação axial femorotibial dos pacientes operados com prótese de plataforma tibial móvel foi estatisticamente maior nas atividades de deambulação, subir degrau e levantar-se de uma cadeira ($p=0,008$, $p=0,013$ e $p=0,031$, respectivamente; tabela 5 e figura 15). Entretanto não observamos diferenças estatísticas significantes para atividades de descer degrau ($p=0,160$) ou sentar-se em cadeira ($p=0,204$), embora os ângulos médios observados também fossem maiores na prótese com plataforma móvel.

Para a atividade de deambulação, encontramos que o ângulo médio de rotação axial femorotibial foi de $10,74^\circ$ para o grupo de pacientes

operados com prótese de plataforma tibial fixa e de $13,31^\circ$, para o grupo com plataforma tibial móvel ($p=0,008$).

Para atividade de subir degrau, encontramos que o ângulo médio de rotação axial femorotibial foi de $9,95^\circ$ para o grupo de pacientes operados com prótese de plataforma tibial fixa e de $12,83^\circ$, para o grupo com plataforma tibial móvel ($p=0,013$).

Para a atividade de levantar-se de uma cadeira, onde observamos a maior diferença, encontramos que o ângulo médio de rotação axial femorotibial foi de $12,10^\circ$ para o grupo de pacientes operados com prótese de plataforma tibial fixa e de $16,09^\circ$, para o grupo com plataforma tibial móvel ($p=0,031$).

Esses resultados revelam que nas atividades que exigiram sobrecarga no joelho operado (deambular, levantar-se de uma cadeira e subir degrau de escada) existiram diferenças significantes nos graus de rotação axial femorotibial entre os dois grupos ($p=0,008$, $p=0,031$ e $p=0,013$ respectivamente). Já na atividade sem sobrecarga no joelho operado (descer degrau de escada), não observamos diferenças significativas ($p=0,160$) na rotação axial femorotibial entre os grupos. Achamos importante salientar que, na atividade de subir um degrau de escada, orientamos propositalmente que o paciente iniciasse o movimento sempre usando a perna operada para avançar e depois levasse a perna não operada no mesmo degrau, sobrecarregando, desta forma, o joelho operado. Já para descer escada, a perna operada deveria ser a primeira a avançar, seguida da não operada no mesmo degrau (sem sobrecarregar, assim, o joelho operado).

Os resultados deste estudo são semelhantes ao encontrado por AZZOPARDI, McLACHLAN & MEADOWS (2006), em que atividade com cargas e com aumento da flexão dos joelhos ampliou as diferenças cinemáticas entre os diferentes modelos de próteses, indicando que a cinemática do joelho é dependente da atividade. PAGNANO *et al.* (2004) sugeriram que pacientes submetidos a prótese total do joelho com plataforma tibial móvel poderiam ter melhor capacidade para realizar atividades diárias que sobrecarreguem a articulação femoropatelar, como, por exemplo, subir e descer escadas, levantar-se a partir de uma posição sentada e sair de automóveis ou entrar neles.

BANKS, & HODGE (2004) também observaram em seu estudo sobre a influência do desenho do implante de PTJ na cinemática do joelho, que implantes com plataforma móvel tinham maior translação anterior e movimento axial femorotibial em atividades que exijam flexões maiores e com apoio de peso, como subir escadas. Similarmente TIBESKU *et al.* (2009) observaram que durante o movimento sem carga, análise fluoroscópica da cinemática não mostrou uma diferença significativa entre os dois modelos de prótese. Isso vem confirmar nosso achado durante a atividade com sobrecarga do joelho. MOST *et al.* (2003) também mostraram que, quando existe sobrecarga nas PTJ com componente tibial móvel, o polietileno roda até 90° flexão. Após esse ponto, a PTJ com plataforma móvel se comporta essencialmente como uma PTJ com plataforma tibial fixa.

As conclusões desses estudos corroboram firmemente nossos achados, pois observamos diferenças estatísticas significantes para a maioria das atividades estudadas com apoio de peso no joelho operado. No

presente estudo, o ângulo de flexão máximo atingido foi de $86,13^\circ$ ($Dp=8,44$) para ATJ com plataforma tibial fixa e de $94,84^\circ$ ($Dp=5,5$) para PTJ com plataforma tibial móvel na atividade “levantar-se de uma cadeira”. Nessa atividade o valor médio de rotação nos joelhos operados com plataforma fixa foi de $12,10^\circ$ ($Dp=6,85$) e para os joelhos com plataforma móvel a rotação foi de $16,09^\circ$ ($Dp=7,61$). Nos joelhos não operados (controle), os valores foram de $17,44^\circ$ ($Dp=5,05$) e $16,23^\circ$ ($Dp=5,44$) respectivamente. Os resultados da presente pesquisa, em que o ângulo de rotação femorotibial foi maior para o grupo submetido a PTJ com plataforma tibial móvel, são específicos para determinadas atividades, mas em geral estão de acordo com os resultados de outros estudos com diferentes atividades (BANKS & HODGE, 2004; PAGNANO *et al.*, 2004).

Nossos resultados foram similares aos encontrados por DELPORT *et al.* (2006) que referiram que as próteses totais de joelho com plataforma tibial móvel estabilizadas posteriormente demonstraram maior e mais natural rotação interna da tíbia durante a flexão quando comparadas às próteses com plataforma tibial fixa. Em seu estudo de cinemática comparando os dois tipos de artroplastias, encontraram ângulos médios de rotação tibial interna de 2.36° para os joelhos com plataforma tibial fixa e de 7.46° e para os joelhos com plataforma tibial móvel ($p<0,05$), concluindo que as próteses com plataforma móvel reproduzem melhor a rotação interna da tíbia.

Valores similares foram descritos por RANAWAT *et al.* (2004) que compararam a cinemática de joelhos submetidos a prótese total com plataformas tibiais fixa e móvel, estabilizadas posteriormente, em que demonstraram maior rotação axial nas próteses com plataforma móvel

(7.3°) em comparação com os pacientes submetidos a prótese com plataforma fixa (4.1°).

STIEHL (2009) também encontrou que a rotação tibial é menor após prótese com plataforma tibial fixa (4,9° com $Dp=2,8^\circ$) quando comparada as artroplastias com plataforma tibial móvel (6,9° com $Dp=5,3^\circ$). Entretanto uma limitação importante desses estudos é o fato de que a maioria são estudos cadavéricos e a análise da cinemática foi realizada sem apoio do joelho (sem carga).

Segundo RANAWAT *et al.* (2004), a maior rotação axial nas próteses com plataforma móvel pode ser explicada pelo fato de que o côndilo medial tem um maior movimento anterior com a flexão progressiva do joelho, quando comparado ao côndilo femoral lateral de pacientes submetidos a PTJ com plataforma tibial móvel. Esse achado poderia ser atribuído à rotação do polietileno. No joelho normal, a rotação axial normal se dá porque o plato lateral desliza na direção posterior, enquanto que o plato tibial medial tende a manter-se estacionário ou mover-se na direção anterior. De acordo com RANAWAT *et al.* (2004), esse mesmo padrão de movimento parece ocorrer em pacientes com PTJ com plataforma tibial móvel, devido à rotação do componente de polietileno. Segundo BANKS *et al.* (2003), em joelhos com PTJ com plataforma tibial fixa, a conformidade parcial entre os componentes e o impacto do poste tibial com o *box* do componente femoral levam a um certo grau de resistência ao movimento rotacional.

Quando comparamos o lado operado com o contralateral (tabela 6), em ambos os grupos observamos que apenas ao subir degrau houve algum

nível de concordância nos ângulos de rotação entre o lado operado e o não operado (CCI > 0 e IC 95% positivo). Nas demais atividades o intervalo de confiança do CCI atingiu zero no limite inferior, o que significa que não houve qualquer nível de concordância entre os lados.

Assim, os graus de rotação axial femorotibial na maioria das atividades foram menores no lado operado, independente do tipo de prótese, quando comparados ao lado não operado, embora os graus de rotação dos pacientes submetidos à PTJ com plataforma móvel estivessem mais próximos dos valores obtidos no joelho não operado. Os resultados deste estudo são similares aos de D`LIMA *et al.* (2000), que compararam a cinemática de ATJ com plataformas tibiais fixa e móvel, concluindo que todas as PTJ alteram a cinemática de um joelho normal. STIEHL (2009), também comparando a rotação tibial nas próteses totais de joelho com plataformas tibiais fixa e móvel usando navegação, encontrou que a rotação tibial foi significativamente reduzida após PTJ com plataforma tibial fixa comparada ao joelho contralateral artrítico.

BANKS & HODGE (2004) declaram em seu estudo sobre a cinemática que os movimentos após PTJ geralmente não são similares aos movimentos dos joelhos normais. Nossos resultados mostram que a cinemática do joelho normal é diferente da do joelho operado com PTJ, independente do tipo de plataforma tibial. Ambos os desenhos restauram parcialmente o movimento de rotação do joelho, pois observamos que não houve concordância no movimento rotacional entre o lado operado e o não operado (tabela 6). No estudo de MOST *et al.* (2003), também ocorreu algo semelhante pois, nos joelhos normais, a tibia rodava internamente entre 10° e 15°. Já nos joelhos operados com PTJ embora tenha ocorrido um aumento

da rotação interna, esta foi restaurada apenas parcialmente com a cirurgia. Concordamos com DELPORT *et al.* (2006) em que ambos os desenhos de PTJ, com plataforma tibial fixa ou móvel, restauram parcialmente a rotação do joelho normal.

No presente estudo, o ângulo de rotação axial femorotibial foi maior para o grupo submetido a prótese com plataforma tibial móvel na maioria das atividades estudadas. Nossos resultados foram similares aos encontrados por MOST *et al.* (2003) que demonstraram que, nos joelhos implantados com PTJ de plataforma tibial fixa, o valor médio do ângulo de rotação interna da tibia foi de 3°, enquanto, nos joelhos operados com plataforma tibial móvel, esse valor girava em torno de 8°, apresentando assim um padrão de rotação tibial mais natural e com valores mais próximos aos dos joelhos normais.

COX & TETSWORTH (2009) tentaram explicar esse maior grau de movimento rotacional das próteses com plataforma tibial móvel por meio do que chamaram de “fenômeno da dissociação”. Segundo esses autores, complexas forças de translação e rotação ocorrem simultaneamente nas próteses com plataforma tibial fixa. Já naquelas com com dupla superfície (plataforma tibial móvel), esse complexo de forças ocorre isoladamente. Nas artroplastias com plataforma tibial fixa, esses movimentos correm simultaneamente entre o componente femoral e o polietileno. Nas artroplastias com plataforma tibial móvel, o movimento translacional ocorre entre o fêmur e o polietileno, e o movimento rotacional ocorre essencialmente na superfície articular distal, entre o polietileno e o componente metálico tibial (dissociação entre os movimentos).

Segundo DELPORT *et al.* (2006), próteses com plataformas tibiais móveis são de dupla superfície, uma proximal (entre o fêmur e o polietileno) e outra distal (entre o polietileno e a bandeja tibial), e a maior parte da rotação ocorre na superfície distal, com uma pequena parte desse movimento na superfície proximal. Na superfície proximal, ocorre essencialmente a translação. A dissociação deste complexo movimento de translação e rotação teria importância teórica com relação ao desgaste do polietileno.

Segundo D`LIMA *at al.* (2001) teoricamente a maior conformidade entre os componentes da prótese tibial com plataforma tibial móvel permite um movimento rotacional entre o componente de polietileno e a bandeja tibial sem ocorrer um impacto do poste tibial com a corresponde caixa femoral. Nas artroplastias com pataforma tibial fixa, esse impacto entre o poste e o *box* femoral impediria um maior grau de movimento rotacional entre os componentes da prótese. Esses fatores combinados com um bom balanço de partes moles em flexão e extensão e manutenção da linha articular são responsáveis pela produção da cinemática mais próxima do normal para os joelhos operados com PTJ com plataforma tibial móvel.

No presente estudo, observamos que existe diferença no movimento rotacional femorotibial axial entre pacientes com osteoartrose submetidos a protese total de joelho com plataformas tibiais fixa e móvel.

Acreditamos, entretanto, que a correlação entre a cinemática *in vivo* e os resultados funcionais são importantes. Segundo STIEHL (2009), a rotação tibial é um aspecto importante na função do joelho, e a real quantificação da rotação que ocorre entre o fêmur e o componente de

polietileno tibial *versus* o componente de polietileno e a bandeja tibial é de grande interesse.

BANKS & HODGE (2004) declararam que um melhor conhecimento da relação entre o desenho do implante e a cinemática é muito importante, pois isso poderia influenciar na melhora funcional e longevidade do implante e concluem em seu estudo que a função e longevidade do implante estão diretamente relacionadas com a maneira de como o joelho se move após a PTJ. Pode ser que existam parâmetros cinemáticos específicos que sejam clinicamente mais relevantes do que outros. A confirmar-se essa correlação, projetos futuros de PTJ podem ser otimizados para oferecer aos pacientes um melhor resultado funcional. Por outro lado, acreditamos que qualquer novo implante deve alcançar resultados no mínimo comparáveis aos já existentes para justificar seu uso.

CHENG *et al.* (2013) realizaram uma meta-análise da revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados (ECR) que compararam ATJ com PTF e PTM. Foram extraídos os seguintes dados: informações demográficas, qualidade metodológica, duração do seguimento, resultados clínicos e radiográficos, preferências do paciente e complicações. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada de acordo com as diretrizes apresentadas no *Manual Cochrane de Revisões Sistemáticas*. Nove ensaios foram elegíveis para extração de dados e metanálise. JACOBS *et al.* (2015) realizaram uma revisão sistemática de acordo com os preceitos da Colaboração Cochrane. Tiveram como objetivo comparar as artroplastias totais de joelho com plataforma tibial móvel com os implantes com plataforma tibial fixa em pacientes com artrite reumatoide ou osteoartrite especialmente com relação aos desfechos de dor, avaliação

clínica e funcional, qualidade de vida, cirurgia de revisão, mortalidade e reoperações. Até fevereiro de 2014, encontraram 19 estudos. Embora ambas as revisões concluam que não existem diferenças entre os dados clínicos e radiográficos nos diferentes tipos de artroplastia com plataformas tibiais fixa ou móvel, por fim, relatam que devido à baixa qualidade metodológica dos estudos não podem tirar conclusões definitivas e sugerem novos estudos com maiores detalhes dos resultados e com tempo de seguimento suficiente para permitir a obtenção de provas de alta qualidade com a melhor evidência disponível.

Com dois anos de seguimento no presente estudo, nossos resultados foram semelhantes aos encontrados por WATANABE *et al.* (2005) e KIM, PARK & SUH (2012), nos quais observamos que os escores médios de função e sintomas (avaliados por meio do Questionário de atividade de vida diária – ADLS) e dor (avaliado pela Escala analógica de dor), não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos. (gráficos das figuras 16, 17 e 18). Porém, após um ano de cirurgia, o comportamento médio do escore de função foi estatisticamente diferente ($p=0,022$) entre os grupos (tabela 7), indicando que a função após esse período era melhor no grupo submetido a artroplastia total do joelho com plataforma tibial móvel. Resultados semelhantes foram observados por PRICE *et al.* (2003), que realizaram um ensaio clínico randomizado multicêntrico comparando as artroplastias totais de joelho com plataformas tibiais fixa e móvel num curto seguimento de tempo (até um ano de pós-operatório), em que demonstraram uma vantagem clínica pequena, mas significativa para os projetos de PTJ com plataforma tibial móvel.

Entretanto é interessante observar que, após um ano de seguimento, o escore médio de função nos pacientes que receberam prótese com plataforma tibial móvel atingiu a estabilidade, uma vez que de um para dois anos de cirurgia não houve diferença ($p > 0,05$) média no escore de função para esse grupo de pacientes (figura 16, tabela 8). Já no grupo de pacientes que colocaram prótese com plataforma fixa, o escore médio de função melhorou gradativamente, mesmo depois de um ano ($p = 0,012$, tabela 8). Já os escores de sintomas melhoraram em média entre todos os momentos de avaliação em ambos os grupos, e os escores de dor da escala visual analógica também apresentaram melhora significativa ao longo do seguimento nos dois grupos ($p < 0,05$, Tabela 8).

Tais resultados indicam que pacientes submetidos a artroplastia total com plataforma tibial móvel obtêm uma melhora funcional mais rápida, entretanto, com dois anos de cirurgia, os resultados clínicos são similares nas duas técnicas. Concordamos com REES *et al.* (2005) em que talvez as diferenças na cinemática encontradas entre os dois grupos com um ano de pós-operatório possam explicar as diferenças clínicas observadas no presente ensaio clínico randomizado com um ano de cirurgia. Acreditamos que essas diferenças clínicas notáveis entre os dois grupos com um ano de cirurgia refletem diferentes padrões de movimento da superfície articular e de carga (fenômeno da dissociação). Entretanto, como descrito por COX & TETSWORTH (2009), acreditamos que essas diferenças clínicas não tenham sido observadas com dois anos de cirurgia provavelmente devido a um “efeito de endurecimento”, que, a partir de determinado momento levaria às artroplastias de dupla superfície a comportar-se cinematicamente de modo semelhante à prótese com plataforma tibial fixa.

RUSSO *et al.* (2006) também observaram que, embora existam ainda algumas diferenças na cinemática entre os dois tipos de artroplastias com 18 meses, não encontraram diferenças nos resultados clínicos com três anos de seguimento. Concordamos com AGLIETI *et al.* (2005) que sugeriram que as diferenças clínicas observadas com menos de um ano de cirurgia podem diminuir ao longo do tempo. Entretanto acreditamos, mesmo que essa diferença seja relevante apenas num curto prazo de seguimento, que ainda assim parece ser vantajoso usar uma PTJ com plataforma tibial móvel para benefício de pacientes que experimentam melhores resultados funcionais nesse curto período de pós-operatório. De acordo com REES *et al.* (2005) a reprodução da cinemática mais próxima do normal poderia permitir melhores resultados funcionais.

Levando-se em conta que a população deste estudo (com média de idade de 65,7 anos) é tipicamente mais idosa, e considerando-se os resultados com melhora funcional mais rápida, além da cinemática mais próxima do normal como potenciais benefícios das ATJ com plataforma móvel, sugerimos que este estudo possa ser realizado em um grupo de pacientes mais jovens, mais ativos, com maior expectativa de vida e maiores demandas funcionais, para ratificar o uso desse tipo de artroplastia com plataforma tibial móvel por cirurgiões experientes em um seletivo grupo de pacientes.

Uma limitação deste estudo foi o uso do implante de um único fabricante, o que limita a extensão dos resultados para outros tipos de próteses. É importante notar que muitos projetos diferentes de próteses com plataforma tibial móvel já foram avaliados nos diversos estudos da literatura, o que dificulta inferir conclusões generalizadas e definitivas a

respeito desse tipo de implante. Por outro lado, usar um estudo com um único desenho de prótese, grande número de pacientes, de uma população homogênea, operados por um único cirurgião, nos permitiu tirar conclusões mais fidedignas, independente do desenho do implante.



CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

- Existem diferenças na cinemática angular dos pacientes submetidos a artroplastia total do joelho com plataformas tibiais fixa e móvel.
 - Com um ano de pós-operatório, as próteses totais de joelho com plataforma tibial móvel possuem maiores graus de rotação, dependendo da atividade realizada pelo paciente.
 - Pacientes submetidos a artroplastia total do joelho com plataforma móvel têm uma melhora funcional mais rápida.
-

REFERÊNCIAS

8. REFERÊNCIAS

Aglietti P, Baldini A, Buzzi R, Lup D, De Luca L. Comparison of mobile-bearing and fixed-bearing total knee arthroplasty: a prospective randomized study. *J Arthroplasty*. 2005;20;145-53

Ahlbäck S. Osteoarthritis of the knee. A radiologic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh). Suppl.*1968;277;7-72

Andriacchi TP, Stanwyck TS, Galante JO. Knee biomechanics and total knee replacement. *J Arthroplasty*.1986;1;211–219

Andriacchi TP, Galante JO, Fermier RS. Patient outcomes following tricompartmental total knee replacement. *JAMA*.1994;271; 1349–1357

Argenson JN, Parratte S, Ashour A, Komistek RD, Scuderi GR. Patient-reported outcome correlates with knee function after a single-design mobile-bearing TKA. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Nov;466(11):2669-76

Azzopardi T, McLachlan P, Meadows B. Fixed bearing and mobile bearing total knee arthroplasty – A gait analysis study. *J Bone Joint Surg Br* 2006 vol. 88-B no. SUPP III 398-399.

Banks SA; Bellemans J, Nozaki H, Whiteside L A., Harman M, Hodge W A. Knee Motions During Maximum Flexion in Fixed and Mobile-Bearing Arthroplasties. Clin Orthop Relat Res. May 2003;(410), 131-138.

Banks SA, Markovich GD, Hodge WA. In vivo kinematics of cruciate-retaining and -substituting knee arthroplasties. J Arthroplasty.1997; 12;297-304.

Banks SA, Hodge WA. Implant design affects knee arthroplasty kinematics during stair-stepping. Clin Orthop Relat Res. 2004 Sep;(426):187-93.

Bhan MS, Malhotra R, Kiran KE, Shukla S, Bijjawara M. A Comparison Of Fixed-Bearing And Mobile-Bearing Total Knee Arthroplasty . J Bone Joint Surg.2005; 87(10).

Bourne RB, Rorabeck CH, Finlay B, Nott L. Kinematic I and Oxford knee replacements: A 5–8 year follow-up. J Arthroplasty.1987; 2;285–291.

Bourne RB, Masonis J, Anthony M.: Rotating-Platform Total Knee Replacements. Clin Orthop Relat Res.2003; 410.

Cheng M, Chen D, Guo Y, Zhu C, Zhang X. Comparison of fixed- and mobile-bearing total knee arthroplasty with a mean five-year follow-up: A meta-analysis. Experimental and Therapeutic Medicine. 2013; 6(1):45-51.

Chun-Hsiung H, Jiann-Jong L, Cheng Kung C. Fixed or mobile-bearing total knee arthroplasty. J of Orthop Surg and Res.2007; (2);1-8.

Cox J, Tetsworth, K. Comparisons between mobile-bearing and fixed-bearing total knee replacement. *Current Orthopaedic Practice*, 2009; 20 1: 35-39.

Delpont HP, Banks SA, Schepper J. A kinematic comparison of fixed- and mobile-bearing knee replacements. *J Bone Joint Surg Br.*2006; 88(8);1016-21.

Dennis DA, Komistek RD, Mahfouz MR, Haas BD, Stiehl JB. Multicenter determination of *in vivo* kinematics after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.*2003; (416);37-57.

Dennis DA, Komistek RD, Mahfouz MR, Walker SA, Tucker A. A multicenter analysis of axial femorotibial rotation after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.*2004; (428);180-9.

D'Lima DD, Trice M, Urquhart AG, Colwell CW Jr. Comparison Between the Kinematics of Fixed and Rotating Bearing Knee Prostheses. *Clin Orthop*: November 2000 – (380):151-157.

D'Lima DD, Trice M, Urquhart AG, Colwell Jr CW. Tibiofemoral conformity and kinematics of rotating bearing knee prostheses. *Clin Orthop.*2001; (386):235–242.

Draganich LF, Piotrowski GA, Martell J. The effects of early rollback in total knee arthroplasty on stair stepping. *J Arthroplasty.*2002; 17(6);723-30.

Ewald FC. Leg lift technique for simultaneous femoral, tibial and patella prosthetic cementing, rule of "no thumb" for patella tracking and "steel rod rule" for ligament tension. *Tech Orthop.* 1991;6(4):44–46.

Fantozzi S, Benedetti MG, Leardini A, Banks SA, Cappello A, Assirelli D, Catani F. Fluoroscopic and gait analysis of the functional performance in stair ascent of two total knee Replacement designs. *Gait Posture.* 2003; 17(3):225-34.

Fleiss, J. L. *The design and analysis of clinical experiments.* New York : Wiley. 1986;432p.

Greene KA, Schurman JR. Quadriceps muscle function in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2008 Oct;23(7 Suppl):15-9.

Haas BD, Komistek RD, Stiehl JB, Anderson DT, Northcut EJ. Kinematic comparison of posterior cruciate sacrifice versus substitution in a mobile bearing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2002; 17;685-92.

Hill PF, Vedi V, Williams A. Tibiofemoral movement 2: the loaded and unloaded living knee studied by MRI. *J Bone Joint Surg [Br].* 2000; 82-B;1196-8.

Iwaki H, Pinskerova V, Freeman MA. Tibiofemoral movement 1: the shapes and relative movements of the femur and tibia in the unloaded cadaver knee. *J Bone Joint Surg [Br].* 2000; 82-B;189-95.

Jacobs W, Anderson P, Limbeek J, Wymenga A. Mobile bearing vs fixed bearing prostheses for total knee arthroplasty for post-operative functional

status in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Conchrane Database Syst Rev.*2015; CD003130; 2004.

Jensen MP, Chen C, Brugger AM. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *J Pain* 2003; 4: 407-14.

Jones RE, Skedros JG, Chan AJ, Beauchamp DH, Harkins PC. Total knee arthroplasty using the SROM mobile bearing hinge prosthesis. *J Arthroplasty.*2001; 16;279–287.

Kadaba MP, Ramakrishnan HK, Wootten ME, Gainey J, Gorton G, Cochran GV. Repeatability of kinematic, kinetic, and electromyographic data in normal adult gait. *J Orthop Res.*1989; 7(6);849-60.

Karrholm J, Jonsson H, Nilsson KG, Soderqvist I. Kinematics of successful knee prosthesis during weight-bearing: Threedimensional movements and positions of screw axes in the Tricon- M and Miller-Galante designs. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*1994; 2;50–59.

Karrholm J, Brandsson S, Freeman MAR. Tibiofemoral movement 4: Changes of axial tibial rotation caused by forced rotation at the weight-bearing knee studied by RSA. *J Bone Joint Surg.*2000; 82B;1201–1203.

Keyes GW, Carr AJ, Miller RK, Goodfellow JW. The radiographic classification of medial gonarthrosis - Correlation with operation methods in 200 knees. *Acta Orthop Scand.* 1992;63(5):497-501.

Kim TW, Park SH, Suh JT. Comparison of Mobile-Bearing and Fixed-Bearing Designs in High Flexion Total Knee Arthroplasty: Using a Navigation System. *Knee Surgery & Related Research*. 2012;24(1):25-33.

Kirkwood BR, Sterne, JAC. *Essential medical statistics*. 2nd ed. Blackwell Science: Massachusetts, usa. 2006;p.502.

Komistek RD, Scott RD, Dennis DA. In vivo comparison of femorotibial contact positions for press-fit posterior stabilized and posterior cruciate-retaining total knee arthroplasties. *J Arthroplasty*.2002; 17;209-16.

Kurosawa H, Walker PS, Abe S, Garg A, Hunter T. Geometry and motion of the knee for implant and orthotic design. *J Biomech*.1985; 18;487–499.

McCullagh P, Nelder JA. *Generalized linear models*. 2nd ed. Chapman and Hall: New York, USA. 1989; p.511.

Mills PM, Morrison S, Lloyd DG, Barrett RS. Repeatability of 3D gait kinematics obtained from an electromagnetic tracking system during treadmill locomotion. *J Biomech*.2007; 40(7);1504-11.

Most E, Li G, Schule S, Sultan P, Park SE, Zayontz S, Rubash HE. The kinematics of fixed- and mobile-bearing total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*.2003; (416);197-207.

Nakagawa S, Kadoya Y, Todo S. Tibiofemoral movement 3: full flexion in the living knee studied by MRI. *J Bone Joint Surg [Br]*, 2000; 82-B:1199-200.

Neyman J, Measurement Egan KJ, Ready BL. Patient satisfaction with intravenous PCA or epidural morphine. *Can J Anaesth* 1994; 41(1): 6-11.

Nester C. The relationship between transverse plane leg rotation and transverse plane motion at the knee and hip during normal walking. *Gait Posture*. 2000; 12(3);251-6.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. *Applied Linear Statistical Models*. 4. ed. Illinois: Richard D. Irwing. 1996; 1408p.

Nigri, PZ; Peccin, MS; Almeida, GJM; Cohen, M. Tradução, validação e adaptação cultural da escala de atividade de vida diária / Translation, validation and cultural adaptation of the 'activities of daily living' scale (ADLS). *Acta Ortop. Bras.*2007; 15(2);101-104.

Nilsson KG, Karrholm J, Ekelund L. Knee motion in total knee arthroplasty. A roentgen stereophotogrammetric analysis of the kinematics of the Tricon-M knee prosthesis. *Clin Orthop*.1990; 256;147– 161.

Norkin CC, White DJ. *Medida do movimento articular: manual de goniometria*. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997

Pagnano MW, Trousdale RT, Stuart MJ, Hanssen AD, Jacofsky DJ. Rotating platform knees did not improve patellar tracking: a prospective, randomized study of 240 primary total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 2004 Nov;(428):221-7.

Price AJ, Rees JL, Beard D. A mobile-bearing total knee prosthesis compared with a fixed-bearing prosthesis: a multicentre single-blind randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2003; 85-B; 62-7.

Ranawat CS, Komistek RD, Rodriguez JA, Dennis DA, Anderle M. In vivo kinematics for fixed and mobile-bearing posterior stabilized knee prostheses. *Clin Orthop Relat Res*. January.2004; (418);184-90.

Rees JL, Beard DJ, Price AJ, Gill HS, McLardy-Smith P, Dodd CA, Murray DW. Real *in vivo* kinematic differences between mobile-bearing and fixed-bearing total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. March 2005; (432);204-9.

Robson E, Mulliken B, Bourne RB, Rorabeck CH, Alvarez M. Catastrophy osteolysis in total knee replacement: A report of 17 cases. *Clin Orthop*.1995; 321;98–105.

Russo A, Montagna L, Bragonzoni L, Visani A, Marcacci M. Changes in knee motion over the first 3 years with a mobile-bearing prosthesis Original Research Article. *The Knee*. 2006; 3(4); 301-306.

Sathasivam S, Walker PS, Campbell PA, Rayner K. The effect of contact area on wear in relation to fixed bearing and mobile bearing knee replacements. *J Biomed Mater Res*.2001; 58(3);282-90.

Stiehl JB, Dennis DA, Komistek RD, Crane HS. In vivo determination of condylar lift-off and screw-home in a mobile bearing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*.1999; 14;293–299.

Stiehl JB. Comparison of tibial rotation in fixed and mobile bearing total knee arthroplasty using computer navigation. *International Orthopaedics*. 2009;33(3):679-685.

Tedeschi MA. Goniometria: sua prática e controvérsias. *Fisioter Mov.* 2003;16(2):35-40.

Tibesku CO, Vieth V, Skwara A, Stückmann V, Heindl W, Fuchs-Winkelmann S. Knee joint kinematics after fixed- and mobile bearing total knee replacement – a fluoroscopic study of prospectively randomized patients. *J Bone Joint Surg (Br).* 2009; 91-B; 71-72.

Van der Bracht H, Van Maele G, Verdonk P, Almqvist KF, Verdonk R, Freeman M. Is there any superiority in the clinical outcome of mobile-bearing knee prosthesis designs compared to fixed-bearing total knee prosthesis designs in the treatment of osteoarthritis of the knee joint? : A review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009; 17;24–29.

Walker PS, Sathasivam S. The design of guide surfaces for fixed bearing and mobile bearing knee Replacements. *J Biomech.* 1999; 32;27–34.

Watanabe T, Yamazaki T, Sugamoto K, Tomita T, Hashimoto H, Maeda D, Tamura S, Ochi T, Yoshikawa H. In vivo kinematics of mobile-bearing knee arthroplasty in deep knee bending motion. *J Orthop Res.* 2004; 22(5);1044-9.

Watanabe T, Tomita T, Fujii M, Hashimoto J, Sugamoto K, Yoshikawa H. Comparison between mobile-bearing and fixed-bearing knees in bilateral total knee replacements. *International Orthopaedics.* 2005;29(3);179-181.

NORMA ADOTADA

NORMA ADOTADA

Ferreira LM, coordenadora; Goldenberg S, Nahas FX, Barbosa MVJ, Ely PB, organizadores. Orientação normativa para elaboração de teses: guia prático. São Paulo: Livraria Médica Editora; 2008.

ABSTRACT

ABSTRACT

INTRODUCTION: Arthroplasty have been of great importance in the recovery of patients knees function when there is indication for surgical treatment. They can be divided according to the tibial component, in two types: total knee replacement tibial platform fixed and mobile platform arthroplasty. **OBJETIVE:** Through three-dimensional gait analysis, the angular kinematics of patients with osteoarthritis who underwent knee arthroplasty with tibial fixed and mobile platform. **METHODS:** We studied 64 patients randomized to two groups: group A (n = 32 - undergoing arthroplasty with fixed tibial platform) and group B (n = 32 - undergoing arthroplasty with mobile tibial platform). For the acquisition of the angular gait kinematics data, studying more specifically the movements of femorotibial axial rotation, we use the Vicon system mx 40 (oxford metrics group, UK). The kinematics was evaluated in five different activities: walking, up / down step ladder and sit / out of a chair. The rotation angles on the operated side were described according to groups with use of summary measures and compared between groups using t-student tests. **RESULTS:** the average angle of rotation of the patients with mobile prosthesis was statistically higher in walking, going up step and lift chair ($p < 0.05$), just to step down and sit in the middle seat angles of rotation were statistically equal between the types of prosthesis ($p = 0.160$ and $p = 0.209$ respectively). **CONCLUSION:** Arthroplasty with mobile tibial platform has greater degrees of rotation when compared to the group undergoing arthroplasty with fixed platform, and this depends on the activity performed by the patient.

ANEXOS

ANEXO 1. Carta de informação

Carta de Informação

Este projeto tem como objetivo avaliar a cinemática (movimento) e atividades de vida diária de pacientes portadores de artrose de joelho com indicação de prótese total. Avaliar a cinemática do joelho e a função e sintomas de atividade de vida diária de pessoas que foram operados de prótese é fundamental para investir na melhoria de novos implantes. Será utilizado um questionário composto por dados referentes as características demográficas, clínicas e utilização de uma escala analógica de dor além da análise da marcha em pacientes submetidos a artroplastia do joelho.

È garantida a liberdade da retirada do consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade do seu tratamento na Instituição. As informações obtidas serão analisadas, não sendo divulgada sua identificação.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Os dados coletados serão somente utilizados para esta pesquisa.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa, para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dr. Joiceimar Tarouco Amaro, que pode ser encontrado no ambulatório de ortopedia da instituição, na av. deputado Emilio Carlos, número 3000 ou pelo telefone 11.999186660. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) na rua Botucatu, 572, 1º andar; conjunto 14, tel. 5571-1062, fax:55397162.

ANEXO 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, portador (a)

Do RG n° _____, após ter lido a Carta de Informação e ter sido esclarecido(a) pelo Dr. Joiceimar Tarouco Amaro a respeito do projeto de pesquisa “Cinemática angular após artroplastia total do joelho: Plataforma tibial fixa versus móvel” , concordo em participar deste estudo. Estou ciente de que não serei identificado(a) em nenhum momento, que minhas respostas não influenciarão em nada o meu tratamento e que não corro risco ao me submeter a este estudo. Ficou claro que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia de acesso a tratamento hospitalar, quando necessário. Concordo, voluntariamente, em participar deste estudo e sei que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou qualquer prejuízo ao meu tratamento.

_____ Data ____/____/____

(Assinatura do paciente ou representante legal)

_____ Data ____/____/____


(Assinatura da testemunha)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste(a) paciente para a participação neste estudo.

_____ Data ____/____/____

Dr. Joiceimar Tarouco Amaro

ANEXO 3: Parecer do Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP/ HOSPITAL SÃO PAULO</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>																
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP																
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA																
Título da Pesquisa: ESTUDO COMPARATIVO DA CINEMÁTICA NA ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO COM PLATAFORMA TIBIAL FIXA VERSUS MÓVEL.																
Pesquisador: Jolcemar Tarouco Amaro																
Área Temática:																
Versão: 2																
CAAE: 08884113.9.0000.5505																
Instituição Proponente: Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP/EPM																
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio																
DADOS DO PARECER																
Número do Parecer: 195.817																
Data da Relatoria: 08/02/2013																
Apresentação do Projeto: Conforme Parecer CEP 192.137 de 1/2/2013																
Objetivo da Pesquisa: Conforme Parecer CEP 192.137 de 1/2/2013																
 Avaliação dos Riscos e Benefícios: Conforme Parecer CEP 192.137 de 1/2/2013																
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: Conforme Parecer CEP 192.137 de 1/2/2013																
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Conforme Parecer CEP 192.137 de 1/2/2013																
Recomendações: Conforme Parecer CEP 192.137 de 1/2/2013																
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Todas as pendências foram adequadamente atendidas.																
Situação do Parecer: Aprovado																
<table border="0" style="width: 100%; font-size: small;"> <tr> <td colspan="4">Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14</td> </tr> <tr> <td>Bairro: VILA CLEMENTINO</td> <td>CEP: 04.025-061</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>UF: SP</td> <td>Município: SÃO PAULO</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Telefone: (11)5536-7162</td> <td>Fax: (11)5571-1062</td> <td colspan="2">E-mail: cepunifesp@unifesp.br</td> </tr> </table>	Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14				Bairro: VILA CLEMENTINO	CEP: 04.025-061			UF: SP	Município: SÃO PAULO			Telefone: (11)5536-7162	Fax: (11)5571-1062	E-mail: cepunifesp@unifesp.br	
Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14																
Bairro: VILA CLEMENTINO	CEP: 04.025-061															
UF: SP	Município: SÃO PAULO															
Telefone: (11)5536-7162	Fax: (11)5571-1062	E-mail: cepunifesp@unifesp.br														

ANEXO 4: Classificação de Ahlback modificada por Keys e Goodfellow

Grau I	Redução do Espaço Articular
Grau II	Obliteração do Espaço Articular
Grau III	AP- Desgaste do platô tibial < 5 mm Perfil- parte posterior do platô intacta
Grau IV	AP- Desgaste de 5 a 10 mm do platô tibial Perfil- extenso desgaste da margem posterior do platô tibial
Grau V	AP- Grave subluxação da tíbia Perfil- Subluxação anterior da tíbia > 10mm

Fonte: Traduzido de Ahlback S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. Acta Radiol. Diagn. 1968; Suppl 277:7-72; Modificado por Keyes GW, Carr AJ, Miller RK, Goodfellow JW. The radiographic classification of medial gonarthrosis - Correlation with operation methods in 200 knees. Acta Orthop Scand. 1992; 63(5):497-501.

APÊNDICE

APÊNDICE 1. Ficha de Avaliação Clínica**FORMULÁRIO PARA REGISTRO CLÍNICO (FRC) DOS
PACIENTES COM ARTROSE****PROTOCOLO: “CINEMÁTICA ANGULAR NA ARTROPLASTIA TOTAL DE
JOELHO: PLATAFORMA TIBIAL FIXA VERSUS MÓVEL”****Iniciais do Paciente**

--	--	--

Número do Paciente no Estudo

	•		
--	---	--	--

Favor responder todas as questões deste documento. Não deixar espaços em branco. Caso não tenha a informação ou esta não seja apropriada escreva S/R. Quaisquer correções deverão estar assinaladas. O número do paciente deverá constar em todas as folhas.

1	Iniciais do Paciente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	Número do Paciente no Estudo	<input type="text"/>	.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			DIA	MÊS	ANO
3	Data da Avaliação	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			DIA	MÊS	ANO
4	Data de nascimento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Masculino	Feminino	
5	Sexo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
6	Altura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm
7	Peso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg
8	Idade	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	anos
					Direito
					Esquerdo
9-	Joelho afetado	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

2) HISTÓRIA CLÍNICA E GONIOMETRIA :.....

Iniciais do Paciente

--	--	--

Número do Paciente no Estudo

--	--	--

10) HISTÓRIA CLÍNICA:

11) MEDICAÇÕES EM USO (especificar)

12) ANTECEDENTES PESSOAIS:

13) EXAME FÍSICO: (goniometria):

a- Flexão=/ b-Extensão=

c- Varo:..... / d- valgo:

3) RADIOGRAFIAS

Iniciais Paciente	do	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>					Número do Paciente no Estudo	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>				
INCIDÊNCIAS		DATA			DETALHES							
Incidência PA (com carga em 20° a 30°)		DIA	MÊS	ANO	Normal Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Caso não, explicar:							
Incidência Lateral (30° flexão)		DIA	MÊS	ANO	Normal Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Caso não, explicar: 1							
Incidência Opcionais Adicionais p.ex. Incidência do túnel <input type="checkbox"/> Incidência patelofemoral <input type="checkbox"/> Outros(especificar) _____		DIA	MÊS	ANO								

4) ESCALA ANALÓGICA DE DOR (VAS)

Iniciais do Paciente

--	--	--

Número do Paciente no Estudo

--	--

AVALIAÇÃO :

DATA:

DIA

--	--

MÊS

--	--

ANO

--

0----- 100

14- RESULTADO EM “mm” :



5) ESCALA PARA ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA

(Activities of daily living scale – ADLS)

Iniciais do Paciente

--	--	--

Número do Paciente no Estudo

--	--

AVALIAÇÃO :

DATA:

DIA

--	--

MÊS

--	--

ANO

--

Instruções:

O seguinte questionário foi formulado para que você possa demonstrar, os sintomas e limitações que apresenta no joelho enquanto você faz atividades de vida diária. Por favor, **assinale uma única resposta, ou seja, a que melhor descreve esses sintomas e limitações nos últimos um ou dois dias (1 ou 2 dias)**. Para uma mesma pergunta, mais de uma resposta poderia servir, no entanto, assinale apenas aquela que melhor represente as dificuldades sentidas em sua atividade de vida diária.

15 - SINTOMAS

O quanto cada um desses sintomas afeta sua atividade de vida diária? Marque uma resposta em cada linha.

	Eu não tenho o sintoma	Tenho o sintoma porém não afeta minhas atividades	O sintoma afeta levemente minhas atividades	O sintoma afeta moderadamente minhas atividades	O sintoma afeta extremamente minhas atividades	O sintoma impede realizar qualquer das minhas atividades diárias
Dor						
Rigidez / Travamento						
Inchaço						
Instabilidade (falta de firmeza)						
Fraqueza						
Mancar						

16- LIMITAÇÕES FUNCIONAIS NAS ATIVIDADES DIÁRIAS

Como o seu joelho afeta sua capacidade de (marque uma resposta em cada linha)

	Não dificulta	Dificulta minimamente	Dificulta às vezes	Dificulta moderadamente	Dificulta muito	Impede de realizar
Andar?						
Subir escadas?						
Descer escadas?						
Ficar em pé?						
Ajoelhar?						
Agachar-se?						
Sentar com os joelhos dobrados a 90°?						
Levantar de uma cadeira?						

17- Que nota você daria para a atual função de seu joelho durante suas atividades de vida diária numa escala de 0 a 100? Considere a nota 100 a medida de seu joelho antes da lesão / trauma, e a nota 0 a total incapacidade de realizar qualquer atividade de sua rotina diária. Nota: _____

18- Qual das seguintes alternativas melhor descreve as funções gerais de seu joelho durante sua atividade de vida diária? (marcar apenas uma resposta)

- Normal
- Quase Normal
- Anormal
- Extremamente Anormal

19- Sua lesão / trauma no joelho afeta sua atividade durante as atividades de vida diária? Classifique seu atual nível de atividade: (marcar apenas uma resposta)

- Normal
 - Quase Normal
 - Anormal
 - Extremamente Anormal
-

APÊNDICE 2. Dados demográficos dos pacientes submetidos a artroplastia total do joelho.

Nº	Iniciais	Reg.Hosp.	Randomização	Plataforma	Idade	Peso	Altura	Genero	Lado
1	ABS	124282	Group B	móvel	66	59KG	1,46	F	DIR.
2	DS	124627	Group B	móvel	64	70KG	1,47	F	DIR.
3	HGV	124627	Group B	móvel	61	100KG	1,62	F	ESQ.
4	AD	77406	Group A	Fixa	70	58KG	1,54	F	ESQ.
5	APP	182384	Group A	Fixa	63	80KG	1,72	F	ESQ.
6	ISS	101495	Group B	móvel	68	68KG	1,67	F	DIR.
7	DBB	147935	Group A	Fixa	69	83KG	1,63	F	DIR
8	EFS	72925	Group A	Fixa	60	83KG	1,66	F	DIR.
9	JFO	131145	Group A	Fixa	66	79KG	1,65	M	ESQ.
10	LMC	134410	Group A	Fixa	62	63KG	1,56	F	DIR.
11	JCL	76520	Group A	Fixa	65	132KG	1,87	M	ESQ.
12	ERM	127517	Group A	Fixa	70	70KG	1,7	F	ESQ.
13	LCN	98776	Group B	móvel	66	94KG	1,68	F	DIR.
14	MCD	103111	Group B	móvel	60	78KG	1,66	F	ESQ.
15	MDS	84144	Group B	móvel	69	70KG	1,62	F	ESQ.
16	MJS	117 290	Group B	móvel	69	76KG	1,6	F	ESQ.
17	EPG	77854	Group A	Fixa	68	82KG	1,6	F	DIR.
18	LR	117290	Group B	móvel	68	96KG	1,62	F	ESQ.
19	MI	135959	Group B	móvel	65	90KG	1,68	F	DIR
20	LC	119665	Group A	Fixa	62	63KG	1,56	F	ESQ.
21	MM	146054	Group B	móvel	69	66KG	1,61	M	ESQ.
22	EFR	142040	Group B	móvel	66	90KG	1,65	F	DIR.
23	TMS	125042	Group A	Fixa	70	75KG	1,6	F	DIR.
24	FCP	71880	Group A	Fixa	57	65KG	1,67	F	ESQ.
25	PB	54627	Group B	móvel	68	80KG	1,7	M	DIR.
26	JFP	118271	Group A	Fixa	68	79KG	1,65	M	DIR.
27	LSS	193444	Group B	móvel	66	94KG	1,68	F	DIR.
28	VAS	193063	Group B	móvel	70	70KG	1,6	F	ESQ.
29	ECA	159965	Group A	Fixa	63	78KG	1,68	M	ESQ.
30	VP	133361	Group B	móvel	60	92KG	1,67	M	ESQ.
31	IAP	98563	Group A	Fixa	61	93KG	1,59	F	DIR.
32	JOF	129956	Group A	Fixa	69	57KG	1,68	M	ESQ.
33	MFC	128970	Group A	Fixa	70	75KG	1,63	M	DIR
34	ANA	178103	Group B	móvel	66	59KG	1,46	F	ESQ.
35	MLC	85252	Group B	móvel	61	78KG	1,55	F	ESQ.
36	WP	80251	Group B	móvel	70	75KG	1,63	M	ESQ.
37	EGP	78942	Group B	móvel	69	73KG	1,48	F	ESQ.
38	JLC	169049	Group A	Fixa	65	132KG	1,87	M	DIR.
39	OCR	170111	Group A	Fixa	70	75KG	1,6	F	ESQ.
40	IKP	128896	Group A	Fixa	68	83KG	1,75	F	DIR
41	RP	120 920	Group A	Fixa	68	98	1,73	M	ESQ.
42	JCR	120 920	Group B	móvel	65	100KG	1,68	M	DIR

Nº	Iniciais	Reg.Hosp.	Randomização	Plataforma	Idade	Peso	Altura	Genero	Lado
43	MJS	144437	Group A	Fixa	66	76KG	1,6	F	DIR.
44	IG	173137	Group A	Fixa	70	70KG	1,7	F	DIR.
45	JUPS	189572	Group A	Fixa	63	100KG	1,58	M	DIR.
46	RR	137715	Group B	móvel	65	73KG	1,62	M	ESQ.
47	PV	124112	Group B	móvel	60	92KG	1,67	M	ESQ.
48	LNC	121323	Group B	móvel	66	94KG	1,68	F	ESQ.
49	MOC	174658	Group B	móvel	63	90KG	1,7	F	ESQ.
50	MI	152662	Group B	móvel	65	90KG	1,68	F	DIR
51	PG	190269	Group A	Fixa	70	73KG	1,48	F	DIR.
52	RPA	145367	Group B	móvel	65	85KG	1,6	F	ESQ.
53	RSF	159384	Group B	móvel	65	80KG	1,56	F	ESQ.
54	JRO	132857	Group A	Fixa	57	70KG	1,65	F	ESQ.
55	HPN	80132	Group A	Fixa	66	78 KG	1,65	M	DIR.
56	MDS	192373	Group A	Fixa	70	70KG	1,62	F	DIR..
57	ISF	86367	Group B	móvel	67	65KG	1,6	F	DIR
58	PMA	135656	Group B	móvel	58	120KG	1,69	M	ESQ.
59	ZMS	138149	Group B	móvel	62	70KG	1,68	F	DIR.
60	LR	81354	Group A	Fixa	63	89KG	1,56	F	DIR.
61	LFG	154184	Group B	móvel	65	85KG	1,6	F	DIR.
62	ISB	155768	Group A	Fixa	69	82kg	1,5	F	DIR.
63	MNN	85096	Group A	Fixa	70	90KG	1,67	F	ESQ.
64	LBS	199108	Group A	Fixa	70	72KG	1,5	F	DIR

APÊNDICE 3. Dados da rotação axial femorotibial nas diversas atividades dos pacientes submetidos a artroplastia total do joelho.

PACIENTE		DEAMBULAÇÃO		SUBIR DEGRAU		DESCER DEGRAU		SENTAR CADEIRA		LEVANTAR CADEIRA	
NUM	TIPO	OPERADO	CONTROLE	OPERADO	CONTROLE	OPERADO	CONTROLE	OPERADO	CONTROLE	OPERADO	CONTROLE
1	rotatoria	12,87	5,86	14,02	13,8	12,33	6,5	10,43	11,57	12,33	13,51
2	rotatoria	9,12	6,87	12,96	8,25	8,63	7,96	12,77	18,03	13,3	20,41
3	rotatoria	22,61	19,81	17,83	20,23	15,68	22,8	21,42	25,34	23,32	30,34
4	Fixa	8,8	5,64	7,86	6,33	6,36	8,15	11,34	19,27	14,52	16,85
5	Fixa	17,87	9,49	10,35	9,78	15,35	9,16	18,02	11,22	14,08	18,57
6	rotatoria	8,59	11,25	7,02	12,81	4,68	11,51	3,26	10,01	4,8	13,31
7	Fixa	6,65	17,66	4,69	8,54	6,04	7,17	5,06	11,73	3,98	19,1
8	Fixa	10,65	29,21	12,93	13,2	10,6	28,04	14,48	35,85	16,81	31,02
9	Fixa	9,84	16,28	7,9	10,84	4,96	7,94	19,08	14,29	7,49	13,54
10	Fixa	17,24	7,53	10,61	7,17	10,77	6,81	12,69	18,21	17,07	19,63
11	Fixa	7,07	11,9	3,29	7,87	6,38	9,73	4,34	17,17	5,76	18,27
12	Fixa	9,45	16,19	18,08	11,21	19,37	4,93	26,06	12,17	33,88	14,74
13	rotatoria	11,94	10,04	5,2	11,86	5,76	16,99	5,66	12,78	5,32	13,01
14	rotatoria	15,93	10,72	12,55	11,7	12,73	6,04	19,2	18,74	21,13	17,22
15	rotatoria	12,15	8,8	10,79	10,14	9	9,91	11,63	19,11	16,39	11,82
16	rotatoria	12,88	9,91	15,06	11,97	14,32	7,96	17,62	12,19	29,92	13,3
17	Fixa	7,88	27,56	14,04	27,77	9,46	31,35	15,71	35,81	14,78	32,02
18	rotatoria	9,7	16,62	9,15	17,21	11,71	15,77	24,81	17,85	23,83	21,83
19	rotatoria	11,06	13,83	9,35	10,97	5,95	12,13	5,76	16,17	5,52	11,32
20	Fixa	7,5	17,09	6,49	10,48	9,9	10,37	8,16	12,64	9,59	17,02
21	rotatoria	14,95	10,86	11,72	6,41	10,63	7,4	13,55	16,02	19,03	18,67
22	rotatoria	16,26	10,43	18,45	16,86	10,3	15,77	27,87	14,58	31,66	18,14
23	Fixa	7,87	13,74	11,68	12,71	10,56	12,69	12,88	18,13	12,67	19,3
24	Fixa	17,68	17,41	15	17,96	7	14,96	13,31	13,79	10,93	14,45
25	rotatoria	11,74	10,99	4,23	8,77	4,94	10,94	3,56	16,15	5,2	19,82
26	Fixa	9,84	16,28	7,9	10,84	4,96	7,94	19,8	14,29	7,49	13,54
27	rotatoria	11,84	10,04	5,2	11,86	5,76	16,99	5,66	12,78	5,32	13,01
28	rotatoria	9,38	8,03	7,19	7,26	10,09	8,31	12,86	16,44	14,23	19,89
29	Fixa	7,76	7,72	12,19	6,32	9,3	7,12	7,01	18,7	6,95	18,23
30	rotatoria	14,72	15,67	16,71	16,71	13,43	8,64	25,48	21,73	19,83	15,21
31	Fixa	3,96	16,34	7	10,65	6,69	15,88	4,36	16,95	4,38	17,03
32	Fixa	16,69	10,5	20,75	12,29	21,33	15,77	21,86	22,96	23,43	25,24
33	Fixa	9,05	12,67	10,88	16,98	7,17	18,41	16,94	21,26	12,42	12,61
34	rotatoria	12,77	5,8	13,71	13,92	11,95	10,83	11,56	10,4	13,43	12,29

PACIENTE		DEAMBULAÇÃO		SUBIR DEGRAU		DESCER DEGRAU		SENTAR CADEIRA		LEVANTAR CADEIRA	
NUM	TIPO	OPERADO	CONTROLE	OPERADO	CONTROLE	OPERADO	CONTROLE	OPERADO	CONTROLE	OPERADO	CONTROLE
35	rotatoria	16,83	16,18	17	16,81	13,42	20,05	29,78	25,46	24,78	23,02
36	rotatoria	13,05	8,19	17,59	6,82	23,69	12,03	22,12	10,35	17,47	17,92
37	rotatoria	10,37	9,76	15,69	12,96	18,01	9,22	17,6	8,54	11,85	8,11
38	Fixa	7,07	11,9	3,29	7,87	6,38	9,73	4,34	7,17	5,76	8,27
39	Fixa	7,47	10,09	3,52	6,35	5,23	5,62	7,8	10	9,81	9,18
40	Fixa	12,48	11,73	8,4	16,95	8,43	15,87	10,96	24,79	14,3	22,41
41	Fixa	18,21	13,47	11,98	6,57	8,86	11,72	17,09	18,05	15,23	18,09
42	rotatoria	14,49	14,34	7,02	10,69	11,7	14,66	16,2	14,72	16,25	15,16
43	Fixa	7,75	14,31	8,32	13,2	4,78	14,98	7,19	17,96	11,61	17,55
44	Fixa	11,28	18,04	6,71	16,8	8,94	18,43	9,92	14,8	9,08	17,3
45	Fixa	6,87	9,65	9,61	10,33	6,27	10,5	9,92	14,8	9,08	17,3
46	rotatoria	18,04	17,9	14,56	11,92	11,53	8,09	9,43	20,49	8,3	16,18
47	rotatoria	14,72	15,67	16,71	16,71	13,43	8,64	25,48	21,73	19,83	15,21
48	rotatoria	11,94	10,04	15,2	11,86	15,76	16,99	15,66	12,78	15,32	13,01
49	rotatoria	13,67	8,9	14,22	8,52	13,08	11,86	27,31	12,5	24,62	10,54
50	rotatoria	11,06	13,83	9,35	10,97	5,95	12,13	5,76	16,17	5,52	11,32
51	Fixa	9,92	16,51	4,25	9,45	9,53	16,4	8,54	17,61	8,17	11,94
52	rotatoria	8,57	7,79	13,55	6,38	7,33	5,04	14,45	17,89	14,82	11,99
53	rotatoria	13,77	7,9	14,88	6,75	10,73	5,88	7,16	16,55	10,22	18,15
54	Fixa	20,08	20,66	23,29	14,21	19,35	21,42	38,59	20,13	23,18	19,41
55	Fixa	10,88	14,63	12,08	19,43	11,31	18,26	10,07	22,85	10,27	18,65
56	Fixa	13,62	10,38	10,65	6,11	8,9	9,33	26,55	17,34	26,06	14,36
57	rotatoria	14,62	10,35	11,23	11,17	8,97	13,72	13,64	11,48	18,15	10,69
58	rotatoria	14,97	11,52	14,49	8,29	7,71	10,73	11,48	13,89	14,41	12,54
59	rotatoria	13,17	19,15	18,18	18,25	13,14	25,29	20,22	29,13	19,99	32,46
60	Fixa	17,45	11,73	8,25	7,06	20,75	7,04	4,02	15,02	6,44	17,32
61	rotatoria	18,16	15,74	19,78	17,13	11,46	17,78	22,16	19,41	28,92	19,9
62	Fixa	9,86	8,08	4,92	10,82	5,73	15,8	5,28	12,06	4,52	13,03
63	Fixa	8,13	12,75	11,03	10,36	6,97	9,86	11,86	12,94	11,57	15,21
64	Fixa	6,77	17,34	10,47	6,93	5,86	6,19	10,08	13,1	5,78	16,95

APÊNDICE 4: Valores dos escores da escala analógica de dor pré e pós-operatória dos pacientes submetidos a artroplastia total do joelho.

Paciente	Braço do Estudo	Escala Analógica de dor / Pré	Escala Analógica de dor / 1 ano	Escala Analógica de dor / 2 anos
1	Group B	89	0	0
2	Group B	90	40	30
3	Group B	100	0	0
4	Group A	94	25	0
5	Group A	100	95	0
6	Group B	80	20	20
7	Group A	100	7	0
8	Group A	90	0	4
9	Group A	89	0	0
10	Group A	100	0	0
11	Group A	94	0	0
12	Group A	60	0	0
13	Group B	70	30	20
14	Group B	92	0	0
15	Group B	90	10	10
16	Group B	100	7	0
17	Group A	100	0	0
18	Group B	90	10	0
19	Group B	80	0	0
20	Group A	96	0	0
21	Group B	100	0	0
22	Group B	100	0	0
23	Group A	100	10	0
24	Group A	100	60	30
25	Group B	30	10	10
26	Group A	80	30	10
27	Group B	70	30	20
28	Group B	80	0	0
29	Group A	50	50	17
30	Group B	80	10	0
31	Group A	89	0	0
32	Group A	50	30	20

Paciente	Braço do Estudo	Escala Analógica de dor / Pré	Escala Analógica de dor / 1 ano	Escala Analógica de dor / 2 anos
33	Group A	95	14	0
34	Group B	89	0	0
35	Group B	92	0	0
36	Group B	95	14	0
37	Group B	81	30	34
38	Group A	100	0	0
39	Group A	100	0	0
40	Group A	87	20	0
41	Group A	67	0	0
42	Group B	80	20	10
43	Group A	100	7	0
44	Group A	60	0	0
45	Group A	50	7	0
46	Group B	50	1	1
47	Group B	80	10	0
48	Group B	70	30	20
49	Group B	75	2	0
50	Group B	80	0	0
51	Group A	81	30	34
52	Group B	60	10	20
53	Group B	80	20	20
54	Group A	80	10	0
55	Group A	30	10	3
56	Group A	90	10	10
57	Group B	99	54	0
58	Group B	70	30	30
59	Group B	80	0	0
60	Group A	80	30	10
61	Group B	60	0	10
62	Group A	100	20	30
63	Group A	90	0	10
64	Group A	100	0	0

APÊNDICE 5. Valores do questionário de atividade de vida diária relativo a função pré e pós-operatória dos pacientes submetidos a artroplastia total do joelho.

Nº	Braço do Estudo	FUNÇÃO Pré-op	FUNÇÃO 1 ano	FUNÇÃO 2 anos
1	Group B	18	39	34
2	Group B	15	29	26
3	Group B	23	29	23
4	Group A	19	26	34
5	Group A	13	34	35
6	Group B	21	30	28
7	Group A	12	29	34
8	Group A	15	36	34
9	Group A	24	38	30
10	Group A	11	29	35
11	Group A	26	14	40
12	Group A	22	35	37
13	Group B	9	32	38
14	Group B	10	40	30
15	Group B	12	38	34
16	Group B	15	8	28
17	Group A	2	25	30
18	Group B	13	38	34
19	Group B	10	37	40
20	Group A	14	34	36
21	Group B	17	28	34
22	Group B	15	25	35
23	Group A	13	31	33
24	Group A	10	10	28
25	Group B	19	28	32
26	Group A	8	31	40
27	Group B	9	32	38
28	Group B	19	33	34
29	Group A	19	27	24
30	Group B	16	33	33
31	Group A	16	28	30
32	Group A	11	30	35

Nº	Braço do Estudo	FUNÇÃO Pré-op	FUNÇÃO 1 ano	FUNÇÃO 2 anos
33	Group A	10	11	35
34	Group B	18	39	34
35	Group B	9	35	35
36	Group B	25	35	35
37	Group B	9	20	13
38	Group A	4	14	40
39	Group A	20	34	40
40	Group A	17	34	39
41	Group A	16	29	23
42	Group B	20	30	35
43	Group A	15	8	28
44	Group A	25	37	35
45	Group A	12	27	27
46	Group B	20	30	33
47	Group B	16	33	38
48	Group B	9	32	38
49	Group B	16	33	34
50	Group B	10	37	37
51	Group A	27	26	29
52	Group B	8	35	28
53	Group B	11	31	31
54	Group A	15	28	33
55	Group A	13	32	32
56	Group A	12	38	34
57	Group B	2	36	25
58	Group B	9	35	33
59	Group B	15	30	29
60	Group A	15	35	28
61	Group B	8	35	28
62	Group A	16	15	21
63	Group A	7	29	27
64	Group A	13	32	30

APÊNDICE 6. Valores do questionário de atividade de vida diária relativo a sintomas pré e pós-operatório dos pacientes submetidos a artroplastia total do joelho.

Nº	Braço do Estudo	SINTOMAS Pré-op	SINTOMAS 1 ano	SINTOMAS 2 anos
1	Group B	13	29	29
2	Group B	12	27	26
3	Group B	4	23	29
4	Group A	22	20	26
5	Group A	13	20	28
6	Group B	11	30	30
7	Group A	12	29	24
8	Group A	11	28	29
9	Group A	4	24	29
10	Group A	13	20	26
11	Group A	6	30	30
12	Group A	25	29	29
13	Group B	9	29	30
14	Group B	10	26	30
15	Group B	8	27	30
16	Group B	20	10	30
17	Group A	6	30	30
18	Group B	12	29	30
19	Group B	20	30	30
20	Group A	16	20	26
21	Group B	15	20	29
22	Group B	14	29	29
23	Group A	8	29	30
24	Group A	11	23	12
25	Group B	18	25	29
26	Group A	4	24	29
27	Group B	9	29	30
28	Group B	14	32	35
29	Group A	20	30	28
30	Group B	15	29	30
31	Group A	15	20	24
32	Group A	7	30	30
33	Group A	24	28	29
34	Group B	13	29	29

Nº	Braço do Estudo	SINTOMAS Pré-op	SINTOMAS 1 ano	SINTOMAS 2 anos
35	Group B	11	28	28
36	Group B	11	21	30
37	Group B	12	30	27
38	Group A	6	30	30
39	Group A	12	23	26
40	Group A	18	25	29
41	Group A	12	23	28
42	Group B	20	20	24
43	Group A	20	10	30
44	Group A	30	29	30
45	Group A	17	20	26
46	Group B	13	29	29
47	Group B	15	29	26
48	Group B	9	29	30
49	Group B	20	29	29
50	Group B	20	30	30
51	Group A	20	22	13
52	Group B	13	30	25
53	Group B	14	20	24
54	Group A	9	25	27
55	Group A	15	27	29
56	Group A	14	27	28
57	Group B	2	26	25
58	Group B	16	30	30
59	Group B	15	25	30
60	Group A	21	25	30
61	Group B	13	29	30
62	Group A	7	23	28
63	Group A	14	24	23
64	Group A	6	24	23

FONTES CONSULTADAS

FONTES CONSULTADAS

KIRKWOOD, B. R. and STERNE, J. A. C (2006). Essential medical statistics. 2nd ed. Blackwell Science: Massachusetts, USA. p. 502

McCULLAGH, P. and NELDER, J. A., (1989). Generalized linear models. 2nd ed. Chapman and Hall: New York, USA. p.511.

NETER J., KUTNER, M. H., NACHTSHEIM, C. J. And WASSERMAN, W. (1996). Applied Linear Statistical Models. 4. ed. Illinois: Richard D. Irwing. p. 1408.

Software Microsoft Excel 2003.

Software SPSS 20.0.
