



Análise funcional e isocinética comparativa entre implantes com estabilização posterior e rotatórios constrictos (*hinge*) em artroplastias do joelho

Comparative Functional and Isokinetic Analysis between Implants with Posterior Stabilization and Rotating Hinge Total Knee Arthroplasty

Sandra Tie Nishibe Minamoto¹ Alan de Paula Mozella¹ Victor Rodrigues Amaral Cossich¹
Ubiratã Faleiro Gavilão¹ Heitor Schuabb Machado¹ João Maurício Barretto²

¹Centro de Cirurgia do Joelho do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Grupo de Joelho do Hospital São Vicente, Rede D'Or, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Endereço para correspondência Sandra Tie Nishibe Minamoto, M.D., Rua Alberto de Campos, 10-Bloco B – Apto 1202, Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, 22411-030, Brasil
(e-mail: sandraminamoto@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2024;59(1):e68–e75.

Resumo

Objetivo: Comparar a função e a força muscular do membro entre pacientes submetidos a artroplastias do joelho que utilizaram implantes primários com estabilização posterior (grupo controle) e pacientes com implantes constrictos rotatórios (grupo Hinge).

Métodos: A avaliação da função foi feita por meio do *Knee Society Score* (KSS) e da força muscular por um dinamômetro isocinético utilizando a velocidade de 60°/s.

Resultados: Foram analisados 43 pacientes, que realizaram 51 cirurgias, sendo o grupo Hinge composto por 25 cirurgias e o grupo controle por 26 cirurgias primárias. Não observamos diferenças significativas entre os grupos Hinge e controle nos valores do KSS funcional ($p = 0,54$), KSS objetivo ($p = 0,91$), pico de torque flexor ($p = 0,25$) e pico de torque extensor ($p = 0,08$). Os pacientes do grupo Hinge que realizaram artroplastias primárias apresentaram um pico de torque flexor maior (0,76 Nm/kg) que aqueles que utilizaram o implante em revisão após falha séptica (0,33 Nm/kg) ($p < 0,05$). O implante constricto foi indicado em cirurgias de revisão de artroplastia com instabilidade ligamentar grave e em casos de artroplastias primárias complexas com destruição óssea ou deformidade coronal grave no plano coronal.

Palavras-chave

- ▶ artroplastia do joelho
- ▶ osteoartrite do joelho
- ▶ força muscular

Conclusão: O uso de implantes bloqueados possibilita função articular e força muscular comparáveis a dos pacientes que realizaram artroplastia primária utilizando implantes convencionais com estabilização posterior. Pacientes submetidos à revisão

Trabalho desenvolvido no INTO – Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

recebido

23 de novembro de 2021

aceito

26 de junho de 2023

DOI <https://doi.org/>

10.1055/s-0044-1779685.

ISSN 0102-3616.

© 2024. The Author(s).

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

séptica com prótese Hinge rotatória apresentam menor força da musculatura flexora em relação àqueles submetidos a artroplastia primária com implante constrito.

Objective: To compare the function and muscle strength of the limb between patients undergoing knee arthroplasties using primary implants with posterior stabilization (control group) and patients with rotating hinge implants (Hinge group).

Methods: Function assessment was performed using the Knee Society Score (KSS) and muscle strength using an isokinetic dynamometer using a speed of 60°/s.

Results: 43 patients were analyzed, who underwent 51 surgeries, with the Hinge group comprising 25 surgeries and the control group comprising 26 primary surgeries. We did not observe significant differences between the Hinge and control groups in the values of functional KSS ($p = 0.54$), objective KSS ($p = 0.91$), peak flexor torque ($p = 0.25$) and peak extensor torque ($p = 0.08$). Patients in the Hinge group who underwent primary arthroplasties had a higher peak flexor torque (0.76 Nm/kg) than those who used the implant in revision after septic failure (0.33 Nm/kg) ($p < 0.05$). The constrained implant was indicated in arthroplasty revision surgeries with severe ligament instability and in cases of complex primary arthroplasties with bone destruction or severe coronal deformity in the coronal plane.

Conclusion: The use of constrained implants enables joint function and muscle strength comparable to patients who underwent primary arthroplasty using conventional implants with posterior stabilization. Patients undergoing septic revision with a rotating Hinge prosthesis exhibit lower flexor muscle strength compared to those undergoing primary arthroplasty with a constrained implant.

Keywords

- ▶ arthroplasty, replacement, knee
- ▶ osteoarthritis, knee
- ▶ muscle strength

Introdução

A artroplastia total do joelho (ATJ) é um procedimento cirúrgico de substituição articular do joelho por próteses metálicas. É, frequentemente, indicado para o tratamento dos casos graves de osteoartrite, apresentando bons ou excelentes resultados em mais de 90% dos pacientes. Normalmente, para as cirurgias primárias são utilizados implantes de menor constrição, podendo ser retendo ou substituindo o ligamento cruzado posterior. Nos casos de cirurgias primárias complexas ou nos de revisão de ATJ são, mais frequentemente, utilizados implantes com maior grau de constrição, podendo ser semi-constritos ou constritos (implantes tipo Hinge).¹ Atualmente, instabilidade ligamentar, destruição óssea maciça, hiperfrouxidão ligamentar, deformidade grave fixa no plano coronal, artrofibrose grave, revisão séptica de artroplastia, artrite reumatoide grave e fratura cominuta em osso osteoporótico podem ser indicação de uso dos implantes tipo Hinge.^{2,3}

Esses implantes foram desenhados por Walldius,⁴ em 1953, para reconstrução após ressecção tumoral.^{4,5} Entretanto, as próteses de primeira geração evoluíram com limitado resultado clínico, elevado número de falhas, limitada durabilidade e significativa perda óssea para revisão.⁶ Na segunda geração, apesar das melhorias observadas no desenho, o resultado clínico permanecia limitado e, ainda, um alto número de complicações era observado.⁷ Atualmente, dispomos da terceira geração desses implantes, com alterações no desenho e utilização de componentes de polietileno rotatório objetivando melhor distribuição de carga e cine-

mática articular, assim como, redução do estresse na interface implante-osso hospedeiro.⁸ Assim sendo, acredita-se que os modernos implantes constritos rotatórios possibilitem melhores resultados clínicos; entretanto, limitado número de estudos avaliam os resultados funcionais desses implantes, sobretudo na população brasileira, assim como, observamos reduzido número de trabalhos comparando os resultados de implantes com diferentes graus de constrição.^{9,10}

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi comparar a função e a força muscular do membro entre pacientes submetidos à cirurgia utilizando implantes primários com estabilização posterior e pacientes com implantes constritos rotatórios. Acreditamos que os pacientes portadores de implantes tipo Hinge apresentarão menor força muscular do membro e/ou pior função articular, potencialmente relacionado ao implante, mas também devido à maior complexidade dos casos primários ou por ser utilizados em pacientes submetidos à revisão de ATJ, portanto, com diversas cirurgias prévias.

Material e Métodos

De dezembro de 2009 a maio de 2016, 67 implantes constritos rotatórios do sistema *Rotation Hinge Knee (RHK) Zimmer-Biomet®* foram utilizados em 65 pacientes em nossa instituição. Desses, 18 casos eram artroplastias primárias complexas e 50 eram revisões de ATJ. Para o presente estudo, 24 pacientes, submetidos a 25 cirurgias com implante tipo Hinge, foram analisados, constituindo o “grupo Hinge”. Os

critérios de inclusão foram pacientes submetidos a ATJ na instituição que necessitaram de implante constricto tipo Hinge e que possuíam avaliação isocinética. Os critérios de exclusão foram: pacientes com menos de um ano de pós-operatório no período do estudo, pacientes que não cumpriram as orientações de pós-operatório, perda de seguimento, evolução desfavorável com perda do implante (amputação, artrodese), evolução para óbito por qualquer motivo, presença de lesões musculares, lesões neurológicas, lesões do mecanismo extensor e/ou fraturas em membros inferiores, doença clínica sistêmica descompensada e pacientes residentes fora do estado em que foi realizado o estudo. 41 pacientes foram excluídos do trabalho e as causas foram: perda de seguimento (15 pacientes), residência fora do estado (oito pacientes), óbito (seis pacientes), ausência de condições clínicas para avaliação isocinética (cinco pacientes), falha séptica da artroplastia (três pacientes), falta de interesse em participar da pesquisa (dois pacientes) e falha do mecanismo extensor (dois pacientes).

Das 25 cirurgias do grupo Hinge, nove eram artroplastias primárias e 16 revisões de ATJ. Em quatro casos de artroplastias primárias foi necessário o uso de implantes constrictos devido à destruição óssea e, em outros cinco casos, devido à deformidade grave no plano coronal. Das 16 revisões, 11 foram devido a falhas mecânicas e cinco devido a infecção.

O grupo controle foi constituído por pacientes submetidos à ATJ com implantes primários convencionais com estabilização posterior com idade, sexo e índice de massa corpórea (IMC) semelhantes ao grupo estudo que utilizou a prótese constricta Hinge.

Portanto, trata-se de uma série de casos retrospectiva realizada com 24 pacientes submetidos a 25 ATJ que utilizaram implantes constrictos com plataforma tibial rotatória e por 19 indivíduos que realizaram artroplastias primárias em 26 cirurgias utilizando implantes com estabilização posterior. O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (CAAE: 47473315.4.0000.5273) e não houve limite de idade, nem restrição quanto ao sexo dos participantes.

Em ambos os grupos foram analisados: idade, sexo, tempo de seguimento, peso, altura e IMC. O grupo Hinge foi dividido nos seguintes subgrupos: pacientes submetidos a artroplastia primária (grupo primária), pacientes submetidos a revisão após falha devido a infecção (grupo revisão séptica) e pacientes submetidos a revisão após falha asséptica (grupo revisão asséptica).

As análises descritas a seguir foram realizadas entre o grupo controle e Hinge e entre os subgrupos do grupo Hinge. A avaliação da função foi feita por meio da aplicação do *Knee Society Score* (KSS), validado para a língua portuguesa e que é composto por uma parte objetiva e outra funcional.¹¹ O KSS objetivo analisa dor, arco de movimento, estabilidade articular, presença de rigidez, déficit de extensão e alinhamento do membro no plano coronal. A parte funcional avalia a mobilidade do paciente, a capacidade de subir e descer escadas e a necessidade do uso de auxílio de instrumentos

para deambular. O questionário foi aplicado por dois ortopedistas durante a consulta de acompanhamento pós-operatório.

A força muscular foi analisada através de um dinamômetro isocinético (CSMI, modelo HUMAC NORM). Para determinar a força voluntária isocinética máxima foi realizado teste isocinético concêntrico-concêntrico para flexão e extensão do joelho. A velocidade utilizada foi 60°/s e foram realizadas cinco repetições. O maior torque instantâneo encontrado foi considerado o pico de torque (PT) e utilizado para as análises. O PT foi normalizado pelo peso corporal para possibilitar uma melhor comparação entre os indivíduos.

Análise estatística

As análises descritivas para os dados quantitativos foram realizadas apresentando médias, desvios padrão (DP), medianas, valores mínimos e máximos. Foi utilizado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* e teste de homogeneidade de Levene. Para a comparação dos grupos controle e Hinge foi utilizado o teste t para medidas independentes e, quando necessário, o teste não-paramétrico de Mann Whitney. Para analisar as variáveis entre os subgrupos da prótese Hinge foi utilizado o teste de Análise de Variância (ANOVA) e o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Quando foi necessário realizar comparações múltiplas de médias, foi utilizado o teste *post hoc* de Bonferroni e o teste *post hoc* de Dunn. As variáveis categóricas foram analisadas com o teste de Qui Quadrado ou Exato de Fisher quando necessário. Todas as análises foram realizadas no software SPSS 21 para Windows com nível de significância de $\alpha = 0,05$.

Resultados

Os dados demográficos dos grupos Hinge e controle estão descritos na **►Tabela 1** e os grupos foram semelhantes quanto à idade, ao peso, à altura, ao IMC, a distribuição do sexo e ao tempo de seguimento.

Não houve diferença estatisticamente significativa quanto a distribuição por sexo, a idade e ao tempo de seguimento entre pacientes submetidos à Hinge na cirurgia primária ou na cirurgia de revisão. (A média do IMC apresentou valores diferentes entre os grupos ($p = 0,02$) (**►Tabela 2**) e, após a realização do teste *pos hoc* de Bonferroni, observou-se p valor $< 0,05$ somente entre os subgrupos revisão séptica e revisão asséptica; portanto, o subgrupo revisão séptica ($38,41 \text{ kg/m}^2$) apresentou média superior ao subgrupo revisão asséptica ($28,37 \text{ kg/m}^2$).

Os valores do KSS do grupo Hinge e controle estão ilustrados na **►Fig. 1** e não demonstraram diferença significativa entre os grupos. Os valores do KSS para cada tipo de cirurgia do grupo Hinge estão apresentados na **►Fig. 2** e não observamos diferença significativa entre os subgrupos.

Os valores do pico de torque flexor e extensor corrigidos pelo peso estão ilustrados na **►Fig. 3** e não demonstraram diferenças significativas entre o grupo Hinge e grupo controle. A **►Fig. 4** apresenta o pico de torque flexor e

Tabela 1 Dados demográficos e tempo de seguimento dos pacientes submetidos a artroplastia do joelho com implante tipo Hinge e implante com estabilização posterior (grupo controle)

Variável	Hinge (n = 25)	Grupo Controle (n = 26)	p valor
Idade (anos)	68,20 ± 9,09	66,40 ± 6,19	0,23
Sexo			
Masculino	4	5	0,76
Feminino	21	21	
Peso (kg)	78,42 ± 16,42	78,90 ± 12,95	0,66
Altura (m)	1,59 ± 0,10	1,63 ± 0,09	0,27
IMC (kg/m ²)	31,19 ± 6,46	29,51 ± 3,97	0,61
Tempo de seguimento (meses)	32,74 ± 21,23	27,91 ± 18,41	0,37

Tabela 2 Dados demográficos e tempo de seguimento dos pacientes submetidos a artroplastia do joelho com implante tipo Hinge e implante com estabilização posterior (Grupo controle).

Variável	Primária (n = 9)	Revisão Séptica (n = 5)	Revisão Asséptica (n = 11)	p valor
Idade (anos)	66,73 ± 10,47	71,53 ± 7,02	67,81 ± 9,26	0,23
Sexo				
Masculino	3	0	1	0,18
Feminino	6	5	10	
Peso (kg)	75,54 ± 15,46	90,52 ± 22,09	75,27 ± 19,78	0,29
Altura (m)	1,57 ± 0,11	1,53 ± 0,10	1,62 ± 0,09	0,26
IMC (kg/m ²)	30,63 ± 6,73	38,41 ± 7,02	28,37 ± 5,43	0,02*
Tempo de seguimento (meses)	29,33 ± 25,22	35,51 ± 23,39	34,28 ± 18,33	0,62

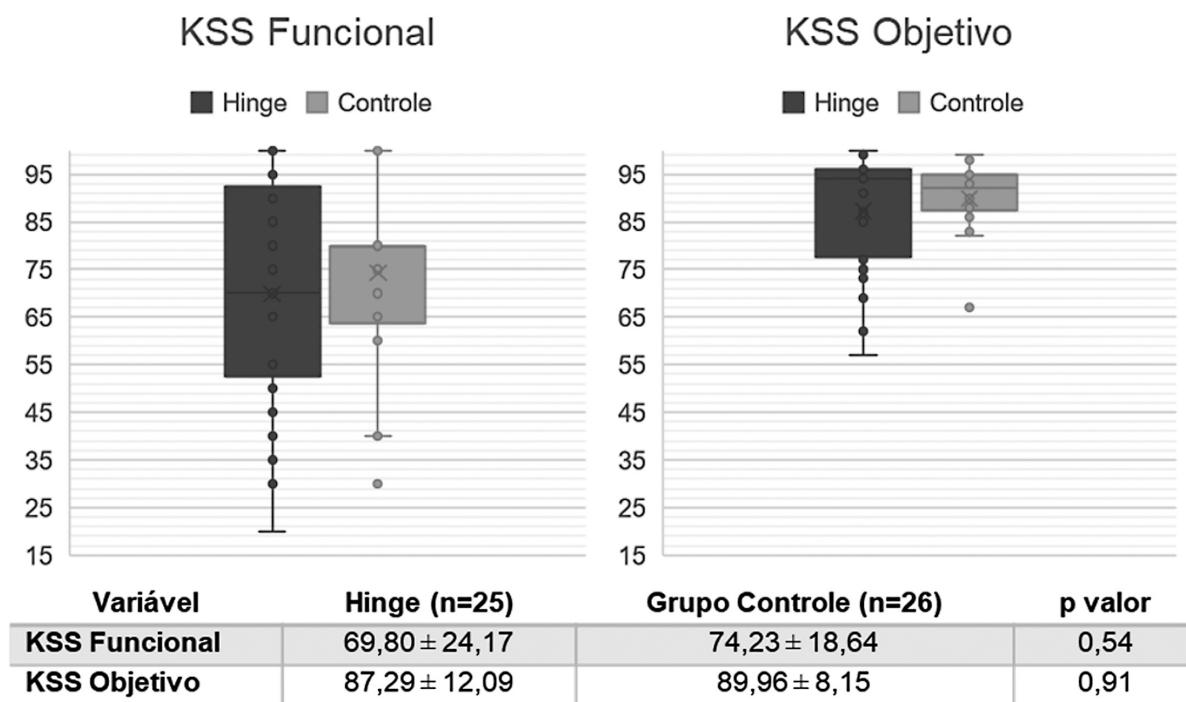


Fig. 1 Escore clínico funcional e objetivo (KSS) dos pacientes submetidos a artroplastia total do joelho com prótese tipo Hinge (Hinge: cinza escuro) e com prótese com estabilização posterior (Controle: cinza claro) KSS representado em pontos. DP = Desvio padrão. Teste de Mann Whitney "x" indica média. Linhas indicam mediana e intervalos interquartílicos. ● indicam os valores individuais dos pacientes.

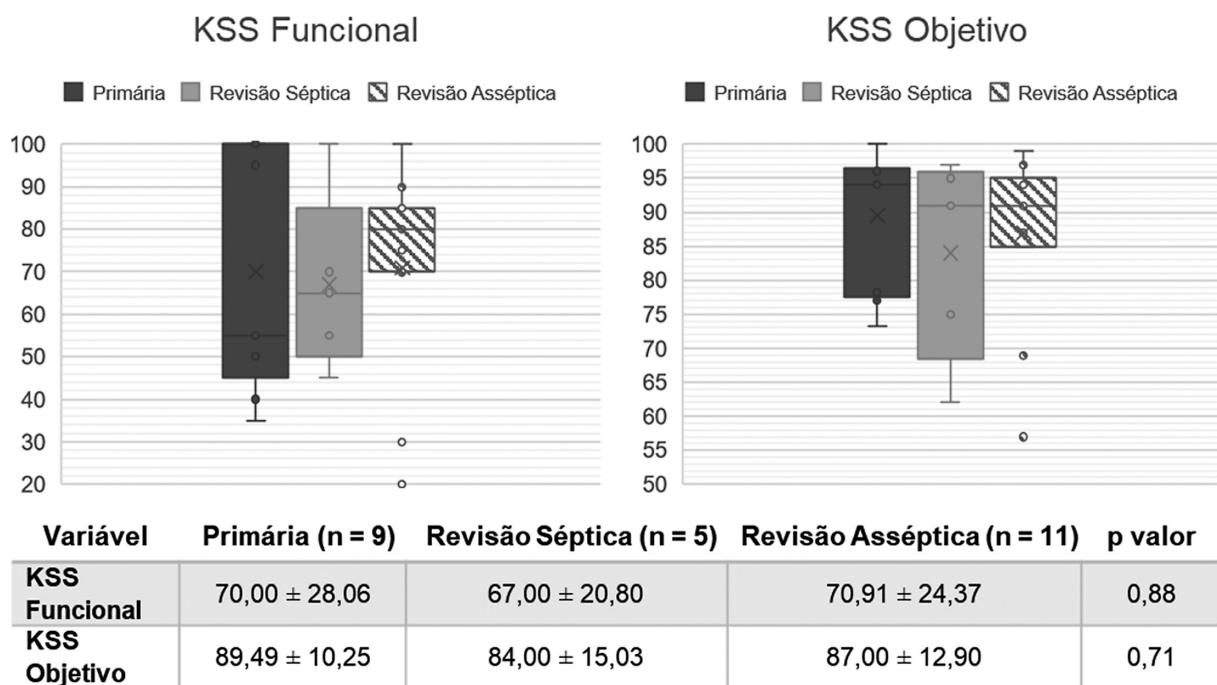


Fig. 2 Score clínico funcional e objetivo (KSS) dos subgrupos de paciente que utilizaram prótese constricta Hinge. KSS representado em pontos, realizado teste ANOVA. Cinza Escuro = ATJ Primária. Cinza Claro = Revisão Séptica. Listrado = Revisão Asséptica. "x" indica média. Linhas indicam mediana e intervalos interquartílicos. ● indicam os valores individuais dos pacientes.

extensor entre os diferentes tipos de cirurgia utilizando implantes Hinge. Observou-se diferença significativa entre os valores do pico de torque flexor ($p=0,02$) entre os subgrupos que utilizaram implante tipo Hinge. Após a realização do teste de *pos hoc* de Bonferroni, observou-se diferença ($p < 0,05$) entre os subgrupos prótese primária e revisão séptica; portanto, o grupo que utilizou a prótese constricta em artroplastias primárias possui o pico de torque

flexor maior (0,76 Nm/kg) que aqueles que utilizaram o implante em revisão de ATJ após infecção da mesma (0,33 Nm/kg).

Discussão

O presente estudo é um dos poucos encontrados na literatura avaliando resultados do uso de prótese constrictas na

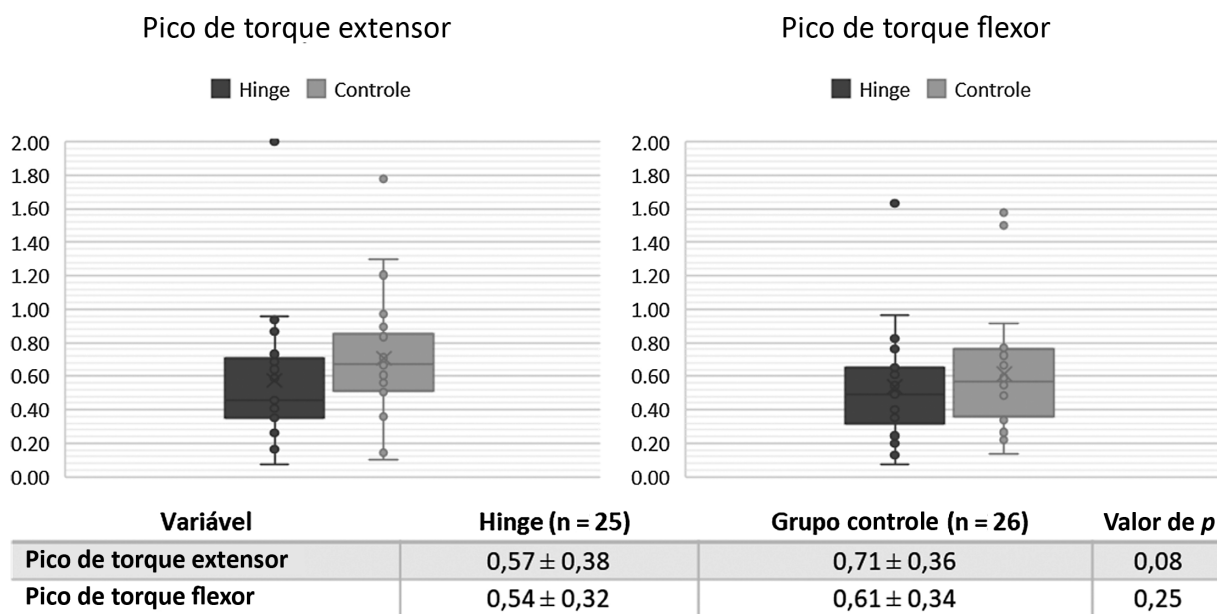


Fig. 3 Pico de torque extensor e flexor dos pacientes submetidos a artroplastia total do joelho com prótese tipo Hinge (Cinza escuro) e com prótese com estabilização posterior (Controle: Cinza claro) Pico de torque representado em Newton metro / quilo. Teste de Mann Whitney "x" indica média. Linhas indicam mediana e intervalos interquartílicos. ● indicam os valores individuais dos pacientes.

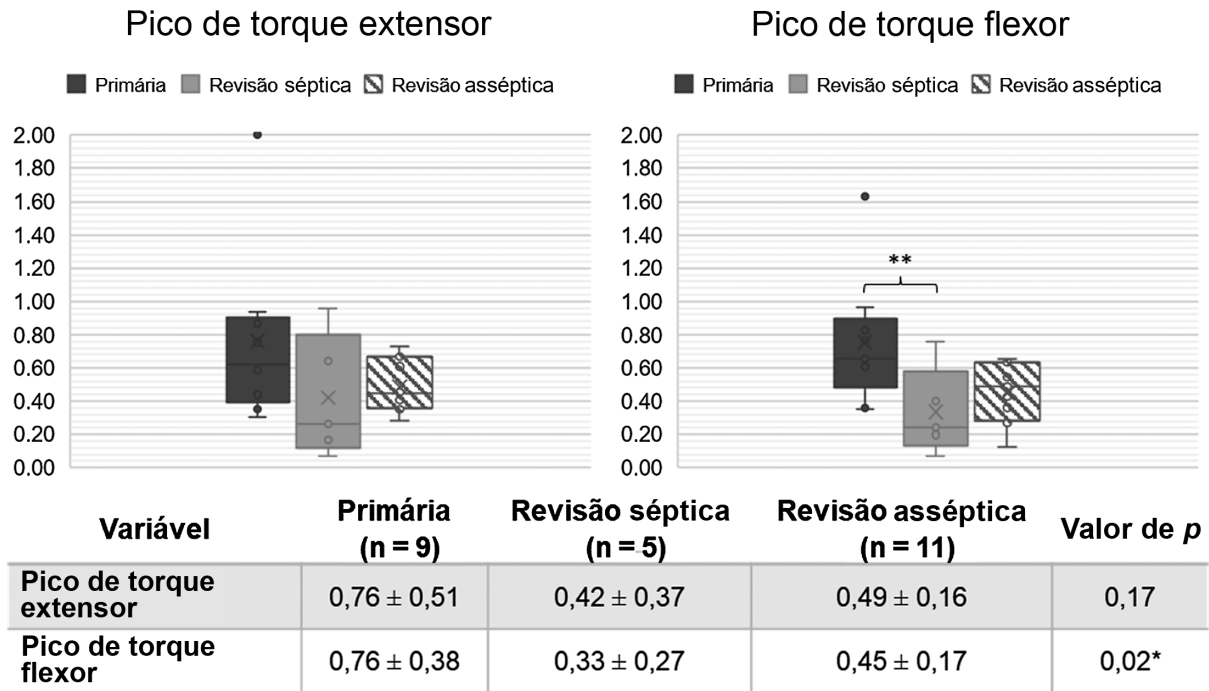


Fig. 4 Pico de torque extensor e flexor dos dos subgrupos de paciente que utilizaram prótese tipo Hinge Pico de torque representado em Newton metro / quilo. Teste ANOVA. * $p < 0,05$ Cinza Escuro = ATJ Primária. Cinza Claro = Revisão Séptica. Listrado = Revisão Asséptica. "x" indica média. Linhas indicam mediana e intervalos interquartílicos. ● indicam os valores individuais dos pacientes.

população brasileira e na da América Latina.^{12,13} Contrariando a hipótese prevista, o principal achado foi a observação que o uso de implantes constrictos possibilita função articular e força muscular comparáveis a dos pacientes que realizaram artroplastia primária utilizando implantes convencionais com estabilização posterior.

Em nossa amostra, a média do KSS funcional foi 69,80 pontos no grupo Hinge, não sendo estatisticamente distintos dos 74,23 pontos observados no grupo controle; também não encontramos diferenças nos valores entre os subgrupos que utilizaram implantes constrictos. Essa pontuação foi superior à que foi observada pela maioria dos estudos avaliando próteses constrictas encontrados na literatura, que mostraram resultados variando de 36 a 69,7 pontos.^{12,14-19} Os dois ensaios com valores semelhantes ao nosso foram os de Felli et al.¹⁶ (67,1 pontos) que avaliaram revisões e artroplastias primárias em pacientes com artrite reumatóide e o de Petrou et al.¹⁷ (69,7 pontos) que avaliaram resultados a médio prazo de próteses constrictas primárias cimentadas.

De modo similar, ao analisar o KSS objetivo não foram observadas diferenças entre os três subgrupos de pacientes em que foram implantadas próteses Hinge, demonstrando, em nossa amostra, que o tipo de cirurgia, primária ou revisão, não influenciou no resultado final da função articular. Do mesmo modo, a pontuação do KSS objetivo não foi distinta entre os pacientes com implantes constrictos (87,29 pontos) e próteses primárias convencionais (89,96 pontos). Dados similares foram observados por Sanguineti et al.¹⁸, Felli et al.¹⁶, Bohler et al.¹⁹ e Helito et al.¹², que encontram médias

de 94,2, 93,5, 89,0 e 89,9 pontos respectivamente. Os estudos realizados por Boelch et al.¹⁴, Arnholdt et al.¹⁵ e Spranz et al.²⁰, obtiveram valores menores, variando 67 a 83 pontos.

A força e a potência muscular em membros inferiores estão intimamente associadas a performance física e a capacidade funcional em pacientes com patologias no joelho. Kim et al.²¹ demonstraram que o pico de torque isocinético observado no pré-operatório é recuperado após um ano de cirurgia, com a retomada das atividades plenas dos pacientes; assim, acreditamos que todos os pacientes encontravam-se plenamente recuperados no momento da avaliação da função articular e força muscular do membro.

Realizamos a avaliação da força muscular por dinamometria isocinética, o que possibilita a mensuração mais objetiva do que a realizada por outros métodos, sendo, também, empregada em diversos estudos que buscaram identificar a correlação da força muscular com distintas variáveis, tais como, tipos de acesso cirúrgico, tipo de anestesia e métodos de reabilitação. Entretanto, limitados números de estudos planejaram identificar a potencial influência do tipo do implante articular sobre a força muscular. Em nosso estudo, realizamos a mensuração da força por meio do pico de torque considerando o tipo de implante como variável única. Observamos que o pico de torque extensor foi similar entre os pacientes do grupo Hinge e do grupo controle. De modo similar, também não identificamos diferenças entre os pacientes portadores de implantes constrictos, seja como cirurgia primária ou de revisão. Assim, não identificamos que o uso de implantes tipo Hinge influenciava o pico de torque extensor.

De modo similar, a força de flexão aferida pelo pico de torque flexor não foi distinta entre os pacientes com implantes constrictos e aqueles com implantes convencionais pósterio-estabilizados. Entretanto, ao analisar somente os pacientes do grupo Hinge, identificamos que os pacientes submetidos à cirurgia primária apresentaram maior pico de torque flexor que os pacientes submetidos à revisão séptica. Acreditamos que tal diferença possa estar relacionada ao potencial maior número de cirurgias para controle da falha séptica, embora, não tenhamos identificado distinções quanto ao pico de torque extensor. Pasquier et al.²² analisaram o uso implantes constrictos em cirurgias de revisão de ATJ e demonstraram que o uso do implante em revisões sépticas apresentaram piores resultados funcionais e maiores taxas de complicações quando comparados aos casos de falhas assépticas.

Estudos recentes avaliando a durabilidade a longo prazo do implante demonstram ótimos resultados, apresentando sobrevida em 10 anos de revisões de 90,2% e de artroplastias primárias em pacientes com mais de 60 anos de 94%.^{8,23} Porém, assim como se verifica na literatura, uma porcentagem relevante dos nossos pacientes que utilizaram Hinge apresentaram maus resultados e necessitaram ser excluídos da análise, sendo que três evoluíram com falha da artroplastia e dois com falha do mecanismo extensor, totalizando 7,46% da amostra inicial. Apesar de relevante, esse valor é menor que a média de complicações observadas em artroplastias utilizando implantes constrictos, que variam de 9,2 a 63%.^{10,23-28} A maioria dos trabalhos demonstram incidência de 30 a 40% de complicações, sendo as mais comuns: infecções, lesões do mecanismo extensor e fraturas.^{10,24,26,29,30}

Como limitações de nossa pesquisa podemos citar o elevado número de exclusões, que aconteceram não somente do nosso estudo, mas também de outras pesquisas similares que demonstraram perda de seguimento de até 65%.^{18,30} Isso pode ser explicado, parcialmente, pelo perfil social dos pacientes e da instituição onde foi realizada a pesquisa. Muitos pacientes operados em nosso hospital são encaminhados de diferentes regiões do país, o que dificulta o seguimento após alguns anos de cirurgia. A idade elevada e presença de comorbidades dessa população impossibilitam, em muitos casos, a avaliação da força muscular; assim como, culminam com elevada mortalidade por diversas causas nos anos subsequentes à cirurgia.

Outra importante limitação desse estudo refere-se ao não controle de outras variáveis como o acesso cirúrgico, embora, diversos trabalhos tenham demonstrados que diferenças na recuperação funcional relativas ao acesso cirúrgico são observadas até 6 meses. Kim et al.²¹ corroboram essa informação demonstrando que o pico de torque muscular após um ano de cirurgia é similar ao observado no pré-operatório.

Por fim, acreditamos que a ausência de cálculo amostral representa importante limitação do estudo. Contudo, devido às indicações restritas e limitada disponibilidade dos implantes constrictos, acreditamos que a análise de 25 cirurgias com implantes constrictos de plataforma rotatória com dinamômetro isocinético revelem significativas informa-

ções, embora seja necessário a realização de estudos futuros com maior número de casos e análises complementares para aumentar a confiabilidade dos resultados.

Conclusões

1. O uso de implantes bloqueados possibilita função articular e força muscular comparáveis a dos pacientes que realizaram artroplastia primária utilizando implantes convencionais com estabilização posterior.
2. Pacientes submetidos à revisão séptica com prótese Hinge rotatória apresentam menor força da musculatura flexora em relação àqueles submetidos a ATJ primária com implante bloqueado.

Suporte Financeiro

Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm conflito de interesses

Referências

- 1 Marya SKS, Singh C. Options and limitations of implant constraint. *J Orthop* 2020;23:18-24
- 2 Gehrke T, Kendoff D, Haasper C. The role of hinges in primary total knee replacement. *Bone Joint J* 2014;96-B(11, Supple A) 93-95
- 3 Bingham JS, Bukowski BR, Wyles CC, Pareek A, Berry DJ, Abdel MP/ name>. Rotating-Hinge Revision Total Knee Arthroplasty for Treatment of Severe Arthrofibrosis. *J Arthroplasty* 2019;34(7S): S271-S276
- 4 Walldius B. Arthroplasty of the knee joint employing an acrylic prosthesis. *Acta Orthop Scand* 1953;23(02):121-131
- 5 Ruggieri P, Mavrogenis AF, Pala E, Abdel-Mota'al M, Mercuri M. Long term results of fixed-hinge megaprotheses in limb salvage for malignancy. *Knee* 2012;19(05):543-549
- 6 Rand JA, Chao EY, Stauffer RN. Kinematic rotating-hinge total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69(04):489-497
- 7 Barrack RL. Evolution of the rotating hinge for complex total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001;(392):292-299
- 8 Kendoff D, Haasper C, Gehrke T, Klausner W, Sandiford N. Management of Gonarthrosis with a Rotating Hinge Prosthesis: Minimum 10-Year Follow-up. *Clin Orthop Surg* 2020;12(04):464-469
- 9 Yoon JR, Cheong JY, Im JT, Park PS, Park JO, Shin YS. Correction: Rotating hinge knee versus constrained condylar knee in revision total knee arthroplasty: A meta-analysis. *PLoS One* 2019;14(04): e0216004
- 10 Barnoud W, Schmidt A, Swan J, et al. Condylar constrained knee prosthesis and rotating hinge prosthesis for revision total knee arthroplasty for mechanical failure have not the same indications and same results. *SICOT J* 2021;7:45
- 11 Silva ALP, Demange MK, Gobbi RG, da Silva TFC, Pécora JR, Croci AT. Translation and Validation of the Knee Society Score - KSS for Brazilian Portuguese. *Acta Ortop Bras* 2012;20(01):25-30
- 12 Helito CP, Giglio PN, Cavalheiro CM, Gobbi RG, Demange MK, Camanho GL. Knee arthroplasty with rotating-hinge implant: an option for complex primary cases and revisions. *Rev Bras Ortop* 2018;53(02):151-157
- 13 Angelini FJ, Helito CP, Veronesi BA, Guimarães TM, Pécora JR, Demange MK. Knee arthroplasty revision with a constrained implant using hinge and rotating tibial basis. *Acta Ortop Bras* 2016;24(01):22-26

- 14 Boelch SP, Arnholdt J, Holzapfel BM, Jakuscheit A, Rudert M, Hoberg M. Revision knee arthroplasty with rotating hinge systems in patients with gross ligament instability. *Int Orthop* 2018; 42(12):2825–2833
- 15 Arnholdt J, Boelch SP, Dogan F, Hoberg M, Holzapfel BM, Rudert M. Revision arthroplasty with rotating hinge systems for total knee arthroplasty instability. *Oper Orthop Traumatol* 2020;32(04): 298–308
- 16 Felli L, Coviello M, Alessio-Mazzola M, Cutolo M. The Endo-Model(®) rotating hinge for rheumatoid knees : Functional results in primary and revision surgery. *Orthopade* 2016;45(05): 446–451
- 17 Petrou G, Petrou H, Tilkeridis C, et al. Medium-term results with a primary cemented rotating-hinge total knee replacement. A 7- to 15-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(06):813–817
- 18 Sanguinetti F, Mangano T, Formica M, Franchin F. Total knee arthroplasty with rotating-hinge Endo-Model prosthesis: clinical results in complex primary and revision surgery. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014;134(11):1601–1607
- 19 Böhler C, Kolbitsch P, Schuh R, Lass R, Kubista B, Giurea A. Midterm results of a new rotating hinge knee implant: a 5-year follow-up. *BioMed Res Int* 2017;2017:7532745
- 20 Spranz DM, Koch KA, Reiner T, Hetto P, Gotterbarm T, Merle C. Mid-term results of complex primary total knee arthroplasty using a rotating-hinge implant. *Knee* 2022;34:34–41
- 21 Kim JG, Lee SW, Ha JK, Choi HJ, Yang SJ, Lee MY. The effectiveness of minimally invasive total knee arthroplasty to preserve quadriceps strength: a randomized controlled trial. *Knee* 2011;18 (06):443–447
- 22 Pasquier G, Ehlinger M, Mainard D. The role of rotating hinge implants in revision total knee arthroplasty. *EFORT Open Rev* 2019;4(06):269–278
- 23 Wignadasan W, Chang JS, Kayani B, Kontoghiorghe C, Haddad FS. Long-term results of revision total knee arthroplasty using a rotating hinge implant. *Knee* 2021;28:72–80
- 24 Kearns SM, Culp BM, Bohl DD, Sporer SM, Della Valle CJ, Levine BR. Rotating Hinge Implants for Complex Primary and Revision Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33(03):766–770
- 25 Badawy M, Fenstad AM, Furnes O. Primary constrained and hinged total knee arthroplasty: 2- and 5-year revision risk compared with unconstrained total knee arthroplasty: a report on 401 cases from the Norwegian Arthroplasty Register 1994–2017. *Acta Orthop* 2019;90(05):467–472
- 26 Neri T, Boyer B, Papin PE, et al; and SOFCOT. Contemporary rotating hinge arthroplasty can safely be recommended in complex primary surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020; 28(06):1780–1788
- 27 Theil C, Schneider KN, Gosheger G, et al. Revision TKA with a distal femoral replacement is at high risk of reinfection after two-stage exchange for periprosthetic knee joint infection. [published online ahead of print, 2021 Feb 10] *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2021;•••. Doi: 10.1007/s00167-021-06474-2
- 28 Cottino U, Abdel MP, Perry KI, Mara KC, Lewallen DG, Hanssen AD. Long-Term Results After Total Knee Arthroplasty with Contemporary Rotating-Hinge Prostheses. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99 (04):324–330
- 29 Hintze JV, Niemeläinen M, Sintonen H, Nieminen J, Eskelinen A. Good mid-term outcome of the rotating hinge knee in primary total knee arthroplasty - Results of a single center cohort of 106 knees with a median follow-up of 6.3 years. *Knee* 2021;28:273–281
- 30 von Hintze J, Niemeläinen M, Sintonen H, Nieminen J, Eskelinen A. Outcomes of the rotating hinge knee in revision total knee arthroplasty with a median follow-up of 6.2 years. *BMC Musculoskelet Disord* 2021;22(01):336