



Revista Eletrônica Acervo Médico

Artrodese de joelho com uso de fixador externo circular

Knee arthrodesis with circular external fixation

Artrodesis de rodilla con fijador externo circular

Renan Correia Arcanjo^{1*}, Lauro César Brito Rezende¹, Sinval Dorneles Filho¹, Gustavo Vieira Costa¹, João Cláudio Ferreira Miranda¹, Jefferson Soares Martins¹.

RESUMO

Objetivo: Avaliar os resultados clínicos e funcionais da artrodese de joelho com uso de fixador externo circular. **Métodos:** Foi realizada a análise retrospectiva dos pacientes submetidos a artrodese com uso de fixador externo circular em um hospital de ortopedia terciário. Foram obtidos dez casos e estimadas as frequências em relação a aspectos demográficos e cirúrgicos. A dor e a qualidade de vida foram obtidas por meio da Escala Visual Analógica da Dor (EVA) e do questionário Short-Form Health Survey-36 (SF-36), respectivamente. **Resultados:** A maioria dos pacientes era do sexo masculino (70%, n= 07), com idade média de 56 anos. Após a cirurgia todos os pacientes apresentaram um eixo entre 0 e 7 graus de valgo. O tempo de consolidação foi em média de 5,8 meses. Em relação a dor, no pós-operatório observou-se uma melhoria de 100% em relação ao pré-operatório. Quanto a qualidade de vida, os pacientes apresentaram escores superiores a 50% do valor máximo em todos os domínios. **Conclusão:** A artrodese de joelho com uso de fixador externo circular permitiu aos pacientes melhor qualidade de vida, membro estável, sem dor e com pequena diferença de comprimento.

Palavras-chave: Articulação do joelho, Artroplastia do joelho, Dor, Qualidade de vida, Fixadores.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the clinical and functional results of knee arthrodesis using a circular external fixation. **Methods:** Patients who underwent arthrodesis using a circular external fixator, treated in a tertiary orthopedics hospital. Ten cases were obtained and the frequencies were estimated in relation to demographic and surgical aspects. Pain and quality of life were obtained using the Visual Analog Pain Scale (VAS) and the Short-Form Health Survey- 36 questionnaire (SF-36), respectively. **Results:** Most patients were male (70%, n = 07), with a mean age of 56 years. After surgery, all patients had an axis between 0 and 7 degrees of valgus. Consolidation average time 5.8 months. Regarding pain, in the postoperative period there was a 100% improvement compared to the preoperative period. As for quality of life, school-age patients above 50% of the maximum value in all domains. **Conclusion:** Knee arthrodesis with the use of a circular external fixator complements the patients with a good consolidation time, improves the quality of life with a stable limb, without pain and with a small difference in length.

Key words: Knee joint, Arthroplasty knee replacement, Pain, Quality of life, Fixatives.

¹ Hospital de Urgências de Goiânia, Goiânia – GO. *E-mail: renanarcanjo@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los resultados clínicos y funcionales de la artrodesis de rodilla mediante un fijador externo circular. **Métodos:** Se realizó un análisis retrospectivo de pacientes sometidos a artrodesis con fijador externo circular en un hospital ortopédico terciario. Se obtuvieron diez casos y se estimaron frecuencias en relación a aspectos demográficos y quirúrgicos. El dolor y la calidad de vida se obtuvieron utilizando la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA) y la Encuesta de Salud de Forma Corta-36 (SF-36), respectivamente. **Resultados:** La mayoría de los pacientes eran varones (70%, n = 07), con una edad media de 56 años. Después de la cirugía, todos los pacientes presentaron un eje entre 0 y 7 grados de valgo. El tiempo de consolidación promedió 5,8 meses. En cuanto al dolor, en el postoperatorio hubo una mejoría del 100% respecto al preoperatorio. En cuanto a la calidad de vida, los pacientes obtuvieron puntuaciones superiores al 50% del valor máximo en todos los dominios. **Conclusión:** La artrodesis de rodilla con fijador externo circular permitió a los pacientes tener una mejor calidad de vida, con una extremidad estable, sin dolor y con una pequeña diferencia de longitud.

Palabras clave: Articulación de la rodilla, Artroplastia de reemplazo de rodilla, Dolor, Calidad de vida, Fijadores.

INTRODUÇÃO

A capacidade funcional da articulação do joelho pode ser comprometida por processos degenerativos, inflamatórios ou infecciosos, agravados quando acompanhados de dor, instabilidade e comprometimento poliarticular. A incidência de osteoartrose do joelho afeta uma parcela importante da população e aumenta com a idade, levando a incapacidade permanente decorrente da dor, perda de função e redução da qualidade de vida, além de onerar o sistema de saúde, com tratamentos prolongados e o sistema previdenciário, pelo absenteísmo ao trabalho (PREVIATO RC, et al., 2021).

A Artroplastia Total de Joelho (ATJ) é um procedimento no qual a articulação é substituída por uma artificial, capaz de manter as propriedades mecânicas, a mobilidade e aliviar a dor. Complicações pós-operatórias da artroplastia incluem infecção persistente, soltura da prótese, perda de tecidos moles do joelho, perda óssea e instabilidade da articulação. Em alguns casos, a substituição da prótese e a revisão da ATJ são inviáveis e a artrodese de joelho é a alternativa considerada (KIM K, et al., 2016).

A artrodese do joelho consiste na remoção cirúrgica completa da cartilagem articular do joelho e após o correto alinhamento do fêmur e da tibia, aplica-se um método de fixação que não permite o movimento relativo entre eles, exercendo uma força de compressão que induz a ligação biológica entre os dois ossos, levando-os a uma fusão (SANTOS MJA, 2017). Esse procedimento tem sido realizado desde 1900 para uma variedade de situações que incluem a recuperação de membros em pacientes com incapacidade secundária a trauma, artroplastia total do joelho infectada, piodartrite do joelho e outras complicações. Atualmente, as principais indicações da artrodese incluem traumas nos quais a articulação não é mais recuperável ou infecções por ATJ, situações nas quais a artrodese é o último recurso de salvamento ou uma alternativa a amputação (ROZBRUCH SR e ILIZAROV S, 2006).

Em 1952, Charnley J e Baker SL (1952) descreveram pela primeira vez a artrodese do joelho com uso do fixador externo em pacientes com osteoartrite. A técnica partia da união de dois pinos femorais a dois pinos tibiais, associada a uma tala de Thomas para manter compressão no foco da artrodese (CAMACHO JMA, 2012). Camacho JMA (2012), observaram um tempo médio de recuperação de 12 semanas, porém complicações como perda de tecidos moles e infecção foram apontadas como condições nas quais o tempo para a união óssea aumentou. A maioria dos indivíduos tinha idade superior a 70 anos, comorbidades associadas, perda de tecidos moles, ausência de mecanismo extensor, ossos expostos e encurtamento significativo do membro afetado (superior a 4 cm).

Existem diferentes técnicas para realizar uma artrodese de joelho bem-sucedida, a maioria por meio da fixação interna (hastes intramedulares, parafusos e placas). A fixação intramedular permite o apoio precoce

do peso, sem a necessidade de imobilização adicional. A fixação externa exige uma maior habilidade cirúrgica para garantir a estabilidade da compressão e adequado alinhamento. Embora a fixação externa ofereça vantagens como: o ajuste progressivo para estimular a fusão óssea e a correção do desalinhamento, sem risco de disseminação intramedular da infecção e fácil remoção da estrutura; a baixa tolerância do paciente a estrutura externa apresenta-se como uma desvantagem (SANTOS MJA, 2017).

Os fixadores circulares do tipo Ilizarov apresentam como vantagens uma melhor relação custo-eficácia, versatilidade, capacidade de diminuir a assimetria dos membros, menores taxas de infecção, além de permitir ajustes de alinhamento e rigidez sem a necessidade de intervenção cirúrgica. As desvantagens incluem o tempo de duração do tratamento, o enfraquecimento dos pinos com soltura, impossibilitando a carga precoce com atraso na consolidação óssea (KIM K, et al., 2016).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os resultados clínicos e funcionais da artrodese do joelho com uso de fixador externo circular.

MÉTODOS

Foram avaliados os prontuários dos últimos 10 anos de pacientes atendidos em um hospital de ortopedia terciário. Durante esse período foram acompanhados dez pacientes submetidos a artrodese de joelho com uso de fixador externo circular.

Os dados foram obtidos junto ao setor de prontuários eletrônicos, coletadas as características clínicas dos pacientes: idade, sexo, etiologia da artrodese, tempo de consolidação, eixo, encurtamento, lado acometido, complicações, grau de satisfação com o resultado cirúrgico, cirurgias anteriores, uso de palmilha, tempo de seguimento e Escala Visual Analógica da Dor (EVA) no pré e pós-cirúrgico. O critério EVA classifica a dor como ausente (0), leve (1-3), moderada (4-6), forte intensidade (7-9) e insuportável (10) (HUSKISSON EC, 1974). Ao fim do tempo de seguimento e após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), todos os pacientes responderam ao questionário Short-Form Health Survey- 36 (SF-36) em sua versão adaptada para o Brasil, composto por 36 itens, agrupados em oito domínios (LAGUARDIA J, et al., 2013). Foram inclusos os pacientes submetidos a artrodese de joelho com uso de fixador externo circular e com dados clínicos disponíveis em prontuário.

A avaliação pós-operatória foi realizada considerando como ideal o valgismo entre cinco e dez graus a partir da observação das posições dos componentes protéticos e da linha de radiotransparência das interfaces cimento-osso, no qual o tempo de consolidação foi obtido por meio da observação radiográfica (SANTOS MJA, 2017).

De forma resumida, a técnica cirúrgica utilizada foi: paciente em decúbito dorsal com coxim lateral de 20 graus de inclinação no lado afetado e posterior esvaziamento com faixa de smarch e garroteamento. Incisão de pele longitudinal mediana para obter acesso a articulação. Todos os componentes protéticos e espaçadores de cimento, quando presentes, foram removidos. Os tecidos moles não viáveis e canais medulares foram desbridados e os locais cirúrgicos foram irrigados com solução salina. Em alguns casos, a patela foi excisada e usada como enxerto ósseo. Cortes ósseos foram feitos na extremidade distal do fêmur e tibia proximal usando uma serra sagital deixando duas superfícies planas para compressão. O fechamento do envelope de tecidos mole foi realizado com suturas de vicryl e nylon após colocação de dreno suctor.

Para montagem do fixador externo foi realizada a construção da estrutura femoral incluso um arco de ilizarov fixado perpendicularmente ao eixo do fêmur com dois meios pinos de schanz de 6 mm percutâneos. O arco foi conectado a um anel de tamanho apropriado fixado no fêmur distal com 3 meios pinos de schanz percutâneo de 6 mm.

A montagem tibial consistia de dois anéis, um na tibia proximal e um na diáfise proximal, fixados com 4 pinos meio pinos de schanz de 6 mm. Os dois componentes eram conectados com barras rígidas com a estrutura ajustada para atingir uma posição neutra ou a 5 graus de flexão do joelho com a tibia rodada externamente em 5 a 10 graus em relação ao fêmur. Na **Figura 1** estão apresentadas as radiografias pré e pós-operatórias de um dos casos avaliados.

Figura 1 - Radiografias pré-operatórias (A) e pós-operatórias (B) anteroposterior e perfil.



Nota: radiografias extraídas do prontuário dos pacientes. **Fonte:** Arcanjo RC, et al., 2021.

Os dados coletados foram avaliados nos programas Microsoft Excel® versão 2007 e no programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®), versão 17.0. Para todos os testes foi considerado intervalo de confiança de 95% e o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, CAEE: 33595120.0.0000.0033.

RESULTADOS

No período de dois anos, dez pacientes foram submetidos a artrodese de joelho com uso de fixador externo circular. A maioria dos pacientes era do sexo masculino (70%, $n = 7$) e a média de idade foi de 56 anos ($\pm 10,81$, IC95%: 49,73 – 63,13), variando de 42 a 70 anos, em sua maioria indicados a artrodese em consequência de infecção da prótese (50%, $n = 5$), sendo que todos os pacientes já haviam realizado uma ou mais cirurgias anteriores (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Características clínicas dos pacientes, $n = 10$.

Variável	n	%
Sexo		
Masculino	3	30
Feminino	7	70
Etiologia		
Prótese infectada	5	50
Infecção pós-trauma	4	40
Pós-artroscopia e infecção	1	10
Cirurgia anterior		
Uma	5	50
Duas	5	50
Lado acometido		
Direito	7	70
Esquerdo	3	30
Eixo pós- cirúrgico		
Neutro	5	50
5 graus de valgo	4	40
7 graus de valgo	1	10
Uso de palmilha		
Sim	3	30
Não	7	70

Fonte: Arcanjo RC, et al., 2021.

Quanto ao lado acometido, o direito foi o mais frequente (70%, n= 7). A infecção dos pinos foi a única complicação pós-cirúrgicas em 60% dos casos (n=6), sendo que em um paciente houve soltura do pino com necessidade de troca. O encurtamento médio do membro foi de 2,86 cm ($\pm 0,90$, IC95%: 2,30 – 3,41), quatro pacientes com encurtamento de 2 cm, quatro pacientes com encurtamento de 3 cm e dois pacientes com encurtamento de 4 cm. O encurtamento médio foi maior no sexo feminino ($3,33 \pm 0,58$) em comparação ao masculino ($2,63 \pm 0,58$), porém não foi observada diferença significativa ($p = 0,07$). A maioria dos pacientes não necessitaram do uso pós-cirúrgico de palmilhas (**Tabela 1**). Após a cirurgia todos os pacientes apresentaram um eixo entre 0 e 7 graus de valgo, sendo que a maioria neutro (50%, n= 05). O tempo de consolidação foi em média de 5,8 meses ($\pm 1,77$, IC95%: 4,76 – 6,96) e o tempo médio de seguimento de 49 meses, variando de 11 meses a 10 anos.

Em relação a dor, medida por meio do questionário EVA, no pós-operatório observou-se ausência de dor em 50% dos casos e dor leve nos outros 50% (n =5), resultando em uma melhoria de 100% em relação ao pré-operatório (dor forte). Todos os pacientes relataram satisfação com o resultado cirúrgico (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Escala Visual Analógica (EVA) para dor no pré e pós-operatório, n= 10.

EVA	Pré-operatório		Pós-operatório	
	n	%	n	%
Ausente	0	-	5	50
Leve	0	-	5	50
Forte	10	100	0	0
Média \pm desvio-padrão	8,57 \pm 0,98		0,71 \pm 0,76*	

Legenda: *p <0,001. Teste t de Student. **Fonte:** Arcanjo RC, et al., 2021.

Quanto a qualidade de vida, avaliada pelo questionário SF-36 aplicado ao fim do seguimento, observou-se que os pacientes apresentaram escores superiores a 50% do valor máximo em todos os domínios. Considerando-se que os escores do SF-36 em cada domínio variam de zero a 100, e valores maiores estão associados a uma melhor qualidade de vida, os domínios nos quais foram observados os melhores resultados são: dor, aspectos sociais e capacidade funcional (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Distribuição dos escores de qualidade de vida avaliados quanto aos domínios do questionário SF-36 aplicados ao fim do seguimento, n= 10.

Domínio	Média \pm desvio-padrão
Capacidade Funcional	75,00 \pm 13,54
Limitação física	70,00 \pm 42,16
Dor	91,40 \pm 15,81
Estado geral de saúde	59,50 \pm 5,40
Vitalidade	63,00 \pm 12,29
Aspectos sociais	85,00 \pm 14,19
Limitação emocional	66,67 \pm 44,44
Saúde mental	68,40 \pm 9,70

Fonte: Arcanjo RC, et al., 2021.

DISCUSSÃO

A artrodese de joelho é uma alternativa viável quando ocorre falência séptica da artroplastia total do joelho, sendo bem tolerada pelos pacientes, embora a dor e a deformidade sejam um desafio. Os principais objetivos cirúrgicos da artrodese de joelho são fornecer uma extremidade estável e indolor, além de possibilitar que o indivíduo se torne apto a andar (CAMACHO JMA, 2012). O uso de fixador externo permite que o indivíduo seja capaz de suportar o próprio peso após a cirurgia. Outra vantagem desse método é a correção do encurtamento do membro, resultante da perda óssea ocasionada por cirurgias anteriores ou trauma (SANTOS MJA, 2017).

A infecção dos pinos é a complicação mais comum da artrodese de joelho com uso de fixador externo relatada na literatura. O tratamento inclui antibióticos orais e cuidados locais dos pinos infectados

(CARVALHO JÚNIOR LH, et al., 2006; CHARNLEY J e BAKER SL, 1952; DAVID R, et al., 2001). As desvantagens dos fixadores externos incluem a necessidade de cirurgia para a remoção do dispositivo e incômodo ocasionado por seu tamanho. Porém, as vantagens desse método incluem: maior estabilidade; possibilidade do ajuste da fixação em múltiplos planos; alongamento do membro em pacientes com encurtamento secundário à perda óssea; sem risco de disseminação intramedular da infecção e suporte do peso após a cirurgia. Vista a essas vantagens, o método tem sido utilizado como alternativa no tratamento de casos de ATJ infectada no serviço de ortopedia dos hospitais públicos (SUDA AJ, et al., 2021).

No presente estudo, ao longo de dois anos, dez pacientes foram submetidos a artrodese de joelho com uso de fixador externo circular, com uma taxa de consolidação de 100%, demonstrando que independente da etiologia, o método pode sim apresentar resultados vantajosos e comparáveis aos observados em poucos relatos disponíveis na literatura, nos quais o uso de fixador externo resulta em uma taxa de fusão que varia de 67 a 100% dos casos (DAMRON TA e MCBEATH AA, 1995).

O tempo médio de consolidação obtido no presente estudo foi de 5,8 meses, semelhante ao relatado na literatura, que varia de 4,5 a 6,8 meses (CONWAY JD, 2004). Mazzotti A, et al. (2001), avaliaram seis pacientes atendidos ao longo de seis anos em um departamento de ortopedia e observaram um tempo médio de consolidação de 6,8 meses e idade média de 56,6 anos, esta última semelhante ao dado obtido na presente pesquisa. David R, et al. (2001), relataram um tempo médio de sete meses (28 semanas) para a consolidação em 13 pacientes nos quais o fixador externo de Ilizarov foi utilizado para tratar falha da artroplastia de joelho.

Ao acompanharem 15 pacientes com artroplastia total do joelho, Oostenbroek HJ e Van Roermund PM (2001) observaram que o uso de artrodese com fixador de anel de Ilizarov permitiu a fusão em 14 pacientes. A idade média do grupo foi de 75 anos e o tempo médio de consolidação de 28 semanas, porém a taxa de encurtamento do membro foi em média de 4 cm, valor superior ao observado no presente estudo (2,86 cm). A idade é um fator que, segundo os autores, interfere de forma desfavorável, resultando em maior perda óssea.

Outro fator importante que afeta a taxa de sucesso da consolidação óssea é o número de cirurgias realizadas anteriormente. Em uma revisão da literatura, Hanssen AD, et al. (1995) estimaram que os pacientes com infecção de uma cirurgia de revisão de ATJ foram submetidos a uma média de 13 cirurgias antes da artrodese do joelho. No presente artigo a baixa taxa de procedimentos cirúrgicos anteriores a artrodese pode estar associada a elevada taxa de sucesso na consolidação e na satisfação dos pacientes.

Embora não haja um consenso na literatura a respeito da melhor posição para se fixar o joelho, Bruno AA, et al. (2017) afirmam submeter a artrodese apenas o joelho com orientação em valgo de cinco a sete graus e intra-rotação da tibia de três a cinco graus, enquanto Klingner HM, et al. (2006) usam a mesma deformidade em valgo, mas sem torção tibial. No presente estudo não foram encontrados dados referentes a posição do joelho dos pacientes no pré- cirúrgico, porém após a consolidação a maioria dos pacientes (n= 05, 50%) evoluiu para o eixo neutro (**Tabela 1**).

Ao compararem dois grupos de pacientes, um submetido a artrodese e outro a artroplastia, por meio do questionário SF-36, Benson ER, et al. (1998) observaram que o grupo de artrodese teve pontuação média global ligeiramente mais alta (74 em versos 73 pontos) e uma pontuação média na escala de dor menor (3,3 versos 3,9 pontos). Embora o método utilizado no estudo não tenha sido capaz de estabelecer qual o melhor procedimento, os autores associaram a artrodese a uma melhora na qualidade de vida e redução das queixas de dor.

No presente estudo os pacientes relataram redução da dor em todos os casos e melhora da capacidade funcional (dados comprovados pela aplicação da EVA e da SF-36, respectivamente). No SF-36 o valor máximo que pode ser atingido na avaliação da capacidade funcional é de 85 pontos. A média obtida foi de 75 pontos, o que indica que os indivíduos submetidos a artrodese com fixador externo possuem a capacidade de realizar de maneira independente atividades básicas e instrumentais cotidianas (**Tabela 3**). No presente trabalho a EVA demonstrou uma queda no nível da dor de 8,57 ($\pm 0,98$) para 0,71 ($\pm 0,76$), uma evolução satisfatória em 100% dos casos, com uma taxa de melhora de 88,6%.

Ao avaliarem pacientes no pré e pós-operatório de hérnia de disco lombar utilizando o SF-36, Milani JP, et al. (2009) observaram que após 60 dias do procedimento cirúrgico houve melhora significativa dos domínios de capacidade funcional, aspectos físicos, dor e saúde mental, demonstrando o quanto a dor é incapacitante independente de sua localização e como é possível que cirurgias ortopédicas promovam uma melhora em todos os aspectos associados a saúde global do indivíduo.

CONCLUSÃO

A escolha da técnica cirúrgica adequada no tratamento da falência séptica da artroplastia total de joelho é de extrema importância para o sucesso do procedimento e qualidade de vida do paciente. No presente estudo foi possível observar que a artrodese de joelho com uso de fixador externo circular permite aos pacientes um bom tempo de consolidação, melhora da qualidade de vida, além de com um membro estável, sem dor e com pequena diferença de comprimento. No entanto, é importante que seja feita uma seleção cuidadosa dos pacientes, uma vez que a idade avançada e o desconforto gerado por esse método podem comprometer o resultado final. Várias técnicas cirúrgicas já foram descritas, porém o presente estudo contribui com informações valiosas para que a técnica de artrodese de joelho com uso de fixador externo circular seja uma escolha possível na tomada de decisões no âmbito cirúrgico-hospitalar.

REFERÊNCIAS

1. BENSON ER, et al. Functional outcome of arthrodesis for failed total knee arthroplasty. *Orthopedics*, 1998; 21: 875-879.
2. BRUNO AA, et al. Knee arthrodesis by the Ilizarov method in the treatment of total knee arthroplasty failure. *Knee*. 2017; 24(1): 91-99.
3. CAMACHO JMA. Artrodese do Joelho: revisão teórica e resultados retrospectivos de 22 casos consecutivos. *Rev Port Ortop Traum*. 2012; 20(3): 325-334.
4. CARVALHO JÚNIOR LH, et al. Complicações de curto prazo da artroplastia total do joelho: avaliação de 120 casos. *Rev Bras Ortop*. 2006; 41(5): 162-166.
5. CHARNLEY J, BAKER SL. Compression arthrodesis of the knee; a clinical and histological study. *J Bone Joint Surg Br*. 1952; 34-B(2): 187-199.
6. CONWAY JD, et al. Arthrodesis of the Knee. *JBJS*; 2004; 86(4): 835-848.
7. DAMRON TA, MCBEATH AA. Arthrodesis following failed total knee arthroplasty: Comprehensive review and meta-analysis of recent literature. *Orthopedics*. 1995; (18): 361-368.
8. DAVID R, et al. Arthrodesis with the Ilizarov device after failed knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2001; 24(1): 33-36.
9. HANSEN AD, et al. Patient outcome with re-infection following reimplantation for the infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res Dec*. 1995; 321: 55-67.
10. HUSKISSON EC. Measurement of pain. *Lancet*. 1974; 2(7889): 1127-31.
11. KIM K, et al. Modern Techniques in Knee Arthrodesis. *Int J Orthop*. 2016; 3(1): 487-496.
12. KLINGER HM, et al. Arthrodesis of the knee after failed infected total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14(5): 447-453.
13. LAGUARDIA J, et al. Dados normativos brasileiros do questionário Short Form -36 versão 2. *Rev Bras Epidemiol*. 2013; 16(4): 889-897.
14. MANZOTTI A, et al. Knee arthrodesis after infected total knee arthroplasty using the Ilizarov method. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; (389): 143-149.
15. MILANI JP, et al. A qualidade de vida no pré e pós-operatório de pacientes portadores de hérnia de disco lombar. *J Bras Neurocir*. 2009; 20(3): 345-51.
16. OOSTENBROEK HJ, VAN ROERMUND PM. Arthrodesis of the knee after an infected arthroplasty using the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Br*. 2001; 83(1): 50-54.
17. PREVIATO R, et al. Fortalecimento muscular no tratamento de alterações osteomioarticulares em idosos: uma revisão de literatura. *Arq Mudi*. 2021; 25: 128-144.
18. ROZBRUCH SR, ILIZAROV S. Limb lengthening and reconstruction surgery. 1. Edição. New York: Infoma Helathcare, 2007. CRC Press: London, 2006; 639-642.
19. SANTOS MJA. Avaliação numérica da artrodese do joelho utilizando o fixador externo SimpleFix. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Departamento de Engenharia Mecânica. Universidade de Coimbra, Coimbra, 2017; 82 p.
20. SUDA AJ, et al. Low complication rate and better results for intramedullary nail - arthrodesis for infected knee joints compared to external fixator—a series of one hundred fifty two patients. *Intern Orthop*. 2021; 45: 1735-1744.