

## **Benefícios de procedimentos minimamente invasivos em cirurgias ortopédicas: revisão de literatura**

### **Benefits of minimally invasive procedures in orthopedic surgeries: literature review**

DOI:10.34119/bjhrv5n5-255

Recebimento dos originais: 19/09/2022

Aceitação para publicação: 17/10/2022

#### **Manuela de Matos Costa de Menezes**

Discente em Medicina pela Universidade de Vassouras

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua Plínio Magalhães, 178, Melo Afonso, Vassouras - Rio de Janeiro,

CEP: 27700-000

E-mail: manummenezes@outlook.com

#### **Amanda de Moura Cordeiro**

Discente em Medicina pela Universidade de Vassouras

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua Presidente Vargas, 155, Centro, Vassouras - Rio de Janeiro, CEP: 27700-000

E-mail: mcordeiroamanda@gmail.com

#### **Maria Raquel Tinoco Laurindo**

Discente em Medicina pela Universidade de Vassouras

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua Barão de Massambará, 66, Centro, Vassouras - Rio de Janeiro,

CEP: 27700-000

E-mail: mariaraqueltl@icloud.com

#### **Bernardo Silva Bullos**

Discente em Medicina pela Universidade de Vassouras

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua Coronel Manoel Bernardes, 119, Centro, Vassouras - Rio de Janeiro,

CEP: 27700-000

E-mail: bullosbernardo@gmail.com

#### **Bernardo da Luz Barbosa**

Discente em Medicina pela Universidade de Vassouras

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua São Pedro, 75, apartamento 101, Parapeúna, Valença - Rio de Janeiro,

CEP: 27600-000

E-mail: bernardolbarbosa@hotmail.com

**Luis Fernando Guimarães Porto**

Orientador, Graduado em Medicina

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua Luiz Francisco de Souza, 468, Ponte Funda, Vassouras - Rio de Janeiro,

CEP: 27700-000

E-mail: luisfernandogporto@gmail.com

**RESUMO**

Este estudo analisou artigos de revisão sistemática, estudos de meta-análises e ensaios clínicos randomizados e observou os aspectos comparativos entre os procedimentos cirúrgicos convencionais e minimamente invasivos. O tratamento cirúrgico visto como o modelo mais invasivo de resolução de infecções ortopédicas, atualmente encontra-se em expansão tanto em na alta demanda de pacientes quanto em relação a introdução de avanços tecnológicos nas diversas técnicas previamente preconizadas. Nesse sentido, a necessidade de promover melhores resultados clínicos e funcionais para os pacientes ortopédicos colabora para a inovação contínua dos equipamentos cirúrgicos, assim como é fomentado a importância da educação continuada entre os cirurgiões. Destacando as principais cirurgias ortopédicas realizadas como fratura de fêmur e artroplastia do joelho visto a incidência relevante, constatou-se que a prática das técnicas minimamente invasivas promove inúmeros benefícios ao paciente quando comparadas aos padrões de cirurgia aberta.

**Palavras-chave:** tratamento minimamente invasivo, cirurgia aberta, recuperação funcional, técnica cirúrgica.

**ABSTRACT**

This study analyzed systematic review articles, meta-analysis studies and randomized clinical trials and observed the comparative aspects between conventional and minimally invasive surgical procedures. Surgical treatment, seen as the most invasive model for resolving orthopedic infections, is currently expanding both in patient demand and in relation to the introduction of technological advances in the various previously recommended techniques. In this regard, the need to promote better clinical and functional results for orthopedic patients contributes to the continuous innovation of surgical equipment, as well as the importance of continuing education among surgeons. Highlighting the main orthopedic surgeries performed such as femur fracture and knee arthroplasty given the relevant incidence, it appears that the practice of minimally invasive techniques promotes numerous benefits to the patient.

**Keywords:** minimally invasive treatment, open surgery, functional recovery, surgical techniques.

**1 INTRODUÇÃO**

Denomina-se como um procedimento minimamente invasivo o ato médico que reproduz um mínimo dano tecidual a porta de entrada. Visto que o cenário atual do manejo do paciente cirúrgico preconiza a atuação que possibilita vantagens como: redução da dor pós-operatória, melhor resultado estético, redução do tempo para retorno as atividades laborais, redução de

sangramento intraoperatorio, dentre outros avanços que beneficiem o paciente (MARIANI et al., 2013).

Na área da Ortopedia e Traumatologia, destaca-se como uma das cirurgias mais realizadas mundialmente, a artroplastia do quadril sendo consolidada como um dos procedimentos cirúrgicos com os melhores resultados clínicos dentro da área (GALIA et al., 2017). Sendo a opção terapêutica de escolha para casos de artropatia degenerativa do joelho, estudos apontam dados positivos como redução da dor em tempos mínimos como uma semana após a operação, melhoria na função do joelho e na prática de atividades físicas anteriores ao procedimento. De forma que o impacto na qualidade de vida dos pacientes após o tratamento obtém resultados que impactam positivamente na condição de saúde de uma forma geral (SILVA et al., 2014).

Com o número expressivo de 3% dentre todas as fraturas do esqueleto, as fraturas diafisárias do úmero em sua maioria preconiza-se um tratamento conservador. Tendo como indicações cirúrgicas, aquelas caracterizadas por fraturas expostas, politraumatismo, extensa lesão de partes moles e lesão neurovascular (GOLNÇALVES et al., 2018). Nesse contexto, com o advento da técnica minimamente invasiva desenvolveu-se também outro conceito denominado como osteossíntese minimamente invasiva com placas possibilitando uma estabilidade relativa a partir de uma fixação biológica sem desvitalização de fragmentos ósseos, de forma que deve ser visualizada como uma das metodologias cirúrgicas eficazes e seguras nessa afecção (ZOGAIB et al., 2014)

Diante de outra patologia comumente diagnosticada em adultos, a hérnia discal lombar apresenta-se como uma condição que em maior número leva os pacientes para a sala cirúrgica, especialmente homens por volta dos 40 anos (ASANO et al., 2020). De forma que como implicação de um método menos traumático, a técnica endoscópica reduz condições de morbidade, atribui maior segurança cirúrgica com a visualização mais aproximada de estruturas neurais e índice de infecção baixo ou nulo. Além da possibilidade de ser realizada apenas anestesia local viabilizando o tratamento naqueles pacientes com risco cirúrgico elevado (ALVARENGA et al., 2014).

Devido a tal importância dos avanços tecnológicos no seguimento clínico dos pacientes cirúrgicos, esta revisão de literatura objetiva comparar as vantagens do procedimento minimamente invasivo quando relacionado as técnicas convencionais nas principais cirurgias ortopédicas. De forma a contribuir para o estabelecimento futuro de novas diretrizes que suportem indicações com critérios objetivos, tendo em vista também a necessidade de ratificar a relevância da aprendizagem de habilidades técnicas cirúrgicas específicas como ferramenta

inerente a prática dos cirurgiões ortopédicos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho avaliou artigos completos, revisões sistemáticas, relatos de casos e meta-análises no período entre 2022 e 2007. Através das plataformas Scielo e PubMed, utilizando-se das palavras-chave em português: Tratamento minimamente invasivo, Cirurgia aberta, Recuperação funcional, Técnica cirúrgica; e em inglês: Minimally invasive treatment, Open surgery, Functional recovery, Surgical techniques. Foram selecionados 19 artigos, descartando-se aqueles fora do período mencionado e que não atendiam ao foco da pesquisa.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

O modelo de abordagem aberta na maioria das cirurgias ortopédicas é caracterizado por incisões maiores e assim exposição do acesso cirúrgico de forma direta, proporcionando maior ocorrência de infecções pós-operatórias, além dos inerentes riscos do procedimento cirúrgico. De forma que, observou-se a necessidade de novos métodos como as técnicas minimamente invasivas que possam aspectos vantajosos visto que são observados redução do período de hospitalização, diminuição da intensidade da dor pós-operatória, redução do tempo de recuperação da amplitude de movimento e o retorno funcional do paciente. Entretanto, a mudança de padrão de uma cirurgia convencional para um procedimento minimamente invasivo, com incisões menores e assim menores campo de visualização das estruturas demanda da equipe cirúrgica familiaridade com o processo e habilidade técnica para sucesso do procedimento e recuperação do paciente (MOTTA et al., 2007).

Foram analisados estudos comparativos entre a técnica convencional e o uso de técnicas minimamente invasivas. No tratamento cirúrgico para hérnia discal lombar, a dissectomia minimamente invasiva obteve menor perda de volume sanguíneo intra-operatório, menor período de internação hospitalar e retorno mais rápido as atividades laborais dos pacientes. Na medida em que as complicações pós-procedimento possuem porcentagens semelhantes de prevalência em relação a cirurgia aberta. Destacou-se também a importância da curva de aprendizagem em relação a maior complexidade do ato cirúrgico destacando a necessidade de equipes médicas e cirurgiões bem treinados para a efetividade do tratamento (KANNO et al., 2019).

No estudo que analisou o uso de uma via de acesso anterolateral minimamente invasiva em casos de pacientes que necessitaram de artroplastia total do quadril, observou-se um tempo reduzido de anestesia pelo menor tempo intra-operatório assim como diminuição do risco de

infecção bacteriana local e menor tempo de internação. Além disso, outro ponto positivo é a possibilidade de colocação adequada dos implantes sem a necessidade de desinserção da musculatura glútea, o que reduz o risco de lesões no nervo glúteo superior de função abduzora. De forma que ao ser comparado com as técnicas invasivas, as taxas de efetividade do tratamento se igualam (SAWAIA et al., 2011).

Em relação à técnica mais comum utilizada para fixação nas fraturas diafisárias do úmero, o procedimento no qual se proporciona uma estabilidade absoluta com placa e parafuso apresenta alguns malefícios. Devido a necessidade de exposição direta do foco de fratura, ocorre o afastamento de estruturas importantes, como o tendão do músculo deltoide, o músculo bíceps braquial e seu tendão, a veia cefálica e o nervo cutâneo lateral do antebraço e assim acometimento de mais partes moles adjacentes podendo causar inúmeros danos ao paciente. Já o meio minimamente invasivo em questão - placa e ponte - une a facilidade de manejo da placa dando uma estabilidade relativa, não expondo o foco de fratura, diminuindo o risco de infecções, lesões vasculares e nervosas (SUPERTI et al., 2012).

A pesquisa examinada demonstrou que a utilização do método não invasivo citado acima obteve sucesso em seus resultados, visto que os pacientes obtiveram alinhamento ósseo adequado, estabilização relativa o que estimula a formação de calo ósseo, evitando grandes lesões de partes moles e mantendo a integridade do periósteo. Além disso, a análise mostrou satisfatória a utilização de apenas dois parafusos distais e dois parafusos proximais, não se fazendo necessário um terceiro, visto que o objetivo é propiciar uma estabilidade relativa à fratura. Esses pacientes tiveram suas fraturas consolidadas mais rapidamente e não sofreram déficit na amplitude do movimento além do melhor resultado estético (SUPERTI et al., 2012).

Outro tipo de fratura prevalente analisada com o uso da técnica menos invasiva foram as fraturas transtrocantericas, caracterizando cerca de 50% de todas as fraturas proximais do fêmur, sendo também um dos padrões de lesão mais operado e com maior taxa pós-operatória de mortalidade dentre as fraturas com intervenção cirúrgica. Essas fraturas ocorrem em 90% por quedas da própria altura e 10% por alta energia, sendo mais comum em pacientes de 40 anos ou menos. Geralmente, o método mais utilizado para tratamento das fraturas transtrocantericas é a redução fechada em mesa de tração. No entanto, em algumas situações, a redução aberta se faz necessária, principalmente naqueles casos em que há um atraso no tratamento cirúrgico devido à problemas clínicos dos pacientes. Nesse caso, é recomendada uma redução aberta, de maneira minimamente invasiva, que reduz riscos pós-operatórios como trombose venosa, infecções e menor perda de volume sanguíneo intra-operatório assim como menor tempo de recuperação hospitalar, principalmente em idosos, os mais acamados por

complicações que levam a óbito no processo de recuperação dessas fraturas (QUEIROZ et al., 2017).

Sendo um procedimento convencional, uso da placa volar bloqueada nas fraturas do rádio distal é amplamente utilizado como tratamento de escolha, de forma que as complicações correlacionadas com o período pós-cirúrgico incluem o risco maior de ruptura tendínea e síndrome dolorosa complexa regional. A técnica cirúrgica utilizada compreende uma incisão relativamente grande e redução aberta. De forma que se apresentou a necessidade de novos métodos de tratamento menos invasivo que potencializam a melhora e o resultado funcional dos pacientes. De forma comparativa observou-se uma redução da isquemia óssea e preservação do hematoma da fratura possibilitando um melhor processo de cicatrização com o uso da técnica de menor agressão tecidual. De tal maneira, é relevante o papel das técnicas minimamente invasiva nas fraturas de rádio distal, porém suas indicações ainda são inconclusivas. (MIRARCHI et al., 2021).

Na análise de um estudo controlado randomizado, confrontou semelhanças e diferenças entre a osteotomia de Chevron e o uso da técnica percutânea na correção do hálux valgo. Não foram identificadas diferenças significativas quando comparável a técnica clássica em relação a desfecho clínico, radiográfico ou amplitude de movimento. Destacou-se a satisfação do paciente relacionado ao nível da dor, sendo superior no decorrer de 3 meses pós cirurgia no uso da técnica percutânea em decorrência da pequena irritação dos tecidos moles. Na comparação feita com outros estudos que relataram os desfechos clínicos do método minimamente invasivo observou-se um bom resultado em médio prazo (KAUFMANN et al., 2018).

A meta-análise averiguada acerca das comparações entre os resultados clínicos e taxas de complicações entre o reparo aberto minimamente invasivo e o padrão de reparo aberto de ruptura aguda do tendão de Aquiles, analisou um risco reduzido de infecções teciduais observadas no grupo da técnica menos agressiva. Além da menor taxa de necrose da ferida pós-operatória e risco reduzido de cicatrização de lesões com aderências. A coorte minimamente invasiva detectou os menores valores de re-infecções profundas. Outro estudo comparativo analisou a técnica da artroplastia do joelho e um acesso minimamente invasivo. Sendo que no procedimento padrão é realizada uma incisão anterior de aproximadamente 20 cm de comprimento que podem causar aderências que retardam a recuperação funcional do movimento do joelho (GATZ et al., 2020)

Dessa forma, a utilização de um acesso minimamente invasivo proporciona redução do tempo de recuperação e complicações pós-cirúrgicas. Para que seja possível a intervenção com tal técnica, o paciente precisa apresentar deformidades limitadas a 15° de varo, 20° de valgo e

contratura em flexão de até 10°. Além disso, não é recomendado a CMI (cirurgia minimamente invasiva) para pacientes musculosos, obesos, portadores de fêmures com dimensões avantajadas ou patela baixa, artrite reumatoide, diabetes ou que foram submetidos a cirurgias prévias na articulação. Existem algumas técnicas diferentes que modificam o proceder padrão de uma artroplastia do joelho, tais como o acesso convencional limitado, minimidvast, quad sparing approach e minissubvast. Sendo que este último modelo com incisão cutânea limitada, ótima exposição da articulação, sem eversão da patela, mínimo distúrbio da região supra patelar e do mecanismo extensor (MOTTA et al., 2007).

Adicional a tais resultados, outra pesquisa sobre recuperação funcional com o uso do método menos agressivo em pacientes com trauma ósseo articular no joelho destacou o uso de uma chapa de aço para fixar a fratura o que induz a um crescimento normal da remodelação óssea e assim proteção do tecido mole local. Além de ações como remoção de coágulos sanguíneos, limpeza mais eficaz de fragmentos de cartilagem e auxílio para evitar a adesão tecidual pós-cirurgia. Tendo como resultado da análise estatística feita que o grupo que utilizou tal prática obteve menor tempo de hospitalização, períodos mais rápidos de cicatrização das lesões, menor perda de volume sanguíneo intra-operatório e menor tempo de cirurgia. Constatou-se também o aumento do score da Escala de Avaliação de Fugl-Meyer que indica a recuperação dos membros inferiores 6 meses após a cirurgia no grupo que realizou a técnica convencional, demonstrando uma melhor avaliação. Quando observada a taxa de eficácia total do ato cirúrgico, o grupo selecionado obteve maior efetividade quando comparada a técnica convencional. E por último, na comparação entre as repercussões de complicações pós-cirúrgica conclui-se que os paciente que utilizaram o métodos menos invasivo obteve incidência significativamente menor (ZHANG et al., 2021).

#### 4 DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos nesse estudo, evidenciou-se que de forma comparativa ao padrão cirúrgico convencional a abordagem minimamente invasiva possui inúmeros benefícios como diminuição do sangramento intra-operatório e o tempo da cirurgia, redução da agressão a partes moles e assim menores taxa de complicações como infecção e falha no tratamento. Além de diminuir tempo de internação hospitalar, menor taxa de dor residual pós-cirurgia e encurtamento do tempo entre a recuperação funcional do paciente e o retorno às atividades diárias (IRIGOYEN R et al., 2020).

Outro fator de extrema relevância é a análise comparativa de custo-efetividade em relação as técnicas convencionais e minimamente invasivas, observou-se que houve uma

crescente na experiência médica de forma positiva com os procedimentos minimamente invasivos. Destacando-se as vantagens inerentes ao ato cirúrgico assim como as menores taxa de complicações pós-operatórias e desempenho clínico previamente pontuados, os custos onerosos iniciais na criação desse modelo mostram-se atualmente mais econômicos. Visto que outra vantagem como a diminuição da morbidade relacionada ao paciente após qualquer cirurgia ortopédica de grande porte, reduzem ainda mais a carga de gastos a longo prazo com a utilização das técnicas minimamente invasivas (CHUNG, A et al., 2021).

Na análise dos estudos que verificaram o aprimoramento clínico dos pacientes submetidos a tratamentos menos invasivos em condições ortopédicas que mais afetam o membro inferior, como artroplastia total do quadril e fraturas transtrocantericas do fêmur destacam-se fatores pertinentes como incisões 12 cm menores e preservação da musculatura local reduzindo taxas de complicações debilitantes como marcha claudicante após a cirurgia de inserção da prótese (SAWAIA et al. 2011). As vantagens observadas nas fraturas transtrocantericas do fêmur possuem maior efetividade na parcela de idosos acometidos, reduzindo o tempo de internação hospitalar no sentido em esse grupo especial de paciente com tal afecção possuem maior mortalidade pós operatória dentre aquelas de tratamento cirúrgico. (QUEIROZ et al., 2017).

Outro tipo de condição clinica analisada foi a correção do hálux valgo comparando a técnica invasiva em relação ao manejo por via percutânea, sendo ponderado além da expressiva atenuação da clínica de dor residual após cirurgia, os pacientes tratados com cirurgia percutânea de Bosch apresentaram maior poder de correção da deformidade em médio prazo e menor tempo cirúrgico quando comparados á aqueles tratados com a osteotomia em Chveron( ARAUZ J et al, 2022). Em relação à reconstrução funcional após ruptura do tendão de Aquiles, foram validados os valores expressivamente menores de infecções superficiais e profundas pós-operatórias com o tratamento minimamente invasivo (GATZ et al., 2020). Além dos resultados positivos nas cirurgias de trauma ósseo e artroplastia na região do joelho, evidenciando remodelação óssea efetiva, menor taxa de formação de aderências que prejudicam o retorno da amplitude do movimento além de menor tempo significativo para retorno funcional do paciente (ZHANG et al., 2021).

Com relação às intervenções terapêuticas cirúrgicas para hérnia discal lombar constatou-se que a discectomia percutânea diminui a lesão iatrogênica na musculatura paraespinal e encurta o período de internação hospitalar (KANNO et al., 2019). Nas fraturas de membro superior como fratura diafisária do úmero, pontuou-se um melhor resultado estético e menor tempo líquido de cirurgia. Já na análise da fratura distal do rádio, destacou-se que a

fixação minimamente invasiva permite inspeção detalhada da articulação radiocarpal de forma que todo o ato cirúrgico permite um processo de cicatrização significativamente mais efetivo que o procedimento aberto (MIRARCHI et al., 2021).

Como fator limitador, foi observado um número ainda pequeno de estudos comparativos com o papel de direcionar definitivamente o tipo de técnica cirúrgica que deve ser empregada nos principais procedimentos cirúrgicos na Ortopedia. De forma que, não há um consenso entre os cirurgiões acerca das especificações que devem ser consideradas em relação ao perfil clínico do paciente, incluindo suas comorbidades, idade e tipo de lesões, deformidades ou fraturas. Todavia, demonstrou-se de forma contundente que a técnica minimamente invasiva possui aspectos benéficos evidentes que necessitam ser considerados na escolha do tratamento. Nesta direção, torna-se pertinente a educação continuada das equipes cirúrgicas, visto a curva de aprendizado exigente incluindo treinamento técnico para cirurgiões experientes como também para a sua equipe de suporte. De forma que inovações tecnológicas como impressão 3D para tal capacitação possam ser adquiridas no intuito de minimizar complicações inerentes assim como potencializar a efetividade da cirurgia. Nesse cenário, há ainda uma necessidade de aumentar a produção de estudos transversais e de coorte que facilitem o entendimento desse modelo inovador promovendo um seguimento clínico oportuno para os pacientes.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Perante as vantagens observadas no desfecho clínico dos pacientes acometidos pelas principais afecções cirúrgicas ortopédicas com a utilização de técnicas minimamente invasivas é necessário que mais estudos comparativos sejam realizados para que ocorra a criação de critérios práticos na definição de qual técnica deve ser priorizada correlacionando com o perfil do paciente. De modo que, o treinamento das equipes cirúrgicas seja efetivo no aperfeiçoamento da habilidade técnica com essa nova alternativa de tratamento visando o êxito no procedimento e na reabilitação do paciente.

## REFERÊNCIAS

- MOTTA, G. et al. Artroplastia minimamente invasiva de joelho. **Rev Bras Ortop**, v. 42, p. 269-77, 2007.
- SAWAIA, R. et al. Via de acesso anterolateral minimamente invasiva para as artroplastias totais de quadril. **Rev Bras Ortop**, v. 46, p. 183-8, 2011.
- QUEIROZ, R. et al. Técnica de redução aberta minimamente invasiva e fixação da fratura transtrocantérica. **Técnicas em Ortopedia**, v. 17, p.18-22, 2017.
- SUPERTI, M. et al. Avaliação dos pacientes submetidos à fixação de fraturas diafisárias do úmero pela técnica minimamente invasiva - placa – ponte. **Rev Bras Ortop**, v.47, p. 310-17, 2012.
- KANNO, H. et al. Minimally invasive discectomy for lumbar disc herniation: current concepts, surgical techniques and outcomes. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 43, p. 917-922, 2019.
- GATZ, M. et al. Open versus minimally-invasive surgery for Achilles tendon rupture: a meta-analysis study. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 141, p. 383-401, 2021.
- MIRARCHI, A. et al. Minimally Invasive Surgery: Is There a Role in Distal Radius Fracture Management? **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 14, p. 95-100, 2021.
- KAUFMANN, G. et al. Minimally invasive versus open chevron osteotomy for hallux valgus correction: a randomized control. **International Orthopaedics**, v. 43, p. 343-350, 2019.
- ZHANG, J. et al. The arthroscopic minimally-invasive technique improves the clinical symptoms and facilitates the functional recovery of the lower limbs in knee joint bone trauma patients. **American Journal of Translational Research**, v. 13, p. 13099-13107, 2021.
- IRIGOYEN, R. et al. Osteossíntese de fraturas do fêmur proximal minimamente invasiva com um instrumento modificado usando o DHS padrão: descrição de técnica e série de casos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 47, p. 1-6, 2020.
- CHUNG, A. et al. Is Less Really More? Economic Evaluation of Minimally Invasive Surgery. **Global Spine Journal**, v. 11, p. 305-365, 2021.
- ARAUZ, J. et al. Cirurgia minimamente invasiva em chevron e osteotomia percutanea de Bosch no tratamento de hálux valgo. Resultados em médio prazo. Estudo rediológico comparativo. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 57, p. 250-256, 2022.
- MARIANI, A. et al. Cirurgia minimamente invasiva: um conceito já incorporado. **São Paulo Medical Journal/Evidence for Health Care**, v. 19, p.57-8, 2014
- GALIA, C. et al. Atualização em artroplastia total de quadril: uma técnica ainda em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 52, p. 521-527, 2017.
- SILVA, R. et al. Qualidade de vida após artroplastia total do joelho: revisão sistemática. **Revista**

**Brasileira de Ortopedia**, v. 49, p.520-527, 2014.

GONÇALVES, F. et al. Avaliação das fraturas diafisárias do úmero tratadas cirurgicamente e comparação entre os métodos de fixação cirúrgica. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 53, p.136- 141, 2018.

ZOGAIB, K. et al. Osteossíntese minimamente invasiva para tratamento de fraturas transversas da diáfise umeral. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 22, p.94-98, 2014.

ASANO, L. et al. Discectomia endoscópica transforaminal lombar: Resultados clínicos e complicações. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 55, p. 48-53, 2020.

ALVARENGA, M. et al. Descrição da técnica cirúrgica minimamente invasiva vídeo totalmente endoscópica interlaminar para tratamento de hérnia de disco lombar. **Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia**, v. 33, p. 202-6, 2014.