



COMPARAÇÃO ENTRE TRATAMENTO PERCUTÂNEO E TÉCNICAS TRADICIONAIS EM FRATURAS DE TÍBIA

COMPARISON BETWEEN PERCUTANEOUS TREATMENT AND TRADITIONAL TECHNIQUES IN TIBIA FRACTURES

COMPARACIÓN ENTRE TRATAMIENTO PERCUTÂNEO Y TÉCNICAS TRADICIONALES EN FRACTURAS DE TIBIA

Mariana Sanches de Carvalho¹, Lucas da Cruz Alarcon Lima², Maria Eduarda Ribeiro Mudesto³, Pedro Nakano Pereira⁴, Carollayne Mendonça Rocha⁵

e575536

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i7.5536>

PUBLICADO: 07/2024

RESUMO

A fratura de tibia é uma das lesões ósseas mais comuns. Historicamente, a fixação interna aberta tem sido o padrão de tratamento para fraturas de tibia, oferecendo estabilidade e permitindo a mobilização precoce. Nos últimos anos, o tratamento percutâneo emergiu como uma alternativa eficaz às técnicas convencionais de fixação interna e externa. Objetivos: Revisar as abordagens atuais do tratamento percutâneo de fraturas de tibia, discutir suas vantagens e desvantagens em comparação com métodos tradicionais. Materiais e métodos: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, incluindo pesquisa na base de dados eletrônica PubMed. Para a busca dos artigos utilizaram-se os descritores “tibial fractures”, “surgery” e “percutaneous treatment”. A delimitação do recorte temporal da pesquisa teve início no ano de 2019 até 2024. Foram encontrados nove artigos para compor a revisão. Resultados e discussão: A cirurgia percutânea não é sobre o tamanho das incisões; o foco é poupar a metáfise e sua vascularização para garantir uma estabilidade de alta qualidade e duradoura. Parece produzir melhores resultados funcionais do que a redução aberta e a fixação interna, não apenas para fraturas Schatzker tipo I, II e III, mas também para fraturas complexas onde a fixação aberta é mais prejudicial e a fonte de complicações. Conclusão: A técnica cirúrgica percutânea tem um efeito curativo significativo no tratamento da fratura tibial e pode melhorar significativamente o índice cirúrgico, reduzir as complicações pós-operatórias e ter um efeito óbvio na recuperação pós-operatória da função do tornozelo, função articular do joelho e qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Fixação aberta. Cirurgia. Ortopedia.

ABSTRACT

Tibial fracture is one of the most common bone injuries. Historically, open internal fixation has been the standard of care for tibial fractures, offering stability and allowing early mobilization. In recent years, percutaneous treatment has emerged as an effective alternative to conventional internal and external fixation techniques. Objectives: Review current approaches to percutaneous treatment of tibial fractures and discuss their advantages and disadvantages in comparison with traditional methods. Materials and methods: This is an integrative review of the literature, including research in the electronic database PubMed. To search for articles, the descriptors “tibial fractures”, “surgery” and “percutaneous treatment” were used. The delimitation of the research timeframe began in the year 2019 until 2024. Nine articles were found to compose the review. Results and discussion: Percutaneous surgery is not about the size of the incisions; the focus is to spare the metaphysis and its vascularization to ensure high-quality and long-lasting stability. It appears to produce better functional results than open reduction and internal fixation, not only for Schatzker type I, II, and III fractures, but also for complex fractures where open fixation is more harmful and the source of complications. Conclusion: Percutaneous surgical technique has a significant curative effect in the

¹ Universidade Professor Edson Antônio Velano.

² Centro Universitário Claretiano.

³ Universidade Professor Edson Antônio Velano.

⁴ Médico pela Universidade Professor Edson Antônio Velano.

⁵ Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO ENTRE TRATAMENTO PERCUTÂNEO E TÉCNICAS TRADICIONAIS EM FRATURAS DE TÍBIA
Mariana Sanches de Carvalho, Lucas da Cruz Alarcon Lima, Maria Eduarda Ribeiro Mudesto,
Pedro Nakano Pereira, Carollayne Mendonça Rocha

treatment of tibial fracture and can significantly improve the surgical rate, reduce postoperative complications, and have an obvious effect on the postoperative recovery of ankle function, knee joint function and quality of life.

KEYWORDS: *Open fixing. Surgery. Orthopedics.*

RESUMEN

La fractura de tibia es una de las lesiones óseas más comunes. La fijación interna abierta ha sido el estándar de atención para las fracturas de tibia, ya que ofrece estabilidad y permite la movilización temprana. El tratamiento percutáneo se ha convertido en una alternativa eficaz a las técnicas convencionales de fijación interna y externa. Objetivos: Revisar los enfoques actuales para el tratamiento percutáneo de las fracturas de tibia, discutir sus ventajas y desventajas en comparación con los métodos tradicionales. Materiales y métodos: Se trata de una revisión integradora de la literatura, incluyendo investigaciones en la base de datos electrónica PubMed. Para la búsqueda de artículos se utilizaron los descriptores "fracturas de tibia", "cirugía" y "tratamiento percutáneo". Se encontraron nueve artículos para componer la revisión. Resultados y discusión: El objetivo de la cirugía percutánea es preservar la metafisis y su vascularización para garantizar una estabilidad duradera y de alta calidad. Parece producir mejores resultados funcionales que la reducción abierta y la fijación interna, no sólo para las fracturas de Schatzker tipo I, II y III, sino también para las fracturas complejas donde la fijación abierta es más dañina y fuente de complicaciones. Conclusión: La técnica quirúrgica percutánea tiene un efecto curativo significativo en el tratamiento de la fractura de tibia y puede mejorar significativamente la tasa quirúrgica, reducir las complicaciones posoperatorias y tener un efecto obvio en la recuperación posoperatoria de la función del tobillo, la función de la articulación de la rodilla y la calidad de vida.

PALABRAS CLAVE: *Fijación abierta. Cirugía. Ortopedia.*

INTRODUÇÃO

A fratura de tibia é uma das lesões ósseas mais comuns, especialmente em esportes de alto impacto e acidentes automobilísticos. A tibia é o segundo maior osso do corpo humano e suporta a maior parte do peso corporal, o que torna as fraturas particularmente debilitantes. Devido à sua localização anatômica e ao papel crucial no suporte do peso corporal, o tratamento adequado dessas fraturas é essencial para a recuperação funcional dos pacientes. Essas fraturas podem ser classificadas em fechadas, quando a pele permanece intacta, ou expostas, quando há ruptura da pele e o osso fica visível, aumentando o risco de infecção (Kaur; Tyrrell; Cassar-Pullicino, 2023).

Historicamente, a fixação interna aberta tem sido o padrão de tratamento para fraturas de tibia, oferecendo estabilidade e permitindo a mobilização precoce. No entanto, essa abordagem está associada a riscos significativos, incluindo infecções, complicações de cicatrização de feridas e comprometimento do suprimento sanguíneo periosteal. Como resultado, técnicas menos invasivas têm sido exploradas e desenvolvidas para minimizar esses riscos e melhorar os resultados clínicos. (Higgin *et al.*, 2021.)

Nos últimos anos, o tratamento percutâneo emergiu como uma alternativa eficaz às técnicas convencionais de fixação interna e externa. O tratamento percutâneo das fraturas de tibia surge como uma alternativa promissora, combinando a redução cirúrgica minimamente invasiva com a fixação interna ou externa. Esse método minimamente invasivo busca estabilizar a fratura com o



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO ENTRE TRATAMENTO PERCUTÂNEO E TÉCNICAS TRADICIONAIS EM FRATURAS DE TÍBIA
Mariana Sanches de Carvalho, Lucas da Cruz Alarcon Lima, Maria Eduarda Ribeiro Mudesto,
Pedro Nakano Pereira, Carollayne Mendonça Rocha

menor dano possível aos tecidos moles, reduzindo o trauma cirúrgico, preservando o suprimento sanguíneo do osso e promovendo a recuperação mais rápida do paciente, ao mesmo tempo que mantém a estabilidade necessária para a consolidação óssea adequada com uma cicatrização mais rápida e reduzindo também as taxas de complicações. O tratamento percutâneo envolve a inserção de pinos, parafusos ou hastes através de pequenas incisões na pele, permitindo a estabilização adequada do osso fraturado com menor morbidade operatória (Jiang *et al.*, 2021; Williams *et al.*, 2021; Ding *et al.*, 2024).

Este artigo tem como objetivo revisar as abordagens atuais do tratamento percutâneo de fraturas de tíbia, discutir suas vantagens e desvantagens em comparação com métodos tradicionais, e apresentar evidências recentes sobre os resultados clínicos e funcionais associados a essa técnica. A análise detalhada das evidências disponíveis fornecerá uma visão abrangente sobre a eficácia desse método no manejo de uma das lesões ortopédicas mais desafiadoras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Refere-se a uma revisão integrativa da literatura com abordagem qualitativa sobre o tratamento percutâneo de fratura de tíbia. A revisão integrativa de literatura é uma metodologia que tem como objetivo sumarizar resultados adquiridos em consultas sobre um tema, de maneira abrangente, organizada e sistemática. É designada integrativa porque concede informações mais ampliadas sobre um assunto/problema, estabelecendo, assim, um corpo de conhecimento. Deste modo, o revisor/pesquisador pode formular uma revisão integrativa com diversas finalidades, podendo ser norteada para a designação de conceitos, revisão de teorias ou investigação metodológica dos estudos incluídos de um assunto particular. Esse esquema comporta a inclusão síncrona de pesquisa quase-experimental e experimental, combinando dados de bibliografia teórica e empírica, viabilizando compreensão mais integral do tema de interesse. A variedade na composição da amostra da revisão integrativa em soma com a diversidade de destinações desse método promove como resultado um panorama global de conceitos relevantes, de teorias ou dilemas relativos ao cuidado na saúde, relevantes para a medicina (Ercole; Melo; Alcoforado, 2014).

Para a construção da revisão integrativa foram seguidos os seis passos preconizados por Mendes, Silveira e Galvão: 1) identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) avaliação dos artigos incluídos; 5) interpretação dos resultados; e 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento (Mendes; Silveira; Galvão, 2008). A questão norteadora definida foi: "Há vantagens no tratamento percutâneo da fratura de tíbia quando comparado ao tratamento cirúrgico aberto?" (De Sousa *et al.*, 2017)

Com a finalidade de responder à pergunta definida, a coleta de dados ocorreu no mês de dezembro de 2023, por dois juízes independentes, sendo as discordâncias resolvidas por um terceiro



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO ENTRE TRATAMENTO PERCUTÂNEO E TÉCNICAS TRADICIONAIS EM FRATURAS DE TÍBIA
Mariana Sanches de Carvalho, Lucas da Cruz Alarcon Lima, Maria Eduarda Ribeiro Mudesto,
Pedro Nakano Pereira, Carollayne Mendonça Rocha

autor, na base de dados PubMed. Para a busca dos artigos utilizaram-se os descritores “*tibial fractures*”, “*surgery*” e “*percutaneous treatment*”. O termo booleano de escolha foi o *AND*. A delimitação do recorte temporal da pesquisa teve início no ano de 2019. Por se tratar de um estudo com limite temporal definido, optou-se por restringir a busca até maio de 2024. Como critérios de inclusão para o estudo delimitaram-se apenas estudos que respondam à questão norteadora, textos disponíveis na íntegra nos idiomas português e inglês. Para critérios de exclusão definiram-se: estudos sem desfecho clínico ou incompletos, artigos de opinião, editoriais, documentos ministeriais, monografias, relatos técnicos, capítulos de livro, teses, dissertações e artigos duplicados. Eliminados estudos com resultados inconclusivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação dos artigos aconteceu inicialmente por ordem cronológica, iniciando a partir das publicações feitas em janeiro de 2019 e finalizadas em junho de 2024. Havendo identificação por autores, base de dados, objetivo do estudo, características metodológicas, autores, ano, título do estudo, número de pacientes e conclusão. Aplicados todos os critérios, foram incluídos nove artigos para compor a revisão integrativa da literatura.

O tratamento cirúrgico percutâneo das fraturas do planalto tibial por artroscopia foi descrito pela primeira vez na década de 1980, por Caspari e Jennings, para fraturas de Schatzker I, II e III. De acordo com eles, a combinação de artroscopia e fixação percutânea reduz a morbidade intraoperatória e pós-operatória em relação à redução aberta (Jennings, 1985.)

Tabela 1. Estudos incluídos na síntese da revisão integrativa de literatura

Autor	Ano	Título
VENDEUVRE, Tanguy; GAYET, Louis-Étienne.	2021	<i>Percutaneous treatment of tibial plateau fractures</i>
ZHANG, Xu <i>et al.</i>	2022	<i>Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis technique combined with locking compression plates guided by C-Arm X-Ray machine in treatment of tibial metaphyseal fractures: Curative effect and postoperative complications</i>
HUANG, Xingrui <i>et al.</i>	2023	<i>Comparison of Arthroscopic-Assisted Percutaneous Internal Fixation With a Modified Reducer Versus Open Reduction and Internal Fixation for Schatzker Type II and III Tibial Plateau Fractures</i>
RADAIDEH, Ahmad <i>et</i>	2022	<i>Outcomes of treating tibial shaft fractures using intramedullary nailing (IMN) versus minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis</i>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO ENTRE TRATAMENTO PERCUTÂNEO E TÉCNICAS TRADICIONAIS EM FRATURAS DE TÍBIA
Mariana Sanches de Carvalho, Lucas da Cruz Alarcon Lima, Maria Eduarda Ribeiro Mudesto,
Pedro Nakano Pereira, Carollayne Mendonça Rocha

<i>al.</i>		(MIPPO)
JIANG, Liangjun <i>et al.</i>	2021	<i>Arthroscopy-assisted reduction percutaneous internal fixation versus open reduction internal fixation for tibial plateau fracture: a systematic review and meta-analysis</i>
REN, Cheng <i>et al.</i>	2021	<i>Comparison of intramedullary nailing fixation and percutaneous locked plating fixation for the treatment of proximal tibial fractures: A meta-analysis</i>
ELNEWISHY, Ahmed <i>et al.</i>	2023	<i>Comparing minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis with interlocking intramedullary nail fixation for the management of adult extra-articular distal tibial fractures: a comprehensive systematic review and meta-analysis</i>
WANG, Bo <i>et al.</i>	2019	<i>Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis versus intramedullary nail fixation for distal tibial fractures: a systematic review and meta-analysis</i>
KC, Kapil Mani <i>et al.</i>	2022	<i>Comparative study between intramedullary interlocking nailing and minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for distal tibia extra-articular fractures</i>

A redução percutânea é baseada na ligamentotaxia e no uso de espátulas ou balões que poupam a vascularização. A navegação cirúrgica e a artroscopia são ferramentas preciosas para verificar a redução. Existem várias opções para estabilização, desde o uso de cimento de polimetilmetacrilato para uma fratura Schatzker III até a aplicação de um parafuso canulado ou a MIPPO (Minimal Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis - Osteossíntese de Placa Percutânea Minimamente Invasiva) com uma placa anatômica e parafusos de travamento ajustáveis colocados sob a depressão em fraturas complexas. A cirurgia percutânea não é sobre o tamanho das incisões; o foco é poupar a metáfise e sua vascularização para garantir uma estabilidade de alta qualidade e duradoura. Parece produzir melhores resultados funcionais do que a redução aberta e a fixação interna, não apenas para fraturas Schatzker tipo I, II e III, mas também para fraturas complexas onde a fixação aberta é mais prejudicial e a fonte de complicações (Vendeuvre; Gayet, 2021.)

O estudo de Zhang *et al.*, (2022) comparou pacientes que foram tratados usando a tecnologia MIPPO combinada com placas de compressão de travamento guiado pela máquina de raio-X de braço. Os pacientes foram divididos no grupo de observação, enquanto aqueles que foram submetidos à redução aberta tradicional e fixação interna foram classificados no grupo controle. O efeito curativo clínico e a eficácia total do grupo de observação foram melhores do que os do grupo controle, assim como o tempo de operação, a perda de sangue intraoperatória, o comprimento da incisão e o tempo de cicatrização. A incidência total de complicações pós-operatórias foi menor no



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO ENTRE TRATAMENTO PERCUTÂNEO E TÉCNICAS TRADICIONAIS EM FRATURAS DE TÍBIA
Mariana Sanches de Carvalho, Lucas da Cruz Alarcon Lima, Maria Eduarda Ribeiro Mudesto,
Pedro Nakano Pereira, Carollayne Mendonça Rocha

grupo de observação do que no grupo controle. Além disso, os escores de função do tornozelo e função do joelho em ambos os grupos foram maiores após 6 meses de tratamento do que antes do tratamento e a comparação entre grupos mostrou que os escores de função do tornozelo e do joelho no grupo de observação foram maiores do que as do grupo controle (Zhang *et al.*, 2022).

A redução artroscópica e a fixação interna com um redutor modificado foi considerado um procedimento eficaz, confiável e seguro para o tratamento de fraturas de platô tibial tipos II e III de Schatzker. Tanto a redução artroscópica e a fixação interna quanto a redução aberta e fixação interna forneceram resultados igualmente bons, enquanto a redução artroscópica ofereceu uma avaliação mais precisa e reduziu a duração da internação hospitalar (Huang *et al.*, 2023.) Tanto o tratamento com pregos intramedulares quanto o MIPPO são considerados uma opção segura para o gerenciamento de lesões tibiais extra-articulares. No entanto, a Osteossíntese de Placa Percutânea Minimamente Invasiva teve uma taxa de complicação menor do que o tratamento cirúrgico com pregos intramedulares, especialmente em taxas não sindicais (Radaideh *et al.*, 2022).

Em comparação com a fixação interna de redução aberta, o tratamento com fixação interna percutânea de redução assistida por artroscopia para fraturas do platô tibial levou a uma recuperação pós-operatória mais rápida, uma estadia hospitalar menor, uma melhor função clínica e à capacidade de encontrar e tratar mais lesões intra-articulares durante a operação. No entanto, a avaliação radiológica da redução e complicações não foi significativamente diferente entre os 2 grupos (Jiang *et al.*, 2021). Em comparação com o método de fixação de revestimento bloqueado percutâneo, a fixação de pregos intramedulares teve menor tempo de união, menor tempo de suporte de peso total, menores riscos de infecção e menos complicações totais. Não foram observadas diferenças entre dois tratamentos em não união, má união e síndrome do compartimento osteofascial (Ren *et al.*, 2021).

O estudo de Elnewishy *et al.*, (2023) notou que ambos os métodos de tratamento exibem uma incidência semelhante de não união, ocorrendo em 3,5% dos pacientes em ambos os grupos. Além disso, ao avaliar o tempo de união, a fixação com pregos intramedulares notavelmente alcança tempos de união significativamente mais curtos. O tempo médio para a união é de 18 semanas com fixação com pregos intramedulares em comparação com 20 semanas com fixação osteossíntese de placa percutânea minimamente invasiva. Notavelmente, o tempo de operação para fixação com pregos intramedulares foi significativamente menor em comparação com MIPPO, mostrando uma diferença média ponderada de -11,24 minutos. Embora a fixação com pregos intramedulares ofereça várias vantagens, incluindo menores taxas de infecção, redução da irritação do implante, menor tempo de operação e maior suporte de peso e união, ele está associado a um risco aumentado de má união e dor no joelho anterior. Por outro lado, a fixação do MIPPO pode apresentar uma escolha mais vantajosa para pacientes jovens, ativos e saudáveis, dada a sua capacidade de mitigar o risco de dor no joelho e má união (Elnewishy *et al.*, 2023).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO ENTRE TRATAMENTO PERCUTÂNEO E TÉCNICAS TRADICIONAIS EM FRATURAS DE TÍBIA
Mariana Sanches de Carvalho, Lucas da Cruz Alarcon Lima, Maria Eduarda Ribeiro Mudesto,
Pedro Nakano Pereira, Carollayne Mendonça Rocha

Os resultados demonstraram alta taxa de complicações da ferida, maior tempo de operação e maior tempo para se unir com a fixação osteossíntese de placa percutânea minimamente invasiva quando comparado à fixação com pregos intramedulares. Em relação aos resultados funcionais, fixação com pregos intramedulares e MIPPO demonstraram descobertas semelhantes. Os pacientes podem ter resultados ligeiramente melhores ao usar pregos intramedulares. No total, a fixação com pregos intramedulares demonstrou ter mais vantagens do que o MIPPO e era preferido para pacientes com fraturas tibiais distais (Wang *et al.*, 2019).

Ambos os procedimentos mostraram um método confiável de fixação para fraturas tibiais extra articulares distais, preservando o tecido mole, vascularização óssea e hematoma de fratura que fornecem o ambiente biológico favorável para a cicatrização de fraturas. No estudo de KC *et al.*, (2022) embora a infecção superficial tenha sido mais comum no grupo MIPPO, a dor no joelho, a má união e a não união são significativamente mais comuns no grupo prego intramedular intertravamento. No entanto, outros parâmetros como tempo de união de fratura, tempo de cirurgia, tempo de fluoroscopia, internação hospitalar e tempo para suportar o peso parcial estavam dentro de faixas comparáveis. Considerando os resultados, este estudo tem um pouco mais de preferência pela técnica MIPPO (KC *et al.*, 2022).

CONSIDERAÇÕES

A técnica cirúrgica percutânea tem um efeito curativo significativo no tratamento da fratura tibial e pode melhorar significativamente o índice cirúrgico, reduzir as complicações pós-operatórias e ter um efeito óbvio na recuperação pós-operatória da função do tornozelo, função articular do joelho e qualidade de vida. Porém, alguns estudos ainda se contradizem, sendo assim, no futuro, ensaios clínicos randomizados maiores, combinando idade, sexo e graus de gravidade dos pacientes, devem ser realizados para detectar diferenças importantes.

REFERÊNCIAS

DE SOUSA, Luís Manuel Mota et al. A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. **Revista investigação em enfermagem**, v. 21, n. 2, p. 17-26, 2017.

DING, Yan et al. Um procedimento minimamente invasivo rápido e seguro para remoção percutânea do parafuso do pedículo: um estudo de caso-controle e descrição técnica. **Jornal de Pesquisa da Dor**, p. 219-226, 2024.

ELNEWISHY, Ahmed et al. Comparing minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis with interlocking intramedullary nail fixation for the management of adult extra-articular distal tibial fractures: a comprehensive systematic review and meta-analysis. **Cureus**, v. 15, n. 11, 2023.

ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, p. 09-11, 2014.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COMPARAÇÃO ENTRE TRATAMENTO PERCUTÂNEO E TÉCNICAS TRADICIONAIS EM FRATURAS DE TÍBIA
Mariana Sanches de Carvalho, Lucas da Cruz Alarcon Lima, Maria Eduarda Ribeiro Mudesto,
Pedro Nakano Pereira, Carollayne Mendonça Rocha

HIGGIN, Ryan et al. Outcomes following the delayed management of open tibial fractures. **Injury**, v. 52, n. 8, p. 2434-2438, 2021.

HUANG, Xingrui et al. Comparison of Arthroscopic-Assisted Percutaneous Internal Fixation With a Modified Reducer Versus Open Reduction and Internal Fixation for Schatzker Type II and III Tibial Plateau Fractures. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 11, n. 6, p. 23259671221151159, 2023.

JENNINGS, Jerome E. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, v. 1, n. 3, p. 160-168, 1985.

JIANG, Liangjun et al. Arthroscopy-assisted reduction percutaneous internal fixation versus open reduction internal fixation for tibial plateau fracture: a systematic review and meta-analysis. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 9, n. 12, p. 23259671211027838, 2021.

JIANG, Liangjun et al. Arthroscopy-assisted reduction percutaneous internal fixation versus open reduction internal fixation for tibial plateau fracture: a systematic review and meta-analysis. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 9, n. 12, p. 23259671211027838, 2021.

KAUR, Simranjeet; TYRRELL, Prudencia NM; CASSAR-PULLICINO, Victor N. The Knee: Bone Trauma. In: **Imaging of the Knee: Techniques and Applications**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 171-200.

KC, Kapil Mani et al. Comparative study between intramedullary interlocking nailing and minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for distal tibia extra-articular fractures. **Chinese Journal of Traumatology**, v. 25, n. 2, p. 90-94, 2022.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto-enfermagem**, v. 17, p. 758-764, 2008.

RADAIDEH, Ahmad et al. Outcomes of treating tibial shaft fractures using intramedullary nailing (IMN) versus minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO). **Medical Archives**, v. 76, n. 1, p. 55, 2022.

REN, Cheng et al. Comparison of intramedullary nailing fixation and percutaneous locked plating fixation for the treatment of proximal tibial fractures: A meta-analysis. **Journal of Orthopaedic Surgery**, v. 29, n. 2, p. 23094990211024395, 2021.

VENDEUVRE, Tanguy; GAYET, Louis-Étienne. Percutaneous treatment of tibial plateau fractures. **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research**, v. 107, n. 1, p. 102753, 2021.

WANG, Bo et al. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis versus intramedullary nail fixation for distal tibial fractures: a systematic review and meta-analysis. **Journal of orthopaedic surgery and research**, v. 14, p. 1-9, 2019.

WILLIAMS, Caroline E. et al. Arthroscopically assisted internal fixation of foot and ankle fractures: a systematic review. **Foot & ankle orthopaedics**, v. 6, n. 1, p. 2473011420950214, 2021.

ZHANG, Xu et al. Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis technique combined with locking compression plates guided by C-Arm X-Ray machine in treatment of tibial metaphyseal fractures: Curative effect and postoperative complications. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, v. 38, n. 3Part-I, p. 505, 2022.