



TÉCNICAS ANESTÉSICAS EM CIRURGIAS DE MEMBRO INFERIOR: REVISÃO DOS PRINCIPAIS ENSAIOS CLÍNICOS

Anesthetic techniques in lower limb surgery: review of main clinical trials

Liliana Grando Alberto¹, Carolina Izzo Piccinin², Bruno Ricciardi Silveira³

¹⁻³Serviço de Anestesiologia. Hospital Universitário São Francisco na Providência de Deus (HUSF) – Bragança Paulista, SP

Resumo

Introdução: A escolha da técnica anestésica para correção de uma fratura deve considerar a lesão, as condições do paciente, a presença de possíveis comorbidades associadas, dentre outros fatores que são capazes de influenciar não somente o resultado da cirurgia, mas também a necessidade de sedação. Ainda, o resultado esperado para cada caso deve ser considerado, respeitando as condições disponíveis em cada Serviço. **Objetivo:** a proposta deste estudo foi revisar ensaios clínicos que avaliaram técnicas anestésicas utilizadas em cirurgias de membro inferior. **Método:** A base de dados escolhida para seleção dos trabalhos foi a PUBMED, empregando a seguinte estratégia de busca: *(tibia[title] OR femur[title] OR fibula[title]) AND (anesthesia[title] OR anaesthesia[title])*. **Resultados:** Foram selecionados para revisão 10 artigos publicados entre os anos de 1978 e 2018. **Conclusões:** Descreveu-se a superioridade da raquianestesia sobre a anestesia geral em termos de mortalidade de pacientes no pós-operatório, e a superioridade da cetamina à anestesia geral também em termos de mortalidade pós-operatória. Não foram notadas diferenças entre a modalidade anestésica com ou sem a adição de opioides intratecais, e a diferença de saturação de oxigênio não estaria fortemente ligada ao tipo de anestesia, e que a mesma seria específica para cada paciente. O bloqueio da fáscia ilíaca ofereceu analgesia superior em comparação com o fentanil intravenoso em pacientes com fratura de fêmur antes do posicionamento para raquianestesia, e que o *Wide Awake Local Anesthesia Without Tourniquet* poderia ser considerado uma opção adequada para a remoção do material de síntese distal da fíbula, apresentando importantes vantagens clínicas e econômicas em relação à anestesia loco-regional tradicional com torniquete.

Palavras-chave: Anestesiologia; Cirurgia; Fraturas; Membro Inferior; Anestesia.

Abstract

Background: The choice of anesthetic technique for correction of a fracture must consider the surgery, according to the patient's conditions, the presence of possible associated comorbidities, among other factors that can be performed, not only the result of the surgery, but also the need for sedation. Furthermore, the expected result for each case must be considered, respecting the conditions available in each Service. **Aim:** the purpose of this study was to review clinical trials that evaluated anesthetic techniques used in lower limb surgeries. **Method:** The database chosen for the selection of papers was PUBMED, using the following search strategy: *(tibia [title] OR femur [title] OR fibula [title]) AND (anesthesia [title] OR anaesthesia [title])*. **Results:** 10 articles published between 1978 and 2018 were selected for review. **Conclusions:** The superiority of spinal anesthesia over general anesthesia in terms of postoperative relaxant patient mortality, and the superiority of ketamine were described, considering postoperative mortality. No differences were noted between the anesthetic modality with



or without the addition of intrathecal opioids, and the difference in oxygen saturation would be strongly linked to the type of anesthesia, and that it would be specific for each patient. Blockade of the iliac fascia offered superior analgesia compared to intravenous fentanyl in patients with a fractured femur prior to placement for spinal anesthesia, and that Wide Awake Local Anesthesia Without Tourniquet could be a suitable option for an adequate hardware withdrawn from leg, comparing to traditional loco regional anesthesia with tourniquet.

Keywords: Anesthesiology; Surgery; Fractures; Lower membrane; Anesthesia.

Introdução

As fraturas são consideradas um grande problema de saúde pública. A crescente modernização dos meios de transporte e do tráfego rodoviário influenciou sobremaneira no aumento da incidência de fraturas ao redor do mundo, que varia de 9 a 23 fraturas para cada 1000 habitantes ao ano, a depender do país avaliado. É fato que os acidentes automobilísticos, especialmente envolvendo veículos de duas rodas, são os mais comuns. Por sua vez, fraturas dos ossos da perna atingem mais de 32% dos indivíduos afetados, enquanto as fraturas de fêmur chegam a quase 20% dos casos (CHIGBLO et al., 2017).

As fraturas do eixo da tíbia e fíbula afetam principalmente pacientes mais jovens e, portanto, são de grande importância socioeconômica. Devido à alta proporção de mecanismos de trauma direto de alta energia e à fina camada de cobertura de tecidos moles da tíbia ventromediana, as fraturas abertas ocorrem em até 39%. Nestes casos, além dos casos de fraturas femorais, uma abordagem diagnóstica e terapêutica estruturada é essencial para o sucesso do tratamento (RITTSTIEG et al., 2020).

No caso de fraturas da diáfise da perna com deslocamento grosseiro, a redução é realizada por tração axial com sedação analgésica adequada para proteger os tecidos moles, nervos e vasos. Até a estabilização operatória, a imobilização é realizada com tala na coxa e iniciadas as medidas de descongestionamento. Se houver dano ao tecido mole, a proteção antitetânica deve ser verificada e atualizada, se necessário. Dependendo da extensão da lesão do tecido mole, a profilaxia antibiótica deve ser iniciada. O método de terapia para cada paciente deve ser escolhido individualmente. Além do padrão de lesão existente, os fatores de acompanhamento e de risco específicos, bem como a conformidade esperada, são levados em consideração. Lesões pré-existentes, intervenções cirúrgicas prévias na extremidade lesada e o nível de atividade do paciente devem ser conhecidos no pré-operatório. Além disso, condições pré-existentes e fatores de risco que influenciam negativamente o resultado, além de doença arterial obstrutiva periférica e abuso de nicotina, devem ser levados em consideração na escolha do método de terapia (RITTSTIEG et al., 2020).

Com relação às anestésias, existe uma gama de técnicas disponíveis para serem utilizadas pelo médico no intuito de se obter a melhor sedação possível para os pacientes que necessitam de cirurgias para correção de lesões em membros inferiores, em especial, as fraturas dos ossos da coxa e da perna. A escolha da técnica anestésica deve levar em consideração a lesão em si, o estado geral do paciente, as comorbidades existentes e que podem influenciar tanto no resultado da cirurgia quanto na necessidade de sedação, e o resultado esperado para cada caso, além das condições existentes em cada Serviço. Dessa forma, é importante frisar que nem sempre a melhor técnica estará disponível, ou mesmo poderá ser utilizada para todos os pacientes com determinado tipo de lesão. Frente a esta problemática, a presente revisão tem o intuito de listar as principais técnicas anestésicas empregadas em cirurgias de membros inferiores, selecionando para tal apenas ensaios clínicos, fornecendo assim



um material completo e atualizado, e que poderá servir de guia para a tomada da melhor decisão clínica pelo médico anestesiológico na escolha do método anestésico mais indicado para cada situação.

Objetivo

Realizar uma revisão de ensaios clínicos que avaliaram técnicas anestésicas em cirurgias de membro inferior.

Método

Trata-se de uma revisão da literatura, classificada como um estudo exploratório. A base de dados escolhida para seleção dos trabalhos foi a PUBMED, empregando a seguinte estratégia de busca: *(tibia[title] OR femur[title] OR fibula[title]) AND (anesthesia[title] OR anaesthesia[title])*. Visando selecionar apenas artigos que discutissem especificamente as técnicas anestésicas empregadas em cirurgias ortopédicas do membro inferior, optou-se por incluir na amostra apenas os trabalhos que apresentassem as palavras-chave já no título. Todavia, não foi definido nenhum corte temporal, ou seja, qualquer artigo que atendesse a estratégia de busca, independentemente da data de publicação, foi inicialmente incluído na amostra.

Resultados

A busca pelos trabalhos foi realizada em junho de 2021. Foram identificados, de início, 51 trabalhos que atenderam a estratégia previamente estabelecida. Em seguida foram selecionados apenas os ensaios clínicos, totalizando 10 artigos publicados entre os anos de 1978 e 2018. Cabe ressaltar que o intervalo de tempo aqui apresentado não se trata de um corte temporal pré-estabelecido, mas sim, do resultado da própria busca, ou seja, artigos publicados no período citado atenderam adequadamente a estratégia pré-estabelecida para uma seleção assertiva e direta dos artigos a serem revisados. Após a leitura dos títulos e resumos, verificou-se que um dos trabalhos discutia apenas a administração de fluidos para pacientes anestesiados, sendo então eliminado. Sendo assim, os 9 artigos restantes foram lidos na íntegra, resumidos, e apresentados na seção a seguir em ordem cronológica da data de publicação.

Discussão

McLaren et al. (1978), realizaram um estudo onde 55 pacientes com fratura no colo do fêmur foram alocados aleatoriamente para receber anestesia geral padrão, ou raquianestesia na posição lateral combinada com sedação leve. A comparabilidade dos dois grupos foi estabelecida. Houve pouca diferença no curso intra-operatório de morbidades pós-operatórias nos dois grupos e uma diferença estatisticamente significativa na mortalidade pós-operatória entre os dois grupos, sendo que os pacientes que foram alocados no grupo de anestesia geral apresentaram uma mortalidade muito maior do que os do grupo de raquianestesia.

Spreadbury (1980), comparou a cetamina com a anestesia “relaxante” em cirurgias de fratura do colo do fêmur em mulheres idosas. O pesquisador relatou que a cetamina reduziu a mortalidade precoce principalmente por uma redução nas complicações tromboembólicas, mas às custas de resultados cirúrgicos mais insatisfatórios. O autor sugeriu que a mortalidade após a anestesia geral para essas operações seria um desfecho inaceitável.



McKenzie e associados (1984), avaliaram 148 pacientes submetidos a reparo do tipo “pino e placa” em fraturas do colo do fêmur que receberam bloqueio subaracnóideo ou anestesia geral. Para tanto, os pacientes foram acompanhados por 1 ano após a cirurgia e ao final deste período, 34% morreram e 50% voltaram para casa. 12% estavam em hospitais ou em instituições e 4% não foram devidamente acompanhados. A duração média da ocupação aguda de leitos hospitalares por pacientes convalescentes foi de 84,4 dias. Houve uma mortalidade significativamente menor no grupo de anestesia subaracnóidea em 14 dias após a cirurgia. A maioria das mortes no grupo que utilizou anestesia geral ocorreu entre 6 e 16 dias. No entanto, ao final de 2 meses, as taxas de mortalidade foram semelhantes em ambos os grupos. Os autores finalizaram o trabalho levantando a hipótese de que a diferença na distribuição dos óbitos entre os dois grupos fosse por decorrência de tromboembolismo.

Coleman e colaboradores (1988), avaliaram 152 pacientes submetidos à cirurgia para fratura do colo do fêmur que foram alocados aleatoriamente para receber anestesia geral com ventilação espontânea com óxido nitroso e halotano em oxigênio ou anestesia geral com ventilação controlada com fentanil, óxido nitroso e halotano em oxigênio. O atracúrio foi usado para fornecer paralisia muscular em 65% dos pacientes do último grupo, o restante não recebeu nenhum agente bloqueador neuromuscular além do suxametônio para intubação. Os pacientes foram acompanhados por 6 meses. A mortalidade e os resultados não foram significativamente diferentes entre os grupos. A mortalidade geral em 4 semanas foi de 5,2% e em 6 meses foi de 15,1% - números que seriam consideravelmente mais baixos do que em alguns outros estudos comparáveis produzidos até o momento de publicação do citado trabalho. Este estudo não apoiou a sugestão de que a anestesia geral com ventilação controlada estaria associada ao aumento da mortalidade pós-operatória.

Martyr e Clark (2001), iniciaram seu trabalho informando que a hipotensão intra-operatória seria um evento comum e às vezes deletério em pacientes idosos submetidos à raquianestesia para correção de fraturas de quadril. Para os autores, o sinergismo entre os opioides intratecais e os anestésicos locais permitiria a redução da dose do anestésico local e reduziria a hipotensão, mantendo a anestesia adequada. Dentro deste contexto, os autores avaliaram 42 pacientes idosos com inserção de um pino e placa de Richards e compararam o uso de 7,5 mg de bupivacaína hiperbárica com fentanil 20 mcg (grupo BF) e 12,5 mg de bupivacaína hiperbárica isolada (grupo B). A hipotensão foi definida como uma queda na pressão arterial sistólica para menos de 75% da linha de base ou menos de 90 mmHg e ocorreu com uma incidência geral de 59,5%. Não houve diferença na incidência ou gravidade da hipotensão entre os dois grupos. Dois pacientes do grupo B e um do grupo BF experimentaram um leve desconforto. O prurido foi mais comum no grupo BF.

Hoppenstein et al. (2005), avaliaram o efeito da anestesia local *versus* geral na saturação cerebral transcraniana de oxigênio (SO₂). Para tanto, um estudo prospectivo, randomizado e aberto foi realizado em um hospital de referência com sessenta pacientes geriátricos (nos estados físicos I, II e III da *American Society of Anesthesiologists*), com pelo menos 60 anos de idade, submetidos à fixação cirúrgica do colo do fêmur. Estes pacientes foram randomizados para receber anestesia geral (grupo AG) ou raquianestesia (grupo R). Em todos os casos, o SO₂ frontal foi medido num período de controle pré-operatório de 10 minutos durante todo o procedimento cirúrgico e por 10 minutos no pós-operatório. Foi notado que a frequência de uma diminuição da SO₂ abaixo dos níveis pré-operatórios da linha de base foi significativamente ($P < 0,0001$) maior no grupo R. No entanto, o número de pacientes nos quais pelo menos uma queda abaixo da linha de base foi registrada foi semelhante entre os grupos. Em contraste, a anestesia geral foi associada a um SO₂ significativamente



maior quando comparada à raquianestesia. A regressão logística não revelou nenhuma correlação entre as alterações na pressão arterial, frequência cardíaca ou saturação periférica de oxigênio e a frequência de queda da SO_2 abaixo da linha de base. Os autores concluíram que a saturação cerebral de oxigênio seria provavelmente específica em cada paciente e independente da técnica anestésica administrada. A raquianestesia estaria associada a uma maior incidência de dessaturação cerebral. No entanto, o número de pacientes nos quais pelo menos um ponto abaixo da linha de base foi registrado era semelhante entre os grupos.

Elkassabany e colaboradores (2015), analisaram se o uso de bloqueios de nervos periféricos (PNBs) como parte de um protocolo analgésico para reparo operatório de fraturas da tíbia e tornozelo poderia melhorar a qualidade do tratamento da dor pós-operatória e a qualidade da recuperação (QOR) por meio de um estudo de coorte prospectivo. Para tanto, 93 pacientes consecutivos submetidos a correção cirúrgica de fraturas do tornozelo e da tíbia foram selecionados num serviço de trauma ortopédico de um centro acadêmico terciário. Alguns pacientes foram submetidos à administração de bloqueios dos nervos poplíteo e safeno, como parte do regime de analgesia pós-operatória. Os sujeitos foram separados em grupo regional ou grupo não regional com base no recebimento de PNBs. A satisfação do paciente e a qualidade do tratamento da dor foram medidos 24 horas após a cirurgia usando o *Revised American Pain Society Patient Outcome Questionnaire*. O QOR foi medido entre 24 e 48 horas após a cirurgia usando a versão curta do Questionário de Qualidade de Recuperação (QOR-9). Como resultados, temos que a satisfação com o manejo da dor foi significativamente maior ($P = 0,005$) no grupo regional quando comparado ao grupo não regional e os escores médios de dor em 24 horas foram semelhantes entre os 2 grupos ($P = 0,07$). O grupo regional relatou menos tempo gasto com dor intensa no período de 24 horas e maior percepção geral de alívio da dor. Os pacientes que receberam anestesia regional também demonstraram melhor QOR medida pelo QOR-9 em 24 horas ($P = 0,04$), mas não em 48 horas ($p = 0,11$). Os pesquisadores concluíram que a satisfação do paciente e a qualidade do tratamento da dor pós-operatória nas primeiras 24 horas foram melhores em pacientes que receberam PNBs como parte de seu regime analgésico pós-operatório, em comparação com pacientes que receberam apenas analgesia sistêmica.

Madabushi et al. (2016), conduziram um estudo para comparar a eficácia analgésica do bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca (FICB) e fentanil intravenoso (FIV) antes do posicionamento para raquianestesia por meio de um ensaio controlado randomizado em sala de cirurgia. Para tanto, 60 pacientes com idades entre 25 e 75 anos (com status I a III da *American Society of Anesthesiologists*) submetidos à cirurgia para fratura de fêmur foram escolhidos para o estudo e randomizados em 2 grupos. Os pacientes do grupo FICB receberam o bloqueio com 30 mL de ropivacaína 0,375% 15 minutos antes do bloqueio subaracnoide. Os pacientes do grupo FIV receberam fentanil intravenoso a 0,5 $\mu\text{g} / \text{kg}$ de peso corporal repetido até um máximo de 3 doses. A raquianestesia foi administrada com 12 a 15 mg de bupivacaína hiperbárica a 0,5% com glicose a 80 mg / mL em pacientes de ambos os grupos. Parâmetros pré-procedimento e pós-procedimento, como escores da escala visual analógica (VAS), ângulo de sentar, qualidade do posicionamento e tempo para realizar a raquianestesia, foram registrados. Os pacientes também foram avaliados nas primeiras 24 horas para solicitação de analgésicos. Como principais resultados temos que as pontuações VAS pré-procedimento foram semelhantes em ambos os grupos. O "VAS depois" foi de $24,72 \pm 15,70$ mm no grupo FICB versus $61,22 \pm 18,18$ mm no grupo FIV ($P = 0,01$). A queda nas pontuações VAS foi significativamente maior no grupo FICB. O ângulo de sentar melhorou significativamente no grupo FICB. Os pacientes do grupo FICB também precisaram de menos tempo para a coluna e tiveram



melhor qualidade de posicionamento. A necessidade de analgésico pós-operatório foi menor no grupo FICB. Com isso, os autores concluíram que o bloqueio da fáscia ilíaca ofereceria analgesia superior em comparação com a FIV em pacientes com fratura de fêmur antes do posicionamento para raquianestesia.

Por fim, Poggetti e associados (2018), comentaram que a remoção do *material de síntese* após o tratamento cirúrgico de uma fratura seria um dos procedimentos mais comuns na atividade ortopédica diária e que de 14,5 a 21% das remoções totais envolveriam a articulação do tornozelo. Buscando diminuir o importante impacto socioeconômico desse procedimento cirúrgico, os autores realizaram tais remoções utilizando a *Wide Awake Local Anesthesia Without Tourniquet* (WALANT), uma técnica particular que associava um anestésico local à epinefrina para obter um efeito hemostático eficaz, apesar da falta de um torniquete. Até a época de publicação do citado artigo, a eficácia e segurança do WALANT em cirurgias de mão eram amplamente demonstradas na literatura, mas não existiam dados sobre seu uso em cirurgias de extremidades de membros inferiores. Para tanto, foi realizado um estudo randomizado com 60 pacientes submetidos à remoção do *material de síntese* da fíbula distal entre 2014 e 2016; eles foram divididos em dois grupos: Grupo A sob anestesia loco-regional com torniquete e Grupo B sob WALANT. Não foram encontradas diferenças significativas em termos de nível máximo de dor sentida durante o procedimento anestésico e cirúrgico. No entanto, o uso do WALANT reduziu significativamente os níveis de dor pós-operatória. Os procedimentos WALANT também reduziram o número de dias de internação. Não foram encontradas diferenças em termos de taxas de complicações pós-operatórias. Em conclusão, o WALANT poderia ser considerado uma opção adequada para a remoção do material de síntese distal da fíbula em pacientes selecionados; apresentando importantes vantagens clínicas e econômicas em relação à anestesia loco-regional tradicional com torniquete. Este estudo também estabeleceu as bases para o uso do WALANT além do campo das cirurgias de mão.

Conclusões

Procedimentos cirúrgicos para a correção de fraturas na tíbia, fêmur e fíbula são importantíssimos para a recuperação de muitos pacientes. Por vezes, dependendo da extensão das fraturas, são complexas e doloridas. O uso de anestésicos em procedimentos do tipo vem sendo discutido na literatura médica desde o final da década de 1970.

Estudos mais antigos, de 1978 a 1988, descrevem a superioridade da raquianestesia sobre a anestesia geral em termos de mortalidade de pacientes no pós-operatório, e a superioridade da cetamina à anestesia geral também em termos de mortalidade pós-operatória, embora com resultados cirúrgicos insatisfatórios, e menor mortalidade por anestesia subaracnóidea, em comparação à anestesia geral também em cirurgias de colo do fêmur. Ainda neste grupo de trabalhos, a anestesia geral com ventilação espontânea contendo óxido nítrico e halotano em oxigênio, foi comparada à anestesia geral com ventilação controlada com fentanil, óxido nítrico e halotano em oxigênio. Observou-se que a mortalidade entre os dois métodos não foi significativamente diferente, o que apoiou que a anestesia geral por ventilação controlada não estaria associada à mortalidade pós-operatória.

Trabalhos publicados após o ano de 2001 discutiram outras características envolvendo anestésias e os procedimentos cirúrgicos aqui discutidos, como a hipotensão intra-operatória, comum em pacientes idosos submetidos à raquianestesia. Notou-se que não haviam diferenças entre a modalidade anestésica com ou sem a adição de opioides intratecais. Também foram comparadas as



anestesia geral e local quanto à SO₂, tendo sido relatado que a diferença de saturação de oxigênio não estaria fortemente ligada ao tipo de anestesia, e que a mesma seria específica para cada paciente. Outro resultado importante foi que a satisfação do paciente, assim como a qualidade do tratamento da dor pós-operatória nas primeiras 24 horas, foram melhores em pacientes que receberam PNBs como parte de seu regime analgésico pós-operatório, em comparação aos pacientes que receberam apenas analgesia sistêmica. Também foi concluído que o bloqueio da fáscia ilíaca ofereceu analgesia superior em comparação com a VFI em pacientes com fratura de fêmur antes do posicionamento para raqui-anestesia e que o WALANT poderia ser considerado uma opção adequada para a remoção do *material de síntese* distal da fibula, apresentando importantes vantagens clínicas e econômicas em relação à anestesia loco-regional tradicional com torniquete.

Referências

- CHIGBLO, P. et al. Epidemiology of fractures in a tropical country. *European Scientific Journal*, v. 13, n. 24, p. 416–426, 2017.
- COLEMAN, S. A. et al. Outcome after general anaesthesia for repair of fractured neck of femur. A randomized trial of spontaneous v. controlled ventilation. *British Journal of Anaesthesia*, v. 60, n. 1, p. 43–47, 1988.
- ELKASSABANY, N. et al. Does Regional Anesthesia Improve the Quality of Postoperative Pain Management and the Quality of Recovery in Patients Undergoing Operative Repair of Tibia and Ankle Fractures? *Journal of Orthopaedic Trauma*, v. 29, n. 9, p. 404–409, 2015.
- HOPPENSTEIN, D. et al. The effects of general vs spinal anesthesia on frontal cerebral oxygen saturation in geriatric patients undergoing emergency surgical fixation of the neck of femur. *Journal of Clinical Anesthesia*, v. 17, n. 6, p. 431–438, 2005.
- MADABUSHI, R. et al. Fascia iliaca block vs intravenous fentanyl as an analgesic technique before positioning for spinal anesthesia in patients undergoing surgery for femur fractures-a randomized trial. *Journal of Clinical Anesthesia*, v. 35, p. 398–403, 2016.
- MARTYR, J. W.; CLARK, M. X. Hypotension in elderly patients undergoing spinal anaesthesia for repair of fractured neck of femur. A comparison of two different spinal solutions. *Anaesthesia and Intensive Care*, v. 29, n. 5, p. 501–505, 2001.
- MCKENZIE, P. J.; WISHART, H. Y.; SMITH, G. Long-term outcome after repair of fractured neck of femur. Comparison of subarachnoid and general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, v. 56, n. 6, p. 581–585, 1984.
- MCLAREN, A. D.; STOCKWELL, M. C.; REID, V. T. Anaesthetic techniques for surgical correction of fractured neck of femur. A comparative study of spinal and general anaesthesia in the elderly. *Anaesthesia*, v. 33, n. 1, p. 10–14, 1978.
- POGGETTI, A. et al. A local anesthesia without tourniquet for distal fibula hardware removal after open reduction and internal fixation: the safe use of epinephrine in the foot. A randomized clinical study. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, v. 32, n. 6 Suppl. 1, p. 57–63, 2018.
- RITTSTIEG, P. et al. Current treatment strategies for lower leg fractures in adults. *Der Unfallchirurg*, v. 123, n. 6, p. 479–490, 1 jun. 2020.
- SPREADBURY, T. H. Anaesthetic techniques for surgical correction of fractured neck of femur. A comparative study of ketamine and relaxant anaesthesia in elderly women. *Anaesthesia*, v. 35, n. 2, p. 208–214, 1980.