# Bloqueio supracondilar de nervo radial versus bloqueio de hematoma de fratura. Comparativo de sua eficácia em casos de fraturas do terço distal do rádio*

## *Radial Nerve Supracondylar Block Versus Fracture Hematoma Block. Comparison of Their Efficacy in Fractures of the Distal Third of the Radius*

Guilherme de Albuquerque Souza Maia[1] Jean Castro Cunha[2] Carolina Queiroz Feijó[3] Daniel Mendes Leal[4] Juan Javier Moreira[4] Carlos Fernando Pereira da Silva Herrero[5]

[1] Aluno de mestrado, Programa de Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil
[2] Residente do terceiro ano, Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil
[3] Estudante de medicina, Faculdade de Medicina da Universidade Estadual do Piauí, Teresina, PI, Brasil
[4] Ortopedista, Programa de residência médica da Santa Casa de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil
[5] Médico Ortopedista, Cirurgião de Coluna, Professor Doutor, Departamento de Ortopedia e Anestesiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

**Endereço para correspondência** Carolina Queiroz Feijó, Rua Olavo Bilac, 2335 - Centro (Sul), 64001-280, Teresina, PI, Brasil (e-mail: carolinaqf99@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e557–e562.

**Resumo**

**Objetivo** O estudo compara a eficácia analgésica de duas técnicas para realizar redução incruenta: o bloqueio de hematoma da fratura e o bloqueio supracondilar de nervo radial.
**Métodos** Quarenta pacientes com fraturas do terço distal do rádio, que necessitassem redução, foram selecionados em um ensaio clínico quasi-randomizado, para receber uma das técnicas anestésicas. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento ou assentimento, com exceção daqueles que não desejassem participar do estudo, tivessem lesão neurológica, com contraindicação ao procedimento na sala de emergências, ou com contraindicação ao uso da lidocaína. Para aferir a analgesia foi utilizada a escala numérica da dor em quatro momentos distintos: pré-bloqueio, pós-bloqueio, durante a redução e após a redução; em seguida, foram calculadas três diferenças: a primeira entre antes e após o bloqueio; a segunda entre durante a redução e após o bloqueio; e a terceira entre antes do bloqueio e após a redução.
**Resultados** Os grupos do bloqueio de hematoma de fratura e bloqueio supracondilar apresentaram respectivamente os seguintes valores médios: 3.90 (1–10) e 3.50

**Palavras-chave**
- anestesia local
- bloqueio nervoso
- fraturas do rádio
- medição da dor
- redução fechada

* *Trabalho desenvolvido na Santa Casa de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.*

**recebido**
07 de Junho de 2022
**aceito**
18 de Outubro de 2022

**DOI** https://doi.org/10.1055/s-0043-1768623.
**ISSN** 0102-3616.

© 2023. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

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

(-6–10) na diferença 1; 4.35 (-5–10) e 5.00 (-3–10) na diferença 2; e 4.65 (1–10) e 3.80 (-3–10) na diferença 3.

**Conclusão** As duas técnicas se provaram eficientes para analgesia, com discreta superioridade do bloqueio de hematoma, mas sem significância estatística.

## Abstract

**Objective** The present study compares the analgesic efficacy of two techniques to perform non-surgical reduction: fracture hematoma block and radial nerve supracondylar block.

**Methods** Forty patients with fractures of the distal third of the radius, who required reduction, were selected in a quasi-randomized clinical trial to receive one of the anesthetic techniques. All patients signed the informed consent form, except for those who did not wish to participate in the study, had neurological injury, had contraindication to the procedure in the emergency room, or with contraindication to the use of lidocaine. To measure analgesia, the numerical pain rate scale was used at four different moments: preblock, postblock, during reduction, and after reduction; then three differences were calculated: the first between before and after blocking; the second between during reduction and after blockade; and the third between before blocking and after reduction.

**Results** The fracture hematoma and supracondylar block groups showed the following mean values, respectively: 3.90 (1–10) and 3.50 (-6–10) in difference 1; 4.35 (-5–10) and 5.00 (-3–10) in difference 2; and 4.65 (1–10) and 3.80 (-3–10) in difference 3.

**Conclusion** Both techniques proved to be efficient for analgesia, with mild superiority of hematoma block, but without statistical significance.

**Keywords**
- anesthesia, local
- closed fracture reduction
- nerve block
- radius fractures
- pain measurement

## Introdução

As fraturas do terço distal do rádio ocorrem com muita frequência, sendo a mais prevalente nos membros superiores.[1] Estudos apontam uma estimativa de 600.000 casos anualmente,[2] com uma incidência nas crianças de aproximadamente 1,5 fraturas do antebraço em cada 100 atendimentos de pronto socorro.[3]

Apesar de acometer pacientes de todas as idades, as fraturas do terço distal do rádio apresentam uma grande distinção no que se refere ao mecanismo de trauma, pois este pode variar de acordo com a faixa etária.[1,2] Nos adultos jovens, o mecanismo geralmente está relacionado a traumas de alta energia, e nos idosos a traumas de baixa energia.[1,2] Também é importante ressaltar que estudos apontam que o número de casos deve aumentar nos idosos devido à expectativa de vida populacional cada vez maior; e nas crianças devido ao aumento do índice de massa corporal (IMC), e início cada vez mais precoce de atividades esportivas e de risco.[3]

O tratamento das fraturas distais do rádio pode variar desde a imobilização com órtese, até o tratamento cruento com fixação interna.[1–3] Além disso, parte das fraturas necessitam de redução incruenta já na admissão, seja para tratamento definitivo, ou para melhora do alinhamento ósseo para preservar as partes moles e para proporcionar alívio da dor enquanto aguardam tratamento cirúrgico definitivo.[1,2] Assim, se faz necessário um planejamento de analgesia para a realização desses procedimentos.[4–7]

Na literatura médica foram descritas várias técnicas com a finalidade de analgesia para auxiliar na redução incruenta das fraturas distais do rádio.[8] Dentre elas destacam-se o bloqueio de hematoma da fratura,[6] o bloqueio de Bier,[9] a sedação com drogas venosas,[10] o bloqueio de plexo braquial[11] e o bloqueio supracondilar (BSC) de nervo radial.[7]

É possível encontrar diversos estudos na literatura médica em que são descritas diferentes técnicas de analgesia, mas há poucos que são comparativos, e não foi encontrado nenhum que comparasse duas técnicas e que fosse possível de realizar facilmente fora do bloco cirúrgico.

O presente estudo teve como objetivo comparar os resultados da analgesia do bloqueio do hematoma de fratura com os da analgesia do BSC do nervo radial no tratamento incruento de pacientes portadores de fratura distal do rádio.

## Materiais e métodos

O trabalho seguiu as determinações da declaração de Helsinque com as diretrizes para estudos com seres humanos, sendo submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CAAE 37896620.8.0000.5378). Todos os participantes concordaram com sua participação, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) ou o termo de assentimento.

O estudo consistiu em um ensaio clínico quase-randomizado, que comparou duas técnicas de analgesia utilizadas para auxiliar na redução incruenta de fraturas do terço distal do rádio. Os critérios de inclusão no estudo foram: pacientes com diagnóstico de fratura do terço distal do rádio com indicação de redução incruenta, concordância na participação por parte do paciente ou responsável, paciente com capacidade cognitiva que permitisse o procedimento e resposta ao questionário. Os critérios de exclusão do estudo envolveram pacientes com lesão neurológica prévia ou

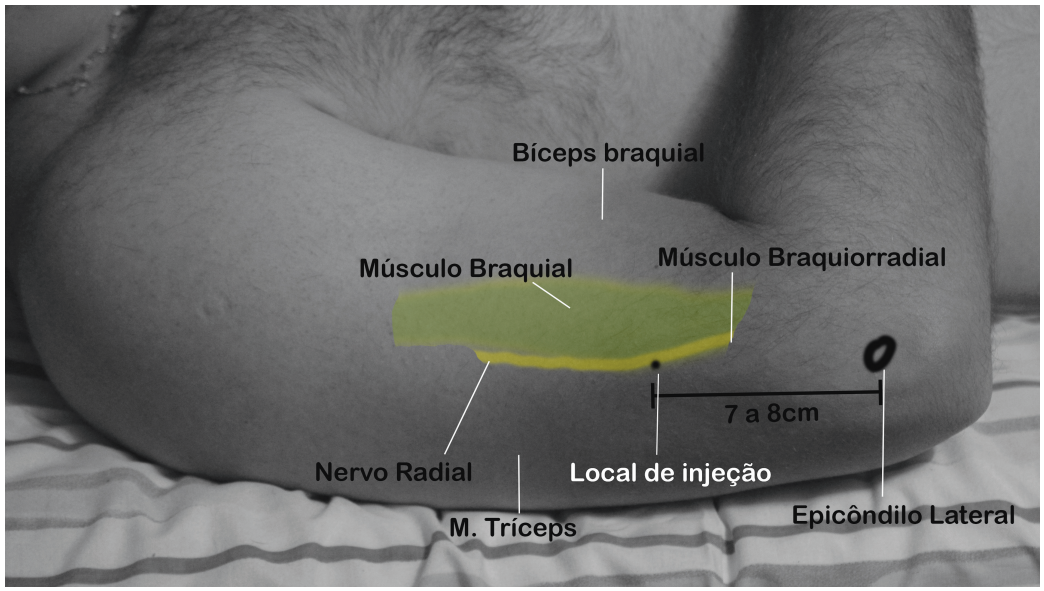


**Fig. 1** Técnica do bloqueio de nervo radial.

decorrente do trauma atual assim como aqueles que possuíam alguma contraindicação para realização do procedimento em sala de emergência, ou contraindicação ao uso da lidocaína.

Foram envolvidos no estudo 40 pacientes com o diagnóstico de fratura do terço distal do rádio, que foram divididos em 2 grupos, sendo 20 pacientes alocados no grupo BSC do nervo radial, e 20 pacientes alocados no grupo infiltração no foco de fratura (IFF). A randomização dos pacientes foi realizada por ordem de chegada, e os dados coletados foram: idade, gênero, acometimento articular, presença ou não de cominuição e fratura associada da ulna.

O bloqueio anestésico foi realizado com kit de seringa e agulha estéril, sendo injetado lidocaína 2% (Xylestesin 2% sem vasoconstritor, Cristália, SP, Brasil)[12,13] em ambos os grupos. Não foram utilizados métodos auxiliares de imagem em nenhum dos grupos. Todos os procedimentos foram realizados por dois dos pesquisadores do estudo e, para a realização do bloqueio do nervo radial, foi utilizado treinamento antes do início do estudo, utilizando modelos anatômicos e ultrassonografia, com o objetivo de melhor localizar com base em pontos anatômicos.

Para a realização do BSC de nervo radial, utilizamos o epicôndilo lateral como parâmetro anatômico, inserindo a agulha na face lateral do braço em um ponto aproximadamente 7 a 8 cm proximal ao mesmo, próximo ao limite distal do sulco radial do úmero e origem do músculo braquiorradial. A localização correta foi confirmada pela parestesia no trajeto do nervo (►**Fig. 1**).

Para a técnica de IFF, foi utilizada a palpação do defeito anatômico decorrente da fratura, e a inserção da agulha neste ponto. A localização foi confirmada pela aspiração do hematoma do foco de fratura.

Para quantificar e classificar a dor utilizamos a escala numérica da dor (END), que é uma variante da escala visual analógica da dor (EVA ou VAS),[14] aferida em quatro momentos: antes do bloqueio, após o bloqueio, durante a redução, e após a redução. Para calcular o efeito analgésico das técnicas, utilizamos as diferenças entre os valores da END obtidos em cada momento: denominamos END1 a diferença entre os valores obtidos antes e após o bloqueio, END2 a diferença entre os valores obtidos durante a redução e após o bloqueio e END3 a diferença entre os valores obtidos antes do bloqueio e após a redução.

### Análise estatística

Todos os dados foram analisados com o software de análise estatística Jamovi 2.2.2 (Biblioteca R 4.0.2). A hipótese de nulidade de ausência de diferença foi rejeitada caso o valor de $p$ fosse inferior a 0,05. Para avaliar a homogeneidade dos grupos BSC e IFF, utilizamos o do teste do Qui-quadrado e o teste de Fisher para as variáveis nominais.

A distribuição normal dos dados das variáveis paramétricas foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk, histogramas e comparações de médias e medianas. Assim, os resultados das médias que apresentaram distribuição normal, foram avaliados por meio do teste t de Student. Por outro lado, os resultados tidos como não paramétricos foram avaliados com o teste de Mann-Whitney.

## Resultados

Foram incluídos no estudo 40 pacientes com diagnóstico de fratura do terço distal do rádio, que foram divididos em 2 grupos, sendo 20 pacientes alocados no grupo IFF, e 20 pacientes alocados no grupo BSC do nervo radial.

A idade variou de 8 a 87 anos, com uma média de 50 anos no grupo IFF; e variou de 9 a 90 anos, com uma média de 41 anos no grupo BSC (►**Fig. 2**). A distribuição entre os gêneros evidenciou uma maior prevalência feminina em ambos os grupos, sendo 15 (75%) pacientes no grupo IFF e 11 (55%) no grupo BSC (►**Fig. 3**).

A fratura de ulna associada estava presente em 7 (35%) pacientes no grupo IFF, e em 5 (25%) pacientes no grupo BSC

(►**Fig. 4**); o acometimento articular ocorreu em 6 (30%) pacientes no grupo IFF e em 7 (35%) no grupo BSC (►**Fig. 5**); e em ambos os grupos encontramos 6 pacientes com cominuição da fratura (►**Fig. 6**). As características da fratura com relação à presença de acometimento da ulna, cominuição e envolvimento articular mostraram-se homogêneas nos dois grupos estudados, quando avaliadas pelos testes de Qui-quadrado e teste de Fisher.

Não houve complicações durante a execução de ambas as técnicas de bloqueio anestésico, tanto no grupo IFF como no grupo BSC.

Os valores do END encontrados antes do bloqueio variaram de 2 a 10 no grupo IFF, com uma média de 6,9; e de 0 a 10 no grupo BSC, com uma média de 6,1. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END antes do bloqueio. Os valores do END após o bloqueio variaram de 0 a 8 no grupo IFF, com uma média de 3,0; e de 0 a 8 no grupo BSC, com uma média de 2,6 (►**Tabela 1**). Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END após o bloqueio (►**Tabela 2**).

Os valores do END encontrados durante a redução variaram de 2 a 10 no grupo IFF, com uma média de 7,35; e de 0 a 10 no grupo BSC, com uma média de 7,6. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END durante o bloqueio. Os valores do END após a redução variaram de 0 a 6 no grupo IFF, com uma média de 2,25; e de 0 a 10 no grupo BSC, com uma média de 2,3. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END após o bloqueio (►**Tabela 2**)

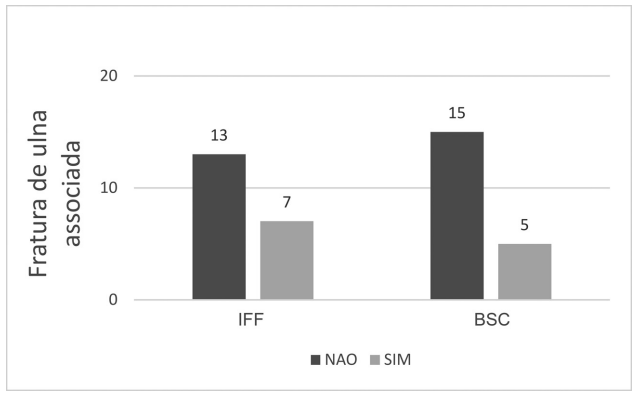


**Fig. 4** Associação com fratura de ulna.

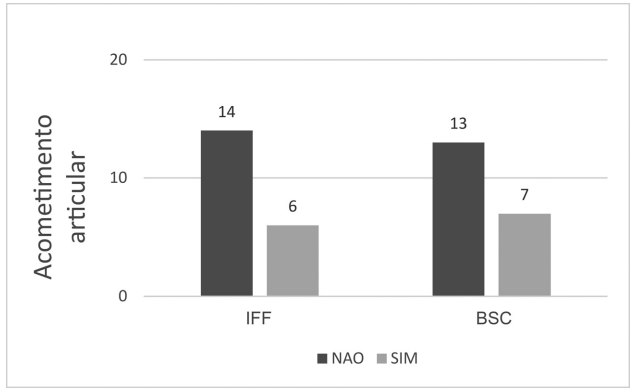


**Fig. 5** Acometimento articular.

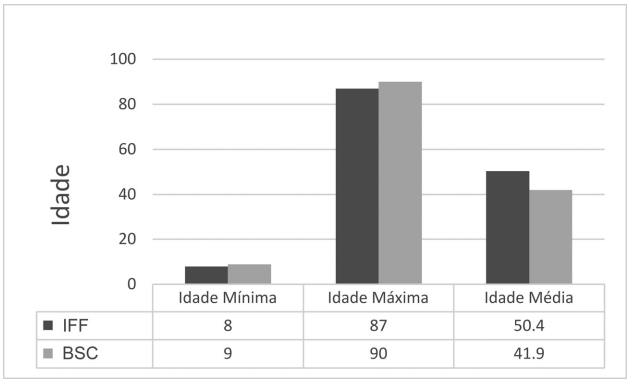


**Fig. 2** Distribuição por faixa etária.

Os resultados obtidos de END1 (diferença entre os valores obtidos antes e após o bloqueio) variaram de 1 a 10 no grupo IFF, com uma média de 3,9; e de -6 a 10 no grupo BSC, com uma média de 3,5. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END1 (►**Tabelas 3** e **4**). Já os valores encontrados no END2 (diferença entre os valores obtidos durante a redução e após o bloqueio) variaram de -5 a 10 no grupo IFF, com uma média de 4,35; e de -3 a 10 no grupo BSC, com uma média de 5,0. Também não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END2 (►**Tabelas 3** e **4**). Por fim, os resultados de END3 (diferença entre os valores obtidos antes do bloqueio e após a redução) variaram de 1 a 10 no grupo IFF, com uma

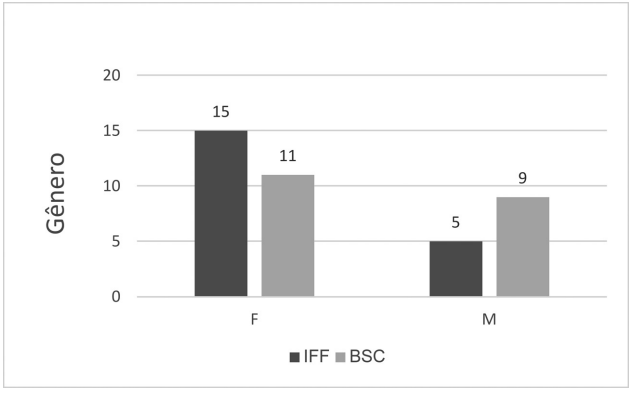


**Fig. 3** Distribuição por gênero.

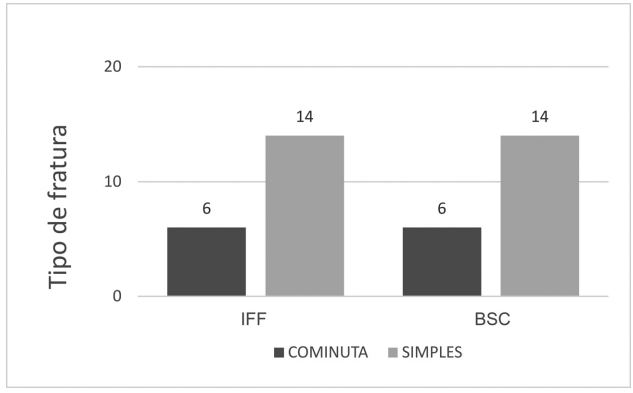


**Fig. 6** Cominuição da fratura do rádio.

**Tabela 1** Valores medidos da escala numérica da dor

| | Técnica | Pré-bloqueio | Pós-bloqueio | Redução | Pós-redução |
|---|---|---|---|---|---|
| Média | IFF | 6.90 | 3.00 | 7.35 | 2.25 |
| | BSC | 6.10 | 2.60 | 7.60 | 2.30 |
| Desvio Padrão | IFF | 2.59 | 2.66 | 2.46 | 2.17 |
| | BSC | 3.31 | 2.39 | 3.10 | 2.90 |
| Mínimo | IFF | 2 | 0 | 2 | 0 |
| | BSC | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Máximo | IFF | 10 | 8 | 10 | 6 |
| | BSC | 10 | 8 | 10 | 10 |

Abreviaturas: BSC, bloqueio supracondilar; IFF, Infiltração do foco de fratura.

**Tabela 2** Comparação da escala numérica da dor entre as duas técnicas de analgesia

| | Pré-bloqueio | Pós-bloqueio | Redução | Pós-redução |
|---|---|---|---|---|
| Shapiro-Wilk | 0.022 | 0.007 | $< 0.001$ | $< 0.001$ |
| Mann-Whitney U | 0.494 | 0.710 | 0.453 | 0.776 |

média de 4,65; e de -3 a 10 no grupo BSC, com uma média de 3,8. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END3 (►**Tabelas 3** e **4**).

## Discussão

Fraturas do terço distal do rádio são extremamente comuns no pronto atendimento ortopédico, e acometem pacientes de todas as idades.[1,2] Realizar sua redução e imobilização na sala de urgência pode reduzir custos, tempo de espera e permanência hospitalar do paciente.[15,16]

Para o estudo, foram escolhidos dois métodos de analgesia utilizados no tratamento incruento das fraturas do terço distal do rádio, que pudessem ser reproduzidos sem maiores dificuldades e ser executados sem o uso de equipamentos especiais ou que necessitassem de monitorização durante o procedimento. Desta forma, aplicáveis na realidade da maioria das unidades de pronto atendimento. Além disso, para quantificar a dor, utilizamos a END, que é uma variante da EVA, por ser de simples entendimento e fácil reprodução.[14]

Na instituição em que o estudo foi realizado, o padrão de analgesia utilizado é a infiltração do foco de fratura, com boa aceitação e analgesia efetiva.[6,17] O bloqueio de nervo radial foi escolhido pela possibilidade de realizar o procedimento sem criar a comunicação entre a fratura e o meio externo, e por teoricamente facilitar a manipulação local, não expandindo o volume do local de manipulação.[18]

Durante o procedimento anestésico, foi constatada uma maior facilidade na execução do bloqueio de hematoma, devido a deformidade da fratura ser palpável e a presença de sangue na aspiração confirmar o local correto, necessitando de menos tempo para realizar o procedimento. No entanto, não utilizamos nenhuma medida de avaliação para essa variável. Já no bloqueio do nervo radial, foi necessário um treinamento mais específico antes do início do estudo, utilizando modelos anatômicos e ultrassonografia, com o objetivo de melhor localização com base em pontos anatômicos. Além disso, acreditamos que seja necessário maior colaboração do paciente, informando a sensação de parestesia no trajeto do nervo.

O anestésico escolhido foi a lidocaína a 2% sem vasoconstritor, por ser de fácil acesso, baixo preço, baixa latência, e com tempo de efeito suficiente para realizar todo o

**Tabela 3** Valores obtidos de END1, END2 e END3 nas técnicas de analgesia

| | Bloqueio | END1 | END2 | END3 |
|---|---|---|---|---|
| Média | IFF | 3.90 | 4.35 | 4.65 |
| | BSC | 3.50 | 5.00 | 3.80 |
| Mínimo | IFF | 1 | -5 | 1 |
| | BSC | -6 | -3 | -3 |
| Máximo | IFF | 10 | 10 | 10 |
| | BSC | 10 | 10 | 10 |

Abreviaturas: BSC, bloqueio supracondilar; END1, diferença entre os valores obtidos antes e após o bloqueio; END2, diferença entre os valores obtidos durante a redução e após o bloqueio; END3, diferença entre os valores obtidos antes do bloqueio e após a redução; IFF, infiltração do foco de fratura.

**Tabela 4** Comparação dos valores de END1, END2 e END3 entre as técnicas de analgesia

| | | | Intervalo de confiança 95% | |
|---|---|---|---|---|
| | | *p* | Inferior | Superior |
| END1 | Shapiro-Wilk | 0.026 | | |
| | Mann-Whitney | 0.880 | -1.00 | 2.00 |
| END2 | Shapiro-Wilk | 0.269 | | |
| | Student t | 0.583 | -3.02 | 1.72 |
| END3 | Shapiro-Wilk | 0.267 | | |
| | Student t | 0.407 | -1.20 | 2.90 |

Abreviaturas: END1, diferença entre os valores obtidos antes e após o bloqueio; END2, diferença entre os valores obtidos durante a redução e após o bloqueio; END3, diferença entre os valores obtidos antes do bloqueio e após a redução.

procedimento.[19] O volume de anestésico no grupo BSC foi maior (em média, foram usados de 3–4 mL a mais), com consequente maior latência para o efeito, uma vez que os pacientes necessitavam de alguns minutos para referir melhora do quadro álgico, enquanto no grupo IFF a melhora foi quase imediata.

O trabalho foi realizado sem maiores complicações, não teve intercorrências ou sequelas devido à aplicação dos métodos anestésicos. As principais complicações possíveis eram: infecção no local de infiltração, administração de anestésico em estrutura vascular ou lesão de nervo por aplicação intraneural.[20] Apesar de possíveis, são eventos raros quando são eguidos os protocolos de higiene e segurança,[17] e não identificamos a ocorrência em nenhum paciente envolvido em nosso estudo.

Os resultados obtidos neste estudo se mostraram compatíveis com resultados previamente publicados na literatura, tanto em termos de efetividade analgésica do método, quanto do índice de complicações.[6,7] Apesar disso, mesmo com o auxílio da ultrassonografia, Frenkel et al.[5] não obtiveram anestesia completa, e Bear et al.[21] apresentaram 2 casos (7.69%) de parestesia. Esses dados apresentados reforçam a metodologia empregada neste estudo, no qual não foi relatada nenhuma complicação com as duas técnicas de analgesia empregadas.

Foram realizadas três comparações, em que o bloqueio do hematoma se mostrou melhor em todas; porém, a análise estatística não se mostrou significativa. Apesar de termos obtido uma analgesia efetiva, o bloqueio de nervo radial não produziu anestesia completa para o procedimento, e isso pode ser explicado pelo fato de a região do rádio não ser completamente inervada pelo nervo radial.[22]

Desta forma, apesar de os dois métodos terem sido eficazes na redução da dor dos pacientes antes da redução, como evidenciado pela avaliação estatística das médias da END aferidas antes e pós bloqueio, nenhum promoveu a anestesia completa. Assim, a escolha da técnica a ser utilizada deverá caber ao profissional executante, sempre devendo respeitar a autonomia do paciente, abrindo a possibilidade, inclusive, de redução sob sedação em bloco cirúrgico, se ele desejar assim, após explicar os riscos e benefícios.

## Conclusão

O estudo mostrou que os dois métodos possuem eficácia analgésica semelhante, com ambos apresentando melhora. Apesar de uma discreta superioridade do bloqueio do hematoma de fratura nas comparações, nenhum dos métodos apresentou significância estatística.

### Suporte financeiro

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

### Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Referências

1 Tornetta P III, Ricci W, Ostrum RF, Court-Brown CM, McQueen M, McKee M. Eds. Rockwood and Green's fractures in adults. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020
2 Browner BD, Jupiter J, Krettek C, Anderson P. Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction. 6th ed. St. Louis, MO: Elsevier; 2019
3 Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM. Eds. Rockwood and Wilkins' fractures in children. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020
4 Myderrizi N, Mema B. The hematoma block an effective alternative for fracture reduction in distal radius fractures. Med Arh 2011;65(04):239–242
5 Frenkel O, Herring AA, Fischer J, Carnell J, Nagdev A. Supracondylar radial nerve block for treatment of distal radius fractures in the emergency department. J Emerg Med 2011;41(04):386–388
6 Thakkar CV. Hematoma block: An effective anesthesia for distal radius fractures. International J Orthop Sci 2019;5(02):347–349
7 Aydin AA, Bilge S, Kaya M, Aydin G, Cinar O. Novel technique in ED: supracondylar ultrasound-guided nerve block for reduction of distal radius fractures. Am J Emerg Med 2016;34(05):912–913
8 Waldman SD. Atlas of interventional pain management. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2015
9 Arslanian B, Mehrzad R, Kramer T, Kim DC. Forearm Bier block: a new regional anesthetic technique for upper extremity surgery. Ann Plast Surg 2014;73(02):156–157
10 Koren L, Ginesin E, Elias S, Wollstein R, Israelit S. The Radiographic Quality of Distal Radius Fracture Reduction Using Sedation Versus Hematoma Block. Plast Surg (Oakv) 2018;26(02):99–103
11 Obata H, Naito K, Sugiyama Y, et al. Surgical Treatment of Distal Radius Fractures under the Ultrasound-Guided Brachial Plexus Block Performed by Surgeons. J Hand Surg Asian Pac Vol 2019;24 (02):147–152
12 Lew E, Vloka JD, Hadžić A Ropivacaine for peripheral nerve blocks: Are there advantages? Tech Reg Anesth Pain Manage 2001;5(02): 56–59
13 Orbach H, Rozen N, Rinat B, Rubin G. Hematoma block for distal radius fractures - prospective, randomized comparison of two different volumes of lidocaine. J Int Med Res 2018;46(11):4535–4538
14 Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Arthritis Care Res (Hoboken) 2011;63(Suppl 11):S240–S252
15 Kakarlapudi TK, Santini A, Shahane SA, Douglas D. The cost of treatment of distal radial fractures. Injury 2000;31(04):229–232
16 Orland KJ, Boissonneault A, Schwartz AM, Goel R, Bruce RW Jr, Fletcher ND. Resource Utilization for Patients With Distal Radius Fractures in a Pediatric Emergency Department. JAMA Netw Open 2020;3(02):e1921202
17 Maleitzke T, Plachel F, Fleckenstein FN, Wichlas F, Tsitsilonis S. Haematoma block: a safe method for pre-surgical reduction of distal radius fractures. J Orthop Surg Res 2020;15(01):351
18 Younge D. Haematoma block for fractures of the wrist: a cause of compartment syndrome. J Hand Surg [Br] 1989;14(02):194–195
19 Barash PG, Cahalan MK, Cullen BF. Clinical anesthesia. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017
20 Eldawlatly A, Rikabi AA, Elmasry S. Safety of intraneural injection of local anesthetic. Saudi J Anaesth 2013;7(01):80–82
21 Bear DM, Friel NA, Lupo CL, Pitetti R, Ward WT. Hematoma block versus sedation for the reduction of distal radius fractures in children. J Hand Surg Am 2015;40(01):57–61
22 Drake RL, Vogl AW, Mitchell A. Gray's anatomy for students. 4th ed. Philadelphia, MO: Elsevier; 2019