

ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 13.06.2022 • Zaakceptowano/Accepted: 19.07.2022

© Akademia Medycyny

Znieczulenie donosowe do zamkniętej repozycji kości przedramienia u dzieci w ramach szpitalnego oddziału ratunkowego

Nasal anaesthesia for closed forearm bone reposition in children as part of a hospital emergency department

Piotr Kazimierz Niemczyk^{1,2,3}, Łukasz Jabłoński¹, Dariusz Skaba⁴, Marta Chłystowska⁵



¹ Szpitalny Oddział Ratunkowy dla Dzieci Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego

Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Dziecięcy Szpital Kliniczny im. Józefa Polikarpa Brudzińskiego

² Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Instytut Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka

³ Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii SPSZK im. Prof. A. Grucy CMKP

⁴ Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii dla Dzieci Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Dziecięcy Szpital Kliniczny im. Józefa Polikarpa Brudzińskiego

⁵ Klinika Neurochirurgii i Traumatologii Wieku Dziecięcego Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego

Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Dziecięcy Szpital Kliniczny im. Józefa Polikarpa Brudzińskiego

Streszczenie

Podaż drogą donosową niektórych leków o właściwościach analgetycznych i anksjolitycznych jest coraz częściej stosowana w medycynie ratunkowej i anestezjologii dziecięcej. Właściwości fizykochemiczne wybranych leków umożliwiają skuteczną absorpcję przez błony śluzowe jamy nosowej. W łagodzeniu dolegliwości bólowych stosowane są najczęściej leki opioidowe takie jak fentanyl i sufentanyl. W sedacji najczęściej stosowany jest midazolam. Ze względu na odmienny charakter złamań kości przedramienia u dzieci zabieg zamkniętej repozycji niekoniecznie wymaga znieczulenia ogólnego. Na wybranych przypadkach klinicznych pokazano skuteczność analgosedacji donosowej w leczeniu złamania kości przedramienia [1]. *Anestezjologia i Ratownictwo 2022; 16: 107-110, doi: 10.53139/AIR.20221612*

Słowa kluczowe: Znieczulenie donosowe, zamknięta repozycja kości przedramienia, sedacja i analgezja donosowa

Summary

The nasal administration of some drugs with analgesic and anxiolytic properties is increasingly used in emergency medicine and pediatric anaesthesiology. The physicochemical properties of selected drugs enable effective absorption by the mucous membranes of the nasal cavity. Opioid drugs such as fentanyl, sufentanyl are the most commonly used to relieve pain. Midazolam is most commonly used for sedation [1]. Due to the different nature of forearm fractures in children, the closed reposition procedure does not necessarily require general anaesthesia. The effectiveness of nasal analgosedation in the treatment of forearm bone fractures has been demonstrated in selected clinical cases. *Anestezjologia i Ratownictwo 2022; 16: 107-110, doi: 10.53139/AIR.20221612*

Keywords: Nasal anaesthesia, closed forearm bone reposition, sedation and nasal analgesia

Celem tej pracy jest przedstawienie metody analgesedacji donosowej u dzieci w leczeniu złamań kości przedramienia w szpitalnym oddziale ratunkowym (SOR).

Wstęp

Analgezja donosowa jest popularną metodą łagodzenia bólu i lęku u dzieci. Jest stosowana w warunkach przedszpitalnych jak i szpitalnych. W pierwszej kolejności należy omówić procedurę sedacji.

Leki stosowane w sedacji mają na celu uspokojenie pacjenta, obniżenie poziomu lęku i świadomości. Niejako "korzystnym" efektem ubocznym wielu leków z tej grupy jest niepamięć wsteczna. Sedacja poza przygotowaniem do zabiegu operacyjnego jest chętnie stosowana w procedurach medycznych, które mogą być odbierane jako nieprzyjemne lub długotrwałe i wymagające od pacjenta pozostania w unieruchomieniu. Wyróżnia się kilka poziomów sedacji:

- od naj płytszej, w której pacjent zachowuje przytomność, jest spokojny i ma spowolnioną reakcję na bodźce zewnętrzne,
- przez umiarkowaną, w trakcie której pacjent jest podśpiający i daje się wybudzić bez problemu,
- po sedację głęboką, która w wielu swoich cechach przypomina znieczulenie ogólne.

W trakcie płytkiej i umiarkowanej sedacji pacjent oddycha samodzielnie i powinien zachować większość odruchów, takich jak kaszel czy przełykanie. Z kolei w trakcie głębokiej sedacji odruchy z dróg oddechowych są często zniesione i mogą wystąpić zaburzenia oddychania w postaci bezdechu lub nieregularnego rytmu oddechowego. Ponadto, niezależnie od typu sedacji, powinna być zachowana wydolność układu krążenia.

Krótkotrwałe dożylnie znieczulenie ogólne to rodzaj anestezji stosowanej często w warunkach ambulatoryjnych podczas krótkich, bolesnych zabiegów, takich jak: nastawianie złamanej kończyny, zwiniętego stawu, odbarczenie ropnia czy łyżeczowanie jamy macicy. W trakcie krótkotrwałego znieczulenia ogólnego podaje się anestetyki i silne leki przeciwbólowe, pacjent zazwyczaj jest zabezpieczony oddechowo, a pozostałe odruchy są zniesione [9].

Czy zatem możliwa jest skuteczna analgesedacja donosowa do przeprowadzenia zabiegu zamkniętej repozycji kości przedramienia u dzieci w szpitalnym oddziale ratunkowym?

Aby odpowiedzieć na to pytanie należy wspomnieć o patofizjologii i epidemiologii złamań kości u dzieci.

Różnice w budowie układu kostno-stawowego u dzieci:

1. grubsza i silniejsza okostna,
2. obecność chrząstek wzrostowych,
3. silniejsze, bardziej wytrzymałe więzadła i torebki stawowe.

Charakterystyczne typy złamań kości dziecięcej:

1. Złamanie plastyczne inaczej elastyczne.
2. podokostnowe złamania typu „zielonej gałązki”,
3. złamania awulsyjne.
4. złuszczenia nasad.

Częstość złamań wieku dziecięcego:

1. dalsza część kości promieniowej – 22,7%,
 2. ręka (paliczki) – 18,9%,
 3. nadgarstek i śródręcze – 8,3%,
 4. trzony przedramion – 3,4%,
 5. szyjka kości promieniowej – 1,2%,
- (łącznie jest to ponad 50% wszystkich złamań u dzieci) [7,8].

Leczenie złamania polega na anatomicznym (lub zbliżonym do anatomicznego) ustawieniu odłamów kostnych oraz unieruchomieniu kończyny w opatrunku gipsowym. W wypadku niewielkich przemieszczeń odłamów kostnych, zwłaszcza u młodszych pacjentów, repozycja jest stosunkowo prostym zabiegiem, możliwym do wykonania przez jedną osobę w trybie ambulatoryjnym. Warunkiem jest zapewnienie dziecku komfortu psychicznego i dobrej kontroli bólu.

Część lekarzy ortopedów decyduje się na wykonanie zabiegu w sedacji z zastosowaniem Entonoxu (N_2O 50% + O_2 50%), a czasami nawet w znieczuleniu miejscowym uzyskanym po ostryknięciu miejsca załamania 1% roztworem lignokainy. Należy jednak podkreślić, że w wielu przypadkach powyższe postępowanie nie przynosi oczekiwanego efektu pełnej analgezji podczas wykonywania zabiegu.

Omówienie metody znieczulenia donosowego

Za pomocą specjalistycznego rozpylacza (zdjęcie 1) na błonę śluzową nosa podaje się leki (zdjęcie 2), takie jak fentanyl w dawce 3-5 mcg/kg mc.) oraz midazolam



Zdjęcie 1. Rozpylacz donosowy
Photo 1. Nasal sprayer



Zdjęcie 2. Aplikacja leku do przewodu nosowego
Photo 2. Application of the drug into the nasal passage



Zdjęcie 3. Inhalacja Entonox
Photo 3. Entonox inhalation

w dawce 0,1-0,3 mg/kg mc. Po około 10-20 minutach u dziecka zauważalne są objawy sedacji, która pozwala na wykonanie zamkniętej repozycji kości przedramienia. W celu wzmocnienia analgezji donosowej zamiast czystego tlenu stosowana jest mieszanina Entonoxu 50% N₂O i 50% O₂ (zdjęcie 3). Do takiego zabiegu nie jest rutynowo zakładana kaniula dożylna. Wymagane jest natomiast bezwzględne monitorowanie saturacji krwi SpO₂.

W praktyce klinicznej stosowane są również inne leki takie jak morfina, sufentanyl, ketamina, dexmedetomidyna [1-6.]

Przypadek 1

12-letni chłopiec ważący 42 kg zgłosił się do szpitalnego oddziału ratunkowego (SOR) po upadku z roweru. Chłopiec zgłaszał deformację (zdjęcie 6) i ból przedramienia lewego. Po wykonaniu badania RTG rozpoznano złamanie trzonów kości przedramienia (zdjęcie 4). Poproszono o konsultację ortopedyczną. Dziecko zostało zakwalifikowane do zamkniętej repozycji. W ramach oddziału ratunkowego podano łącznie 200 mcg fentanylu drogą donosową (po 100 mcg leku do każdego przewodu nosowego) oraz 10 mg midazolamu (po 5 mg leku do każdego przewodu nosowego). Po 15 minutach zaobserwowano wyraźne objawy sedacji: chłopiec podśpiający: GCS



Zdjęcie 4. RTG złamanie kości przedramienia
Photo 4. X-ray fracture of the forearm bones



Zdjęcie 5. RTG stan po repozyycji złamania kości przedramienia

Photo 5. X-ray condition after forearm fracture reposition

14. W sali zabiegowej podłączono Entonox. W czasie zabiegu chłopiec odpowiadał na pytania. Wykonano zabieg zamkniętej repozyycji. Na zadane pytanie czy odczuwa ból chłopiec odpowiedział przecząco. W kolejnych minutach obserwowano pogłębiającą się sedację. Chłopiec był przez cały czas monitorowany, nie obserwowano obniżenia wartości saturacji, nie obserwowano bradykardii, nie wymagał zastosowania tlenoterapii biernej. Po wykonaniu kontrolnego badania RTG (zdjęcie 5) i uzyskaniu pełnego opisu konsultacji ortopedycznej pacjent w stanie dobrym opuścił SOR po 80 minutach. Chłopiec potwierdził całkowity brak odczuwanego bólu oraz uczucia lęku w trakcie wykonywania zabiegu. Należy podkreślić, że siła przykładana przez ortopedę w trakcie zabiegu u 12-letniego pacjenta jest wyraźnie większa niż u pacjentów np. w wieku 2-8 lat.

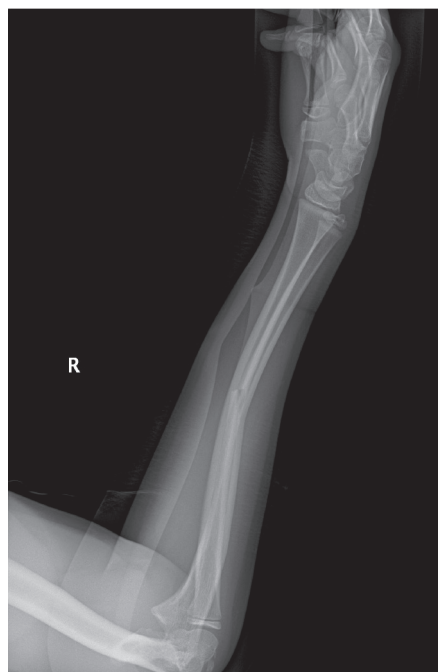
Przypadek 2

4-letni chłopiec ważący 14 kg doznał urazu przedramienia skacząc na trampolinie. Przy przyjęciu pacjent nie uskarżał się na dolegliwości bólowe. Kończyna wyjściowo została unieruchomiona przy pomocy chusty trójkątnej. W badaniu przedmiotowym stwierdzono wyraźną deformację przedramienia. W badaniu RTG uwidoczniono złamanie trzonów kości promieniowej i łokciowej (zdjęcie 7). Pacjent został zakwalifikowany przez konsultującego lekarza ortopedę do zabiegu



Zdjęcie 6. Złamanie kości przedramienia lewego

Photo 6. Fracture of the left forearm bone



Zdjęcie 7. Złamanie kości promieniowej i łokciowej

Photo 7. Fracture of the radial and ulna bones

zamkniętej repozyycji w warunkach SOR. Dziecko otrzymało drogą donosową fentanyl 60 mcg (co odpowiada dawce 4 mcg/kg mc. i midazolam 3 mg co odpowiada dawce 0,2 mg/kg mc.) oraz Entonox. Lekarz ortopeda dodatkowo ostrzyknął 1% lignokainą (3 ml) miejsce złamania. Procedura została przeprowadzona w pełnym komforcie dla pacjenta, dziecko było senne GCS 13. Do czasu pełnego wybudzenia pacjent był monitorowany w sposób ciągły. Po zabiegu zadowolone dziecko, w stanie dobrym wypisano do domu.

Przypadek 3

5,5-letnia dziewczynka ważąca 18 kg biegnąc potknęła się i upadła na ziemię. Rodzice zgłosili się do szpitala z powodu nietypowego kształtu ręki (zdjęcie 8). W badaniu RTG potwierdzono plastyczne złamanie kości przedramienia (zdjęcie 9). Dziecko otrzymało drogą donosową fentanyl 100 mcg co odpowiada dawce 5 mcg/kg mc., midazolam 6 mg co odpowiada dawce 0,3 mg/kg mc. oraz Entonox. W sposób ciągły monitorowana była saturacja. Dziecko dość mocno zareagowało na sedację. Głowa opadła na ramiona, ocena GCS wynosiła 11. Zabieg przeprowadzono bez żadnej reakcji ze strony dziecka. Po 10 minutach dziecko obudziło i jego stan pozwalał na wykonanie badania kontrolnego.



Zdjęcie 8. Deformacja przedramienia
Photo 8. Deformation of the forearm



Zdjęcie 9. Złamanie kości przedramienia
Photo 9. Fracture of the forearm bones

Przypadek 4

6-letnia dziewczynka ważąca 18 kg przewróciła się jadąc na hulajnodze. Rodzice zgłosili się z dzieckiem do SOR z powodu zniekształcenia przedramienia prawego. Kończyna górna była ustabilizowana częścią garderoby. Dziecko nie zgłaszało dolegliwości bólowych ale płakało. Rozpoznano plastyczne złamanie kości przedramienia. Dziewczynkę zakwalifikowano przez konsultującego lekarza ortopeda do zabiegu zamkniętej repozyycji w warunkach SOR. Dziecko otrzymało drogą donosową fentanyl 50 mcg (co odpowiada dawce 3 mcg/kg mc.) i midazolam 2 mg (co odpowiada dawce 0,1 mg/kg mc.) oraz Entonox. Zabieg przeprowadzono w bardzo sprawny sposób. Niestety w trakcie wykonywania procedury zaobserwowano objawy świadczące o niewystarczającej analgezji. Częściowe niepowodzenie można wyjaśnić kilkoma prawdopodobnymi przyczynami. W pierwszej kolejności zwracał uwagę płacz dziecka przed zabiegiem. Łzy odprowadzane są kanalikiem łzowym do jamy nosowej. Być może

część leku została rozproszona przez łyzy. W drugiej kolejności, rozważano niewłaściwie dobraną dawkę fentanylu. W trzeciej kolejności rozpatrywany był zbyt krótki czas pomiędzy podażą leku a procedurą repozycji. Odpowiedzi na te pytania wymagają dalszych obserwacji.

Dyskusja

W medycznej bazie danych PubMed nie udało się odnaleźć publikacji, która odnosiłaby się do znieczulenia donosowego do procedury repozycji złamania kości przedramienia. Większość prac omawia zagadnienie leczenia ostrego bólu przy pomocy wielu leków podawanych drogą donosową. Wielu autorów podkreśla skuteczność leczenia ostrego bólu w oddziale ratunkowym przy pomocy leków analgetycznych podawanych drogą donosową. W naszej opinii znieczulenie donosowe otwiera nowy rozdział w anestezjologii i medycynie ratunkowej wieku dziecięcego.

Wnioski

Na podstawie przedstawionych opisów przypadków można stwierdzić, że znieczulenie donosowe jest skuteczną i bezpieczną metodą umożliwiającą wykonanie repozycji złamanych kości przedramienia w warunkach szpitalnego oddziału ratunkowego.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak / None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Piotr Niemczyk

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Instytut Pomnik Centrum Zdrowia Dziecka

Al. Dzieci Polskich 20; 04-730 Warszawa

☎ (+48 22) 815 13 35

✉ piotrniemczyk@mp.pl

Piśmiennictwo / References

1. Watts P, Smith A, Perelman M. Nasal delivery of fentanyl. *Drug Deliv Transl Res.* 2013;3(1):75-83. doi: 10.1007/s13346-012-0078-y. PMID: 25787867.
2. Anderson T, Harrell C, Snider M, et al. The Safety of High-Dose Intranasal Fentanyl in the Pediatric Emergency Department. *Pediatr Emerg Care.* 2022;38(2):e447-e450. doi: 10.1097/PEC.0000000000002627. PMID: 35100749.
3. Chang JG, Regen RB, Peravali R, et al. Intranasal Fentanyl and Midazolam Use in Children 3 Years of Age and Younger in the Emergency Department. *Emerg Med.* 2021;61(6):731-9. doi: 10.1016/j.jemermed.2021.09.006. PMID: 34920841.
4. Williams JM, Schuman S, Regen R, et al. Intranasal Fentanyl and Midazolam for Procedural Analgesia and Anxiolysis in Pediatric Urgent Care Centers. *Pediatr Emerg Care.* 2020;36(9):e494-e499. doi: 10.1097/PEC.0000000000001782. PMID: 30789872.
5. Quinn K, Kriss S, Drapkin J, et al. Analgesic Efficacy of Intranasal Ketamine Versus Intranasal Fentanyl for Moderate to Severe Pain in Children: A Prospective, Randomized, Double-Blind Study. *Pediatr Emerg Care.* 2021;37(5):250-4. doi: 10.1097/PEC.0000000000001556. PMID: 30045355 Clinical Trial.
6. Lemoel F, Contenti J, Cibiera C, et al. Intranasal sufentanil given in the emergency department triage zone for severe acute traumatic pain: a randomized double-blind controlled trial. *Intern Emerg Med.* 2019;14(4):571-9. doi: 10.1007/s11739-018-02014-y. Epub 2019. PMID: 30600526 Clinical Trial.
7. Rockwood and Wilkins Fractures in Children Eight Edition. Rozdział 1;1-12.
8. Snela S, Inglot G. Epidemiologia urazów kończyny górnej u dzieci i młodzieży. <http://poitr.pl/attachments/article/406/epidemiologia.pdf>.
9. Skaba D. https://www.mp.pl/pacjent/badania_zabiegi/165458,sedacja-i-krotkotrwale-dozylne-znieczulenie-ogolne.