

## ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 29.12.2021 • Zaakceptowano/Accepted: 25.04.2022

© Akademia Medycyny

# Znieczulenie regionalne w ramach Szpitalnego Oddziału Ratunkowego dla dzieci

## *Regional anaesthesia as part of the Hospital Emergency Department for children*

Piotr Kazimierz Niemczyk<sup>1,2,3</sup>, Łukasz Jabłoński<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Szpitalny Oddział Ratunkowy dla Dzieci Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

<sup>2</sup> Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Instytut Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka

<sup>3</sup> Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii SPSZK im. Prof. A. Grucy CMKP



## Streszczenie

Leczenie ostrego bólu u dzieci, które uległy wypadkowi stanowi duże wyzwanie dla zespołu lekarskiego. Dzieci są szczególną grupą pacjentów wrażliwą na negatywne skutki oddziaływania bólu o dużym natężeniu. Najczęściej stosowanymi lekami w szpitalnych oddziałach ratunkowych (SOR) są leki opioidowe oraz niesteroidowe leki przeciwzapalne. Niestety, nadal w wielu ośrodkach można się spotkać z dużym lękiem przed stosowaniem silnych leków opioidowych takich jak np. fentanyl oraz nieadekwatnym stosowaniem dawek leków przeciwbólowych. Dużym wyzwaniem w leczeniu bólu pourazowego jest grupa dzieci, u których mamy do czynienia z rozległym uszkodzeniem tkanek. Doskonałym rozwiązaniem dla tych pacjentów jest znieczulenie regionalne zastosowane w ramach szpitalnego oddziału ratunkowego. *Anestezjologia i Ratownictwo 2022; 16: 42-48, doi: 10.53139/AIR.20221604*

*Słowa kluczowe: znieczulenie regionalne u dzieci, blokady nerwów i splotów nerwowych u dzieci, szpitalny oddział ratunkowy, uśmierzanie bólu ostrego u dzieci*

## Summary

Treating acute pain in children who have had an accident is a major challenge for the medical team. Children are a special group of patients sensitive to the negative effects of severe pain. The most commonly used medications in emergency departments are opioid pharmaceuticals and NSAIDs. Unfortunately, in many centers still there is a great fear of using strong opioid drugs such as fentanyl and inadequate use of doses of painkillers. A major challenge in treating post-traumatic pain is the group of children with extensive tissue damage. An excellent solution for these patients is regional anaesthesiology used as part of a hospital emergency department. *Anestezjologia i Ratownictwo 2022; 16: 42-48, doi: 10.53139/AIR.20221604*

*Keywords: regional anaesthesia in children, nerve and plexus blocks in children, hospital emergency department, treatment of acute pain in children*

Celem pracy jest przedstawienie metod znieczulenia regionalnego u pacjentów pediatrycznych, w ramach szpitalnego oddziału ratunkowego, w sytuacjach występowania bólu o znacznym natężeniu rozległego urazu.

Przybliżenie zagadnienia jakim jest problem dotyczący uśmierzania bólu ostrego u dzieci w szpitalnym oddziale ratunkowym oparte będzie na prezentacji kilku przypadków.

Szpitalny Oddział Ratunkowy w Dziecięcym Szpitalu Klinicznym UCK WUM jest miejscem, w którym udzielana jest pomoc pacjentom z mnogimi urazami oraz złamaniami i amputacjami kończyn. Oddział Ratunkowy posiada dwa trakty: część resuscytacyjno-zabiegową oraz część ambulatoryjną. Priorytetem oddziału jest leczenie bólu, adekwatne do jego natężenia.

Znieczulenie regionalne u dzieci jest skuteczną i bezpieczną metodą kontroli bólu po zabiegach operacyjnych. W znacznej większości procedura jest wykonywana w obrębie bloku operacyjnego. W oddziale ratunkowym blokady nerwów i splotów są nadal stosowane sporadycznie. Technika znieczulenia polega na zdeponowaniu leku miejscowo znieczulającego w okolicę nerwu lub splotu nerwowego. W przypadku znieczuleń regionalnych znajomość anatomii oraz zakresu unerwienia narządów i tkanek daje gwarancję skutecznej analgezji. Procedurę wykonuje się pod kontrolą ultrasonografu lub stymulatora nerwu. W artykule przedstawiono opisy przypadków potwierdzające skuteczność bloku regionalnych wykonywanych w warunkach oddziału ratunkowego.

## Przypadek 1

15-letni pacjent z pourazową amputacją i zmiążdżeniem kończyny górnej prawej został przekazany do SOR przez zespół ratownictwa medycznego (ZRM). Rozległość obrażeń pokazują ryciny 1 i 2. Na czas trans-



Rycina 1. Fragment amputowanej reki  
Figure 1. Fragment of the amputated hand



Rycina 2. Rozległa amputacja kończyny górnej  
prawej – opaska zaciskowa

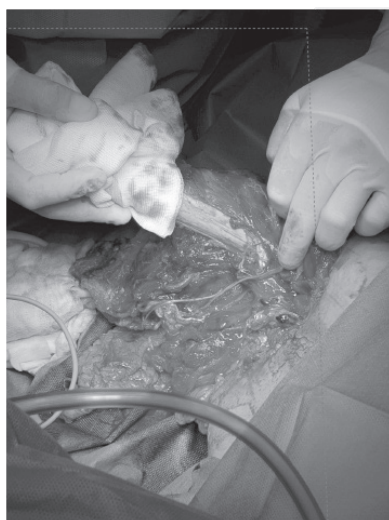
Figure 2. Extensive amputation of the right upper  
limb – clamp band

portu chłopiec ważący 75 kg otrzymał drogą dożylną 100 µg fentanylu oraz midazolam w dawce 2 mg. i.v. Przy przyjęciu chłopiec był w pełni przytomny, wydolny oddechowo i krążeniowo. W oddziale ratunkowym natężenie bólu zostało ocenione przez pacjenta na 10 pkt, dlatego otrzymał ponownie 100 µg i.v. fentanylu oraz dodatkowo paracetamol 1g i.v., metamizol 2,5 g i.v. Wobec braku oczekiwanego efektu po 10 minutach powtórzono dawkę 100 µg fentanylu i.v.

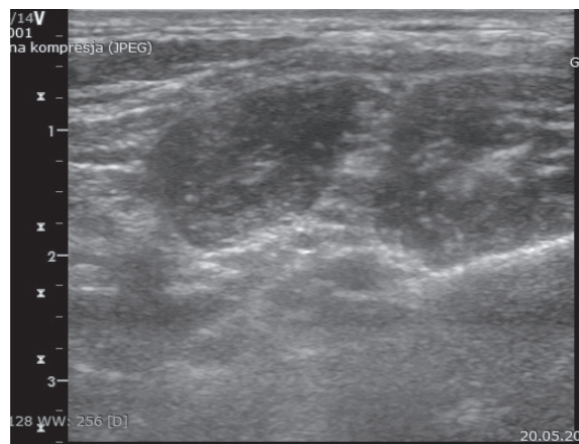
Rozważono możliwość znieczulenia ogólnego w ramach oddziału ratunkowego, jednak ze względu na wysokie ryzyko wystąpienia bólu fantomowego, po uzyskaniu zgody od pacjenta i rodziców, podjęto decyzję o zastosowaniu ciągłej blokady splotu ramiennego z dostępu między mięśniami pochyłymi, ponieważ biorąc pod uwagę rozległość urazu uznano, że blokada z tego dojścia umożliwia skuteczną analgezję.

Wybór miejsca znieczulenia nie był przypadkowy. Staw ramienny jest unerwiony przez nerw pachowy i nadłopatkowy, który opuszcza splot ramienny w jego odcinku bliższym. Wobec powyższego tylko proksymalny dostęp do splotu ramiennego, między mięśniami pochyłymi, mógł gwarantować skuteczną analgezję.

Pod kontrolą USG (ryciny 4 i 5), w warunkach jałowych: dezynfekcja skóry, osłona głowicy USG, jałowe obłożenie pola zabiegowego, jałowe rękawiczki

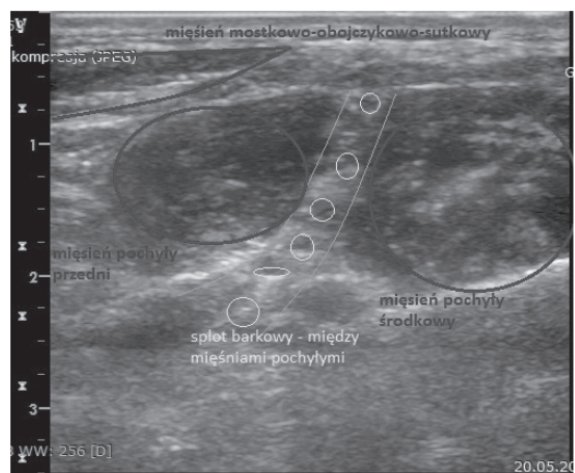


Rycina 2. Rozległa amputacja kończyny górnej prawej – opaska zaciskowa  
Figure 2. Extensive amputation of the right upper limb – clamp band



Rycina 4. Splot ramienny z dostępu między mięśniami pochyłymi – obraz USG  
Figure 4. Brachial plexus from the access between the oblique muscles – ultrasound image

i jałowy fartuch, umieszczono cewnik do ciągłej blokady nerwu między mięśniami pochyłymi. Podano 10 ml 0,5% ropiwakainy oraz kontynuowano znieczulenie za pomocą infuzji ciągłej 0,2% ropiwakainy w objętości 8 ml/h. Uzyskano pełną analgezję w obrębie miejsca urazu. Chłopiec nie odczuwał żadnych dolegliwości bólowych. Po zakończeniu pełnej diagnostyki dziecko zostało przyjęte na blok operacyjny celem dalszego



Rycina 5. Splot ramienny z dostępu między mięśniami pochyłymi – sonoanatomia  
Figure 5. Brachial plexus from the access between the oblique muscles – sonoanatomy

leczenia. Analgezję regionalną kontynuowano dalej w ramach bloku operacyjnego, sali poznieczuleniowej oraz w oddziale neurotraumatologii. Pełny zakres urazu przedstawia rycina 3 [6-9].

## Przypadek 2

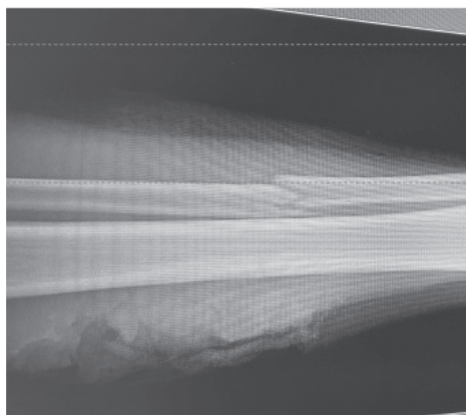
17-letni pacjent o masie 79 kg, ze zwichnięciem stawu ramiennego z przemieszczeniem, został przekazany przez ZRM do SOR. Do urazu doszło podczas gry w piłkę nożną. ZRM zastosował w uśmierzeniu bólu otręgo 100 µg fentanylu drogą dożylną. Przy przyjęciu do SOR natężenie bólu u pacjenta oceniono w skali NRS i chory uzyskał w niej 10 pkt. W badaniu przedmiotowym, poza urazem w obrębie stawu ramiennego, uwidoczniono zasinienie w obrębie palców dłoni z towarzyszącymi temu parestezjami. Przeprowadzono rozmowę z pacjentem oraz z matką. Przedstawiono ryzyko znieczulenia ogólnego poszerzonego o procedurę RSI związaną z “pełnym żołądkiem”. Ze względu na niechęć matki do wykonania procedury znieczulenia ogólnego w związku z ryzykiem zasprirowania treści pokarmowej do dolnych dróg oddechowych przedstawiono alternatywę w postaci znieczulenia splotu ramiennego z dostępu między mięśniami pochyłymi szyi, z użyciem 1% lidokainy w objętości 15 ml podanej w bolusie pod kontrolą USG. Matka oraz pacjent wyrazili zgodę na analgezję regionalną. Procedurę repozycji wykonano u chorego w pełni świadomego i nie odczuwał on dolegliwości bólowych.

### Przypadek 3

14-letnia dziewczynka, pasażerka na motocyklu, doznała urazu głowy, przedramienia oraz rozległego uszkodzenia podudzia: złamania otwartego kości strzałkowej, dużego ubytku tkanki skórnej, tanki podskórnej i tkanki mięśniowej (ryciny 6 i 7). Chora została przekazana przez zespół ratownictwa medycznego. Podczas transportu medycznego zaordynowano 3 mg morfiny drogą dożylną przy masie ciała poszko-



Rycina 6. Rozległy uraz podudzia – złamanie otwarte  
Figure 6. Extensive trauma to the lower leg – open fracture

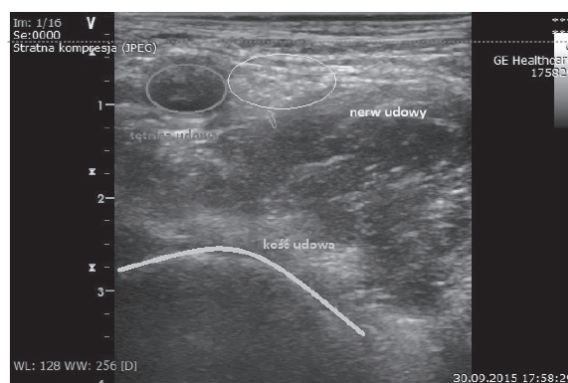


Rycina 7. Rozległy uraz podudzia – obraz RTG  
Figure 7. Extensive trauma to the lower leg – X-ray image

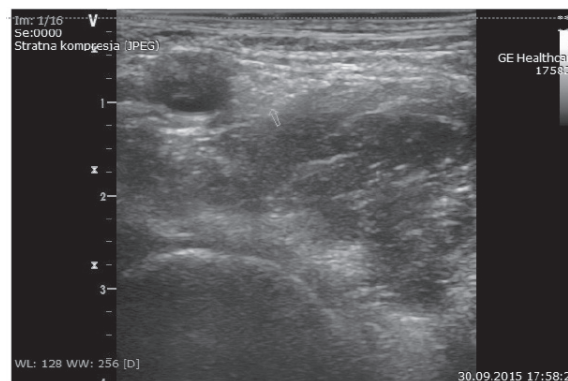
dowanej równej = 65 kg. W sali resuscytacyjnej SOR dziecko otrzymało paracetamol 1g i.v., metamizol 1g i.v. oraz fentanyl 100 µg i.v. Mimo to chora zgłaszała ból, którego nie była w stanie określić na przedstawionych jej (dostępnych w SOR) skalach oceny natężenia bólu.

W związku z rozległym uszkodzeniem tkanek, bardzo wysokim natężeniem bólu, po uzyskaniu świadomej zgody na procedurę osoby uprawnionej, wykonano znieczulenie nerwu kulszowego z dostępu podpośladowego oraz nerwu udowego z dostępu pod więzadłem pachwinowym.

Pod kontrolą USG (rycina 10), w warunkach jałowych: dezynfekcja skóry, osłona głowicy USG, jałowe obłożenie pola zabiegowego, jałowe rękawiczki i fartuch, wykonano znieczulenie „single-shot” podając

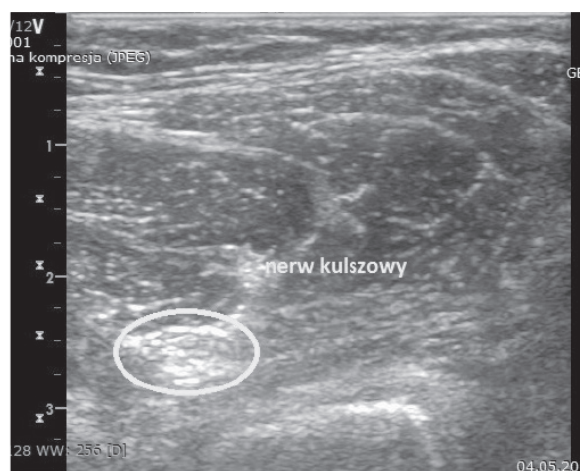


Rycina 8. Nerw udowy – sonoanatomia  
Figure 8. Femoral nerve – sonoanatomy



Rycina 9. Nerw udowy – obraz USG  
Figure 9. Femoral nerve – ultrasound image





Rycina 10. Nerw kulszowy – obraz USG  
Figure 10. Sciatic nerve – ultrasound image

5 ml 0,5% ropiwakainy w okolicę nerwu kulszowego z dostępu podpośladowego oraz 5 ml 0,5% ropiwakainy w przebiegu nerwu udowego na jego przebiegu w okolicy więzadła pachwinowego (ryciny 8 i 9). Dzięki zastosowanej analgezji regionalnej nerwów uzyskano całkowite uśmierzanie bólu [10-12,14].

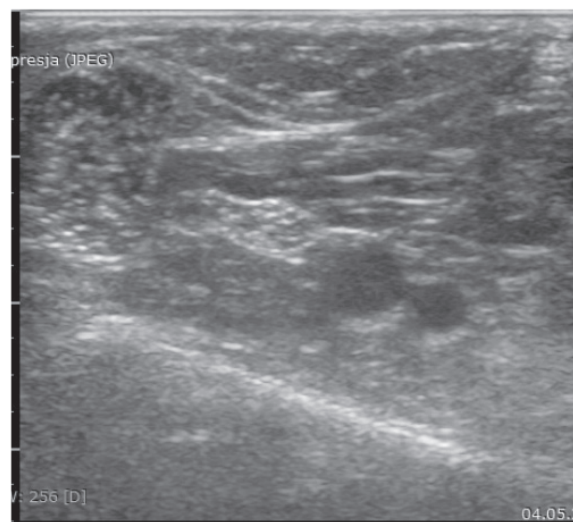


Rycina 11. Otwarte zwichnięcie stawu skokowego  
Figure 11. Open ankle sprain

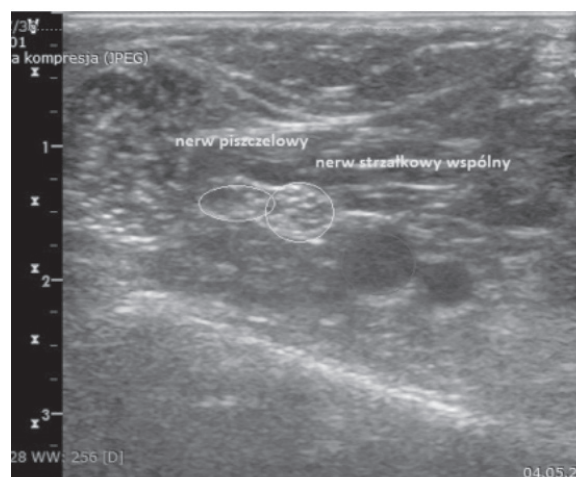
## Przypadek 4

Do SOR trafił 15-letni chłopiec z masą 67 kg po wypadku na elektrycznej hulajnodze. Uraz obejmował otwarte zwichnięcie stawu skokowego (rycina 11).

Podczas transportu ZRM ból ostry uśmierzano poprzez podanie 4 mg morfiny drogą dożylną. W SOR dziecko otrzymało łącznie 200 µg i.v. fentanylu w celu uzyskania optymalnej analgezji. Po uzyskaniu zgody



Rycina 12. Nerw kulszowy – dostęp podkolanowy  
Figure 12. Sciatic nerve – popliteal access



Rycina 13. Nerw kulszowy – sonoanatomia  
Figure 13. Sciatic nerve – sonoanatomy

na znieczulenie regionalne od osoby uprawnionej do reprezentowania chorego, pod kontrolą USG wykonano znieczulenie nerwu kulszowego z dostępu podkolanowego (ryciny 12 i 13). Do znieczulenia regionalnego użyto 6 ml 0,5% ropiwakainy, a do znieczulenia regionalnego nerwu udowo-goleniowego zastosowano 4 ml 0,5% ropiwakainy [1,10].



Rycina 14. Załupek  
Figure 14. Paraphimosis

## Przypadek 5

Do SOR trafiło 8 miesięczne niemowlę płci męskiej. W oddziale podjęto nieudaną próbę odprowadzania załupka. Poproszono o pomoc lekarza dyżurnego kliniki chirurgii dziecięcej. Na czas zabiegu u niemowlęcia wykonano blokadę prącia (penis blok).

Jest to jedna z najczęściej stosowanych blokad u niemowląt i małych dzieci. Technika wykonania jest łatwa i bezpieczna. Wskazaniem do zastosowania tej metody znieczulenia regionalnego w SOR jest między innymi załupek. W przypadku dużego obrzęku napletka, silnych dolegliwości bólowych oraz trudności w odprowadzeniu załupka, wykonanie blokady prącia pozwala na przeprowadzenie zabiegu w komforcie pacjenta.

Z dostępu nadłonowego w kierunku grzbietowej części prącia, pod dolnym brzegiem spojenia łonowego w linii pośrodkowej, kierując igłę pod powięź Bucka/Scarpy należy znieczulić lewą i prawą stronę. Odpowiada to blokadzie nerwów grzbietowych prącia – które odchodzą od nerwu sromowego.

Podstawę prącia i mosznę unerwiają gałązki nerwu płciowo-udowego. Blokujemy je tworząc pęcherzyk z LMZ (lek znieczulenia miejscowego) u podstawy prącia w linii łączącej prącie z moszną [2-5].

Dawkowanie anestetyku: 0,2% ropiwakaina lub 1% lignocaina lub 0,2% Bupiwacaina w objętości 0,1 ml/kg.

## Dyskusja

We wszystkich opisanych powyżej przypadkach uzyskano całkowite uśmierzenie bólu. Wszystkie zastosowane metody znieczulenia regionalnego w szpitalnym oddziale ratunkowym dla dzieci okazały się skuteczne.

W medycznej bazie danych PubMed odnaleziono jedną pracę [13] oceniającą bezpieczeństwo znieczulenia nerwu udowego u dzieci ze złamaniem kości udowej na podstawie analizy danych z sześciu szpitalnych oddziałów ratunkowych dla dzieci w Ameryce Północnej. W podsumowaniu autorzy wykazali bezpieczeństwo znieczulenia nerwu udowego wykonywanego przez lekarzy medycyny ratunkowej i rezydentów w szpitalnym oddziale ratunkowym dla dzieci.

## Wnioski

W wybranych sytuacjach klinicznych można w sposób bezpieczny i skuteczny wykonać znieczulenie regionalne w warunkach szpitalnego oddziału ratunkowego dla dzieci. W każdej sytuacji, w której trudno opanować ból bezpiecznymi dawkami opioidów należy rozważyć wykonanie blokady nerwów obwodowych.

Prezentacja i omówienie przedstawionych w artykule przypadków klinicznych potwierdzają przydatność znieczulenia regionalnego w leczeniu bólu ostrego u dzieci w warunkach SOR. Na podkreślenie zasługuje fakt, że we wszystkich opisanych przypadkach, wykonanie blokady nerwów obwodowych zapewniło w pełni skuteczną analgezję.

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. Jakiego Znieczulenia regionalnego nie stosujemy u dzieci? *Anestezjologia i Ratownictwo* 2019; 13: 318-325.
2. Ultrasound-guided penile nerve block in paediatrics. Arellano Pulido R, Arellano Pulido M, Higuero Cantonero F. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*. 2020 Feb;67(2):112-113. doi: 10.1016/j.redar.2019.10.009. Epub 2019 Dec 25.
3. A comparison of the postoperative analgesic effectiveness of low dose caudal epidural block and US-guided dorsal penile nerve block with in-plane technique in circumcision. Ozen V, Yigit D. *J Pediatr Urol*. 2020 Feb;16(1):99-106. doi: 10.1016/j.jpuro.2019.10.020. Epub 2019 Oct 30.
4. Dorsal nerve of penis block and modified ilioinguinal nerve block as part of an analgesia concept in children's anesthesia]. Classen I. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2006 Mar;41(3):170-3. doi: 10.1055/s-2005-921126. PMID: 16557446 Review. German. No abstract available.
5. Penile block in children, our first experience. Telgarsky B, Karovic D, Wassermann O, Ogibovicova E, Csomor D, Koppl J, Slobodnikova K, Podhoransky B, Brenner M, Liscak R, Gasparec P, Polak V, Trnka J, Sagat T, Trimmel H. *Bratisl Lek Listy*. 2006;107(8):320-2.
6. Ultrasound-guided interscalene brachial plexus block in a child with femur fibula ulna syndrome. Jan van Geffen G, et al. *Paediatr Anaesth*. 2006. PMID: 16490101.
7. Ultrasound-guided interscalene brachial plexus block in a child with acute upper respiratory infection : A case report. Ergönenç T, et al. *Anaesthesist*. 2017. PMID: 28795197 English.
8. Ultrasound-guided interscalene brachial plexus block in a pediatric patient with acute hepatitis -A case report-. Lee JH, Kim YR, Yu HK, Cho SH, Kim SH, Chae WS. *Korean J Anesthesiol*. 2012 Jun;62(6):568-70. doi: 10.4097/kjae.2012.62.6.568. Epub 2012 Jun 19.
9. Interscalene brachial plexus blocks under general anesthesia in children: is this safe practice?: A report from the Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN). Taenzer A, Walker BJ, Bosenberg AT, Krane EJ, Martin LD, Polaner DM, Wolf C, Suresh S. *Reg Anesth Pain Med*. 2014 Nov-Dec;39(6):502-5.
10. Pediatric Anesthesia Concerns and Management for Orthopedic Procedures. Wu JP. *Pediatr Clin North Am*. 2020 Feb;67(1):71-84.
11. Femoral nerve block for femoral shaft fractures in a paediatric Emergency Department: can it be done better? Chu RS, Browne GJ, Cheng NG, Lam LT. *Eur J Emerg Med*. 2003 Dec;10(4):258-63.
12. Femoral nerve catheters and limb strength asymmetry at 6 months after primary anterior cruciate ligament reconstruction in pediatric patients. Parikh HB, Gagliardi AG, Howell DR, Albright JC, Mandler TN. *Paediatr Anaesth*. 2020 Oct;30(10):1109-1115.
13. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia of the Femoral Nerve in the Pediatric Emergency Department Michael A Heffler 1, Julia A Brant 2, Amar Singh 3, PMID: 35245015 *Pediatr Emerg Care* 2022 Jan 10. doi: 10.1097/PEC.0000000000002607. Online ahead of print.