

## ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 08.06.2019 • Zaakceptowano/Accepted: 23.10.2019

© Akademia Medycyny

# Możliwości leczenia przeciwbólowego po zabiegach protezoplastyki stawu kolanowego

## *Possibilities of pain treatment after total knee replacement*

Michał Domagała<sup>1,3</sup>, Michał Borys<sup>4</sup>, Joanna Jarczyńska-Domagała<sup>2</sup>,  
Miroslaw Czuczwar<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

<sup>2</sup> Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Szpital Kielecki im. Św. Aleksandra w Kielcach

<sup>3</sup> Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii WSZ Kielce

<sup>4</sup> II Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 1 w Lublinie



### Streszczenie

Stały wzrost ilości wykonywanych zabiegów protezoplastyki stawu kolanowego jest spowodowany zmianami zwyrodnieniowymi stawów, będących rezultatem wielu czynników, jak chociażby siedzący tryb życia, prowadzący do nadwagi/otyłości. Obserwowana zwiększona średnia długość życia warunkuje zwiększenie liczby tego typu zabiegów operacyjnych, przeprowadzanych celem poprawy jakości życia w tej grupie pacjentów. Typowo zabieg jest wykonywany w znieczuleniu podpajęczynówkowym, a cięcie obejmuje obszar od 5 cm ponad rzepką aż do guzowatości piszczeli (parapatellar medial arthrotoomy).

Całość wykonanej procedury generuje w okresie pooperacyjnym doznania bólowe oceniane przez pacjentów jako ból stopnia umiarkowanego lub ciężkiego. Analgezja multimodalna oznacza stosowanie kilku grup leków przeciwbólowych o różnych mechanizmach działania, tak by zmniejszyć dawkę podawanych leków, ograniczając możliwość wystąpienia działań niepożądanych, a jednocześnie wykorzystać ich potencjalne działanie synergistyczne. Stosując połączenie blokady w obrębie wierzchołka trójkąta udowego z blokadą w dystalnej części kanału przywodzicieli, możemy uzyskać optymalną analgezję zarówno przedniej, jak i tylnej powierzchni stawu kolanowego z oszczędzeniem nasilonej blokady ruchowej (możliwość wczesnej rehabilitacji). Niezmiernie istotne jest skuteczne leczenie przeciwbólowe, co pozwala: skrócić czas pobytu w szpitalu, zmniejszyć koszty, podnieść satysfakcję pacjenta, umożliwić wczesną rehabilitację, ograniczyć ryzyko powstawania bólu przewlekłego. *Anestezjologia i Ratownictwo 2019; 13: 379-384.*

*Słowa kluczowe: protezoplastyka stawu kolanowego, anestezjologia regionalna, kanał przywodzicieli, analgezja multimodalna*

### Abstract

There is a constant increase in the number of total knee replacements (TKR) as a result of many factors, such as sedentary lifestyle leading to overweight/obesity. The observed higher average life expectancy determines this type of surgical procedures performed in order to improve the quality of life in this group of patients. TKR is routinely done under spinal anaesthesia and surgical incision typically stretches from above the patella to tibial tuberosity (parapatellar medial arthrotoomy). In the postoperative period, this procedure generates pain sensations assessed by patients as moderate or severe pain. Multimodal analgesia is routinely used to provide optimal postoperative

pain relief and decrease the risk of unwanted side - effects of analgesics. Combination of two different regional anaesthesia techniques: femoral triangle block and distal adductor canal block can further enhance postoperative analgesia. Using two separate blocks allows us to anaesthetise the anterior and posterior joint capsule with little motor block which is crucial for early mobilization. Good pain relief translates not only into decreased hospital length of stay, decreased costs, increase patient satisfaction but also into decreased rate of chronic postoperative pain. *Anestezjologia i Ratownictwo 2019; 13: 379-384.*

*Keywords: total knee replacement, regional anaesthesia, adductor canal, multimodal analgesia*

## Wstęp

W ostatnich latach trwa dyskusja na temat złotego standardu postępowania przeciwbólowego po zabiegu protezoplastyki stawu kolanowego. Kolejne lata przynoszą nowe propozycje postępowania przeciwbólowego po tego typu zabiegach. Obserwowany stały wzrost ilości tego rodzaju procedur [1] jest skutkiem zmian zwyrodnieniowych stawów, będących rezultatem wielu czynników, jak chociażby siedzący tryb życia, prowadzący do nadwagi/otyłości [2].

Standardowo zabieg taki przeprowadzany jest w znieczuleniu podpajęczynówkowym, zaś problem adekwatnej analgezji pojawia się po ustąpieniu blokady centralnej, w okresie pooperacyjnym. Skuteczne leczenie przeciwbólowe po protezoplastyce stawu kolanowego, jest wyzwaniem pomiędzy oczekiwaną przez pacjenta optymalną analgezą, a możliwością rozpoczęcia wczesnej rehabilitacji.

Typowo cięcie do zabiegu protezoplastyki stawu kolanowego obejmuje cięcie od 5 cm ponad rzepką aż do guzowatości piszczeli (parapatellar medial artrotomy). Następnie staw kolanowy jest otwierany i usuwane są łąkotki, więzadła, tłuszcz podrzepakowy, zaś chrząstki kości udowej i piszczelowej są wycinane, a następnie powierzchnie stawowe udowa i piszczelowa są opracowywane po to, by móc umieścić elementy protezy [3]. Przyśrodkowe cięcie przyrzepkowe, które jest najczęstszym dostępem do protezoplastyki stawu kolanowego wywołuje ból przewodzony przez gałęzie okołorzepkowe nerwu udowo-goleniowego, zaś za unerwienie tylnej powierzchni wewnątrzstawowej, unerwienie łąkotek, więzadeł stawu kolanowego odpowiadają: nerw piszczelowy (gałąź nerwu kulszowego) oraz tylna gałąź nerwu zasłonowego [4].

Całość wykonanej procedury warunkuje powstanie w okresie pooperacyjnym, bólu stopnia od umiarkowanego aż do ciężkiego. Niezmiernie istotne

jest skuteczne leczenie przeciwbólowe, które pozwala: skrócić czas pobytu w szpitalu, zmniejszyć koszty, podnieść satysfakcję pacjenta, umożliwić wczesną rehabilitację, ograniczyć ryzyko przejścia bólu ostrego w przewlekły [2].

## Metody leczenia bólu po zabiegu protezoplastyki stawu kolanowego

Jedną z możliwych opcji leczenia przeciwbólowego jest użycie cewnika zewnątrzoponowego, niewątpliwą zaletą tej metody jest możliwość wpływu na czas trwania analgezji, lecz ze względu na blokadę obu kończyn stanowi problem w procesie wczesnej rehabilitacji [5]. Ponadto rutynowe stosowanie profilaktyki przeciwzakrzepowej w okresie okołoperacyjnym komplikuje zastosowanie tej metody analgezji [6].

Stosowanie opioidowych leków przeciwbólowych obarczone jest ryzykiem działań niepożądanych, (depresja ośrodka oddechowego, nadmierna senność, zaparcia, świąd skóry) [7].

Alternatywną metodą analgezji po protezoplastyce stawu kolanowego jest blokada nerwu udowego w obrębie wierzchołka trójkąta udowego łącznie z blokadą w obrębie dystalnego odcinka kanału przywodzicieli.

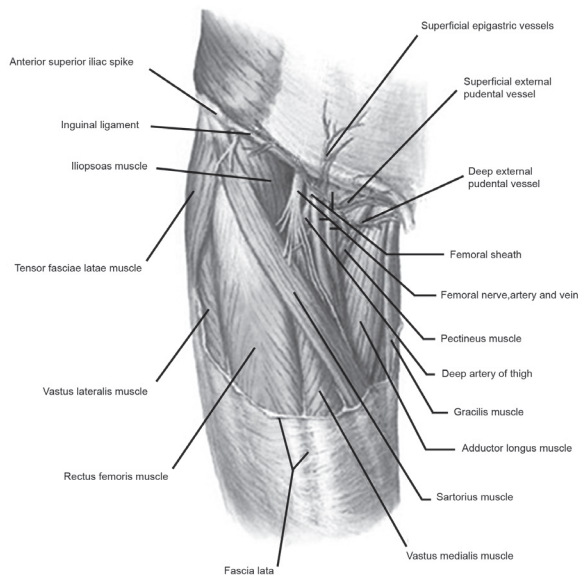
## Anestezja regionalna w protezoplastyce stawu kolanowego

Wykorzystując możliwość wizualizacji podaży leku miejscowo znieczulającego, można zdeponować lek, pod kontrolą ultrasonografii w bezpośredniej okolicy interesujących nas struktur nerwowych.

Środki miejscowo znieczulające uniemożliwiają przewodzenie impulsów czuciowych, hamując proces depolaryzacji błony komórkowej. Efekt ten wywierają blokując napięciowo zależne kanały sodowe i zatrzymując przepływ jonów sodu w poprzek błony komórkowej [8]. Stężenie podawanego leku miejscowo znieczulają-

cego ma także wpływ na charakter blokady (blokada ruchowa vs. czuciowa) [9].

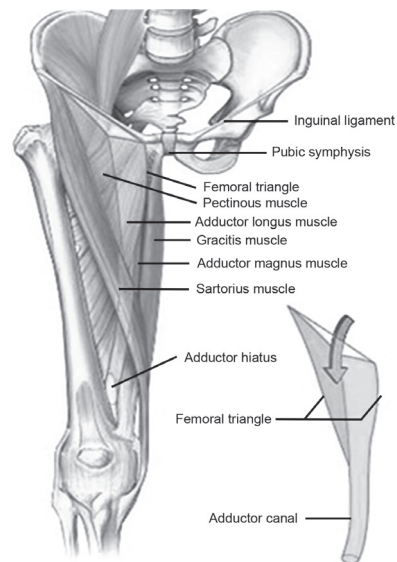
Trójkąt udowy to struktura anatomiczna odgraniczona od góry więzadłem pachwinowym, od strony bocznej brzegiem przyśrodkowym mięśnia krawieckiego od strony przyśrodkowej przyśrodkowym brzegiem mięśnia przywodziciela długiego. W miejscu przecięcia przyśrodkowego brzegu mięśnia krawieckiego i przywodziciela długiego znajduje się wierzchołek trójkąta udowego, który jednocześnie stanowi początek kanału przywodzicieli (rycina 1). W górnej części tuż poniżej więzadła pachwinowego nerw udowy stanowi jednorodną strukturę, zaś im bardziej kierujemy się w dół trójkąta, to oddzielają się kolejne gałęzie. Wniosek z tego jest taki, że im wyżej wykonamy blokadę w obrębie trójkąta udowego, tym zakres tej blokady będzie większy, obejmując swym zasięgiem także gałęzie do mięśnia czworogłowego uda, co oznacza doskonałą analgezję, ale w związku z tym daje także blokadę nerwów do mięśnia czworogłowego, co z kolei warunkuje problem podczas rehabilitacji (mięsień czworogłowy jest największym prostownikiem stawu kolanowego - zwiększone ryzyko upadków w przypadku jego blokady, utrudniona pionizacja i chodzenie) [10].



Rycina 1. Możliwości leczenia przeciwbólowego po zabiegu protezoplastyki stawu kolanowego  
Figure 1. Possibilities of pain treatment after knee replacement

Kanał przywodzicieli to struktura o długości 8-10 cm, jej początek to wspomniany wyżej wierzchołek trójkąta udowego, koniec zaś to rozwór przywodzicieli. Kanał przywodzicieli płynnie prowadzi do dołu podkolanowego (rycina 2).

Zawartość kanału przywodzicieli stanowią tętnica udowa, żyła udowa, nerw udowo-goleniowy, tylna gałąź nerwu zasłonowego.



Rycina 2. Możliwości leczenia bólu po zabiegach protezoplastyki stawu kolanowego  
Figure 2. Possibilities of pain treatment after knee replacement

W ostatnich badaniach kadawerowych udowodniono, że nerw do mięśnia obszernego przywodziciela oddziela się na wysokości wierzchołka trójkąta udowego nie wchodząc do kanału przywodzicieli, przebiegając w osobnej strukturze anatomicznej, powyżej przegrody obszerno-przyśrodkowej. Skutkiem tego blokada w obrębie kanału przywodzicieli, nie blokuje nerwu do mięśnia obszernego przyśrodkowego – stąd większe dolegliwości bólowe po zabiegu, ale jednocześnie lepsze możliwości rehabilitacji. Kanał przywodzicieli posiada komunikację z dołem podkolanowym, a stosunkowo dobra analgezja po blokadzie w obrębie kanału przywodzicieli wynika z możliwego przemieszczenia leku miejscowo znieczulającego w obręb dołu podkolanowego i towarzyszącej temu blokady nerwu piszczelowego (gałęzi nerwu kulszowego) łącznie z blokadą nerwu udowo-goleniowego oraz gałęzi tylnej nerwu zasłonowego [11,12].

Stosując zatem połączenie blokady w obrębie wierzchołka trójkąta udowego z blokadą w dystalnej części kanału przywodzicieli, możemy uzyskać optymalną analgezję zarówno przedniej, jak i tylnej powierzchni stawu kolanowego z oszczędzeniem nasilonej blokady ruchowej (możliwość wczesnej rehabilitacji) [13].

Jest wiele możliwych działań niepożądanych związanych ze stosowaniem anestezjologii regionalnej (mechaniczne uszkodzenie nerwów, wystąpienie zespołu ogólnoustrojowej toksyczności leków miejscowo znieczulających (LAST), nieadekwatny zakres analgezji w stosunku do zakresu zabiegu operacyjnego. Zastosowanie obrazowania ultrasonograficznego podczas wykonywania blokad, znacząco zmniejsza ryzyko wystąpienia ogólnoustrojowej toksyczności leków miejscowo znieczulających [14].

W ostatnim czasie spada popularność wykonywania blokad ciągłych z implantacją cewnika. Wg niektórych doniesień, nawet do 40% blokad ciągłych nie działa z powodu pierwotnej złej lokalizacji cewnika lub wtórnie, późniejszej jego dyslokacji. W obu przypadkach skutkiem jest nieadekwatna analgezja po zabiegu operacyjnym.

### **Analgezja multimodalna w protezoplastyce stawu kolanowego**

Analgezja multimodalna oznacza stosowanie kilku grup leków przeciwbólowych o różnych mechanizmach działania, tak by zmniejszyć dawkę podawanych leków, ograniczając możliwość wystąpienia działań niepożądanych, a jednocześnie wykorzystać ich potencjalne działanie synergistyczne [15]. Złotym standardem w leczeniu bólu po tego typu zabiegach pozostaje anestezja regionalna w połączeniu z dożylną podażą leków przeciwbólowych. Należy zwrócić jednak uwagę, że blokady nerwów obwodowych stanowią jeden z wielu elementów składowych anestezji multimodalnej, zaś użyte w monoterapii, będą niewystarczającym postępowaniem przeciwbólowym.

Począwszy od okresu przedoperacyjnego, w premedykacji należy rozważyć ograniczenie użycia leków z grupy benzodwuzepin, z uwagi na potencjał wywoływania przez nie zaburzeń poznawczych u pacjentów w wieku podeszłym, będących przeciwieństwem najliczniejszą grupą pacjentów kwalifikowanych do tego typu zabiegów operacyjnych [16]. W ich miejsce można zastosować gabapentoidy (np. gabapentyna, pregaba-

lina), a następnie przedłużyć ich stosowanie także na okres pooperacyjny.

Kolejnymi grupami leków stosowanych w leczeniu bólu pooperacyjnego przez zahamowanie powstawania mediatorów reakcji zapalnej (poprzez blokadę fosfolipazy oraz oraz cyklooksygenazy) są odpowiednio glikokortykosteroidy i niesteroidowe leki przeciwzapalne [13]. Oczywiście leki te nie są pozbawione działań niepożądanych, obawiamy się zwiększonego ryzyka krwawienia z przewodu pokarmowego, czy zaburzeń gojenia tkanki kostnej.

W przypadku skojarzenia NLPZ z paracetamolem i lub/metamizolem uzyskujemy addycyjny efekt przeciwbólowy [15].

Zastosowanie analgezji multimodalnej w grupie pacjentów kwalifikowanych do zabiegu protezoplastyki stawu kolanowego, z licznymi chorobami współistniejącymi, niejednokrotnie z nadwagą/otyłością, pozwala ograniczyć dawki leków opioidowych, co z kolei skutkuje zmniejszonym ryzykiem wystąpienia ich działań niepożądanych w tej obciążonej populacji [7].

### **Podsumowanie**

Ból jest tak samo ważnym parametrem życiowym jak ciśnienie tętnicze, tętno, temperatura, wymaga rzetelnych pomiarów, tak by można było wdrożyć optymalne jego leczenie. Poniżej przedstawiamy możliwą propozycję postępowania przeciwbólowego u pacjenta po zabiegu protezoplastyki stawu kolanowego.

#### **Okres przedoperacyjny**

- anestezja z wyprzedzeniem p.o: NLPZ (np. deksketoprofen 25 mg), paracetamol 500 mg, metamizol 500 mg
- pregabalina 75 mg/150 mg p.o w zależności od masy ciała
- deksametazon 0,1-0,2 mg/kg m.c. i.v.

#### **Śródoperacyjnie**

- blokada podpajęczynówkowa

#### **Pooperacyjnie**

- blokada w obrębie wierzchołka trójkąta udowego (np. 0,5% ropiwkaina 15 ml)
- blokada w obrębie dystalnego odcinka kanału przywodzicieli (np. 0,5% ropiwkaina 10 ml)
- pregabalina 75 mg/150 mg p.o przez 72 h, 1 x dziennie, proponowana pora podania: wieczór

- analgetyki doustne: NLPZ (np. deksketoprofen 25 mg co 8 h), paracetamol 500 mg co 6 h, metamizol 500 mg co 6 h [18]

- oksykodon 10 mg p.o co 12 h

Należy pamiętać jednak, że każdy pacjent wymaga indywidualnego podejścia do leczenia bólu, postępowanie zależy chociażby od możliwości współpracy z pacjentem, chorób współistniejących, leków, które zażywa.

Zastosowanie anestezji regionalnej stanowi jeden z elementów składowych analgezji multimodalnej, przynosi wymierne korzyści w postaci poprawy odległych skutków leczenia [19] zmniejsza ryzyko infekcji [20], śmiertelność [21]. Oczywiście zastosowanie tej metody niesie za sobą pewne ryzyko i ma swoje ograniczenia [22].

Źle leczony ból ostry, przejdzie w ból przewlekły, który prowadzi do zwiększonego ryzyka wystąpienia zdarzeń niepożądanych jak chociażby: zaburzenia depresyjne, zwiększone ryzyko powikłań w układzie sercowo-naczyniowym, oddechowym) [15].

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Michał Domagała

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Wojewódzki Szpital Zespolony, Kielce

ul. Grunwaldzka 45; 25-736 Kielce

☎ (+48 41) 349 69 11

✉ larsen1@tlen.pl

## Piśmiennictwo/References

1. Nemes Sz, Rolfson O, Dahl A, Garellick G, Sundberg M, Kärrholm J, et al. Historical view and future demand for knee arthroplasty in Sweden. *Acta Orthop*. 2015 Aug; 86(4):426-31.
2. Bendtsen TF, Moriggl B, Chan V, Børglum J. The optimal analgesic block for total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41:711-9.
3. Kopp S, Børglum J, Buvanendran A, Horlocker T, Ilfeld B, Rawal N. Anesthesia and analgesia practice pathway options for total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(6):683-97.
4. Tran DQ, Salinas FV, Benzon HT, Neal JM. Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med*. 2019;44:143-80.
5. Rawal N. Epidural Technique for Postoperative Pain: Gold Standard No More? *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37:310-7.
6. Horlocker T, Vandermeulen E, Kopp S, Gogarten W, Leffert L. Regional Anesthesia in the Patient Receiving Antithrombotic or Thrombolytic Therapy. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43:263-309.
7. Kamdar V, Hoftman N, Rahman S, Cannesson S. Opioid-Free Analgesia in the Era of Enhanced Recovery After Surgery and the Surgical Home: Implications for Postoperative Outcomes and Population Health. *Anesth Analg*. 2017;125(4):1089-91.
8. Adamski M, Kowalski G, Olczak B, Wiczerowska-Tobis K. Leki miejscowo znieczulające wczoraj i dziś. *Local anaesthetics past and present*. *Anest Ratow*. 2015;9:433-49.
9. Johnston DF, Sondekoppam RV, Giffin R, Litchfield R, Ganapathy S. Determination of ED50 and ED95 of 0.5% Ropivacaine in Adductor Canal Block to Produce Quadriceps Weakness: A Dose-Finding Study. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42:731-6.
10. Tran J, Peng PW, Lam K, et al. Anatomical Study of the Innervation of Anterior Knee Joint Capsule: Implication for Image-Guided Intervention. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43:407-14.
11. Runge C, Moriggl B, Børglum J, Bendtsen TF. The Spread of Ultrasound-Guided Injectate From the Adductor Canal to the Genicular Branch of the Posterior Obturator Nerve and the Popliteal Plexus: A Cadaveric Study. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42:725-30.
12. Johnston DF, Black ND, Cowden R, Turbitt L, Taylor S. Spread of dye injectate in the distal femoral triangle versus the distal adductor canal: a cadaveric study. *Reg Anesth Pain Med*. 2019;44:39-45.
13. Tran J, Peng PWH, Gofeld M, Chan V, Agur AMR. Anatomical study of the innervation of posterior knee joint capsule: implication for image-guided intervention. *Reg Anesth Pain Med*. 2019;44:234-8.
14. Gola W, Domagała M, Cugowski A, Zając M, Czuczwar M. Ogólnoustrojowa toksyczność leków miejscowo znieczulających (LAST) – aktualny stan wiedzy. *Anest Ratow*. 2018;12:327-33.
15. Misiołek H, Zajączkowska R, Daszkiewicz A, Woron J, Dobrogowski J, Wordliczek J, et al. Postępowanie w bólu pooperacyjnym 2018 – stanowisko Sekcji Znieczulenia Regionalnego i Terapii Bólu Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Polskiego Towarzystwa Znieczulenia Regionalnego i Leczenia Bólu, Polskiego Towarzystwa Badania Bólu oraz Konsultanta Krajowego w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii. *Anaesth Intens Ther*. 2018;50(3):173-99.
16. Sung-wan K, Nari K, Jaeseok K, Kye-Min K, and Sangseok L. Risk factors for postoperative delirium following total knee arthroplasty

- in elderly patients. *Anesth Pain Med.* 2018;13:143-8.
17. Fillingham YA, Ramkumar DB, Jevsevar DS, Yates AJ, Bini SA, Clarke HD, et al. Tranexamic acid in total joint arthroplasty: the endorsed clinical practice guides of the American Association of Hip and Knee Surgeons, American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, American Academy of Orthopaedic Surgeons, Hip Society, and Knee Society. *Reg Anesth Pain Med.* 2019;44:7-11.
  18. Stundner O, Poeran J, Ladenhauf HN, Berger MM, Levy SB, Zubizarreta N, et al. Effectiveness of intravenous acetaminophen for postoperative pain management in hip and knee arthroplasties: a population-based study. *Reg Anesth Pain Med.* 2019;44:565-72.
  19. Memtsoudis SG, Sun X, Chiu YL, Stundner O, Liu SS, Banerjee S, et al. Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *Anesthesiology.* 2013;118:1046-58.
  20. Stundner O, Chiu YL, Sun X, Mazumdar M, Fleischut P, Poultsides L, et al. Comparative perioperative outcomes associated with neuraxial versus general anesthesia for simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med.* 2012;37:638-44.
  21. Perlas A, Chan VW, Beattie S. Anesthesia technique and mortality after total hip or knee arthroplasty: a retrospective, propensity score-matched cohort study. *Anesthesiology.* 2016;125:724-31.
  22. Joshi G, Gandhi K, Shah N, Gadsden J, Corman SL. Peripheral nerve blocks in the management of postoperative pain: challenges and opportunities. *J Clin Anesth.* 2016;35:524-9.
  23. Borys M, Zyzak K, Hanych A, Domagała M, Gałkin P, Gałaszkiwicz K, et al. Survey of postoperative pain control in different types of hospitals: a multicenter observational study. *BMC Anesthesiol.* 2018;18(1):83.
  24. Buvanendran A, Fiala J, Patel KA, Golden AD, Moric M, Kroin JS. The Incidence and Severity of Postoperative Pain following Inpatient Surgery. *Pain Med.* 2015;16(12):2277-83.