

Artur GADEK  
Henryk LISZKA

## Wyprzedzające znieczulenie miejscowe w operacjach palucha koślawego w trybie ambulatoryjnym

Preemptive local anesthetic infiltration in hallux valgus one-day surgery

Oddział Kliniczny Ortopedii i Rehabilitacji  
Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie  
Ordynator:  
Dr med. Artur Gądek

### Dodatkowe słowa kluczowe:

znieczulenie wyprzedzające  
paluch koślawy  
chirurgia jednego dnia  
miejscowe znieczulenie

### Additional key words:

preemptive analgesia  
hallux valgus  
one-day surgery  
local anesthetic infiltration

**Wstęp:** Zabieg korekcji deformacji koślawej palucha wiąże się ze znacznym bólem pooperacyjnym. Znieczulenie podpajęczynówkowe, ogólne jak również bloki obwodowe są z powodzeniem wykorzystywane w chirurgii stopy. Celem badania było określenie wpływu przedoperacyjnej infiltracji środkiem miejscowo znieczulającym na ból pooperacyjny i potrzebę przyjmowania środków przeciwbólowych po zabiegu korekcji deformacji koślawej palucha.

**Materiał i Metody:** U 134 pacjentów wykonano osteotomię podgłową I kości śródstopia małoinwazyjną metodą Mitchell-Kramer lub zmodyfikowanym sposobem chevron. Po znieczuleniu ogólnym i 15 minut przed wykonaniem nacięcia skóry, każdy pacjent losowo otrzymał iniekcję 7 ml mieszaniny środków znieczulających miejscowo (4 ml 0,25% bupiwakainy oraz 3 ml 2% lidokainy) lub tę samą ilość soli fizjologicznej. Zarówno pacjent jak i chirurg nie znali składu wstrzykiwanego roztworu. Zabiegi wykonywano w trybie chirurgii jednego dnia, wypis do domu następował po około 2 godzinach obserwacji. W trakcie obserwacji każdy pacjent otrzymał dożylnie 1000 mg paracetamolu. Po 2, 4, 8, 12, 16, 24 oraz 72 godzinach od zwolnienia opaski uciskowej badano poziom bólu za pomocą wizualnej skali analogowej (VAS). Odnotowano także użycie dodatkowych środków przeciwbólowych oraz efekty uboczne.

**Wyniki:** Wyprzedzające znieczulenie miejscowe znacząco zmniejszyło poziom bólu podczas pierwszych 24 godzin po zabiegu operacyjnym. U żadnego z pacjentów z grupy badanej nie podano dożylnie 100 mg ketoprofenu, w celu doraźnej redukcji bólu podczas pierwszych 2 godzin po zwolnieniu opaski uciskowej, co okazało się konieczne u 38 pacjentów z grupy kontrolnej. Podczas pierwszych 24 godzin odnotowaliśmy znaczący spadek użycia 1000 mg paracetamolu oraz 100 mg ketoprofenu doustnie w grupie pacjentów którzy otrzymali wyprzedzające znieczulenie miejscowe.

**Background:** The surgical treatment of hallux valgus deformity is connected with significant postoperative pain. Spinal and general anesthesia as well as peripheral blocks are successfully used in foot surgery. The purpose of this study was to evaluate the influence of local anesthetic infiltration before hallux valgus one-day surgery on postoperative pain and the need for analgesics.

**Material and Methods:** 134 patients underwent chevron or miniinvasive Mitchell-Kramer osteotomy of the first distal metatarsal. After general anesthesia each patient randomly received an infiltration of 7ml of local anesthetic (4 ml of 0.25% bupivacaine and 3 ml of 2% lidocaine) or the same amount of normal saline 15 minutes before the skin incision. Both the patient and the surgeon were blinded. The patient was discharged after approximately 2 hours of observation. 2, 4, 8, 12, 16, 24 and 72 hours after the release of the tourniquet the level of pain was assessed by the visual analogue scale (VAS). Rescue analgesia, side effects and the use of painkillers were noted.

**Results:** Preemptive local anesthetic infiltration significantly decreased pain during the first 24 hours after the surgery. None of the patients from the injected group and 38 from the placebo group received 100 mg of ketoprofen intravenously for rescue analgesia in the first 2 hours after the release of the tourniquet. During the first 24 hours we noted significantly decreased use of 1000 mg of paracetamol and 100 mg of ketoprofen orally in the injected group. No systemic adverse effects were noted. One patient from placebo group had allergic rush after use of 100 mg ketoprofen.

**Conclusions:** Preemptive local anesthetic infiltration in one-day hallux valgus surgery significantly decreases postoperative pain. It is safe, efficient and allows fast discharge.

Adres do korespondencji:  
Dr n. med. Artur Gądek  
ul. Kopernika 21 31-501 Kraków  
tel.: +48 12 4248200  
fax: +48 12 4213456  
e-mail: drartur@gazeta.pl

we. Nie zaobserwowaliśmy działania ubocznego roztworu środków znieczulających miejscowo. Jeden pacjent z grupy placebo rozwinął alergiczną wysypkę po użyciu 100 mg ketoprofenu.

**Wnioski:** Wyprzedzające znieczulenie miejscowe znacząco zmniejsza poziom bólu pooperacyjnego w operacjach palucha koślawego w trybie chirurgii jednego dnia. Jest to metoda bezpieczna, skuteczna i w porównaniu do zabiegów wykonywanych w znieczuleniu podpajęczynówkowym pozwala na szybki wypis pacjenta do domu.

#### Wstęp

Operacja palucha koślawego jest związana ze znacznym bólem pooperacyjnym. Wiele technik znieczulania jest używanych w celu zmniejszenia pooperacyjnych dolegliwości bólowych po operacjach ortopedycznych. Regionalne znieczulenie jest metodą skuteczną i bezpieczną [1,2]. Iniekcja roztworem ze środków znieczulających miejscowo i środków przeciwbólowych jest szeroko używana po alloplastyce stawu kolanowego i biodrowego [3,4] jak również po operacjach palucha koślawego [5]. Znieczulenie multimodalne jest wysoce skuteczne i redukuje efekty uboczne leków poprzez zmniejszenie używanych dawek [3,6,7]. Znieczulenie ogólne zapewnia pacjentowi znakomity komfort podczas zabiegu, jednak nie zapewnia pooperacyjnej redukcji bólu.

Ból pooperacyjny wynika ze współwystępowania wielu czynników takich jak: impulsy generowane przez uszkodzone włókna nerwowe unerwiające okolicę cięcia skórno, mediatory zapalne, takie jak cytokiny, prostaglandyny, endotelina-1, czynnik wzrostu nerwów. Poziom tych mediatorów wzrasta w obrębie pola operacyjnego. Powoduje to nadwrażliwość włókien nerwowych transmitujących sygnały bólowe w obrębie rdzenia kręgowego, co prowadzi do wzrostu ich odpowiedzi na szkodliwe bodźce, a dodatkowo może również zainicjować ich odpowiedź na bodźce nie-bólowe [8]. Lokalne znieczulenie użyte przed operacją wpływa na wszystkie ze wspomnianych trzech składowych [9-11]. Znieczulenie wyprzedzające zapobiega pooperacyjnej nadwrażliwości [8]. Jest używane także podczas zabiegów uwolnienia zespołu cieśni kanału nadgarstka [12], dyscektomii lędźwiowej [8] znacząco redukując ból pooperacyjny. Dobre rezultaty znieczulenia wyprzedzającego zauważalne są również w operacjach palucha koślawego [13]. Zapewnia ono znaczącą redukcję bólu pooperacyjnego oraz efektów ubocznych leków. Zastosowanie znieczulenia podpajęczynówkowego przedłuża pobyt pacjenta w szpitalu do dnia następnego [13].

#### Cel pracy

Celem badania było określenie wpływu przedoperacyjnej infiltracji środkiem miejscowo znieczulającym na ból pooperacyjny i potrzebę przyjmowania środków przeciwbólowych po korekcy operacyjnej deformacji koślawej palucha wykonywanej w trybie jednego dnia w znieczuleniu ogólnym.

#### Materiały i metody

Pomiędzy styczniem 2009 i grudniem 2013 wykonaliśmy 134 jednostronnych zabiegów korekcji palucha koślawego. Do zabiegu kwalifikowaliśmy pacjentów z

łagodną lub umiarkowaną deformacją koślawą palucha. Głównym wskazaniem do operacji był ból oraz trudności z doбором obuwia. Z badania wykluczono pacjentów stosujących środki przeciwbólowe 10 dni przed operacją, z cukrzycą, uczulonych na środki znieczulenia miejscowego oraz z miazdzącą obwodową. Po znieczuleniu ogólnym i na 15 minut przed cięciem skórno, pacjenci otrzymywali losowo roztwór 7 ml środków miejscowo znieczulających (4 ml 0,25% bupiwakainy oraz 3 ml 2% lidokainy) lub taką samą ilość soli fizjologicznej. Iniekcje były wykonywane w linii cięcia skórno aż do okostnej, łącznie z torebką przyśrodkową oraz około 2ml bezpośrednio do stawu śródstopno-palcowego pierwszego (MTP 1). Zarówno pacjent jak i chirurg nie znali składu wstrzykiwanego roztworu. Skład roztworu iniekcyjnego był znany wyłącznie instrumentariuszce. Po napełnieniu powietrzem opaski uciskowej wykonaliśmy korekcję palucha koślawego zmodyfikowaną metodą chevron lub małoinwazyjnym sposobem Mitchell-Kramer [14,15] zależnie od preferencji chirurga. Średnia długość cięcia skórno wynosiła 5,3 cm w zabiegu chevron oraz 1,4 cm w Mitchell-Kramer. Z dostępu przyśrodkowego wykonywaliśmy zmodyfikowaną procedurę „long chevron” z bocznym uwolnieniem tkanek miękkich stawu MTP I i stabilizacją śrubą lub małoinwazyjną osteotomią podgłową I kości śródstopia Mitchell-Kramer z przeskórną stabilizacją drutem Kirschnera [14,15]. Po zakończeniu operacji i uwolnieniu opaski uciskowej, zakładaliśmy opatrunek elastyczny, a następnie anestezjolog wybudzał pacjenta. Nie używaliśmy pooperacyjnego unieruchomienia w opatrunku gipsowym. Stosowaliśmy but odciążający przednią część stopy oraz natychmiastowe obciążanie kończyny. Do czasu wypisu ze szpitala każdy pacjent otrzymywał dożylnie 1000 mg

paracetamolu oraz doraźnie przeciwbólowo 100 mg ketoprofenu w razie potrzeby. Po około 2 godzinach obserwacji i zaopatrzeniu w but odciążający przodostopie pacjent był wypisywany do domu. Każdy pacjent otrzymywał receptę na 1000 mg paracetamolu oraz 100 mg ketoprofenu doustnie. W celu zmierzenia pooperacyjnego nasilenia bólu używaliśmy wizualnej skali analogowej (VAS) (0 punktów - oznacza brak bólu, 10 punktów - ból nie do zniesienia). 2 godziny po zwolnieniu opaski uciskowej asystent nie znający wyników randomizacji zbierał dane oraz instruował pacjenta jak wypełnić protokół ze skalą nasilenia bólu VAS, użytymi środkami przeciwbólowymi oraz działaniami niepożądanymi w 4, 8, 12, 16, 24, 48 godzinie po operacji. W trzeciej dobie po operacji zbierano pełne dane podczas wizyty ambulatoryjnej. Średni wiek pacjentów wynosił 43,2 lat (od 24 do 66), a 81% pacjentów stanowiły kobiety. Zarówno w grupie otrzymującej środek znieczulający miejscowo jak i w grupie placebo nie zaobserwowaliśmy znamienych statystycznych różnic odnośnie średniego wieku pacjentów, indeksu masy ciała (BMI), wzrostu, przed- i pooperacyjnego pomiaru kąta koślawości palucha (HVA) i kąta intermetatarsalnego (IMA) oraz czasu założenia opaski uciskowej (Tab. 1). Trzech pacjentów odmówiło udziału w badaniu a pięciu innych nie wypełniło protokołu, co było powodem wyłączenia ich z badania.

**Bibl. Jag.**

#### Wyniki

Zaobserwowano znaczne zmniejszenie nasilenia bólu pooperacyjnego mierzzonego za pomocą skali VAS w grupie pacjentów którzy otrzymali roztwór środków znieczulających miejscowo w porównaniu z grupą kontrolną podczas pierwszych 24 godzin od zwolnienia opaski uciskowej (Tab. II). Największą różnicę zaobserwowano po

**Tabela I**  
Dane radiologiczne i kliniczne.  
Radiological and clinical data.

	Grupa badana (n=63)	Grupa kontrolna (n=63)	p
Wiek (lata)	48,3±24,5	45,6±20,1	0,712
Wzrost (cm)	163,1±8,5	161,8 ± 7,5	0,637
Waga (kg)	58,3 ± 10,5	55,9 ± 11,1	0,445
Indeks masy ciała (BMI) (kg/m <sup>2</sup> )	23,4 ± 3,1	22,8 ± 4,1	0,872
Przedoperacyjny kąt koślawości palucha (°)	25,3 ± 7,4	26,3 ± 5,8	0,673
Przedoperacyjny kąt intermetatarsalny (°)	13,9 ± 2,1	14,3 ± 1,9	0,752
Pooperacyjny kąt koślawości palucha (°)	13,0 ± 2,9	12,5 ± 3,1	0,578
Pooperacyjny kąt intermetatarsalny (°)	9,7 ± 1,0	9,3 ± 1,2	0,752
Czas zacisku opaski uciskowej (minuty)	45 ± 7	47 ± 5	0,453

2 godzinach (2,5 wobec 6,1;  $p < 0,05$ ) a najmniejszą 3 dni (1,6 wobec 2,0;  $p > 0,05$ ) po zabiegu (Tab. II). Nie stwierdzono różnicy znamiennej statystycznie w 48 i 72 godzinie od zwolnienia opaski uciskowej. Przed wypisem ze szpitala u żadnego z pacjentów, u których zastosowano wyprzedzające znieczulenie miejscowe, nie stwierdzono konieczności podania dożylnie 100 mg ketoprofenu w celu doraźnego zmniejszenia silnych dolegliwości bólowych. Okazało się to niezbędne u 38 chorych z grupy kontrolnej (co stanowi 60%). Ponadto zaobserwowano znaczące ograniczenie stosowania 1000 mg paracetamolu doustnie w okresie pierwszych 24 godzin po operacji w grupie badanej w stosunku do grupy kontrolnej (Tab. III). Tylko kilku pacjentów z grupy badanej użyło 100 mg ketoprofenu doustnie. W grupie kontrolnej konieczne to było znacznie częściej (Tab. IV). U dwóch pacjentów po małoinwazyjnej procedurze Mitchell-Kramer musieliśmy wcześniej usunąć drut Kirschnera z powodu objawów powierzchownej infekcji. Po doustnej antybiotykoterapii i zabezpieczeniu korekcji opatrunkiem elastycznym uzyskaliśmy zrost kostny i dobry kliniczny wynik końcowy. Nie zaobserwowaliśmy uszkodzenia nerwu skórno-grzbietowo-przyśrodkowego zarówno w metodzie chevron jak i w małoinwazyjnej procedurze Mitchell-Kramer. Jeden pacjent z grupy kontrolnej rozwinął wysypkę alergiczną po zastosowaniu 100 mg ketoprofenu. Nie zaobserwowaliśmy niepokoju, nudności, wymiotów, senności, zaburzeń oddychania, arytmii, hipotensji oraz innych działań ubocznych zastosowanych leków w obu grupach.

## Dyskusja

Infiltracja środkiem znieczulającym miejscowo (np. bupiwakaina) miejsca planowanego cięcia chirurgicznego oraz głębszych warstw pola operacyjnego może hamować tworzenie i rozprzestrzenianie się mediatorów zapalnych indukowanych urazem [9]. Proces ten może częściowo wynikać z faktu hamowania transdukcji i uwrażliwienia nocycceptorów przez konkretne środki znieczulenia miejscowego. Na przykład bupiwakaina i ametokaina wykazały blokowanie kanałów TRPV-1, które odgrywają kluczową rolę w rozwoju hiperalgezji po urazie lub w stanie zapalnym [9]. Środki znieczulające miejscowo mogą również hamować odpowiedź zapalną poprzez bezpośrednią supresję niektórych faz zapalenia, takich jak migracja i aktywacja neutrofilii. Ponadto mogą one blokować niektóre ścieżki neuronalne aktywowane przez białko kinazy C oraz białkowe receptory G [10]. Cytokiny produkowane przez komórki systemu odpornościowego mogą oddziaływać na różne etapy odpowiedzi zapalnej. Lidokaina i bupiwakaina zależnie od dawki hamują uwalnianie przez aktywowane ludzkie monocyty interleukiny 1 (IL-1). W przypadku niektórych środków znieczulających miejscowo (lidokaina, bupiwakaina, ametokaina) wykazano także zależne od dawki hamowanie spontanicznej sekrecji interleukiny 8 (IL-8) i interleukiny 1b (IL-1b) jak również ich indukowanie przez czynnik martwicy nowotworów alfa (TNF-alfa) [11]. Dane te potwierdzają, że środki

Tabela II

Nasilenie bólu pooperacyjnego mierzone za pomocą skali VAS w grupie badanej i kontrolnej. Postoperative pain intensity measured by VAS in injected and placebo group.

Czas od zwolnienia opaski uciskowej	Grupa badana (n=63)	Grupa kontrolna (n=63)	p
2 godziny	2,5 ± 0,5	6,1 ± 2,1	<0,05
4 godziny	2,0 ± 0,8	5,7 ± 1,8	<0,05
8 godzin	2,3 ± 1,1	5,3 ± 2,1	<0,05
12 godzin	2,2 ± 0,5	5,2 ± 1,1	<0,05
16 godzin	1,9 ± 0,6	4,9 ± 0,9	<0,05
24 godziny	1,8 ± 0,9	3,7 ± 0,5	<0,05
48 godzin	2,0 ± 0,8	2,4 ± 0,8	>0,05
3 dni	1,6 ± 0,5	2,0 ± 0,7	>0,05

Tabela III

Pooperacyjne użycie 1000 mg paracetamolu. Postoperative use of 1000 mg of paracetamol.

Czas od zwolnienia opaski uciskowej	Grupa badana	Grupa kontrolna	p
4 godzin	2	26	<0,05
8 godzin	5	35	<0,05
12 godzin	6	20	<0,05
16 godzin	10	30	<0,05
24 godziny	12	25	<0,05
48 godzin	13	16	>0,05
3 dni	10	12	>0,05

Tabela IV

Pooperacyjne użycie 100 mg ketoprofenu. Postoperative use of 100 mg of ketoprofen.

Czas od zwolnienia opaski uciskowej	Grupa badana	Grupa kontrolna	p
4 godzin	0	15	<0,05
8 godzin	1	17	<0,05
12 godzin	3	12	<0,05
16 godzin	3	14	<0,05
24 godziny	4	12	<0,05
48 godzin	0	6	<0,05
3 dni	0	4	<0,05

znieczulające miejscowo ograniczają rozwój procesu zapalnego w obrębie pola operacyjnego, co skutkuje zahamowaniem zarówno obwodowej jak i centralnej sensytyzacji systemu nerwowego. W świetle powyższych rozważań wydaje się, że stosowanie wyprzedzającej (tzn. przed operacją) infiltracji tkanek środkiem znieczulającym miejscowo (np. bupiwakainą) pola planowego zabiegu operacyjnego jest zasadne. Jest to metoda szeroko stosowana w chirurgii ogólnej, otolaryngologii, ginekologii oraz neurochirurgii. Miejscowe znieczulenie wyprzedzające z użyciem bupiwakainy redukuje ból, nudności, wymioty i użycie opioidów w pierwszych 24 godzinach po operacji przepukliny pachwinowej w znieczuleniu podpajęczynówkowym [16]. Te same korzystne efekty były badane u kobiet poddanych zabiegowi cięcia cesarskiego [17]. Znieczulenie wyprzedzające lidokainą jest skuteczną me-

todą redukcji bólu w pierwszych godzinach po zabiegu histerektomii [18]. Metaanaliza wpływu wyprzedzającego znieczulenia miejscowego na ból po operacji laparoskopii wykazała zmniejszony ból pooperacyjny w porównaniu z grupą kontrolną i grupą w której zastosowano pooperacyjną infiltrację środkiem znieczulającym [19]. Ponadto znieczulenie wyprzedzające rany z użyciem samej lewobupiwakainy jak i w połączeniu z metyloprednizolonem zapewnia efektywną kontrolę bólu i redukcję dawek opiatów po jednostronnej discektomii lędźwiowej [20].

Korzystny efekt miejscowego znieczulenia wyprzedzającego był również obserwowany w ortopedii. Iniekcje roztworem długodziałającego środka znieczulającego miejscowo przed cięciem skórnym zapewnia dobrą analgezję i redukcję bólu pooperacyjnego po uwolnieniu kanału nadgarstka [12]. Iniekcja dostawowa bupiwakainy redukuje

ból i stosowanie opioidów po zabiegu całkowitej endoprotezoplastyki stawu kolannowego [21]. Wewnątrztorebkowa infiltracja bupiwakainy redukowała ból do 12 godzin po korekcji palucha koślawego metodą Kellera [22,23]. Doskonały efekt przeciwbólowy wyprzedzającego znieczulenia miejscowego obserwowany jest zarówno w tradycyjnych jak i małoinwazyjnych metodach operacyjnych palucha koślawego [13]. Skuteczność wyprzedzającego znieczulenia miejscowego wydaje się być w większym stopniu zależna od blokady głębokich niż powierzchniowych nocy receptorów [13]. Zablokowanie bólowych zakończeń nerwowych i receptorów w głębokich tkankach, takich jak torebka stawowa, może być odpowiedzialne za zmniejszenie ich pooperacyjnej hipersensytyzacji [24,25]. Blokada poprzedzająca operację zapobiega powstaniu błędnego koła, które może być przyczyną bólu neuropatycznego.

W naszym badaniu wyprzedzające znieczulenie miejscowe znacząco zmniejszyło ból podczas pierwszych 24 godzin po zwolnieniu opaski uciskowej. Brak statystycznej różnicy w 48 i 72 godzinie po operacji wynika z zmniejszającego się w przeciągu czasu poziomu bólu w grupie kontrolnej. Intensywność bólu mierzona przy pomocy skali VAS w grupie badanej była bardzo niska przez cały czas po operacji, co zapewniło znakomity komfort chorym i pozwoliło na zmniejszenie użycia doustnych środków przeciwbólowych. Dostrzegamy w tym potencjalne korzyści w postaci redukcji kosztów oraz ryzyka powikłań związanych ze stosowaniem niesteroidowych leków przeciwzapalnych. W naszej opinii pewną niedogodnością stosowania wyprzedzającego znieczulenia miejscowego jest ryzyko jatrogennego uszkodzenia naczyń i nerwów w trakcie wykonania dostępu operacyjnego, wynikające z obrzęku tkanek spowodowanego infiltracją.

#### Wnioski

Wyprzedzające znieczulenie miejscowe przed nacięciem skóry znacząco zmniejsza ból po operacji palucha koślawego przy zastosowaniu znieczulenia ogólnego.

Wyprzedzające infiltracja miejsca operowanego roztworem środków znieczulających redukuje ilość zużywanych środków przeciwbólowych i nie wykazuje istotnych efektów ubocznych.

Metoda pozwala na wykonanie operacji korekcji palucha koślawego w trybie jednego dnia przy zapewnieniu odpowiedniej analgezji pooperacyjnej.

#### Piśmiennictwo

1. Adam F, Pelle-Lancien E, Bauer T, Solignac N, Sessler DI. et al: Anesthesia and postoperative analgesia after percutaneous hallux valgus repair in ambulatory patients. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2012; 31: 265-268.
2. Singelyn FJ: Single-injection application for foot and ankle surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2002; 16: 247-254.
3. Busch CA, Shore BJ, Bhandari R, Ganapathy S, MacDonald SJ. et al: Efficacy of periarticular multimodal drug injection in total knee arthroplasty. A randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88: 959-963.
4. Lombardi AV Jr, Berend KR, Mallory TH, Dodds KL, Adams JB: Soft tissue and intra-articular injection of bupivacaine, epinephrine and morphine has a beneficial effect after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 428: 125-130.
5. Kim BS, Shim DS, Lee JW, Han SH, Ko YK et al: Comparison of multi-drug injection versus placebo after hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int.* 2011; 32: 856.
6. Grosser DM, Herr MJ, Claridge RJ, Barker LG: Preoperative lateral popliteal nerve block for intraoperative and postoperative pain control in elective foot and ankle surgery: a prospective analysis. *Foot Ankle Int.* 2007; 28: 1271-1275.
7. Samuel R, Sloan A, Patel K, Aglan M, Zubairy A: The efficacy of combined popliteal and ankle blocks in forefoot surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90: 1443-1446.
8. Strichartz GR: Novel ideas of local anaesthetic actions on various ion channels to ameliorate postoperative pain. *Brit J Anaesth.* 2008; 101: 45-47.
9. Komai H, McDowell TS: Differential effects of bupivacaine and tetracaine on capsaicin-induced currents in dorsal root ganglion neurons. *Neurosci Lett.* 2005; 380: 21-25.
10. Li YM, Wingrove DE, Too HP, Mamerakis M, Stimson ER. et al: Local anesthetics inhibit substance P binding and evoked increases in intracellular Ca<sup>2+</sup>. *Anesthesiology* 1995; 82: 166-173.
11. Sinclair R, Eriksson AS, Gretzer C, Cassuto J, Thomsen P: Inhibitory effects of amide local anesthetics on stimulus-induced human leukocyte metabolic activation, LTB<sub>4</sub> release and IL-1 secretion in vitro. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1993; 37: 159-165.
12. Chan ZH, Balakrishnan V, McDonald A: Short versus long-acting local anaesthetic in open carpal tunnel release: which provides better preemptive analgesia in the first 24 hours? *Hand Surg.* 2013; 18: 45-47.
13. Gądek A, Liszka H, Wordliczek J: Postoperative pain and preemptive local anesthetic infiltration in hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int.* 2014; Oct 6.
14. Gądek A, Liszka H: Mini-invasive Mitchell-Kramer method in the operative treatment of hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int.* 2013; 34: 865-869.
15. Gądek A, Liszka H: Miniinvasive Mitchell-Kramer method in the operative treatment of the hallux valgus deformity-preliminary report. *Przeegl Lek.* 2010; 67: 1258-1261.
16. Nesioonpour Sh, Akhondzadeh R, Pipelzadeh MR, Rezaee S, Nazaree E. et al: The effect of preemptive analgesia with bupivacaine on postoperative pain of inguinal hernia repair under spinal anesthesia: a randomized clinical trial. *Hernia* 2013; 17: 465-470.
17. Bamigboye AA, Justus HG: Ropivacaine abdominal wound infiltration and peritoneal spraying at cesarean delivery for preemptive analgesia. *Int J Gynaecol Obstet.* 2008; 102: 160-164.
18. Lowenstein L, Zimmer EZ, Deutsch M, Paz Y, Yaniv D. et al: Preoperative analgesia with local lidocaine infiltration for abdominal hysterectomy pain management. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2008; 136: 239-242.
19. Coughlin SM, Karanicolas PJ, Emmerton-Coughlin HM, Kanbur B, Kanbur S. et al: Better late than never? Impact of local analgesia timing on postoperative pain in laparoscopic surgery: a systematic review and metaanalysis. *Surg Endosc.* 2010; 24: 3167-3176.
20. Gurbet A, Bekar A, Bilgin H, Korfali G, Yilmazlar S. et al: Pre-emptive infiltration of levobupivacaine is superior to at-closure administration in lumbar laminectomy patients. *Eur Spine J.* 2008; 17: 1237-1241.
21. Goyal N, McKenzie J, Sharkey PF, Parvizi J, Hozack WJ. et al: The 2012 Chitranjan Ranawat award: intraarticular analgesia after TKA reduces pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled, prospective study. *Clin Orthop Relat Res.* 2013; 471: 64-75.
22. Dinley J, Dickson RA: The control of pain after Keller's operations by the instillation of local anaesthetic before closure. A prospective controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 1976; 58: 356-358.
23. Porter KM, Davies J: The control of pain after Keller's procedure - a controlled double blind prospective trial with local anaesthetic and placebo. *Ann R Coll Surg Engl.* 1985; 67: 293-294.
24. Gottschalk A, Smith DS: New concepts in acute pain therapy: preemptive analgesia. *Am Fam Physician.* 2001; 63: 1979-1984.
25. Frerichs JA, Janis LR: Preemptive analgesia in foot and ankle surgery. *Clin Podiatr Med Surg.* 2003; 20: 237-256.