7. STRESZCZENIE

Ortopedia w ciągu ostatnich 30 lat przeszła bardzo dynamiczny rozwój. W wielu ośrodkach wykonuje się zabiegi protezoplastyki stawów biodrowych i kolanowych. Mimo stosowania najnowocześniejszej techniki operacyjnej zabiegi te wiążą się ze znaczną traumatyzacją tkanek i silnymi dolegliwościami bólowymi w okresie pooperacyjnym. Dlatego też jednym z podstawowych celów w terapii takich chorych jest zapewnienie właściwej analgezji pooperacyjnej, co w znaczący sposób wpływa na funkcjonowanie operowanego stawu i całościowy efekt leczenia. W łagodzeniu bólu po zabiegach w obrębie kończyny dolnej najczęściej stosowane są znieczulenie zewnątrzoponowe i blokady nerwów obwodowych.

Przeprowadzono wiele badań nad wykorzystaniem leków, które mogłyby poprawić skuteczność blokad nerwów obwodowych, jednocześnie nie zwiększając ryzyka wystąpienia objawów ubocznych. Jedną z takich substancji jest buprenorfina, która jest stosowana w analgezji regionalnej jako adiuwant środków znieczulających miejscowo.

Celem pracy była:

1. Ocena wpływu buprenorfiny, jako leku stosowanego łącznie z bupiwakainą, w izolowanej blokadzie nerwu udowego u pacjentów poddanych zabiegowi pierwotnej endoprotezoplastyki stawu kolanowego na czas trwania blokady oraz na nasilenie bólu w okresie pooperacyjnym.
2. Ocena wpływu buprenorfiny, jako leku stosowanego łącznie z bupiwakainą, w  izolowanej blokadzie nerwu udowego u pacjentów poddanych zabiegowi pierwotnej endoprotezoplastyki stawu kolanowego na subiektywne odczucia dotyczące satysfakcji z zastosowanego leczenia bólu pooperacyjnego.
3. Ocena wpływu buprenorfiny, jako leku stosowanego łącznie z bupiwakainą, w  izolowanej blokadzie nerwu udowego u pacjentów poddanych zabiegowi pierwotnej endoprotezoplastyki stawu kolanowego na czas rozpoczęcia fizjoterapii czynnej operowanego stawu, samodzielne chodzenie oraz długość hospitalizacji.
4. Analiza zużycia morfiny, jako wspomagającego leku w analgezji pooperacyjnej w grupie chorych, u których zastosowano buprenorfinę łącznie z bupiwakainą w   izolowanej blokadzie nerwu udowego do zabiegu pierwotnej endoprotezoplastyki stawu klanowego i w grupie z zastosowaną wyłącznie bupiwakainą w tej procedurze znieczulenia.

**Pacjenci i metody**

Badanie zostało przeprowadzone w Klinice Anestezjologii i Intensywnej Terapii oraz w Klinice Ortopedii i Traumatologii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. Ocenie poddano 51 dorosłych pacjentów (37 kobiet i 14 mężczyzn) w wieku od 54 do 84 lat, poddanych zabiegowi pierwotnej endoprotezoplastyki stawu kolanowego. Do  badania nie kwalifikowano pacjentów ze wskaźnikiem masy ciała (BMI) powyżej 40, leczonych kortykosteroidami w okresie ostatnich 6 miesięcy przed operacją, z rozpoznanymi uprzednio chorobami układowymi i neurologicznymi, w których stwierdza się zaburzenia funkcji obwodowego układu nerwowego oraz zmienioną percepcję bólu np.: reumatoidalne zapalenie stawów, toczeń układowy trzewny, twardzina układowa, cukrzyca, neuropatie.

Znieczulenie chirurgiczne do operacji uzyskiwano podając podpajęczynówkowo hiperbaryczny 0,5% roztwór bupiwakainy z adrenaliną. Blokadę nerwu udowego wykonywano pod kontrolą USG i z użyciem stymulatora nerwów obwodowych bezpośrednio po zakończeniu zabiegu.

Ze względu na zastosowaną w leczeniu bólu pooperacyjnego blokadę nerwu udowego chorych podzielono na dwie grupy badane:

* **Grupa I** − do blokady nerwu udowego stosowano 0,25% roztwór bupiwakainy w dawce 0,5 ml/kg m. c. z adrenaliną 1:200000 z dodatkiem 0,3 mg buprenorfiny – grupa liczyła 28 chorych.
* **Grupa II** − blokadę wykonywano wyłącznie 0,25% roztworem bupiwakainy w dawce 0,5 ml/kg m. c. z adrenaliną 1:200000 – grupa liczyła 23 chorych.

U wszystkich chorych określano cechy antropologiczne tj.: wiek, wzrost, ciężar ciała, BMI oraz fizyczny stan zdrowia według skali ASA i związane z nim ryzyko powikłań okołooperacyjnych.

W okresie pooperacyjnym chorzy otrzymywali dodatkowe podskórne iniekcje morfiny stosowane „na żądanie” gdy chory ocenił ból operowanego stawu jako silny lub bardzo silny (NRS≥6).

Czas trwania blokady czuciowej nerwu udowego określano na podstawie badania przedmiotowego operowanej kończyny poprzez badanie czucia zimna i dotyku na  powierzchni skóry unerwionej przez nerw udowy. Badanie wykonywano w 12, 24, 36, 48 i 60 i 72 godzinie po zakończeniu zabiegu. Za czas trwania blokady przyjmowano przedział czasowy bezpośrednio poprzedzający punkt, w którym powróciło czucie powierzchowne i głębokie na badanym obszarze. W tym samych przedziałach czasowych określano jakość wykonanej blokady nerwu udowego przez ocenę nasilenia bólu operowanego stawu w skali NRS. W trzech pierwszych dobach okresu pooperacyjnego oceniano subiektywne odczucia chorych odnośnie jakości analgezji pooperacyjnej oraz ich zadowolenia i satysfakcji w pięciostopniowej skali (metoda analgezji: bardzo dobra, dobra, średnia, zła, bardzo zła).

Ocenie poddano również czas rozpoczęcia przez pacjentów aktywnych ćwiczeń operowanego stawu, podjęcia samodzielnego chodzenia (liczone w dobach od dnia operacji) oraz łączny czas hospitalizacji (mierzony od dnia zabiegu do dnia wypisu ze szpitala). Analizowano zużycie stosowanej dodatkowo morfiny w trzech pierwszych dobach po zabiegu, łączne jej zapotrzebowanie oraz występowanie objawów niepożądanych jej użycia jak: nudności i wymioty, nadmierna sedacja, trudności w oddawaniu moczu, świąd skóry.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej.

**Wyniki**

Badanie wykazało, że u chorych, u których dodatkowo w znieczuleniu nerwu udowego stosowano buprenorfinę, czas trwania blokady czuciowej wyniósł średnio 47,14 godzin i był on znamiennie dłuższy niż w Grupie II, w której do wykonania blokady używano wyłącznie środka znieczulającego miejscowo (średnio 40,7 godzin).

U chorych z Grupy I, u których do roztworu bupiwakainy dodano buprenorfinę, natężenie bólu pooperacyjnego oceniane w skali NRS było niższe we wszystkich badanych punktach czasowych w porównaniu do pacjentów z Grupy II, u których nie  stosowano domieszki buprenorfiny. Różnice te były istotne 12 i 36 godzin po zakończeniu operacji alloplastyki stawu kolanowego.

Chorzy z Grupy I osiągali większą satysfakcję z zastosowanego znieczulenia nerwu udowego z użyciem bupiwakainy/buprenorfiny jako metody terapii przeciwbólowej w dwóch kolejnych dobach okresu pooperacyjnego niż chorzy z Grupy II, u których do blokady nerwu zastosowano jedynie bupiwakainę.

W przeprowadzonym badaniu nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy grupami w postępach rehabilitacji oraz długości pobytu w szpitalu.

Dodatkowe dawki morfiny podawane w kolejnych dobach po wykonaniu zabiegu alloplastyki stawu kolanowego oraz całkowite jej zużycie w trakcie pobytu w szpitalu było mniejsze u pacjentów z Grupy I, a różnica ta była znamienna w II dobie pooperacyjnej. Objawy niepożądane układowego podawania morfiny występowały z podobną częstością w obu grupach badanych.

**Wnioski**

Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników można przedstawić następujące wnioski:

1. Blokada nerwu udowego długo działającym środkiem znieczulającym miejscowo zapewnia dobrą kontrolę bólu pooperacyjnego po zabiegu całkowitej endoprotezoplastyki stawu kolanowego.
2. Buprenorfina zastosowana łącznie z roztworem bupiwakainy z adrenaliną do znieczulenia nerwu udowego wykazuje korzystniejsze działanie analgetyczne w porównaniu do blokady wykonanej jedynie środkiem znieczulającym miejscowo, wydłużając czas trwania blokady oraz zmniejszając nasilenie dolegliwości bólowych.
3. Blokada nerwu udowego z zastosowaniem bupiwakainy i adrenaliny łącznie z   buprenorfiną u pacjentów poddanych pierwotnej alloplastyce stawu kolanowego stanowiła dobrą metodę leczenia bólu pooperacyjnego odzwierciedloną korzystnymi subiektywnymi odczuciami dotyczącymi satysfakcji z zastosowanego leczenia bólu pooperacyjnego.
4. Buprenorfina dodana do bupiwakainy z adrenaliną w znieczuleniu nerwu udowego po zabiegu całkowitej plastyki stawu kolanowego wzmacnia efekt blokady zmniejszając zapotrzebowanie na dodatkowe dawki morfiny.
5. Dodanie buprenorfiny do środka znieczulającego miejscowo w blokadzie nerwu udowego pozostaje bez wpływu na pooperacyjną rehabilitację i powrót funkcji zoperowanego stawu kolanowego oraz długość hospitalizacji.
6. Buprenorfina może być użytecznym klinicznie adiuwantem leków znieczulających miejscowo, korzystnie wpływającym na właściwości blokad nerwów obwodowych w anestezji regionalnej.

**SUMMARY**

Orthopedics has undergone rapid development in the past 30 years. In many centers hip and knee arthroplasty are performed. Despite the use of modern surgical techniques, these procedures are associated with significant traumatization of tissues and severe pain in postoperative period. Therefore, one of the basic goals in  the  treatment of these patients is to ensure proper postoperative analgesia, which  significantly affects functioning of the joint and overall effect of treatment. In alleviating pain after surgery of the lower limb, epidural anesthesia and peripheral nerve blockades are most commonly used.

Many studies have been performed on the use of drugs that could improve the  effectiveness of peripheral nerve blockades without increasing the risk of side effects. One of these substances is buprenorphine, which is used in regional analgesia as an adjuvant for local anesthetics.

**The aim of the study was:**

1. Evaluation of the effect of buprenorphine used in combination with bupivacaine in an isolated femoral nerve block in patients undergoing primary knee replacement for blockade duration and postoperative pain intensity.

2. Assessment of the effect of buprenorphine used in combination with bupivacaine in an isolated femoral nerve block in patients undergoing primary total knee arthroplasty for individual satisfaction with applied postoperative pain management.

3. Evaluation of the effect of buprenorphine used in combination with bupivacaine in an isolated femoral nerve block in patients undergoing primary knee arthroplasty for the onset of active joint physiotherapy, independent walking and length of hospitalization.

4. Analysis of morphine consumption as an adjunct to postoperative analgesia in   patients who received buprenorphine in combnation with bupivacaine in an isolated femoral nerve block for primary knee arthropathy and in patients who received only bupivacaine in this anesthesia.

**Patients and methods**

The study was conducted in the Department of Anesthesiology and Intensive Care and in the Department of Orthopedics and Traumatology, Medical University of  Bialystok. 51 adult patients (37 women and 14 men) aged 54 to 84 years, undergoing primary knee arthroplasty were evaluated. Patients with BMI over 40, treated with  corticosteroids in the last 6 months prior to operation, with systemic and   neurological disorders, diagnosed with peripheral nervous system disorders and   altered perception of pain, such as rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosis, systemic sclerosis, diabetes, neuropaty, were excluded from the study.

Surgical anesthesia for operation was obtained by administration of hyperbaric 0,5% bupivacaine with adrenaline solution. The femoral nerve block was performed under ultrasonography and peripheral nerve stimulator control immediately after surgery.

On account of the femoral nerve blockade used in the treatment of postoperative pain patients were divided into two groups:

• **Group I** – 0,25% solution of bupivacaine 0,5 ml/kg b. w. with adrenaline 1: 200000 and 0,3 mg buprenorphine for blockade was used - group of 28 patients.

• **Group II** – blockade was performed only with 0,25% bupivacaine 0,5 ml/kg b. w. with adrenaline 1: 200000 - group of 23 patients.

All patients were characterized by anthropological features such as age, height, weight, BMI, ASA physical health and associated risks of perioperative complications.

In the postoperative period, patients received additional subcutaneous injections of morphine when the patient assessed the pain of the operated joint as severe or very severe (NRS≥6).

The duration of the femoral nerve sensory block was based on the physical examination of the operated limb by examining the sensation of cold and touch on the skin surface nerved by the femoral nerve. The study was performed at 12, 24, 36, 48 and 60 and 72 hours after the end of the procedure. For the duration of the block a  time frame immediately preceding the point at which the superficial and deep sensation returned in the area under examination was assumed. In the same time intervals the quality of the femoral nerve block was determined by assessing the severity of the pain of the operated joint on the NRS scale. In the first three days of    the postoperative period patients’ individual feelings about the quality of  postoperative analgesia and their satisfaction were assessed in a five-step scale (analgesia: very good, good, mean, bad, very bad).

The beginning of patients’ active exercises at operated joint, independent walking (calculated from the day of operation) and the total time of hospitalization (measured from the day of surgery to the day of hospital discharge) were also assessed. The additional morphine consumption in the first three days after the surgery, the total demand for it and its adverse effects, such as nausea and vomiting, excessive sedation, difficulty in urinating, skin pruritus were analyzed.

Obtained results were analyzed statistically.

**Results**

The study showed that in patients among which buprenorphine has been used in femoral nerve blockade, the duration of the sensory block was average 47,14 hours and was significantly longer than in Group II, where only local anesthetics were administered (average 40,7 hours).

In Group I patients, who received buprenorphine in combination with bupivacaine, postoperative pain scores in the NRS scale were lower in all time points compared to those in Group II, where buprenorphine was not used. These  differences were significant 12 and 36 hours after the ending of the knee replacement surgery.

Group I patients were more satisfied with the use of bupivacaine/buprenorphine femoral nerve block as an analgesic therapy for two consecutive days of  the  postoperative period than Group II patients, who received only bupivacaine for nerve block.

In this study no significant differences between the groups in the progress of rehabilitation and length of stay in the hospital were discovered.

Additional doses of morphine administered in the following days after the total knee arthroplasty and its total consumption during hospital stay were lower in Group I patients, and these differences were significant in the second postoperative day. Adverse  effects of the systemic morphine injections were reported with similar rates in both groups.

**Conclusions**

Based on the executed studies and the obtained results, the following conclusions can be made:

1.  The femoral nerve blockade with long-acting local anesthetic provides effective control of postoperative pain after total knee replacement.

2.  Buprenorphine used together with bupivacaine plus adrenaline solution for   blockade of the femoral nerve has a more favorable analgesic effect than  blockade performed only with local anesthetic, prolonging the duration of the blockade and lessening the severity of pain.

3. The blockade of the femoral nerve with bupivacaine and adrenaline including buprenorphine in patients undergoing primary knee replacement was effective treatment for postoperative pain reflected by favorable individual feelings about satisfaction with applied postoperative pain treatment.

4. Buprenorphine in combination with bupivacaine and adrenaline in femoral nerve anesthesia after total knee arthroplasty strengthens the blockade effect by reducing the need for additional morphine doses.

5. Addition of buprenorphine to local anesthetic in the femoral nerve block remains unaffected by postoperative rehabilitation and restoration of the function of the operated knee joint and length of hospitalization.

6.  Buprenorphine may be a clinically useful adjuvant for local anesthetics, preferably affecting on peripheral nerve blockades in regional anesthesia.