

# Ocena skuteczności ciągłej analgezji zewnątrzoponowej u chorych z niedokrwiennym bólem kończyn dolnych

Continuous epidural analgesia for pain relief in patients with peripheral arterial ischemia

Anna Grabowska-Gawel<sup>1</sup>, Katarzyna Porzych<sup>2</sup>, Jacek Wiśniewski<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Akademii Medycznej, Bydgoszcz (Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Medical University, Bydgoszcz, Poland)

<sup>2</sup>Katedra i Klinika Geriatrii Akademii Medycznej, Bydgoszcz (Department of Geriatrics; Medical University, Bydgoszcz, Poland)

<sup>3</sup>Katedra Podstaw Teoretycznych Nauk Biomedycznych i Informatyki Medycznej Akademii Medycznej, Bydgoszcz (Department of Theoretical Basis of Biomedical Sciences and Medical Computer Science; Medical Academy, Bydgoszcz, Poland)

---

### Streszczenie

**Wstęp:** Celem pracy była ocena skuteczności działania przeciwbólowego ciągłej analgezji zewnątrzoponowej z użyciem bupiwakainy z morfiną i bupiwakainy z fentanylem u 60 chorych z bólem spoczynkowym kończyn dolnych w przebiegu miażdżycowej niedrożności aortalno-biodrowej.

**Materiał i metody:** Pacjentów losowo przydzielono do 2 grup po 30 osób. W I grupie zastosowano bupiwakainę z morfiną, w grupie II bupiwakainę z fentanylem. Badania wykonano przed wszczęciem rozwiadłej protezy aortalno-udowej i po nim. Porównano również częstość objawów ubocznych po środkach zastosowanych do analgezji zewnątrzoponowej, zaś oceny bólu dokonano za pomocą wzrokowej skali liniowej. Mierzono czas wystąpienia i utrzymywania się analgezji, dobową dawkę bupiwakainy oraz parametry hemodynamiczne i gazometryczne krwi.

**Wyniki:** Najbardziej efektywnym sposobem było zewnątrzoponowe użycie bupiwakainy z morfiną. Zapewniło ono najdłuższą analgezję po jednorazowym podaniu oraz najmniejszą dobową dawkę bupiwakainy. Objawy uboczne po zastosowaniu ciągłej analgezji zewnątrzoponowej morfiny i fentanylu były łagodne i nie miały większego znaczenia klinicznego.

**Słowa kluczowe:** analgezja zewnątrzoponowa ciągła, bupiwakaina, morfina, fentanyl, ból niedokrwienny

### Abstract

**Background:** We assessed effects of continuous epidural analgesia on ischemic pain in sixty patients scheduled for aortic surgery due to the occlusive disease.

**Material and methods:** Patients were randomly allocated to two groups, 30 patients each, according to drugs received: group I — bupivacaine plus morphine; group II — bupivacaine plus fentanyl. The incidence of adverse reactions after administration of both analgesics was compared. Pain was assessed using the visual analogue scale. Other variables measured included: block onset time, duration of analgesia, 24-hours uptake of bupivacaine, basic hemodynamic parameters and blood-gas analysis. Data were collected before and after surgery.

**Results:** We found bupivacaine-morphine analgesia the most effective, providing the longest duration of analgesia and the lowest 24-hour uptake of bupivacaine. Fentanyl was less effective, although significantly increased analgesia. There were no marked side-effects in all groups.

**Key words:** epidural analgesia, bupivacaine, morphine, fentanyl, ischemic pain

---

## Wstęp

Miażdżyca aortalno-biodrowa prowadzi do ograniczenia przepływu krwi w kończynach dolnych i w zaawansowanej postaci staje się źródłem bólu niedokrwiennego. Wraz z postępem choroby ból kończyn dolnych o charakterze chromania przestankowego przechodzi w ból spoczynkowy. Nieleczony ból prowadzi do osłabienia mechanizmów obronnych ustroju, a spowodowany bólem wzrost napięcia emocjonalnego i wzmożona aktywność układu adrenergicznego dodatkowo pogarszają przepływ krwi w kończynach dolnych.

Do najskuteczniejszych sposobów zwalczania bólu niedokrwiennego kończyn dolnych należy ciągła analgezja zewnątrzoponowa z użyciem bupiwakainy, głównie ze względu na towarzyszące jej obniżenie napięcia neurogennego naczyń i wzrost przepływu krwi przez tkanki w obszarze objętym znieczuleniem.

Celem niniejszej pracy było porównanie skuteczności działania przeciwbólowego ciągłej analgezji zewnątrzoponowej z użyciem bupiwakainy z morfiną i bupiwakainy z fentanylem u chorych z bólem spoczynkowym kończyn dolnych w przebiegu miażdżycy aortalno-biodrowej. Ponadto, porównano objawy uboczne związane z zastosowanymi do analgezji zewnątrzoponowej środkami analgetycznymi.

## Material i metody

Badania przeprowadzono w ciągu doby przed operacją oraz w pierwszej dobie po operacji u 60 chorych w wieku 40–70 lat (śr.  $58 \pm 9$  lat) z przewlekłym bólem spoczynkowym kończyn dolnych w przebiegu miażdżycy aortalno-biodrowej. Losowo podzielono chorych na dwie grupy liczące 30 osób. W grupie I do znieczulenia zewnątrzoponowego użyto 0,5-procentową bupiwakainę z morfiną, zaś w grupie II — 0,5-procentową bupiwakainę z fentanylem. Analgezję prowadzono dawkami frakcjonowanymi, stosując 10 ml 0,5-procentowej bupiwakainy z 3 mg morfiny bądź z 0,1 mg fentanylem.

U wszystkich chorych na dobę przed operacją do przetrzeżenia zewnątrzoponowej, na wysokości L3–4 i na głębokość 5 cm w kierunku dogłowym, założono cewnik, przez który podawano środki analgetyczne. Operację implantacji rozwidlanej protezy aortalno-udowej wykonywano w skojarzonym znieczuleniu ogólnym i zewnątrzoponowym. Znieczulenie ogólne dotchawicze rozpoczynano po wcześniejszym podaniu do cewnika zewnątrzoponowego 10 ml bupiwakainy bez adrenaliny i po ustabilizowaniu się ciśnienia tętniczego. Podczas zabiegu operacyjnego monitorowano podstawowe funkcje życiowe chorych na podstawie skurczowego (SBP, *systolic blood pressure*) i rozkurczowego ciśnienia tętniczego (DBP, *diastolic blood pressure*) metodą bezpośrednią z tętnicy promieniowej, EKG, liczby uderzeń serca w ciągu minuty, saturacji krwi włóśniczkowej z opuszki palca za pomocą pulsoksymetrii, diurezy godzinowej, parametrów oddechowych i gazometrycznych krwi tętniczej, końcowo-wydechowego CO<sub>2</sub>.

Badania obejmowały ocenę subiektywnego czucia bólu przy użyciu 10-stopniowej skali wzrokowej, jak również czas wystąpienia i utrzymywania się analgezji zewnątrz-

## Introduction

An aortoiliac atheromatosis results in the impedance of blood flow in the lower limbs and in an advanced form becomes the source of ischaemic pain. As the disease progresses, pain in the lower limbs in the form of intermittent claudication, assumes the form of rest pain. Untreated pain leads to a weakening of the defense system, whereas an increase in emotional tension of the adrenergic system, brought about by heightened tension, deteriorates blood flow in the lower limbs.

Due to a decrease in neurogenic vessel tension and an increase in blood flow in the tissues in the area under anesthetic, constant extradural analgesia induced with bupivacaine is considered the most effective method to control ischaemic pain in the lower limbs.

The aim of this work is to compare analgesic effectiveness of continuous analgesia induced by the application of bupivacaine with morphine and bupivacaine with fentanyl in patients with rest pain in the lower limbs developed in the course of aortoiliac atheromatosis and to compare side effects resulting from the application of analgetics at the time of analgesia.

## Material and methods

Tests were carried out in 60 patients twenty four hours before an operation and during the first twenty-four hours after the operation. Patients were aged between 40 to 70 (average  $58 \pm 9$  years) and suffered from prolonged rest pain in the lower limbs in the course of aortoiliac atheromatosis. Patients were divided at random into two groups consisting of 30 people. The first group was anaesthetized with 0.5% of bupivacaine with morphine, whereas the second group with 0.5% of bupivacaine with fentanyl. Analgesia was administered in fractionated doses with the application of 10 ml of 0.5% bupivacaine with 3 mg of morphine or 0.1 mg of fentanyl.

Twenty-four hours prior to the operation all patients had a catheter fixed in the extradural area, at a height of L3–4 and 5 cm deep in the direction of the head, through which analgesics were administered. The implantation of a bifurcated aortofemoral bypass was carried out under general anesthesia combined with epidural anesthesia. General intratracheal anesthesia was commenced subject to the extradural administration into the catheter of 10 ml of bupivacaine without adrenaline and the stabilization of blood pressure. At the time of the operation vital functions were being monitored on the basis of systolic and diastolic blood pressure and with the application of the direct method from the radial artery, EKG, number of heart beats per minute, saturation of capillary blood from a finger tip by means of pulse oxymetry, hourly diuresis, respiratory and gasometrical parameters of arterial blood, partial pressure of carbon dioxide in end-expired air.

In the tests, sensation of subjective pain was assessed by means of a ten grade visual scale, time of extradural analgesia occurrence and continuation, measurement of number of breaths per minute, pulse per minute, systolic

trzooponowej, pomiar liczby oddechów w ciągu minuty, uderzeń tętna w ciągu minuty, SBP i DBP, saturację krwi włośniczkowej z opuszki palca oraz dobową dawkę bupiwakainy; rejestrowano także objawy towarzyszące stosowanej analgezji.

U wszystkich chorych pomiarów dokonywano 5-krotnie:

1. przed założeniem cewnika do przestrzeni zewnątrzoponowej (dość przed operacją — pomiar 1);
2. godzinę po podaniu do przestrzeni zewnątrzoponowej pierwszej dawki analgetyków w dobie przedoperacyjnej (pomiar 2);
3. po operacji i ustabilizowaniu się stanu ogólnego chorego (pomiar 3);
4. godzinę po podaniu analgetyków do przestrzeni zewnątrzoponowej po operacji (pomiar 4);
5. 48 godzin od założenia cewnika do przestrzeni zewnątrzoponowej (pomiar 5).

Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej, wyliczając wartości średnie z odchyleniem standardowym. Oceniono statystyczną istotność różnic, wykorzystując test *t*-Studenta i przyjmując poziom istotności  $p = 0,05$ . Test dla danych powiązanych wykonano w celu wykazania istotności różnic między średnimi wartościami dla wszystkich parametrów w obrębie tej samej grupy. W celu porównania wyników między badanymi grupami zastosowano test *t*-Studenta dla danych niepowiązanych.

## Wyniki

Średni czas wystąpienia analgezji nie różnił się istotnie między obiema grupami chorych w dobie przed- i pooperacyjnej. W dobie przedoperacyjnej w grupie chorych otrzymujących bupiwakainę z morfiną wynosił on  $16 \pm 2$  min, zaś u otrzymujących bupiwakainę z fentanylem  $15 \pm 5$  min. W dobie pooperacyjnej zaobserwowano istotne statystycznie skrócenie czasu wystąpienia analgezji w obydwu grupach, i tak czas jej uzyskania wynosił  $13 \pm 3$  min ( $p < 0,01$ ) w grupie I i  $11 \pm 2,6$  min ( $p < 0,05$ ) w grupie II.

Znamiennie dłuższy efekt analgetyczny uzyskano w grupie chorych otrzymujących bupiwakainę z morfiną. Średni czas trwania analgezji w tej grupie wynosił  $10,5 \pm 1,4$  h w dobie przedoperacyjnej i skrócił się, znamiennie statystycznie, do  $9,2 \pm 1,7$  h w dobie pooperacyjnej. W grupie chorych otrzymujących bupiwakainę z fentanylem czas trwania analgezji wyniósł  $7,3 \pm 0,8$  h i skrócił się do  $6,8 \pm 0,7$  h w dobie pooperacyjnej. Czas trwania analgezji przedstawiono na rycinie 1. Dobowa dawka bupiwakainy była istotnie wyższa w grupie chorych otrzymujących równocześnie fentanyl i wyniosła  $86,7 \pm 11,3$  mg w dobie przedoperacyjnej i  $89,8 \pm 7,4$  mg w dobie pooperacyjnej, natomiast w grupie chorych otrzymujących morfinę wyniosła odpowiednio  $55,6 \pm 15,5$  mg i  $62 \pm 11,4$  mg. Dobowe dawki bupiwakainy dla obydwu grup chorych przedstawiono na rycinie 2. U wszystkich chorych poddanych obserwacji uzyskano całkowitą analgezję po  $35,7 \pm 7,8$  min od chwili podania leków do przestrzeni zewnątrzoponowej zarówno w dobie przed operacją, jak i po operacji. Natężenie bólu na poszczególnych etapach badania przedstawiono na rycinie 3.

and diastolic blood pressure, saturation of capillary blood from a fingertip and dose of bupivacaine every twenty four hours. Symptoms accompanying analgesia were recorded.

Measurements were taken in all patients five times:

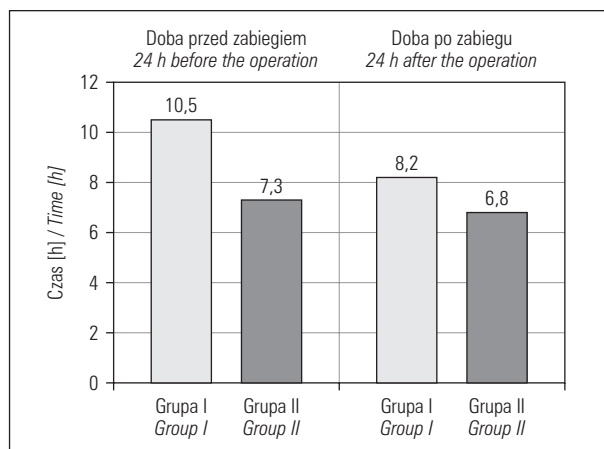
1. prior to catheter placement into the extradural area (twenty four hours prior to the operation — 1<sup>st</sup> measurement);
2. 1 hour after application to the extradural area of the first dose of analgesics during first pre-operative twenty four hours (2<sup>nd</sup> measurement);
3. after the operation and stabilization of the patient's general condition (3<sup>rd</sup> measurement);
4. 1 hour after the administration of analgesics into the extradural area postoperatively (4<sup>th</sup> measurement);
5. 48 hours after catheter placement into the extradural area (5<sup>th</sup> measurement).

The obtained results were analyzed statistically and mean values with a standard deviation were calculated. The statistical significance of differences was calculated by means of a *t*-Student test with the accepted level of significance at  $p = 0.05$ . A test for related data was performed so as to show significance of differences between mean values for all parameters within the same group. To compare results between tested groups, a *t*-Student test was applied for unrelated data.

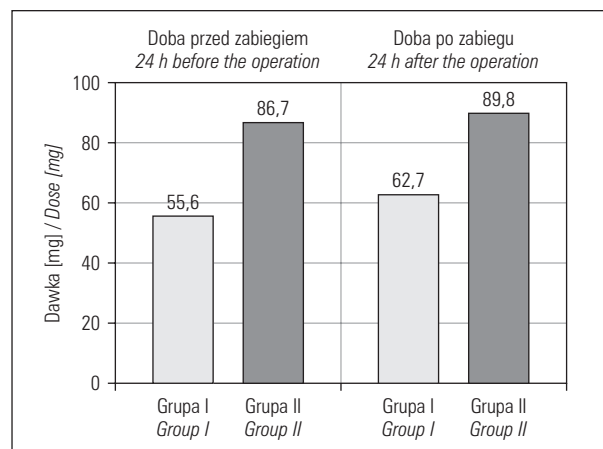
## Results

The mean time of analgesia occurrence did not significantly vary between both groups twenty-four hours pre- and postoperatively. Twenty-four hours preoperatively in a group of patients receiving bupivacaine with morphine, it amounted to  $16 \pm 2$  minutes, whereas in patients receiving bupivacaine with fentanyl, it amounted to  $15 \pm 5$  minutes. Twenty four hours postoperatively in both groups a statistically significant shortening of the time of analgesia occurrence was observed, and accordingly the time of analgesia occurrence amounted to  $13 \pm 3$  minutes ( $p < 0.01$ ) in group I and to  $11 \pm 2.6$  minutes ( $p < 0.05$ ) in group II.

A significantly longer analgetic effect was achieved in a group of patients receiving bupivacaine with morphine. The mean time of analgesia duration in this group amounted to  $10.5 \pm 1.4$  hours twenty four hours preoperatively and was significantly shortened to  $9.2 \pm 1.7$  hours in terms of statistics during twenty four hours postoperatively. In a group of patients receiving bupivacaine with fentanyl the time of analgesia amounted to  $7.3 \pm 0.8$  hours and was shortened to  $6.8 \pm 0.7$  hours twenty-four hours postoperatively. The time of analgesia duration is presented in Figure 1. The dosage of bupivacaine within twenty four hours was significantly higher in the group which received fentanyl at the same time and amounted to  $86.7 \pm 11.3$  mg twenty four hours preoperatively and to  $89.8 \pm 7.4$  mg twenty four hours postoperatively in comparison with a group of patients receiving morphine, in which amounted to respectively,  $55.6 \pm 15.5$  mg and  $62 \pm 11.4$  mg. Dosages of bupivacaine administered within twenty four hours for tested groups of patients are presented in Figure 2. In all the observed



Rycina 1. Czas trwania analgezji  
 Figure 1. Time of analgesia



Rycina 2. Dobowe dawki bupiwakainy  
 Figure 2. 24-hours dosages of bupivacaine

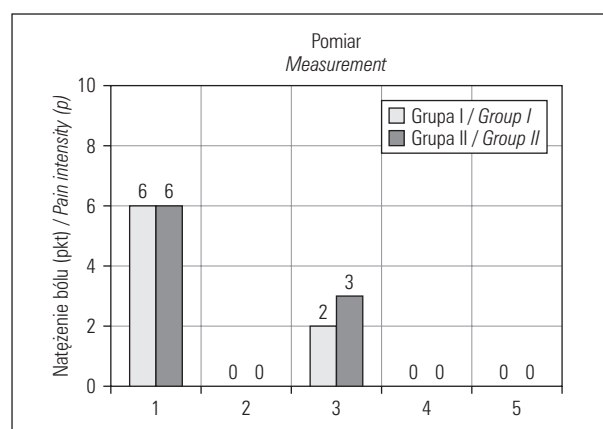
Obniżenie SBP i DBP o 10% oraz częstości uderzeń tętna podczas minuty o 8% nie miały istotnego znaczenia klinicznego.

Zastosowanie opioidów do przestrzeni zewnątrzoponowej w obydwu grupach spowodowało niewielką obniżkę liczby oddechów podczas minuty. Chociaż różnice te nie miały istotnego znaczenia klinicznego, były statystycznie przy poziomie istotności  $p < 0,01$ . Nie towarzyszyły temu zmiany saturacji krwi włośniczkowej uzyskane przy użyciu pulsoksymetrii ani zmiany wartości parametrów gazometrycznych krwi tętniczej.

Spośród objawów towarzyszących analgezji zewnątrzoponowej z użyciem bupiwakainy z opioidami u 3 chorych wystąpiły nudności, przy czym u 2 pacjentów otrzymujących morfinę. W tej grupie również u 3 chorych zaobserwowano świąd skóry. Nie można ocenić częstości zatrzymania moczu ze względu na fakt, że u wszystkich chorych wykonano cewnikowanie pęcherza moczowego. U wszystkich chorych wystąpiła senność, której nie należy traktować jako objaw uboczny, uwzględniając towarzyszące przewlekłemu bólowi niedokrwienne mu wyczerpanie fizyczne i psychiczne pacjentów.

## Dyskusja

Spośród wielu metod oceny natężenia bólu kończyn dolnych wybrano prostą i łatwo zrozumiałą przez chorych dziesięciopunktową, wzrokową skalę liniową. Zarówno ta skala, jak i inne złożone sposoby oceny bólu pozwalają tylko na przybliżoną ilościową ocenę, ponieważ ból jest zjawiskiem głęboko subiektywnym. Mimo tych zastrzeżeń powszechnie stosuje się skalę liniową [1]. Przed zastosowaniem analgezji zewnątrzoponowej natężenie bólu nie różniło się istotnie między badanymi grupami chorych. Po średnio 35 minutach od podania leków do przestrzeni zewnątrzoponowej, zarówno w dobie przed-, jak i pooperacyjnej, analgezja była całkowita u wszystkich badanych osób. Nie można pominąć faktu, że ocena natężenia bólu kończyn dolnych dokonana po zabiegu operacyjnym nie jest w pełni miarodajna z uwagi na resztkowe działanie analgezji śródoperacyjnej.



Rycina 3. Natężenie bólu  
 Figure 3. Intensity of pain

patients, total analgesia was obtained after  $35.7 \pm 7.8$  minutes from the time of administration of drugs into extradural area both twenty four hours pre- and postoperatively. The intensity of pain during subsequent stages of the test is presented in Figure 3.

A 10% decrease in systolic and diastolic blood pressure and an 8% decrease in the heart rate per minute were of no clinical significance.

In both groups, opioids administered in the extradural area insignificantly decreased number of breaths per minute. Although these differences had no clinical significance, they were statistically significant at the level of significance  $p < 0.01$ . They were accompanied neither by changes in capillary blood saturation obtained by means of pulseoxymetry nor by changes in the gasometrical parameters of aortic blood.

At the time analgesia was induced with bupivacaine with opioids, 3 patients as well as 2 patients out of the 3 who were administered morphine, experienced nausea. In this group there were also 3 patients who suffered from itching. It is hard to assess the frequency of uroschesis due to the fact that all patients had their bladders catheterized. All patients experienced hypersomnia, which should not be treated as a side effect, taking

Z badań wynika, że skuteczniejszym sposobem analgezji u chorych z bólem spoczynkowym kończyn dolnych w przebiegu miażdżycy aortalno-biodrowej jest zewnątrzoponowe stosowanie bupiwakainy z morfiną. Użyty do badań porównawczych fentanyl wywołał znamienne krótszy czas trwania analgezji w stosunku do uzyskanego po zastosowaniu morfiny, choć oczekiwano, że po jej podaniu czas analgezji będzie dłuższy w porównaniu z uzyskanymi. Łączne podawanie bupiwakainy z morfiną spowodowało nie tylko wydłużenie czasu trwania analgezji, ale również znacząco zmniejszyło dobową dawkę analgetyku przewodowego. Jest to zjawisko korzystne z uwagi na fakt, iż w porównaniu z innymi analgetykami przewodowymi bupiwakainę cechuje względnie niekorzystny wpływ na układ krążenia, a niebezpieczeństwo depresyjnego oddziaływania na mięsień sercowy wzrasta przy przedłużonej analgezji dawkami frakcjonowanymi [2–4].

Wyniki badań wskazują, że okołoperacyjne zastosowanie ciągłej analgezji zewnątrzoponowej z użyciem bupiwakainy z opioidami u chorych z bólem niedokrwiennym kończyn dolnych nie wpływa ujemnie na układ krążenia, a umiarkowane obniżenie zarówno SBP, jak i DBP oraz częstości akcji serca w dużym stopniu należy odnieść do ustąpienia bólu i zmniejszenia stymulacji adrenergicznej. Poza zniesieniem bólu zastosowanie ciągłej analgezji zewnątrzoponowej u chorych z niedrożnością aortalno-biodrową powoduje korzystne u nich obniżenie napięcia neurogenego naczyń w obszarze objętym znieczuleniem oraz usprawnienie funkcjonowania krążenia obocznego (poprzez tętnice nadbrzuszne, lędźwiowe i kręzłowe) z następowym wzrostem przepływu krwi przez tkanki. Zjawisko to jest najsilniej zaznaczone w naczyniach skóry, ponieważ właśnie te naczynia, a przede wszystkim połączenia tętniczo-żyłne, są poddane najsilniejszej kontroli autonomicznego układu nerwowego.

Dowodzi tego wzrost ciepłoty powierzchniowej skóry kończyn dolnych stwierdzany w termometrii i termografii oraz wzrost skórniego ciśnienia przepływu krwi wykazywany w badaniu radioizotopowym, pletyzmograficznym oraz oksymetrii przezskórnej [5].

Do niekorzystnych następstw sympatektomii farmakologicznej należy „zespół podkradania”, polegający na preferencyjnym kierowaniu krwi do kończyny dolnej z mniejszym oporem naczyniowym. Wyniki badań wielu autorów [6, 7] nie wykazały tego zjawiska, co nie oznacza jednak, że nie może ono wystąpić.

Ciągła analgezja zewnątrzoponowa stanowi więc korzystną alternatywę dożylną analgezji okołoperacyjnej u chorych z niedrożnością aortalno-biodrową. Zniesienie bólu w obrębie jamy brzusznej w okresie pooperacyjnym zmniejsza częstość pooperacyjnych powikłań płucnych i sercowopochodnych [8–10].

Zewnątrzoponowe stosowanie opioidów, a głównie morfiny może powodować wystąpienie objawów niepożądanых, do których należy przede wszystkim depresja oddechowa. Występują one jednak stosunkowo rzadko i nie powinny dyskwalifikować tej metody analgezji, a jedynie wymagają wzmożenia czujności personelu medycznego i monitorowania układu oddechowego i sercowo-naczyniowego, co można uzyskać, stosując pulsoksymetrię [11–13].

into consideration the physical and psychological exhaustion accompanying chronic ischaemic pain.

## Discussion

Among numerous methods of assessment of pain in lower limbs, a simple and easy to comprehend, ten-graded visual method presented on a linear scale was chosen. Both this scale as well as other complex methods of pain assessment allow for approximate quantitative assessment, since pain is a highly subjective phenomenon. Bearing in mind all these reservations, the line scale has become widely used [1]. Prior to extradural analgesia, the intensity of pain did not differ significantly between tested groups. On average 35 minutes after the administration of medicaments into the extradural area, both within twenty-four hours pre- and postoperatively, analgesia was complete in all tested patients. It should be borne in mind that an assessment of the intensity of pain in the lower limbs performed after an operation is not fully reliable due to the residual activity of intra-operative analgesia.

It stems from the tests that the extradural application of bupivacaine with morphine comprises a more effective method of analgesia in patients with lower limb rest pain in the course of aortoiliac arteriosclerosis. The administration of fentanyl during comparative tests led to a significantly shorter time of analgesia in comparison with the results obtained after the administration of morphine, although it was expected that after the administration of morphine time of analgesia would be longer in comparison with the time obtained. The combined administration of bupivacaine with morphine not only resulted in a prolongation of anaesthesia, but also significantly decreased the twenty-four hour dosage of ductal analgetic. It is a favorable phenomenon due to the fact that in comparison with other ductal analgetics bupivacaine is characterized by a relatively harmful influence on the circulatory system and an increasing hazard of depressive influence on myocardium with analgesia prolonged with fractionated doses [2–4].

The results of the tests indicate that interoperative application of continuous extradural analgesia with the application of bupivacaine with opioids in patients with ischaemic lower limb pain does not have a negative impact on the circulatory system, whereas moderate decrease both in systolic and diastolic blood pressure and the heart rate should, to a significant extent, be related to the regression of pain and a decrease in adrenergic stimulation. Apart from the regression of pain, the application of continuous extradural analgesia in patients with aorto-iliac obstruction results in a favorable decrease in the neurogenic tension of vessels within the area under anaesthesia as well as an improvement in collateral circulation via the epigastric, lumbar and mesenteric arteries with a subsequent increase in blood flow through tissues. This phenomenon is most evident in skin vessels, since these vessels and primarily arterial-vein junctions are under most strict control of the autonomous nervous system.

This is proved by an increase in the temperature of lower limb skin surface as indicated by thermometry and

Z uwagi na zwiększającą się nieustannie zachorowalność na miażdżycę tętnic kończyn dolnych, rozwój metod oceny stanu układu tętniczego i chirurgii naczyniowej, postępowanie anestezyjologiczne w okresie śród-, i okołoooperacyjnym ulega ciągłej modyfikacji [14].

## Wnioski

1. Zewnątrzoponowe zastosowanie bupiwakainy z morfiną jest prawdopodobnie najskuteczniejszym sposobem prowadzenia analgezji u chorych z przewlekłym bólem niedokrwiennym kończyn dolnych.
2. Fentanyl jako uzupełnienie bupiwakainy okazał się mniej skuteczny, chociaż w istotny sposób wydłużył czas trwania analgezji. Jego zastosowanie jest bardziej przydatne w sytuacji ograniczonej możliwości monitorowania w obawie przed wystąpieniem depresji oddechowej.
3. Objawy towarzyszące zewnątrzoponowemu stosowaniu bupiwakainy i opioidami okazały się łagodnie i nie miały istotnego znaczenia klinicznego.

## Piśmiennictwo (References)

1. Bourreau J.F., Doubrere C., Gay M. Aspects recents de la douleur et de son traitement a propos du Congres d'Edinbourg 1998.
2. Slade J.M. Epidural bupivacaine for aortic surgery. The effect of dilution on the quality of analgesia. *Anaesthesia*. 1994; 49: 21–24.
3. Mason R.A., Newton G.B., Cassel W., Meneksha F., Grin F. Combined epidural and general anesthesia in aortic surgery. *J Cardiovasc Surg*. 1990; 31: 442–445.
4. Ammar A.D. Postoperative epidural analgesia following abdominal aortic surgery: do the benefits justify the costs? *Ann Vasc Surg*. 1998; 12: 359–363.
5. Grabowska-Gawel A. Wpływ ciągłego znieczulenia zewnątrzoponowego na przepływ krwi w kończynach dolnych przed i po wszczępieniu protezy aortalno-udowej. *Anestezjologia Intensywna Terapia*. 1993; 25 (supl. I): 75–79.
6. Baron J.F., Bertrand M., Barre E., Gode G., Mundler O., Coriat P., Viars P. Combined epidural and general anesthesia versus general anesthesia for abdominal surgery. *Anesthesiology*. 1991; 75: 611–618.
7. Chlebowski J. Anesthesia for abdominal aortic surgery part II: Intraoperative and postoperative management. *Progress in Anesthesiology*. 1999; 13: 135–164.
8. Grabowska-Gawel A. Optymalizacja postępowania okołoooperacyjnego u chorych leczonych chirurgicznie z powodu zmian miażdżycowych w brzuszny odcinku aorty. *Anestezjologia Intensywna Terapia*. 1999; 31: 123–126.
9. Gold M.S., Rockman C.B., Riles T.S. Comparison of lumbar and thorac epidural narcotics for postoperative analgesia in patients undergoing abdominal aortic aneurysm repair (see comments). *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1997; 11: 137–140.
10. Her C., Kizelshteyn B., Walker V., Hayes D., Lees D.E. Combined epidural and general anesthesia for abdominal aortic surgery. *J Cardiothorac Anesth*. 1990; 4: 552–557.
11. Stein Ch. The control of pain in peripheral tissue by opioid. *N Engl J Med*. 1995; 332: 1685–1690.
12. Boylan J.F., Katz J., Brian P. i wsp. Epidural bupivacaine — morphine versus patient-controlled analgesia following abdominal aortic surgery. *Anesthesiology* 1998; 89: 585–589.

thermography and an increase in skin blood flow pressure as indicated by radioisotopes, pletyzmography and percutaneous oxymetry [5].

Adverse after-effects of pharmacological sympathectomy include “steal syndrome” consisting of preferential direction of blood to the lower limb with lower vascular resistance. The results of tests carried out by numerous authors [6, 7] did not show this phenomenon, which does not exclude possibility of its occurrence.

Constant extradural analgesia offers a favorable alternative to intravenous interoperative analgesia in patients with aortoiliac obliteration. Regression of pain in the area of abdominal cavity during the postoperative period reduces the frequency of postoperative pulmonary and cardiogenic complications [8–10].

Extradural administration of opioids, and primarily of morphine, may result in adverse symptoms, primarily respiratory depression. Yet they appear relatively rarely and should not disqualify this method of analgesia, and should only increase the vigilance of medical personnel and the monitoring of respiratory and circulatory systems, which can be achieved by means of pulsoxymetry [11–13].

Due to constantly increasing atheromatosis of lower limb arteries, advances in the methods of evaluation of the arterial system and developments in vascular surgery and anaesthesiological procedure during the intra- and perioperatively period have been modified [14].

## Conclusions

1. Extradural application of bupivacaine with morphine seems to be the most effective method of analgesia in patients with chronic ischaemic pain in the lower limbs.
2. Phentanyl as a supplementation of bupivacaine turned out to be less effective, although in an essential way it prolongs the duration of analgesia. Its administration seems to be more useful in the situation where the monitoring of the respiratory system is limited for fear of occurrence of respiratory depression.
3. Symptoms accompanying extradural application of bupivacaine with opioids turned out to be mild and of no clinical significance.

13. Mori T., Nishikawa K., Terai T., Yukioka H., Asada A. The effects of epidural morphine on cardiac and renal sympathetic nerve activity in alpha-Chloralose-anesthetized cats. *Anesthesiology*. 1998; 88: 1558–1565.
14. Juffe A., Rodriguez M.A., Cuenca J. Guidelines for the diagnosis and surgical treatment of disease of the aorta. *J Cardiothorac Surg*. 2002; 17: 131–134.

## Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr med. Anna Grabowska-Gawel  
ul. Brodzińskiego 5/66  
85–133 Bydgoszcz  
tel.: (052) 379–53–46  
e-mail: kgawelort@wp.pl