

Effect of continuous thoracic epidural bupivacaine-fentanyl analgesia on postoperative outcome and mortality after abdominal aortic surgery

Ocena wpływu ciągłej analgezji zewnątrzoponowej z użyciem bupiwakainy i fentanylu w odcinku piersiowym kręgosłupa na przebieg pooperacyjny i śmiertelność u chorych operowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej

Magdalena Fijałkowska, Jadwiga Biernacka¹, Stefan Mocarski², Krzysztof Przesmycki

II Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, ¹I Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, ²Department of Vascular Surgery, Medical University School, Lublin, Poland (II Klinika Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii, ¹I Klinika Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii, ²Katedra i Klinika Chirurgii Naczyń AM w Lublinie)

Abstract

Introduction. Continuous thoracic epidural analgesia (C-TEA) allows earlier postoperative mobilisation of patients and decreases the rate of complications. The above effects should be more prominent in older patients, with a higher risk according to American Society of Anesthesiology.

Postoperative outcome and mortality rate were assessed in all patients undergoing abdominal aortic reconstruction surgery during an 18-month period, treated with the postoperative C-TEA (prospective group A; n = 36). Results were compared with patients undergoing abdominal aortic surgery during the previous 18-month period, with the conventional postoperative analgesia with systemic analgesics (retrospective group B; n = 38).

Results. Both groups did not significantly differ considering the type of implanted prosthesis (simple/Y; A: 22/14 vs. B: 15/23; p = 0.103), the type of operation (emergency/elective; A: 4/32 vs. B: 7/31; p = 0.554) and gender (female; A: 3/36 vs. B: 5/38; p = 0.769). Between groups the only significant difference was observed in the mean patients' age (A: 65.4 ± 5.6 vs. B: 68.6 ± 5.7; p = 0.0324, Student's t-test), and, which was more pronounced, in the mortality rate (A: 3/36 vs. B: 12/38; p = 0.0280, χ^2 test).

Conclusions. Concluding, 1) the mortality rate was four times lower in patients treated with C-TEA than in patients with conventional postoperative analgesia, 2) we cannot exclude additional effects caused by the type of prosthesis or general medical patients' condition on the mortality rate.

Key words: epidural analgesia, continuous analgesia, thoracic analgesia, postoperative analgesia, bupivacaine-fentanyl, abdominal aortic surgery, perioperative mortality, retro- and prospective study

Streszczenie

Wstęp. Ciągła analgezja zewnątrzoponowa stosowana w piersiowym odcinku kręgosłupa (C-TEA) umożliwia wcześniejszy powrót chorego do aktywności życiowej i zmniejsza częstość powikłań po operacji. Wpływ ten częściej obserwuje się u chorych w starszym wieku należących do grupy podwyższonego ryzyka według ASA, operowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej.

W pracy oceniano przebieg pooperacyjny i śmiertelność okołoperacyjną u wszystkich chorych operowanych w ciągu 18 miesięcy z powodu tętniaka aorty brzusznej, którzy otrzymywali C-TEA w okresie pooperacyjnym (grupa prospektywna A, n = 36) w porównaniu z analogiczną grupą chorych, operowanych w ciągu poprzednich 18 miesięcy, u których stosowano tradycyjne leczenie przeciwbólowe (grupa retrospektywna B, n = 38).

Address for correspondence (Adres do korespondencji):

Lek. med. Magdalena Fijałkowska, II Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii AM, ul. Staszica 16, 20–081 Lublin, Poland
tel.: + 48 (0 81) 532 27 13, e-mail: anest2@panaceum.am.lublin.pl

Wyniki. W obu grupach nie zaobserwowano różnic znamiennej statystycznych pod względem rodzaju wszyciej protezy: prostej lub typu „Y” (A: 22/14 vs. B: 15/23; $p = 0,103$), częstości operacji nagłych lub planowych (A: 4/32 vs. B: 7/31; $p = 0,554$) i płci (kobiety A: 3/36 vs. B: 5/38; $p = 0,769$). Znamiennej statystycznie różnicą pomiędzy grupami był średni wiek chorych (A: $65,4 \pm 5,6$ vs. B: $68,6 \pm 5,7$; $p = 0,0324$, test t-Studenta) oraz śmiertelność okołoperacyjna (A: 3/36 vs. B: 12/38; $p = 0,0280$, test χ^2).

Wnioski. Podsumowując, śmiertelność okołoperacyjna u chorych otrzymujących C-TEA była 4 razy mniejsza niż u chorych, u których stosowano tradycyjne leczenie przeciwbólne. Nie można wykluczyć wpływu czynników dodatkowych, takich jak inny rodzaj protezy lub różnice stanu klinicznego chorych, na okołoperacyjną śmiertelność.

Słowa kluczowe: analgezja zewnątrzoponowa, analgezja ciągła, analgezja piersiowa, analgezja pooperacyjna, bupiwakaina-fentanyl, tętniaki aorty brzusznej, śmiertelność okołoperacyjna, badania retro- i prospektywne

Introduction

Early postoperative ambulation decreases the rate of complications (e.g. pulmonary), time of hospitalisation and cost of treatment. One of the most important conditions for early mobilisation, especially after major surgery, is effective postoperative analgesia. Continuous thoracic epidural bupivacaine-fentanyl analgesia (C-TEA), effectively decreasing the postoperative pain without disturbing motor activity, allows earlier postoperative mobilisation [1]. Boylan et al. [2] in a study of 40 randomised patients after aortic surgery have shown that continuous postoperative epidural analgesia provides better control of pain than systemic, intravenous injections of morphine and decreases the doses of morphine, allowing earlier tracheal extubation. C-TEA, with low doses of bupivacaine and fentanyl (1 mg/mL^{-1} and $1-10 \text{ }\mu\text{g/mL}^{-1}$ respectively), provides good analgesia without motor weakness and an acceptable level of safety. Respiratory depression (treated with naloxone) was observed only in 0.4% of 1014 patients [3].

The aim of the study was to compare retrospectively and prospectively the postoperative outcome after aortic reconstruction surgery (implantation of simple or Y type of aortic prosthesis due to abdominal aortic aneurysm) in patients treated postoperatively with C-TEA or with conventional postoperative analgesia (systemic opioids). In the prospective part of the study C-TEA (bupivacaine-fentanyl) was used to control postoperative pain, while in the retrospective part of the study only systemic (intravenous) opioids were applied. Mortality rate was used as the most important factor of postoperative outcome and compared between both groups.

Material and methods

All abdominal aortic surgery patients with abdominal aortic aneurysm operated in an 18-month period

Wstęp

Wczesne przywracanie pacjentów do aktywności życiowej po operacji zmniejsza częstość powikłań, skraca czas hospitalizacji i obniża koszty leczenia. Jest ono możliwe przy pełnym zmniejszeniu dolegliwości bólowych, szczególnie po rozległych zabiegach. Ciągłe stosowanie znieczulenia zewnątrzoponowego w odcinku piersiowym (C-TEA, *continuous thoracic epidural analgesia*) zmniejsza intensywność bólu pooperacyjnego, nie hamując jego aktywności motorycznej, co umożliwia wczesne uruchamianie pacjenta w okresie pooperacyjnym [1]. Boylan i wsp. [2] w badaniach wykonanych u 40 losowo dobranych pacjentów poddanych operacji tętniaka aorty brzusznej wykazali, że ciągłe znieczulenie zewnątrzoponowe zapewnia lepszą analgezję (przez zmniejszenie zapotrzebowania na dodatkowe dawki opioidów) oraz umożliwia wcześniejszą ekstubację tchawicy w porównaniu z morfiną stosowaną systemowo. Niskie stężenia bupiwakainy i fentanylu (odpowiednio: 1 mg/mL^{-1} i $1-10 \text{ }\mu\text{g/mL}^{-1}$) stosowane łącznie w C-TEA przy silnym działaniu analgetycznym zapewniają brak porażenia motorycznego oraz są wystarczająco bezpieczne. Depresję oddechową wymagającą podania naloksonu obserwowano jedynie u 0,4% z 1014 pacjentów [3].

Celem badań była retrospektywna i prospektywna ocena przebiegu okołoperacyjnego u chorych operowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej. W badaniach prospektywnych po operacji stosowano C-TEA (bupiwakaina + fentanyl) w porównaniu z chorymi (grupa retrospektywna), którym podawano tradycyjne leki przeciwbólne (analgetyki systemowe). Za główny parametr kliniczny uznano wskaźniki śmiertelności u chorych podczas hospitalizacji.

Materiał i metody

Grupę prospektywną stanowili wszyscy chorzy kwalifikowani kolejno, w ciągu 18 miesięcy, do operacji tę-

and treated postoperatively with C-TEA (3–5 days) were included in the prospective part of the study. A similar group of patients after abdominal aortic surgery, operated in the previous period of 18 months, treated with conventional postoperative analgesia (systemic opioids), created the retrospective group.

Bupivacaine and fentanyl (1 mg/mL^{-1} and $6 \mu\text{g/mL}^{-1}$ respectively, diluted in normal saline) were used in C-TEA. Epidural catheter for mid-thoracic segmental epidural analgesia (TEA) was inserted (Th6–8) and activated with 3 mL of 0.5% bupivacaine (with adrenaline) 1 day before surgery. Aortic surgery was performed under the standardised general anaesthesia technique (nitrous oxide with oxygen, isoflurane, fentanyl and vecuronium for muscle relaxation). Muscle relaxation was reversed postoperatively when patients were haemodynamically stabilised. In the prospective study, TEA with bolus (5–6 mL) of bupivacaine-fentanyl mixture was given and C-TEA started (speed of 3–8 mL/h⁻¹), when the intensity of postoperative resting pain reported by patients was ≥ 40 (0–100 in Visual Analogue Scale). Additional doses of bupivacaine-fentanyl mixture (boluses of 5–6 mL) or increased speed of C-TEA (to 8 mL/h⁻¹) were applied when analgesia was not satisfactory. Intramuscular pethidine (1 mg/kg^{-1}) was allowed as an additional rescue pain treatment.

All patients in the prospective part of study were postoperatively hospitalised in intensive care unit settings (ICU), when one of the following criteria occurred: a long aortic cross-clamping time ($> 30 \text{ min}$), high blood losses ($> 20\%$ of calculated blood volume), hypothermia ($< 36.0^\circ\text{C}$), hyper- or hypotonic reactions ($>$ or $< 20\%$ of initial values of mean blood pressure), symptoms of myocardial ischaemia in ECG or disturbances of cardiac rhythm. During artificial lung ventilation patients were treated with fentanyl ($100\text{--}200 \mu\text{g/h}^{-1}$) and propofol ($1\text{--}3 \text{ mg/kg}^{-1}/\text{h}^{-1}$) in continuous infusions. Patients were disconnected from artificial ventilation when they were haemodynamically stable (pH normalized and $\text{BE} > -5.0$), warmed ($> 36.0^\circ\text{C}$) and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ index was below 150. In the retrospective part of the study, patients were hospitalised in ICU only when serious haemodynamic or respiratory postoperative complications occurred.

Number of patients, age, gender, weight, prosthesis type, elective or emergency operation, blood losses, time to tracheal extubation, number of patients and hospitalisation time in intensive therapy and mortality were compared between the prospective and the retrospective group. Statistical significance was assessed as appropriate with t-Student or χ^2 test. The level of statistical significance was assumed with $p < 0.05$.

niaka aorty brzusznej, u których stosowano analgezję pooperacyjną za pomocą C-TEA (3–5 dni). Grupę retrospektywną tworzyli wszyscy kolejno operowani pacjenci, w okresie poprzednich 18 miesięcy, z powodu tętniaka aorty brzusznej, u których stosowano analgetyki systemowe.

W C-TEA stosowano mieszankę bupiwakainy i fentanylu (w stężeniach odpowiednio: 1 mg/mL^{-1} i $6 \mu\text{g/mL}^{-1}$, w soli fizjologicznej). Cewnik TEA (Th6–8) zakładano dobę przed operacją, w celu „aktywacji” znieczulenia podawano 3 ml 0,5-procentowej bupiwakainy z adrenaliną. Operacje przeprowadzano w znieczuleniu ogólnym złożonym z zastosowaniem podtlenku azotu z tlenem, dodatkowo izofluranu oraz dożylnie frakcjonowanych dawek fentanylu i bromku wekuronium lub pankuronium. Zwiotczenie mięśniowe odwracano pod koniec znieczulenia. Po operacji, jeżeli ból spoczynkowy był ≥ 40 (w skali wzrokowo-analogowej 0–100), podawano przez cewnik TEA bolus 5–6 ml mieszanki i włączano C-TEA z szybkością 3–8 ml/h⁻¹. W przypadku niewystarczającej analgezji podawano dodatkowy bolus mieszanki (5–6 ml) i zwiększano szybkość C-TEA. Jako dodatkowy „ratunkowy” analgetyk stosowano petydynę (1 mg/kg^{-1} domięśniowo).

Większość chorych po operacji w grupie prospektywnej hospitalizowano na oddziale intensywnej terapii (OIT), stosując następujące kryteria: długi łączny czas klemowania aorty ($> 30 \text{ min}$), duże straty krwi ($> 20\%$ objętości krwi krążącej), hipotermia ($< 36,0^\circ\text{C}$), występowanie w czasie operacji znacznej hiper- lub hipotonii tętnicznej (zmiana o 20% powyżej lub poniżej wartości wyjściowych), niedokrwienie mięśnia sercowego lub zaburzenia rytmu. Do momentu ekstubacji tchawicy, w celu analgezji i sedacji, stosowano ciągły wlew dożylny odpowiednio — fentanyl ($100\text{--}200 \mu\text{g/h}^{-1}$) i propofol ($1\text{--}3 \text{ mg/kg}^{-1}/\text{h}^{-1}$). Ekstubację tchawicy wykonywano po wyrównaniu strat krwi, poprawie perfuzji obwodowej (normalizacji pH i $\text{BE} > -5,0$), ociepleniu ciała ($> 36,0^\circ\text{C}$), jeżeli wskaźnik $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$. W grupie retrospektywnej chorych hospitalizowano na OIT tylko w przypadku wystąpienia poważnych zaburzeń hemodynamicznych lub oddechowych zagrażających życiu bezpośrednio po operacji lub w czasie hospitalizacji.

W badaniu w całym okresie pooperacyjnym porównano: liczbę, wiek, płeć i masę ciała chorych, rodzaj protezy (prosta/Y), tryb operacji (planowa/ze wskazań nagłych), objętość strat krwi, czas ekstubacji tchawicy po operacji, liczbę chorych leczonych na OIT, czas hospitalizacji na tym oddziale oraz śmiertelność w obu grupach. Znamienność statystyczną oceniano odpowiednio za pomocą testów t-Studenta lub χ^2 . Za poziom znamienności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

Results

The prospective and the retrospective study did not differ demographically, except for a small difference in the age of patients (Table I). Numbers of patients included in both groups were very similar.

Comparing the surgical data, the prospective and retrospective groups did not differ significantly, except lower blood losses in the prospective study (Table II). The numbers of simple and Y type of prosthesis used in the prospective and the retrospective study were very different, e.g. the ratio of simple to Y types of prosthesis was reversed in prospective as compared to retrospective group; however the difference between both groups was not statistically significant.

The number of patients treated in ICU in the prospective study was significantly higher than in the retrospective group (Table III). Despite that, only 1/3 of patients in the retrospective group was hospitalised in ICU after surgery, while almost all patients in the prospective study were treated in ICU, the number of bed days in both groups remained quite similar. The mean hospitalisation time and its standard deviation (SD) were 2 and 6 times higher in the retrospective than in the prospective group, respectively.

Mortality rate in the retrospective group was 4 times higher than in the prospective study and the difference was statistically significant (Table IV).

Discussion

The numbers of patients included in the retrospective and prospective groups of our study, during the 18-month periods of study, were very similar. The study groups differed in the type of aortic prosthesis used. This

Table I. Demographic data in retrospective vs. prospective group

Tabela I. Dane demograficzne w grupie prospektywnej vs. grupa retrospektywna

Study group Badana grupa	Prospective Prospektywna	Retrospective Retrospektywna	p
Number of patients Liczba chorych	36	38	—
Age (years, mean \pm SD) Wiek (lata, \bar{x} \pm SD)	65 \pm 5.6	68 \pm 5.7*	< 0.05
Gender (F/M) Płeć	5/36	3/38**	NS
Body weight (kg, mean \pm SD) Masa ciała (kg, \bar{x} \pm SD)	79 \pm 12.9	78 \pm 11.2*	NS

*test t-Student, **test χ^2 , NS — not statistically significant/nieznamienne statystycznie; F — female/kobiety; M — male/mężczyźni; SD — standard deviation/odchylenie standardowe

Wyniki

Uzyskane wyniki wskazują, że obie grupy — prospektywna i retrospektywna — nie różnią się znacząco w zakresie danych demograficznych, za wyjątkiem niewielkiej różnicy średniego wieku pacjentów (tab. I). Również podobna jest liczebność obu grup.

Porównując dane związane z operacją, jedyną zmienną statystycznie różnicę wykazano w zakresie objętości utraconej krwi, która była większa w grupie retrospektywnej (tab. II). Pomimo braku znamiennej statystycznie różnicy w rodzaju protez naczyniowych stosowanych w obu grupach, różnica ta wydaje się istotna klinicznie, ponieważ liczba protez prostych w porównaniu z protezami „Y” w grupie prospektywnej jest odwrotnie proporcjonalna do liczby tych protez w grupie retrospektywnej.

Table II. Surgical data

Tabela II. Dane operacyjne

Study group Badana grupa	Prospective Prospektywna	Retrospective Retrospektywna	p
Prosthesis type (simple/Y) Rodzaj protezy (prosta/Y)	22/14	15/23**	NS
Surgery elective/emergency Tryb operacji (planowa/nagła)	32/4	31/7**	NS
Blood losses (L, mean \pm SD) Straty krwi (l, \bar{x} \pm SD)	1.3 \pm 0.2	1.9 \pm 0.9*	0.005
Time to tracheal extubation Czas ekstubacji tchawicy			
< 6 h	29/36	28/38**	NS
6–24 h	4/36	8/38**	NS
> 1 d	3/36	2/38**	NS

*test t-Student, **test χ^2 , NS — not statistically significant/nieznamienne statystycznie; SD — standard deviation/odchylenie standardowe

Table III. Hospitalisation in Intensive Therapy Unit

Tabela III. Hospitalizacja na oddziale intensywnej terapii

Study group Badana grupa	Prospective Prospektywna	Retrospective Retrospektywna	p
Number of patients Liczba chorych	30/36	13/38**	0.0005
Mean hospitalisation time (days, mean \pm SD) Średni czas leczenia (dni, \bar{x} \pm SD)	4.5 \pm 1.9	8.7 \pm 11.3*	0.0523
Total bed days Łącznie osobodni	135	113	

*test t-Student, **test χ^2 , NS — not statistically significant/nieznamienne statystycznie; SD — standard deviation/odchylenie standardowe

Table IV. Mortality rate in postoperative period during hospitalisation**Tabela IV.** Śmiertelność w całym okresie okołoperacyjnym

Study group Badana grupa	Prospective Prospektywna	Retrospective Retrospektywna	p
Mortality rate Śmiertelność	3/36	12/38**	0.0155

**test χ^2

difference may depend on the different medical condition of patients in both groups, which additionally may affect the postoperative outcome (mortality). More frequent implantation of simple prosthesis is usually associated with smaller blood losses, shorter time of surgery and lower mortality rate. Therefore, lower blood losses observed in our study in the prospective group may result from more frequent implantation of a simple type of prosthesis.

The perioperative management of patients undergoing vascular surgery continues to challenge the anaesthesiologist, given the significant physiological stress, superimposed on a relative elderly patient population with a high incidence of coexisting disease. Given the haemodynamic and metabolic stress associated with cross-clamping and unclamping, and the ischaemic insults to the brain, heart, kidneys and spinal cord, it is not surprising that perioperative morbidity is exceedingly high, relative to that of other surgical procedures. All operative procedures on the abdominal aorta require large incisions and extensive dissection, clamping and unclamping of the aorta and/or its major branches, varying duration of organ ischaemia, significant fluid shifts and temperature fluctuations, and activation of neuroendocrine stress response. The perioperative surgical stress in vascular surgery is associated with the reactions to pain, anxiety, immobilisation, hypovolemia, anaemia, hypothermia, myocardial ischaemia, changes of cardiac output, rhythm disturbances, coagulopathy and risk of thromboembolic or embolic complications. Therefore, abdominal aortic surgery patients require special attention during the postoperative period because most cardiac complications occur postoperatively, and other problems may arise that require immediate attention. Conventional practice is to monitor all vascular surgery patients in ICU settings after surgery [4]. Significantly higher hospitalisation rate (with lower mean time of hospitalisation) in ICU observed in our prospective part study may result from different criteria of hospitalisation used in our study. Additionally, the nearly 6 times greater value of standard deviation of

Największą różnicę stanowi liczba chorych hospitalizowanych na OIT w grupie prospektywnej i retrospektywnej (tab. III). W grupie prospektywnej większość chorych przyjęto na OIT, podczas gdy w grupie retrospektywnej skierowano tam jedynie 1/3 pacjentów. Średni czas hospitalizacji na tym oddziale w grupie retrospektywnej był prawie 2-krotnie dłuższy niż w grupie prospektywnej. Istotna wydaje się również ponad 10-krotnie większa wielkość odchylenia standardowego (SD, *standard deviation*) średniego czasu hospitalizacji w grupie retrospektywnej w porównaniu z grupą prospektywną.

Śmiertelność w całym okresie okołoperacyjnym była 4-krotnie większa w grupie retrospektywnej i wartości te różniły się statystycznie znamienne od wartości w grupie prospektywnej (tab. IV).

Dyskusja

Liczba chorych operowanych w ciągu 18 miesięcy w obu badanych grupach była bardzo podobna, natomiast odnotowano znaczne różnice dotyczące rodzaju stosowanych protez naczyniowych w obu grupach, co może wskazywać na różny stan kliniczny pacjentów. Rodzaj stosowanej protezy może być istotnym czynnikiem wpływającym na końcowy wynik leczenia (śmiertelność). Częstsza implantacja protez prostych aorty może się wiązać z mniejszymi stratami krwi, krótszym czasem operacji i mniejszą śmiertelnością. Znamienne statystycznie mniejsze straty krwi w grupie prospektywnej, w której częściej stosowano protezy proste, potwierdzają taką możliwość.

Chirurgia naczyniowa stanowi istotne wyzwanie dla anestezjologii ze względu na jednoczesne występowanie u pacjentów z chorobami naczyń, często w starszym wieku, różnych chorób i dużego stresu okołoperacyjnego. Reakcja stresowa po operacji może się wiązać z bólem, strachem, unieruchomieniem pacjenta, dużymi zaburzeniami hemodynamicznymi (hiper- lub hipotonią tętniczą), hipowolemią, anemią, hipotermią, niedokrwieniem mięśnia sercowego, zaburzeniami rytmu i zmniejszeniem rzutu serca, zaburzeniami krzepnięcia, wystąpieniem zatorów i zakrzepów. Z tych względów wydaje się całkowicie uzasadniona hospitalizacja wszystkich chorych po operacjach aorty brzusznej w warunkach intensywnej terapii [4]. Obserwowana w grupie prospektywnej w porównaniu z grupą retrospektywną znacznie większa liczba chorych hospitalizowanych na OIT wynikała z odmiennych kryteriów przyjęcia na ten oddział stosowanych w grupie prospektywnej. Poza tym obserwowane 6-krotnie zwiększone odchylenie standardowe (średni czas hospitalizacji) w grupie retrospektywnej wskazuje, że czas hospitalizacji tych chorych na OIT był bardziej zróżnicowany

mean time of hospitalisation, among patients in the retrospective group, indicates significant differences in hospitalisation time. Despite the above differences, the number of bed days in both groups remained quite similar.

Over the past decade considerable interest has been focused on the use of regional anaesthetic and analgesic techniques to reduce incidence of perioperative morbidity in patients undergoing aortic reconstruction. The benefits of combined general-epidural anaesthesia intraoperatively, with or without epidural analgesia continued into the postoperative period, remain controversial, and conflicting results have been reported [5–8]. Moreover, studies that have reported improved outcome do not determine whether the benefit results from the intraoperative anaesthetic technique or from the postoperative pain regimen (or from a combination of the 2). The effects of anaesthetic techniques on the incidents of perioperative myocardial ischaemia have also received considerable attention. Three publications, with nearly 200 combined patients undergoing aortic reconstruction, failed to demonstrate a reduction in the incidence of intraoperative [9, 10] or postoperative 24 h [8] myocardial ischaemia when epidural techniques were employed. Clinical studies have identified several disadvantages in the use of epidural local anaesthetics in combination with general anaesthesia during aortic reconstruction, including significant hypotension at the time of aortic unclamping [11], and increased fluid [12] and vasopressor [7] requirements. The above disadvantages were not observed when epidural opioids were used [4]. In a randomised trial using epidural morphine in patients undergoing aortic surgery, Breslow et al. [13] found an attenuation of the adrenergic response and a lower incidence of hypertension in the postoperative period. Similarly, Boylan et al. [2] have shown that continuous postoperative epidural analgesia with a bupivacaine–morphine mixture provides better analgesia than intravenous injections of morphine, after abdominal aortic surgery.

The mid-thoracic epidural analgesia (TEA), in contrast to lumbar epidural analgesia (LEA), has beneficial effects on the major determinants of myocardial oxygen consumption without jeopardising coronary perfusion pressure [14, 15], especially in patients with unstable angina pectoris [16]. More profitable effects of TEA compared to LEA were confirmed by Van Aken [17] in his recent review of literature. Interest in the use of C-TEA in the postoperative period has recently been receiving considerable attention, despite the invasiveness of the technique. In the light of accumulating recent data [16, 17] it now appears evident that C-TEA

niż w grupie prospektywnej. Dlatego nie odnotowano znacznej różnicy w łącznej liczbie osobodni w obu grupach, pomimo znacznie większej liczby chorych leczonych na OIT w grupie prospektywnej.

Korzyści związane ze stosowaniem podczas rekonstrukcji aorty brzusznej znieczulenia złożonego ogólnego ze znieczuleniem zewnątrzoponowym, stosowanym również po operacji, nadal pozostają dyskusyjne ze względu na różne wyniki [5–8]. Ponadto rezultaty badań wykazujące zmniejszenie powikłań nie pozwalają na jednoznaczne wyciągnięcie wniosków, czy zmniejszenie liczby powikłań wiąże się ze stosowaniem tej techniki znieczulenia w okresie śródoperacyjnym, pooperacyjnym czy obu czynników łącznie. Wpływ techniki znieczulenia na częstość niedokrwienia mięśnia sercowego był przedmiotem innych badań. W 3 pracach, w których łącznie oceniano ponad 200 chorych, nie wykazano zmniejszenia częstości epizodów niedokrwienia mięśnia sercowego w EKG w okresie śródoperacyjnym [9, 10] i w ciągu pierwszych 24 godzin po operacji [8], kiedy stosowano znieczulenie zewnątrzoponowe. Inne badania kliniczne wykazały również wiele niekorzystnych zjawisk towarzyszących lędźwiowemu znieczuleniu zewnątrzoponowemu z użyciem leków znieczulających miejscowo podczas operacji: znaczna hipotonia tętnicza towarzysząca zdjęciu klemy z aorty [11], zwiększone zapotrzebowanie na płyny [12] i leki wazopresyjne [7]. Natomiast opioidy stosowane zewnątrzoponowo nie wywołują podobnych efektów [4]. W badaniach przeprowadzonych z losowym doborem chorych Breslow i wsp. [13] wykazali, że morfina stosowana zewnątrzoponowo znamienne zmniejsza częstość epizodów nadciśnienia tętniczego oraz stężenie noradrenaliny we krwi po operacjach tętniaka aorty brzusznej. Podobnie Boylan i wsp. [2] wykazali, że ciągłe lędźwiowe znieczulenie zewnątrzoponowe (bupiwakaina–morfina) zapewnia lepszą analgezję w porównaniu z systemowym podawaniem morfiny u pacjentów po operacjach tętniaka aorty brzusznej.

W przeciwieństwie do znieczulenia zewnątrzoponowego lędźwiowego [14], znieczulenie wykonane w odcinku piersiowym (TEA) korzystnie działa na czynność serca [15], szczególnie u osób z chorobą wieńcową [16]. Ostatnio Van Aken [17], dokonując przeglądu dostępnego piśmiennictwa, potwierdził korzystniejsze działanie TEA w porównaniu ze znieczuleniem w odcinku lędźwiowym. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie stosowaniem C-TEA w okresie pooperacyjnym pomimo inwazyjności tej metody [16, 17].

Wykazano lepszy przebieg okołoperacyjny u chorych znieczulanych C-TEA [1] oraz stwierdzono, że TEA może ograniczyć niedokrwienie mięśnia sercowego i poprawić wysiłkową tolerancję czynnościową lewej

may alleviate myocardial ischaemia, improve exercise tolerance and left ventricular function in patients with unstable ischaemic heart disease.

Continuous thoracic epidural bupivacaine-fentanyl analgesia effectively decreases the postoperative pain without disturbing motor activity, and allows earlier postoperative mobilisation [1]. Early postoperative ambulation improves convalescence, decreases postoperative complications and cost of treatment. The rationale for combining epidural opioids (fentanyl) and local anaesthetics (bupivacaine) is to use lower doses of each agent, to preserve effective analgesia, and to reduce the side effects. Two distinctive actions of these drugs contribute to the synergy of analgesic effect, allow a decrease in drug doses and in the risk of a motor block [3]. However, postoperative C-TEA may lead to possible haemodynamic side-effects (orthostatic hypotension) because of a sympathetic blockade. The effects of postoperative C-TEA (bupivacaine-morphine) on the mobilisation, walking and haemodynamic responses to orthostatic stress were studied by Møiniche et al. [1]. The findings of this study showed that C-TEA produced only minimal circulatory changes and no clinically relevant differences in haemodynamic responses to orthostatic stress during an early mobilisation period (48 h) in 31 patients after abdominal surgery. The more favourable effects of TEA compared to LEA can be explained by a small decrease of cardiac sympathetic tone, limited to the area in segmental mid-thoracic epidural analgesia, leaving the high thoracic and lumbar segments unblocked [1].

Continuous thoracic epidural analgesia in our study was applied for 3–5 days, longer than the usual postoperative period (24–48 h) after operation. Mortality rate was used as a main parameter of postoperative outcome. The most striking result of our study is the observation that the mortality rate in the group of patients treated with C-TEA was four times lower than in the group of patients treated with conventional postoperative analgesia. However, the effect of different types of implanted prosthesis or differences in general medical patients' condition on the mortality rate cannot be excluded.

Conclusions

1. The mortality rate in abdominal aortic surgery patients treated postoperatively with C-TEA with bupivacaine-fentanyl mixture as compared to patients treated with conventional postoperative analgesia was four times lower.
2. Significant decrease in mortality rate after abdominal aortic surgery may be associated with a) an active anaesthetic postoperative pain therapy with C-TEA in ICU, as well as with b) surgical intraoperative tech-

komory serca u chorych z rozpoznaną niestabilną niewydolnością wieńcową [16]. Powszechnie przyjmuje się, że wczesny powrót pacjenta do aktywności życiowych po operacji zmniejsza częstość powikłań, skraca czas hospitalizacji i obniża koszty leczenia. Takie postępowanie, poza zmniejszeniem dolegliwości bólowych, jest możliwe przy zachowaniu przez chorych pełnej aktywności ruchowej. W takich przypadkach należy stosować leczenie skojarzone: środki znieczulenia miejscowego (bupiwakainy) z opioidowym lekiem przeciwbólowym (fentanylem). Oba rodzaje leków podane razem wykazują działania synergistyczne, co umożliwi zmniejszenie ich dawek. Pozwala to na zachowanie silnego działania przeciwbólowego bez wywołania porażenia ruchowego. W ten sposób choremu zapewnia się możliwość poruszania się [3]. Po raz pierwszy wpływ C-TEA na wczesne uruchamianie pacjentów w ciągu 48 godzin po operacji badali Møiniche i wsp. [1]. Autorzy ci, oceniając podstawowe reakcje hemodynamiczne u 31 chorych w trakcie pionizacji oraz spaceru, doszli do wniosku, że nieuzasadnione jest powszechne przekonanie, że C-TEA wywołuje zaburzenia adaptacji układu krążenia krwi do zmiany pozycji ciała i pionizacji. Obserwowane w C-TEA ograniczenie blokady sympatycznej tylko do odcinka piersiowego powoduje, że to znieczulenie w mniejszym stopniu wpływa na ciśnienie krwi w porównaniu z blokadą lędźwiowo-piersiową w znieczuleniu zewnątrzoponowym lędźwiowym [1].

W przeprowadzonych badaniach autorzy stosowali C-TEA przez 3–5 dni po operacji — okres dłuższy niż zwykle spotykany w piśmiennictwie (24–48 h), pozwalając chorym w tej grupie na możliwie maksymalną aktywność ruchową. Za główny oceniany parametr kliniczny przyjęli śmiertelność chorych w całym okresie hospitalizacji. Czterokrotne zmniejszenie śmiertelności w grupie prospektywnej, w której stosowano C-TEA, było zaskakujące. Różnice pomiędzy rodzajem stosowanych przetez naczyń i częstością hospitalizacji na OIT zaobserwowane w niniejszym badaniu w obu grupach nie wykluczają możliwości wpływu innych czynników na odnotowane zmniejszenie śmiertelności.

Wnioski

1. Stwierdzono 4-krotnie mniejszą śmiertelność okołoperacyjną u chorych operowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej otrzymujących po zabiegu ciągle znieczulenie zewnątrzoponowe w odcinku piersiowym kręgosłupa z użyciem bupiwakainy i fentanylu, pomimo inwazyjności zastosowanej metody — w porównaniu z chorymi, u których stosowano tradycyjne leczenie przeciwbólowe.

nique, often implantation of a simple type of aortic prosthesis, smaller blood losses and better general medical condition of patients.

This paper was presented at the IV Congress of the Polish Angiology Society in Lublin, Poland, 18–20 May 2000.

References

1. Møiniche S, Hjortso N-C, Blemmer T et al. (1993) Blood pressure and heart rate during orthostatic stress and walking with continuous postoperative thoracic epidural bupivacaine/morphine. *Acta Anaesthesiol Scand*, 37: 65.
2. Boylan JF, Katz J, Kavanagh BP et al. (1998) Epidural bupivacaine-morphine analgesia versus patient-controlled analgesia following abdominal aortic surgery. Analgesic, respiratory, and myocardial effects. *Anesthesiology*, 89: 585.
3. Scott DA, Beilby DSN, McClymont C (1995) Postoperative analgesia using epidural infusions of fentanyl with bupivacaine. *Anaesthesiology*, 83: 727.
4. Norris EJ, Frank SM (2000) Anesthesia for vascular surgery. In: Miller RD, Anesthesia, V ed., Churchill Livingstone. Philadelphia, Pennsylvania, 1849.
5. Her C, Kizelsteyn G, Walker V et al. (1990) Combined epidural and general anesthesia for abdominal aortic surgery. *J Cardiothorac Anesth*, 4: 552.
6. Baron JF, Bertrand M, Barre E et al. (1991) Combined epidural and general anesthesia versus general anaesthesia for abdominal aortic surgery. *Anesthesiology*, 75: 611.
7. Davies MJ, Silbert BS, Mooney PJ et al. (1993) Combined epidural and general anesthesia versus general anaesthesia for abdominal aortic surgery: A prospective randomized trial. *Anaesth Intensive Care*, 21: 790.
8. Bois S, Couture P, Boudreault D et al. (1997) Epidural analgesia and intravenous patient-controlled analgesia result in similar rates of postoperative myocardial ischemia after aortic surgery. *Anesth Analg*, 85: 1233.
9. Garnett RL, MacIntyre A, Lindsay P et al. (1996) Perioperative ischemia in aortic surgery: Combined epidural/general anesthesia and epidural analgesia vs general anesthesia and *i.v.* analgesia. *Can J Anaesth*, 43: 769.
2. Obserwowane w badanych grupach istotne zmniejszenie śmiertelności po operacjach tętniaków aorty brzusznej może się wiązać zarówno: a) z postępowaniem anestezyjologicznym okołoperacyjnym — stosowaniem C-TEA oraz profilaktyczną hospitalizacją na oddziale intensywnej terapii, jak i b) z postępowaniem chirurgicznym śródoperacyjnym — techniką operacji, częstszym stosowaniem protez prostych, mniejszymi stratami krwi lub lepszym stanem klinicznym chorych.

Pracę wygłoszono na IV Zjeździe Polskiego Towarzystwa Agiologicznego w Lublinie 18–20 maja 2000 r.

10. Dodds TM, Burns AK, DeRoo DB et al. (1997) Effects of anesthetic technique on myocardial wall motion abnormalities during abdominal aortic surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 11: 129.
11. Lunn JK, Dannemiller FJ, Stanley TH (1979) Cardiovascular responses to clamping of the aorta during epidural and general anesthesia. *Anesth Analg*, 58: 372.
12. Blunt TJ, Manzuk M, Varley K (1987) Continuous epidural anesthesia for aortic surgery: Thoughts on peer review and safety. *Surgery*, 101: 706.
13. Breslow MJ, Jordan DA, Christopherson R et al. (1989) Epidural morphine decreases postoperative hypertension by attenuating sympathetic nervous system hyperreactivity *JAMA*, 261: 3577.
14. Bode RH, Lewis KP, Zarich SW et al. (1996) Cardiac outcome after peripheral vascular surgery; comparison of general versus regional anesthesia. *Anesthesiology*, 84: 3.
15. Turfey DJ, Ray DAA, Sutcliffe NP et al. (1997) Thoracic epidural anaesthesia for coronary artery bypass graft surgery. Effects on postoperative complications. *Anaesthesia*, 52: 1090.
16. Reiz S, Bennett S (1993) Cardiovascular effects of epidural anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol*, 6: 813.
17. Van Aken H (1998) Regional anesthesia for the cardiac risk patients: pros and cons. *Acta Anaesthesiol Scand*, 42 (Suppl 112): 156.