

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF MULTIMODAL ANESTHESIA AS A COMPONENT OF THE ERAS STRATEGY IN PATIENTS AFTER RESECTION AND PROSTHETICS OF ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM**Odessa National Medical University (Odessa, Ukraine)****md.bosenko@gmail.com**

In the article below, we retrospectively investigated 2 methods of anesthetic support, and compared the effectiveness of a multimodal approach using inhalation anesthesia and epidural analgesia before general inhalation anesthesia without regional methods of anesthesia. They also assessed the impact of a multimodal approach on postoperative pain control and speed of recovery in patients undergoing resection and prosthetic abdominal aortic aneurysm. During the period from 2021 to 2024, 26 patients were registered at the University Clinic of the Odessa National Medical University and retrospectively examined.

Data from a total of 26 patients (18 men and 8 women) were analyzed. We found that 14 patients (group I) received general anesthesia with inhaled anesthetic in combination with epidural analgesia, and 12 patients (group II) received inhalation anesthesia alone. There were no statistically significant differences between patients who received some form of anesthesia in terms of gender, age, and comorbidities. The length of hospital stay did not differ significantly between group 1 (13.1±6.0 days) and group 2 (14.5±6.8 days).

Also in group I, who did not use opioid analgesics in the postoperative period, and more than 24 hours after surgery, there was a tendency to reduce postoperative pain and feel more comfortable.

Multimodal anesthesia, based on epidural analgesia, provides better pain control and comfortable conditions for the patient during treatment, by reducing pain after surgery, reducing the need for narcotic analgesics and accelerating the recovery process.

Key words: multimodal anesthesia, epidural analgesia, aortic aneurysm, analgesia, recovery.

Connection of the publication with planned research work.

The article is a fragment of the research work "Improvement of methods of anesthetic support and intensive care in surgical interventions and critical conditions", state registration number 0124U002183.

Introduction.

An abdominal aortic aneurysm is common in men over 65 years of age. Most of these patients have a history of chronic tobacco smoking, chronic obstructive pulmonary disease, hypertension, and hyperlipidemia [1]. Smoking and lung disease can cause postoperative respiratory failure after general anesthesia due to increased atelectasis [2]. Inadequate postoperative analgesia may also contribute to atelectasis due to the patient's inability to cough. In contrast, the use of emergency analgesics may cause hemodynamic fluctuations in these hypertensive patients and provoke hemorrhagic or ischemic complications. Epidural analgesia has been shown to improve hemodynamic stability and postoperative analgesia alone [3] or in combination with general anesthesia [4] during major abdominal surgery. We looked at cases of abdominal aortic aneurysm resection and prosthesis over a 3-year period and compared the multimodal approach with epidural analgesia and inhalation anesthesia, and general anesthesia alone in terms of perioperative hemodynamic stability, postoperative analgesia, amount of opioid use, and recovery time.

The aim of the study.

To evaluate the impact of a multimodal approach on postoperative pain control and speed of recovery in patients undergoing abdominal aortic aneurysm resection and prosthetics.

Object and research methods.

Following the approval of the local ethics committee, we retrospectively examined the records of patients who underwent abdominal aortic aneurysm resection and prosthetic surgery during the period from 2021 to 2024 at the University Clinic of Odessa National Medical University. Data from a total of 26 patients (18 men and 8 women) were analyzed. We found that 14 patients (group I) received multimodal general anesthesia with inhaled anesthetic in combination with epidural analgesia, and 12 patients (group II) received inhalation anesthesia alone.

Patients who received spinal anesthesia or epidural alone were excluded from the study. One patient who was operated on under general anesthesia for 510 minutes due to accidental rupture of blood vessels and massive blood loss during surgery was also excluded.

We reviewed all the charts of all eligible patients. The following data were obtained: (1) demographic variables and medical history (age, sex, American Society of Anesthesiologists (ASA) risk score, cardiovascular comorbidities, baseline resting blood pressure, and heart rate; data were obtained from outpatient records (2) method of anesthesia, medication doses, continuous electrocardiography, pulse oximetry, urine output, central venous pressure (through internal jugular or subclavian vein catheterization, intraoperative fluid resuscitation, diuresis, blood loss, and red blood cell transfusion, hemodynamic events and their correction; data were obtained from anesthetic chart (3) blood pressure, frequency and heart contractions, fluid resuscitation, urine output, postoperative pain (pain was assessed for all patients daily during rest and activity prior to discharge from the intensive care unit (ICU) using a numerical

Table 1 – Demographic data of patients obtained from patient records

	Group I (n=14)	Group II (n=12)	P value
Age	60±6,5	73,8±5,4	NA
Gender (male/female)	10/4	9/3	NA
ASA Score (II/III/IV)	1/13/0	2/9/1	NA
Comorbidities			
Hypertension	10 (71%)	7 (58%)	NA
Hyperlipidemia	8 (58%)	6 (50%)	NA
Coronary heart disease	11 (78%)	10 (12%)	NA
Diabetes	4 (28%)	3 (25%)	NA
Chronic obstructive pulmonary disease	10 (71%)	7 (58%)	NA

Notes: the data is presented as a mean ± standard deviation, a number, or a number (percentage).

rating scale, the need for analgesics was tracked based on the intensive care chart. Patient demographics were summarized in **table 1**.

The normality of distributions was tested using the Shapiro-Wilk test. Parametric data were presented as mean ± standard deviation (SD), nonparametric data as median ± SD, and categorical data as number (%). Parametric data (age, hospital stay, nutrition and fluid intake, and duration of postoperative treatment) were analyzed using Student's t-test, and nonparametric data (duration of surgery, blood pressure heart rate, intravenous fluid administration, urine output, hemodynamic complications, and pain scale scores) were analyzed using the Mann-Whitney U test, and categorical data (gender and ASA scores) were analyzed using the chi-square test. The relationship between continuous variables, such as intravenous fluids or urine output, and the surgery duration was analysed using variance analysis (ANOVA); $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Research results and their discussion.

Most of the patients were men. This is consistent with the current literature [5], as abdominal aortic aneurysm is more common in men aged 65 years and older, and few women with elective AAA are suitable for resection and prosthetic abdominal aortic aneurysm due to anatomical differences [6].

Comorbidities were similar between groups, and hypertension, hyperlipidemia, and chronic obstructive pulmonary disease were present in almost all patients. This is not surprising, since an aneurysm is a vascular disease, and smoking is closely related to the formation and rupture of an aortic aneurysm [1]. Although the Chi-square comparison of the presence of COPD between groups is not statistically significant, the large number of diagnoses of COPD in the multimodal anesthesia group is notable. One patient in group I had additional restrictive pathology (vital capacity: 600 mL, forced expiratory volume in the first second: 500 mL), required a continuous supply of oxygen at a rate of 2 L/min to maintain normoxemia, and therefore had an ASA grade IV. To prevent atelectasis, this patient received intermittent (6 times a day for 30 minutes) continuous maintenance of positive airway pressure through a mask for two postoperative days in the intensive care unit.

Anesthesia methods. In group I, an infusion (6-10 ml/kg of body weight) of crystalloid solutions was performed on the operating table. In the patient's sitting position in the selected interspinous space at the level

of Th IX-XI, the epidural space was punctured, the catheter was oriented in the cranial direction to a depth of 3-5 cm. After administering a test dose of 40 mg lidocaine, 25 to 30 minutes before the incision, the following was injected into the catheter: 0.25% bupivacaine solution – 5 ml painfully and another 10 ml infused at a rate of 20 ml/h. The injection rate was reduced to 4-6 ml/hour, depending on the hemodynamic parameters and the stage of surgery. They tried to bring the level of the sympathetic block to Th7-8. Induction was carried out with propofol 1% at a dose of 2 mg/kg body weight. Then, against the background of the administration of muscle relaxants (tracium 0.6 mg/kg), tracheal intubation was performed. Endotracheal inhalation of sevoflurane 1.0-1.5 vol% (0.4-0.5 MAC) was performed, as well as intravenous administration of 0.005% fentanyl solution in traumatic moments of surgery according to indications. Postoperative analgesia was performed by continuous injection of 0.25% bupivacaine solution into the epidural space at a rate of 6-8 ml/hour, which continued for 48-72 hours.

In group II, patients received inhalation anesthesia using sevoflurane and the opioid analgesic fentanyl 0.005%. Induction was carried out with propofol 1% at a dose of 2 mg/kg of body weight, then against the background of the administration of muscle relaxants (tracium 0.6 mg/kg), tracheal intubation was performed. This was followed by endotracheal inhalation of sevoflurane 1.5-3.0 vol% (0.7-0.8 MAC), during the most traumatic stages of the operation, taking into account autonomic reactions and hemodynamic indicators, an additional intravenous administration of 0.005% fentanyl solution was carried out.

Intraoperative hemodynamic variables. The variables of intraoperative hemodynamics are summarized in **table 2**. Examination of the anesthesiology chart showed that mean blood pressure decreased by an average of 15.3±15.3%. A decrease in mean arterial pressure reached 35% to 50% in 4 patients in group I and 2 patients in group II. These patients required intravenous norepinephrine in addition to intravenous colloids. There were no cases of hypertension, tachycardia, or bradycardia.

Intraoperative fluid intake and urine output. Regardless of the method of anesthesia used, all patients received a median of 1162±550 mL of intravenous fluid during surgery according to the anesthesia chart ($P=0.9$). Anesthetic charts showed that fluid loss during preoperative fasting was calculated according to the patient's body weight. Patients received half of this volume within the first hour of operations, and the other half within the

Table 2 – Duration of surgery, hemodynamic parameters, and complications recorded during surgery

	Group I (n=14)	Group II (n=12)	P value
Average duration of operation (min)	145±42	120±21	NA
Mean arterial pressure (mmHg)	78±13	80±15	NA
Average heart rate (bpm)	75±14	77±10	NA
Median intravenous fluid (mL)	1350±615	975±485	NA
Average urine volume (ml)	420±50	400±60	NA
Number of episodes of hypotension	4 (28%)	2 (16%)	NA

Notes: the data is presented as a median ± SD or a number (percentage).

Table 3 – Total postoperative analgesic, hemodynamic parameters, and complications reported during stay in the postoperative intensive care unit (ICU)

	Group I	Group II	P value
	(n=14)	(n=12)	
Average length of stay in the intensive care unit (days)	2±1	3±1	NA
The general analgesic morphine is used	6	0	NA
Mean arterial pressure (mmHg)	86,5±15,3	92,9±3,2	0,0002
Average heart rate (bpm)	71,2±14	79,4±8,8	0,018
Median RBC transfused (units)	Any	Any	NA
Appearance of nausea and vomiting	2 (14%)	3 (25%)	0,15

Notes: the data is presented as a median ± SD, a mean ± SD, or a number (percentage).

next two hours. Thus, the intravenous fluid administered during surgery was directly proportional to the duration of the operation, as analyzed using ANOVA ($P < 0.0001$). All patients received 500 mL of intravenous colloid and the remaining intravenous fluids received Ringer's solution. The results of hourly urine output during surgery showed that all patients had 1 mL/kg of urine output after the first hour of surgery, and there was no significant difference between groups ($P = 0.8$).

Postoperative hemodynamic changes. Postoperative hemodynamic parameters are listed in **table 3**. Anaesthesia charts and ICU records showed that patients in group II continued to receive intravenous infusion of analgesics such as paracetamol, specific cyclooxygenase (COX)-2 inhibitors or nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), and intramuscular morphine in calculated doses for intense pain, in contrast to group 1 where no narcotic analgesic was administered in the postoperative period. Blood pressure and heart rate were monitored every 10 minutes until their body temperature reached 36.5°C (by active warming with thermal blankets). During this period, which lasted approximately three hours (160±28 min), mean arterial pressure and heart rate did not differ significantly between the multimodal anaesthesia group (group 1) (86.5±15.3 mm Hg vs 71.2±14 beats/min) and the group with inhalation anaesthesia (group 2) (92.9±3.2 mm Hg, 79.4±8.8 beats/min) ($P = 0.4$).

The charts showed that after surgery, the mean arterial pressure in group II (92.9±3.2 mm Hg) was higher compared to group I (85.9±3.6 mm Hg) ($P = 0.0002$). In addition, the mean heart rate in group II (79.4±8.8 beats/min) was significantly higher compared to group EA (71.2±14 beats/min) ($P = 0,018$). In the postoperative period, three patients of group II (2 on the first day and 1 on the second day) were diagnosed with tachycardia, which was most likely associated with pain, which was treated with emergency analgesics. No cases of hypotension or bradycardia were observed in either group.

Postoperative nutrition and fluid intake and urination. Patients who received less intravenous fluid due to the short duration of surgery received more fluid during the postoperative period in the intensive care unit ($P < 0.001$). According to the intensive care unit's appointment sheets, all patients were prescribed enteral feeding six hours after the end of surgery. According to the tables, the standard meal consisted of low-fat cholesterol, 2000 kcal, and 60 grams of protein. The charts also showed that additional high-energy oral nutritional supplements four times a day (an additional 1200 kcal/day) were pre-

scribed for patients without diabetes, while patients with diabetes were prescribed additional diabetic supplements four times a day (an additional 960 kcal/day). The records showed that enteral feeding was not possible in 4 patients (33%) in group II and one patient (7%) in group I due to nausea and vomiting were observed in 2 of these patients (all in group I) despite treatment. Comparison of the groups regarding the incidence of postoperative nausea and vomiting was statistically insignificant ($P = 0.4$). According to the prescription sheets, these 5 patients received 8 mg of ondansetron and 5% glucose solution infusion until the next day. During the ICU stay, the mean intravenous fluid intake (2093±125 ml/day) and urine output (0.46±0.09 ml/kg/h) were similar in both groups ($P = 1$ and 0.7, respectively).

Pereoperative analgesia. With the same duration of operations, the duration of recovery of consciousness in the study groups was 7.8+/-1.6 and 20.1+/-3.2 minutes, respectively, i.e. 3.5 times shorter with the use of multimodal anaesthesia with the use of inhaled anaesthesia with sevoflurane in combination with epidural analgesia. Along with a reduction in fentanyl requirements (0.8+/-0.3 µg/kg/hour in group 1 and 3.8+/-0.5 µg/kg/hour in group 2), there was a decrease in the need for muscle relaxants in the first group (atracurium consumption was 0.5+/-0.1 mg/kg in group 1 and 0.6+/-0.1 mg/kg in group 2), and there was a decrease in the need for MAC sevoran (group 1 – 0.4-0.5+/-0.1 MAC, group 1 0.7+/-0.9 +/- 0.1 MAC).

According to postoperative prescription records, opioid consumption 24 hours postoperatively was significantly lower in the standardized mean difference of group I who received a continuous epidural infusion of 0.25% bupivacaine at a rate of 4.6+/-2.4 mL/hour. In addition, 8 patients in group I (66%) required additional analgesics such as paracetamol, specific cyclooxygenase (COX)-2 inhibitors, or nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), and intramuscular morphine in estimated doses.

On the first day after surgery, 14 patients in the first group did not require narcotic analgesics. After 3 hours, the patient's pain intensity was assessed. None of the patients reported unbearable pain (VAS 9-10 points), and 4 patients complained of moderate pain (VAS 6-8 points). With an increase in the rate of bupivacaine infusion, the pain syndrome decreased. In group 2, 6 patients, after surgery in 3 hours, recognized the intensity of pain as unbearable (9-10 VAS points) and were prescribed morphine 1% i/m, after which the intensity of pain decreased.

24 hours after surgery, there was a tendency to reduce postoperative pain in each of the groups, but patients in the first group noted a more comfortable state of health, and all 100% were transferred to the surgical department for further treatment.

In group 2, 1 patient after surgery on the first day determined the intensity of pain as unbearable (VAS 9-10), 3 patients stated moderate pain (VAS 6-8), 6 patients – mild (VAS 3-5), and 2 patients – slight pain (VAS 1-3)

Also, during the study, there were no statistically significant differences between patients who received some form of anaesthesia in terms of gender, age, and comorbidities. The length of hospital stay did not differ

significantly between group I (13.1±6.0 days) and group II (14.5±6.8 days).

Also, in group I, opioid analgesics were not used in the postoperative period, and 24 hours after surgery, there was a tendency to reduce postoperative pain and feel more comfortable.

Conclusions.

This retrospective study showed that, compared to inhalation anaesthesia, multimodal anaesthesia based on epidural analgesia provides better pain control and accelerates the time to activation and initiation of enter-

al nutrition during postoperative recovery from abdominal aortic aneurysm resection and prosthetics.

This method provides adequate anesthetic protection and comfortable conditions for the patient during treatment, by reducing pain after surgery, reduces the need for narcotic analgesics and accelerates the recovery process.

Prospects for further research.

Other methods of regional anesthesia techniques as a component of the ERAS strategy in patients with vascular pathology who are planning surgery, as well as the effectiveness of their use, will be studied.

DOI 10.29254/2077-4214-2024-4-175-502-509

УДК 616-089.5-031.81:618.1-089

Босенко К. В., Буднюк О. О.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ, ЯК КОМПОНЕНТА СТРАТЕГІЇ ERAS, У ХВОРИХ ПІСЛЯ РЕЗЕКЦІЇ ТА ПРОТЕЗУВАННЯ АНЕВРИЗМИ ЧЕРЕВНОГО ВІДДІЛУ АОРТИ

Одеський національний медичний університет (м. Одеса, Україна)

md.bosenko@gmail.com

В статті, що наведена нижче ми ретроспективно дослідили 2 методи анестезіологічного забезпечення, та порівняли ефективність мультимодального підходу із використання інгаляційної анестезії та епідуральної анальгезії, перед загальною інгаляційною анестезією без регіональних методів знеболювання. Також оцінили вплив мультимодального підходу щодо контролю післяопераційного болю та швидкості одужання у пацієнтів, яким проводили резекцію та протезування аневризми черевної відділу аорти. Протягом періоду з 2021 року по 2024 рік в Університетській клініці Одеського національного медичного університету було зареєстровано 26 хворих та ретроспективно досліджено.

Було проаналізовано дані загалом 26 пацієнтів (18 чоловіків і 8 жінок). Ми виявили, що 14 пацієнтів (група I) отримали загальну анестезію з інгаляційним анестетиком у поєднанні з епідуральною анальгезією, а у 12 пацієнтів (група II) була використана лише інгаляційна анестезія. Не було статистично значущих відмінностей між пацієнтами, які отримували ту чи іншу форму анестезії, з точки зору статі, віку та супутніх захворювань. Тривалість перебування в лікарні істотно не відрізнялася між групою 1 (13,1±6,0 днів) і групою 2 (14,5±6,8 днів).

Також у групі I, не використовувались опіоїдні анальгетики у післяопераційному періоді, та через 24 години після операції, була відмічена тенденція до зменшення післяопераційного болю та більш комфортне самопочуття.

Мультимодальна анестезія в основі якої застосовується епідуральна анальгезія забезпечує кращий контроль болю та комфортні умови для пацієнта під час лікування, за рахунок зменшення больових відчуттів після операції, знижує потребу у наркотичних анальгетиках та прискорює процес одужання.

Key words: мультимодальна анестезія, епідуральна анальгезія, аневризма аорти, знеболювання, відновлення.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Стаття є фрагментом НДР «Удосконалення методів анестезіологічного забезпечення та інтенсивної терапії при хірургічних втручаннях і критичних станях», номер державної реєстрації 0124U002183.

Вступ.

Аневризма черевної аорти часто зустрічається у чоловіків старше 65 років. Більшість із цих пацієнтів мають в анамнезі хронічне куріння тютюну, хронічне обструктивне захворювання легень, гіпертензію та гіперліпідемію [1]. Паління та легеневі захворювання можуть спричинити післяопераційну дихальну недостатність після загальної анестезії через збільшення ателектазу [2]. Неадекватна післяопераційна анальгезія також може сприяти утворенню ателектазу через нездатність пацієнта відкашлятися. Навпаки, використання екстрених анальгетиків може спричи-

нити гемодинамічні коливання у таких пацієнтів з гіпертензією та спровокувати геморагічні чи ішемічні ускладнення. Показано, що епідуральна анальгезія покращує гемодинамічну стабільність і післяопераційну анальгезію окремо [3] або в поєднанні із загальною анестезією [4] під час великих хірургічних операцій на черевній порожнині. Ми розглянули випадки резекції та протезування аневризми черевної відділу аорти протягом 3-річного періоду та порівняли мультимодальний підхід із застосуванням епідуральної анальгезії та інгаляційного наркозу, та лише загальною анестезією з точки зору периопераційної гемодинамічної стабільності, післяопераційної анальгезії, кількості використання опіоїдів та часу одужання.

Мета дослідження.

Оцінити вплив мультимодального підходу щодо контролю післяопераційного болю та швидкості оду-

жання у пацієнтів, яким проводили резекцію та протезування аневризми черевної відділу аорти.

Об'єкт і методи дослідження.

Після схвалення місцевого комітету з етики ми ретроспективно дослідили записи пацієнтів, які перенесли операцію резекції та протезування аневризми черевної відділу аорти протягом періоду з 2021 року по 2024 рік в Університетській клініці Одеського національного медичного університету. Було проаналізовано дані загалом 26 пацієнтів (18 чоловіків і 8 жінок). Ми виявили, що 14 пацієнтів (група I) отримали мультимодальну загальну анестезію з інгаляційним анестетиком у поєднанні з епідуральною аналгезією, а у 12 пацієнтів (група II) була використана лише інгаляційна анестезія.

З дослідження було виключено пацієнтів, які отримували спинномозкову анестезію або тільки епідуральну анестезію. Також був виключений один пацієнт, якого оперували під загальною анестезією протягом 510 хвилин через випадковий розрив судин та масивну крововтрату під час операції.

Нами було переглянуто всі карти всіх придатних пацієнтів. Були отримані такі дані: (1) демографічні зміни та історія хвороби (вік, стать, оцінка ризику Американського товариства анестезіологів (ASA), супутні захворювання з боку серцево-судинної системи, базовий артеріальний тиск у стані спокою та частота серцевих скорочень; дані були отримані з амбулаторних карт (2) метод анестезії, дози ліків, записи безперервної електрокардіографії, пульсоксиметрії, діурезу, центрального венозного тиску (через катетеризацію внутрішньої яремної або підключичної вени, інтраопераційну інфузійну терапію, діурез, крововтрата та переливання еритроцитарної маси, гемодинамічні події та їх корекція; дані були отримані з анестезіологічної карти (3) артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, інфузійна терапія, виділення сечі, післяопераційний біль (оцінку болю проводили для всіх пацієнтів щодня під час відпочинку та активності до виписки з відділення інтенсивної терапії (ВІТ) за допомогою числової шкали оцінювання, потреба в анальгетиках була відслідкована виходячи з карти інтенсивної терапії. Демографічні дані пацієнтів були узагальнені в таблиці 1.

Нормальність розподілів перевіряли за допомогою критерію Шапіро-Вілка. Параметричні дані були представлені як середнє ± стандартне відхилення (SD), непараметричні дані були представлені як

Таблиця 1 – Демографічні дані пацієнтів, отримані з карт пацієнтів

	Група I (n=14)	Група II (n=12)	P значення
Вік	60±6,5	73,8±5,4	NA
Стать (чоловіча/жіноча)	10/4	9/3	NA
Оцінка ASA (II/III/IV)	1/13/0	2/9/1	NA
Супутні захворювання			
Гіпертонія	10 (71%)	7 (58%)	NA
Гіперліпідемія	8 (58%)	6 (50%)	NA
Ішемічна хвороба серця	11 (78%)	10 (12%)	NA
Цукровий діабет	4 (28%)	3 (25%)	NA
Хронічне обструктивне захворювання легень	10 (71%)	7 (58%)	NA

Примітки: дані представлені як середнє ± стандартне відхилення, число або число (відсоток).

медіана ± SD, а категоричні дані були представлені як число (%). Параметричні дані (вік, перебування в стаціонарі, харчування та споживання рідини, а також тривалість післяопераційного лікування) аналізували за допомогою t-тесту Стьюдента, непараметричні дані (тривалість операції, значення артеріального тиску, значення частоти серцевих скорочень, внутрішньовенне введення рідини, виділення сечі, випадки гемодинамічних ускладнень та бали за шкалою болю), аналізували за допомогою U-тесту Манна-Уїтні, а категоричні дані (стать і бали ASA) аналізували за допомогою критерію хі-квадрат. Зв'язок між безперервними змінними, такими як внутрішньовенні рідини або виділення сечі, і тривалістю операції аналізували за допомогою дисперсійного аналізу (ANOVA); P<0,05 вважали статистично значущим.

Результати дослідження та їх обговорення.

Більшість пацієнтів були чоловіками. Це узгоджується з сучасною літературою [5], оскільки аневризма черевної аорти частіше зустрічається у чоловіків віком 65 років і старше, і небагато жінок із плановою АБА підходять для резекції та протезування аневризми черевної відділу аорти через анатомічні відмінності [6].

Супутні захворювання були подібними між групами, а артеріальна гіпертензія, гіперліпідемія та хронічні обструктивні захворювання легень були присутні майже в усіх пацієнтів. Це не дивно, оскільки аневризма є судинним захворюванням, і куріння тісно пов'язане з утворенням і розривом аневризми аорти [1]. Хоча порівняння Хі-квадрат наявності ХОЗЛ між групами не є статистично значущим, велика кількість діагнозів ХОЗЛ у групі з мультимодальною анестезією є помітною. Один пацієнт у групі I мав додаткову рестриктивну патологію (життєва ємності: 600 мл, об'єм форсованого видиху за першу секунду: 500 мл), потребував безперервного надходження кисню зі швидкістю 2 л/хв, щоб підтримувати нормоксемію, і тому мав ASA оцінка IV. Для запобігання ателектазу цей пацієнт отримував періодичну (6 разів на день протягом 30 хвилин) безперервну підтримку позитивного тиску в дихальних шляхах через маску протягом двох післяопераційних днів у відділенні інтенсивної терапії.

Методи анестезії. У групі I на операційному столі проводили інфузію (6-10 мл/кг маси тіла) кристалічних розчинів. У положенні хворого сидячи у вибраному міжостистому проміжку на рівні Th IX-XI пунктували епідуральний простір, катетер орієнтували у краніальному напрямку на глибину 3-5 см. Після введення тест-دوزи 40 мг лідокаїну за 25-30 хв до розрізу в катетер вводили: 0,25% розчину бупівакаїну – 5 мл болісно та ще 10 мл інфузувалася зі швидкістю 20 мл/год. Швидкість введення знижувалася до 4-6 мл/годину залежно від показників гемодинаміки та етапу операції. Рівень симпатичного блоку намагалися доводити до Th 7-8. Індукція здійснювалася пропופолом 1% у дозі 2 мг/кг ваги, потім на фоні введення міорелаксантів (тракіум 0,6 мг/кг), виконувалася інтубація трахеї. Ендотрахеально проводили інгаляцію севофлюраном 1.0-1,5 об% (0,4-0,5 МАК), а також внутрішньовенне введення 0,005% розчину фентанілу в травматичні моменти операції за показаннями. Післяопераційну аналгезію здійснювали безперервним введенням в епідуральний простір

розчину бупівакаїну 0,25% зі швидкістю 6-8 мл/години, яка продовжувалась на протязі 48-72 години.

У групі II хворі отримали інгаляційну анестезію з використанням севофлюрану та опіоїдного анальгетика фентаніла 0,005%. Індукція здійснювалася прополом 1% у дозі 2 мг/кг ваги, потім на фоні введення міорелаксантів (тракіум 0,6 мг/кг), виконувалася інтубація трахеї. Далі проводилася ендотрахеальна інгаляція севофлюрану 1,5-3,0 об% (0,7-0,8 МАК), під час найбільш травматичних етапів операції, з урахуванням вегетативних реакцій та показників гемодинаміки, додатково здійснювалося внутрішньовенне введення 0,005% розчину фентанілу.

Інтраопераційні гемодинамічні змінні. Змінні інтраопераційної гемодинаміки узагальнено в **таблиці 2**. Огляд анестезіологічної карти показав, що середній артеріальний тиск знизився в середньому на 15,3±15,3%. Зниження середнього артеріального тиску досягало 35-50% у 4 пацієнтів у групі I та у 2 пацієнтів у групі II. Ці пацієнти потребували внутрішньовенного введення норадреналіна на додаток до внутрішньовенних колоїдів. Не було випадків гіпертензії, тахікардії чи брадикардії.

Таблиця 2 – Тривалість операції, показники гемодинаміки та ускладнення, зареєстровані під час операції

	Група I (n=14)	Група II (n=12)	P значення
Середня тривалість операції (хв)	145±42	120±21	NA
Середній артеріальний тиск (мм рт. ст.)	78±13	80±15	NA
Середня частота серцевих скорочень (уд/хв)	75±14	77±10	NA
Медіана внутрішньовенної рідини (мл)	1350±615	975±485	NA
Середній обсяг сечі (мл)	420±50	400±60	NA
Кількість епізодів гіпотензії	4 (28%)	2 (16%)	NA

Примітки: дані представлені як середнє ± стандартне відхилення або число (відсоток).

Інтраопераційне споживання рідини та виділення сечі. Незалежно від використовуваного методу анестезії, всі пацієнти отримали медіану 1162±550 мл внутрішньовенної рідини під час операції згідно з анестезіологічної карти (P=0,9). Анастезіологічні карти показали, що втрата рідини під час передопераційного голодування розраховувалася відповідно до маси тіла пацієнта. Пацієнти отримали половину цього об'єму протягом першої години операції, а іншу половину – протягом наступних двох годин. Таким чином, внутрішньовенна рідина, введена під час операції, була прямо пропорційна тривалості операції, як проаналізовано за допомогою ANOVA (P<0,0001). Усі пацієнти отримали 500 мл внутрішньовенного колоїду, а решта внутрішньовенних рідин – розчин Рінгера. Результати погодинного виділення сечі під час операції показали, що всі пацієнти мали 1 мл/кг виділення сечі після першої години операції, і не було істотної різниці між групами (P=0,8).

Післяопераційні гемодинамічні змінні. Післяопераційні гемодинамічні параметри узагальнені в **таблиці 3**. Анастезіологічні карти та записи у відділенні інтенсивної терапії показали, що пацієнти в групі II продовжували отримувати внутрішньовенну інфузію анальгетиків таких як парацетамол, специфічні інгібітори цикло-оксигенази (ЦОГ)-2 або нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), та внутрішньом'язово морфін у розрахункових дозах при інтенсивному больовому синдромі, на відміну від групи 1 де наркотичний анальгетик не призначався у післяопераційному періоді. Контролювали тиск та ЧСС кожні 10 хвилин, доки температура їхнього тіла не досягла 36,5°C (за допомогою активного зігрівання тепловими ковдрами). Протягом цього періоду, який тривав приблизно 3 години (160±28 хв), середній артеріальний тиск і частота серцевих скорочень істотно не відрізнялися між групою з мультимодальною анестезією (група 1) (86,5±15,3мм рт. ст., 71,2±14 ударів/хв) і групою з інгаляційною анестезією (група 2) (92,9±3,2). мм рт. ст., 79,4±8,8 ударів/хв) (P=0,4).

Графіки показали, що після оперативного втручання середній артеріальний тиск у групі II (92,9±3,2мм рт. ст.) був вищий порівняно з групою I (85,9±3,6 мм рт. ст.) (P=0,0002). Крім того, середня ЧСС у групі II (79,4±8,8 ударів/хв) була значно вищою порівняно з групою ІА (71,2±14 ударів/хв) (P=0,018). У післяопераційному періоді у трьох хворих групи II (2 в першу добу та 1 в другу добу) була виявлена тахікардія яка скоріше за все була пов'язана з болем, який лікували невідкладними анальгетиками. Випадків гіпотензії чи брадикардії не спостерігалось в обох групах.

Післяопераційне харчування та споживання рідини та виділення сечі. Пацієнти, які отримували менше внутрішньовенної рідини через коротку тривалість операції, отримували більше рідини протягом післяопераційного періоду у відділенні інтенсивної терапії (P<0,001). Відповідно до листів призначень у реанімації, всім пацієнтам було призначено ентеральне годування через шість годин після закінчення операції. Згідно з таблицями, стандартна їжа складалася з нежирного вмісту холестерину, 2000 ккал і 60 грамів білка. Графіки також показали, що додаткові високоенергетичні пероральні харчові добавки чотири рази на день (додаткові 1200 ккал/день) були призначені для пацієнтів без діабету, тоді як пацієнтам з діабетом призначались додаткові діабетичні добавки чотири рази на день (додаткові 960 ккал/день). Записи показали, що ентеральне годування було неможливим у 4 пацієнтів (33%) у групі II та в одного пацієнта (7%) у групі I через нудоту, а блювання спостерігалось у 2 із цих пацієнтів (усі в групі I), незважаючи на лікування.

Таблиця 3 – Загальний післяопераційний анальгетик, гемодинамічні параметри та ускладнення, зареєстровані під час перебування у післяопераційному відділенні інтенсивної терапії (ВІТ)

	Група I (n=14)	Група II (n=12)	P значення
Середня тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії (дні)	2±1	3±1	NA
Використовується загальний анальгетик морфін	6	0	NA
Середній артеріальний тиск (мм рт. ст.)	86,5±15,3	92,9±3,2	0,0002
Середня частота серцевих скорочень (уд/хв)	71,2±14	79,4±8,8	0,018
Медіана перелитих еритроцитів (од.)	Any	Any	NA
Поява нудоти і блювоти	2 (14%)	3 (25%)	0,15

Примітки: дані представлені як медіана ± SD, середнє ± SD або число (відсоток).

вання. Порівняння груп за частотою післяопераційної нудоти та блювання було статистично незначущим ($P=0,4$). Згідно з листами призначень, ці 5 пацієнтів отримували ондансетрон 8 мг і отримували інфузію 5% розчину глюкози до наступного дня. Під час перебування у відділенні інтенсивної терапії середнє внутрішньовенне введення рідини (2093 ± 125 мл/день) і виділення сечі ($0,46\pm 0,09$ мл/кг/год) були подібними в обох групах ($P=1$ і $0,7$ відповідно).

Переопераційна аналгезія. При однаковій тривалості операцій тривалість відновлення свідомості в досліджуваних групах становила $7,8+/-1,6$ та $20,1+/-3,2$ хв відповідно, тобто в 3,5 рази коротше за використанням мультимодальної анестезії із застосуванням інгаляційної анестезії севофлюраном у поєднанні з епідуральною аналгезією. Поряд зі зниженням потреби у фентанілі ($0,8+/-0,3$ мкг/кг/год у 1 групі та $3,8+/-0,5$ мкг/кг/год у 2 групі), спостерігалось зниження потреби у міорелаксантах у першій групі (витрата атракуріюму становила $0,5+/-0,1$ мг/кг у 1 групі та $0,6+/-0,1$ мг/кг у 2 групі), а також було знизена потреба у МАК севорану (1 група $0,4-0,5+/-0,1$ МАК, 1 група $0,7-0,9+/-0,1$ МАК).

Відповідно до записів листів призначень у післяопераційному періоді споживання опіоїдів через 24 години після операції було значно нижчим у стандартизованій середній різниці групи I яка отримувала безперервну епідуральну інфузію 0,25% бупівакаїну зі швидкістю $4.6+/-2,4$ мл\час. Крім того, 8 пацієнтів у групі I (66%) вимагали додаткових анальгетиків таких як парацетамол, специфічні інгібітори циклооксигенази (ЦОГ)-2 або нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), та внутрішньом'язово морфін у розрахункових дозах.

У першу добу після операції 14 хворим першої групи не потрібно було введення наркотичних анальгетиків. Через 3 години оцінювалась інтенсивність болю у хворих. Де жодна із хворих не визначала нестерпний біль (ВАШ 9-10 балів), а також 4 хворих відзначали скарги на біль середньої інтенсивності (6-8 балів за ВАШ), при збільшенні швидкості інфузії бупівакаїну больовий синдром зменшувався. У 2-й групі 6 хворих після операції через 3 години визнали інтенсивність болю як нестерпну (9-10 балів за ВАШ),

та яким призначався морфін 1% в/м, після якого інтенсивність болю зменшувалась.

Через 24 години після операції, була відмічена тенденція до зменшення післяопераційного болю у кожній із груп, але пацієнти першої групи відмічали більш комфортне самопочуття, та усі 100% були переведені до хірургічного відділення для подальшого лікування.

У 2-й групі 1 хворий після операції у першу добу визначав інтенсивність болю як нестерпну (ВАШ 9-10), 3 хворих констатували біль середньої інтенсивності (ВАШ 6-8), 6 хворих – слабкий (ВАШ 3-5), та 2 хворих визначали незначний біль (ВАШ 1-3).

Також під час дослідження не було статистично значущих відмінностей між пацієнтами, які отримували ту чи іншу форму анестезії, з точки зору статі, віку та супутніх захворювань. Тривалість перебування в лікарні істотно не відрізнялася між групою I ($13,1\pm 6,0$ днів) і групою II ($14,5\pm 6,8$ днів).

Також у групі I, не використовувались опіоїдні анальгетики у післяопераційному періоді, та через 24 години після операції, була відмічена тенденція до зменшення післяопераційного болю та більш комфортне самопочуття.

Висновки.

Це ретроспективне дослідження показало, що порівняно з інгаляційною анестезією, мультимодальна анестезія, в основі якої застосовується епідуральна аналгезія, забезпечує кращий контроль болю та пришвидшує час активізації та початку ентєрального харчування під час післяопераційного відновлення після резекції та протезування аневризми черевної відділу аорти.

Даний метод забезпечує адекватний анестезіологічний захист та комфортні умови для пацієнта під час лікування, за рахунок зменшення больових відчуттів після операції, знижує потребу у наркотичних анальгетиках та прискорює процес одужання.

Перспективи подальших досліджень.

Будуть вивчені інші методи регіональних методик знеболювання як компонента ERAS стратегії у хворих з патологією судин, яким планується оперативне втручання, а також ефективність їх застосування.

References / Література

1. Haque K, Bhargava P. Abdominal Aortic Aneurysm. Am Fam Physician. 2022;106(2):165-172.
2. Li XF, Jin L, Yang JM, Luo QS, Liu HM, Yu H. Effect of ventilation mode on postoperative pulmonary complications following lung resection surgery: a randomised controlled trial. Anaesthesia. 2022;77(11):1219-1227. DOI: [10.1111/anae.15848](https://doi.org/10.1111/anae.15848). Erratum in: Anaesthesia. 2023;78(2):268. DOI: [10.1111/anae.15931](https://doi.org/10.1111/anae.15931). Erratum in: Anaesthesia. 2024;79(10):1139. DOI: [10.1111/anae.16428](https://doi.org/10.1111/anae.16428).
3. Xuan C, Yan W, Wang D, Li C, Ma H, Mueller A, et al. Efficacy of preemptive analgesia treatments for the management of postoperative pain: a network meta-analysis. Br J Anaesth. 2022;129(6):946-958. DOI: [10.1016/j.bja.2022.08.038](https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.08.038).
4. Zhou QH, Xiao WP, Yun X. Epidural anaesthesia with goal-directed administration of ropivacaine improves haemodynamic stability when combined with general anaesthesia in elderly patients undergoing major abdominal surgery. Anaesth Intensive Care. 2013;41(1):82-9. DOI: [10.1177/0310057X1304100114](https://doi.org/10.1177/0310057X1304100114).
5. Bains P, Oliffe JL, Mackay MH, Kelly MT. Screening Older Adult Men for Abdominal Aortic Aneurysm: A Scoping Review. Am J Mens Health. 2021;15(2):15579883211001204. DOI: [10.1177/15579883211001204](https://doi.org/10.1177/15579883211001204).
6. Bendermacher BL, Grootenboer N, Cuypers PW, Teijink JA, Van Sambeek MR. Influence of gender on EVAR outcomes with new low-profile devices. J Cardiovasc Surg (Torino). 2013;54(5):589-93.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ, ЯК КОМПОНЕНТА СТРАТЕГІЇ ERAS, У ХВОРИХ ПІСЛЯ РЕЗЕКЦІЇ ТА ПРОТЕЗУВАННЯ АНЕВРИЗМИ ЧЕРЕВНОГО ВІДДІЛУ АОРТИ

Босенко К. В., Буднюк О. О.

Резюме. Стаття присвячена пошуку найбільш ефективному методу знеболення у хворих з аневризмою аорти, з метою оптимізації використання мультимодальної тактики анестезіологічного забезпечити, яке б дозволило покращити післяопераційне відновлення та зменшити кількість ускладнень.

Ми оцінили наш досвід, щоб порівняти ефективність мультимодального підходу із використання інгаляційної анестезії та епідуральної аналгезії, перед загальною інгаляційною анестезією без регіональних методів знеболювання. А також оцінили вплив мультимодального підходу щодо контролю післяопераційного болю та швидкості одужання у пацієнтів, яким проводили резекцію та протезування аневризми черевної відділу аорти. Ретроспективно досліджено історії 26 пацієнтів за 3-річний період. Група I (n=14) використовувалася мультимодальний підхід та застосовувалась інгаляційна анестезія та епідуральна аналгезія, а група II (n=12) отримала інгаляційну анестезію без застосування регіональних методів знеболювання. Оцінку болю проводили всім пацієнтам щодня під час відпочинку та активності в післяопераційні дні до виписки з палати за допомогою числової оціночної шкали, також оцінювали кількість опіоїдного знеболювання та час перебування у клініці. Відповідно до записів листів призначень у післяопераційному періоді споживання опіоїдів через 24 години після операції було значно нижчим у стандартизованій середній різниці групи I яка отримувала безперервну епідуральну інфузію 0,25% бупівакаїну зі швидкістю 4.6+/-2,4 мл/час. Були відмічені деякі відмінності щодо тривалості перебування в стаціонарі, варіабельності періопераційного артеріального тиску, і частоти періопераційних гемодинамічних ускладнень. Мультимодальна анестезія та післяопераційна епідуральна аналгезія краще забезпечують контроль післяопераційного білу порівняно із загальною анестезією та системною аналгезією, з подібним впливом на гемодинамічний статус. Даний метод забезпечує адекватний анестезіологічний захист та комфортні умови для пацієнта під час лікування, за рахунок зменшення больових відчуттів після операції, знижує потребу у наркотичних анальгетиках та прискорює процес одужання.

Ключові слова: мультимодальна анестезія, епідуральна аналгезія, аневризма аорти, знеболювання, відновлення.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF MULTIMODAL ANESTHESIA AS A COMPONENT OF THE ERAS STRATEGY IN PATIENTS AFTER RESECTION AND PROSTHETICS OF ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM

Bosenko K. V., Budnyuk O. O.

Abstract. The article is devoted to the search for the most effective method of pain management in patients with aortic aneurysm, by optimizing the use of multimodal anesthetic tactics, which would allow for postoperative recovery and change the amount of complexity.

We evaluated our experience to compare the effectiveness of a multimodal approach using inhalation anesthesia and epidural analgesia before general inhalation anesthesia without regional analgesia. It also assessed the impact of a multimodal approach on the control of postoperative pain and the speed of recovery in patients who underwent resection and prosthetics of an abdominal aortic aneurysm. The histories of 26 patients over 3 years were retrospectively studied. Group I (n=14) used a multimodal approach and used inhalation anesthesia and epidural analgesia, and group II (n=12) received inhalation anesthesia without the use of regional analgesia. Pain was assessed in all patients daily during rest and activity in the postoperative days until discharge from the ward using a numerical rating scale, and the amount of opioid analgesia and length of stay in the clinic were also assessed. According to the records of the appointment letters in the postoperative period, opioid consumption 24 hours after surgery was significantly lower in the standardized mean difference of group I, which received a continuous epidural infusion of 0.25% bupivacaine at a rate of 4.6+/-2.4 ml/hour. Some differences were noted regarding length of hospital stay, variability of perioperative blood pressure, and frequency of perioperative hemodynamic complications. Multimodal anesthesia and postoperative epidural analgesia better control postoperative pain compared with general anesthesia and systemic analgesia, with similar effects on hemodynamic status. This method provides adequate anaesthetic protection and comfortable conditions for the patient during treatment, reducing pain after surgery, reducing the need for narcotic analgesics and accelerating the recovery process.

Key words: multimodal anesthesia, epidural analgesia, aortic aneurysm, analgesia, recovery.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Bosenko K. V.: <https://orcid.org/0009-0009-5449-0918> ^{ABCDEF}

Budnyuk O. O.: <https://orcid.org/0000-0002-0477-5036> ^{ABCDEF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Bosenko Kostyantyn Volodymyrovych / Босенко Костянтин Володимирович

Odesa National Medical University / Одеський національний медичний університет

Ukraine, 65082, Odesa, 2 Valikhovsky lane / Адреса: Україна, 65082, м. Одеса, провулок Валіховський 2

Tel.: 0930000955 / Тел.: 0930000955

E-mail: md.bosenko@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 08.07.2024 / Стаття надійшла 08.07.2024 року

Accepted 13.11.2024 / Стаття прийнята до друку 13.11.2024 року