https://doi.org/10.34883/PI.2024.13.4.027
УДК 616.37-002.3+616.61]:616.8-009.7-089.5

Никитина Е.В.[1], Илюкевич Г.В.[2]✉
[1] Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Витебск, Беларусь
[2] Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Влияние ранней эпидуральной блокады на уровень лабораторных показателей острого почечного повреждения у пациентов с острым тяжелым панкреатитом

Конфликт интересов: не заявлен.
Вклад авторов: Никитина Е.В. – разработка концепции исследования, сбор материала, написание текста; Илюкевич Г.В. – постановка проблемы, редактирование текста статьи, формирование выводов исследования.
Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Подана: 09.08.2024
Принята: 12.11.2024
Контакты: georgi_ilukevich@mail.ru

Резюме

Цель. Изучить влияние ранней продленной эпидуральной блокады в комплексной интенсивной терапии острого тяжелого панкреатита на уровень маркеров острого повреждения почек.

Материалы и методы. Выполнен ретроспективный анализ эффективности применения продленной эпидуральной блокады в комплексной интенсивной терапии острого тяжелого панкреатита путем изучения ее влияния на динамику уровня маркеров острого повреждения почек. В исследовании участвовало 36 пациентов с острым тяжелым панкреатитом (26 мужчин и 10 женщин) в возрасте 49 (37; 63) лет, которые были разделены на 2 клинические группы: 1-я группа (10 пациентов), которым продленная эпидуральная блокада не выполнялась, и 2-я группа (26 пациентов), которым в комплексную интенсивную терапию тяжелого панкреатита с продленной эпидуральной анальгезией включалась продленная эпидуральная блокада. Проведен анализ динамики скорости клубочковой фильтрации и маркеров острого почечного повреждения в течение первых 14 суток заболевания.

Результаты. Проведение ранней (в первые 24–48 часов) продленной эпидуральной блокады оказывает положительное влияние как на динамику лабораторных показателей острого почечного повреждения (снижение показателей креатинина и цистатина С, увеличение скорости клубочковой фильтрации и стабилизация уровня липокалина), так и на течение и исход основной патологии.

Ключевые слова: острый тяжелый панкреатит, эпидуральная блокада, креатинин, скорость клубочковой фильтрации, цистатин С, липокалин

Nikitina K.[1], Ilukevich G.[2]✉
[1] Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Belarus
[2] Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Effect of Early Epidural Blockade on Laboratory Findings of Acute Renal Injury in Patients with Acute Severe Pancreatitis

Conflict of interest: nothing to declare.
Author's contribution: Nikitina K. – study concept, material processing, manuscript drafting; Ilukevich G. – issue statement, text editing, conclusions compiling.
Funding: the study had no sponsorship.

Submitted: 09.08.2024
Accepted: 12.11.2024
Contacts: georgi_ilukevich@mail.ru

Abstract

Purpose. To study the effect of early prolonged epidural blockade in comprehensive intensive care of acute severe pancreatitis on acute kidney injury markers levels.
Materials and methods. A retrospective analysis of the effectiveness of prolonged epidural blockade in comprehensive intensive care of acute severe pancreatitis was performed by studying its effect on changes in acute kidney injury markers levels. The study involved 36 patients with acute severe pancreatitis (26 men and 10 women) aged 49 (37; 63) years, who were divided into 2 clinical groups: group 1 included 10 patients who did not undergo prolonged epidural blockade and group 2 included 26 patients who underwent prolonged epidural blockade as a part of comprehensive intensive care of severe pancreatitis with extended epidural analgesia. The evolution of glomerular filtration rate and markers of acute renal injury during the first 14 days of the disease was analyzed.
Results. The early (in the first 24–48 hours) prolonged epidural blockade has a positive effect both on trends in acute kidney injury laboratory findings (decrease in creatinine and cystatin C, increase in glomerular filtration rate and stabilization of lipocalin level) and the course and outcome of the underlying pathology.
Keywords: acute severe pancreatitis, epidural blockade, creatinine, glomerular filtration rate, Cystatin C, NGAL

■ ВВЕДЕНИЕ

Одним из осложнений острого тяжелого панкреатита (ОТП) является развитие острого повреждения почек (ОПП), возникающего вторично в результате их структурных и/или функциональных нарушений со снижением гломерулярной фильтрации и/или диуреза [1].

В основе развития ОПП при остром панкреатите лежит множество факторов, главными из которых являются гипоксия, активация и высвобождение панкреатических ферментов с развитием ферментативного шока, гиповолемия со снижением почечной микроциркуляции и перфузии. Системное воспаление с цитокиновым

выбросом и высвобождением свободных радикалов также способствует повреждению почечной паренхимы [2]. В свою очередь, гипоксия и очаги деструкции поддерживают воспалительный процесс и окислительный стресс, замыкая тем самым порочный круг.

Одним из существенных факторов, отягощающих течение ОТП, является интраабдоминальная гипертензия. Уже в раннюю фазу острого панкреатита возможно развитие интраабдоминальной гипертензии, оказывающей прямую компрессию на сосуды и паренхиму почек, способствуя тем самым нарушению почечной функции. Увеличивается почечное сосудистое сопротивление, снижаются почечная перфузия и скорость клубочковой фильтрации. Кроме того, высокое интраабдоминальное давление снижает венозный возврат и секрецию предсердного натрийуретического пептида, усугубляя ухудшение выделительной функции почек [3].

Современная комплексная интенсивная терапия ОТП, основанная на патогенетическом подходе, включает раннее проведение протективной терапии, имеющей первостепенное значение для предупреждения развития органных дисфункций. Одним из ее направлений является адекватное обезболивание, в том числе и с использованием центральных аксиальных блокад, в частности эпидуральной анальгезии. Ее проведение при данной патологии имеет несколько точек приложения. Так, продленная эпидуральная блокада (ПЭБ) не только позволяет адекватно устранить болевой синдром, но и стимулирует моторику кишечника, улучшает микроциркуляцию в поджелудочной железе [4]. Кроме того, ее применение позволяет снизить риск инфицирования формирующихся очагов деструкции и жидкостных коллекторов [5].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить влияние ранней продленной эпидуральной блокады в комплексной интенсивной терапии острого тяжелого панкреатита на уровень маркеров острого повреждения почек.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовало 36 пациентов с ОТП (26 мужчин и 10 женщин) в возрасте 49 (37; 63) лет, госпитализированных в отделения анестезиологии и реанимации (ОАиР) УЗ «Витебская городская клиническая больница скорой медицинской помощи» и УЗ «Витебская областная клиническая больница». Из исследования были исключены пациенты с хроническим панкреатитом и с сопутствующей патологией почек.

Исследование проводилось с письменного согласия пациентов и было одобрено этическими комитетами ВГМУ, БСМП г. Витебска и ВОКБ.

Тяжесть течения острого панкреатита была подтверждена интегральными шкалами Ranson, Imre, Balthazar, а тяжесть состояния пациентов подтверждена шкалами ASA, APACHE II, SAPS и SOFA [6]. Все пациенты получали комплексную интенсивную терапию согласно действующим клиническим протоколам Республики Беларусь. В зависимости от факта проведения ПЭБ все пациенты были разделены на 2 клинические группы:

- 1-я группа – 10 пациентов (6 мужчин и 4 женщины в возрасте 45 (39; 57) лет) с тяжестью состояния, оцененной по шкалам ASA – в 4 (3; 4), APACHE II – в 11 (9; 13), SAPS – в 6 (5; 7), SOFA – в 7 (5; 8) баллов и тяжестью течения панкреатита согласно

шкалам Ranson – в 5 (5; 6), Imre – в 4 (4; 5), Balthazar – в 10 (9; 10) баллов соответственно, у которых в связи с имеющимися противопоказаниями ПЭБ не проводилась (категорический отказ пациента, некорригированная гиповолемия, глубокая тромбоцитопения, крайне тяжелое состояние пациента с выраженными гемодинамическими расстройствами, непереносимость в анамнезе используемых анестетиков);

- 2-я группа – 26 пациентов (20 мужчин и 6 женщин в возрасте 49 (37; 63) лет) с тяжестью состояния по шкалам ASA – 4 (3; 4), APACHE II – 10 (2; 13), SAPS – 6 (5; 7), SOFA – 7 (6; 8) баллов и тяжестью панкреатита согласно шкалам Ranson – 6 (5; 6), Imre – 4 (4; 5), Balthazar – 9 (9; 10) баллов, которым в первые-вторые сутки госпитализации выполнялась ПЭБ. Пункция эпидурального пространства выполнялась на уровне Th8 – Th10 сегментов спинного мозга с последующим титрованием в эпидуральное пространство 0,25% р-ра бупивакаина со скоростью 3–4 мл/ч или 0,375% р-ра ропивакаина со скоростью 4–6 мл/ч. Длительность ПЭБ составила в среднем 8 (6; 10) суток.

Сравниваемые группы были репрезентативны по полу, возрасту, степени тяжести заболевания.

Исследование проводилось в 7 этапов: 1, 2, 3, 5, 7, 10, 14-е сутки. На каждом этапе определяли уровни биомаркеров почечного повреждения NGAL (Neutrophil Gelatinase Associated Lipocalin) и Cys-C (Cystatin C) в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа при помощи фотометра универсального Ф 300 ТП при λ=450 нм с использованием тест-систем Elabscience Human NGAL ELISA Kit с чувствительностью 18,75 pg/ml, диапазоном определения 31,25–2000 pg/ml и Elabscience Human Cys-C ELISA Kit с чувствительностью 0,19 ng/ml, диапазоном определения 0,31–20 ng/ml.

Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) как один из распространенных клинических тестов функционального состояния почек определяли расчетным методом по формуле Chronic Kidney Disease and Epidemiology (CKD-EPI) [7, 8].

Уровень внутрибрюшного давления (ВБД) определяли методом интравезикальной манометрии, измеряя давление в мочевом пузыре. Для этого внутрь мочевого пузыря вводили 25 мл стерильного физиологического раствора, используя катетер Фолея и систему для капельного введения. Внутрипузырное давление измеряли с помощью линейки в мм вод. ст., принимая за «0» лонное сочленение. Полученные результаты переводили в мм рт. ст., используя формулу: 1 мм рт. ст. = 13,5951 мм вод. ст. [9].

Анализировали также в 2 группах такие показатели, как длительность госпитализации в стационаре, в отделении реанимации, исход заболевания.

Полученные в ходе исследования результаты были обработаны в лицензионных пакетах прикладных программ Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, США) и Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Для выбора используемых в статистическом анализе методов статистики с помощью критерия Шапиро – Уилка определяли тип распределения количественных признаков. Так как распределения в выборках были ненормальными, результаты описывали в виде медианы (Me) и межквартильного размаха (LQ–UQ). Различия между 2 независимыми группами анализировали с применением критерия Манна – Уитни. Наличие взаимосвязи между показателями проверяли с использованием критерия Спирмена. Различия между связанными показателями проверяли с помощью непараметрического критерия Вилкоксона. Различия признавали статистически значимыми при $p<0,05$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мониторинг лабораторных показателей, характеризующих функциональное состояние почек у пациентов с ОТП, при поступлении и в динамике заболевания на фоне проведения ПЭБ и без нее выявил следующее.

Уровни рутинного лабораторного показателя креатинина у пациентов обеих клинических групп при поступлении в ОАиР не имели статистически значимых различий. В дальнейшем у пациентов 1-й группы отмечен рост данного показателя с 0,09 (0,07; 0,10) до 0,15 (0,08; 0,40) ммоль/л (p=0,038). Во 2-й группе пациентов на фоне проводимой комплексной интенсивной терапии с включением ПЭБ наблюдалось снижение уровня креатинина до более низкого по сравнению с 1-й группой пациентов (p=0,0126) с 0,10 (0,08; 0,11) до 0,065 (0,057; 0,085) ммоль/л (p=0,0057) (табл. 1).

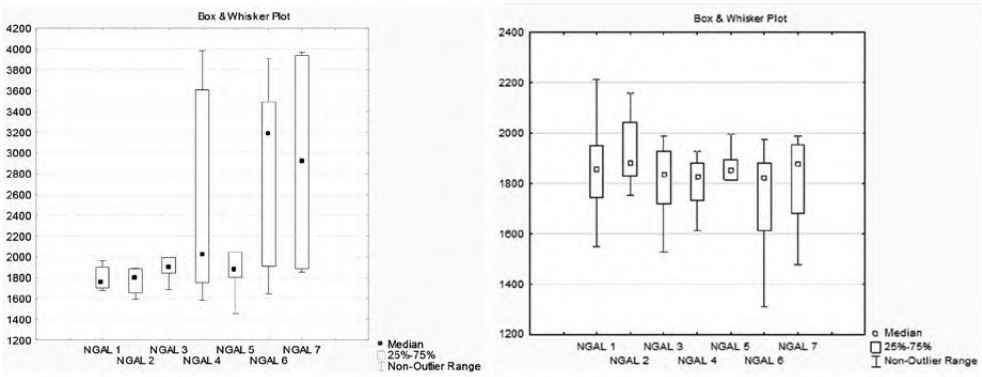
Следующим изучаемым лабораторным показателем повреждения клеток тубулоинтерстиция почек был липокалин, который, как известно, синтезируется в эпителии канальцев нефрона, фильтруется клубочками и реабсорбируется в проксимальных отделах. При развитии воспалительного процесса способствует пролиферации клеток и оказывает бактериостатическое воздействие [10]. Показатели липокалина у пациентов с ОТП обеих клинических групп на момент госпитализации не имели статистически значимых различий и составили в 1-й группе 1743,22 (1702,74; 1901,37) pg/ml, во 2-й группе 1855,90 (1746,47; 1951,24) pg/ml. В дальнейшем к 10-м суткам исследования у пациентов 1-й группы данный показатель вырос до 3175,88 (1909,59; 3495,46) pg/ml (p=0,038), значительно превышая аналогичный показатель у пациентов 2-й группы (p=0,015). Проведение ранней ПЭБ у пациентов 2-й группы пациентов позволило поддерживать стабильный уровень липокалина, причем к 14-м суткам исследования обнаруживалась тесная взаимосвязь между длительностью проведения ПЭБ и показателями NGAL (r= –0,73; p=0,04) (рис. 1).

Проведение ранней ПЭБ благоприятно отразилось и на уровне цистатина С, который синтезируется в ядерном аппарате клетки, фильтруется клубочками, не реабсорбируется и не секретируется почечными канальцами, полностью выводясь через

Таблица 1
Динамика изменения показателей креатинина у пациентов с ОТП на фоне ранней продленной эпидуральной анальгезии, ммоль/л
Table 1
Changes in creatinine values in patients with acute severe pancreatitis on the background of early prolonged epidural analgesia, mmol/l

Этапы исследования	1-я группа	2-я группа	p
1	0,09 (0,07; 0,10)[1]	0,099 (0,087; 0,125)[2]	>0,05
2	0,09 (0,08; 0,10)[2]	0,10 (0,08; 0,11)[2, 3, 4]	>0,05
3	0,08 (0,08; 0,086)[1, 2]	0,086 (0,07; 0,105)	>0,05
4	0,07 (0,06; 0,075)[1]	0,078 (0,07; 0,097)	>0,05
5	0,09 (0,07; 0,12)[1, 3]	0,07 (0,06; 0,09)	>0,05
6	0,125 (0,07; 0,16)[1]	0,065 (0,057; 0,085)	0,049
7	0,15 (0,08; 0,40)	0,0 7(0,04; 0,095)	0,0126

Примечания: [1] – достоверные различия показателя по сравнению с 7-м этапом (p=0,038–0,0069); [2] – достоверные различия показателя по сравнению с 4-м этапом (p=0,041–0,016); [3] – достоверные различия показателя по сравнению с 6-м этапом (p=0,025–0,0057); [4] – достоверные различия показателя по сравнению с 5-м этапом (p=0,0075).



1-я группа 2-я группа

Рис. 1. Динамика изменения показателей NGAL у пациентов с ОТП на фоне ранней продленной эпидуральной анальгезии, pg/ml
Fig. 1. Changes in NGAL values in patients with acute severe pancreatitis on the background of early prolonged epidural analgesia, pg/ml

почки, что позволяет использовать его в качестве раннего функционального маркера, характеризующего СКФ [11]. При поступлении в ОАиР показатели цистатина С не имели значимых различий у пациентов обеих изучаемых групп и составили 3,42 (1,99; 4,19) ng/ml у пациентов 1-й группы и 2,19 (1,66; 3,23) ng/ml у пациентов 2-й группы (табл. 2).

В дальнейшем в 1-й группе отмечен рост уровня цистатина С, который к 7-м суткам достиг 4,72 (2,75; 5,85) ng/ml (p=0,012) и продолжал оставаться высоким до конца исследования. Кроме того, подобный рост уровня цистатина С к 10-м суткам тесно коррелировал с увеличением показателей ВБД (r=0,89; p=0,003). У пациентов

Таблица 2
Динамика изменения уровня цистатина С у пациентов с ОТП на фоне ранней продленной эпидуральной анальгезии, ng/ml
Table 2
Changes in cystatin C levels in patients with acute severe pancreatitis on the background of early prolonged epidural analgesia, ng/ml

Этапы исследования	1-я группа	2-я группа	p
1	3,42 (1,99; 4,19)[4]	2,19 (1,66; 3,23)[1, 2, 3, 4, 5, 6]	>0,05
2	2,89 (2,43; 3,98)[4]	1,89 (1,40; 2,90)[2, 3, 4]	>0,05
3	3,61 (2,22; 5,32)	1,94 (1,50; 2,67)	0,026
4	4,25 (2,60; 4,61)	1,97 (1,48; 2,31)	0,025
5	4,72 (2,75; 5,85)	1,91 (1,64; 2,54)	0,029
6	3,02 (2,25; 5,33)	1,66 (1,45; 2,53)	>0,05
7	4,63 (2,63; 5,34)	2,14 (1,70; 2,34)	0,027

Примечания: [1] – достоверные различия показателя по сравнению с 7-м этапом (p=0,038); [2] – достоверные различия показателя по сравнению с 6-м этапом (p=0,0026–0,001); [3] – достоверные различия показателя по сравнению с 4-м этапом (p=0,023–0,0034); [4] – достоверные различия показателя по сравнению с 5-м этапом (p=0,048–0,0074); [5] – достоверные различия показателя по сравнению со 2-м этапом (p=0,025); [6] – достоверные различия показателя по сравнению с 3-м этапом (p=0,008).

Таблица 3
Динамика уровня СКФ у пациентов с ОТП на фоне ранней продленной эпидуральной анальгезии, мл/мин/1,73 м²
Table 3
Charges in GFR levels in patients with acute severe pancreatitis on the background of early prolonged epidural analgesia, ml/min/1.73 m²

Этапы исследования	1-я группа	2-я группа	p
1	86,5 (74,0; 98,0)[1, 2]	62,5 (55,0; 79,5)[2, 3]	>0,05
2	80,0 (68,0; 97,0)	76,0 (60,0; 97,0)[1, 2, 3]	>0,05
3	75,5 (60,0; 106,0)[1]	85,5 (66,0; 97,5)	>0,05
4	94,0 (60,0; 98,0)[1, 2]	88,0 (75,5; 111,0)	>0,05
5	61,5 (36,0; 99,0)[1]	91,5 (76,0; 111,0)	>0,05
6	46,5 (43,0; 77,0)[1]	98,5 (75,5; 111,0)	0,038
7	31,0 (26,0; 71,0)	97,0 (68,0; 112,0)	0,016

Примечания: [1] – достоверные различия показателя по сравнению с 7-м этапом (p=0,049–0,005); [2] – достоверные различия показателя по сравнению с 6-м этапом (p=0,047–0,0065); [3] – достоверные различия показателя по сравнению с 4-м этапом (p=0,041–0,0023).

2-й группы на фоне раннего проведения эпидуральной блокады уровень цистатина С снижался, достигнув к 10-м суткам 1,66 (1,45; 2,53) ng/ml (p=0,001). В результате величина цистатина С в 1-й группе пациентов значительно превышала аналогичные показатели во 2-й (p=0,025–0,029). К тому же у пациентов 2-й группы, начиная со 2-х суток исследования, отмечена отрицательная корреляция между длительностью ПЭБ и уровнем цистатина С (r= –0,51 – –0,76; p=0,028–0,049).

Динамика изменения величины СКФ пациентов обеих клинических групп представлена в табл. 3.

У пациентов 1-й группы на этапах исследования было обнаружено значительное снижение уровня СКФ с 86,5 (74,0; 98,0) до 31,0 (26,0; 71,0) мл/мин/1,73м² (p=0,049–0,005). У пациентов во 2-й группе динамика уровня СКФ была противоположна: отмечено увеличение показателей СКФ с 62,5 (55,0; 79,5) до 97,0 (68,0; 112,0) мл/мин/1,73м²

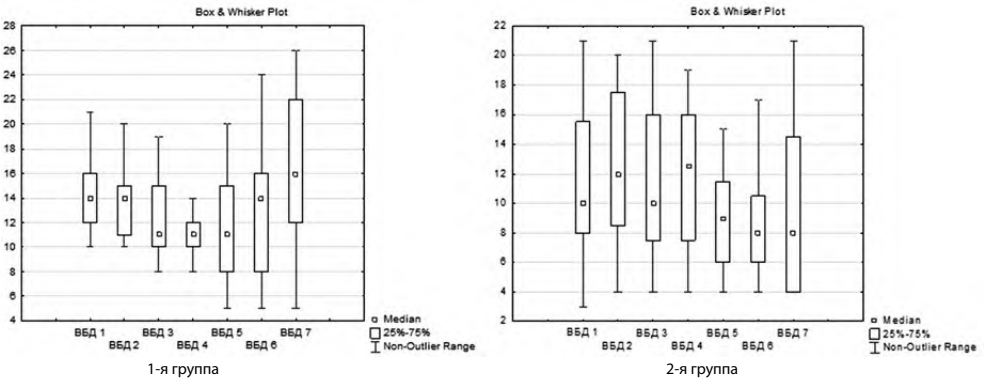


Рис. 2. Влияние ранней продленной эпидуральной анальгезии на динамику ВБД у пациентов с ОТП, мм рт. ст.
Fig. 2. Effect of early prolonged epidural analgesia on changes in intra-abdominal pressure in patients with acute severe pancreatitis, mm Hg

(p=0,041–0,005). К 14-м суткам исследования показатели СКФ после проведения ранней ПЭБ значительно превысили аналогичные показатели группы без эпидуральной блокады (p=0,016).

Проведение ранней ПЭБ позитивно отразилось и на уровне ВБД (рис. 2). На момент госпитализации в ОАиР у пациентов обеих групп уровень ВБД не имел существенных различий и составил 14 (12; 16) мм рт. ст. в 1-й группе, 10 (8; 16) мм рт. ст. во 2-й группе. К 3-м суткам исследования у пациентов 1-й группы данный показатель снизился до 11 (10; 15) мм рт. ст. и оставался на данном уровне в течение последующих 5 суток (p=0,02). Однако с 7-х суток уровень ВБД вырос и достиг к 14-м суткам 16 (12; 22) мм рт. ст. (p=0,046).

Раннее проведение ПЭБ у пациентов 2-й группы сопровождалось статистически значимым снижением уровня ВБД до 8 (4; 14,5) мм рт. ст. к концу исследования (p=0,033–0,0007). В результате после проведения ПЭБ к 14-м суткам исследования показатели ВБД оказались значительно ниже аналогичных показателей у пациентов 1-й группы (p=0,035).

Таким образом, раннее проведение ПЭБ способствовало снижению показателей ВБД, креатинина и увеличению СКФ, что подтверждено наличием положительной корреляции между показателями ВБД и креатинина на 10-е сутки (r=0,68; p=0,001) и на 14-е сутки (r=0,72; p=0,009), а также отрицательной корреляции между уровнями ВБД и СКФ на 10-е сутки (r= –0,49; p=0,03).

Длительность госпитализации пациентов с ОТП без ранней ПЭБ составила 28 (13; 29) койко-дней, из которых в ОАиР – 10 (6; 15) суток. Применение ранней ПЭБ позволило сократить сроки госпитализации до 17 (11; 27) койко-дней, при этом сроки нахождения в ОАиР остались прежними – 11 (8; 14) койко-дней. Уровень летальности в 1-й группе составил 30%, во 2-й – 27%.

■ ВЫВОДЫ

1. Течение острого тяжелого панкреатита сопровождалось развитием различной степени тяжести почечной дисфункции, которая характеризовалась увеличением показателей липокалина, цистатина С и креатинина, а также снижением СКФ.
2. Проведение ранней (в первые 24–48 часов) продленной эпидуральной блокады оказало положительное влияние как на динамику лабораторных показателей острого повреждения почек (снижение показателей креатинина и цистатина С, увеличение скорости клубочковой фильтрации и стабилизация уровня липокалина, снижение внутрибрюшного давления), так и на течение основной патологии.
3. Включение ранней продленной эпидуральной блокады в комплексную интенсивную терапию острого тяжелого панкреатита позволило сократить длительность госпитализации пациентов с 28 (13; 29) до 17 (11; 27) койко-дней, уменьшить летальность с 30% до 27%.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Khalidov O.Kh., Gudkov D.A., Fomin V.S. Acute kidney injury in severe acute pancreatitis (literature review). *Surgical practice.* 2018;1:57–64.
2. Nassar T.I., Qunibi W.Y. AKI Associated with Acute Pancreatitis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2019;14(7):1106–1115.
3. Nikitina K.V., Ilukevich G.V. The relationship of intra-abdominal pressure with laboratory parameters of nitrogen-releasing kidney function in patients with acute severe pancreatitis. *Medical news.* 2023;3:78–81.
4. Lauer S., Freise H., Fischer L.G., et al. The role of thoracic epidural analgesia in receptor-dependent and receptor-independent pulmonary vasoconstriction in experimental pancreatitis. *Anest Analg*. 2007;105:453–493.
5. Beburishvili A.G., Zyubina E.N., Popov A.S., et al. Twenty years of experience in the use of thoracic epidural anesthesia in the treatment of patients with pancreatic necrosis. *Bulletin of VolgSMU*. 2016;3(59):62–69.
6. Yelsky I.K., Vasiliev A.A., Smirnov N.L. The effectiveness of prognostic scales in the stratification of acute pancreatitis. Literature review. *Surgical practice.* 2020;3(43):17–28.
7. Tod P., Farkas N., Németh D., et al. Initial Renal Function (eGFR) Is a Prognostic Marker of Severe Acute Pancreatitis: A Cohort-Analysis of 1,224 Prospectively Collected Cases. *Frontiers in Medicine*. 2021;8(671917):1–10.
8. Zhumanazarov S.B., Jabbarov A.A., Mirzoeva G.P., et al. Prognostic significance of clinical and pathogenetic features of the development of chronic kidney disease due to glomerular diseases. *Central Asian Journal of Medical and Natural Sciences*. 2021;2(2):175–184.
9. Khorobrykh T., Lebedeva M., Narbut A., et al. Intraabdominal hypertension syndrome in the practice of a modern doctor. *Doctor*. 2018;1:7–9.
10. Mironova O.Y., Fomin V.V., Shchelkanovtseva E.S. Markers of acute kidney injury. Prospects of their application in practice. *Consilium Medicum*. 2021;23(1):15–19.
11. Khotko D.N., Khotko A.I., Tarasenko A.I., et al. The current state of the clinical significance of markers of early renal damage. *Research and practice in medicine*. 2022;9(2):133–142.