

doi: 10.25005/2074-0581-2025-27-1-219-229

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНЫХ МЕТОДИК ДЕТОКСИКАЦИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ИНФИЦИРОВАННЫМ ПАНКРЕОНЕКРОЗОМ

Д.Т. НАЗАРОВ^{1,2}, М.Ю. ПЕРСОВ¹, А.Е. КЛИМОВ¹, Е.Ю. САДОВНИКОВА¹, С.Н. АРАБЗОДА³

¹ Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы, Москва, Российская Федерация

² Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизак, Джизак, Республика Узбекистан

³ Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

Цель: изучение влияния экстракорпоральных методов детоксикации (ЭКМД) на эффективность лечения пациентов с инфицированным панкреонекрозом (ИП).

Материал и методы: для оценки эффективности применяемых методов лечения в исследовании были использованы как проспективный, так и ретроспективный анализы клинических исходов у 88 пациентов с диагностированным ИП. Из общего числа исследуемых, 67 пациентов (76%) были мужчинами, а 21 (24%) – женщинами. Возраст больных варьировал в диапазоне от 18 до 82 лет, составляя в среднем $48,6 \pm 1,2$ года. Для оценки влияния ЭКМД на эффективность лечения ИП, больные были разделены на две группы. Основная группа (группа I), составляющая 60% (53 пациента), получала стандартное консервативное и хирургическое лечение с дополнением процедур экстракорпоральной детоксикации. Контрольная группа (группа II), включающая 40% (35 пациентов), лечилась без использования экстракорпоральной детоксикации. Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 17.0 (USA).

Результаты: применение экстракорпоральных детоксикационных процедур в терапевтическом комплексе для пациентов с ИП способствует улучшению показателей лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов крови и лейкоцитарного индекса интоксикаций (ЛИИ), а также приводит к более выраженному снижению уровня показателей биохимического анализа крови (мочевины, креатинина, скорости клубочковой фильтрации (СКФ), α -амилазы), что вместе с уменьшением среднего балла по шкале АРАСНЕ II свидетельствует о значительном улучшении общего состояния пациентов.

Заключение: более благоприятное течение патологии наблюдалось в группе больных с применением в комплексном лечении ЭКМД. Это выражалось в сокращении сроков разрешения локальных и системных проявлений заболевания.

Ключевые слова: инфицированный панкреонекроз, полиорганная недостаточность, поджелудочная железа, скорость клубочковой фильтрации, экстракорпоральные методики детоксикации, лейкоцитарный индекс интоксикации.

Для цитирования: Назаров ДТ, Персов МЮ, Климов АЕ, Садовникова ЕЮ, Арабзода СН. Применение экстракорпоральных методик детоксикации в комплексном лечении больных инфицированным панкреонекрозом. *Вестник Авиценны*. 2025;27(1):219-29. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2025-27-1-219-229>

APPLICATION OF EXTRACORPOREAL DETOXIFICATION METHODS IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH INFECTED PANCREATIC NECROSIS

D.T. NAZAROV^{1,2}, M.YU. PERSOV¹, A.E. KLIMOV¹, E.YU. SADOVNIKOVA¹, S.N. ARABZODA³

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

² Branch of Kazan (Volga Region) Federal University in Jizzakh, Jizzakh, Republic of Uzbekistan

³ Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Objective: To investigate the effect of extracorporeal detoxification methods (ECDM) on the effectiveness of treatment in patients with infected pancreatic necrosis (IPN).

Methods: To assess the effectiveness of the applied treatment methods, we applied prospective and retrospective analyses of clinical outcomes in 88 patients diagnosed with IPN. Among all participants, 67 patients (76%) were males and 21 (24%) were females. The age of patients ranged from 18 to 82 years, with a mean of 48.6 ± 1.2 years. To evaluate the impact of ECDM on the effectiveness of IPN treatment, we divided patients into two groups. The main group (Group 1), consisting of 53 patients (60%), received standard conservative and surgical treatment supplemented by extracorporeal detoxification procedures. The control group (Group 2), comprising of 35 patients (40%), were treated without application of ECDM. Statistical data analysis was performed using IBM SPSS Statistics 17.0 (USA).

Results: The use of extracorporeal detoxification procedures in the therapeutic complex for patients with IPN contributed to the improvement of leukocyte count, band neutrophils, and leukocyte intoxication index (LII), and also led to a more pronounced reduction in blood biochemistry indicators (urea, creatinine, glomerular filtration rate (GFR), α -amylase), which, together with a decrease in the mean APACHE II score, indicated a significant improvement in the general condition of patients.

Conclusion: The group of patients receiving ECDM in the comprehensive treatment had a more favourable course of pathology, as demonstrated by the shortened resolution time of local and systemic manifestations of the disease.

Keywords: Infected pancreatic necrosis, multiorgan failure, pancreas, glomerular filtration rate, extracorporeal detoxification, leukocyte intoxication index.

For citation: Nazarov DT, Persov MYu, Klimov AE, Sadovnikova EYu, Arabzoda SN. Primenenie ekstrakorporal'nykh metodik detoksikatsii v kompleksnom lechenii bol'nykh infitsirovannym pankreonekrozom [Application of extracorporeal detoxification methods in the complex treatment of patients with infected pancreatic necrosis]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2025;27(1):219-29. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2025-27-1-219-229>

ВВЕДЕНИЕ

Инфицированный панкреонекроз (ИП) – острое воспалительное поражение поджелудочной железы, захватывающее и окружающие её ткани, сопровождающееся синдромом системного воспалительного ответа, полиорганной недостаточностью и высокой летальностью, встречающееся в большом проценте случаев у лиц трудоспособного возраста [1-5]. В общей структуре всех хирургических патологий органов абдоминальной полости ИП располагается на третьей позиции [4-7].

Современная стратегия лечения больных с ИП носит комплексный и многогранный характер. В зависимости от тяжести состояния пациента, стадии заболевания и возникших осложнений, терапевтический подход включает применение консервативных методов, экстракорпоральных методов детоксикации (ЭКМД), а также минимально инвазивных лапароскопических и дренирующих процедур [8-11].

При неэффективности консервативной терапии, проведение открытого оперативного вмешательства рекомендуется не ранее, чем через 3 недели от начала заболевания при купировании ферментной токсемии на этапе процесса секвестрации некротических тканей поджелудочной железы. Оперативная активность при остром панкреатите составляет 8-10%, а при инфицированном панкреонекрозе доходит 40-70 % [10, 12, 13].

При ИП распространение патологического процесса на различные участки брюшинного пространства носит прогрессирующий характер. В связи с этим, оперативное лечение не всегда бывает одиночным, а неблагоприятный исход терапии у этих пациентов связан с поздним выявлением и лечением гнойно-септических осложнений [11, 14]. Несмотря на разработанные методики лечения и операций, у пациентов остаётся высокая летальность, которая при ИП составляет 10-90 % [14].

Цель исследования

Изучение влияния экстракорпоральных методов детоксикации (ЭКМД) на эффективность лечения пациентов с инфицированным панкреонекрозом (ИП).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для оценки эффективности применяемых методов лечения в исследовании были использованы как проспективный, так и ретроспективный анализы клинических исходов у 88 пациентов с диагностированным ИП. У всех 88 пациентов, которые лечились в клинике факультетской хирургии Российского университета дружбы народов (РУДН) им. П. Лумумбы на базе городской клинической больницы им. В.В. Виноградова в период 2010-2015 гг. и в Центральной районной больнице Арнасайского района, Джизакской области, Республики Узбекистан, диагноз был подтверждён на основе клинических жалоб, анамнеза, результатов физикального осмотра, лабораторных анализов, а также с помощью инструментальных методов. К последним отнесены УЗИ, КТ органов брюшной полости и брюшинного пространства, а

INTRODUCTION

Infected pancreatic necrosis (IPN) is an acute inflammatory lesion of the pancreas that affects surrounding tissues. It is accompanied by systemic inflammatory response syndrome, multiorgan failure, and high mortality, commonly observed among working-age individuals [1-5]. In the overall structure of surgical pathology of abdominal organs, IPN ranks third [4-7].

The modern strategy for treating patients with IPN is complex and multifaceted. Depending on the severity of the patient's condition, the disease stage, and developed complications, the therapeutic approach includes conservative methods, extracorporeal detoxification methods (ECDM), and minimally invasive laparoscopic and drainage procedures [8-11].

In cases of ineffective conservative therapy, open surgical intervention is recommended not earlier than three weeks from the onset of the disease, once enzymatic toxemia has been resolved during the sequestration phase of pancreas necrotic tissue. Surgical intervention in acute pancreatitis ranges from 8-10%, while in infected pancreatic necrosis, it reaches 40-70% [10, 12, 13].

In IPN, the spread of the pathological process to various retroperitoneal areas tends to progress. Consequently, surgery is not always a one-time intervention, and unfavourable outcomes are associated with the late detection and treatment of purulent-septic complications [11, 14]. Despite the development of treatment techniques and surgeries, patients still face high mortality rates, which in IPN range from 10% to 90% [14].

PURPOSE OF THE STUDY

To investigate the effect of extracorporeal detoxification methods (ecdm) on the effectiveness of treatment in patients with infected pancreatic necrosis (IPN).

METHODS

To evaluate the effectiveness of the applied treatment methods, we conducted prospective and retrospective analyses of clinical outcomes in 88 patients diagnosed with IPN. All 88 patients were treated at the Department of Faculty Surgery of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, based at the Vinogradov City Clinical Hospital (Moscow), during the period from 2010 to 2015, and in the Central District Hospital of the Arnasay District, Jizzakh Region, Republic of Uzbekistan. The diagnosis was confirmed based on clinical complaints, history, physical examination findings, laboratory results, and instrumental methods. The latter included ultrasound, CT scans of the abdominal and retroperitoneal organs, and data obtained during surgical interventions.

Among all patients, 67 (76%) were males and 21 (24%) were females. To investigate the impact of ECDM on the progression of IPN, we divided patients into two groups. The first (main) group, comprising of 53 patients (60%), received standard conservative and surgical treatment supplemented by extracorporeal detoxi-

также данные, полученные в ходе оперативных вмешательств.

Из общего числа исследуемых, 67 пациентов (76%) были мужчинами, а 21 (24%) – женщинами. Для исследования влияния ЭКМД на прогрессирование ИП пациенты были разделены в две группы. В первую (или основную) группу, которая составила 60% (53 пациента), входили пациенты, получавшие стандартное консервативное и хирургическое лечение с дополнением экстракорпоральных процедур детоксикации. Вторая (или контрольная) группа, включающая 40% (35 пациентов), проходила лечение без использования экстракорпоральных процедур детоксикации.

В основной группе пациентов мужского пола было 39 (74%), женского – 14 (26%) человек, а в контрольной группе соответственно 28 (80%) и 7 (20%) человек. Возраст пациентов обеих групп колебался в диапазоне от 18 до 82 лет, составляя в среднем $48,6 \pm 1,2$ лет. Лиц трудоспособного возраста (18-60 лет) было 64, что составило 73% случаев.

Таким образом, в группах исследования преобладали пациенты мужского пола: первая – 39 (74%) и вторая – 28 (80%). Все пациенты дали письменное согласие на обработку своих персональных данных.

Для определения эффективности экстракорпоральной детоксикации в комплексе лечения пациентов с ИП проведена сравнительная оценка лабораторных показателей в динамике до и после проведения сеансов ЭКМД.

Критериями к началу ЭКМД являлись: септическое состояние пациента и септический шок, тяжёлая и быстро прогрессирующая почечная недостаточность (азотемия – уровень мочевины более 30 ммоль/л), не купируемый метаболический ацидоз ($pH \leq 7,15$), а в случаях панкреонекроза алкогольной этиологии – при токсическом действии алкоголя и его суррогатов.

Из методов ЭКМД использовались процедуры продлённой заместительной почечной терапии (ПЗПТ), а именно продлённая вено-венозная гемофильтрация (ГФ) и продлённая вено-венозная гемодиализация (ГДФ) (табл. 1, 2).

Первые сеансы ГФ и ГДФ применялись в сроки через 6-8 часов после выполнения хирургического вмешательства. Лечение с использованием ГФ и ГДФ проводилось в интервале между хирургическими вмешательствами в первые 24-72 часа, а также по клиническим показаниям в период до 30 суток пребывания

в стационаре. Вторая (контрольная) группа, включая 35 пациентов (40%), была лечена без использования экстракорпоральных методов детоксикации.

В основной группе, 39 (74%) были мужчины и 14 (26%) женщины; в контрольной группе, 28 (80%) были мужчины и 7 (20%) женщины. Возраст в обеих группах варьировал от 18 до 82 лет, со средним возрастом $48,6 \pm 1,2$ лет. Пациенты трудоспособного возраста (18-60 лет) составили 64 случая, что составило 73% от общего числа.

Таким образом, в обеих группах исследования преобладали мужчины: в первой – 39 (74%) и во второй – 28 (80%). Все пациенты дали письменное согласие на обработку их данных.

Для оценки эффективности экстракорпоральной детоксикации при лечении пациентов с ИП, мы провели сравнительную оценку лабораторных показателей до и после сеансов ЭКМД.

Критериями для начала ЭКМД были: септическое состояние и септический шок, тяжёлая и быстро прогрессирующая почечная недостаточность (уровень мочевины выше 30 ммоль/л), uncompensated metabolic acidosis ($pH \leq 7,15$), а в случаях панкреонекроза алкогольной этиологии – токсическое действие алкоголя и его суррогатов.

Среди методов ЭКМД применялись процедуры продлённой заместительной почечной терапии (ПЗПТ), а именно продлённая вено-венозная гемофильтрация (CVVHF) и продлённая вено-венозная гемодиализация (CVVHDF) (Таблицы 1, 2).

Первые сеансы CVVHF и CVVHDF проводились в течение 6-8 часов после операции. Лечение с использованием CVVHF и CVVHDF проводилось в промежутках между хирургическими вмешательствами в первые 24-72 часа и в зависимости от клинических показаний до 30 дней пребывания в ОИТ. Каждый сеанс длился от 13 до 72 часов, со средним временем продолжительностью около 20,4 часов.

Анализ Таблицы 2 показывает, что у 36 пациентов ЭКМД была начата менее чем через 24 часа после основной хирургической процедуры.

Следующие лабораторные показатели были оценены: лейкоцитный счёт, палочкоядерные нейтрофилы, мочевина, креатинин, скорость клубочковой фильтрации (СКФ), и α -амилаза. Показатели системной интоксикации оценивались исключительно по лейкоцитарному индексу интоксикации (ЛИИ).

Общее состояние пациентов оценивалось по шкале APACHE II. Продолжительность госпитального пребывания

Таблица 1 Распределение пациентов по типу и по количеству сеансов ПЗПТ, n=53

Вид ПЗПТ Type of PRRT	Количество сеансов/Number of sessions				
	1	2	3	4	5
ГФ/CVVHF	20 (38%)	10 (37%)	7 (47%)	3 (43%)	1 (33%)
ГДФ/CVVHDF	33 (62%)	17 (63%)	8 (53%)	4 (57%)	2 (67%)
Всего/Total	53 (100%)	27 (100%)	15 (100%)	7 (100%)	3 (100%)

Таблица 1 Distribution of patients by type and number of PRRT sessions, n=53

Таблица 2 Сроки начала проведения ПЗПТ после операции у пациентов с ИП, n=53

Сроки начала проведения ПЗПТ, часы PRRT duration (hours)	Количество сеансов/Number of sessions				
	1	2	3	4	5
<24	36 (68%)	17 (32%)	8 (15%)	6 (11%)	1 (2%)
24-48	16 (30%)	9 (17%)	6 (11%)	1 (2%)	2 (4%)
>48	1 (2%)	1 (2%)	–	–	–
Средняя продолжительность сеанса Average session duration	20.3	19.8	24.6	19.6	23.3

Таблица 2 Timing of PRRT initiation after surgery in patients with IPN, n=53

пациентов в ОРИТ. Продолжительность каждой сессии колебалась от 13 до 72 часов, средняя длительность составляла около 20,4 часа.

Анализ табл. 2 показывает, что у 36 пациентов ЭКМД начали проводить менее чем через 24 часа от момента завершения первичной операции.

Были оценены изменения следующих показателей крови: лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов, мочевины, креатинина, скорости клубочковой фильтрации (СКФ), α -амилазы. Показатели уровня интоксикации организма оценивались только путём подсчёта лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ).

Общее состояние пациентов оценивалось по шкале APACHE II. Анализировались сроки пребывания пациентов в стационаре (в отделении интенсивной терапии и в хирургическом отделении). Все пациенты, включённые в исследование, в связи с тяжестью общего состояния, находились в ОРИТ, где проводились необходимые диагностические и лечебные мероприятия.

Статистический анализ данных был выполнен с помощью программы IBM SPSS Statistics версии 17.0. Для проверки нормальности распределения данных в выборках использовался критерий Колмогорова-Смирнова. Количественные данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения, а также медианы и межквартильного размаха. Сравнение между двумя группами осуществлялось с использованием U-критерия Манна-Уитни. Для анализа различий между несколькими зависимыми группами применялся критерий Фридмана ANOVA. Статистическая значимость устанавливалась при значении «р» меньше 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Интенсивность снижения показателей лейкоцитов, ЛИИ, палочкоядерных нейтрофилов, мочевины, креатинина, СКФ, а также α -амилазы было более выраженным у больных основной группы по сравнению с контрольной. Изменения уровней лейкоцитов в крови у исследуемых пациентов отражены в табл. 3.

Табл. 3 демонстрирует, что при поступлении лейкоцитоз у пациентов в исследуемых группах значительно превышал нормальные показатели. Также видно, что у больных, у которых применялась ЭКМД, снижение лейкоцитоза до нормальных цифр достигнуто через 25-30 суток, при этом у пациентов контрольной группы нормализация лейкоцитоза не отмечено (14,2 \pm 4,2).

Изменение количества палочкоядерных нейтрофилов показывает более выраженную динамику их снижения, а также более раннюю нормализацию этого показателя у пациентов, ле-

(both in the ICU and in the surgical department). Due to the severity of their condition, all patients included in the study were admitted to the ICU, where necessary diagnostic and therapeutic measures were carried out.

Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics version 17.0. The Kolmogorov-Smirnov test was used to check the normality of distribution within the samples. Quantitative data are presented as mean \pm standard deviation, median, and interquartile range. Comparisons between the two groups were made using the Mann-Whitney U-test. Differences between several dependent groups were analyzed using Friedman's ANOVA. Statistical significance was established at $p < 0.05$.

RESULTS

The intensity of reduction in leukocyte count, LII, band neutrophils, urea, creatinine, GFR, and α -amylase levels was more pronounced in the main group compared to the control group. Changes in leukocyte levels in the blood of the studied patients are shown in Table 3.

Table 3 demonstrates that upon admission, leukocytosis in patients from both study groups significantly exceeded normal values. It also shows that in patients who received ECDM, normalization of leukocyte count was achieved within 25-30 days, while in the control group, leukocytosis did not normalize (14.2 \pm 4.2).

Changes in the number of band neutrophils showed a more pronounced dynamic of reduction and earlier normalization in patients whose treatment included ECDM, compared to patients in the control group (Table 4).

Table 4 shows that a statistically significant reduction in band neutrophil levels was achieved by days 10-16.

The dynamics of intoxication severity based on the leukocytosis intoxication index (LII) are presented in Table 5.

Table 5 shows that in patients whose treatment included ECDM, a statistically significant difference in the level of intoxication based on LII was also observed during days 10-16 from the start of treatment.

The study also dynamically assessed key blood biochemistry parameters, among which the most informative were urea, creatinine, GFR, and α -amylase levels.

The dynamics of changes in blood α -amylase levels in patients are presented in Table 6.

In patients whose treatment included ECDM, a statistically significant reduction in the studied parameter was observed,

Таблица 3 Динамика изменения количества лейкоцитов ($\times 10^9/l$) в крови у больных обеих групп, $n=88$

Сроки наблюдения, сут. Observation period, days	С ЭКМД (M \pm SD) with ECDM (M \pm SD)	Без ЭКМД (M \pm SD) without ECDM (M \pm SD)	p_1
1	15.2 \pm 5.1	13.8 \pm 4.3	>0.05
2-5	13.3 \pm 4.2	19.4 \pm 5.7	<0.01
6-9	12.5 \pm 3.8	17.9 \pm 5.2	<0.01
10-16	12.1 \pm 3.4	17.0 \pm 5.1	<0.01
17-22	11.1 \pm 2.7	15.2 \pm 4.8	<0.05
23-30	9.0 \pm 2.2	14.2 \pm 4.2	<0.001
p_2	<0.001	<0.01	

Примечания: p_1 – статистическая значимость различия показателей между группами с ЭКМД и без ЭКМД (по U-критерию Манна-Уитни), p_2 – статистическая значимость внутригрупповых различий показателей в динамике наблюдения (по критерию ANOVA Фридмана)

Notes: p_1 – statistical significance of differences between the ECDM and non-ECDM groups (according to Mann-Whitney U-test), p_2 – statistical significance of intra-group changes over time (according to Friedman's ANOVA)

Table 3 Dynamics of leukocyte count changes ($\times 10^9/l$) in blood of patients in both groups, $n=88$

Таблица 4 Динамика уровня палочкоядерных нейтрофилов ($\times 10^9/l$) в крови пациентов исследуемых групп, $n=88$

Table 4 Dynamics of band neutrophil count ($\times 10^9/l$) in the blood of patients in both groups, $n=88$

Сроки наблюдения, сут. Observation period, days	С ЭКМД (M \pm SD) with ECDM (M \pm SD)	Без ЭКМД (M \pm SD) without ECDM (M \pm SD)	P ₁
1	14.2 \pm 5.3	13.4 \pm 4.2	>0.05
2-5	12.1 \pm 4.6	12.2 \pm 4.1	>0.05
6-9	10.3 \pm 4.2	12.1 \pm 4.3	>0.05
10-16	7.0 \pm 2.8	10.3 \pm 2.9	<0.01
17-22	4.5 \pm 1.6	9.5 \pm 3.3	<0.001
23-30	2.3 \pm 1.1	7.4 \pm 2.6	<0.001
p ₂	<0.001	<0.01	

Примечания: p₁ – статистическая значимость различия показателей между группами с ЭКМД и без ЭКМД (по U-критерию Манна-Уитни), p₂ – статистическая значимость внутригрупповых различий показателей в динамике наблюдения (по критерию ANOVA Фридмана)

Notes: p₁ – statistical significance of differences between the ECDM and non-ECDM groups (according to Mann-Whitney U-test), p₂ – statistical significance of intra-group changes over time (according to Friedman’s ANOVA)

чение которых включало ЭКМД по сравнению с больными контрольной группы (табл. 4).

По табл. 4 можно увидеть, что статистически значимое снижение уровня палочкоядерных нейтрофилов достигнуто к 10-16 суткам.

Динамика степени интоксикации с определением ЛИИ представлена в табл. 5.

Из табл. 5 видно, что у пациентов, в комплекс лечения которых были включены ЭКМД, статистически значимая разница в уровне интоксикации по ЛИИ также отмечена в период 10-16 суток от начала лечения.

В работе также динамически оценены основные показатели биохимического анализа крови, среди которых наиболее информативными оказались уровни мочевины, креатинина, СКФ и α -амилазы.

Динамика изменения уровня α -амилазы крови у пациентов представлена в табл. 6.

У пациентов, которым в комплексе лечения применялись ЭКМД, отмечалось статистически значимое снижение исследуемого показателя и ранняя нормализация его значений. У пациентов контрольной группы нормализации уровня α -амилазы не отмечено.

Динамика показателей мочевины и креатинина представлена в табл. 7 и 8.

При анализе показателей уровня мочевины и креатинина крови выявлено, что у пациентов, в комплексе лечения которых применялись ЭКМД, отмечено статистически значимое снижение исследуемых показателей и более ранняя нормализация их значений, чем у больных группы сравнения. Так, у пациентов основной группы нормализация показателей мочевины достиг-

along with early normalization of its values. In the control group, normalization of α -amylase levels was not observed.

The dynamics of urea and creatinine levels are presented in Tables 7 and 8.

Analysis of blood urea and creatinine levels showed that in patients whose treatment included ECDM, a statistically significant decrease in the studied parameters was observed, along with earlier normalization compared to the control group. In the main group, urea levels normalized by days 17-22 and creatinine levels – by days 10-16 of hospital stay. In contrast, no normalization of urea or creatinine levels was observed in the control group even by day 30 of inpatient treatment.

When evaluating GFR levels in the analyzed patients, an increase in this parameter was observed. Moreover, in patients whose treatment included ECDM, the increase was more pronounced, and normalization occurred earlier: in the first group, GFR normalization was noted by days 17-22 (Table 9).

A comprehensive analysis of the effect of early application of ECDM on the general condition of patients showed that in the main group, clinical and laboratory signs of endotoxemia decreased significantly faster, as determined by the APACHE II scale (Table 10).

Analysis of the data in Table 10 shows that in the first group, between days 4 and 22 following ECDM initiation, the general condition – as assessed by the APACHE II scale – was statistically significantly better than in the second group.

Assessment of endotoxemia indicators revealed that, based on leukocytosis and blood α -amylase levels, patients in the first group showed statistically significant improvements starting from

Таблица 5 Динамика уровня ЛИИ, $n=88$

Table 5 Dynamics of LII values, $n=88$

Сроки наблюдения, сут. Observation period, days	С ЭКМД (M \pm SD) with ECDM (M \pm SD)	Без ЭКМД (M \pm SD) without ECDM (M \pm SD)	P ₁
1	9.4 \pm 3.5	9.2 \pm 3.2	>0.05
2-5	7.5 \pm 2.6	8.4 \pm 2.9	>0.05
6-9	7.3 \pm 2.2	7.6 \pm 2.7	>0.05
10-16	4.5 \pm 1.8	7.0 \pm 2.3	<0.01
17-22	4.3 \pm 1.4	5.3 \pm 1.9	<0.05
23-30	4.3 \pm 1.5	4.7 \pm 1.8	>0.05
p ₂	<0.01	<0.01	

Примечания: p₁ – статистическая значимость различия показателей между группами с ЭКМД и без ЭКМД (по U-критерию Манна-Уитни), p₂ – статистическая значимость внутригрупповых различий показателей в динамике наблюдения (по критерию ANOVA Фридмана)

Notes: p₁ – statistical significance of differences between the ECDM and non-ECDM groups (according to Mann-Whitney U-test), p₂ – statistical significance of intra-group changes over time (according to Friedman’s ANOVA)

Таблица 6 Динамика уровня α -амилазы (Ед/л) у больных обеих групп, n=88

Сроки наблюдения, сут. Observation period, days	С ЭКМД (M \pm SD) with ECDM (M \pm SD)	Без ЭКМД (M \pm SD) without ECDM (M \pm SD)	P ₁
1	709.6 \pm 83.5	727.6 \pm 83.2	>0.05
2-5	316.1 \pm 43.4	823.3 \pm 92.7	<0.001
6-9	226.0 \pm 32.1	727.7 \pm 82.4	<0.001
10-16	201.1 \pm 31.2	561.6 \pm 61.2	<0.001
17-22	99.2 \pm 14.3	470.0 \pm 48.9	<0.001
23-30	90.1 \pm 13.5	390.1 \pm 45.8	<0.001
p ₂	<0.001	<0.001	

Примечания: p₁ – статистическая значимость различия показателей между группами с ЭКМД и без ЭКМД (по U-критерию Манна-Уитни), p₂ – статистическая значимость внутригрупповых различий показателей в динамике наблюдения (по критерию ANOVA Фридмана)

Notes: p₁ – statistical significance of differences between the ECDM and non-ECDM groups (according to Mann-Whitney U-test), p₂ – statistical significance of intra-group changes in indicators over the observation period (according to Friedman's ANOVA)

Table 6 Dynamics of α -amylase level (U/l) in patients of both groups, n=88**Таблица 7** Динамика уровня мочевины (ммоль/л) у исследуемых пациентов, n=88

Сроки наблюдения, сут. Observation period, days	С ЭКМД (M \pm SD) with ECDM (M \pm SD)	Без ЭКМД (M \pm SD) without ECDM (M \pm SD)	P ₁
1	17.5 \pm 6.2	17.1 \pm 5.3	>0.05
2-5	15.8 \pm 5.6	19.5 \pm 7.2	<0.01
6-9	14.3 \pm 5.1	17.8 \pm 5.4	<0.01
10-16	10.7 \pm 4.2	14.5 \pm 4.9	<0.001
17-22	6.4 \pm 2.3	10.9 \pm 4.1	<0.001
23-30	4.4 \pm 1.8	8.4 \pm 3.5	<0.001
p ₂	<0.001	<0.05	

Примечания: p₁ – статистическая значимость различия показателей между группами с ЭКМД и без ЭКМД (по U-критерию Манна-Уитни), p₂ – статистическая значимость внутригрупповых различий показателей в динамике наблюдения (по критерию ANOVA Фридмана)

Notes: p₁ – statistical significance of differences between the ECDM and non-ECDM groups (according to Mann-Whitney U-test), p₂ – statistical significance of intra-group changes in indicators over the observation period (according to Friedman's ANOVA)

Table 7 Dynamics of urea level (mmol/l) in the studied patients, n=88**Таблица 8** Динамика изменений показателей креатинина (ммоль/л) у больных обеих групп, n=88

Сроки наблюдения, сут. Observation period, days	С ЭКМД (M \pm SD) with ECDM (M \pm SD)	Без ЭКМД (M \pm SD) without ECDM (M \pm SD)	P ₁
1	151.6 \pm 25.3	155.5 \pm 26.2	>0.05
2-5	139.6 \pm 23.4	187.4 \pm 31.5	<0.001
6-9	120.1 \pm 21.2	164.1 \pm 27.4	<0.001
10-16	106.0 \pm 19.7	142.8 \pm 24.7	<0.001
17-22	92.4 \pm 17.6	134.0 \pm 22.1	<0.001
23-30	84.1 \pm 17.2	122.1 \pm 20.5	<0.001
p ₂	<0.001	<0.001	

Примечания: p₁ – статистическая значимость различия показателей между группами с ЭКМД и без ЭКМД (по U-критерию Манна-Уитни), p₂ – статистическая значимость внутригрупповых различий показателей в динамике наблюдения (по критерию ANOVA Фридмана)

Notes: p₁ – statistical significance of differences between the ECDM and non-ECDM groups (according to Mann-Whitney U-test), p₂ – statistical significance of intra-group changes in indicators over the observation period (according to Friedman's ANOVA)

Table 8 Dynamics of creatinine level (mmol/l) in patients of both groups, n=88

нута к 17-22 суткам и креатинина – к 10-16 суткам пребывания в стационаре, при этом в контрольной группе больных нормализация уровня мочевины и креатинина не отмечена даже к 30 суткам стационарного лечения.

При оценке уровня СКФ у анализируемых больных выявлено её увеличение. При этом у пациентов, комплекс лечения которых включал ЭКМД, рост данного показателя был более выражен и достигал нормальных значений раньше: у пациентов первой группы нормализация значений СКФ крови отмечено уже к 17-22 суткам (табл. 9).

При комплексном исследовании влияния раннего применения ЭКМД на общее состояние пациентов установлено, что в

days 1-3 of treatment. In terms of neutrophil left shift and LII, statistically significant differences emerged between days 10-16 of comprehensive therapy, in favor of ECDM use.

Evaluation of renal function showed that patients in the first group experienced improvement in laboratory parameters immediately after ECDM sessions. Normalization trends in urea and creatinine levels were observed as early as days 1-3 following ECDM procedures. The use of ECDM in the comprehensive treatment of patients with IPN improves renal function. GFR increased in all patients following treatment initiation and showed statistically significant improvement beginning on days 6-9, becoming clearly significant by day 10.

основной группе значительно быстрее происходило снижение клинических и лабораторных признаков эндотоксикоза, определенных по шкале АРАСНЕ II (табл. 10).

При анализе данных табл. 10 было видно, что у пациентов первой группы в сроки от 4 до 22 суток после применения ЭКМД, общее состояние, оцененное по шкале АРАСНЕ II, статистически значимо было лучше, чем у больных второй группы.

При оценке состояния эндотоксикоза выявлено, что по данным уровня лейкоцитоза, α -амилазы крови, у больных первой группы отмечается статистически значимая разница, начиная с 1-3 суток после начала лечения. При оценке нейтрофильного сдвига и ЛИИ, статистически значимые различия отмечаются с 10-16 суток начала комплексной терапии, в пользу терапии с применением ЭКМД.

При оценке функции почек, выявлено, что у пациентов первой группы улучшение лабораторных показателей наступает сразу после проведения сеансов ЭКМД. Отмечается динамика показателей уровня мочевины и креатинина в сторону нормализации в 1-3 сутки после проведения сеанса ЭКМД. Применение ЭКМД в комплексной терапии больных ИП улучшает почечную функцию; СКФ увеличивается у всех пациентов с началом лечения, достигая значимой разницы, начиная с 6-9 суток и становится статистически значимой уже через 10 суток от начала лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ

По нашему мнению, и мнению ряда авторов [4, 15] одними из самых распространённых и эффективных методик экстракорпоральной детоксикации в стационарах остаются ГФ и ГДФ, что

Таблица 9 Динамика изменения СКФ (мл/мин) у больных обеих групп, n=88

Сроки наблюдения, сут. Observation period, days	С ЭКМД (M \pm SD) with ECDM (M \pm SD)	Без ЭКМД (M \pm SD) without ECDM (M \pm SD)	P ₁
1	74.0 \pm 12.2	68.5 \pm 11.3	>0.05
2-5	79.2 \pm 13.5	72.9 \pm 13.4	<0.05
6-9	97.3 \pm 18.3	84.2 \pm 14.1	<0.05
10-16	115.4 \pm 22.6	94.8 \pm 16.2	<0.01
17-22	126.1 \pm 27.4	102.3 \pm 22.1	<0.001
23-30	129.3 \pm 27.9	114.6 \pm 21.8	<0.001
P ₂	<0.001	<0.001	

Примечания: p₁ – статистическая значимость различия показателей между группами с ЭКМД и без ЭКМД (по U-критерию Манна-Уитни), p₂ – статистическая значимость внутригрупповых различий показателей в динамике наблюдения (по критерию ANOVA Фридмана)

Notes: p₁ – statistical significance of differences between the ECDM and non-ECDM groups (according to Mann-Whitney U-test), p₂ – statistical significance of intra-group changes in indicators over the observation period (according to Friedman's ANOVA)

Таблица 10 Динамика данных по АРАСНЕ II исследуемых групп, n=88

Сроки наблюдения, сут. Observation period, days	С ЭКМД with ECDM Me [Q1;Q3]	Без ЭКМД without ECDM Me [Q1;Q3]	P ₁
1	23 [18;27]	22 [19;26]	>0.05
2-5	18 [16;19]	22 [18;25]	<0.05
6-9	14 [11;16]	22 [17;25]	<0.01
10-16	11 [9;13]	19 [17;21]	<0.001
17-22	10 [8;12]	17 [15;20]	<0.001
23-30	10 [7;12]	12 [11;13]	<0.05
P ₂	<0.001	<0.001	

Примечания: p₁ – статистическая значимость различия показателей между группами с ЭКМД и без ЭКМД (по U-критерию Манна-Уитни), p₂ – статистическая значимость внутригрупповых различий показателей в динамике наблюдения (по критерию ANOVA Фридмана)

Notes: p₁ – statistical significance of differences between the ECDM and non-ECDM groups (according to Mann-Whitney U-test), p₂ – statistical significance of intra-group changes in indicators over the observation period (according to Friedman's ANOVA)

DISCUSSION

In our opinion, and in the opinion of several authors [4, 15], CVVHF and CVVHDF remain among the most widespread and effective extracorporeal detoxification methods used in hospitals. They are most effective when applied as part of comprehensive therapy for IPN.

Since CVVHF is more effective at removing medium molecular weight toxins, and hemodialysis is better at removing low molecular weight toxins, the CVVHDF technique was proposed to combine these two methods. In CVVHDF, a dialysate solution is added to the hemofiltration agent in a circular flow, ensuring the diffusion process [4, 16].

The advantage of CVVHF and CVVHDF over other ECDM techniques allowed us to use them not only in acute renal failure but also for the so-called "non-renal indications" as a pathogenetic method of treating sepsis, septic shock, hepatorenal syndrome, and IPN [17, 18].

According to our observations and the data by Marukhov AV et al, "...a patient's condition severity on admission with APACHE II score >12 points and failure of two or more organs is an indication for initiating renal replacement therapy" [5].

Mehta RL (2001) divided the indications for initiating renal replacement therapy into "...procedures aimed at eliminating the consequences of a mediator storm (severe sepsis, pancreatic necrosis, acute respiratory distress syndrome) and for preventing irreversible organ damage (heart, lungs, brain)" [19].

In line with the information provided in the National Guidelines for Intensive Care (2017), we conclude that initiating renal

Table 9 Dynamics of GFR (ml/min) in patients of both groups, n=88

Table 10 Dynamics of APACHE II scores in the studied groups, n=88

обусловлено их наибольшей эффективностью при применении в составе комплексной терапии ИП.

Так как при ГФ лучше удаляются средние молекулярные токсины, а при гемодиализе – низкомолекулярные токсины, то была предложена методика ГДФ, позволяющая объединить эти две методики. При ГДФ к фильтру добавляется циркулярно диализирующий раствор, что обеспечивает процесс диффузии [4, 16].

Преимущество ГФ и ГДФ над другими методиками ЭКМД позволило нам использовать ГФ и ГДФ не только при острой почечной недостаточности, но и по, так называемым, «внепочечным показаниям» в качестве патогенетического способа лечения сепсиса, септического шока, печёночно-почечной недостаточности и при ПН [17, 18].

По нашим наблюдениям, а также и по данным Марухова АВ с соавт. «...тяжесть состояния пациента при поступлении по шкале APACHE II >12 баллов, недостаточность двух и более органов является показанием для начала заместительной почечной терапии» [5].

Mehta RL (2001) разделил показания для начала ЗПТ, на «... процедуры для устранения последствий медиаторного взрыва (тяжёлый сепсис, панкреонекроз, острый респираторный дистресс-синдром) и для профилактики необратимых органических повреждений (сердце, лёгкие, головной мозг)» [19].

Мы пришли к выводу, что аналогично информации, изложенной в Национальном руководстве по интенсивной терапии (2017), применение заместительной почечной терапии без наличия острой почечной и полиорганной недостаточности, существенно не влияет на прогноз, а только «влечёт высокие экономические затраты, связанные с процедурой» [20].

Показаниями для проведения заместительной почечной терапии, согласно Национальному руководству по интенсивной терапии (2017), являются:

- «мочевина плазмы более 36 ммоль/л, уремическая энцефалопатия, перикардит, нейро- и миопатия, гиперкалиемия >6,5 ммоль/л, гипермагниемия >4 ммоль/л, pH <7.1;
- креатинин плазмы крови – 250-300 мкмоль/л;
- мочевины – 22-25 ммоль/л;
- гипернатриемия >150 ммоль/л;
- гиперволемию с угрозой развития отёка лёгких и головного мозга, резистентного к применению диуретиков;
- декомпенсированный метаболический ацидоз (pH <7.1), не поддающийся консервативной коррекции;
- олигурия (диурез – менее 0,5 мл/кг/ч) на фоне коррекции гиповолемии более 6-12 ч;
- анурия» [20].

Эффективность ЭКМД можно оценивать по уровню биохимических показателей – С-реактивного белка, α-амилазы, липазы, прокальцитонина [9, 21, 22].

В противовес мнению, высказанному в Национальном руководстве по интенсивной терапии (2017), об отсутствии преимущества применения одного метода над другим [20], мы пришли к выводу, что ГД предпочтительнее использовать при септическом шоке и анурии, а ГДФ – при полиорганной недостаточности, нестабильности гемодинамики, согласно их действию на патогенетические механизмы развития данных состояний.

К перспективным направлениям современных исследований относится разработка показаний к использованию методов ЭКМД, уточнение количества и длительности сеансов, также их целесообразность сочетания между собой и оперативными вмешательствами [3].

replacement therapy in the absence of acute renal and multiorgan failure does not significantly affect the prognosis but only "entails high economic costs associated with the procedure" [20].

According to the National Guidelines for Intensive Care (2017), the indications for initiating renal replacement therapy are:

- "plasma urea >36 mmol/l, uremic encephalopathy, pericarditis, neuro- and myopathy, hyperkalemia >6.5 mmol/l, hypermagnesemia >4 mmol/l, pH <7.1;
- plasma creatinine – 250-300 μmol/l;
- urea – 22-25 mmol/l;
- hypernatremia >150 mmol/l;
- hypervolemia with the risk of pulmonary or cerebral edema resistant to diuretics;
- decompensated metabolic acidosis (pH <7.1) not responsive to conservative correction;
- oliguria (urine output <0.5 ml/kg/h) for more than 6-12 hours after correction of hypovolemia;
- anuria" [20].

The effectiveness of ECDM can be assessed based on biochemical indicators, such as C-reactive protein, α-amylase, lipase, and procalcitonin levels [9, 21, 22].

In contrast to the opinion expressed in the National Guidelines for Intensive Care (2017) about the absence of an advantage of one method over another [20], we conclude that CVVHF is preferable in cases of septic shock and anuria, and CVVHDF – in multiorgan failure and hemodynamic instability, in accordance with their action on the pathophysiological mechanisms of these conditions.

Promising directions in current research include developing indications for using ECDM methods, clarifying the number and duration of sessions, and determining their feasibility in combination with each other and with surgical interventions [3].

Based on the data we present, it is evident that both PRRT methods are implemented using modern devices with similar physicochemical characteristics to the hemofilter used. Replacement solutions are selected individually based on clinical and laboratory data on homeostasis, which correspond to the results of our study.

Based on our observations, we believe that CVVHF and CVVHDF, as PRRT techniques, can be effectively used in IPN and, as supported by most authors, are effective methods of choice for ECDM in patients with septic shock and multiorgan failure.

CONCLUSION

Analysis of the dynamics of laboratory parameters demonstrates the effectiveness of ECDM techniques and the advisability of their use in the comprehensive treatment of patients with IPN.

На основании приведённых нами данных видно, что оба способа ПЗПТ были использованы с применением современных аппаратов со схожими физико-химическими характеристиками используемых гемофильтров. А замещающие растворы подбирались индивидуально, на основании клинико-лабораторных данных гомеостаза, что и соответствует результатам нашего исследования.

На основе собственных наблюдений считаем, что ГФ и ГДФ, как методики ПЗПТ, могут быть эффективно использованы и при ИП, также, как и по мнению большинства авторов, они являют-

ся эффективными методиками выбора для проведения ЭКМД у пациентов с септическим шоком и полиорганной недостаточностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ динамики лабораторных показателей демонстрируют эффективность методик ЭКМД и целесообразность их применения в комплексе лечения пациентов с ИП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ризаев КС, Шукуров БИ, Саттаров БС. Современные подходы к хирургическому лечению инфективного панкреатита. *Вестник экстренной медицины*. 2022;15(5):69-75. https://doi.org/10.54185/TBEM/vol15_iss5/a12
2. Горский ВА, Хорева МВ, Агапов МА, Армашов ВП. Обоснование необходимости включения в комплексную терапию панкреонекроза препаратов, обладающих цитокинингибирующей активностью. *Практическая медицина*. 2017;6:60-5.
3. Wolbrink DRJ, Kolwijck E, Ten Oever J, Horvath KD, Bouwense SAW, Schouten JA. Management of infected pancreatic necrosis in the intensive care unit: A narrative review. *Clin Microbiol Infect*. 2020;26(1):18-25. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.06.017>
4. Бояринов ГА, Зубеев ПС, Мокров КВ, Военнов ОВ. Гемофильтрация у пациентов с тяжёлым острым панкреатитом (обзор). *Современные технологии в медицине*. 2020;12(2):105-25. <https://doi.org/10.17691/stm2020.12.1.14>
5. Марухов АВ, Хорошилов СЕ, Захаров МВ, Никулин АВ, Чубченко НВ. Применение экстракорпоральной детоксикации в комплексном лечении тяжёлого острого панкреатита. *Анестезиология и реаниматология*. 2020;5:23-9. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202005123>
6. Михайлусов СВ, Моисеев ЕВ. Клинические факторы риска развития инфицированного панкреонекроза. *Вестник ДГМА*. 2019;2:21-6.
7. Pavlidis ET, Pavlidis TE. Management of infected acute necrotizing pancreatitis. *World J Clin Cases*. 2023;11(2):482-6. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v11.i2.482>
8. Lahiri RP, Karanjia ND. Acute necrotizing pancreatitis – early management in the district general hospital and tertiary hepatopancreatico-biliary unit. *J Intensive Care Soc*. 2019;20(3):263-7. <https://doi.org/10.1177/1751143718783605>
9. Никитина ЕВ, Илюкевич ГВ. Заместительные почечные технологии в интенсивной терапии пациентов с острым некротизирующим панкреатитом. *Хирургия. Восточная Европа*. 2021;10(4):460-9. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2021.5.401>
10. Baron TH, DiMaio CJ, Wang AY, Morgan KA. American Gastroenterological Association clinical practice update: Management of pancreatic necrosis. *Gastroenterology*. 2020;158(1):67-75. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.07.064>
11. Ширяев НП, Хорев АН, Благов ДА. Значимость пролонгированной внутриартериальной лекарственной терапии в комплексном лечении панкреонекроза. *Современные проблемы науки и образования*. 2019;2.
12. Ошуркова ЕФ, Рудова ЕС, Сулов НС. Панкреонекроз и его хирургическое лечение. *Международный студенческий научный вестник*. 2019;3. <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19628>
13. Rashid MU, Hussain I, Jehanzeb S, Ullah W, Ali S, Jain AG, et al. Pancreatic necrosis: Complications and changing trend of treatment. *World J Gastrointest Surg*. 2019;11(4):198-217. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v11.i4.198>
14. Ning C, Ouyang H, Shen D, Sun Z, Liu B, Hong X, et al. Prediction of survival in patients with infected pancreatic necrosis: A prospective cohort study. *Int J Surg*. 2024;110(2):777-87. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000844>

REFERENCES

1. Rizaev KS, Shukurov BI, Sattarov BS. Sovremennyye podkhody k khirurgicheskomu lecheniyu destruktivnogo pankreatita [Modern approaches to surgical treatment of destructive pancreatitis]. *Vestnik ekstreynoy meditsiny*. 2022;15(5):69-75. https://doi.org/10.54185/TBEM/vol15_iss5/a12
2. Gorskiy VA, Khoreva MV, Agapov MA, Armashov VP. Obosnovanie neobkhodimosti vklyucheniya v kompleksnuyu terapiyu pankreonekroza preparatov, obladayushchikh tsitokiningibiruyushchey aktivnost'yu [Rationale for the need to include drugs with cytokininhibiting activity in the complex therapy of pancreatic necrosis]. *Prakticheskaya meditsina*. 2017;6:60-5.
3. Wolbrink DRJ, Kolwijck E, Ten Oever J, Horvath KD, Bouwense SAW, Schouten JA. Management of infected pancreatic necrosis in the intensive care unit: A narrative review. *Clin Microbiol Infect*. 2020;26(1):18-25. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.06.017>
4. Boyarinov GA, Zubeev PS, Mokrov KV, Voennov OV. Gemofil'tratsiya u patsientov s tyazholyim ostrym pankreatitom (obzor) [Hemofiltration in patients with severe acute pancreatitis (review)]. *Sovremennyye tekhnologii v meditsine*. 2020;12(2):105-25. <https://doi.org/10.17691/stm2020.12.1.14>
5. Marukhov AV, Khoroshilov SE, Zakharov MV, Nikulin AV, Chubchenko NV. Primenenie ekstrakorpornal'noy detoksikatsii v kompleksnom lechenii tyazholyogo ostrogo pankreatita [Extracorporeal detoxification in complex treatment of severe acute pancreatitis]. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2020;5:23-9. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202005123>
6. Mikhailusov SV, Moiseenkova EV. Klinicheskie faktory riska razvitiya infitsirovannogo pankreonekroza [Clinical risk factors for the development of infected pancreonecrosis]. *Vestnik DGMA*. 2019;2:21-6.
7. Pavlidis ET, Pavlidis TE. Management of infected acute necrotizing pancreatitis. *World J Clin Cases*. 2023;11(2):482-6. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v11.i2.482>
8. Lahiri RP, Karanjia ND. Acute necrotizing pancreatitis – early management in the district general hospital and tertiary hepatopancreatico-biliary unit. *J Intensive Care Soc*. 2019;20(3):263-7. <https://doi.org/10.1177/1751143718783605>
9. Nikitina EV, Ilyukevich GV. Zamestitel'nyye pochechnyye tekhnologii v intensivnoy terapii patsientov s ostrym nekrotiziruyushchim pankreatitom [Renal replacement technologies in intensive care of patients with acute necrotizing pancreatitis]. *Khirurgiya. Vostochnaya Evropa*. 2021;10(4):460-9. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2021.5.401>
10. Baron TH, DiMaio CJ, Wang AY, Morgan KA. American Gastroenterological Association clinical practice update: Management of pancreatic necrosis. *Gastroenterology*. 2020;158(1):67-75. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.07.064>
11. Shiryaev NP, Khorev AN, Blagov DA. Znachimost' prodlyonnoy vnutriarterial'noy lekarstvennoy terapii v kompleksnom lechenii pankreonekroza [The significance of prolonged intra-arterial drug therapy in the complex treatment of pancreatic necrosis]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2019;2.
12. Oshurkova EF, Rudova ES, Suslov NS. Pankreonekroz i ego khirurgicheskoe lechenie [Pancreatic necrosis and its surgical treatment]. *Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik*. 2019;3. <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19628>
13. Rashid MU, Hussain I, Jehanzeb S, Ullah W, Ali S, Jain AG, et al. Pancreatic necrosis: Complications and changing trend of treatment. *World J Gastrointest Surg*. 2019;11(4):198-217. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v11.i4.198>
14. Ning C, Ouyang H, Shen D, Sun Z, Liu B, Hong X, et al. Prediction of survival in patients with infected pancreatic necrosis: A prospective cohort study. *Int J Surg*. 2024;110(2):777-87. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000844>

15. Purschke B, Bolm L, Meyer MN, Sato H. Interventional strategies in infected necrotizing pancreatitis: Indications, timing, and outcomes. *World J Gastroenterol.* 2022;28(27):3383-97. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i27.3383>
16. Mamoon Rashid MU, Hussain I, Jehanzeb S, Ullah W, Ali S, Jain AG, et al. Pancreatic necrosis: Complications and changing trend of treatment. *World J Gastrointest Surg.* 2019;27;11(4):198-217. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v11.i4.198>
17. Mujahidin, Teuku Y, Dzaky AN. Continuous renal replacement therapy: A review. *Journal of Anesthesiology and Clinical Research.* 2021;1(2):63-77. <https://doi.org/10.37275/jacr.v1i2.138>
18. Sakai M. Efficacy of continuous haemodiafiltration using a polymethylmethacrylate membrane haemofilter in the treatment of sepsis and acute respiratory distress syndrome. *Crit Care.* 2012;16(Suppl1):P378. <https://doi.org/10.1186/cc10985>
19. Mehta RL. Indications for dialysis in the ICU: Renal replacement vs. renal support. *Blood Purif.* 2001;19(2):227-32. <https://doi.org/10.1159/000046946>
20. Гельфанд БР, Заболотских ИБ (ред). *Интенсивная терапия. Национальное руководство.* Москва, РФ: ГЭОТАР-Медиа; 2017. 928 с.
21. Хорошилов СЕ, Никулин АВ. Детоксикация при критических состояниях: понимание научной проблемы в XXI веке (обзор). *Общая реаниматология.* 2017;13(5):85-108. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2017-5-85-108>
22. Liu C, Li M, Cao S, Wang J, Huang X, Zhong W. Effects of HV-CRRT on PCT, TNF- α , IL-4, IL-6, IL-8 and IL-10 in patients with pancreatitis complicated by acute renal failure. *Exp Ther Med.* 2017;14(4):3093-7. <https://doi.org/10.3892/etm.2017.4843>
15. Purschke B, Bolm L, Meyer MN, Sato H. Interventional strategies in infected necrotizing pancreatitis: Indications, timing, and outcomes. *World J Gastroenterol.* 2022;28(27):3383-97. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i27.3383>
16. Mamoon Rashid MU, Hussain I, Jehanzeb S, Ullah W, Ali S, Jain AG, et al. Pancreatic necrosis: Complications and changing trend of treatment. *World J Gastrointest Surg.* 2019;27;11(4):198-217. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v11.i4.198>
17. Mujahidin, Teuku Y, Dzaky AN. Continuous renal replacement therapy: A review. *Journal of Anesthesiology and Clinical Research.* 2021;1(2):63-77. <https://doi.org/10.37275/jacr.v1i2.138>
18. Sakai M. Efficacy of continuous haemodiafiltration using a polymethylmethacrylate membrane haemofilter in the treatment of sepsis and acute respiratory distress syndrome. *Crit Care.* 2012;16(Suppl1):P378. <https://doi.org/10.1186/cc10985>
19. Mehta RL. Indications for dialysis in the ICU: Renal replacement vs. renal support. *Blood Purif.* 2001;19(2):227-32. <https://doi.org/10.1159/000046946>
20. Gelfand BR, Zabolotskikh IB (red). *Intensivnaya terapiya. Natsional'noe rukovodstvo [Intensive therapy].* Moscow, RF: GEOTAR-Media; 2017. 928 p.
21. Khoroshilov SE, Nikulin AV. Detoksikatsiya pri kriticheskikh sostoyaniyakh: ponimanie nauchnoy problemy v XXI veke (obzor) [Detoxification in critical illness: Understanding the scientific problem in the 21st century (review)]. *Obshchaya reanimatologiya.* 2017;13(5):85-108. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2017-5-85-108>
22. Liu C, Li M, Cao S, Wang J, Huang X, Zhong W. Effects of HV-CRRT on PCT, TNF- α , IL-4, IL-6, IL-8 and IL-10 in patients with pancreatitis complicated by acute renal failure. *Exp Ther Med.* 2017;14(4):3093-7. <https://doi.org/10.3892/etm.2017.4843>

И СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Назаров Далер Таштемирович, аспирант кафедры факультетской хирургии, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы; ассистент кафедры хирургии, Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизаке
ORCID ID: 0000-0002-5447-3562
E-mail: danko-88@mail.ru

Персов Михаил Юрьевич, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры факультетской хирургии, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы
ORCID ID: 0000-0003-2063-8063
E-mail: persov@yandex.ru

Климов Алексей Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы
ORCID ID: 000-0002-1397-9540
E-mail: klimov.pfu@mail.ru

Садовникова Елена Юрьевна, аспирант кафедры факультетской хирургии, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы
ORCID ID: 0000-0002-3647-7594
E-mail: kostroma18@yandex.ru

Арабзода Сарвиноз Нозировна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры нормальной физиологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино
E-mail: arabzoda76@gmail.com

Информация об источниках поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствуют

И AUTHORS' INFORMATION

Nazarov Daler Tashtemirovich, Postgraduate Student, Department of Faculty Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; Assistant of the Department of Surgery, Branch of Kazan (Volga Region) Federal University in Jizzakh
ORCID ID: 0000-0002-5447-3562
E-mail: danko-88@mail.ru

Persov Mikhail Yurievich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
ORCID ID: 0000-0003-2063-8063
E-mail: persov@yandex.ru

Klimov Aleksey Evgenievich, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Head of the Department of Faculty Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
ORCID ID: 000-0002-1397-9540
E-mail: klimov.pfu@mail.ru

Sadovnikova Elena Yurievna, Postgraduate Student, Department of Faculty Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
ORCID ID: 0000-0002-3647-7594
E-mail: kostroma18@yandex.ru

Arabzoda Sarvinoz Nozirovna, Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Normal Physiology, Avicenna Tajik State Medical University
E-mail: arabzoda76@gmail.com

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Назаров Далер Таштемирович

аспирант кафедры факультетской хирургии, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы; ассистент кафедры хирургии, Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизаке

117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6
Тел.: +7 (926) 6515759
E-mail: danko-88@mail.ru

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Nazarov Daler Tashtemirovich

Postgraduate Student, Department of Faculty Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; Assistant of the Department of Surgery, Branch of Kazan (Volga Region) Federal University in Jizzakh

117198, Russian Federation, Moscow, Miklukho-Maklay str., 6
Tel.: +7 (926) 6515759
E-mail: danko-88@mail.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: НДТ, ПМЮ
Сбор материала: НДТ, СЕЮ, АСН
Статистическая обработка данных: НДТ, СЕЮ, АСН
Анализ полученных данных: НДТ, ПМЮ, КАЕ, СЕЮ, АСН
Подготовка текста: НДТ, СЕЮ, АСН
Редактирование: ПМЮ, КАЕ
Общая ответственность: НДТ

Поступила 13.09.24
Принята в печать 27.02.25

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: NDT, PMYu
Data collection: NDT, SEYu, ASN
Statistical analysis: NDT, SEYu, ASN
Analysis and interpretation: NDT, PMYu, KAE, SEYu, ASN
Writing the article: NDT, SEYu, ASN
Critical revision of the article: PMYu, KAE
Overall responsibility: NDT

Submitted 13.09.24
Accepted 27.02.25