

Эффективность комбинированной общей анестезии с эпидуральным компонентом при сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы

М.В. Лебедев[✉], Н.К. Кузнецова, А.М. Талызин, Е.А. Короткова, С.В. Журавель

ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,
129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3

[✉]Автор, ответственный за переписку: Максим Владимирович Лебедев, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии № 3 НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, lebedevmv@sklif.mos.ru

Аннотация

Введение. Сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы (СТПиПЖ) является наиболее эффективным хирургическим методом лечения пациентов, страдающих сахарным диабетом I типа, осложненным хронической болезнью почек 5-й стадии. Учитывая высокую травматичность и длительность данной операции, необходимо достичь оптимальной глубины анестезии и достаточного уровня обезболивания при минимальном отрицательном фармакологическом влиянии препаратов на трансплантаты. Данная работа посвящена изучению эффективности анестезиологического обеспечения при использовании комбинированной общей анестезии с эпидуральным компонентом при СТПиПЖ.

Цель. Сравнить эффективность анестезиологического обеспечения при использовании комбинированной общей анестезии с наличием и отсутствием эпидурального компонента у реципиентов при СТПиПЖ.

Материал и методы. Проведено ретроспективное исследование с проспективным контролем 85 реципиентов, которым в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского выполнили СТПиПЖ в период с 1.01.2008 по 31.12.2024. Среди них были 52 мужчины (61%) и 33 женщины (39%), медиана возраста составила 35 (31;39) полных лет. Пациенты были разделены на две группы: в группу I вошли пациенты, прооперированные в условиях общей комбинированной анестезии с эпидуральным компонентом обезболивания, а в группу II – пациенты, которым операцию выполняли в условиях общей комбинированной анестезии без эпидурального компонента обезболивания. Анализировали интраоперационные показатели гемодинамики, кислотно-основного состояния и уровня в крови электролитов на основных этапах операции; сравнивали интраоперационный расход основных анестезиологических препаратов, частоту экстубаций пациентов в операционной и развития послеоперационной тошноты и (или) рвоты по окончании операции в обеих группах; анализировали сроки восстановления перистальтики желудочно-кишечного тракта в раннем послеоперационном периоде и длительность нахождения пациентов в стационаре.

Результаты. В группе I отмечалось статистически значимое снижение общего количества сравниваемых лекарственных средств для анестезии по сравнению с группой II ($p < 0,001$). Частота экстубаций пациентов в операционной была на 37,5% статистически значимо выше в группе I – 72,2% по сравнению с группой II – 34,7% ($p < 0,001$). Объем общего диуреза в группе I был больше в 1,5 раза, чем в группе II (300 (175;500) мл и 200 (100;300) мл соответственно) ($p = 0,029$), медиана срока восстановления перистальтики кишечника в отделении реанимации в группе I составила 22 (18;26) часа, что в 1,3 раза ниже по сравнению с группой II, в которой данный показатель составил 29 (26;34) часов ($p < 0,001$).

Выводы. Использование эпидурального компонента обезболивания в составе общей многокомпонентной анестезии при СТПиПЖ позволяет статистически значимо снизить использование анестезиологических препаратов. Статистически значимо увеличиваются интраоперационный диурез, частота экстубаций пациентов в операционной по окончании операции и сокращается срок восстановления перистальтики кишечника в раннем послеоперационном периоде.

Ключевые слова: сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы, эпидуральный компонент обезболивания, частота экстубаций, перистальтика кишечника

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование Исследование проводилось без спонсорской поддержки

Для цитирования: Лебедев М.В., Кузнецова Н.К., Талызин А.М., Короткова Е.А., Журавель С.В. Эффективность комбинированной общей анестезии с эпидуральным компонентом при сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы. *Трансплантология*. 2025;17(3):246–258. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2025-17-3-246-258>

Efficacy of combined general anesthesia with an epidural component in combined kidney and pancreas transplantation

M.V. Lebedev✉, N.K. Kuznetsova, A.M. Talyzin, E.A. Korotkova, S.V. Zhuravel

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine,
3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090 Russia

✉Corresponding author: Maksim V. Lebedev, Anesthesiologist of Department for Anesthesiology and Intensive Care No 3, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, lebedevmv@sklif.mos.ru

Abstract

Introduction. Simultaneous kidney and pancreatic transplantation (SKPT) is the most effective surgical method for the treatment of patients suffering from type 1 diabetes mellitus complicated by stage 5 chronic kidney disease. Given the high traumatic nature and duration of this surgery, it is necessary to achieve an optimal depth of anesthesia, a sufficient level of anesthetizing with minimal negative pharmacological effects of drugs on grafts. This study aimed at investigating the efficacy of anesthetic management when using combined general anesthesia with or without an epidural component in SKPT.

Objective. To compare the efficacy of providing anesthesia when using combined general anesthesia with an epidural component and without an epidural component in SKPT recipients.

Material and methods. A retrospective study was performed with the prospective control of 85 recipients who underwent SKPT at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine in the period from 01/01/2008 to 12/31/2024. There were 52 men (61%) and 33 women (39%) among them, the median age was 35 (31;39) full years. The patients were divided into two groups: group I included patients who underwent surgery under general combined anesthesia with an epidural component of anesthetizing, group II included patients who underwent surgery under general combined anesthesia without an epidural component of anesthesia. Intraoperative hemodynamic parameters, acid-base state parameters and electrolytes at the main stages of surgery were analyzed; intraoperative consumption of basic anesthetic drugs, the frequency of extubation of patients in the operating room after surgery, the frequency of postoperative nausea and/or vomiting at the end of surgery were compared between the groups; recovery time was analyzed.

Results. In group I, there was a statistically significant decrease in the total amount of all major anesthetic drugs compared with group II ($p < 0.001$). The rate of patient extubations in the operating room was 37.5%, making 72.2% in group I and being statistically significantly higher compared to 34.7% in group II ($p < 0.001$). The total intraoperative volume of diuresis in patients of group I was 1.5 times higher than in group II, the difference being statistically significant (300 (175;500) ml versus 200 (100;300) ml, respectively) ($p = 0.029$); the median time of intestinal motility recovery in the intensive care unit in group I was 22 (18;26) hours, which was 1.3 times shorter than 29 (26;34) hours in group II ($p < 0.001$).

Conclusion. The use of the epidural component of anesthesia as part of general multicomponent anesthesia for SKPT can significantly reduce the amount anesthetic drugs to be administered. Intraoperative diuresis and the rate of operating room patient extubations after surgery increase statistically significantly, and the time of intestinal motility recovery in the early postoperative period is reduced.

Keywords: simultaneous kidney and pancreas transplantation, epidural component of anesthesia, extubation rate, intestinal motility

CONFLICT OF INTERESTS Authors declare no conflict of interest

FINANCING The study was performed without external funding

For citation: Lebedev MV, Kuznetsova NK, Talyzin AM, Korotkova EA, Zhuravel SV. Efficacy of combined general anesthesia with an epidural component in combined kidney and pancreas transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation.* 2025;17(3):246–258. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2025-17-3-246-258>

АД – артериальное давление
ДИ – доверительный интервал
ЗПТ – заместительная почечная терапия
ИМТ – индекс массы тела
ОШ – отношение шансов
ПАТ – почечный аллотрансплантат
ПОТР – послеоперационная тошнота и (или) рвота
СД 1 – сахарный диабет I типа

СрАД – среднее артериальное давление
СТППЖ – сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы
ТПЖ – трансплантат поджелудочной железы
ХБП 5 – хроническая болезнь почек 5-й стадии
ЦВД – центральное венозное давление
ЧСС – частота сердечных сокращений

Введение

В настоящее время сахарный диабет (СД) и его осложнения представляют глобальную проблему в системе здравоохранения по всему миру [1]. Сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы (СТПиПЖ) является наиболее эффективным хирургическим методом лечения пациентов с сахарным диабетом I типа (СД 1), осложненным хронической болезнью почек 5-й стадии (ХБП 5) [2, 3]. Современная медицина совершила прорыв в анестезиологии, что несомненно отразилось на успешности проведения трансплантационных операций и, в частности, СТПиПЖ. Тем не менее сохраняются основные проблемы, связанные с крайне тяжелым состоянием реципиентов, страдающих СД I и его осложнениями [2–4]. Учитывая высокую травматичность и длительность данной операции, необходимо достичь оптимальной глубины анестезии, надежной симпатической и нейровегетативной блокады, а также достаточного уровня обезболивания при минимально возможном воздействии препаратов на почечный трансплантат [5, 6]. Для минимизации фармакологического воздействия общей анестезии и адекватного обезболивания в ближайшем послеоперационном периоде в некоторых клиниках и центрах используется регионарная анестезия как один из компонентов анестезиологического обеспечения [7, 8]. Наши собственные предыдущие исследования в данном вопросе также показали положительное влияние регионарного компонента анестезии в составе общей анестезии на исходы при СТПиПЖ [9]. Однако в источниках литературы встречаются разнонаправленные мнения относительно эпидурального компонента в составе общего обезболивания при СТПиПЖ. Наряду с высокой эффективностью и безопасностью данной методики в некоторых работах отмечаются побочные явления эпидуральной анестезии при длительных трансплантологических операциях [10–12]. В целом вопрос эпидурального компонента в составе общего обезболивания требует более глубокого анализа и дальнейшего исследования у реципиентов при СТПиПЖ.

Цель. Сравнить эффективность анестезиологического обеспечения при использовании комбинированной общей анестезии с наличием и отсутствием эпидуральным компонентом и без него у реципиентов при СТПиПЖ.

Материал и методы

Выполнен ретроспективный сравнительный анализ с проспективным контролем эффективности анестезиологического обеспечения при использовании комбинированной общей анестезии с наличием и отсутствием эпидуральным компонентом и без него у 85 реципиентов при СТПиПЖ, прооперированных в период с 1 января 2008 года по 31 декабря 2024 года в отделении трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Предварительно получено одобрение локального этического комитета по биомедицинской этике института на проведение исследования (выписка из протокола №7-24 от 03.09.2024).

Критериями включения в исследование являлись:

- пациенты, страдающие СД I, осложненным ХБП 5 в исходе диабетической нефропатии, находящиеся в листе ожидания на операцию СТПиПЖ;

- возраст пациентов от 18 до 50 лет;
- подписанное пациентом информированное согласие об участии в исследовании.

Критериями невключения в исследование являлись:

- изолированная трансплантация почки;
- отказ пациента от участия в исследовании.

В зависимости от метода анестезиологического обеспечения все реципиенты были разделены на две группы. В группу I вошли пациенты, прооперированные в условиях общей комбинированной анестезии с эпидуральным компонентом интраоперационного обезболивания. В группу II вошли пациенты, которым операцию выполняли в условиях общей комбинированной анестезии без эпидурального компонента обезболивания. Эпидуральный компонент в составе общей анестезии не применяли у пациентов по причине отказа пациентов от методики, наличия одного или нескольких противопоказаний, проведения процедуры гемодиализа менее чем за 6 часов до операции, приема антиагрегантов или антикоагулянтов, технических неудач при попытке пункции и (или) катетеризации эпидурального пространства.

Демографические и клинико-патологические характеристики реципиентов включали такие показатели, как возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), тип и продолжительность заместительной почечной терапии (ЗПТ), продолжительность СД, наличие сопутствующей кардиальной

патологии. Все пациенты имели исходно тяжелое состояние, обусловленное наличием СД I в стадии декомпенсации в сочетании с ХБП 5, и относились к третьему физическому классу по оценке Американской ассоциации анестезиологов.

В качестве эпидурального анестетика использовали 0,75% раствор ропивакаина. Катетеризацию эпидурального пространства пациентам выполняли в операционной до индукции в анестезию на уровне Th8–Th9 в положении лежа на боку. Осложнений при пункции эпидурального пространства не было. Схема индукции в анестезию, релаксация и поддержание анестезии были одинаковыми в обеих группах. Индукцию в общую анестезию проводили внутривенным введением мидазолама (0,05–0,1 мг/кг), пропофола (1,5 мг/кг), фентанила (3 мкг/кг) и цисатракурия (0,15 мг/кг), поддержание анестезии осуществляли с помощью ингаляционного агента (изофлурана, севофлурана или десфлурана) в кислородно-воздушной смеси с целевым значением минимальной альвеолярной концентрации 0,7–1,0 с дробным введением фентанила, цисатракурия и пропофола в зависимости от этапа операции и временного фактора. Поддержание проходимости дыхательных путей в обеих группах осуществляли стандартной оротрахеальной интубацией. Всем пациентам проводили искусственную вентиляцию легких (Drager Primus) в режиме Volume Control с использованием минимального или низкого потока свежего газа (0,5–2 л/мин). Пациентам I группы после стабилизации параметров вентиляции и гемодинамики начинали введение 0,375% раствора ропивакаина в эпидуральное пространство (официальный 0,75% раствор местного анестетика ропивакаина разводили 0,9% раствором натрия хлорида в соотношении 1:1). Ропивакаин вводили через дозатор лекарственных веществ. Дозировку ропивакаина подбирали индивидуально в зависимости от показателей интраоперационной гемодинамики, для создания симпатической и анальгетической сегментарной блокады на уровне, где располагались подвздошные сосуды, а также участок тонкой кишки, необходимые для создания анастомозов с трансплантированными органами. Суммарная доза ропивакаина не превышала максимально допустимую.

Всем пациентам проводили инфузию допмина через перфузионный насос. Использовали 4% раствор допмина в дозе 200 мг, разведенный в 50 мл физиологического раствора хлорида натрия. Скорость введения допмина зависела

от показателей гемодинамики – систолическое артериальное давление (АД) – не менее 100 мм рт.ст., среднее АД (СрАД) – не менее 70 мм рт.ст., на реперфузию почечного аллотрансплантата (ПАТ) и трансплантата поджелудочной железы (ТПЖ) – систолическое АД 140/90 мм рт.ст., СрАД – не менее 90 мм рт.ст., соответственно, скорость введения допмина составляла в среднем 2–9 мкг/кг/мин.

Были выделены следующие этапы интраоперационного наблюдения: I – начало оперативного вмешательства; II – реперфузия ПАТ; III – реперфузия ТПЖ; IV – наложение межкишечного анастомоза; V – окончание операции.

Первичными точками исследования были: изучение интраоперационных показателей гемодинамики, включающих показатели центрального венозного давления (ЦВД), СрАД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) на данных этапах операции; сравнение показателей кислотно-основного состояния и уровня в крови электролитов на данных этапах операции; сравнение интраоперационного расхода анестезиологических препаратов – фентанила, пропофола и цисатракурия по окончании операции; сравнение частоты экстубации пациентов в операционной по окончании операции, а также частоты развития послеоперационной тошноты и (или) рвоты (ПОТР) по окончании операции в обеих группах.

Вторичными конечными точками явились: 1) сроки восстановления перистальтики желудочно-кишечного тракта, определяемые аускультативно и (или) отхождением кишечных газов в отделении реанимации; 2) длительность нахождения пациентов в стационаре.

Из исследования по поводу длительности нахождения пациентов в стационаре были исключены реципиенты с госпитальным смертельным исходом.

Анализировали интраоперационные данные пациентов в обеих группах, включающие продолжительность оперативного вмешательства, объем кровопотери, объем внутривенной инфузионной терапии, скорость введения вазопрессоров и диурез по окончании операции.

Индукционную иммуносупрессивную терапию проводили с использованием моно- или поликлональных антител. Базисная иммуносупрессивная терапия включала ингибиторы кальциневрина (такролимус или циклоспорин), препараты микофеноловой кислоты и глюкокортикостероиды. По основным компонентам схем иммуносупрессив-

ной терапии группы пациентов статистически значимо не различались ($p > 0,05$).

Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро–Уилка. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин и стандартных отклонений. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывали с помощью медианы и нижнего и верхнего квартилей ($Me (Q_1; Q_3)$). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t -критерия Стьюдента. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполняли с помощью U -критерия Манна–Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполняли с помощью точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10) и χ^2 Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10). Для оценки значимости отношения шансов рассчитывали границы 95% доверительного интервала. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Для создания диаграмм и графиков применяли графические редакторы Microsoft Office v 16.16.27, SPSS v. 27.0 и StatTech v. 2.8.8.

Результаты

Основные демографические и клиничко-патологические характеристики двух групп были сопоставлены и представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, основные исходные характеристики реципиентов в обеих группах были сходны между собой, статистически значимых различий получено не было ни по одному из показателей.

В табл. 2 представлены интраоперационные гемодинамические показатели: ЦВД, СрАД и ЧСС в начале операции, в момент реперфузии ПАТ и ТПЖ, в момент завершения наложения кишечного анастомоза и в конце операции.

По данным табл. 2 можно сделать вывод о том, что показатели СрАД статистически значимо различались лишь на первом этапе – в начале операции, что объясняется не столько функционированием эпидурального компонента

анестезии, сколько исходным состоянием пациентов. На этом этапе сравнения эффективность эпидурального компонента еще не достигала требуемой анальгетической и симпатической эффективности. Показатели ЧСС и ЦВД на всех этапах наблюдения статистически значимо не различались между группами, однако показатели ЧСС на этапах наложения межкишечного анастомоза и в конце операции в первой группе были ниже по сравнению со второй, что можно объяснить анальгетическим и симпатическим эффектом эпидурального компонента в составе общей комбинированной анестезии.

Таблица 1. Демографические и клиничко-патологические характеристики реципиентов при различных видах анестезии

Table 1. Demographic and clinical pathology characteristics of recipients under anesthesia of different types

Показатели	Группа I (n=36)	Группа II (n=49)	P
Возраст, полных лет Me ($Q_1; Q_3$)	36 (30,5;38,5)	34 (31;39)	0,982*
Пол: Мужчины, n (%) Женщины, n (%)	16 (44,4%) 20 (55,6%)	17 (34,7%) 32 (65,3%)	0,362**
ИМТ, кг/м ² Me ($Q_1; Q_3$)	21,38 (20,1;22,66)	20,55 (19,19;22,4)	0,204*
Продолжительность СД, полных лет Me ($Q_1; Q_3$)	25 (20;29,5)	24 (20;28,5)	0,853*
Продолжительность ЗПТ, полных лет Me ($Q_1; Q_3$)	2 (1;4)	2,5 (1;4)	0,584*
Сопутствующая кардиальная патология:			
Гипертоническая болезнь, n (%)	14 (38,9%)	14 (28,6%)	0,317**
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	14 (38,9%)	11 (22,5%)	0,100**

Примечания: Различия статистически значимы, $p < 0,05$;
* – U -критерий Манна–Уитни; ** – χ^2 Пирсона

Электролитные показатели и данные кислотно-основного состояния приведены в табл. 3.

Статистически значимые различия отмечались в показателях уровня гликемии на этапе восстановления кровотока в пересаженной почке между группами I и II – 9,35(7,55;11,0) и 11,1(8,9;13,4) ммоль/л соответственно ($p = 0,008$). На этих этапах эпидуральный компонент обезболивания достигает необходимой глубины и эффекта. Остальные сравниваемые параметры не показали статистически значимых различий, их изменения между группами были незначительными. Электролитные показатели в обеих группах находятся в пределах допустимых значений, что может свидетельствовать об адекват-

ности объема и состава проведенной инфузионной терапии у пациентов в обеих группах.

Таблица 2. Интраоперационные гемодинамические показатели при различных видах анестезии

Table 2. Intraoperative hemodynamic parameters under anesthesia of different types

Показатели	Группа I (n=36)	Группа II (n=49)	p
ЦВД, мм рт.ст.			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	8 (5;9)	8 (6;9)	0,833
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	9 (7;10)	8 (6;9)	0,290
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	8 (6,5;10)	7 (6;9)	0,100
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	8 (7;10)	7 (7;10)	0,341
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	7 (6;9)	7 (6;8)	0,949
СрАД, мм рт.ст.			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	106 (88;113)	113 (105;120)	0,016*
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	98 (91;103)	97 (89;103)	0,366
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	96 (92;102)	95 (91;100)	0,337
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	94 (89;99)	94 (89;98)	0,890
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	103 (90;116)	94 (84;110)	0,105
ЧСС, уд./мин			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	72 (66;80)	72 (66;82)	0,947
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	72 (63,5;82)	73 (66;82)	0,643
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	74 (69;85)	74 (68;88)	0,549
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	80,5 (68,5;90,5)	88 (75;91)	0,078
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	84 (74;97)	88 (81;95)	0,449

* – различия статистически значимы, p<0,05

На рис. 1, 2 и 3 наглядно представлен расход анестезиологических препаратов – фентанила, пропофола и цисатракурия по окончании операции в обеих группах.

На основании результатов, представленных на рис. 1–3, можно заключить, что использование эпидурального компонента в составе общей многокомпонентной анестезии способствует существенному статистически значимому снижению потребления используемых препаратов – фентанила на 30,7%, пропофола на 25%, а цисатракурия на 43,8% – по сравнению с их потреблением при общей анестезии без эпидурального компонента.

В ходе исследования была проанализирована и сопоставлена частота экстубаций и частота раз-

Таблица 3. Показатели кислотно-основного состояния и уровня в крови электролитов при различных видах анестезии

Table 3. Acid-base status parameters and electrolyte blood level during anesthesia of different types

Параметр	Группа I (n=36)	Группа II (n=49)	p
pH			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	7,339 (7,325;7,366)	7,359 (7,336;7,411)	0,157
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	7,325 (7,306;7,351)	7,335 (7,311;7,351)	0,487
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	7,336 (7,333;7,393)	7,353 (7,334;7,390)	0,918
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	7,374 (7,344;7,411)	7,385 (7,344;7,417)	0,961
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	7,382 (7,339;7,436)	7,382 (7,327;7,436)	0,792
Лактат, ммоль/л			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	0,9 (0,8;1,6)	0,9 (0,7;1,6)	0,580
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	1,6 (1,2;2,1)	1,4 (1,2;2,0)	0,445
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	1,1 (1,0;1,6)	1,2 (1,0;1,5)	0,775
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	1,1 (0,9;1,3)	1,3 (1,0;1,5)	0,035*
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	1,25 (1,1;1,7)	1,5 (1,1;1,7)	0,497
Глюкоза, ммоль/л			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	10,5 (8,45;13,7)	10,6 (8,4;14,0)	0,862
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	9,35 (7,55;11,0)	11,1 (8,9;13,4)	0,008*
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	7,35 (5,0;8,9)	7,6 (6,3;10,1)	0,203
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	7,4 (5,85;8,95)	8,2 (6,5;9,9)	0,150
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	7,25 (6,05;9,35)	7,3 (6,6;9,7)	0,644
K+			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	4,2 (3,7;5,3)	4,3 (3,8;5,3)	0,721
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	4,0 (3,6;4,75)	4,0 (3,5;4,7)	0,812
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	3,7 (3,6;4,0)	3,8 (3,6;4,2)	0,473
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	3,85 (3,55;4,1)	3,9 (3,7;4,1)	0,489
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	3,9 (3,75;4,0)	4,0 (3,7;4,3)	0,366
Cl-			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	105 (101;107)	106 (101;107)	0,774
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	107,5 (104;109)	106 (104;108)	0,088
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	105 (102,5;109)	106 (102;109)	0,774
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	104 (101;110)	104 (101;107)	0,975
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	104 (101,5;108)	105 (101;107)	0,950
HCO₃⁻			
Начало операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	22,7 (21,5;23,9)	22,7 (20,9;23,9)	0,583
Реперфузия ПАТ Me (Q ₁ ;Q ₃)	22,3 (21,7;23,7)	22,5 (21,9;22,8)	0,982
Реперфузия ТПЖ Me (Q ₁ ;Q ₃)	22,1 (21,24;3)	22,1 (20,7;23,8)	0,583
Кишечный анастомоз Me (Q ₁ ;Q ₃)	23,7 (22,4;25)	24,1 (22,4;24,9)	0,954
Конец операции Me (Q ₁ ;Q ₃)	25,4 (22,85;26,15)	24,6 (22,9;25,6)	0,714

* – различия статистически значимы при p<0,05

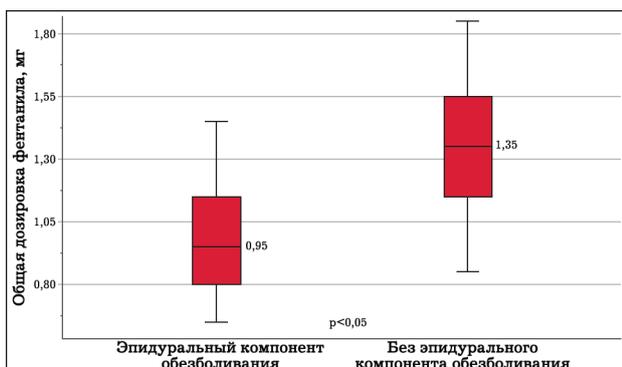


Рис. 1. Интраоперационный расход фентанила при различных видах анестезии

Fig. 1. Intraoperative consumption of fentanyl for different anesthesia types

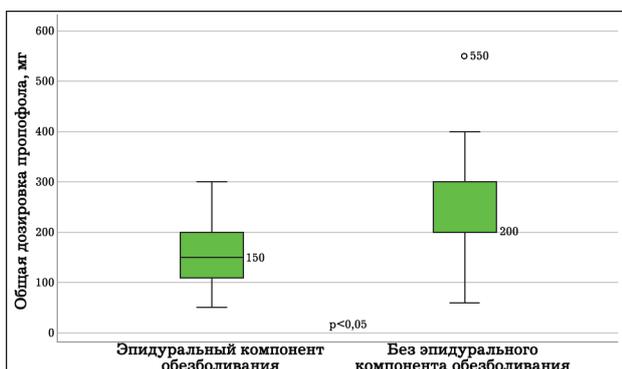


Рис. 2. Интраоперационный расход пропофола при различных видах анестезии

Fig. 2. Intraoperative consumption of propofol for different anesthesia types

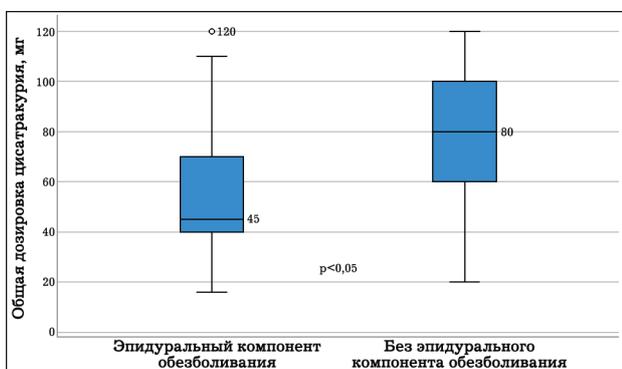


Рис. 3. Интраоперационный расход цисатракурия при различных видах анестезии

Fig. 3. Intraoperative consumption of cisatracurium for different anesthesia types

вития ПОТР в операционной у пациентов обеих групп по окончании операции (табл. 4).

В соответствии с полученными данными, представленными в табл. 4, частота экстубаций в операционной была статистически значимо выше

в группе I по сравнению с группой II ($p < 0,001$). Шансы быть экстубированными у пациентов в I группе были в 4,89 раза выше, чем у пациентов во II группе (95% ДИ [1,92–12,49]). Между данным событием в операционной и группой I (пациентов с эпидуральным компонентом интраоперационного обезболивания) прослеживалась средняя связь по Крамеру ($V = 0,371$).

Таблица 4. Частота экстубаций и развития послеоперационной тошноты и (или) рвоты в операционной на фоне общей анестезии с эпидуральным компонентом

Table 4. The extubation rate and postoperative nausea and/or vomiting incidence in the operating room in general anesthesia with an epidural component

Событие	Группа I (n=36)		Группа II (n=49)		p	ОШ [95% ДИ]
	Абс.	%	Абс.	%		
Экстубации в операционной	26	72,2	17	34,7	0,001*	4,89 [1,92–12,49]
ПОТР	4	11,1	14	28,6	0,063**	0,31 [0,09–1,05]

Примечания: ДИ – доверительный интервал; ОШ – отношение шансов; * – χ^2 Пирсона; ** – точный критерий Фишера

При сравнении частоты возникновения ПОТР между группами I и II статистически значимые различия отсутствовали.

На рис. 4 представлено сравнение частот экстубации и ПОТР в операционной в группе I и II.

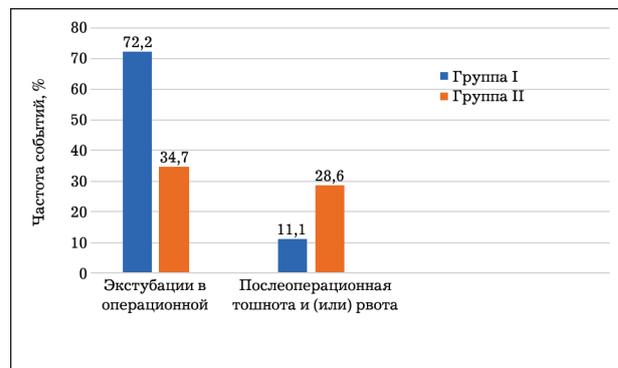


Рис. 4. Сравнение частоты экстубаций и послеоперационной тошноты и (или) рвоты в операционной при различных видах анестезии

Fig. 4. Comparison of the extubation rates and postoperative nausea and/or vomiting in the operating room in different anesthesia types

Как видно из рис. 4, в группе II частота развития ПОТР наблюдалась на 17,5% чаще по сравнению с пациентами из группы I, хотя данные различия и не были статистически значимы.

Интраоперационные данные реципиентов в обеих группах и их статистическая значимость представлены в табл. 5.

Таблица 5. Общие интраоперационные данные при различных видах анестезии

Table 5. General intraoperative data for different types of anesthesia

Параметр	Группа I (n=36)	Группа II (n=49)	p
Продолжительность оперативного вмешательства, минут Me (Q ₁ ;Q ₃)	530 (490;602)	530 (445;610)	0,689
Объем кровопотери, мл Me (Q ₁ ;Q ₃)	350 (250;500)	300 (200;450)	0,203
Общий объем инфузии, мл Me (Q ₁ ;Q ₃)	3500 (3000;4100)	3440 (2500;4290)	0,447
Диурез, мл Me (Q ₁ ;Q ₃)	300 (175;500)	200 (100;300)	0,029*
Скорость инфузии допмина, мкг/кг/мин Me (Q ₁ ;Q ₃)	3 (2;4,5)	4 (2;5)	0,259

* – различия статистически значимы, p<0,05

Из табл. 5 следует, что диурез в группе I был статистически значимо больше, чем в группе II (300 (175;500) минут и 200 (100;300) мл соответственно) (p=0,029). В группе с эпидуральным компонентом обезболивания отсроченная функция ПАТ встречалась в 5 случаях (13,9%). В группе без эпидурального компонента – в 9 случаях (18,4%). Статистически значимых различий по количеству пациентов с отсроченной функцией ПАТ между группами получено не было (p=0,769). Остальные интраоперационные показатели в обеих группах статистически значимо не различались.

Был выполнен анализ сроков восстановления перистальтики кишечника в раннем послеоперационном периоде в обеих группах. Медиана срока восстановления перистальтики кишечника, которая определялась аускультативно и (или) отхождением кишечных газов в отделении реанимации в группе I составила 32 (28;36) часа, что было статистически значимо ниже по сравнению с группой II, где данный показатель составил 39 (36;44) часов (p<0,001). Наглядно медианы сроков восстановления перистальтики кишечника у пациентов между группами I и II представлены на рис. 5.

В группе I таких пациентов с госпитальным смертельным исходом было 4 (11,1%), минимальный срок до смертельного исхода составил 3 суток, а максимальный – 27 суток. В группе II отмечено 5 пациентов с госпитальным смертель-

ным исходом (10,2%). Минимальный срок до смертельного исхода в этой группе составил 4 суток, максимальный – 77 суток. Статистически значимой разницы между госпитальным смертельным исходом в группах I и II не было (p=1,000).

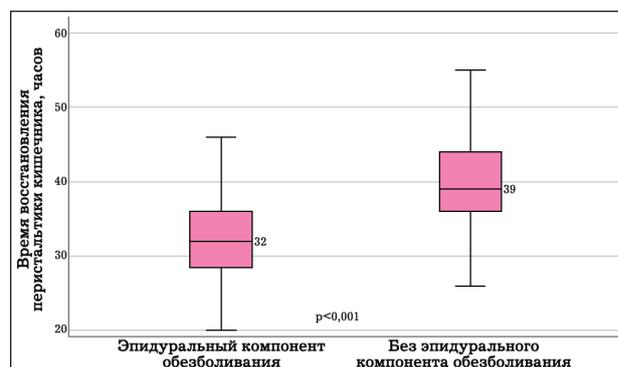


Рис. 5. Сроки восстановления перистальтики кишечника на фоне общей анестезии с эпидуральным компонентом

Fig. 5. Timing of intestinal motility recovery after combined kidney and pancreas transplantation

Проведенный анализ длительности нахождения пациентов в стационаре не выявил статистически значимых различий между сравниваемыми группами (p=0,395). Однако медиана длительности госпитализации реципиентов из группы I составила 35 (26;58) суток, тогда как в группе II – 38,5 (28;68) суток, что наглядно продемонстрировано на рис. 6.

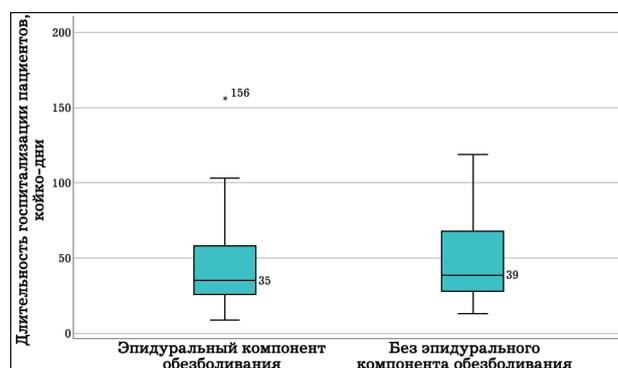


Рис. 6. Длительность нахождения в стационаре реципиентов с различными видами интраоперационной анестезии

Fig. 6. Hospital length of stay for recipients with intraoperative anesthesia of different types

Обсуждение

В нашем раннем исследовании, где проводили оценку эффективности использования эпидуральной анестезии в составе общей многокомпонентной анестезии, было показано, что использование данной методики снижает расход опиоидов, гипнотиков и миорелаксантов во время операции, что несомненно снижает лекарственную нагрузку на трансплантированные органы с одной стороны, а с другой – способствует экстубации пациента в операционной по окончании вмешательства и более ранней активизации в послеоперационном периоде [9]. В более ранних международных исследованиях подчеркивается эффективность и безопасность эпидуральной анестезии при изолированной трансплантации почки при правильной предоперационной подготовке реципиентов, исключающей проведение гемодиализа в день операции, а также при стабильных показателях гемодинамики [13]. Однако существуют и иные точки зрения, основанные на проведенных исследованиях. Так, в своих исследованиях B.L. Philips et al. не рекомендуют использование эпидурального компонента ввиду развития гипотонии во время операции и риска развития ишемии спинного мозга [10]. В работе Y.L. Year et al. подчеркивают важность мульти-модального подхода в периоперационном обезболивании при трансплантациях поджелудочной железы ввиду более высокой эффективности и снижения использования опиоидов. В связи с этим авторами подчеркивается большая эффективность блокады поперечной мышцы живота по сравнению с эпидуральным обезболиванием [14]. Настороженность исследователей относительно эпидурального обезбоживания вызвана возможными осложнениями при пункции и установке эпидурального катетера на фоне гипокоагуляции, особенно при проведении ЗПТ и системной гепаринизации непосредственно перед оперативным вмешательством [11, 14]. При этом межфасциальная блокада поперечной мышцы живота под ультразвуковым наведением не всегда эффективна, не обладает выраженным вегетативным эффектом и требует дополнительных специальных навыков [11, 12]. В то же время использование эпидурального обезбоживания улучшает перфузию поджелудочной железы и уменьшает тяжесть послеоперационного панкреатита [15]. N. Hadimioğlu et al. также было показано, что комбинация эпидуральной и общей анестезии ослабляет стрессовые реакции в ответ на

хирургические вмешательства, снижая маркеры воспаления и резистентность к инсулину. Этими же исследователями была продемонстрирована взаимосвязь между использованием эпидурального компонента в составе общего обезбоживания и снижением сроков пребывания в стационаре [7].

Результаты наших исследований, как предыдущего [9], так и настоящего, с большей убедительностью показали, что использование эпидурального компонента в составе общей многокомпонентной анестезии при СТПиПЖ имеет очевидные преимущества и при соблюдении определенных критериев, в том числе исключающих проведение гемодиализа в день операции и свидетельствующих о нормальных показателях гемостаза, методика является безопасной.

Использование эпидурального компонента обезбоживания в составе общей многокомпонентной анестезии при СТПиПЖ обеспечивает дополнительную антиноцицептивную защиту, позволяя статистически значимо снизить использование анестезиологических препаратов, не влияя на показатели интраоперационной гемодинамики. В нашем исследовании в группе пациентов с эпидуральным компонентом обезбоживания статистически значимо увеличивается общий объем интраоперационного диуреза, вероятно, за счет выраженного симпатического эффекта в области подвздошных сосудов и улучшения перфузии ПАТ. Стоит заметить, что это происходит на фоне стабильных параметров гемодинамики, в частности, показателя СрАД на этапе реперфузии трансплантата почки. Сочетание эпидурального компонента в составе общей анестезии и СрАД на реперфузии ПАТ не менее 90 мм рт.ст. обеспечили лучшие показатели диуреза по окончании операции по сравнению с группой пациентов без эпидурального компонента. Аналогичные результаты представлены в работе E.S. Hirata et al., где общий диурез после трансплантации почки был выше в группе пациентов, которым применяли сочетание эпидуральной и общей анестезии в отсутствии эпизодов интраоперационной гипотензии [16]. В своей работе R. Sucher et al. подчеркивают важность интраоперационного показателя СрАД более 91 мм рт.ст. на этапах реперфузии трансплантата почки и ТПЖ с последующим его положительным влиянием на ранние и отдаленные результаты операции [17]. В нашем аналогичном исследовании были изучены ранние результаты в группах пациентов со СрАД менее 90 мм рт.ст. и со СрАД более 90 мм рт.ст. на реперфузии ПАТ. Полученные результаты были схожими с

данными иностранных коллег [18]. Таким образом, поддержание СРАД на реперфузии ПАТ и ТПЖ не менее 90 мм рт.ст. обеспечивает лучшие результаты при СТПИПЖ, а в сочетании с эпидуральным компонентом обезболивания благоприятно влияет на общий интраоперационный диурез, обеспечивая лучшую перфузию трансплантата почки.

В группе пациентов с эпидуральным компонентом обезболивания отмечены статистически значимо более высокая частота экстубаций трахеи в операционной по окончании операции и более быстрое восстановление перистальтики кишечника в раннем послеоперационном периоде по сравнению с группой II.

Медиана длительности госпитализации реципиентов из группы I составила 35 (26;58) суток, тогда как из группы II – 38,5 (28;68) суток. Данные различия были статистически незначимы ($p=0,395$), однако тенденция к снижению сроков госпитализации в группе с эпидуральным интраоперационным компонентом обезболивания свидетельствует о благоприятном эффекте последнего. При этом следует помнить о наличии других независимых факторов, также влияющих

на общие сроки пребывания пациентов в стационаре после СТПИПЖ.

Выводы

1. Использование эпидурального компонента в составе общей многокомпонентной анестезии позволяет на 37,5% чаще выполнить экстубацию пациентов по окончании операции в операционной ($p<0,001$), а также сократить сроки восстановления перистальтики кишечника реципиентов в 1,3 раза ($p<0,001$).

2. Эпидуральный компонент обезболивания в составе общей многокомпонентной анестезии оказывает положительный эффект на начальную функцию нефротрансплантата, статистически значимо увеличивая в 1,5 раза интраоперационный диурез ($p=0,029$).

3. Использование эпидурального компонента в составе общей многокомпонентной анестезии способствует снижению потребления фентанила в 1,45 раза ($p<0,001$), цисатракурия в 1,78 раза ($p<0,001$), а пропофола – в 1,33 раза ($p<0,001$) по сравнению с их расходом при общей анестезии без эпидурального компонента.

Список литературы/References

1. *Diabetes*. Available at: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> [Accessed March 04, 2025].
2. Koehntop DE, Beebe DS, Belani KG. Perioperative anesthetic management of the kidney-pancreas transplant recipient. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2000;13(3):341–347. PMID: 17016326 <https://doi.org/10.1097/00001503-200006000-00019>
3. Cagliani J, Diaz GC. Anesthetic management. In: Gruessner RWG, Gruessner AC. (eds) *Transplantation of the pancreas*. Springer, Cham; 2023. p. 347–352. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20999-4_28
4. Beebe DS, Belani KG. Anesthetic management. In: Grussner WG, Sutherland DER. (eds) *Transplantation of the pancreas*. New-York: Springer-Verlag; 2004. p. 143–149.
5. Хубутия М.Ш. (ред.) *Трансплантация органов и тканей в многопрофильном научном центре*. Москва: AirArt; 2011. Khubutiya MSh. (ed.) *Transplantatsiya organov i tkaney v mnogoprofil'nom nauchnom tsentre*. Moscow: AirArt Publ; 2011. (In Russ.).
6. Шумаков В.И., Тарабарко Н.В. Пересадка поджелудочной железы. В кн.: Шумаков В.И. (ред.) *Трансплантология: руководство*. Москва: Медицина; 1995. с. 308–316. Shumakov VI, Tarabarko NV. Peresadka podzheludochnoy zhelezy. In: Shumakov VI. (ed.) *Transplantologiya: rukovodstvo*. Moscow: Meditsina Publ; 1995. p. 308–316. (In Russ.).
7. Hadimioglu N, Ulugol H, Akbas H, Coskunfirat N, Ertug Z, Dinckan A. Combination of epidural anesthesia and general anesthesia attenuates stress response to renal transplantation surgery. *Transplant Proc*. 2012;44(10):2949–2954. PMID: 23195004 <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.08.004>
8. Lange M, Massoth C, Djuren O, Zarbock A, Wenk M. Methods of regional anaesthesia in visceral organ transplantation: Status quo at German transplantation centres. *Anesthesiologie Und Intensivmedizin*. 2018;59(9):476–486.
9. Хубутия М.Ш., Журавель С.В., Лебедев М.В., Романов А.А., Пинчук А.В., Сторожев Р.В. Сравнение комбинированной общей анестезии и сочетанной ингаляционной и эпидуральной анестезии при трансплантации почки и поджелудочной железы. *Трансплантология*. 2014;(3):38–44. Khubutiya MSh, Zhuravel SV, Lebedev ML, Romanov AA, Pinchuk AV, Storozhev RV. Comparison of combined general anesthesia with complex inhalation and epidural anesthesia for kidney and pancreas transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2014;(3):38–44. (In Russ.).
10. Phillips BL, Papadakis G, Bell R, Sinha S, Callaghan CJ, Akyol M, et al. Spinal cord ischemia in pancreas transplantation: the UK experience. *Transplantation*. 2020;104(9):1959–1965. PMID: 31651791 <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003028>
11. Aniskevich S, Clendenen SR, Torp KD. Bilateral transversus abdominis plane block for managing pain after a pancreas transplant. *Exp Clin Transplant*. 2011;9(4):277–278. PMID: 21819375
12. Ullah AP, Trostler MS, Abuelkasem E, Planinsic RM. Perioperative management of isolated pancreas and simultaneous pancreas kidney transplantation. *BJA Educ*. 2023;23(12):488–494. PMID: 38009136 <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2023.08.003>
13. Bhosale G, Shah V. Combined spinal-epidural anesthesia for renal transplantation. *Transplant Proc*. 2008;40(4):1122–1124. PMID: 18555130 <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2008.03.027>
14. Yeap YL, Fridell JA, Wu D, Mangus RS, Kroepfl E, Wolfe J, et al. Comparison of methods of providing analgesia after pancreas transplant: IV opioid analgesia versus transversus abdominis plane block with liposomal bupivacaine or continuous catheter infusion. *Clin Transpl*. 2019;33(6):e13581. PMID: 31038772 <https://doi.org/10.1111/ctr.13581>
15. Sadowski SM, Andres A, Morel P, Schiffer E, Frossard JL, Platon A, et al. Epidural anesthesia improves pancreatic perfusion and decreases the severity of acute pancreatitis. *World J Gastroenterol*. 2015;21(43):12448–12456. PMID: 26604652 <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i43.12448>
16. Hirata ES, Baghin MF, Pereira RI, Alves Filho G, Udelsmann A. Influence of the anesthetic technique on the hemodynamic changes in renal transplantation: a retrospective study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2009;59(2):166–176. PMID: 19488528 <https://doi.org/10.1590/s0034-70942009000200004>
17. Sucher R, Schiemanck T, Hau HM, Laudi S, Stehr S, Sucher E, et al. Influence of intraoperative hemodynamic parameters on outcome in simultaneous pancreas-kidney transplant recipients. *J Clin Med*. 2022;11(7):1966. PMID: 35407575 <https://doi.org/10.3390/jcm11071966>
18. Хубутия М.Ш., Лебедев М.В., Кузнецова Н.К., Талызин А.М., Балкаров А.Г., Журавель С.В. Влияние интраоперационных показателей гемодинамики на результаты сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы. *Трансплантология*. 2024;16(4):422–437. Khubutiya MSh, Lebedev MV, Kuznetsova NK, Talyzin AM, Balkarov AG, Zhuravel SV. The influence of intraoperative hemodynamic parameters on the results of combined kidney and pancreas transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2024;16(4):422–437. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2024-16-4-422-437>

Информация об авторах

**Максим Владимирович
Лебедев**

врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии № 3 ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ,
<https://orcid.org/0009-0007-0347-4243>, lebedevmv@sklif.mos.ru
 40% – разработка дизайна исследования, получение соответствующих данных для анализа, анализ полученных данных, написание текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи

**Наталья Константиновна
Кузнецова**

канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения анестезиологии и реанимации ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ,
<https://orcid.org/0000-0002-2824-1020>, kuznetsovank@sklif.mos.ru
 20% – разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, редактирование текста рукописи

**Алексей Михайлович
Талызин**

канд. мед. наук, заведующий отделением анестезиологии-реанимации № 3 ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,
<https://orcid.org/0000-0003-0830-2313>, talyzinam@sklif.mos.ru
 10% – получение данных для анализа соответственно дизайну исследования, редактирование текста статьи

**Елена Александровна
Короткова**

заведующая отделением анестезиологии-реанимации № 1 ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,
<https://orcid.org/0000-0002-4698-1057>, korotkovaeva@sklif.mos.ru
 5% – техническая правка, редактирование текста статьи

**Сергей Владимирович
Журавель**

доц., д-р мед. наук, заведующий научным отделением анестезиологии и реанимации ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ,
<https://orcid.org/0000-0002-9992-9260>, zhuravelsv@sklif.mos.ru
 25% – разработка дизайна исследования, редактирование и утверждение текста рукописи

Information about the authors

Maksim V. Lebedev

Anesthesiologist, Department of Anesthesiology № 3, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0009-0007-0347-4243>, lebedevmv@sklif.mos.ru

40 %, development of the study design, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, writing the text of the manuscript, review of publications on the topic of the article

Nataliya K. Kuznetsova

Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Department of Anesthesiology and Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-2824-1020>, kuznetsovank@sklif.mos.ru

20 %, development of the study design, analysis of the obtained data, review of publications on the topic of the article, editing the text of the article

Aleksei M. Talyzin

Cand. Sci. (Med.), Chief of the Department for Anesthesiology and Intensive Care No 3, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0003-0830-2313>, talyzinam@sklif.mos.ru

10 %, obtaining data for analysis, editing the text of the article

Elena A. Korotkova

Chief of Department No. 1 for Anesthesiology and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-4698-1057>, korotkovaea@sklif.mos.ru

5%, technical editing, editing the text of the article

Sergey V. Zhuravel

Assoc. Prof., Dr. Sci. (Med.), Head of the Scientific Department of Anesthesiology and Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-9992-9260>, zhuravelsv@sklif.mos.ru

25%, development of the study design, editing and approval of the article text

*Статья поступила в редакцию 11.03.2025;
одобрена после рецензирования 19.03.2025;
принята к публикации 24.03.2025*

*The article was received on March 11, 2025;
approved after reviewing on March 19, 2025;
accepted for publication on March 24, 2025*