

Прогностическая модель вероятности успешной экстубации пациентов в операционной после сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы

М.Ш. Хубутия^{1,2}, М.В. Лебедев^{✉1}, Н.К. Кузнецова¹, А.М. Талызин¹,
А.Г. Балкаров^{1,3,4}, Н.С. Журавель^{1,2}, С.В. Журавель¹

¹ ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,
129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

² Кафедра трансплантологии и искусственных органов Научно-образовательного института
«Высшая школа клинической медицины им. Н.А. Семашко»
ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ,
127006, Россия, Москва, Долгоруковская ул., д. 4;

³ Кафедра трансплантологии и искусственных органов ФДПО ИНОПР
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ (Пироговский Университет),
117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1;

⁴ ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»,
115184, Россия, Москва, Большая Татарская ул., д. 30

✉ 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. Ранняя экстубация по окончании операции оказывает благоприятное влияние на послеоперационное восстановление пациентов. Длительная и высокотравматичная сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы (СТПиПЖ) у реципиентов с тяжелой исходной патологией и напряженными механизмами гомеостаза не всегда позволяет безопасно выполнить процедуру ранней экстубации. Оценке влияния реципиент-обусловленных факторов и интраоперационных клинических факторов на возможность успешной экстубации в операционной после СТПиПЖ посвящена данная статья.

Цель. Разработать и обосновать прогностическую модель для определения вероятности успешной экстубации в операционной после СТПиПЖ в зависимости от влияния реципиент-зависимых факторов и интраоперационных клинических факторов.

Материал и методы. Проведено проспективное исследование с ретроспективным контролем 85 реципиентов, которым в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского выполнили СТПиПЖ в период с 1.01.2008 по 31.12.2024 г. Среди них было 52 мужчины (61%) и 33 женщины (39%), медиана возраста составила 35 (31;39) полных лет. Пациенты были разделены на две группы: в I группу включили пациентов, которые были успешно экстубированы по окончании операции, во II группу – пациентов, неэкстубированных по окончании операции и переведенных в отделение реанимации на продленную искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). Были проанализированы длительность нахождения в стационаре, госпитальная и 1-летняя выживаемость реципиентов в обеих группах. С помощью метода бинарной логистической регрессии была разработана прогностическая модель вероятности успешной экстубации пациентов в операционной после СТПиПЖ в зависимости от наличия реципиент-зависимых факторов и интраоперационных клинических факторов с пошаговым исключением по Вальду.

Результаты. Прогностическая модель возможности успешной экстубации в операционной является статистически значимой ($p < 0,001$), с чувствительностью и специфичностью модели 76,7% и 73,8%, соответственно. Среди реципиент-зависимых факторов скорректированную статистическую значимость показали индекс массы тела ($p = 0,003$) и длительность заместительной почечной терапии ($p = 0,037$), среди интраоперационных клинических факторов – наличие эпидурального компонента обезболивания в составе общей многокомпонентной анестезии ($p < 0,001$), среднее артериальное давление не ниже 90 мм рт.ст. на реперфузии ($p = 0,048$), фактор длительности операции ($p = 0,029$), суммарное количество фентанила ($p < 0,001$) и цисатракурия ($p = 0,044$).

Заключение. Разработанная прогностическая модель позволяет определить тактику интраоперационного ведения пациентов и оптимизировать стратегию анестезиологического обеспечения при СТПиПЖ.

Ключевые слова: сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы, прогностическая модель, ранняя экстубация в операционной, реципиент-зависимые факторы, интраоперационные клинические факторы

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование Исследование проводилось без спонсорской поддержки

Для цитирования: Хубутия М.Ш., Лебедев М.В., Кузнецова Н.К., Талызин А.М., Балкаров А.Г., Журавель Н.С. и др. Прогностическая модель вероятности успешной экстубации пациентов в операционной после сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы. *Трансплантология*. 2025;17(2):126–137. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2025-17-2-126-137>

© Хубутия М.Ш., Лебедев М.В., Кузнецова Н.К., Талызин А.М., Балкаров А.Г., Журавель Н.С., Журавель С.В., 2025

Prognostic model of the probability of successful extubation in the operating room after simultaneous kidney and pancreas transplantation

M.Sh. Khubutiya^{1,2}, M.V. Lebedev^{✉1}, N.K. Kuznetsova¹, A.M. Talyzin¹,
A.G. Balkarov^{1,3,4}, N.S. Zhuravel^{1,2}, S.V. Zhuravel¹

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine,
3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090 Russia;

² Department of Transplantology and Artificial Organs of the Scientific and Educational Institute
"N.A. Semashko Higher School of Clinical Medicine", Russian University of Medicine,
4 Dolgorukovskaya St., Moscow 127006 Russia;

³ Department of Transplantation and Artificial Organs,
N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University),
1 Ostrovityanov St., Moscow 117997 Russia;

⁴ Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management,
30 Bolshaya Tatarskaya St., Moscow 115184 Russia

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

Abstract

Introduction. Early extubation at the end of surgery has a beneficial effect on the postoperative recovery of patients. Prolonged and highly traumatic surgery in recipients with severe initial pathology and tension(al) homeostasis doesn't allow for safe procedure of early extubation in simultaneous kidney and pancreas transplantation (SKPT). This article aims at assessing the impact of recipient-related factors and intraoperative clinical factors on the possibility of successful extubation in the operating room after SKPT.

Objective. To develop and substantiate a prognostic model for determining the probability of successful extubation in the operating room after SKPT depending on the impact of recipient-dependent factors and intraoperative clinical factors.

Material and methods. A prospective single-center non-randomized study was conducted, enrolling 85 recipients who underwent SPKT in the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine in the period from 01.01.2008 to 31.11.2024. Among the recipients included in the study, there were 52 men (61%) and 33 women (39%); their median age was 35(31;39) full years. All patients were allocated in two groups. Group I included the patients who were successfully extubated at the end of surgery; group II included the patients non-extubated at the end of surgery who were transferred to the intensive care unit for prolonged mechanical ventilation. Using the binary logistic regression method, a prognostic model was developed for the probability of successful extubation of patients in the operating room after SKPT taking into account the presence of recipient-dependent factors and intraoperative clinical with their step-by-step exclusion according to Wald statistics.

Results. The prognostic model of the possibility of successful extubation in the operating room was found statistically significant ($p<0.001$), with a sensitivity and specificity of 76.7% and 73.8%, respectively. Among recipient-dependent factors, an adjusted statistical significance was shown by body mass index ($p=0.003$) and the history of renal replacement therapy duration ($p=0.037$). Among intraoperative clinical factors, an adjusted statistical significance was shown by the epidural component of anesthesia ($p<0.001$), mean blood pressure ≥ 90 mmHg on reperfusion ($p=0.048$), the surgery duration factor ($p=0.029$), a total amount of fentanyl ($p<0.001$), and a total amount of cisatracurium ($p=0.044$).

Conclusion. The prognostic model makes it possible to determine the tactics of intraoperative management of patients and optimize the strategy of anesthesiological support in order to ensure possible successful extubation of patients after the SKPT surgery.

Keywords: simultaneous kidney and pancreas transplantation, prognostic model, early extubation in the operating room, recipient-dependent factors, intraoperative clinical factors

CONFLICT OF INTERESTS Authors declare no conflict of interest
FINANCING The study was performed without external funding

For citation: Khubutiya MSh, Lebedev MV, Kuznetsova NK, Talyzin AM, Balkarov AG, Zhuravel NS, et al. Prognostic model of the probability of successful extubation in the operating room after simultaneous kidney and pancreas transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2025;17(2):126–137. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2025-17-2-126-137>

ДИ – доверительный интервал
ЗПТ – заместительная почечная терапия
ИВЛ – искусственная вентиляция легких
ИМТ – индекс массы тела
СД 1 – сахарный диабет 1-го типа

СрАД – среднее артериальное давление
СТПиПЖ – сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы
ХБП 5 – хроническая болезнь почек 5-й стадии
SKPT – simultaneous kidney and pancreas transplantation

Введение

В настоящее время сахарный диабет (СД) и его осложнения представляют глобальную проблему в системе здравоохранения по всему миру. Неутешительными являются данные Международной федерации диабета, согласно которым в настоящее время насчитывается более 537 млн. больных СД по всему миру, а к 2045 году прогнозируется, что каждый восьмой житель планеты будет страдать данным заболеванием [1].

Сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы (СТПиПЖ) по мнению ряда авторов является операцией выбора и «золотым стандартом» радикального лечения СД 1-го типа (СД 1) и диабетической нефропатии с исходом в 5-ю стадию хронической болезни почек (ХБП 5) [2]. Данная операция приводит к стойкому повышению качества жизни пациентов путем достижения эугликемии, замедления или остановки вторичных диабетических осложнений [3–5].

Многочисленные исследования свидетельствуют о благоприятном влиянии ранней экстубации по окончании операции на послеоперационное восстановление пациентов [6, 7]. По данным ряда авторов, это способствует снижению количества неблагоприятных исходов, связанных с длительным проведением искусственной вентиляции легких (ИВЛ), уменьшению количества койко-дней, проведенных в отделениях интенсивной терапии, и сокращению расходов, связанных с длительностью госпитализации пациентов [7, 8]. Такие предикторы, как более молодой возраст, мужской пол, индекс массы тела (ИМТ), не выходящий за пределы нормы, и более высокая фракция выброса левого желудочка могут способствовать ранней экстубации пациентов после перенесенного оперативного вмешательства [9]. Метод анестезии также значительно влияет на время экстубации. Кроме того, в исследованиях было показано, что использование таких препаратов, как пропофол и альфентанил увеличивают частоту экстубации по окончании операции. [10]. Тщательное обследование пациентов, своевременно выявленная и компенсированная сопутствующая патология, использование эпидурального обезболивания в составе многокомпонентной общей анестезии имеют важное значение для успешного внедре-

ния протоколов ранней экстубации при СТПиПЖ [11, 12]. Однако длительная и высокотравматичная операция у реципиентов с тяжелой исходной патологией и напряженными механизмами гомеостаза не всегда позволяет безопасно выполнить процедуру ранней экстубации, что может быть связано с высокими рисками развития послеоперационных осложнений и неблагоприятных исходов [12, 13].

Среди факторов, влияющих на исходы при СТПиПЖ, отдельно выделяют группу реципиент-зависимых факторов [14, 15]. К ним принято относить возраст, пол, ИМТ, тип и продолжительность сахарного диабета, тип и продолжительность заместительной почечной терапии (ЗПТ), наличие коморбидной патологии [16–18]. Влияние данной группы факторов на возможность успешной экстубации в операционной после СТПиПЖ не определено.

Цель. Разработать и обосновать прогностическую модель для определения вероятности успешной экстубации в операционной после сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы в зависимости от влияния реципиент-зависимых факторов и интраоперационных клинических факторов.

Материал и методы

Проведено проспективное исследование с ретроспективным контролем 85 пациентов, которым с 1.01.2008 года по 31.12.2024 год была выполнена СТПиПЖ в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

Критериями включения в исследование являлись:

- пациенты, страдающие СД 1, в сочетании с ХБП 5 в исходе диабетической нефропатии, перенесшие СТПиПЖ;
- возраст пациентов от 18 лет и старше;
- согласие пациентов на участие в исследовании.

Критериями невключения в исследование являлись:

- изолированная трансплантация почки;
- трансплантация поджелудочной железы после предшествующей трансплантации почки;
- отказ пациента от участия в исследовании.

Характеристика реципиентов представлена в табл. 1.

Таблица 1. Общая характеристика реципиентов
Table 1. General characteristics of the recipients

Параметр	Показатель
Пол: мужской/женский, n (%) / n (%)	52 (61%) / 33 (39%)
Возраст, полных лет, Me (Q1;Q3)	35 (31;39)
ИМТ, кг/м ² , Me (Q1;Q3)	20,82 (19,54;22,58)
Продолжительность СД 1 к моменту операции, полных лет, Me (Q1;Q3)	25 (20;29)
Срок ЗПТ, лет, Me (Q1;Q3)	2,5 (1;4)

Критерии успешной экстубации в операционной

Успешная экстубация определялась как экстубация трахеи по окончании операции в операционной при отсутствии необходимости повторной интубации в последующие 48 часов, а обычная экстубация определялась как экстубация трахеи в отделении реанимации. Решение о проведении экстубации пациентов в операционной принимали на основе стандартизированных и общепринятых критериев: при наличии спонтанного самостоятельного дыхания с сохранением адекватной оксигенации ($SpO_2 > 95\%$, при $FiO_2 \leq 0,5$); при стабильной гемодинамической картине с минимальными дозами вазопрессорной поддержки; при полном клиническом прекращении мышечной релаксации, определяемой подъемом головы в течение 5 секунд и сжиманием руки исследователя; способности выполнять простые устные команды; при наличии соответствующего метаболического статуса и нормотермии. Все пациенты были переведены в отделение реанимации после операции.

Распределение пациентов на исследуемые группы

Пациенты, которые были успешно экстубированы по окончании операции, были определены в группу I, пациенты, не экстубированные по окончании операции и переведенные в отделение реанимации на продленной ИВЛ, были определены в группу II.

Клинико-демографические характеристики пациентов в обеих группах представлены в табл. 2.

Таблица 2. Клинико-демографические характеристики пациентов

Table 2. Clinical and demographic characteristics of patients in groups

Параметры	Группа I (n=43)	Группа II (n=42)	p
Возраст, полных лет Me (Q1;Q3)	34 (31;38,5)	35 (31;39)	0,663*
Пол: мужской/женский n (%) / n (%)	18 (41,9%) / 25 (58,1%)	15 (35,7%) / 27 (64,3%)	0,338**
ИМТ, кг/м ² Me (Q1;Q3)	21,15 (19,6;22,63)	20,73 (19,4;22,19)	0,437*
Продолжительность СД 1, полных лет Me (Q1;Q3)	24 (20;28)	25 (20;29)	0,609*
Продолжительность ЗПТ, полных лет Me (Q1;Q3)	2 (1;4)	3 (1;5)	0,075*
Сопутствующая кардиальная патология:			
Гипертоническая болезнь, n (%)	15 (34,9%)	13 (31%)	0,149**
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	14 (32,6%)	11 (26,2%)	0,415**

* U – критерий Манна–Уитни

** Хи-квадрат Пирсона

Методика разработки прогностической модели

С помощью метода бинарной логистической регрессии была разработана прогностическая модель вероятности успешной экстубации пациентов в операционной после СТПИПЖ в зависимости от влияния реципиент-зависимых факторов и интраоперационных клинических факторов с пошаговым исключением по Вальду. Полученная модель описывается уравнением (1):

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \cdot 100\%$$

$$z = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n + a_0 \quad (1),$$

где P – вероятность наступления госпитальной летальности в %, z – показатель степени в логистической функции, $x_1 \dots x_n$ – независимые факторы, $a_1 \dots a_n$ – коэффициенты регрессии, a_0 – константа, e – число Эйлера, математическая константа (2,718). Пороговое значение логистической функции P определялось с помощью метода анализа ROC-кривых.

Среди реципиент-зависимых факторов, включенных в модель, были: возраст реципиентов на момент операции, пол, ИМТ, продолжительность СД 1, вид ЗПТ, продолжительность ЗПТ, наличие сопутствующей кардиальной патологии. Из сопутствующей кардиальной патологии были включены в модель 2 нозологические единицы: гипертоническая болезнь и ишемическая болезнь сердца. К интраоперационным клиническим фак-

торам были отнесены: среднее артериальное давление (СрАД) не ниже 90 мм рт.ст. на момент реперфузии, использование в качестве метода анестезии комбинированной общей анестезии с эпидуральным компонентом обезболивания, уровень гликемии у реципиентов в диапазоне 5–10 ммоль/л на момент окончания операции, длительность оперативного вмешательства, уровень кровопотери, объем инфузионно-трансфузионной терапии, дозы вазопрессорной поддержки, объем диуреза, суммарные дозы фентанила и цисатракурия.

Особенности анестезиологического пособия

У пациентов с эпидуральным компонентом обезболивания в качестве эпидурального анестетика использовали 0,75%-й раствор ропивакаина. Катетеризацию эпидурального пространства пациентам выполняли в операционной до индукции в анестезию на уровне Th8–Th9 в положении лежа на боку. Ропивакаин вводили через дозатор лекарственных веществ со скоростью от 3 до 10 мл/ч (от 0,16 до 0,54 мг/кг/ч). Выбранную дозировку ропивакаина подбирали для создания симпатической и анальгетической сегментарной блокады на уровне, где располагались подвздошные сосуды, а также сегменты двенадцатиперстной или тощей кишки, используемые для формирования анастомозов с двенадцатиперстной кишкой панкреатодуоденального комплекса. Суммарная доза ропивакаина не превышала максимально допустимую.

Статистическая обработка данных

Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро–Уилка (при количестве исследуемых менее 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин и стандартных отклонений ($M \pm SD$). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывали с помощью медианы и нижнего и верхнего квартилей ($Me (Q1; Q3)$). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей ($n (\%)$). 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 с помощью критерия Хи-квадрата Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10). Результаты многофакторного влияния на возможность успешной экстубации в операционной представлены в виде таблицы со скорректированным отношением шансов (Adjusted Odds Ratio), т.е. при условии отсутствия изменения других факторов, включенных в модель, с 95% доверительным интервалом (ДИ) и соответствующим значением p . Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Все пациенты, экстубированные в операционной, были благополучно переведены в отделение реанимации после операции и не были повторно интубированы в течение последующих 48 часов.

Нами была разработана прогностическая модель для определения вероятности успешной экстубации пациентов в операционной в зависимости от наличия реципиент-зависимых факторов и интраоперационных факторов. Всего изучали 20 потенциальных прогностических параметров. Итоговая прогностическая модель была получена на 13-м шаге и включала 7 прогностических параметров. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением (1):

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \cdot 100\%,$$

$$\text{где } z = 1,33 + 1,68 \cdot X_{\text{эпид}} + 0,46 \cdot X_{\text{срад}} + 0,11 \cdot X_{\text{имт}} - 0,22 \cdot X_{\text{опер}} - 0,11 \cdot X_{\text{фент}} - 1,11 \cdot X_{\text{фент}} - 0,639 \cdot X_{\text{цисат}} \quad (1)$$

где P – вероятность успешной экстубации в операционной (%), $X_{\text{эпид}}$ – эпидуральный компонент обезболивания (0 – отсутствие, 1 – наличие), $X_{\text{срад}}$ – среднее артериальное давление на реперфузии не ниже 90 мм рт.ст. (0 – отсутствие, 1 – наличие), $X_{\text{имт}}$ – индекс массы тела ($\text{кг}/\text{м}^2$), $X_{\text{опер}}$ – срок заместительной почечной терапии (полных лет), $X_{\text{фент}}$ – длительность операции (часов), $X_{\text{фент}}$ – количество введенного за операцию фентанила (мг), $X_{\text{цисат}}$ – количество введенного за операцию цисатракурия (мг).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения псевдо- R -квадрата коэффициента детерминации Найджелкерка, 36,3% дисперсии вероятности успешной экстубации пациентов в

операционной определяются факторами, включенными в модель.

Исходя из значений регрессионных коэффициентов, фактор эпидурального компонента обезболивания, СрАД на реперфузии, ИМТ имели прямую связь с вероятностью успешной экстубации в операционной. Такие факторы, как срок ЗПТ, длительность оперативного вмешательства, суммарная доза фентанила и суммарная доза цисатракурия отличались обратной связью с вероятностью успешной экстубации в операционной. Характеристики каждого из факторов представлены в табл. 3.

Исходя из представленной табл. 3 следует, что при наличии эпидурального компонента обез-

Таблица 3. Характеристики связи предикторов модели (1) с вероятностью успешной экстубации пациентов в операционной

Table 3. Characteristics of the relationship between the predictors of the model (1) and the probability of successful extubation of patients in the operating room

Предикторы	Нескорректированные значения		Скорректированные значения	
	COR [95% ДИ]	p	AOR [95% ДИ]	p
Эпидуральный компонент	3,63 [0,98–5,67]	0,047*	5,36 [1,14–25,2]	<0,001*
СрАД 90 мм рт.ст.	1,63 [0,63–4,53]	0,294	3,59 [1,43–16,83]	0,048*
ИМТ	1,09 [0,93–3,26]	0,181	3,34 [1,51–6,38]	0,003*
Длительность ЗПТ	0,83 [0,73–0,91]	0,045*	0,81 [0,66–0,98]	0,037*
Длительность операции	0,99 [0,91–1,01]	0,138	0,84 [0,69–0,95]	0,029*
Количество фентанила	0,74 [0,14–0,38]	0,002*	0,33 [0,23–0,74]	<0,001*
Количество цисатракурия	0,97 [0,95–1,45]	0,178	0,53 [0,16–0,72]	0,044*

* влияние предиктора статистически значимо ($p < 0,05$)

боливания шансы успешной экстубации в операционной увеличивались в 5,36 раза; если на реперфузии было зафиксировано СрАД не ниже 90 мм рт.ст., вероятность успешной экстубации увеличивалась в 3,59 раза, при увеличении ИМТ на 1 кг/м² шансы успешной экстубации увеличивались в 3,34 раза, при увеличении длительности ЗПТ на 1 год шансы успешной экстубации в операционной снижались в 1,23 раза. При увеличении длительности операции на каждый час шансы экстубации в операционной снижались в 1,2 раза. Увеличение количества фентанила на 1 мг сопровождалось снижением шансов успешной экстубации в операционной в 3,03 раза, при увеличении количества цисатракурия на каждый

1 мг к концу операции шансы успешной экстубации снижались в 1,89 раза.

На рис. 1 сопоставлены значения скорректированного отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых факторов, вошедших в модель (1).

Пороговое значение логистической функции Р было определено с помощью метода анализа

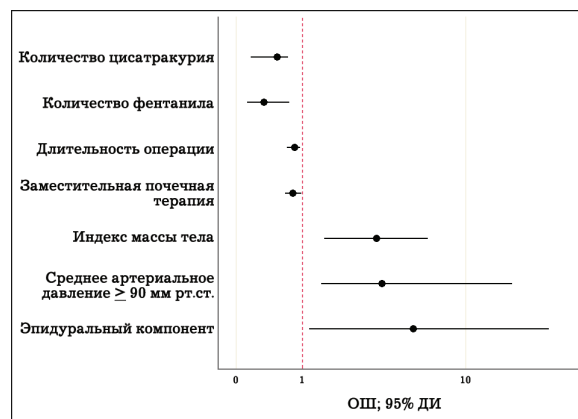


Рис. 1. Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов вероятности успешной экстубации в операционной

Fig. 1. Odds ratio estimates with 95% CI for the studied predictors of the probability of successful extubation in the operating room

ROC-кривых. Полученная кривая представлена на рис. 2.

Площадь под ROC-кривой составила $0,81 \pm 0,47$ (95% ДИ [0,72–0,91]). Значение логистической

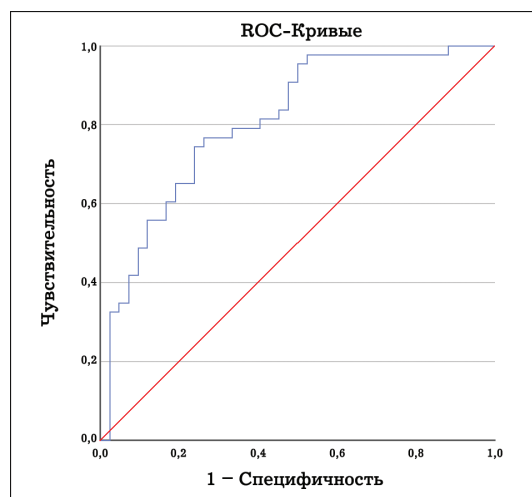


Рис. 2. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности успешной экстубации в операционной от значений прогностической функции (1)

Fig. 2. ROC-curve characterizing the relationship between the probability of successful extubation in the operating room and prognostic function values (1)

функции (1) в точке cut-off составило 47,2%. При значениях Р выше или равных 47,2% определялась высокая вероятность успешной экстубации в операционной, а при значениях Р менее 47,2% – низкая вероятность успешной экстубации в операционной. Чувствительность и специфичность модели (1) при данном пороговом значении составили 76,7% и 73,8% соответственно.

Обсуждение

Принято считать, что реципиент-зависимые факторы оказывают влияние на ранние и отдаленные исходы при СТПиПЖ [19, 20]. Возраст, пол реципиентов, ИМТ, продолжительность СД 1, вид и продолжительность ЗПТ, а также наличие сопутствующей патологии могут снижать общую выживаемость трансплантатов и реципиентов, однако их воздействие на возможность ранней экстубации не изучено в достаточной степени [21–23]. По данным многочисленных источников, сахарный диабет является основным фактором, связанным с риском развития сердечно-сосудистых заболеваний у данной группы пациентов [24, 25]. Влияние сердечно-сосудистых заболеваний все более значимо в связи с расширением критериев включения кандидатов на СТПиПЖ, а соответственно и с увеличением числа реципиентов более старшего возраста с более высоким риском наличия данной патологии [26–28]. По данным ряда авторов, до 60% неблагоприятных исходов и периоперационных осложнений после СТПиПЖ связано с наличием таких кардиальных заболеваний, как ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность и гипертоническая болезнь [29, 30]. S. Skurzak et al. в своем исследовании среди интраоперационных факторов, влиявших на возможность ранней экстубации, указали значимость продолжительности операции, объема инфузионно-трансфузионной терапии, уровня лактата и доз вводимых вазопрессоров [31]. В работе M.S. Chae et al. среди интраоперационных факторов, включенных в модель ранней экстубации у пациентов после трансплантации печени, рассматривались гемодинамические интраоперационные параметры, в том числе в момент реперфузии трансплантата [32]. Эффективность интраоперационных гемодинамических параметров, особенно в моменты реперфузии трансплантатов, и их влияние на исходы при СТПиПЖ была оценена и в наших работах [33]. Однако их значимость на возможности ранней экстубации в операционной не была

изучена. Nguyen et al. в своих работах показали значимость молодого возраста, мужского пола, более высокого ИМТ и более высокой фракции выброса левого желудочка как факторов, влиявших на раннюю экстубацию пациентов после обширных оперативных вмешательств [9].

Наша модель включала как реципиент-зависимые факторы, так и интраоперационные клинические факторы. Среди реципиент-зависимых факторов продолжительность ЗПТ имела обратную связь с возможностью успешной экстубации в операционной, что, в общем, не противоречит и ее влиянию на исходы при СТПиПЖ. Webb et al. показали в своей работе, что продолжительность диализа до 4 лет не влияла на общую выживаемость реципиентов и трансплантатов, более длительный срок диализа (более 4 лет) был связан с несколько более низкой выживаемостью пациентов [34]. Что касается ИМТ, то этот фактор имел прямую связь с вероятностью успешной экстубации в операционной, несмотря на противоречивые данные в литературе [35, 36]. Пациенты, которых оперировали в нашем центре, имели ИМТ, не превышавший нормальных значений, а зачастую проходивший по нижней границе нормы 20,82 (19,54;22,58) кг/м². Соответственно, в нашей модели наглядно не продемонстрировано отрицательной связи избыточной массы тела с вероятностью успешной экстубации, наоборот, показана прямая связь, т.е. пациенты с нормальным ИМТ имели большую вероятность успешной экстубации по сравнению с пациентами, чей ИМТ стремился к низким значениям.

Среди интраоперационных клинических факторов фактор эпидурального обезбоживания в составе многокомпонентной анестезии и фактор СРАД не ниже 90 мм рт.ст. на реперфузии показали прямую связь с успешной экстубацией пациентов в операционной. Использование эпидурального компонента обезбоживания позволило использовать меньшие дозы наркотических анальгетиков, миорелаксантов и ингаляционных анестетиков для достижения достаточного антиноцицептивного и анестетического эффекта, что благоприятно влияло на функцию нефротрансплантата, а также позволяло выполнить раннюю экстубацию пациента по окончании операции [11, 37, 38]. С другой стороны, увеличение количества анестезиологических препаратов показало отрицательную связь с возможностью успешной экстубации, что связано с замедлением выведения и накоплением соответствующих метаболитов в организме. Поддержание оптимально-

Выводы

го уровня интраоперационного артериального давления, особенно в момент реперфузии имеет важное значение для успешного функционирования трансплантатов почки и поджелудочной железы в раннем послеоперационном периоде [33, 39]. Данный фактор обеспечивает стабильность параметров гомеостаза, что, несомненно, влияет и на возможность успешной экстубации в операционной, что и было показано в нашей модели. Фактор длительности оперативного вмешательства показал обратную связь с возможностью успешной экстубации в операционной, что соответствует данным литературы [40].

Таким образом, разработанная нами прогностическая модель вероятности успешной экстубации пациентов в операционной в зависимости от наличия реципиент-зависимых факторов и интраоперационных клинических факторов позволяет определить тактику интраоперационного ведения пациентов и оптимизировать стратегию анестезиологического обеспечения с целью возможной успешной экстубации пациентов с СТПиПЖ.

Следует указать, что в нашей работе имелись ограничения, касающиеся дизайна исследования – его одноцентровой, ретроспективный характер, отсутствие контрольной группы. Кроме того, при проведении анестезии у пациентов не применялся мониторинг нейромышечного блока, что, безусловно, позволило бы более объективно оценивать остаточную релаксацию по окончании операции.

1. Разработанная прогностическая модель возможности успешной экстубации в операционной является статистически значимой ($p < 0,001$), с чувствительностью и специфичностью 76,7% и 73,8% соответственно.

2. Среди реципиент-зависимых факторов скорректированную статистическую значимость показали индекс массы тела ($p = 0,003$) и длительность заместительной почечной терапии ($p = 0,037$). При увеличении индекса массы тела на 1 кг/м² шансы успешной экстубации увеличивались в 3,34 раза, при увеличении длительности заместительной почечной терапии на 1 год – снижались в 1,23 раза.

3. Среди интраоперационных клинических факторов скорректированную статистическую значимость показали наличие эпидурального компонента обезболивания в составе общей многокомпонентной анестезии ($p < 0,001$), среднее артериальное давление не ниже 90 мм рт.ст. на реперфузии ($p = 0,048$), фактор длительности операции ($p = 0,029$), а также суммарное количество фентанила ($p < 0,001$) и цисатракурия ($p = 0,044$). При наличии эпидурального компонента шансы успешной экстубации в операционной увеличивались в 5,36 раза, если при реперфузии было зафиксировано среднее артериальное давление не ниже 90 мм рт.ст. – увеличивалась в 3,59 раза, при увеличении длительности операции на каждый час – снижались в 1,2 раза. Увеличение количества фентанила на 1 мг сопровождалось снижением шансов успешной экстубации в операционной в 3,03 раза, при увеличении количества цисатракурия на каждый 1 мг – снижались в 1,89 раза.

Список литературы/References

1. *IDF Diabetes Atlas*. 10th edition. Brussels: International Diabetes Federation; 2021. Available at: https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf [Accessed March 31, 2025].
2. Augustine T. Simultaneous pancreas and kidney transplantation in diabetes with renal failure: the gold standard? *J Ren Care*. 2012;38(Suppl 1):115–124. PMID: 22348371 <https://doi.org/10.1111/j.1755-6686.2012.00269.x>
3. Загородникова Н.В., Сторожев Р.В., Анисимов Ю.А., Лазарева К.Е., Дмитриев И.В., Микита О.Ю. и др. Оценка качества жизни пациентов после сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы. *Трансплантология. The Russian Journal of Transplantation*. 2017;9(3):236–241. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2017-9-3-236-241>
4. Khubutia M, Pinchuk A, Dmitriev I, Storozhev R. Simultaneous pancreas-kidney transplantation with duodeno-duodenal anastomosis. *Transplant Proc*. 2014;46(6):1905–1909. PMID: 25131067 <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2014.05.070>
5. Глазунова А.М., Арутюнова М.С., Тарасов Е.В., Шамхалова М.Ш., Шестакова М.В., Мойсюк Я.Г. и др. Влияние сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы на динамику поздних осложнений у больных сахарным диабетом 1 типа. *Сахарный диабет*. 2015;18(2):69–78. Glazunova AM, Arutyunova MS, Tarasov EV, Shamhalova MSh, Shestakova MV, Moysyuk YaG, et al. Late diabetic complications in patients with type 1 diabetes who received simultaneous pancreas-kidney transplantation. *Diabetes mellitus*. 2015;18(2):69–78. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/DM2015269-78>
6. Tinguely P, Badenoch A, Krzanicki D, Kronish K, Lindsay M, Khanal P, et al. The role of early extubation on short-term outcomes after liver transplantation – a systematic review, meta-analysis and expert recommendations. *Clin Transplant*. 2022;36(10):e14642. PMID: 35266235 <https://doi.org/10.1111/ctr.14642>
7. Xu Y, Zuo Y, Zhou L, Hao X, Xiao X, Ye M, et al. Extubation in the operating room results in fewer composite mechanical ventilation-related adverse outcomes in patients after liver transplantation: a retrospective cohort study. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):286. PMID: 34794387 <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01508-1>
8. Mandell MS, Lezotte D, Kam I, Zamudio S. Reduced use of intensive care after liver transplantation: influence of early extubation. *Liver Transpl*. 2002;8(8):676–681. PMID: 12149759 <https://doi.org/10.1053/jlts.2002.34379>
9. Nguyen Q, Coghlan K, Hong Y, Nagedran J, Macarthur RG, Lam W. Factors associated with early extubation after cardiac surgery: a retrospective single-center experience. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;35(7):1964–1970. PMID: 33414072 <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.11.051>
10. Varró M, Gombocz K, Wrana G. Factors influencing early extubation after open heart surgery. *Orv Hetilap*. 2001;142(23):1217–1220. PMID: 11433920
11. 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. The Russian Journal of Transplantation*. 2014;3:38–44. Khubutia MSh, Zhuravel SV, Lebedev MV, Romanov AA, Pinchuk AV, Storozhev RV. Comparison of combined general anesthesia with complex inhalation and epidural anesthesia for kidney and pancreas transplantation. *Transplantology. The Russian Journal of Transplantation*. 2014;(3):38–44. (In Russ.).
12. Shao C, Li-Ze X, Li-Fang Y, Yang L, Gu G, Xiao-Ling Z. Anesthesia for simultaneous pancreas-kidney transplantation and management of perioperative period. *J Fourth Military Medical University*. 2005;6:541–544.
13. Cagliani J, Diaz GC. Anesthetic management. In: Gruessner RWG, Gruessner AC. (eds.) *Transplantation of the pancreas*: 2nd ed. Springer, Cham; 2023. p. 347–351. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20999-4_28
14. Harriman D, Farney AC, Troppmann C, Stratta RJ. Surgical complications. In: Gruessner RWG, Gruessner AC. (eds.) *Transplantation of the pancreas*. 2nd ed. Springer, Cham; 2023. p. 553–583. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20999-4_22
15. Xie W, Kantar R, DiChiacchio L, Scalea JR. Simultaneous pancreas and kidney transplantation. In: Gruessner RWG, Gruessner AC. (eds.) *Transplantation of the pancreas*. 2nd ed. Springer, Cham; 2023. p. 271–283. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20999-4_22
16. Arenas-Bonilla AJ, Campos-Hernández JP, Carrasco-Valiente J, Márquez-López FJ, Ruiz-García JM, Sánchez-González A, et al. Influence of donor and recipient ages in survival of simultaneous pancreas-kidney transplantation. *Transplant Proc*. 2016;48(9):3033–3036. PMID: 27932140 <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2016.07.046>
17. Zhou J, Dong Y, Mei S, Gu Y, Li Z, Xiang J, et al. Influence of duration of type 1 diabetes on long-term pancreatic transplant outcomes. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2019;26(12):583–592. PMID: 31566900 <https://doi.org/10.1002/jhbp.677>
18. Rao S, Stumpf M, Brayman KL. Patient selection: pancreas or islet transplantation. In: Gruessner RWG, Gruessner AC. (eds.) *Transplantation of the pancreas*. 2nd ed. Springer, Cham; 2023. p. 245–255. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20999-4_18
19. Gruessner AC, Gruessner RWG. Pancreas transplantation for patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus in the United States: a registry report. *Gastroenterol Clin North Am*. 2018;47(2):417–441. PMID: 29735033 <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2018.01.009>
20. Gruessner RWG, Gruessner AC. *Transplantation of the pancreas*. 2nd ed. Springer, Cham; 2023. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-20999-4>
21. Sánchez Hidalgo JM, Durán Martínez M, Calleja Lozano R, Arjona Sánchez Á, Ayllón Terán MD, Rodríguez Ortiz L, et al. Influence of donor and recipient sex matching in simultaneous pancreas-kidney transplantation outcomes. *Transplant Proc*. 2021;53(9):2688–2691. PMID: 34674881 <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2021.09.004>
22. Kopp W, van Meel M, Putter H, Samuel U, Arbogast H, Schareck W, et al. Center volume is associated with outcome after pancreas transplantation within the Eurotransplant Region. *Trans-*

- plantation. 2017;101(6):1247–1253. PMID: 27379557 <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000001308>
23. Ekser B, Mangus RS, Powelson JA, Goble M, Mujtaba MA, Taber TE, et al. Impact of duration of diabetes on outcome following pancreas transplantation. *Int J Surgery*. 2015;18:21–27. PMID: 25868423 <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2015.04.031>
24. Kervella D, Masset C, Branchereau J, Cantarovich D. Pre-transplant evaluation. In: Gruessner RWG, Gruessner AC. (eds.) *Transplantation of the pancreas*. 2nd ed. Springer, Cham; 2023. p. 327–337. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20999-4_26
25. Go AS, Chertow GM, Fan D, McCulloch CE, Hsu C. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *N Engl J Med*. 2004;351(13):1296–1305. PMID: 15385656 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa041031>
26. Sarnak MJ, Amann K, Bangalore S, Cavalcante JL, Charytan DM, Craig JC, et al. Chronic kidney disease and coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(14):1823–1838. PMID: 31582143 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.08.1017>
27. Kandaswamy R, Stock PG, Gustafson SK, Skeans MA, Urban R, Fox A, et al. OPTN/SRTR 2018 annual data report: pancreas. *Am J Transplant*. 2020;20 Suppl s1:131–192. PMID: 31898415 <https://doi.org/10.1111/ajt.15673>
28. Stratta RJ, Gruessner AC, Gruessner RWG. The past, present and future of pancreas transplantation in diabetes mellitus. *Endocrinol Diabetes Metab J*. 2018;2(3):1–9. <https://doi.org/10.31038/edmj.2018235>
29. Stratta RJ. Mortality after vascularized pancreas transplantation in patients with coronary artery disease. *Surgery*. 1998;124(4):823–830. PMID: 9781007 <https://doi.org/10.1067/msy.1998.91366>
30. Lin K, Stewart D, Cooper S, Davis CL. Pre-transplant cardiac testing for kidney-pancreas transplant candidates and association with cardiac outcomes. *Clin Transplant*. 2001;15(4):269–275. PMID: 11683822 <https://doi.org/10.1034/j.1399-0012.2001.150409.x>
31. Skurzak S, Stratta C, Schellino MM, Fop F, Andruetto P, Gallo M, et al. Extubation score in the operating room after liver transplantation. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010;54(8):970–978. PMID: 20626358 <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2010.02274.x>
32. Chae MS, Kim JW, Jung JY, Choi HJ, Chung HS, Park CS, et al. Analysis of pre- and intraoperative clinical factors for successful operating room extubation after living donor liver transplantation: a retrospective observational cohort study. *BMC Anesthesiol*. 2019;19(1):112. PMID: 31248376 <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0781-z>
33. 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>
34. Webb CJ, Jay CL, Garner M, Farney AC, McCracken E, Stratta RJ, et al. Does dialysis modality or duration influence outcomes in simultaneous pancreas-kidney trans-plant recipients in the modern era? *Transplantation*. 2023;107(10S2):123, Abst.318.2. <https://doi.org/10.1097/01.tp.0000994448.85193.09>
35. Owen RV, Thompson ER, Tingle SJ, Ibrahim IK, Manas DM, White SA, et al. Too fat for transplant? The impact of recipient BMI on pancreas transplant outcomes. *Transplantation*. 2021;105(4):905–915. PMID: 33741849 <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003334>
36. Bumgardner GL, Henry ML, Elkhannas E, Wilson GA, Tso P, Davies E, et al. Obesity as a risk factor after combined pancreas/kidney transplantation. *Transplantation*. 1995;60(12):1426–1430. PMID: 8545869 <https://doi.org/10.1097/00007890-199560120-00010>
37. 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>
38. 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. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.08.004>
39. 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>
40. David RA, Brooke BS, Hanson KT, Goodney PP, Genovese EA, Baril DT, et al. Early extubation is associated with reduced length of stay and improved outcomes after elective aortic surgery in the Vascular Quality Initiative. *J Vasc Surg*. 2016;66(1):79–94.e14. PMID: 28366307 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.12.122>

Информация об авторах

**Могели Шалвович
Хубутия**

акад. РАН, проф., д-р мед. наук, президент ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; заведующий кафедрой трансплантологии и искусственных органов Научно-образовательного института «Высшая школа клинической медицины» МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0002-0746-1884>, khubutiyams@sklif.mos.ru
10% – редактирование, внесение исправлений, утверждение окончательного варианта рукописи

**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 данных для анализа, анализ полученных данных, написание текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи

**Наталия 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
10% – 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, редактирование текста статьи

**Аслан Галиевич
Балкаров**

канд. мед. наук, заведующий научным отделением трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов ФДПО ИНОПР ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ (Пироговский университет); заведующий организационно-методическим отделом по трансплантологии ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>, balkarovag@sklif.mos.ru
5 % – редактирование, внесение исправлений

**Никита Сергеевич
Журавель**

канд. мед. наук, врач-хирург, старший научный сотрудник отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; ассистент кафедры трансплантологии и искусственных органов Научно-образовательного института «Высшая школа клинической медицины» им. Н.А. Семашко» ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0002-0156-2107>, zhuravelns@sklif.mos.ru
5% – получение данных для анализа, систематизация данных

**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
20% – разработка дизайна исследования, редактирование и утверждение текста рукописи

Information about the authors

Mogeli Sh. Khubutiya

Academician of the Russian Academy of Sciences, Prof., Dr. Sci. (Med.), President of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Head of the Department of Transplantology and Artificial Organs of the Scientific and Educational Institute "N.A. Semashko Higher School of Clinical Medicine", Russian University of Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-0746-1884>, khubutiyams@sklif.mos.ru
10%, editing, making corrections, approval of the final version of the manuscript

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
10%, 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.), Head 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

Aslan G. Balkarov

Cand. Sci. (Med.), Head of the Scientific Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Associate Professor of the Department of Transplantology and Artificial Organs, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University); Head of the Organizational and Methodological Department for Transplantology, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>, balkarovag@sklif.mos.ru
5%, editing, making corrections

Nikita S. Zhuravel

Cand. Sci. (Med.), Surgeon, Senior Researcher, Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Teaching Assistant of the Department of Transplantology and Artificial Organs of the Scientific and Educational Institute "N.A. Semashko Higher School of Clinical Medicine", Russian University of Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-0156-2107>, zhuravelns@sklif.mos.ru
5%, obtaining data for analysis, data systematization

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
20%, development of the study design, editing and approval of the article text

Статья поступила в редакцию 10.01.2025;
одобрена после рецензирования 04.02.2025;
принята к публикации 24.03.2025

The article was received on January 10, 2025;
approved after reviewing on February 4, 2025;
accepted for publication on March 24, 2025