

Офтальмологические изменения после сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы

И.В. Воробьева¹, Е.В. Булава¹, Л.К. Мошетова¹, А.В. Пинчук²⁻⁴

¹ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва, Россия

²ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», Москва, Россия

³ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва, Россия

⁴ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Сахарный диабет (СД) 1 типа является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний у людей молодого возраста. Одно из наиболее грозных осложнений СД 1 типа — диабетическая нефропатия, которая в 80% случаев прогрессирует до терминальной стадии хронической почечной недостаточности в течение 10–15 лет. Сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы может избавить пациента как от инсулинотерапии, так и от диализа, предупреждая дальнейшее прогрессирование диабетических осложнений. Нормализация углеводного обмена и купирование уремии на фоне пересадки поджелудочной железы и почки может оказать благоприятное влияние на структуры глаза. В обзоре представлены результаты исследований, посвященных изучению особенностей изменений структур глаза в посттрансплантационном периоде. Установлено, что после сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы наблюдается улучшение периферической микроциркуляции бульбарной конъюнктивы и иннервации роговицы. В большинстве работ у пациентов, перенесших пересадку почки и поджелудочной железы, отмечены стабилизация процесса и улучшение течения диабетической ретинопатии, проявляющиеся снижением активной сосудистой пролиферации, потребности в проведении лазерной коагуляции сетчатки и витрэктомии. В то же время имеются исследования, которые не выявили отличий морфофункционального состояния сетчатки в до- и послеоперационном периоде сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы. Не решена проблема увеличения числа пациентов с катарактой среди реципиентов почки и поджелудочной железы на фоне иммуносупрессивной терапии.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, трансплантация почки, трансплантация поджелудочной железы, сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы, диабетическая ретинопатия, диабетический макулярный отек.

Для цитирования: Воробьева И.В., Булава Е.В., Мошетова Л.К., Пинчук А.В. Офтальмологические изменения после сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы. Клиническая офтальмология. 2022;22(2):132–136. DOI: 10.32364/2311-7729-2022-22-2-132-136.

Ocular changes after simultaneous kidney-pancreas transplant

I.V. Vorobyeva¹, E.V. Bulava¹, L.K. Moshetova¹, A.V. Pinchuk²⁻⁴

¹Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

²N.V. Sklifosovskiy Research Institute for Emergency Medical Aid, Moscow, Russian Federation

³A.I. Yevdokimov Moscow University of Medicine & Dentistry, Moscow, Russian Federation

⁴Research Institute of Public Health Organization and Medical Management, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Type 1 diabetes (T1D) is one of the most common chronic diseases in young individuals. Diabetic nephropathy, being one of the most dangerous complications of T1D, progresses to end-stage renal disease within 10–15 years in 80%. The simultaneous kidney-pancreas transplant prevents insulin therapy and dialysis, thereby avoiding further progression of complications of diabetes. Normalization of carbohydrate metabolism and resolving of uremia after simultaneous kidney-pancreas transplant are beneficial for ocular structures. This article reviews studies on the pattern of changes in ocular structures in the post-transplant period. The procedure improves peripheral microcirculation of the bulbar conjunctiva and corneal innervation. Most studies demonstrate stabilization and improvement of the course of diabetic retinopathy as illustrated by the reduction in active vascular proliferation, need for retinal laser photocoagulation and vitrectomy. Meanwhile, some studies failed to reveal any differences in the morphological functional status of the retina in the pre- and postoperative periods. An increase in cataract rate among simultaneous kidney-pancreas transplant recipients receiving immunosuppressant therapy remains a challenge.

Keywords: type 1 diabetes, kidney transplant, pancreas transplant, simultaneous kidney-pancreas transplant, diabetic retinopathy, diabetic macular edema.

For citation: Vorobyeva I.V., Bulava E.V., Moshetova L.K., Pinchuk A.V. Ocular changes after simultaneous kidney-pancreas transplant. Russian Journal of Clinical Ophthalmology. 2022;22(2):132–136 (in Russ.). DOI: 10.32364/2311-7729-2022-22-2-132-136.

ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет (СД) 1 типа является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний у людей молодого возраста, которое развивается на фоне аутоиммунного разрушения β -клеток поджелудочной железы и характеризуется развитием абсолютной инсулиновой недостаточности [1]. По данным Федерального регистра сахарного диабета, число больных СД 1 типа в РФ на конец 2020 г. составило около 265,4 тыс. [2]. Неуклонное прогрессирование аутоиммунного поражения β -клеток поджелудочной железы при СД 1 типа приводит к серьезным долгосрочным осложнениям. К ним относят микрососудистые поражения, проявляющиеся в виде ретинопатии, нейропатии и нефропатии, а также макрососудистую патологию, затрагивающую ЦНС и сердечно-сосудистую систему [3, 4]. Эти осложнения напрямую связаны с гипергликемией, развивающейся на фоне абсолютной инсулиновой недостаточности. По этой причине смертность пациентов с СД 1 типа от вторичных диабетических осложнений остается высокой, составляя около 13% после 20 лет течения заболевания [5].

Одним из наиболее грозных осложнений СД 1 типа является диабетическая нефропатия (ДН) [6]. На ранних стадиях она проявляется микроальбуминурией с последующим прогрессированием до протеинурии. При СД 1 типа 80% случаев нефропатии прогрессирует до терминальной стадии хронической почечной недостаточности (ТХПН) в течение 10–15 лет [7]. Пациенты с развившейся ТХПН нуждаются в заместительной терапии, такой как перитонеальный диализ, гемодиализ и трансплантация почки [8].

Исследование по контролю и осложнениям диабета (The Diabetes Control and Complication Trial) показало, что жесткий контроль гликемии, достигнутый с помощью интенсивной инсулинотерапии, замедляет прогрессирование СД 1 типа и снижает риск развития микро- и макрососудистых осложнений [9]. Несмотря на использование инсулинотерапии, экзогенное поступление инсулина не может обеспечить нормальный и стабильный уровень глюкозы так эффективно, как функционирующая поджелудочная железа [10]. Таким образом, аллогенная трансплантация поджелудочной железы была разработана для достижения физиологической нормогликемии. В свою очередь комбинация трансплантации поджелудочной железы и почки избавляет пациента как от инсулинотерапии, так и от необходимости в проведении диализа, предупреждая дальнейшее прогрессирование диабетических осложнений [11].

ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ СОЧЕТАННОЙ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Первая сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы (СТПиПЖ) была проведена в 1966 г. W. Kelly и R. Lillehei в Университете Миннесоты (США) пациенту с ТХПН, развившейся на фоне ДН [12]. Сначала подобные операции проводились очень редко и процент выживаемости пациентов в посттрансплантационном периоде оставался очень низким. Однако с введением в клиническую практику циклоспорина и улучшением хирургических подходов в 1980-х годах выживаемость трансплантатов выросла более чем на 70% [13].

На данный момент уже довольно четко определены показания к проведению СТПиПЖ. Ими являются следу-

ющие состояния: декомпенсированное течение СД 1 типа с некорректируемой гипергликемией и частыми кетоацидотическими состояниями; СД 1 типа с периферической нейропатией в сочетании с ишемическими нарушениями (диабетическая стопа без инфекционных осложнений, хроническая артериальная недостаточность нижних конечностей); СД 1 типа, осложненный диабетическим гломерулосклерозом; СД 1 типа, осложненный препролиферативной ретинопатией [14–16].

ВЛИЯНИЕ СТПиПЖ НА СОСТОЯНИЕ СТРУКТУР ГЛАЗА

Сосудистая сеть бульбарной конъюнктивы может быть уникальным местом для изучения микроциркуляторных изменений у пациентов с СД. С появлением компьютерной прижизненной микроскопии стало известно, что типичные морфологические и функциональные диабетические аномалии сосудов, наблюдаемые в периферическом кровотоке, также присущи и сосудистому руслу конъюнктивы. Бульбарная конъюнктивa доступна для легкого и неинвазивного исследования. Кроме того, в отличие от диабетической сетчатки, бульбарная конъюнктивa не подвергается лазерному воздействию и, соответственно, не имеет ишемических изменений, связанных с этим методом лечения. Ряд исследований продемонстрировали улучшение морфологических и гемодинамических показателей при микроангиопатии, выявленных с помощью компьютерной микроскопии сосудистого русла бульбарной конъюнктивы в течение первого года после СТПиПЖ, которое проявлялось уменьшением диаметра венул, повышением плотности и перфузии артериол [17, 18], что, в свою очередь, может отражать улучшение не только гемодинамики глаза, но и периферического кровотока в других органах.

Одним из проявлений периферической нейропатии, возникающей у больных СД, является уменьшение плотности нервных волокон роговицы, характеризующееся снижением корнеальной чувствительности. При помощи конфокальной микроскопии удалось доказать улучшение иннервации роговицы за счет увеличения плотности и длины нервных волокон роговицы в посттрансплантационном периоде СТПиПЖ по сравнению с данными осмотра до операции [19–21].

Катаракта, являющаяся одной из ведущих причин слепоты во всем мире [22], довольно часто встречается среди пациентов с СД 1 типа. Помутнения хрусталика у диабетических реципиентов развиваются на фоне длительной предшествующей гипергликемии и послеоперационной пожизненной иммуносупрессивной терапии [23]. В исследовании R.P. Rai et al. [24] распространенность катаракты у пациентов с СД 1 типа после СТПиПЖ в течение 6 лет выросла с 40% до 78%. Причем около половины случаев приходилось на заднекапсулярные помутнения хрусталика.

Большинство исследований по изучению течения диабетической ретинопатии (ДР) в посттрансплантационном периоде после СТПиПЖ показали благоприятное влияние трансплантации на морфофункциональное состояние сетчатки, заключающееся в стабилизации процесса или даже улучшении состояния в послеоперационном периоде [25–31].

P.S. Zehr et al. [25] изучили влияние успешной СТПиПЖ (отсутствие отторжения трансплантатов, нормальное функционирование трансплантатов — достижение нормогликемии и купирование уремического синдрома)

на зрительные функции и состояние сетчатки 18 пациентов с СД 1 типа и пролиферативной ДР (ПДР). Офтальмологическое наблюдение пациентов проводилось в течение посттрансплантационного периода (от 1 года до 6 лет). Анализ результатов показал, что ДР стабилизировалась после трансплантации в 12 (66%) случаях. Проллиферативные изменения сетчатки прогрессировали у 4 (22%) пациентов, что послужило причиной рецидива гемофтальма и развития слепоты.

Аналогичное исследование с большим количеством пациентов ($n=46$) провели V.C. Chow et al. [26]. Регулярные офтальмологические осмотры реципиентов проводились в течение 10 лет после операции. Базовое офтальмологическое обследование выполнялось в среднем за 8 мес. до операции, а после операции — с переменными интервалами от 6 до 24 мес. После исключения из исследования слепых глаз до СТПИПЖ в 5,1% случаев ДР отсутствовала, в 12,3% отмечалась непролиферативная ДР (НПДР) и 82,6% приходилось на ПДР. Большинству (83%) пациентов перед трансплантацией проводилась фокальная или панретинальная лазерная коагуляция сетчатки. После трансплантации потребность в лазерном лечении снизилась до 10%. В 2% случаев после СТПИПЖ развился диабетический макулярный отек (ДМО), который разрешился самостоятельно. За весь период наблюдения ДР оставалась стабильной у большинства (76%) пациентов. У небольшого числа пациентов (14%) наблюдалось улучшение состояния сетчатки и остроты зрения.

R. Koznarová et al. [27] провели офтальмологическую оценку пациентов с СД 1 типа после успешной СТПИПЖ и пациентов с неуспешной СТПИПЖ с отторжением почечного трансплантата, которым дополнительно потребовалась изолированная трансплантация почки. Офтальмологическое обследование проводили не менее чем за 1 год до трансплантации и в течение 3 лет после трансплантации. Офтальмоскопическая картина по окончании наблюдения улучшилась, не изменилась или ухудшилась в группе с успешной СТПИПЖ в 21,3, 61,7 и 17,0% случаев соответственно. Соответствующие показатели были хуже в группе с неуспешной СТПИПЖ (6,1, 48,8 и 45,1%). Потребность в лазерной коагуляции сетчатки была значительно ниже ($p<0,001$) у пациентов из группы с успешной СТПИПЖ (31%), чем в группе пациентов с отторжением почечного трансплантата (58%).

I.A. Pearce et al. [28] в течение 5 лет вели наблюдение за пациентами, перенесшими СТПИПЖ. У половины пациентов до сочетанной трансплантации наблюдалось нестабильное течение ДР, требовавшее применения лазерной коагуляции сетчатки, проведения антиангиогенной терапии и витрэктомии. В посттрансплантационном периоде у 89% пациентов с нестабильной ДР наблюдалась стабилизация процесса в среднем в течение 2 лет наблюдения. Дополнительная лазерная коагуляция сетчатки потребовалась только в 1 случае.

В исследовании R. Giannarelli et al. [29] перед СТПИПЖ у 25% пациентов была диагностирована НПДР, а у 75% пациентов — ПДР. В послеоперационном периоде в группе пациентов с НПДР у 41,7% обследованных наблюдалось улучшение ретинопатии, проявляющееся снижением числа интравитреальных кровоизлияний и твердых экссудатов сетчатки, у 25% пациентов не было никаких изменений на глазном дне, а у 33,3% пациентов наблюдалось прогрессирование ДР. В группе пациентов с ПДР в 97% случаев на-

блюдалось стабильное течение ретинопатии, в 3% случаев отмечалось ухудшение картины глазного дна в виде активной пролиферации, преретинальных кровоизлияний и гемофтальма.

K.E. Shipman et al. [30] сообщили о 2 пациентах с ПДР, у которых успешная СТПИПЖ обеспечила повышение остроты зрения в посттрансплантационном периоде с 0,1 до 0,5 и с 0,3 до 0,5.

В работе А.М. Глазуновой и соавт. [31] была проведена ретроспективная оценка влияния успешной СТПИПЖ на динамику проявлений поздних осложнений СД 1 типа, в том числе и ДР, у 16 пациентов. Срок наблюдения за реципиентами составил от 6 до 48 мес. До трансплантации у всех пациентов была диагностирована ПДР, требовавшая неоднократного проведения лазерной коагуляции сетчатки. В посттрансплантационном периоде в 37,5% случаев была отмечена необходимость проведения витрэктомии и дополнительных сеансов лазерного лечения, у 81,25% пациентов была впервые диагностирована катаракта, у 25% — вторичная катаракта, у 25% — глаукома, у 12,5% — ДМО. В целом авторы пришли к выводу об относительно стабильном течении ДР в послеоперационном периоде у большинства пациентов, что согласуется с вышеупомянутыми работами.

Несмотря на представленные данные о благоприятном влиянии СТПИПЖ на морфофункциональное состояние сетчатки, имеется ряд работ, в которых не выявлено существенных изменений со стороны картины глазного дна и зрительных функций после СТПИПЖ [32–34]. Так, F. Bandello et al. [32] в своем исследовании, посвященном влиянию нормогликемии на ДР, обследовали больных с диабетической уремией, перенесших СТПИПЖ, и больных с уремией, которым была проведена только изолированная трансплантация почки, и не выявили существенных различий в состоянии глазного дна пациентов обеих групп. Аналогичные результаты в своем отчете отразили Q. Wang et al. [33]. Авторы оценили состояние сетчатки у пациентов, перенесших СТПИПЖ ($n=51$), и пациентов, перенесших изолированную трансплантацию почки ($n=21$) в до- и послеоперационном периоде. Различия между группами до и после трансплантации не были значительными. Острота зрения в обеих группах не изменилась. Не было различий между группами в наличии и степени выраженности интравитреальных кровоизлияний, микроаневризм, интравитреальных микрососудистых аномалий, количестве твердых и мягких экссудатов исходно и в послеоперационном периоде. Частота ПДР и ДМО у пациентов после СТПИПЖ была аналогична таковой в группе пациентов, которым была выполнена изолированная трансплантация почки.

V. Voglova et al. [34] в течение 1 года посттрансплантационного периода наблюдали за состоянием сетчатки у реципиентов поджелудочной железы и почки. В 37% случаев наблюдалось ухудшение ДР, выражающееся в повторной потребности в лазерной коагуляции сетчатки, новых случаях сосудистой пролиферации, развитии ДМО, ухудшении остроты зрения и развитии слепоты. У 62,8% пациентов течение ДР было стабильным, а у 26% пациентов наблюдалось значительное улучшение остроты зрения. Сравнительный анализ возможных факторов, негативно влияющих на течение ретинопатии (возраст, продолжительность СД, уровень гликированного гемоглобина в до- и послеоперационном периоде, недавняя панретинальная лазерная

коагуляция сетчатки в предоперационном периоде), между реципиентами, у которых наблюдалось прогрессирующее ретинопатии в посттрансплантационном периоде, и реципиентами, у которых отмечалось стабильное течение заболевания, не выявил достоверных отличий между группами. В связи с этим авторы пришли к выводу, что посттрансплантационное течение ДР зависит от ее предшествующей долгосрочной эволюции, а не от нормализации углеводного обмена после СТПиПЖ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с ограниченным количеством СТПиПЖ, связанным с тяжестью интра- и послеоперационных осложнений и острым вопросом донорства органов, работы по оценке состояния глаз после СТПиПЖ немногочисленны, противоречивы и датируются концом прошлого и началом нынешнего столетий. Современные офтальмологические (ОКТ-ангиография, фундус-микрпериметрия и др.) и иммунологические (определение иммунологических биомаркеров патогенеза офтальмологических заболеваний в средах глаза) методы исследования могут дать более четкое представление о состоянии органа зрения у реципиентов почки и поджелудочной железы, а также позволят сформулировать критерии прогноза течения офтальмопатологии в посттрансплантационном периоде.

Литература / References

- Patterson C.C., Karuranga S., Salpea P. et al. Worldwide estimates of incidence, prevalence and mortality of type 1 diabetes in children and adolescents: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107842. DOI: 10.1016/j.diabres.2019.107842.
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. и др. Эпидемиологические характеристики сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным регистра сахарного диабета на 01.01.2021. *Сахарный диабет.* 2021;24(3):204–221. DOI: 10.14341/DM12759.
- [Dedov I.I., Shestakova M.V., Vikulova O.K. et al. Epidemiological characteristics of diabetes mellitus in the Russian Federation: clinical and statistical analysis according to the Federal diabetes register data of 01.01.2021. *Diabetes Mellitus.* 2021;24(3):204–221 (in Russ.). DOI: 10.14341/DM12759.
- Barrett E.J., Liu Z., Khamaisi M. et al. Diabetic Microvascular Disease: An Endocrine Society Scientific Statement. *J Clin Endocrinol Metab.* 2017;102(12):4343–4410. DOI: 10.1210/nc.2017-01922.
- Bjornstad P., Donaghue K.C., Maahs D.M. Macrovascular disease and risk factors in youth with type 1 diabetes: time to be more attentive to treatment? *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(10):809–820. DOI: 10.1016/S2213-8587(18)30035-4.
- Htay T., Soe K., Lopez-Perez A. et al. Mortality and Cardiovascular Disease in Type 1 and Type 2 Diabetes. *Curr Cardiol Rep.* 2019;21(6):45. DOI: 10.1007/s11886-019-1133-9.
- Krolewski A.S., Skupien J., Rossing P. et al. Fast renal decline to end-stage renal disease: an unrecognized feature of nephropathy in diabetes. *Kidney Int.* 2017;91(6):1300–1311. DOI: 10.1016/j.kint.2016.10.046.
- Radcliffe N.J., Seah J.M., Clarke M. et al. Clinical predictive factors in diabetic kidney disease progression. *J Diabetes Investig.* 2017;8(1):6–18. DOI: 10.1111/jdi.12533.
- Alvarez G., Chrusch C., Hulme T. et al. Renal replacement therapy: a practical update. *Can J Anaesth.* 2019;66(5):593–604. DOI: 10.1007/s12630-019-01306-x.
- Nathan D.M.; DCCT/EDIC Research Group. The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. *Diabetes Care.* 2014;37(1):9–16. DOI: 10.2337/dc13-2112.
- Pickup J.C. Is insulin pump therapy effective in Type 1 diabetes? *Diabet Med.* 2019;36(3):269–278. DOI: 10.1111/dme.13793.
- Tavakoli A., Liong S. Pancreatic transplant in diabetes. *Adv Exp Med Biol.* 2012;771:420–437. DOI: 10.1007/978-1-4614-5441-0_30.
- Kelly W.D., Lillehei R.C., Merkel F.K. et al. Allotransplantation of the pancreas and duodenum along with the kidney in diabetic nephropathy. *Surgery.* 1967;61(6):827–837. PMID: 5338113.
- Allison T.L. Immunosuppressive Therapy in Transplantation. *Nurs Clin North Am.* 2016;51(1):107–120. DOI: 10.1016/j.cnur.2015.10.008.
- Perosa M., Boggi U., Cantarovich D. et al. Pancreas transplantation outside the USA: an update. *Curr Opin Organ Transplant.* 2011;16(1):135–141. DOI: 10.1097/MOT.0b013e3283424ccc.
- Samoylova M.L., Borle D., Ravindra K.V. Pancreas Transplantation: Indications, Techniques, and Outcomes. *Surg Clin North Am.* 2019;99(1):87–101. DOI: 10.1016/j.suc.2018.09.007.

- Regmi S., Rattanavich R., Villicana R. Kidney and pancreas transplant candidacy. *Curr Opin Organ Transplant.* 2021;26(1):62–68. DOI: 10.1097/MOT.0000000000000843.
- Agemy S.A., Sripsema N.K., Shah C.M. et al. Retinal vascular perfusion density mapping using optical coherence tomography angiography in normals and diabetic retinopathy patients. *Retina.* 2015;35(11):2353–2363. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000862.
- Nesper P.L., Roberts P.K., Onishi A.C. et al. Quantifying microvascular abnormalities with increasing severity of diabetic retinopathy using optical coherence tomography angiography. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2017;58(6):307–315. DOI: 10.1167/iov.17-21787.
- Vujosevic S., Bottega E., Casciano M. et al. Microperimetry and fundus autofluorescence in diabetic macular edema: subthreshold micropulse diode laser versus modified early treatment diabetic retinopathy study laser photocoagulation. *Retina.* 2010;30(6):908–916. DOI: 10.1097/IAE.0b013e3181c96986.
- Boned-Murillo A., Diaz-Barreda M.D., Ferreras A. et al. Structural and functional findings in patients with moderate diabetic retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2021;259(12):3625–3635. DOI: 10.1007/s00417-021-05277-y.
- Cheung A.T., Chen P.C., Leshchinsky T.V. et al. Improvement in conjunctival microangiopathy after simultaneous pancreas-kidney transplants. *Transplant Proc.* 1997;29(1–2):660–661. DOI: 10.1016/s0041-1345(96)00387-9.
- Liu Y.C., Wilkins M., Kim T. Cataracts. *Lancet.* 2017;390(10094):600–612. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30544-5.
- Ang M.J., Afshari N.A. Cataract and systemic disease: A review. *Clin Exp Ophthalmol.* 2021;49(2):118–127. DOI: 10.1111/ceo.13892.
- Pai R.P., Mitchell P., Chow V.C. et al. Posttransplant cataract: lessons from kidney-pancreas transplantation. *Transplantation.* 2000;69(6):1108–1114. DOI: 10.1097/00007890-200003270-00015.
- Zech J.C., Trepsat D., Gain-Gueugnon M. et al. Ophthalmological follow-up of type 1 (insulin-dependent) diabetic patients after kidney and pancreas transplantation. *Diabetologia.* 1991;34(1):89–91. DOI: 10.1007/BF00587628.
- Chow V.C., Pai R.P., Chapman J.R. et al. Diabetic retinopathy after combined kidney-pancreas transplantation. *Clinical Transplantation.* 1999;13(4):356–362. DOI: 10.1034/j.1399-0012.1999.130413.x.
- Koznarova R., Saudek F., Sosna T. et al. Beneficial effect of pancreas and kidney transplantation on advanced diabetic retinopathy. *Cell Transplantation.* 2000;9(6):903–908. DOI: 10.1177/09636897000900617.
- Pearce I.A., Ilango B., Sells R.A. et al. Stabilisation of diabetic retinopathy following simultaneous pancreas and kidney transplant. *Br J Ophthalmol.* 2000;84(7):736–740. DOI: 10.1136/bjo.84.7.736.
- Giannarelli R., Coppelli A., Sartini M. et al. Effects of pancreas-kidney transplantation on diabetic retinopathy. *Transpl Int.* 2005;18(5):619–622. DOI: 10.1111/j.1432-2277.2005.00108.x.
- Shipman K.E., Patel C.K. The effect of combined renal and pancreatic transplantation on diabetic retinopathy. *Clin Ophthalmol.* 2009;3:531–535. DOI: 10.2147/oph.s7141.
- Глазунова А.М., Арутюнова М.С., Тарасов Е.В. и др. Влияние сочетанной трансплантации почки и поджелудочной железы на динамику поздних осложнений у больных сахарным диабетом I типа. *Сахарный диабет.* 2015;18(2):69–78. DOI: 10.14341/DM2015269-78.
- [Glazunova A.M., Arutyunova M.S., Tarasov E.V. 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.). DOI: 10.14341/DM2015269-78.
- Bandello F., Viganò C., Secchi A. et al. Effect of pancreas transplantation on diabetic retinopathy: a 20-case report. *Diabetologia.* 1991;34(1):92–94. DOI: 10.1007/BF00587629.
- Wang Q., Klein R., Moss S.E. et al. The influence of combined kidney-pancreas transplantation on the progression of diabetic retinopathy. A case series. *Ophthalmology.* 1994;101(6):1071–1076. DOI: 10.1016/s0161-6420(94)31216-4.
- Voglová B., Hladíková Z., Nemětová L. et al. Early worsening of diabetic retinopathy after simultaneous pancreas and kidney transplantation — Myth or reality? *Am J Transplant.* 2020;20(10):2832–2841. DOI: 10.1111/ajt.15924.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Воробьева Ирина Витальевна — д.м.н., профессор кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; 123995, Россия, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; ORCID iD 0000-0003-2707-8417.

Булава Евгений Валерьевич — аспирант кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; 123995, Россия, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; ORCID iD 0000-0002-7201-3885.

Мошетова Лариса Константиновна — академик РАН, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой офтальмологии, президент ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; 123995, Россия, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; ORCID iD 0000-0002-5899-2714.

Пинчук Алексей Валерьевич — д.м.н., заведующий научным отделением трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; 129090, Россия, г. Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3; доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России; 127473, Россия, г. Москва, ул. Десятская, д. 20, стр. 1; заведующий организационно-методическим отделом по трансплантологии ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»; 115088, Россия, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9; ORCID iD 0000-0001-9019-9567.

Контактная информация: Воробьева Ирина Витальевна, e-mail: irina.docent2000@mail.ru.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 01.02.2022.

Поступила после рецензирования 25.02.2022.

Принята в печать 24.03.2022.

ABOUT THE AUTHORS:

Irina V. Vorobyeva — Dr. Sci. (Med.), professor of the Department of Ophthalmology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russian Federation; ORCID iD 0000-0003-2707-8417.

Evgeniy V. Bulava — postgraduate student of the Department of Ophthalmology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Barrikadnaya str., Moscow,

125993, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-7201-3885.

Larisa K. Moshetova — Dr. Sc. (Med.), Professor, Full-Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of Russian Federation, Head of the Department of Ophthalmology. President of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russian Federation; ORCID iD 0000-0001-5081-414X.

Aleksey V. Pinchuk — Dr. Sc. (Med.), Head of the Scientific Department of Simultaneous Kidney-Pancreas Transplant, N.V. Sklifosovskiy Research Institute for Emergency Medical Aid; 3, Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russian Federation; associate professor of the Department of Transplantation and Artificial Organs, A.I. Yevdokimov Moscow University of Medicine & Dentistry; 20/1, Delegatskaya str., Moscow, 127473, Russian Federation; Head of the Organizational Methodical Division on Transplantation, Research Institute of Public Health Organization and Medical Management; 9, Sharikopodshipnikovskaya str., Moscow, 115088, Russian Federation; ORCID iD 0000-0001-9019-9567.

Contact information: Irina V. Vorobyeva, e-mail: irina.docent2000@mail.ru.

Financial Disclosure: no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

Received 01.02.2022.

Revised 25.02.2022.

Accepted 24.03.2022.