

ISSN 1814-6023 (Print)

ISSN 2524-2350 (Online)

УДК 616.12-008.1:616.61-089.843

<https://doi.org/10.29235/1814-6023-2020-17-2-237-247>

Поступила в редакцию 11.03.2020

Received 11.03.2020

М. В. Смолякова¹, Н. П. Митьковская¹, О. В. Калачик², Е. А. Григоренко¹

¹*Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Республика Беларусь*

²*Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии, Минск, Республика Беларусь*

ПРОСПЕКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У РЕЦИПИЕНТОВ ТРАНСПЛАНТАТА ПОЧКИ

Аннотация. Цель исследования – оценить динамику лабораторных и инструментальных показателей, являющихся факторами кардиоваскулярного риска, у пациентов с хроническими заболеваниями почек в предоперационном периоде и после выполнения трансплантации донорской почки.

Проведено одноцентровое проспективное когортное исследование, включавшее 43 реципиента трансплантата почки. Клинический осмотр, лабораторные и инструментальные исследования у пациентов проводили в предоперационном периоде, через 6 мес. и через 5 лет после трансплантации. Лабораторные исследования включали в себя общий анализ крови, коагулограмму, биохимический и иммуноферментный анализы крови. Для оценки динамики структурно-функциональных показателей сердца в предоперационном периоде и в отдаленные сроки после трансплантации почки использовали метод эхокардиографии.

Установлено, что после трансплантации почки у пациентов наблюдается снижение артериального давления и пульса, частоты выявления эпизодов гипотензии по сравнению с аналогичными показателями в предоперационном периоде. Гиперальдостеронемия в предоперационном периоде встречалась чаще, чем после трансплантации. В отдаленном послеоперационном периоде в крови реципиентов наблюдалось снижение уровней общего холестерина, триглицеридов, интерлейкина-6, фактора некроза опухоли- α , С-реактивного белка по сравнению с показателями предоперационного периода. Частота выявления гипергликемии значительно снизилась к концу периода наблюдения. Повышенный уровень NT-proBNP, отмечаемый у всех реципиентов в предоперационном периоде, в послеоперационном периоде снизился до нормальных значений у 37,2 % ($n = 16$) обследованных. В послеоперационном периоде у реципиентов трансплантата почки наблюдалось увеличение таких показателей, как количество эритроцитов в крови и концентрация гемоглобина, и снижение частоты встречаемости гиперэритроцитоза. При оценке адекватности функционирования трансплантата установлено, что скорость клубочковой фильтрации через 6 мес. после трансплантации была ниже, чем через 5 лет.

Ключевые слова: реципиенты трансплантата почки, анемия, эритроцитоз, дислипидемия, гипергликемия, системное воспаление

Для цитирования: Проспективная характеристика факторов кардиоваскулярного риска у реципиентов трансплантата почки / М. В. Смолякова [и др.] // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. мед. навук. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 237–247. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2020-17-2-237-247>

Maria V. Smaliakova¹, Natalya P. Mitkovskaya¹, Aleh V. Kalachik², Elena A. Grigorenko¹

¹*Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus*

²*Minsk Scientific and Practical Center of Surgery, Transplantation and Hematology, Minsk, Republic of Belarus*

PROSPECTIVE CHARACTERISTIC OF CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN RENAL TRANSPLANT RECIPIENTS

Abstract. The aim of the study is assess the dynamics of laboratory and instrumental parameters (these are cardiovascular risk factors) in patients with chronic kidney disease in the preoperative period and after renal transplantation.

A single-center prospective cohort study included 43 kidney transplant recipients. Clinical examination, laboratory and instrumental studies were carried out in the preoperative period, in six months and in five years after transplantation. Laboratory tests included a complete blood count, coagulation, biochemical blood test and enzyme-linked immunosorbent assays. The dynamics of structural and functional heart parameters was studied by echocardiography in the preoperative period and in five years.

It was found that the blood pressure, pulse rate, and hypotension episodes decreased after renal transplantation. Hyperaldosterone in the preoperative period was more common than after transplantation. It was observed that the blood level of total cholesterol, triglycerides, interleukin-6, tumor necrosis factor- α , and C-reactive protein decreased in the postoperative period. The hyperglycemia incidence significantly decreased by the end of the observation period. It was detected that the NT-proBNP level increased in all recipients in the preoperative period and decreased to normal values in 37.2 % ($n = 16$)

recipients in the postoperative period. The number of red blood cells and the hemoglobin concentration increased and the hyperethropoietinemia incidence decreased in the postoperative period. The glomerular filtration rate was lower in six months after transplantation than in five years.

Keywords: renal transplant recipients, anemia, erythrocytosis, dyslipidemia, hyperglycemia, systemic inflammation

For citation: Smaliakova M. V., Mitkovskaya N. P., Kalachik A. V., Grigorenko E. A. Prospective characteristic of cardiovascular risk factors in renal transplant recipients. *Vesti Natsyonal'nai akademii navuk Belarusi. Seriya meditsinskikh navuk* = *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2020, vol. 17, no. 2, pp. 237–247 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2020-17-2-237-247>

Введение. В настоящее время хроническая болезнь почек является актуальной медико-социальной проблемой. В связи с ростом числа пациентов, имеющих хроническую почечную недостаточность, необходимо усовершенствование методов почечно-заместительной терапии. Наиболее оптимальным решением данной задачи, которое позволит не только увеличить продолжительность жизни, но и улучшить ее качество, устраняя зависимость от регулярной диализной терапии и благоприятно сказываясь на самочувствии и социальной активности пациентов, является трансплантация донорской почки.

При адекватно функционирующем трансплантате уровень уремии у реципиентов значительно снижается уже в раннем послеоперационном периоде. Однако длительно протекающее заболевание почек провоцирует прогрессирование артериальной гипертензии и дислипидемии, оказывает негативное влияние на эритропоэз и систему гемостаза, активирует ренин-ангиотензин-альдостероновую систему [1]. Неоднозначный ответ на вопрос о том, способна ли трансплантация донорской почки решить данные проблемы или негативное воздействие применяемой иммуносупрессивной терапии в значительной мере нейтрализует положительный эффект от проведенного оперативного лечения, требует дальнейшего изучения в процессе проведения рандомизированных клинических исследований.

Хроническое нарушение функции почек у пациентов, как правило, является причиной развития вторичной артериальной гипертензии. Ряд исследователей отмечают наличие U-образной зависимости между уровнем артериального давления (АД) у пациентов, получающих почечно-заместительную терапию, и развитием сердечно-сосудистых осложнений [2]. В других исследованиях показано, что систолическое АД ($АД_{\text{сисст}}$) ниже 120 мм рт. ст. не только не является целевым для диализных пациентов, но и увеличивает смертность больше, чем наличие артериальной гипертензии [3]. Благоприятно протекающий ранний послеоперационный период с правильно подобранной иммуносупрессивной и антигипертензивной терапией способствует удержанию АД в пределах целевых значений, что положительно сказывается на длительности функционирования трансплантата в последующем [4]. Дискутабельным остается вопрос целевых показателей АД у реципиентов трансплантата почки. В то время как одни источники считают достаточным снижение $АД_{\text{сисст}}$ до 140 мм рт. ст., другие утверждают, что необходимо достижение уровня 120/80 мм рт. ст., а любое его превышение существенно увеличивает риск внезапной смерти [5, 6].

Являясь неблагоприятным фактором в общей популяции, избыточная масса тела рассматривается рядом исследователей как положительный аспект, увеличивающий продолжительность жизни пациентов, получающих диализную терапию [7]. В то же время избыточная масса тела и ожирение осложняют течение послеоперационного периода и удлиняют реабилитацию данной категории пациентов [8]. Расширение пищевого рациона после выполнения трансплантации, повышение аппетита, прием глюкокортикостероидных лекарственных средств способствуют увеличению массы тела у реципиентов трансплантата почки [9]. Опубликованы данные о повышении сердечно-сосудистого риска у реципиентов трансплантата почки на 25 % при увеличении индекса массы тела (ИМТ) на 5 кг/м² [10].

Дислипидемия у пациентов с хроническим нарушением функции почек характеризуется главным образом повышением уровня триглицеридов. Успешно проведенная трансплантация почки способствует устранению нефрогенных факторов риска, однако требует приема иммуносупрессивной терапии, провоцирующей синтез липопротеинов низкой плотности и увеличение уровня общего холестерина [11]. Прием в раннем послеоперационном периоде высоких доз глюкокортикостероидов и такролимуса способствует повышению резистентности к инсулину, что

в свою очередь увеличивает риск развития посттрансплантационного нарушения толерантности к глюкозе [12, 13].

Пациентам с хроническим нарушением функции почек свойственно также наличие хронической анемии. Однако существует мнение о негативном воздействии не только низкой, но и чрезмерно высокой концентрации гемоглобина в крови на общий сердечно-сосудистый риск [14]. В то время как одни исследования показывают, что при целевых показателях гемоглобина 105 г/л у реципиентов трансплантата почки риск дисфункции трансплантата ниже, чем при 130 г/л [15, 16], другие утверждают, что снижение уровня гемоглобина ниже 115 г/л увеличивает риск дисфункции трансплантата и риск смерти [17]. При этом в первые два года после трансплантации под действием совместного влияния собственной и донорской почки происходит выработка избыточного количества эритропоэтина и, как следствие, повышение уровня гемоглобина в крови (>170 г/л) [18].

У пациентов, получающих почечно-заместительную терапию методом программного гемодиализа, показатели системного воспаления выше, чем в общей популяции. Сама процедура в зависимости от биосовместимости диализных мембран и адекватности диализа может как увеличивать, так и уменьшать уровень показателей системного воспаления в крови диализных пациентов [19]. Увеличение концентрации С-реактивного белка (СРБ) и интерлейкина-6 (ИЛ-6) в крови рассматривается как фактор риска общей смертности диализных пациентов [20]. Компоненты системного воспалительного ответа могут свидетельствовать о развитии у реципиентов острого отторжения трансплантата, его дисфункции, остром хроническом инфекционном процессе или его обострении [21]. Повышение уровня ИЛ-6 во время диализной терапии увеличивает сердечно-сосудистый риск в раннем послеоперационном периоде у реципиентов трансплантата почки [22].

Проводимая диализная терапия оказывает негативное воздействие на структурно-функциональное состояние сердца. Мнения исследователей о влиянии успешно выполненной трансплантации почки на динамику изменения структурно-функциональных показателей сердца расходятся. Одни считают, что регресс нарушений наступает уже в первые месяцы после трансплантации [23], другие – что под влиянием иммуносупрессивной терапии происходит дальнейшее прогрессирование имеющихся нарушений [24], третьи – что трансплантация не оказывает никакого влияния на структурно-функциональные особенности сердца [25].

Таким образом, не существует единого мнения о прогностической значимости лабораторных и инструментальных показателей, являющихся сердечно-сосудистыми факторами риска у реципиентов трансплантата почки, в связи с чем актуальным представляется изучение динамики их изменения на разных этапах почечно-заместительной терапии.

Цель исследования – оценить динамику лабораторных и инструментальных показателей, являющихся факторами сердечно-сосудистого риска, у пациентов с хроническими заболеваниями почек в предоперационном периоде и после выполнения трансплантации донорской почки.

Материалы и методы исследования. В исследование были включены 43 пациента, находившиеся в листе ожидания и перенесшие гетеротопическую трансплантацию трупной донорской почки, составившие в последующем диспансерную группу наблюдения врача-нефролога Государственного учреждения «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» (Республика Беларусь). Клинический осмотр, лабораторные и инструментальные исследования у пациентов проводили в предоперационном периоде, через 6 мес. и через 5 лет после трансплантации.

Группа наблюдения включала 53,5 % ($n = 23$) женщин, 46,5 % ($n = 20$) мужчин; на момент трансплантации почки средний возраст реципиентов составил $45,3 \pm 11,9$ года. Хроническое нарушение функции почек у 65,1 % ($n = 28$) пациентов было вызвано хроническим гломерулонефритом, у 18,6 % ($n = 8$) – поликистозом почек, у 9,3 % ($n = 4$) – хроническим тубулоинтерстициальным нефритом, у 4,7 % ($n = 2$) – сахарным диабетом первого типа и у 2,3 % ($n = 1$) – врожденными аномалиями мочевыводящих путей. Наиболее частым методом дотрансплантационной почечно-заместительной терапии являлся программный гемодиализ 12 ч в неделю, который получали 83,7 % ($n = 36$) пациентов. Лечение методом постоянного амбулаторного перитонеального диализа получали 16,3 % ($n = 7$) пациентов.

Включенным в исследование пациентам измеряли АД (в состоянии покоя на руке, не имеющей артериовенозной фистулы), массу тела (на предоперационном этапе определяли «сухой вес», в послеоперационном периоде измерение проводили в утренние часы натощак), рост, рассчитывали ИМТ. Лабораторные исследования включали в себя общий анализ крови, коагулограмму, биохимический и иммуноферментный анализы крови. Для определения динамики структурно-функциональных показателей сердца использовали метод эхокардиографии в предоперационном периоде и в отдаленные сроки после трансплантации почки.

Полученные данные были систематизированы и проанализированы с помощью программы SPSS Statistics 17.0 (SPSS Incorporation, США). Динамику определяемых показателей считали значимой при вероятности прогноза 95,5 % ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. При проведении клинического осмотра и опроса пациентов было установлено, что частота встречаемости артериальной гипертензии в предоперационном периоде у реципиентов трансплантата почки составила 62,8 % ($n = 27$), что было сопоставимо с величиной данного показателя через 6 мес. (67,4 % ($n = 29$)) и через 5 лет (74,4 % ($n = 32$)) после трансплантации почки. Во время диализной терапии у 44,2 % ($n = 19$) пациентов были зарегистрированы эпизоды снижения АД, выявленные в послеоперационном периоде лишь у 4,7 % ($n = 2$) реципиентов, $p < 0,001$.

Значения АД_{сисст}, диастолического АД (АД_{диаст}) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) на разных этапах наблюдения представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений у реципиентов трансплантата почки

T a b l e 1. Blood pressure and heart rate in kidney transplant recipients

Показатель	Предоперационный период ($n = 43$)	Через 6 мес. после трансплантации ($n = 43$)	Через 5 лет после трансплантации ($n = 43$)
АД _{сисст} , мм рт. ст.	140 (130–150)	130 (120–140)*	130 (120–140)*
АД _{диаст} , мм рт. ст.	90 (80–100)	80 (80–90)*	85 (80–90)*
ЧСС, уд/мин	84 ± 17	71 ± 8*	70 ± 7*

П р и м е ч а н и е. * – достоверность различий ($p < 0,01$) при сравнении с предоперационным периодом.

Таким образом, после проведения трансплантации почки у пациентов наблюдалось снижение значений АД и ЧСС.

В группе реципиентов трансплантата почки ИМТ в предоперационном периоде составил $24,6 \pm 4,2$ кг/м². Через 6 мес. после трансплантации почки не наблюдалось значимых изменений данного показателя ($24,7 \pm 4,4$ кг/м²), а через 5 лет после операции отмечен рост ИМТ в сравнении с предоперационным периодом до $26,0 \pm 4,8$ кг/м², $p < 0,001$. Частота встречаемости в группе реципиентов трансплантата почки ИМТ > 25 кг/м² была сопоставима на всех этапах наблюдения. ИМТ > 30 кг/м² чаще встречался у реципиентов трансплантата почки через 5 лет после трансплантации (25,6 % ($n = 11$)), чем в предоперационном периоде (7,0 % ($n = 3$), $p < 0,01$) и через 6 мес. после трансплантации (11,6 % ($n = 5$), $p < 0,05$) (рис. 1).

Всем пациентам, включенным в исследование, в установленные сроки проведен биохимический анализ крови с целью определения качества функционирования трансплантата на основании уровней уремии, протеинемии и калиемии (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Показатели функционирования трансплантата почки

T a b l e 2. Indicators of renal transplant functioning

Показатель	Предоперационный период ($n = 43$)	Через 6 мес. после трансплантации ($n = 43$)	Через 5 лет после трансплантации ($n = 43$)
Мочевина, ммоль/л	16,4 (12,2–20,2)	8,7 (7,7–12,0)*	7,6 (5,5–10,8)*
Креатинин, мкмоль/л	802 (596–917)	119 (89–136)*	93 (77–145)*
Общий белок, г/л	76,1 ± 8,6	70,8 ± 4,3*	70,2 ± 6,4*
Калий, ммоль/л	4,9 ± 0,9	4,5 ± 0,4*	4,5 ± 0,5*

П р и м е ч а н и е. * – достоверность различий ($p < 0,05$) при сравнении с предоперационным периодом.

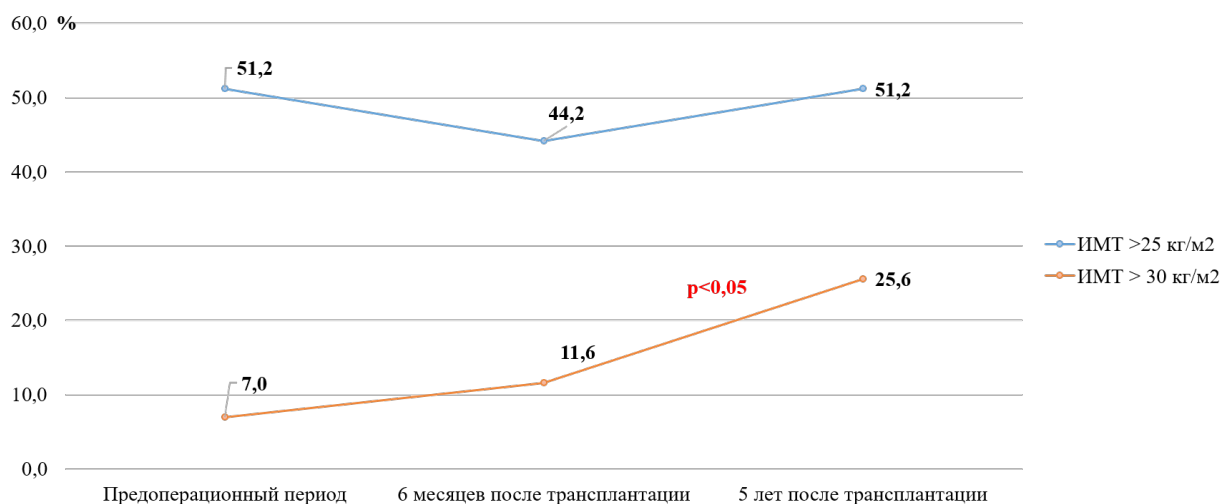


Рис. 1. Частота встречаемости ожирения у реципиентов трансплантата почки

Fig. 1. Obesity incidence in renal transplant recipients

Таким образом, у реципиентов трансплантата почки уровни мочевины и креатинина через 6 мес. после проведенной операции были сопоставимы с показателями, полученными через 5 лет после вмешательства, и были достоверно выше, чем в предоперационном периоде. Уровень общего белка в послеоперационном периоде был ниже предтрансплантационного значения. Средний уровень калия в крови был сопоставим на послеоперационных этапах наблюдения, но превышал значения, полученные в предоперационном периоде, $p < 0,05$. Частота встречаемости гиперкалиемии через 5 лет после трансплантации составила 4,7 % ($n = 2$) и была ниже в сравнении с данными предоперационного периода (25,6 % ($n = 11$), $p < 0,05$).

При оценке адекватности функционирования трансплантата установлено, что скорость клубочковой фильтрации через 6 мес. после трансплантации была ниже, чем через 5 лет после трансплантации (62 ± 24 мл/мин против 71 ± 25 мл/мин, $t = -2,90$, $p < 0,01$).

Исследование электролитов крови показало, что через 6 мес. после трансплантации наблюдалось повышение уровня натрия в сравнении с предоперационным периодом (145 (143–153) ммоль/л против 140 (137–144) ммоль/л соответственно, $p < 0,05$). Однако через 5 лет после трансплантации данный показатель вновь снизился до значения, сопоставимого с предоперационным (140 (138–143) ммоль/л, $p < 0,05$). Уровень хлоридов в предоперационном периоде составил $99,2 \pm 6,1$ ммоль/л, что было ниже, чем через 6 мес. и через 5 лет после трансплантации ($107,2 \pm 5,3$ и $107,2 \pm 4,0$ ммоль/л соответственно, $p < 0,001$).

Уровень общего холестерина в крови реципиентов трансплантата почки в предоперационном периоде составил $5,91 \pm 1,24$ ммоль/л. Через 6 мес. после трансплантации значимых изменений не наблюдалось ($5,70 \pm 1,34$ ммоль/л). Через 5 лет после трансплантации уровень общего холестерина составил $5,20 \pm 1,09$ ммоль/л, что было ниже значений, полученных на предыдущих этапах наблюдения, $p < 0,05$ (рис. 2).

В предоперационном периоде уровень триглицеридов в крови обследуемых составлял 2,31 (1,58–3,37) ммоль/л, через 6 мес. после трансплантации данный показатель снизился до 1,54 (1,16–1,94) ммоль/л, $p < 0,01$, а через 5 лет достиг 1,30 (0,90–1,80) ммоль/л, что было ниже значений, полученных на предыдущих этапах обследования, $p < 0,05$.

Уровень глюкозы в крови реципиентов трансплантата почки был сопоставим в предоперационном периоде и через 6 мес. после трансплантации (6,1 (5,5–6,3) и 5,8 (4,5–6,3) ммоль/л соответственно), а через 5 лет после трансплантации снизился до 5,2 (5,0–5,8) ммоль/л, $p < 0,001$. Частота выявления гипергликемии составила 44,2 % ($n = 19$) в предоперационном периоде и 32,6 % ($n = 14$) через 6 мес. после трансплантации, значительно снизившись к концу периода наблюдения (11,6 % ($n = 5$), $p < 0,05$).

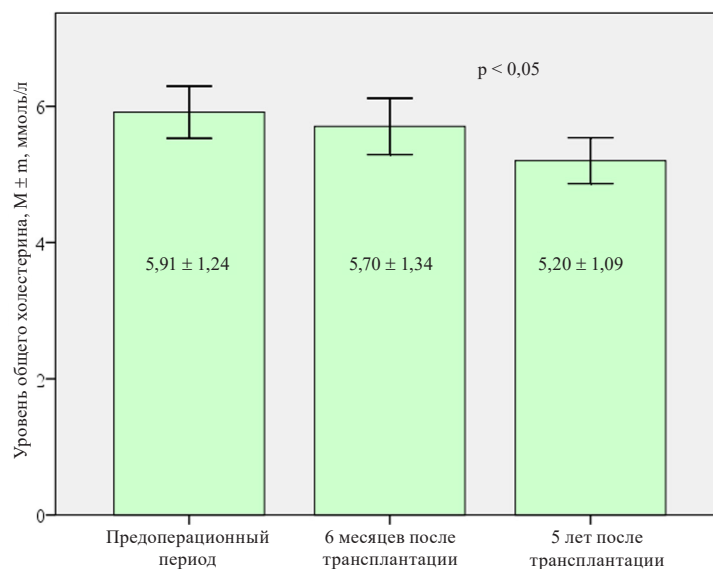


Рис. 2. Уровень общего холестерина у реципиентов трансплантата почки

Fig. 2. Total cholesterol in renal transplant recipients

Количество эритроцитов в крови в предоперационном периоде составило $3,61 \pm 0,78 \cdot 10^{12}/л$. После выполнения трансплантации наблюдалось повышение данного показателя до $4,33 \pm 0,67 \cdot 10^{12}/л$ через 6 мес. и до $4,38 \pm 0,75 \cdot 10^{12}/л$ через 5 лет, $p < 0,001$. Эритропения встречалась у 62,8 % ($n = 27$) пациентов в предоперационном периоде, у 25,6 % ($n = 11$) через 6 мес. и у 23,3 % ($n = 10$) через 5 лет после операции, $p < 0,001$. Средняя концентрация гемоглобина в крови перед операцией составляла 108 ± 17 г/л, через 6 мес. после трансплантации – 125 ± 18 , через 5 лет – 127 ± 18 г/л, $p < 0,001$. Наличие анемии было диагностировано у 79,1 % ($n = 34$) пациентов в предоперационном периоде, у 48,8 % ($n = 21$) через 6 мес. и у 34,9 % ($n = 15$) через 5 лет после проведенной трансплантации почки, $p < 0,01$. Гематокрит в предоперационном периоде составлял 31,8 (28,0–35,2) %. Данный показатель имел тенденцию к прогрессивному увеличению за период наблюдения: через 6 мес. после трансплантации – 38,5 (34,3–43,4) %, через 5 лет – 41,3 (35,9–45,0) %, $p < 0,05$.

Проведенный иммуноферментный анализ показал, что уровень эритропоэтина на диализном этапе наблюдения за реципиентами трансплантата почки составил 23,0 (11,0–37,0) мМЕ/мл, через 6 мес. были получены значения, сопоставимые с показателями предоперационного периода (17,0 (11,0–25,0) мМЕ/мл), через 5 лет отмечено значительное снижение данного показателя по сравнению с исходными значениями (12,0 (8,8–16,4) мМЕ/мл, $p < 0,01$). Частота встречаемости гиперэритропоэтинемии в предоперационном периоде была выше, чем на послеоперационных этапах динамического наблюдения (27,9 % ($n = 12$) против 7,0 % ($n = 3$) через 6 мес. после трансплантации и 4,7 % ($n = 2$) через 5 лет после трансплантации, $p < 0,05$).

Длительное нарушение функции почек приводит к изменениям в системе гемостаза. Адекватно функционирующий трансплантат за счет снижения уровня уремии приводит к нормализации показателей коагулограммы, однако прием иммуносупрессивной терапии способен вызывать патологические изменения в системе гемостаза. В ходе исследования изучены количество тромбоцитов и коагулограмма (концентрация фибриногена, уровни тромбинового времени (ТВ) и активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ)) реципиентов трансплантата почки на разных этапах наблюдения (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Показатели системы гемостаза у реципиентов трансплантата почки

T a b l e 3. Indicators of the hemostatic system in renal transplant recipients

Показатель	Предоперационный период ($n = 43$)	Через 6 мес. после трансплантации ($n = 43$)	Через 5 лет после трансплантации ($n = 43$)
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	235 (207–330)	223 (174–285)	195 (177–238)***
Фибриноген, г/л	$2,85 \pm 0,84$	$2,54 \pm 0,56^*$	$3,41 \pm 1,1^{*,**}$

Окончание табл. 3

Показатель	Предоперационный период (n = 43)	Через 6 мес. после трансплантации (n = 43)	Через 5 лет после трансплантации (n = 43)
ТВ, с	18,0 ± 4,8	13,6 ± 2,6*	14,5 ± 2,1*
АЧТВ, с	31,4 ± 4,8	31,2 ± 7,2	28,2 ± 2,9***

П р и м е ч а н и е. Достоверность различий ($p < 0,05$): * – при сравнении с показателями в предоперационный период; ** – при сравнении с показателями через 6 мес. после трансплантации.

Через 5 лет после трансплантации почки у реципиентов наблюдалось снижение количества тромбоцитов в крови в сравнении с предоперационным и 6-месячным послеоперационным периодом ($195 (177–238) \cdot 10^9/\text{л}$ против $235 (207–330) \cdot 10^9/\text{л}$ и $223 (174–285) \cdot 10^9/\text{л}$ соответственно, $p < 0,01$). Концентрация фибриногена в крови через 6 мес. после операции снизилась с $2,85 \pm 0,84$ до $2,54 \pm 0,56$ г/л, $p < 0,05$, однако уровень фибриногена через 5 лет после трансплантации был выше по сравнению с показателями двух предыдущих этапов ($3,41 \pm 1,1$ г/л, $p < 0,05$). Через 5 лет после трансплантации гиперфибриногенемия выявлялась у 25,6 % ($n = 11$) реципиентов, по завершении 6-месячного периода – у 2,3 % ($n = 1$), $p < 0,01$, и не имела значимых отличий в сравнении с показателем, полученным на диализном этапе (11,6 % ($n = 5$)). ТВ в предоперационном периоде было выше, чем в послеоперационном ($18,0 \pm 4,8$ с против $13,6 \pm 2,6$ с через 6 мес. и $14,5 \pm 2,1$ с через 5 лет, $p < 0,001$). Снижение АЧТВ было установлено лишь к 5-летнему сроку послеоперационного наблюдения ($28,2 \pm 2,9$ с против $31,4 \pm 4,8$ с в предоперационном периоде и $31,2 \pm 7,2$ с через 6 мес. после трансплантации, $p < 0,05$).

При определении уровня альдостерона установлено, что его концентрация в крови в предоперационном периоде составила 465 (197–1000) пг/мл. Через 6 мес. после трансплантации величина данного показателя снизилась до 122 (73–240) пг/мл, $p < 0,001$, к окончанию 5-летнего периода наблюдения уровень альдостерона был сопоставим с 6-месячным показателем и составил 160 (140–204) пг/мл, $p < 0,001$. Гиперальдостеронемия в предоперационном периоде встречалась чаще, чем через 6 мес. и через 5 лет после трансплантации (65,1 % ($n = 28$) против 16,3 % ($n = 7$) и 7,0 % ($n = 3$) соответственно, $p < 0,001$).

Оценка выраженности системного воспалительного ответа была проведена путем определения динамики количества лейкоцитов в крови, а также концентраций ИЛ-6, фактора некроза опухоли альфа (ФНО- α) и СРБ в крови на разных этапах наблюдения.

Количество лейкоцитов в крови через 6 мес. после трансплантации было выше ($(7,03 \pm 2,07) \cdot 10^9/\text{л}$), чем в предоперационном периоде ($(6,40 \pm 1,56) \cdot 10^9/\text{л}$, $p < 0,05$), но сопоставимо с 5-летним послеоперационным уровнем ($(6,67 \pm 1,93) \cdot 10^9/\text{л}$). Уровень ИЛ-6 через 5 лет после трансплантации значительно снизился (с 3,5 (2,2–6,4) пг/мл в предоперационном периоде до 2,7 (1,8–3,4) пг/мл, $p < 0,01$) и не имел различий с 6-месячным уровнем (2,5 (2,0–4,5) пг/мл). Концентрация ФНО- α в предоперационном периоде была выше, чем через 6 мес. после трансплантации ($2,9 \pm 1,5$ пг/мл против $2,2 \pm 1,0$ пг/мл, $p < 0,05$). Уровень СРБ перед трансплантацией был выше, чем через 5 лет после операции (8,3 (6,2–14,5) мг/л против 1,7 (0,7–5,1) мг/л, $p < 0,001$), а частота встречаемости повышенного уровня СРБ составила 41,9 % ($n = 18$) против 14,0 % ($n = 6$) соответственно, $p < 0,01$.

У пациентов, получавших диализную терапию, диагностирован высокий уровень предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) в крови – 3300 (1800–3300) пг/мл. В послеоперационном периоде его величина была значимо ниже, чем в предоперационном периоде (175 (60–350) пг/мл через 6 мес. и 225 (60–500) пг/мл через 5 лет после трансплантации, $p < 0,01$). Повышенный уровень NT-proBNP выявлен у всех реципиентов в предоперационном периоде и снизился до нормальных значений у 37,2 % ($n = 16$) обследованных в послеоперационном периоде, $p < 0,001$.

Величина фракции выброса левого желудочка в предоперационном периоде не имела значимых отличий от величины 5-летнего послеоперационного периода ($64,4 \pm 8,1$ и $66,0 \pm 7,5$ % соответственно). Также были сопоставимы такие показатели, как диаметр аорты ($32,1 \pm 4,3$ и $32,7 \pm 4,2$ мм соответственно), конечный диастолический размер левого желудочка ($50,3 \pm 7,3$

и $50,1 \pm 6,3$ мм), конечный систолический размер левого желудочка ($32,0$ ($29,0$ – $37,0$) и $31,0$ ($27,0$ – $34,0$) мм), конечный диастолический объем левого желудочка ($128,3 \pm 40,3$ и $120,7 \pm 35,3$ мл), ударный объем ($81,3 \pm 26,2$ и $79,5 \pm 25,2$ мл), толщина межжелудочковой перегородки в диастолу ($11,3 \pm 2,9$ и $11,6 \pm 2,6$ мм), толщина задней стенки левого желудочка в диастолу ($11,0 \pm 2,5$ и $10,8 \pm 2,3$ мм), переднезадний размер правого желудочка ($24,4 \pm 4,7$ и $25,4 \pm 4,9$ мм). Однако к окончанию периода наблюдения установлено увеличение размеров левого предсердия ($39,1 \pm 5,5$ мм против $37,9 \pm 5,0$ мм, $p < 0,05$) и уменьшение конечного систолического объема левого желудочка ($41,8 \pm 15,7$ мл против $48,1 \pm 20,1$ мл, $p < 0,05$).

Средний индекс массы миокарда левого желудочка в предоперационном периоде составил $118,79 \pm 43,93$ г/м², через 5 лет после трансплантации – $117,32 \pm 37,38$ г/м², $p > 0,05$. Удельный вес пациентов, имевших диастолическую дисфункцию левого желудочка, за период динамического наблюдения в исследуемой группе не изменился и составил 44,1 % ($n = 19$). К 5-летнему сроку наблюдения частота встречаемости диастолической дисфункции правого желудочка также не имела значимой динамики (11,6 % ($n = 5$) против 18,6 % ($n = 8$), $p > 0,05$).

Выводы

1. Частота встречаемости артериальной гипертензии в предоперационном периоде у реципиентов трансплантата почки составила 62,8 % ($n = 27$), что сопоставимо с величиной данного показателя через 6 мес. (67,4 % ($n = 29$)) и через 5 лет после трансплантации почки (74,4 % ($n = 32$)). Однако после проведения трансплантации почки у пациентов наблюдалось снижение величины АД и ЧСС, частоты выявления эпизодов гипотензии (4,7 % ($n = 2$) и 44,2 % ($n = 19$) пациентов соответственно, $p < 0,001$). Гиперальдостеронемия в предоперационном периоде встречалась чаще, чем через 6 мес. и через 5 лет после трансплантации (65,1 % ($n = 28$) против 16,3 % ($n = 7$) и 7,0 % ($n = 3$) соответственно, $p < 0,001$).

2. Структурно-функциональные показатели сердца характеризовались увеличением размеров левого предсердия и уменьшением конечного систолического объема левого желудочка через 5 лет после трансплантации в сравнении с предоперационными значениями. Повышенный уровень NT-proBNP выявлен у всех реципиентов в предоперационном периоде и снизился до нормальных значений у 37,2 % ($n = 16$) реципиентов в послеоперационном периоде, $p < 0,001$.

3. Через 5 лет после трансплантации почки по сравнению с предоперационным периодом отмечен рост ИМТ ($26,0 \pm 4,8$ и $24,6 \pm 4,2$ кг/м² соответственно, $p < 0,001$). ИМТ > 30 кг/м² чаще встречался у реципиентов трансплантата почки через 5 лет после трансплантации (25,6 % ($n = 11$)), чем в предоперационном периоде (7,0 % ($n = 3$), $p < 0,01$) и через 6 мес. после трансплантации (11,6 % ($n = 5$), $p < 0,05$).

4. В послеоперационном периоде у реципиентов трансплантата почки наблюдалось увеличение таких показателей, как количество эритроцитов в крови и концентрация гемоглобина; наличие анемии было диагностировано у 79,1 % ($n = 34$) пациентов в предоперационном периоде, у 48,8 % ($n = 21$) через 6 мес. и у 34,9 % ($n = 15$) через 5 лет после проведенной трансплантации почки, $p < 0,01$. Частота встречаемости гиперэритропоэтинемии в предоперационном периоде была выше, чем на послеоперационных этапах динамического наблюдения (27,9 % ($n = 12$) против 7,0 % ($n = 3$) через 6 мес. после трансплантации и 4,7 % ($n = 2$) через 5 лет после трансплантации, $p < 0,05$).

5. У реципиентов трансплантата почки уровни мочевины и креатинина через 6 мес. после проведенной операции были сопоставимы с показателями, полученными через 5 лет после вмешательства, и достоверно превышали значения в предоперационном периоде. Частота встречаемости гиперкалиемии через 5 лет после трансплантации составила 4,7 % ($n = 2$) и была ниже по сравнению с данными предоперационного периода (25,6 % ($n = 11$), $p < 0,05$). При оценке адекватности функционирования трансплантата установлено, что скорость клубочковой фильтрации через 6 мес. после трансплантации была ниже, чем через 5 лет (62 ± 24 мл/мин против 71 ± 25 мл/мин, $t = -2,90$, $p < 0,01$).

6. В отдаленном послеоперационном периоде в крови реципиентов по сравнению с показателями предоперационного периода наблюдалось снижение уровня общего холестерина ($5,91 \pm 1,24$ и $5,20 \pm 1,09$ ммоль/л соответственно, $p < 0,05$), триглицеридов ($2,31$ ($1,58-3,37$) и $1,30$ ($0,90-1,80$) ммоль/л, $p < 0,05$), ИЛ-6 ($2,7$ ($1,8-3,4$) и $3,5$ ($2,2-6,4$) пг/мл, $p < 0,01$), ФНО- α ($2,9 \pm 1,5$ и $2,2 \pm 1,0$ пг/мл, $p < 0,05$), СРБ ($8,3$ ($6,2-14,5$) и $1,7$ ($0,7-5,1$) мг/л, $p < 0,001$). Частота выявления гипергликемии составила $44,2\%$ ($n = 19$) в предоперационном периоде и $32,6\%$ ($n = 14$) через 6 мес. после трансплантации, значительно снизившись к концу периода наблюдения до $11,6\%$ ($n = 5$), $p < 0,05$.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы «Предикторы кардиоваскулярного риска у пациентов с кардиоренальным континуумом», проводимой при участии Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований 2016–2018 гг., а также гранта Президента Республики Беларусь на 2020 г. на разработку и внедрение в практическое здравоохранение новых организационных форм работы, направленных на улучшение диспансерного наблюдения за реципиентами трансплантатов печени и почек с целью повышения эффективности первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых осложнений у данной категории пациентов.

Acknowledgements. The study was carried out as part of the research project “Predictors of cardiovascular risk in patients with cardiorenal continuum” conducted with participation of the Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research in 2016–2018 and supported by a grant from the President of the Republic of Belarus for 2020 to develop and implement new organizational forms of work in practical health care aimed at improving dispensary monitoring of recipients of liver and kidney transplants in order to increase the effectiveness of primary and secondary prevention of cardiovascular complications in this category of patients.

Список использованных источников

1. Early detection of acute kidney injury in the perioperative period of liver transplant with neutrophil gelatinase-associated lipocalin / C. Lima [et al.] // *BMC Nephrol.* – 2019. – Vol. 20, N 1. – Art. 367. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1566-9>
2. The optimal blood pressure target in different dialysis populations / J. H. Jhee [et al.] // *Sci. Reports.* – 2018. – Vol. 8, N 1. – Art. 14123. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32281-w>
3. The epidemiology of systolic blood pressure and death risk in hemodialysis patients / Z. Li [et al.] // *Am. J. Kidney Dis.* – 2006. – Vol. 48, N 4. – P. 606–615. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.07.005>
4. Short-term experience with early steroid withdrawal in African-American renal transplant recipients / A. Haririan [et al.] // *Am. J. Transplant.* – 2006. – Vol. 6, N 10. – P. 2396–2402. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2006.01477.x>
5. KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients: a summary / B. L. Kasiske [et al.] // *Kidney Int.* – 2010. – Vol. 77, N 4. – P. 299–311. <https://doi.org/10.1038/ki.2009.377>
6. Opelz, G. Improved long-term outcomes after renal transplantation associated with blood pressure control / G. Opelz, B. Dohler // *Am. J. Transpl.* – 2005. – Vol. 5, N 11. – P. 2725–2731. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2005.01093.x>
7. Salahudeen, A. K. Obesity and survival on dialysis / A. K. Salahudeen // *Am. J. Kidney Dis.* – 2003. – Vol. 41, N 5. – P. 925–932. [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(03\)00189-6](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(03)00189-6)
8. Kidney transplantation in obese patients / M. H. Tran [et al.] // *World J. Transplant.* – 2016. – Vol. 6, N 1. – P. 135–143. <https://doi.org/10.5500/wjt.v6.i1.135>
9. Hasse, J. H. Comprehensive guide to transplant nutrition / J. H. Hasse, L. S. Blue. – Chicago : Am. Dietetic Assoc., 2002. – 264 p.
10. Obesity and cardiac risk after kidney transplantation: experience at one center and comprehensive literature review / K. L. Lentine [et al.] // *Transplantation.* – 2008. – Vol. 86, N 2. – P. 303–312. <https://doi.org/10.1097/tp.0b013e31817ef0f9>
11. Devine, P. A. Cardiovascular risk in renal transplant recipients / P. A. Devine, A. E. Courtney, A. P. Maxwell // *J. Nephrol.* – 2019. – Vol. 32. – P. 389–399. <https://doi.org/10.1007/s40620-018-0549-4>
12. New-onset diabetes after kidney transplantation: risk factors / E. Rodrigo [et al.] // *J. Am. Soc. Nephrol.* – 2006. – Vol. 17, N 12, suppl. 3. – P. S291–S295. <https://doi.org/10.1681/asn.2006080929>
13. Assessment of major posttransplant complications risk among potential recipients of kidney transplant in Saint-Louis, Senegal / S. M. Seck [et al.] // *Transplant Proc.* – 2019. – Vol. 51, N 7. – P. 2346–2349. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2019.05.009>
14. Parameters influencing blood erythropoietin levels of renal transplant recipients during the early post-transplantation period / M. Kalantzi [et al.] // *Transplant. Proc.* – 2014. – Vol. 46, N 9. – P. 3179–3182. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2014.10.035>
15. KDOQI clinical practice guideline and clinical practice recommendations for anemia in chronic kidney disease: 2007 update of hemoglobin target / National Kidney Foundation // *Am. J. Kidney Dis.* – 2007. – Vol. 50, N 3. – P. 471–530. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2007.06.008>

16. The effect of maintaining high hemoglobin levels on long-term kidney function in kidney transplant recipients: a randomized controlled trial / M. Tsujita [et al.] // *Nephrol. Dial. Transplant.* – 2019. – Vol. 34, N 8. – P. 1409–1416. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfy365>
17. Post-transplant anemia has strong influences on renal and patient outcomes in living kidney transplant patients / N. Ichimaru [et al.] // *Transplant. Proc.* – 2016. – Vol. 48, N 3. – P. 878–883. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2016.01.033>
18. Kiberd, B. Post-transplant erythrocytosis: a disappearing phenomenon? / B. Kiberd // *Clin. Transplant.* – 2009. – Vol. 23, N 6. – P. 800–806. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0012.2008.00947.x>
19. Pretransplant inflammation: a risk factor for delayed graft function? / R. Lauzurica [et al.] // *J. Nephrol.* – 2008. – Vol. 21, N 2. – P. 221–228.
20. Prognostic role of C-reactive protein and interleukin-6 in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis / W. Zhang [et al.] // *J. Nephrol.* – 2013. – Vol. 26, N 2. – P. 243–253. <https://doi.org/10.5301/jn.5000169>
21. Elevated levels of C-reactive protein independently predict accelerated deterioration of graft function in renal transplant recipients / R. M. van Ree [et al.] // *Nephrol. Dial. Transplant.* – 2007. – Vol. 22, N 1. – P. 246–253. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfl511>
22. Факторы кардиоваскулярного риска у реципиентов трансплантата почки в раннем послеоперационном периоде / М. В. Смолякова [и др.] // *Неотложная кардиология и кардиооваскулярные риски.* – 2019. – Т. 3, № 1. – С. 513–518.
23. The effect of kidney transplantation on speckled tracking echocardiography findings in patients on hemodialysis / S. Hamidi [et al.] // *J. Cardiovasc. Thorac. Res.* – 2018. – Vol. 10, N 2. – P. 90–94. <https://doi.org/10.15171/jcvtr.2018.14>
24. Echocardiographic changes in left ventricular morphology and function after successful renal transplantation / A. Dębska-Słizień [et al.] // *Transplant. Proc.* – 2000. – Vol. 32, N 6. – P. 1365–1366. [https://doi.org/10.1016/s0041-1345\(00\)01258-6](https://doi.org/10.1016/s0041-1345(00)01258-6)
25. Renal transplantation is not associated with regression of left ventricular hypertrophy: a magnetic resonance study / R. K. Patel [et al.] // *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* – 2008. – Vol. 3, N 6. – P. 1807–1811. <https://doi.org/10.2215/cjn.01400308>

References

1. Lima C., de Paiva Haddad L. B., de Melo P. D. V., Malbouisson L. M., do Carmo L. P. F., D'Albuquerque L. A. C., Macedo E. Early detection of acute kidney injury in the perioperative period of liver transplant with neutrophil gelatinase-associated lipocalin. *BMC Nephrology*, 2019, vol. 20, no. 1, art. 367. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1566-9>
2. Jhee J. H., J. Park, H. Kim, Y. K. Kee, J. T. Park, S. H. Han [et al.]. The optimal blood pressure target in different dialysis populations. *Scientific Reports*, 2018, vol. 8, no. 1, art. 14123. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32281-w>
3. Li Z., Lacson E., Lowrie E. G., Ofsthun N. J., Kuhlmann M. K., Lazarus J. M., Levin N. W. The epidemiology of systolic blood pressure and death risk in hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 2006, vol. 48, no. 4, pp. 606–615. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.07.005>
4. Haririan A., Sillix D. H., Morawski K., El-Amm J. M., Garnick, Doshi M. D., West M. S., Gruber S. A. Short-term experience with early steroid withdrawal in African-American renal J. transplant recipients. *American Journal of Transplantation*, 2006, vol. 6, no. 10, pp. 2396–2402. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2006.01477.x>
5. Kasiske B. L., Zeier M. G., Chapman J. R., Craig J. C., Ekberg H., Garvey C. A. [et al.]. KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients: a summary. *Kidney International*, 2010, vol. 77, no. 4, pp. 299–311. <https://doi.org/10.1038/ki.2009.377>
6. Opelz G., Dohler B. Improved long-term outcomes after renal transplantation associated with blood pressure control. *American Journal of Transplantation*, 2005, vol. 5, no. 11, pp. 2725–2731. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2005.01093.x>
7. Salahudeen A. K. Obesity and survival on dialysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 2003, vol. 41, no. 5, pp. 925–932. [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(03\)00189-6](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(03)00189-6)
8. Tran M. H., Foster C. E., Kalantar-Zadeh K., Ichii H. Kidney transplantation in obese patients. *World Journal of Transplantation*, 2016, vol. 6, no. 1, pp. 135–143. <https://doi.org/10.5500/wjt.v6.i1.135>
9. Hasse J. H., Blue L. S. *Comprehensive guide to transplant nutrition*. Chicago, American Dietetic Association, 2002. 264 p.
10. Lentine K. L., Rocca-Rey L. A., Bacchi G., Wasi N., Schmitz L., Salvalaggio P. R., Abbott K. C., Schnitzler M. A., Neri L., Brennan D. C. Obesity and cardiac risk after kidney transplantation: experience at one center and comprehensive literature review. *Transplantation*, 2008, vol. 86, no. 2, pp. 303–312. <https://doi.org/10.1097/tp.0b013e31817ef0f9>
11. Devine P. A., Courtney A. E., Maxwell A. P. Cardiovascular risk in renal transplant recipients. *Journal of Nephrology*, 2019, vol. 32, pp. 389–399. <https://doi.org/10.1007/s40620-018-0549-4>
12. Rodrigo E., Fernández-Fresnedo G., Valero R., Ruiz J. C., Piñera C., Palomar R., González-Cotroruelo J., Gómez-Alamillo C., Arias M. New-onset diabetes after kidney transplantation: risk factors. *Journal of the American Society of Nephrology*, 2006, vol. 17, no. 12, suppl. 3, pp. S291–S295. <https://doi.org/10.1681/asn.2006080929>
13. Seck S. M., Dia D. G., Tendeng J.-N., Diop-Dia A., Niang S., Thiam I. Assessment of major posttransplant complications risk among potential recipients of kidney transplant in Saint-Louis, Senegal. *Transplantation Proceedings*, 2019, vol. 51, no. 7, pp. 2346–2349. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2019.05.009>
14. Kalantzi M., Kalliakmani P., Papachristou E., Papatotiriou M., Savvidaki E., Zavvos V., Karavias D., Goumenos D. S., Vlachojannis J. G. Parameters influencing blood erythropoietin levels of renal transplant recipients during the early post-transplantation period. *Transplantation Proceedings*, 2014, vol. 46, no. 9, pp. 3179–3182. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2014.10.035>

15. KDOQI clinical practice guideline and clinical practice recommendations for anemia in chronic kidney disease: 2007 update of hemoglobin target. *American Journal of Kidney Diseases*, 2007, vol. 50, no. 3, pp. 471–530. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2007.06.008>
16. Tsujita M., Kosugi T., Goto N., Futamura K., Nishihira M., Okada M. [et al.] The effect of maintaining high hemoglobin levels on long-term kidney function in kidney transplant recipients: a randomized controlled trial. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2019, vol. 34, no. 8, pp. 1409–1416. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfy365>
17. Ichimaru N., Obi Y., Nakazawa S., Yamanaka K., Kakuta Y., Abe T. [et al.] Post-transplant anemia has strong influences on renal and patient outcomes in living kidney transplant patients. *Transplantation Proceedings*, 2016, vol. 48, no. 3, pp. 878–883. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2016.01.033>
18. Kiberd B. Post-transplant erythrocytosis: a disappearing phenomenon? *Clinical Transplantation*, 2009, vol. 23, no. 6, pp. 800–806. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0012.2008.00947.x>
19. Lauzurica R., Pastor M. C., Bayés B., Hernandez J. M., Bonet J., Doladé M., Navarro M., Romero R. Pretransplant inflammation: a risk factor for delayed graft function? *Journal of Nephrology*, 2008, vol. 21, no. 2, pp. 221–228.
20. Zhang W., He J., Zhang F., Huang C., Wu Y., Han Y., Zhang W., Zhao Y. Prognostic role of C-reactive protein and interleukin-6 in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Nephrology*, 2013, vol. 26, no. 2, pp. 243–253. <https://doi.org/10.5301/jn.5000169>
21. Van Ree R. M., Oterdoom L. H., de Vries A. P. J., Gansevoort R. T., van der Heide J. J. H., van Son W. J., Ploeg R. J., de Jong P. E., Gans R. O. B., Bakker S. J. L. Elevated levels of C-reactive protein independently predict accelerated deterioration of graft function in renal transplant recipients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2007, vol. 22, no. 1, pp. 246–253. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfl511>
22. Smolyakova M. V., Mit'kovskaya N. P., Kalachik O. V., Kartun L. V. Cardiovascular risk factors in renal transplant recipients in the early postoperative period. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2019, vol. 3, no. 1, pp. 513–518 (in Russian).
23. Hamidi S., Kojuri J., Attar A., Roozbeh J., Moaref A., Nikoo M. H. The effect of kidney transplantation on speckled tracking echocardiography findings in patients on hemodialysis. *Journal of Cardiovascular and Thoracic Research*, 2018, vol. 10, no. 2, pp. 90–94. <https://doi.org/10.15171/jcvtr.2018.14>
24. Dębska-Ślizień A., Dudziak M., Kubasik A., Jackowiak D., Zdrojewski Z., Rutkowski B. Echocardiographic changes in left ventricular morphology and function after successful renal transplantation. *Transplantation Proceedings*, 2000, vol. 32, no. 6, pp. 1365–1366. [https://doi.org/10.1016/s0041-1345\(00\)01258-6](https://doi.org/10.1016/s0041-1345(00)01258-6)
25. Patel R. K., Mark P. B., Johnston N., McGregor E., Dargie H. J., Jardine A. G. Renal transplantation is not associated with regression of left ventricular hypertrophy: a magnetic resonance study. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2008, vol. 3, no. 6, pp. 1807–1811. <https://doi.org/10.2215/cjn.01400308>

Информация об авторах

Смолякова Мария Васильевна – аспирант, врач-нефролог. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: m.smaliakova@gmail.com

Митьковская Наталья Павловна – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: mitkovskaya1@mail.ru

Калачик Олег Валентинович – д-р мед. наук, профессор, заместитель директора. Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии (ул. Семашко, 8, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: oleg_kalachik@hotmail.com

Григоренко Елена Александровна – канд. мед. наук, доцент, профессор. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: alegri@tut.by

Information about the authors

Maria V. Smaliakova – Postgraduate student, nephrologist. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhynskii Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: m.smaliakova@gmail.com

Natalya P. Mitkovskaya – D. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhynskii Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: mitkovskaya1@mail.ru

Aleh V. Kalachik – D. Sc. (Med.), Professor, Deputy Director. Minsk Scientific and Practical Center for Surgery, Transplantation and Hematology (8, Semashko Str., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: oleg_kalachik@hotmail.com

Elena A. Grigorenko – Ph. D. (Med.), Assistant Professor, Professor. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhynskii Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: alegri@tut.by