

ПОДГОТОВКА ПАЦИЕНТА С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА НА ЗАМЕСТИТЕЛЬНУЮ ПОЧЕЧНУЮ ТЕРАПИЮ ДИАЛИЗОМ К ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ



© С.А. Мартынов^{1*}, А.С. Северина¹, И.И. Ларина¹, М.Ш. Шамхалова¹, С.В. Арзуманов², А.В. Пинчук³, М.В. Шестакова¹

¹Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии, Москва, Россия

²Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина — филиал Национального медицинского исследовательского центра радиологии, Москва, Россия

³Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия

Трансплантация почки (ТП) считается уникальным методом заместительной почечной терапии, позволяющим пациентам с сахарным диабетом 1 типа (СД1) с диабетической нефропатией на терминальной стадии почечной недостаточности, находящимся на лечении программным диализом (перитонеальный диализ и гемодиализ), повысить качество жизни и ее продолжительность. В настоящее время создание и внедрение инновационных технологий по управлению диабетом и современных иммуносупрессантов позволяют достигать лучших результатов реабилитации пациента с СД1 после пересадки почки, особенно в короткие сроки после начала диализной терапии. Для снижения ранних и поздних осложнений после ТП важнейшее значение имеет предтрансплантационное обследование пациента с СД1 перед включением его в лист ожидания. Подготовка к пересадке почки охватывает такие мероприятия, как эффективный контроль гликемии, проведение адекватной диализной терапии, диагностика других осложнений диабета и различных сопутствующих заболеваний, особенно сердечно-сосудистой системы, тяжесть которых является определяющим фактором в принятии решения о перспективе ТП. Кроме того, выявление и лечение любого инфекционного процесса, своевременная вакцинопрофилактика, тщательный онкопоиск представляют основу программы подготовки пациента к пересадке почки, обеспечивающей наилучшую выживаемость почечного трансплантата и реципиента.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: трансплантация почки; сахарный диабет 1 типа; контроль гликемии; сердечно-сосудистый риск, инфекция, опухоль.

PREPARATION OF THE DIALYSIS PATIENT WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS FOR KIDNEY TRANSPLANTATION

© Sergey A. Martynov^{1*}, Anastasia S. Severina¹, Irina I. Larina¹, Minara Sh. Shamkhalova¹, Sergey V. Arzumanov², Alexey V. Pinchuk³, Marina V. Shestakova¹

¹Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

²N.A. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology — branch of the National Medical Radiological Research Centre, Moscow, Russia

³Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia

Kidney transplantation is unique method of renal replacement therapy, allowing to improve quality and duration of life for patients with diabetes mellitus type 1 (DM1) and end-stage renal disease (ESRD) on dialysis therapy. Recently using of innovation technologies for diabetes management and modern immunosuppression enable achieving better results of posttransplant rehabilitation for patients with DM1, especially if kidney transplantation is performed early after initiation of dialysis. Detailed examination of patient with DM1 before potential kidney transplantation is very important to reduce of early and late postoperative complications. Kidney transplantation preparation includes effective glycemic control, adequate dialysis therapy, treatment of diabetes and ESRD complications and concomitant conditions, especially cardiovascular diseases, accounting for kidney transplantation perspective. Furthermore, diagnostics and treatment of any infectious process, timely vaccination, cancer screening are basic approaches of kidney transplantation preparation program, providing the best survival rate of kidney graft and patient.

KEYWORDS: kidney transplantation; diabetes mellitus type 1; glycaemia control; cardiovascular risk; infection; cancer.

ВВЕДЕНИЕ

По данным Международной диабетической федерации (International Diabetes Federation (IDF)), в 2019 г. численность населения с сахарным диабетом (СД) в мире составляла 463 млн человек, причем к 2045 г. ожидается увеличение этого показателя на 51% — до 700 млн. чел [1]. В структуре СД лица с СД 1 типа (СД1)

занимают от 5 до 10% [1, 2]. В исследовании National Health Interview Survey 2016–2017, проведенном в США, пациенты с СД1 составляли 5,6% всего количества людей с диабетом [3], а согласно сведениям Федерального регистра СД, среди российской популяции пациентов с диабетом СД1 страдают 6% [4]. Течение СД1 сопровождается формированием микрососудистого осложнения со стороны почек — диабетической нефропатии (ДН).

В Российской Федерации (РФ) распространенность ДН у пациентов с СД1 достигает 20,1% [5]. Частота развития почечной недостаточности у пациентов с ДН начинает увеличиваться при длительности заболевания более 15 лет с дальнейшим формированием у 10–35% пациентов терминальной стадии хронической болезни почек (ХБП) [6–8]. В настоящее время в мире на заместительной почечной терапии (ЗПТ) (гемодиализ (ГД), перитонеальный диализ (ПД) и трансплантация почки (ТП)) находятся более 2,5 млн человек, а к 2030 г. предполагается удвоение их численности [9]. Наиболее доступными и распространенными видами ЗПТ являются ГД и ПД. По данным регистра US Renal Data System (USRDS) 2019 (США), пациенты с СД преобладают среди лиц, находящихся на лечении ГД и ПД, — 46,6% (218 282 человек) и 38,4% (20 255 человек) соответственно [10]. По информации Российского диализного общества (РДО), на 31.12.2018 г. в Российской Федерации (РФ) лечение программным ГД получали 42 621 человек, ПД — 2585 человек [11]. По ранее опубликованным данным РДО, среди популяции пациентов, находящихся на лечении ГД и ПД, лица с СД составили всего 13,8% и 14,6% соответственно [12].

В настоящее время успешная пересадка почки может полноценно компенсировать отсутствие функции нативных почек и дает уникальную возможность пациентам, находящимся на лечении хроническим диализом, улучшить качество жизни и удлинить ее продолжительность. По данным финского исследования, средняя выживаемость пациентов с СД1 с сохраненной функцией трансплантата почки достигала 15,5 года, у пациентов с нефункционирующим трансплантатом и вновь начавших диализную терапию — 10,7 года, в то время как у лиц, находящихся на лечении хроническим диализом, всего 2,4 года (рис. 1) [13].

Впервые трансплантация трупной почки человеку была проведена в 1933 г. советским хирургом Ю.Ю. Вороновым (г. Харьков, Украинская ССР), но, несмотря на проходимость сосудов, пересаженная почка не функционировала. Первый успешный опыт ТП от однояйцевого близнеца был выполнен в 1954 г. в г. Бостоне (США). Вместе с тем одновременно предпринимались разные попытки подавления иммунитета, вплоть до тотального облучения тела реципиента. Применение с 1960-х гг. иммуносупрессивных препаратов, таких как азатиоприн, 6-меркаптопурин, метотрексат и преднизолон, и подбор донора почки по системе генов, контролирующих синтез антигенов гистосовместимости (человеческие лейкоцитарные антигены; Human Leukocyte Antigens (HLA)), способствовали улучшению исходов пересадки почки. В дальнейшем, начиная с 1970-х гг., прорыв в изучении важнейшей роли иммунной системы, а именно комплекса тканевой совместимости по системе HLA, в выживаемости пересаженной почки, разработка и внедрение новых консервирующих растворов для почечного трансплантата, современных иммуносупрессантов, а также создание и усовершенствование законодательной базы организации трансплантации донорской и трупной почки позволили усовершенствовать технологию ТП и расширили ее доступность [14, 15].

Частота трансплантации почки и основные положения отбора пациентов

В то время как, по данным US Renal Data System (USRDS) 2019, пациенты с СД составляют основную часть в структуре диализной популяции, количество лиц с СД и пересаженной почкой уступает числу пациентов с недиабетической почечной патологией (гломерулонефрит, поликистоз и другие заболевания почек), перенесших ТП — 21,8% (48 644 человека) и 60,7% (135 220 человек)

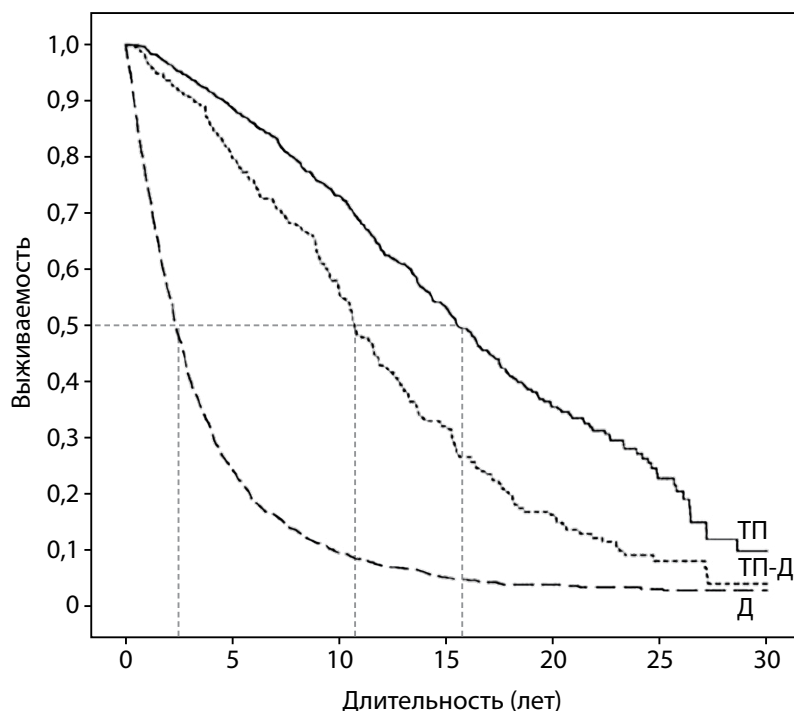


Рисунок 1. Выживаемость пациентов с сохраненной функцией почечного трансплантата (873 чел.; ТП), пациентов, начавших лечение диализом после утраты почечного трансплантата (273 чел.; ТП-Д), и пациентов, находящихся на лечении диализом (1273 чел.; Д), с момента начала лечения диализом (оценка по Kaplan–Meier) [13].

соответственно. Между тем, из 3666 проведенных ТП в год (в 2017 г.) всего 466 пациентов с СД подверглись пересадке почки (12,7% от общего числа реципиентов) [10]. По сведениям РДО от 31.12.2018 г., в РФ число пациентов с функционирующим почечным трансплантатом составляет 9747 человек [11]. В последнее время наблюдается стабильный рост объема выполняемых ТП — в 2019 г. было проведено 1473 ТП по сравнению с 1361 операцией, проведенной в 2018 г., тем не менее, потребность в пересадке почки сохраняется высокой [16].

Отсутствие медицинских противопоказаний к проведению ТП может явиться существенным основанием для включения пациента с СД1 в лист ожидания в качестве кандидата на пересадку почки, но в то же время необходимо учесть и социальный фактор, играющий значительную роль в успешной посттрансплантационной реабилитации реципиента.

В ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России были определены критерии отбора пациентов с СД1 для ТП и поджелудочной железы, включающие оценку коморбидности реципиента, длительность заместительной почечной терапии и доступность различных вариантов трансплантологической помощи. В частности, в лист ожидания ТП могут включаться пациенты с СД1, даже перенесшие перитониты и ампутации конечностей в анамнезе. Кроме того, пациенты со сроком пребывания на диализе более 2 лет должны быть ориентированы на изолированную ТП, в то время как сочетанную пересадку почки и поджелудочной железы целесообразно выполнить до 2 лет нахождения на лечении диализом [17]. Эти рекомендации также подтверждаются наблюдением за 1529 пациентами с СД1, перенесшими одновременно ТП и поджелудочной железы, из базы данных Organ Procurement Transplant Network/United Network for Organ Sharing (OPTN/UNOS). Описанные данные свидетельствуют, что 7-летняя выживаемость была значимо ниже у реципиентов с длительностью диализной терапии до 2 лет по сравнению с пациентами, которым была проведена превентивная додиализная пересадка органов (76% и 87% соответственно; $p < 0,001$) [18]. Следовательно, выполнение ТП пациентам с СД1 в короткие сроки от начала диализной терапии может иметь наилучший прогноз, так как длительное нахождение на диализе потенциального кандидата на ТП и наличие сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний могут негативно отразиться на регенеративных возможностях организма после ТП и последующей за ней иммуносупрессии [17]. Однако допускается и индивидуальный, персонализированный подход к срокам проведения ТП с учетом сопутствующей патологии и различных обстоятельств.

Вместе с тем, при ожидаемой продолжительности жизни у диализного пациента менее 1 года, рекомендуется воздержаться от пересадки почки [14]. Кроме того, некоторые пациенты с СД1 могут иметь сопутствующий первичный гломерулонефрит (фокально-сегментарный гломерулосклероз, мембранозная и IgA-нефропатия) и системные заболевания с поражением почек (тромботические микроангиопатии, системная красная волчанка и др.). Поэтому при планировании ТП необходимо оценить вероятный риск возвратной патологии почечного

трансплантата. Риск рецидива нефропатии в трансплантате не исключает возможности повторной пересадки почки, кроме как в случае плазматочной дискразии (множественной миеломы и болезни отложения моноклональных иммуноглобулинов (MIDD) и AL-амилоидоза) [14, 19, 20].

Цель предтрансплантационной подготовки

Основными целями предтрансплантационной подготовки пациента с СД1, находящегося на лечении ГД и ПД и имеющего перспективы к проведению ТП, являются достижение компенсации углеводного обмена, проведение эффективной диализной терапии, выявление и лечение сопутствующих заболеваний и патологических состояний, которые могут быть причиной развития осложнений во время и после пересадки почки и оказывать неблагоприятное влияние на почечную и общую выживаемость реципиента. Следовательно, первостепенное значение имеет тщательное комплексное обследование различных органов и систем у кандидата на пересадку почки, которое позволит определить вероятность развития периоперационных рисков при ее выполнении. В связи с этим организация этапа обследования потенциального реципиента с СД1 требует работы мультидисциплинарной команды, т.е. совместного участия не только эндокринолога, трансплантолога и нефролога, но и врачей других специальностей (кардиолога, офтальмолога, сосудистого хирурга, специалиста по диабетической стопе, психолога и др.). Необходимо иметь в виду, что пациент может быть включен в лист ожидания до начала ЗПТ диализом, когда прогресс заболевания очевиден. Поэтому при планировании донорской (родственной) и додиализной ТП обследование пациента следует начинать за 6–12 мес до предполагаемого начала диализной терапии. Согласно рекомендациям международного консорциума Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO), проведение превентивной пересадки родственной или трупной почки возможно пациентам с расчетной скоростью клубочковой фильтрации (рСКФ) < 10 мл/мин/1,73 м² или выше при наличии симптомов терминальной почечной недостаточности [20].

План обследования пациента с СД1 в рамках программы подготовки к ТП представлен в таблице 1 [14, 19, 20].

Правовые и психологические аспекты

Уже в рамках подготовки к инициации диализной терапии (при снижении СКФ < 30 мл/мин/1,73 м²), независимо от социального статуса, пола и расы, пациент с СД1 должен получить исчерпывающую информацию о возможности пересадки донорской (родственной) или трупной почки и быть ознакомлен с законом РФ от 22.12.1992 № 4180-1 (ред. от 23.05.2016) «О трансплантации органов и (или) тканей человека». При необходимости пациент должен знать о наличии у него права получить «второе мнение» о перспективе ТП у врачей в других медицинских учреждениях [20, 21].

Весьма важное значение имеет осознание самим пациентом соотношения пользы и риска от предстоящей ТП. Необходимо четкое понимание пациентом изменения образа жизни, режима приема лекарственных средств, регулярного контроля за клинико-лабораторными данными и посещения врачей после ТП. Приверженность

Таблица 1. Обследование пациентов с сахарным диабетом 1 типа, кандидатов на трансплантацию почки.

Основные виды исследований	Дополнительные исследования, проводимые по показаниям
• Общий анализ крови • Биохимический анализ крови • Электролиты крови • Гликированный гемоглобин • Коагулограмма • Паратиреоидный гормон • Общий анализ мочи • Посев мочи на микрофлору и чувствительность к антибиотикам • Группа крови и резус-фактор • HLA-типирование • Исследование на HLA-антитела • Скрининг на гепатит В и С, цитомегаловирус, вирус иммунодефицита человека, Эпштейна–Барр и простого герпеса • Реакция Вассермана • Туберкулиновая проба • Рентгенография органов грудной клетки • ЭКГ • Эхо-КГ • Коронароангиография • Эзофагогастродуоденоскопия • УЗИ органов брюшной полости • УЗИ почек и мочевого пузыря • Маммография • Мазок из шейки матки • Денситометрия • Консультации специалистов (офтальмолога, кардиолога, стоматолога, отоларинголога, гинеколога, дерматолога, специалиста по диабетической стопе, сосудистого хирурга, психолога) • Дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий, подвздошных сосудов и сосудов нижних конечностей	• Суточное мониторирование глюкозы крови • Тиреотропный гормон • Витамин D • Простат-специфический антиген (общий и свободный) крови • Скрининг на гепатит D • Анализ на <i>Helicobacter pylori</i> • КТ органов грудной клетки • КТ органов брюшной полости • Спирометрия • Холтеровское мониторирование • Стресс-эхокардиография • Суточное мониторирование АД • Цистоскопия • Консультации специалистов (пульмонолог, гастроэнтеролог, гепатолог, инфекционист, уролог, невролог, психиатр) • МРТ артерий головного мозга • Ангиография подвздошных сосудов • Ангиография сосудов нижних конечностей • Транскутанная оксиметрия • Колоноскопия

к этим мероприятиям является одним из ключевых факторов выживаемости не только почечного трансплантата, но и самого реципиента. По этой причине оценка степени приверженности пациента к проводимым лечебно-диагностическим мероприятиям до и после ТП, наличия каких-либо психологических барьеров к пересадке почки вносит большой вклад в предупреждение развития посттрансплантационных осложнений и потери функции трансплантата. Отсутствие у пациента приверженности к лечению, адекватной социальной поддержки, а также способности к самообслуживанию может быть причиной отказа в ТП. С этих позиций в программу дотрансплантационного обследования должна быть включена консультация психолога [14, 20].

Оценка сердечно-сосудистой системы — ахиллесова пята подготовки пациента к трансплантации почки

Несмотря на современные методы лечения диабета и его осложнений, течение СД1 ассоциируется с высоким уровнем летальности, которая в 3–4 раза превышает общепопуляционные показатели [22]. По данным финского регистра СД (the FinnDiane Study Group), у па-

циентов с СД1 и нормоальбуминурией смертность была в 4,43 раза выше, чем у лиц без диабета, в основном за счет развития острых осложнений СД (гипо- и гипергликемия, диабетический кетоацидоз) и ишемической болезни сердца (ИБС) [23]. Также было продемонстрировано, что наличие микроальбуминурии, протеинурии и терминальной стадии ХБП у пациентов с СД1 ассоциировано с увеличением смертности в 2,8, 9,2 и 18,3 раза соответственно по сравнению со «стандартизованным коэффициентом смертности» в общей популяции населения, при этом летальность от сердечно-сосудистой патологии в этих группах составляла 56%, 45% и 58% соответственно [24].

Исследование The Hemodialysis study (HEMO) с участием 1846 человек (из них 46% были с СД) показало, что 40% пациентов с ХБП на этапе инициации диализной терапии уже имеют сердечно-сосудистые заболевания, а причиной 63% случаев госпитализаций пациентов, находящихся на лечении диализом, явились заболевания коронарных артерий [25]. Rostand S.G. и соавт. выявили, что 73% диализных пациентов имеют сужение коронарных артерий средней степени (стеноз 50%) и более [26].

Данные регистра японского общества диализной терапии указывают, что наиболее частой причиной смертности пациентов на диализе является кардиоваскулярная патология (32,7%), включающая летальность от сердечной недостаточности (23,9%), острого инфаркта миокарда (ИМ) (4,1%) и внезапной коронарной смерти (4,7%) [27]. Поскольку пациенты с СД1 с различными стадиями снижения фильтрационной функции почек представляют особую группу риска по сердечно-сосудистым заболеваниям, необходимо особо тщательно проводить обследование с участием кардиолога в рамках предтрансплантационной подготовки.

Среди пациентов с СД1, находящихся на лечении ГД и ПД и включенных в лист ожидания на пересадку почки, бессимптомное заболевание коронарных артерий при проведении коронароангиографии (КАГ) было выявлено у 65% [28]. Кроме того, при СД1 наблюдается выраженная кальцификация коронарных артерий и часто встречается так называемый артериосклероз (артериокальциноз, медиакальциноз) Менкеберга, который, в отличие от атеросклероза, характеризуется поражением средней оболочки артерий при отсутствии поражений внутренней (интимы) и наружной (адвентиции) оболочек, с формированием дегенеративных и склеротических изменений, больше связанных с накоплением солей кальция (кальциноз). Следовательно, существенное значение имеет выявление перед ТП у пациентов с СД1 стеноза коронарных артерий, кальцификации и стеноза аортального клапана и крупных сосудов [29–31].

Общепринятыми методами исследования сердечно-сосудистой системы являются электрокардиография (ЭКГ), эхокардиография (Эхо-КГ), в том числе стресс-Эхо-КГ, и суточное непрерывное мониторирование ЭКГ (холтеровское мониторирование), позволяющие диагностировать различные нарушения сердечного ритма, ишемию миокарда, особенно бессимптомную, электролитные нарушения, различные пороки сердца и инфекционный эндокардит. Интерпретация данных стресс-эхокардиографии в немалой степени зависит от квалификации исследователя, и данный метод считается недостаточно чувствительным, чтобы полностью исключить недостаточность кровоснабжения сердечной мышцы [14, 18]. При выявлении признаков перенесенного ИМ (патологический зубец Q и признаки гипокинезии/акинезии миокарда) необходимо проведение КАГ для исключения ЗКА. Вместе с тем, в связи с высокой распространенностью бессимптомного ЗКА у пациентов с СД1, выполнение КАГ должно быть включено в перечень обязательных манипуляций перед ТП, как золотой стандарт диагностики ИБС. Хотя последнее руководство консорциума KDIGO по подготовке пациентов к ТП рекомендует отдавать предпочтение неинвазивным методам диагностики ЗКА у пациентов с подозрением на его бессимптомное течение и высоким риском его развития, а также воздержаться от проведения реваскуляризации коронарных артерий, исключительно для снижения развития периперационного сердечно-сосудистого события [20]. Между тем в настоящее время восстановление кровотока миокарда путем стентирования коронарных артерий и аортокоронарного шунтирования (АКШ) перед включением пациента в лист ожидания становятся рутинными в клинической практике в соответствии с ло-

кальным протоколом подготовки пациентов к ТП, а летальность диализных пациентов при проведении АКШ не отличается от таковой у лиц без ХБП [19, 32].

Декомпенсированная хроническая сердечная недостаточность (ХСН) (III и IV функциональный класс по классификации NYHA), ЗКА тяжелой степени (поражение трех и более сосудов), снижение сердечного выброса <30%, выраженное повреждение клапанного аппарата сердца, по сути, являются причиной отказа в ТП. Тем не менее ведущую роль в перспективах пациента на пересадку почки играет сердечно-сосудистый прогноз, риск развития кардиоваскулярных событий в посттрансплантационном периоде. Если пациент с ХСН (III и IV функциональный класс по классификации NYHA) в остальном подходит как кандидат на ТП, то можно рассматривать возможность сочетанной пересадки сердца и почки. Вместе с тем после острого ИМ и стентирования коронарных артерий ТП должна быть отложена на необходимое для полноценной реабилитации время [20, 33].

Для исключения поражения крупных надортальных сосудов (атеросклеротическое сужение, аневризма) и его коррекции при необходимости рекомендуется проведение дуплексного сканирования (ДС) сонных (общая, наружная и внутренняя), подключичных, позвоночных артерий и их ветвей [19]. При наличии у пациента с СД1 сопутствующей аутосомно-доминантной поликистозной болезни почек (АДПКБП), родственников с аневризмой сосудов головного мозга или перенесших субарахноидальное кровоизлияние, желательное выполнение магнитно-резонансной томографии (МРТ) сосудов головного мозга для поиска аневризмы внутричерепных сосудов, которая может встречаться в 37% случаев. Выявлено, что формирование аневризмы сосудов головного мозга является следствием ремоделирования гладкомышечных и эндотелиальных клеток сосудистой стенки из-за нарушения функции и потери в них белка полицистина, связанных с генетической мутацией, ассоциированной с АДПКБП [19, 34].

Принимая во внимание технику операции, необходимо предварительно оценить состояние подвздошных артерий и вен будущего реципиента методом ДС или ангиографии для предупреждения пре- и постанастомозных стенозов, особенно у пациентов с СД1 с заболеванием периферических сосудов [19]. Пациентам, перенесшим стентирование подвздошных артерий, пересадка почки проводится при возможности создания сосудистого анастомоза между почечным трансплантатом и нативной артерией [20].

СД1 тесно ассоциируется с риском развития заболевания периферических артерий (ЗПА). При наличии ДН относительный риск формирования ЗПА увеличивается в 3 раза, при длительности диабета 20–29 лет — в 28,9 раза, более 30 лет — в 51,1 раза [35]. По данным различных исследований, от 23 до 45,9% диализных пациентов страдают ЗПА [36]. Следовательно, пациента с СД1 перед включением в лист ожидания следует обследовать на наличие ЗПА при помощи ДС артерий нижних конечностей, перкутанной оксиметрии нижних конечностей и ангиографии. ЗПА, ампутации нижних конечностей не должны являться причиной воздержания от ТП [17, 20]. Однако перед трансплантацией необходимо излечить имеющуюся инфицированную незаживающую

рану стопы, а при выявлении ишемии нижних конечностей — провести реваскуляризацию артерий методом баллонной ангиопластики [20]. Эти мероприятия осуществляются при тесном сотрудничестве специалиста по диабетической стопе и сосудистого хирурга.

Пациенты с СД1, ЗПА и ИБС, находясь в листе ожидания, могут продолжать прием одного антиагрегантного средства (ацетилсалициловая кислота, клопидогрел, тикагрелол). Вместе с тем пациентам, получающим двойную антиагрегантную терапию (ацетилсалициловая кислота, клопидогрел), необходима отсрочка ТП в предписанный период лечения, так как приостановка лечения может быть чревата риском развития тромбирования стента, а продолжение — кровотечением при оперативном вмешательстве. Прием пероральных селективных ингибиторов фактора свертывания крови Ха (FXa) (апиксабан, ривароксабан) исключает пациента из кандидатов на пересадку почки, кроме случаев перевода на лечение варфарином [20].

Пациенты с артериальными и венозными тромбозами, а также с артериальными и венозными тромбозами артериовенозной фистулы и шунта рассматриваются как лица с высоким риском тромбоза почечных сосудов трансплантата и поэтому подлежат скринингу на тромбофилию, т.е. на предрасположенность к формированию тромбов. Необходимость использования антикоагулянтной (варфарин, ингибиторы Ха фактора и др.), антиагрегантной (клопидогрел и др.) терапии, направленной на предотвращение образования кровяных сгустков, решается индивидуально для каждого пациента, она не должна являться причиной исключения пациента из программы по ТП из-за опасения развития кровотечения в периоперационном периоде, риск которого определяется в зависимости от потенциального преимущества пересадки почки. Следует отметить, что ТП необходимо планировать по крайней мере через 6 мес от момента развития инсульта и 3 мес после транзиторной ишемической атаки [20].

Возраст, психические расстройства, заболевания нервной системы и патология, связанная с образом жизни

Возраст пациента как фактор, который может повлиять на исход ТП, рассматривается в зависимости от тяжести сопутствующей патологии, включая старческую астению [20].

Одними из противопоказаний к ТП являются недостаточно медикаментозно-контролируемое психическое расстройство или его обострение и любая наркозависимость, которые могут повлиять на почечную и общую выживаемость. Однако зависимость от табакокурения не должна являться причиной отказа включения пациента в лист ожидания. В то же время пациенту, злоупотребляющему курением, настоятельно рекомендуется отказ от него либо воздержание от курения как минимум за 1 мес до включения в лист ожидания или до трансплантации родственной почки. Тяжелая степень течения хронической обструктивной болезни легких служит поводом для исключения пациента из программы по ТП [14, 20].

Пациентам с прогрессирующими нейродегенеративными заболеваниями (болезнь Альцгеймера

и Паркинсона, боковой амиотрофический склероз и др.) ТП не показана, если она не улучшит выживаемость, прогноз заболевания нервной системы и качество жизни, хотя при отсутствии прогрессирования когнитивных расстройств возможно обсуждение пересадки почки. Периферическая нейропатия, сопровождающая СД1, не является противопоказанием к ТП, а при ее прогрессировании на фоне уремии интоксикации, по возможности, рекомендуется пересадка почки в доступные короткие сроки [20]. Наличие у пациента с СД1 диабетической нейроостеоартропатии требует коллегиального решения со специалистом по диабетической стопе о возможности пересадки почки с учетом влияния на течение артропатии Шарко приема иммуносупрессивных препаратов, включая преднизолон.

Выявление и лечение инфекционных заболеваний и вакцинопрофилактика

У потенциального реципиента перед ТП обязательно должен быть исключен активный инфекционный процесс любого генеза (бактериальный, вирусный, грибковый, паразитарный), в том числе все формы туберкулеза, особенно латентного, а при его наличии необходимо добиться полного излечения с использованием стандартных протоколов лечения. Выявленные сифилис и паразитарные заболевания должны быть пролечены [20].

Носители вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) и пациенты с синдромом приобретенного иммунитета (СПИД) могут исключаться из программы ТП, тем не менее, пациентам с контролируемой при помощи активной антиретровирусной терапии ВИЧ-инфекцией и без заболеваний, связанных со СПИД, может быть проведена пересадка почки в центрах, имеющих опыт работы с данной категорией пациентов [19, 20]. Исследование, проведенное Stock P.G. и соавт., продемонстрировало, что 3-летняя общая выживаемость реципиентов, инфицированных ВИЧ, составляла 88,2%, а почечная — 73,7%, что сопоставимо с таковыми показателями у реципиентов без ВИЧ-инфекции в возрасте ≥ 65 лет. Кроме того, в группе ВИЧ-положительных реципиентов на фоне иммуносупрессии не наблюдался рост числа осложнений, связанных с ВИЧ-инфекцией [37].

Особое внимание следует обратить на поиск у пациента с СД1 очага хронической инфекции, в частности, бессимптомного характера — гайморита, синусита, отита, воспаления корней зубов, которые могут привести к различным осложнениям на фоне иммуносупрессивной терапии. Поэтому необходимо провести обследование у оториноларинголога и полную санацию ротовой полости стоматологом. Пациенты, получающие лечение ПД, должны быть осмотрены на предмет наличия воспаления места выхода перитонеального катетера и туннельной инфекции, при обнаружении которой проводится антибактериальное лечение или удаление катетера [19, 20]. Остеомиелит костей стоп, нередко встречающийся у пациентов с СД1, является противопоказанием к пересадке почки.

Пациенты, получающие лечение ГД, входят в группу риска в отношении инфицирования вирусом гепатита В (ВГВ) и С (ВГС). Риск заражения вирусным гепатитом в большей степени связан с несоответствующей дезинфекцией поверхностей и мест соприкосновения

с пациентом, диализного оборудования, недостаточным владением эксплуатацией аппаратуры для ГД, несоблюдением и пренебрежением мерами санитарно-эпидемиологической безопасности медперсоналом диализных центров при проведении процедуры ГД и парентеральных инъекций. Не исключается заражение пациентов ВГВ и ВГС при посещении стоматолога, проведении какого-либо оперативного вмешательства и других инвазивных процедур вне диализного центра. По данным различных исследований, частота распространения ВГВ и ВГС среди диализной популяции имеет значительные колебания в зависимости от региона и может достигать 20% и 75% соответственно [38, 39]. В США с внедрением строгих мер контроля и предупреждения распространения ВГВ, всеобщей вакцинации удалось снизить частоту инфицирования ВГВ диализных пациентов с 6,2% до 0,06% [40].

Скрининг на ВГВ и ВГС регулярно проводится уже на этапе инициации ЗППТ и во время ее проведения. Все пациенты, как кандидаты на включение в лист ожидания, так и претенденты на ТП, систематически проходят исследование на выявление маркеров ВГВ (HBs-антиген, HBs-антитела и HBs-антитела) и ВГС (анти-HCV-антитела), а при положительных серологических маркерах также на ДНК ВГВ и РНК ВГС с генотипированием для определения инфицированности, активности или хронизации процесса. Кроме того, лица, проживающие в эндемических районах по вирусному гепатиту D (ВГД), с положительными HBs-антигеном или HBs-антителами должны пройти скрининг на его носительство [20, 41].

Наличие ВГВ и ВГС не является причиной отказа в ТП, но оказывает влияние на исход пересадки почки — у пациентов с ВГВ увеличивается смертность на 10%, с ВГС — повышается риск развития тяжелых бактериальных посттрансплантационных осложнений, а в долгосрочном периоде высока вероятность формирования цирроза печени и гепатоцеллюлярной карциномы. К тому же необходимо иметь в виду возможность развития криоглобулинемического васкулита, ассоциированного с вирусом гепатита С и вызывающего поражение почечного трансплантата в виде криоглобулинемического гломерулонефрита (при криоглобулинемии смешанного (II) типа) [19].

Пациенты с положительным HBsAg могут быть претендентами на ТП при отсутствии у них цирроза печени, а при его наличии возможна сочетанная пересадка печени и почки [42]. При ВГС пересадка почки может проводиться пациентам с компенсированным циррозом печени (без портальной гипертензии), а при его декомпенсации рекомендуются комбинированная трансплантация печени и почки и лечение ВГС сразу после операции [41]. На современном этапе биопсия печени является золотым стандартом диагностики степени поражения печени, определяющим подход в подготовке к пересадке не только почки, но и печени, а также определения эффекта от проводимой противовирусной терапии (ПВТ) и печеночного прогноза. ПВТ проводится в координации с трансплантологом и инфекционистом с учетом состояния функции печени, тяжести ее фиброза, вирусной нагрузки, предшествующей ПВТ, прогнозируемого времени пребывания в листе ожидания в зависимости от длительности ПВТ, типа донора (живой или

трупный), перспективы проведения сочетанной пересадки печени и почки. Лечение пациентов с позитивным HBsAg пероральными нуклеотидными аналогами ингибитора обратной транскриптазы, влияющими на размножение вируса в организме (адефовир, энтекавир, тенофовир), назначается перед операцией и продолжается до получения неопределяемого титра репликации ДНК ВГВ и уменьшения выраженности фиброза печени. Лечение при ВГС противовирусными препаратами прямого действия, согласно принятым режимам с учетом генотипа вируса (гразопревир/элбасвир, глекапревир/пибрентасвир, софосбувир с ледипасвиром, даклатасвир или симепревир), может быть начато до или после ТП. Исследования показали, что препараты из группы интерферона-α плохо переносятся больными ХБП и малоэффективны, более того, они противопоказаны пациентам после ТП, так как повышают риск развития острого криза отторжения. Поэтому пациентам с ХБП, особенно претендентам на ТП, желательно применять безинтерфероновые схемы ПВТ [41, 42].

Перед ТП потенциальному реципиенту необходимо провести скрининг на носительство цитомегаловируса для своевременного проведения посттрансплантационного профилактического курса противовирусными препаратами (ганцикловир, валганцикловир). При отсутствии противопоказаний необходима обязательная вакцинация в ускоренном режиме против вируса гриппа, пневмококка, столбняка, дифтерии, коклюша, инфекций, вызываемых гемофильной палочкой, опоясывающего лишая, менингококка, гепатита А и В, вируса папилломы человека, а иммунизацию против вируса ветряной оспы, кори, паротита и краснухи, опоясывающего лишая (герпеса) у серонегативных лиц проводят минимум за 4 нед до предполагаемой ТП [14, 20].

Злокачественные новообразования

Риск развития злокачественных новообразований у диализных пациентов в 1,3 раза выше, чем в общей популяции населения. К тому же формированию рака наиболее подвержены диализные пациенты в возрасте 40–59 лет. Среди них чаще всего встречаются новообразования почек, кожи (не меланома), ротовой полости и саркома Капоши [43]. К группе риска по онкологическому заболеванию относятся пациенты с длительным анамнезом курения (≥ 30 пачка/лет). Для исключения рака легких и карциномы мочевого пузыря пациентам из группы риска необходимо провести компьютерную томографию органов грудной клетки и цистоскопию, а наличие цирроза печени является показанием для скрининга на гепатоцеллюлярный рак. В дополнение пациентам, находящимся на лечении диализом ≥ 3 лет, с семейным анамнезом рака почки и с анальгетическим поражением почек необходимо исключить карциному почки [20].

После ТП увеличивается вероятность развития рака, как и риск рецидива злокачественного заболевания, что зависит от его вида, морфологического типа и стадии. Частота повторного проявления злокачественного новообразования выше в первые 2 года после пересадки почки и достигает 53%, в дальнейшем, после 5 лет, она снижается до 13% [44]. Наличие у пациента активного онкопроцесса является противопоказанием к ТП,

за исключением рака простаты (≤ 6 по шкале Gleason), поверхностного рака кожи (не меланома) и в случае опухолей почки размером ≤ 1 см, обнаруженных случайно [20]. Во всяком случае, решение о возможности пересадки почки при онкологическом заболевании в стадии ремиссии принимается совместно с онкологом, трансплантологом, нефрологом и самим пациентом. После лечения злокачественного новообразования выбор времени ТП зависит от первоначального диагноза рака, его типа и стадии [19, 20].

Контроль гликемии перед трансплантацией почки

О влиянии предтрансплантационного контроля гликемии на функцию пересаженной почки на текущий момент имеются лишь единичные работы. Интерес представляет исследование, проведенное Molnar M.Z. и соавт., с длительностью 6 лет, включившее 2872 пациентов с СД, ранее получавших лечение ГД и перенесших ТП. Целью работы явилась оценка влияния контроля гликемии, определяемого по среднему значению гликогемоглобина (HbA_{1c}) перед ТП на различные исходы после ее выполнения. Так, исследователями было показано, что относи-

тельный риск смерти от любых причин у реципиентов с предтрансплантационным уровнем HbA_{1c} от 7 до 8%, от 8 до 9%, от 9 до 10% и $\geq 10\%$ по сравнению с пациентами с HbA_{1c} от 6 до 7% составлял 0,89 (95% доверительный интервал (ДИ) 0,59–1,36), 2,06 (95% ДИ 1,31–3,24), 1,41 (95% ДИ 0,73–2,74) и 3,43 (95% ДИ 1,56–7,56) соответственно, а отношение риска смерти кардиоваскулярной этиологии — 0,38 (0,13–1,05), 1,78 (0,69–4,55), 1,59 (0,44–5,76) и 4,28 (0,85–21,64) соответственно (рис. 2). Авторы заключают, что предтрансплантационное значение $\text{HbA}_{1c} \geq 8,0\%$ тесно ассоциировано с высокой общей и кардиоваскулярной летальностью, в то время как связь уровня HbA_{1c} с недостаточной и отсроченной функцией трансплантата среди обследованных пациентов не была выявлена. Следовательно, особое значение имеет эффективный контроль гликемии во время лечения диализом для снижения сердечно-сосудистых событий после ТП [45].

Трехлетнее исследование с участием 476 пациентов с СД1 и СД 2 типа (СД2) с пересаженной почкой также не продемонстрировало значимой связи HbA_{1c} до проведения ТП с развитием недостаточности трансплантата.

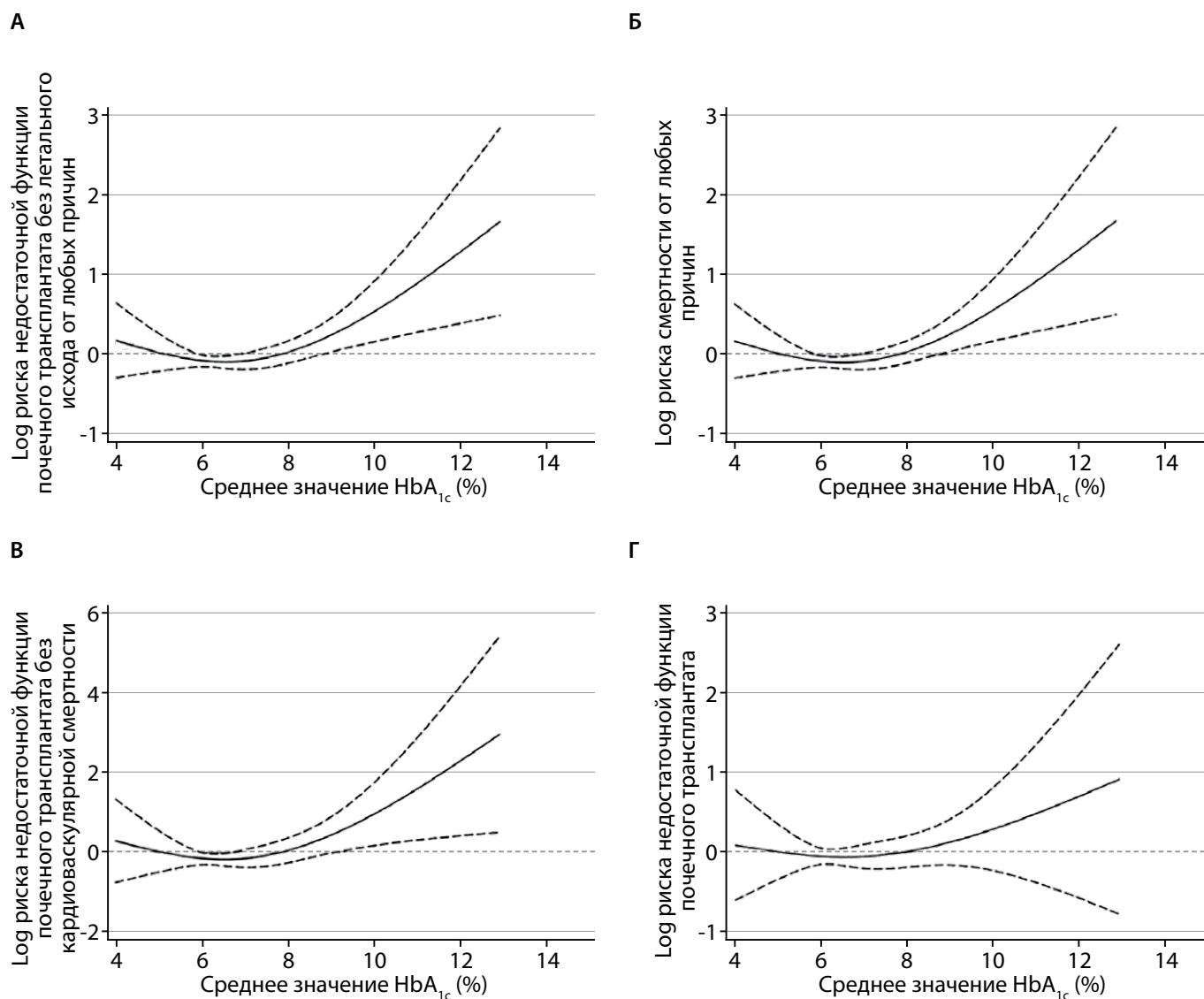


Рисунок 2. Относительный риск (95% ДИ) недостаточной функции почечного трансплантата без летального исхода от любых причин (А), смертности реципиентов от любых причин (Б), недостаточной функции почечного трансплантата без кардиоваскулярной смертности (В) и недостаточной функции почечного трансплантата без летального исхода (Г) в зависимости от среднего значения HbA_{1c} перед пересадкой почки у 2872 диализных пациентов с сахарным диабетом при наблюдении в течение 6 лет после трансплантации почки (регрессионный анализ по Cox) [27].

По заключению авторов, полученные ими результаты могут указывать на то, что эффективный контроль гликемии после ТП играет более значимую роль в почечной выживаемости реципиента, чем в предтрансплантационном периоде [46]. Более того, эффективное управление гликемией после ТП способно стабилизировать прогрессирование сосудистых осложнений [47].

В то же время в другом исследовании, длившемся 1 год с участием 202 пациентов, было выявлено, что контроль гликемии с достижением среднего значения глюкозы крови $8,7 \pm 1,9$ ммоль/л, а HbA_{1c} — $6,8 \pm 1,5\%$ ($7,6-8,6\%$) в периоперационном периоде не повлиял на развитие отторжения трансплантата [48].

Несмотря на неоднозначность результатов исследований, диализные пациенты должны подходить к ТП в состоянии стабильного контроля гликемии. Хотя уровень HbA_{1c} перед ТП не регламентирован у пациентов с СД1, так или иначе, необходимо стремиться к более эффективному контролю гликемии и добиваться достижения индивидуализированного целевого значения HbA_{1c} , что является основополагающей стороной подготовки пациента к пересадке почки.

Инсулинотерапия в базисно-болюсном режиме аналогами человеческих инсулинов с регулярным контролем уровня глюкозы в крови является самым эффективным методом управления гликемией у пациентов на ГД [49]. Учитывая наличие у данных пациентов большого количества факторов, как прямо, так и опосредованно влияющих на уровень гликемии, фармакокинетику используемых лекарственных средств, эффективность проводимого контроля гликемии, выработка единой стратегии ведения затруднена. Немногочисленные рекомендации по инсулинотерапии у пациентов на ГД сфокусированы на предотвращении развития гипогликемических состояний во время проведения процедуры ГД путем установления целевых значений гликемии перед процедурой ГД, снижения дозы инсулинов в диализные дни и постоянного контроля гликемии во время ГД [49, 50].

Кроме известных факторов, влияющих на гомеостаз глюкозы у пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности, таких как недостаточное питание, снижение почечного глюконеогенеза и клиренса инсулина, у диализных пациентов предиктором, обуславливающим развитие гипогликемий во время процедуры ГД, может быть потеря глюкозы крови через диализный фильтр, и в особенности, когда в составе диализата отсутствует глюкоза [51]. Вместе с тем во время процедуры ГД через высокопроницаемый (high-flux) диализатор может происходить выведение из организма инсулина с последующим развитием постдиализной гипергликемии [52].

По-прежнему актуален вопрос оценки контроля гликемии у этих пациентов по уровню HbA_{1c} . Причиной возможного ложного завышения уровня HbA_{1c} у пациентов на ГД является неэффективность проводимого ГД, что приводит к накоплению уремических токсинов в крови и усилению метаболического ацидоза с гипоксией, увеличивающей синтез гемоглобина. Воздействие высоких концентраций мочевины на гемоглобин способствует образованию карбоксигемоглобина, который при использовании стандартных лабораторных методик неотличим от HbA_{1c} [53]. Кроме того, уремия и метабо-

лический ацидоз способствуют развитию инсулинорезистентности, приводящей к гипергликемии, на фоне которой увеличивается степень гликирования белков, в том числе гемоглобина. Причинами завышения уровня HbA_{1c} также являются гипертриглицеридемия, нелеченная железодефицитная анемия, дефицит фолатов, которые почти всегда выявляются у пациентов с терминальной почечной недостаточностью [54–56].

Причинами возможного ложного занижения уровня HbA_{1c} у пациентов на ГД являются гипогликемии, дефицит белка, обусловленный пониженным питательным статусом, хрупкость и лизис эритроцитов, развивающиеся под действием уремических токсинов и самой процедуры диализа. Кроме того, применение средств, стимулирующих эритропоэз, для коррекции анемии способствует увеличению доли молодых циркулирующих эритроцитов с низким уровнем гликирования [57]. Некоторые накапливающиеся уремические токсины, такие как соединения гуанидина, могут действовать подобно бигуанидам (снижать инсулинорезистентность) [53, 57]. Учитывая наличие множества факторов, приводящих к ложному занижению уровня HbA_{1c} у пациентов на ГД часто отмечается мнимое «улучшение» показателя HbA_{1c} .

По данным целого ряда исследований, проводимых в популяции пациентов с СД, получающих лечение программным ГД: Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS) (9201 человек), Japanese Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (JDOPPS) (2300 человек) и Ricks и соавт. (54 757 человек), зависимость смертности от уровня HbA_{1c} была максимальной при HbA_{1c} менее 6,0% и более 9,0%, то есть носила U-образный характер [58–60]. В связи с этим целевыми показателями HbA_{1c} у таких пациентов выбраны значения 7,5–8,5% [50, 61, 62]. В то же время в руководстве консорциума KDIGO по ведению реципиентов почечного трансплантата рекомендуется более строго контролировать гликемию после ТП с достижением целевого значения HbA_{1c} от 7,0% до 7,5% и избегать значений $HbA_{1c} \leq 6,0\%$ как меры предупреждения возникновения гипогликемических состояний [63].

В связи с тем что у пациентов, получающих ГД, имеется выраженная вариабельность показателей HbA_{1c} , и на данный момент отсутствует возможность применения в общей практике других показателей контроля гликемии, таких как гликированный альбумин, фруктозамин, 1,5 ангидроглюцитол, одним из важнейших методов оценки состояния углеводного обмена является суточное мониторирование гликемии (СМГ). Эти современные медицинские технологии стали активно применяться у пациентов с ХБП, особенно с поздними ее стадиями. Среди них особый интерес представляет система для интерстициального флэш-мониторинга глюкозы (иФМГ), позволяющая в режиме реального времени контролировать уровень глюкозы у пациента без необходимости взятия крови из пальца. Первостепенное клиническое значение частого бесконтактного отслеживания уровня глюкозы заключается в профилактике гипогликемических состояний, особенно бессимптомных, являющихся причиной серьезных нежелательных явлений, таких как аритмии, когнитивные нарушения, физические травмы и внезапная смерть, которые часто наблюдаются у пациентов с 4–5 стадиями ХБП и находящихся на лечении ГД

[64]. Недавно проведенные исследования показали, что благодаря ФМГ у пациентов с ХБП, в том числе получающих лечение ГД, удалось существенно снизить частоту гипогликемии и ее осложнений [65, 66]. Так, в исследовании, проведенном Luo С. и соавт., при использовании ФМГ наблюдалась более частая регистрация асимптоматической гипогликемии (глюкоза крови $<3,9$ ммоль/л), чем при рутинном измерении в капиллярной крови — $7,9 \pm 7,8$ против $0,4 \pm 0,8$ случая в течение 14 дней наблюдения ($p < 0,001$) [65]. Необходимо отметить, что совместное применение иФМГ и помповой инсулинотерапии может позволить не только эффективно контролировать гликемию, но и во много раз улучшить качество жизни пациентов. Необходимо отметить, что метод ФМГ для использования в рутинной клинической практике у пациентов, находящихся на лечении гемодиализом, не зарегистрирован.

Коррекция сопутствующих заболеваний

Ожирение (индекс массы тела более 30 кг/м^2) не является причиной отказа от включения в лист ожидания пациента с СД1, но несет высокие риски периоперационных осложнений. Лицам с избыточной массой тела до ТП необходимы лечебно-диетические мероприятия по ее снижению, а в случае морбидного ожирения возможна коррекция веса при помощи методов бариатрической хирургии [14, 17, 20].

Со стороны мочевыводящей системы у кандидата на пересадку почки должны быть исключены пузырно-мочеточниковый рефлюкс, обструкция мочевых путей и мочекаменная болезнь. Кроме того, оценка возможности ТП решается совместно с урологом при наличии в анамнезе онкоурологической патологии, дисфункции мочевого пузыря (нейрогенный мочевой пузырь), перенесенной илеоцекоцистопластики и аномалии развития почек и мочевых путей. Хроническая мочевиновая инфекция (хронический пиелонефрит) подлежит лечению, а при невозможности излечения необходимо обсуждение нефрэктомии, как и в случае наличия АДПКБП с большим объемом кист, с частым болевым синдромом, повторными эпизодами инфекционных осложнений и кровотечениями, а также при подозрении на малигнизацию. Однако эти вмешательства не входят в объем рутинных методов подготовки к ТП и могут выполняться одновременно с операцией пересадки почки [19, 20]. Ранее проводившаяся двусторонняя нефрэктомия при злокачественной, трудно контролируемой артериальной гипертензии и сохраняющемся нефротическом синдроме у диализных пациентов в настоящее время встречается редко.

Пациентам с выраженными минеральными и костными нарушениями ТП не проводится, прежде чем не будет достигнута адекватная медикаментозная коррекция. Хирургическое лечение вторичного/третичного гиперпаратиреоза обсуждается при неэффективности или невозможности консервативной терапии [20].

Желчнокаменная болезнь с хроническим холециститом и дивертикулез кишечника также являются потенциальными источниками бактериальной инфекции. Во всяком случае пациенты с бессимптомными формами холецистита и дивертикулеза кишечника не исключаются из кандидатов на пересадку почки и могут не подвергаться оперативному лечению. При наличии в анамне-

зе приступов острого холецистита, частых обострений хронического холецистита и осложненных дивертикул кишечника (перфорация, абсцедирование, кишечная непроходимость, профузные и рецидивирующие кровотечения, формирование свищей) рекомендуется оперативное лечение (холецистэктомия, резекция части кишечника, пораженного дивертикулезом, с наложением анастомоза или колостомы с дальнейшей реконструктивной операцией). Помимо этого, пациент должен быть обследован на наличие других острых или хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, панкреатит), а ТП проводится при стойкой их ремиссии [19, 20].

Иммунологические исследования

Иммунологическое исследование крови проводится в Центрах трансплантации, кроме определения группы крови, резус-фактора и типирования фенотипа HLA, оно включает оценку сенсibilизации потенциального реципиента цитотоксическими антителами против HLA (pre-transplantation panel reactive antibody (PRA)), играющими непосредственную роль в патогенетическом механизме отторжения пересаженного органа и выборе протокола иммуносупрессивной терапии. Алло-сенсibilизация организма чаще всего может явиться следствием переливания крови, беременности и перенесенной ранее ТП [14, 19, 20].

Трансплантация родственной или трупной почки

Пересадка почки от живого донора считается относительно безопасной операцией с возможностью выполнения ее даже в додиализном периоде и имеет наиболее благоприятный исход. Частота развития отсроченной функции пересаженного живого донорского органа с потребностью проведения диализа в течение 1 нед составляет всего 0–5%, в то время как при трансплантации трупной почки этот показатель достигает 10–50% [14]. В соответствии с моделью Markov «добавленные годы жизни» у пациентов с СД1 после пересадки почки от живого донора могут достигать 18,3 года, а от посмертного донора — 11,4 года [67]. По данным работы Арзуманова С.В., у реципиентов с СД1 годовичная выживаемость почечного трансплантата от живого донора составляет 100%, в отличие от 81,1% при пересадке трупной почки, а 5-летняя — 93,4% и 61,9% соответственно [17]. Вместе с тем додиализная пересадка почки от живого донора увеличивает 7-летнюю выживаемость пациентов с СД1 по сравнению с пациентами, получавшими лечение диализом более 1 года (87% и 76% соответственно; $p < 0,009$) [18]. Однако частота родственной пересадки почки от живого донора, составляющая 37,1% в США, а в РФ — 14,7% от всего количества ТП [68, 69], зависит от законодательства страны, информированности населения посредством образовательных программ об органном донорстве, социальных и других факторов. Живыми добровольными донорами в РФ могут стать лица, находящиеся с потенциальным реципиентом в генетической связи (родственники). При этом донор должен быть предупрежден о возможных осложнениях его здоровья в связи с предстоящим оперативным вмешательством по изъятию почки, свободно и сознательно в письменной форме выразить согласие на изъятие органа, пройти

всестороннее медицинское обследование и получить заключение консилиума врачей-специалистов о возможности изъятия у него почки для трансплантации [21]. Важнейшим аспектом в ТП является выбор вида пересадки — от живого (родственного) или посмертного (трупного) донора, поскольку часто приобретает морально-этический характер и, становясь дилеммой, во многом может отражаться на решении пациента даже в отношении проведения самой операции. Основным фактором, ограничивающим проведение пересадки трупной почки во всем мире, является нехватка донорского материала, предусматривающая определенное время ожидания до появления подходящего органа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение необходимо подчеркнуть, что совершенствование и повсеместная доступность методов ЗПТ (ГД и ПД) позволили избежать неотвратимой гибели пациентов с СД и терминальной почечной недостаточностью. Кроме того, достижение эффективного контроля гликемии, проведение адекватной диализной терапии, компенсация осложнений терминальной почечной недостаточности, таких как пониженное питание, анемия, гипергидратация, электролитный дисбаланс, артериальная гипертензия и нарушение минерального и костного

обмена, сделали возможным повышение качества жизни пациента и удлинение ее продолжительности. Вместе с тем ТП, бесспорно, остается оптимальным видом ЗПТ, обеспечивающим полноценную реабилитацию пациента, находящегося на лечении хроническим диализом, особенно при его неадекватности независимо от причин. Следовательно, чрезвычайную важность для здравоохранения имеет предоставление пациентам с СД1, имеющим терминальную стадию ХБП, уникального шанса на проведение пересадки почки в короткие сроки от начала диализной терапии для достижения наилучшей выживаемости.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Работа проведена в рамках выполнения Государственного задания Минздрава России (AAAA-A20-120011790181-1).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes atlas*. 9th edition. 2019. 168 p. ISBN: 978-2-930229-87-4
2. You W-P, Henneberg M. Type 1 diabetes prevalence increasing globally and regionally: the role of natural selection and life expectancy at birth. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2016;4(1):e000161. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2015-000161>
3. Xu G, Liu B, Sun Y, et al. Prevalence of diagnosed type 1 and type 2 diabetes among US adults in 2016 and 2017: population based study. *BMJ*. 2018;k1497. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.k1497>
4. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., и др. Атлас регистра сахарного диабета Российской Федерации. Статус 2018 г. // *Сахарный диабет*. — 2018. — Т. 21. — №3. — С. 144-159. [Dedov II, Shestakova MV, Vikulova O.K., et al. Atlas of Diabetes Register in Russian Federation, status 2018. *Diabetes mellitus*. 2019;22(25):4-61. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12208>
5. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным Федерального регистра сахарного диабета // *Сахарный диабет*. — 2017. — Т. 20. — №1. — С. 13-41. [Dedov II, Shestakova MV, Vikulova O.K. Epidemiology of diabetes mellitus in the Russian Federation: clinical and statistical report for 2016 according to the federal diabetes registry. *Diabetes mellitus*. 2017;10(1):13-41. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM20171>
6. Helve J, Sund R, Arffman M, et al. Incidence of End-Stage Renal Disease in Patients With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2018;41(3):434-439. doi: <https://doi.org/10.2337/dc17-2364>
7. Gheith O, Othman N, Nampoory N, et al. Diabetic kidney disease: difference in the prevalence and risk factors worldwide. *J Egypt Soc Nephrol Transplant*. 2016;16(3):65. doi: <https://doi.org/10.4103/1110-9165.197379>
8. Bakris GL, Molitch M. Are All Patients With Type 1 Diabetes Destined for Dialysis if They Live Long Enough? Probably Not. *Diabetes Care*. 2018;41(3):389-390. doi: <https://doi.org/10.2337/dc17-0047>
9. Bikbov B, Purcell CA, Levey AS, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020;395(10225):709-733. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30045-3)
10. US Renal Data System 2019 Annual Data Report. *Epidemiology of kidney disease in the United States*. Available from: <https://www.usrds.org/media/2371/2019-executive-summary.pdf>
11. Российское диализное общество [интернет]. Доступно по ссылке: <http://nephro.ru/index.php?r=site/pageView&id=298%20,%20journal.nephro.ru/index.php?r=journal/pageView&id=298>
12. Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. Состав больных и показатели качества лечения на заместительной терапии терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 1998–2013 гг. Отчет по данным регистра заместительной почечной терапии Российского диализного общества. Часть вторая // *Нефрология и диализ*. — 2016. — Т. 18. — №2. — С. 98-164. [Bikbov BT, Tomilina NA. The contingent and treatment quality indicators in patients on replacement therapy of end stage renal disease in the russian federation in 1998-2013 years. *Nephrology and dialysis*. 2016;18(2):98-164 (In Russ.)].
13. Ortiz F, Harjutsalo V, Helanterä I, Lempinen M, Forsblom C, Groop P-H. Long-term Mortality After Kidney Transplantation in a Nationwide Cohort of Patients With Type 1 Diabetes in Finland. *Diabetes Care*. 2019;42(1):55-61. doi: <https://doi.org/10.2337/dc18-1029>
14. Subramaniam K., Sakai T. *Anesthesia and perioperative care for organ transplantation*. New York: Springer Science+Business Media; 2017.
15. Шумаков В.И., Мойсюк Я.Г., Томилина Н.А. В кн. Нефрология. *Трансплантация почки*. Руководство для врачей / Под ред. И.Е. Тареевой. — М.: Медицина; 2000. 688 с. [Shumakov VI, Moisyuk YaG, Tomilina NA. V kn. Nefrologiya. *Transplantatsiya pochki*. Rukovodstvo dlya vrachei / Pod red. I.E. Tareevoi. M.: Meditsina; 2000. 688 c. (In Russ.)].
16. *Vademecum*. Деловой журнал об индустрии здравоохранения [интернет]. Доступно по ссылке: <https://vademec.ru/news/2020/03/19/kolichestvo-transplantatsiy-organov-v-2019-vyroslo-na-11/>. Ссылка активна 23.09.2020.
17. Арзуманов С.В. *Роль трансплантации поджелудочной железы в лечении терминальной стадии диабетической нефропатии*. Дисс. ... докт. мед. наук. — Москва; 2018 [Arzumanov SV. *Rol' transplantatsii podzheludochnoy zhelezy v lechenii terminal'noy stadii diabeticheskoy nefropatii*. [dissertation] Moskva; 2018. (In Russ.)]. Доступно по: <https://www.disscat.com/content/rol-transplantatsii-podzheludochnoi-zhelezy-v-lechenii-terminalnoi-stadii-diabeticheskoi-nef>

18. Wiseman AC, Huang E, Kamgar M, Bunnapradist S. The impact of pre-transplant dialysis on simultaneous pancreas-kidney versus living donor kidney transplant outcomes. *Nephrol Dial Transplant*. 2013;28(4):1047-1058. doi: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfs582>
19. Zeier M, Ritz E. Preparation of the dialysis patient for transplantation. *Nephrol Dial Transplant*. 2002;17(4):552-556. doi: <https://doi.org/10.1093/ndt/17.4.552>
20. Chadban SJ, Ahn C, Axelrod DA, et al. KDIGO Clinical Practice Guideline on the Evaluation and Management of Candidates for Kidney Transplantation. *Transplantation*. 2020;104:S11-S103. doi: <https://doi.org/10.1097/TP.00000000000003136>
21. Федеральный закон Российской Федерации от 22 декабря 1992 № 4180-1 (ред. от 23 мая 2016) «О трансплантации органов и (или) тканей человека» [Federal Law of Russian Federation №4180-1 of 21 December 1992 «On transplantatsii organov i (ili) tkaney cheloveka (In Russ.)]. Доступно по: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=98490>. Ссылка активна на 03.09.2020.
22. Asao K, Sarti C, Forsen T, et al. Long-Term Mortality in Nationwide Cohorts of Childhood-Onset Type 1 Diabetes in Japan and Finland. *Diabetes Care*. 2003;26(7):2037-2042. doi: <https://doi.org/10.2337/diacare.26.7.2037>
23. Groop PH, Thomas M, Feodoroff M, et al. Excess mortality in patients with type 1 diabetes without albuminuriadeparting the contribution of early and late risks. *Diabetes Care*. 2018. doi: <https://doi.org/10.2337/dc17-1618>
24. Groop P-H, Thomas MC, Moran JL, et al. The Presence and Severity of Chronic Kidney Disease Predicts All-Cause Mortality in Type 1 Diabetes. *Diabetes*. 2009;58(7):1651-1658. doi: <https://doi.org/10.2337/db08-1543>
25. Cheung AK, Sarnak MJ, Yan G, et al. Cardiac diseases in maintenance hemodialysis patients: Results of the HEMO Study. *Kidney Int*. 2004;65(6):2380-2389. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2004.00657.x>
26. Rostand SG, Kirk KA, Rutsky EA. Dialysis-associated ischemic heart disease: Insights from coronary angiography. *Kidney Int*. 1984;25(4):653-659. doi: <https://doi.org/10.1038/ki.1984.70>
27. Joki N, Hase H, Nakamura R, Yamaguchi T. Onset of coronary artery disease prior to initiation of haemodialysis in patients with end-stage renal disease. *Nephrol Dial Transplant*. 1997;12(4):718-723. doi: <https://doi.org/10.1093/ndt/12.4.718>
28. Pinilla-Echeverri N, Moreno-Reig AL, Romera-Segorbe AM, et al. Prognostic factors of coronary heart disease in asymptomatic diabetics for inclusion on the kidney transplant waiting list. Screening with coronary angiography. *Nefrologia*. 2012;32(4):502-507. doi: <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2012.Apr.11355>
29. Snell-Bergeon JK, Hokanson JE, Jensen L, et al. Progression of coronary artery calcification in type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26(10):2923-2928. doi: <https://doi.org/10.2337/diacare.26.10.2923>
30. Keshawariz A, Pyle L, Alman A, et al. Type 1 diabetes accelerates progression of coronary artery calcium over the menopausal transition: The CACTI Study. *Diabetes Care*. 2019;42(12):2315-2321. doi: <https://doi.org/10.2337/dc19-1126>
31. Orchard TJ, Kretowski A, Costacou T, Nesto RWE. Type 1 diabetes and coronary artery disease. *Diabetes care*. 2006;29(11):2528-2538. doi: <https://doi.org/10.2337/dc06-1161>
32. Herzog CA, Ma JZ, Collins AJ. Long-term outcome of dialysis patients in the United States with coronary revascularization procedures. *Kidney Int*. 1999;56(1):324-332. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.1999.00540.x>
33. House AA, Wanner C, Sarnak MJ, et al. Heart failure in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int*. 2019;95(6):1304-1317. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.02.022>
34. Kuo IY, Chapman A. Intracranial Aneurysms in ADPKD. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2019;14(8):1119-1121. doi: <https://doi.org/10.2215/CJN.07570719>
35. Zander, Heinke, Reindel, et al. Periphere arterielle Verschlusskrankheit bei Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2: Unterscheiden sich die Risikofaktoren? *Vasa*. 2002;31(4):249-254. doi: <https://doi.org/10.1024/0301-1526.31.4.249>
36. Garimella PS, Hart PD, O'Hare A, et al. Peripheral Artery Disease and CKD: A Focus on Peripheral Artery Disease as a Critical Component of CKD Care. *Am J Kidney Dis*. 2012;60(4):641-654. doi: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2012.02.340>
37. Stock PG, Barin B, Murphy B, et al. Outcomes of Kidney Transplantation in HIV-Infected Recipients. *N Engl J Med*. 2010;363(21):2004-2014. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1001197>
38. Fabrizi F, Messa P, Martin P. Hepatitis B Virus Infection and the Dialysis Patient. *Semin Dial*. 2008;21(5):440-446. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2008.00437.x>
39. Caragea C, Mihailovici AR, Streba CT, et al. Hepatitis C infection in hemodialysis patients. *Curr Health Sci J*. 2018;44(2):107-112. doi: <https://doi.org/10.12865/CHSJ.44.02.02>
40. Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. *MMWR Recomm. Rep*. 2001;50:1-43. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5005a1.htm>
41. Finelli L, Miller JT, Tokars JI, et al. KDIGO 2018 Clinical Practice Guideline for the Prevention, Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Hepatitis C in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl*. 2018;8(3):91-165. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2018.06.001>
42. Pipili CL, Papatheodoridis GV, Cholongitas EC. Treatment of hepatitis B in patients with chronic kidney disease. *Kidney Intern*. 2013;84:880-885. doi: <https://doi.org/10.1038/ki.2013.249>
43. Taborelli M, Toffolutti F, Del Zotto S, et al. Increased cancer risk in patients undergoing dialysis: a population-based cohort study in North-Eastern Italy. *BMC Nephrol*. 2019;20(1):107. doi: <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1283-4>
44. Penn I. The effect of immunosuppression on pre-existing cancers. *Transplantation*. 1993;55(4):742-747. doi: <https://doi.org/10.1097/00007890-199304000-00011>
45. Molnar MZ, Huang E, Hoshino J, et al. Association of pretransplant glycemic control with posttransplant outcomes in diabetic kidney transplant recipients. *Diabetes Care*. 2011. doi: <https://doi.org/10.2337/dc11-0906>
46. Kim YC, Shin N, Lee S, et al. Effect of post-transplant glycemic control on long-term clinical outcomes in kidney transplant recipients with diabetic nephropathy: A multicenter cohort study in Korea. *PLoS One*. 2018;13(4):e0195566. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195566>
47. Глазунова А.М. Динамика метаболических, гормональных и гемодинамических факторов у больных СД1 после трансплантации почки и сочетанной трансплантации поджелудочной железы и почки: Дис. ... канд. мед. наук. — Москва; 2015. [Glazunova AM. *Dinamika metabolicheskikh, gormonal'nykh i gemodinamicheskikh faktorov u bol'nykh SD1 posle transplantatsii pochki i sochetannoi transplantatsii podzheludochnoi zhelezy i pochki*. [dissertation] Moskva. (In Russ.)]. Доступно по: https://www.endocrincentr.ru/sites/default/files/specialists/science/dissertation/disser_glazunova2.pdf
48. Ramirez S, Maaske J, Kim Y, et al. The Association Between Glycemic Control and Clinical Outcomes After Kidney Transplantation. *Endocr Pract*. 2014;20(9):894-900. doi: <https://doi.org/10.4158/EP13463.OR>
49. Nakao T, Inaba M, Abe M, et al. Best Practice for Diabetic Patients on Hemodialysis 2012. *Ther Apher Dial*. 2015. doi: <https://doi.org/10.1111/1744-9987.12299>
50. Bedi R, Chowdhury T.A., El-Sherbini N. et al. JBDS-IP Management of adults with diabetes on the haemodialysis unit. 2016 Apr.
51. Abe M, Kaizu K, Matsumoto K. Evaluation of the Hemodialysis-induced changes in plasma glucose and insulin concentrations in diabetic patients: Comparison between the hemodialysis and non-hemodialysis days. *Ther Apher Dial*. 2007;11:288-295. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1744-9987.2007.00492.x>
52. Jamaludin UK, Docherty PD, Geoffrey Chase J, Shaw GM. Impact of Haemodialysis on Insulin Kinetics of Acute Kidney Injury Patients in Critical Care. *J Med Biol Eng*. 2015;35(1):125-133. doi: <https://doi.org/10.1007/s40846-015-0015-x>
53. Rhee CM, Leung AM, Kovessy CP, Lynch KE, Brent GA, Kalantar-Zadeh K. Updates on the Management of Diabetes in Dialysis Patients. *Semin Dial*. 2014;27(2):135-145. doi: <https://doi.org/10.1111/sdi.12198>
54. Tzamaloukas AH. Interpreting glycosylated hemoglobin in diabetic patients on peritoneal dialysis. *Advances in Peritoneal Dialysis*. 1996;12:171-175.
55. Sinha N, Mishra TK, Singh T, Gupta N. Effect of Iron Deficiency Anemia on Hemoglobin A1c Levels. *Ann Lab Med*. 2012;32(1):17-22. doi: <https://doi.org/10.3343/alm.2012.32.1.17>
56. Sharif A, Baboolal K. Diagnostic Application of the A 1c Assay in Renal Disease. *J Am Soc Nephrol*. 2010;21(3):383-385. doi: <https://doi.org/10.1681/ASN.2010010031>

57. Park J, Lertdumrongluk P, Molnar MZ, et al. Glycemic Control in Diabetic Dialysis Patients and the Burnt-Out Diabetes Phenomenon. *Curr Diab Rep.* 2012;12(4):432-439. doi: <https://doi.org/10.1007/s11892-012-0286-3>
58. Ramirez SPB, McCullough KP, Thumma JR, et al. Hemoglobin A1c Levels and Mortality in the Diabetic Hemodialysis Population: Findings from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Diabetes Care.* 2012;35(12):2527-2532. doi: <https://doi.org/10.2337/dc12-0573>
59. Hoshino J, Larkina M, Karaboyas A, et al. Unique hemoglobin A1c level distribution and its relationship with mortality in diabetic hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2017;92(2):497-503. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2017.02.008>
60. Ricks J, Molnar MZ, Kovesdy CP, et al. Glycemic Control and Cardiovascular Mortality in Hemodialysis Patients With Diabetes: A 6-Year Cohort Study. *Diabetes.* 2012;61(3):708-715. doi: <https://doi.org/10.2337/db11-1015>
61. Ricks J, Molnar MZ, Kovesdy CP, et al. Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes—2018. *Diabetes Care.* 2018;41(Supplement 1):S1-S2. doi: <https://doi.org/10.2337/dc18-Sint01>
62. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Клинические рекомендации. 9-й выпуск / Под ред. Дедова И.И., Шестаковой М.В., Майорова А.Ю. Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2019. [Standards of specialized diabetes care. 9th edition (revised). Ed. by Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AY. Moscow: Ministry of healthcare of the Russian Federation, 2019 (In Russ.).]
63. KDIGO Clinical Practice Guideline for the Care of Kidney Transplant Recipients. *Am J Transplant.* Special Issue. 2009;9:S1-S155. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2009.02834.x>
64. Moen MF, Zhan M, Hsu VD, et al. Frequency of Hypoglycemia and Its Significance in Chronic Kidney Disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2009;4(6):1121-1127. doi: <https://doi.org/10.2215/CJN.00800209>
65. Luo C, Constantino IMI, McGill MJ, et al. High rate of asymptomatic hypoglycemia in insulin-treated diabetes with severe chronic kidney disease: Utility of flash interstitial glucose monitoring. *Diabetes Manag.* 2018;8(5):128-136.
66. Javherani R, Purandare V, Bhatt A, et al. Flash glucose monitoring in subjects with diabetes on hemodialysis: A pilot study. *Indian J Endocrinol Metab.* 2018;22(6):848. doi: https://doi.org/10.4103/ijem.IJEM_520_18
67. Pérez-Sáez M, Pascual J. Kidney Transplantation in the Diabetic Patient. *J Clin Med.* 2015;4(6):1269-1280. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm4061269>
68. Sood A, Abdullah NM, Abdollah F, et al. Rates of Kidney Transplantation From Living and Deceased Donors for Blacks and Whites in the United States, 1998 to 2011. *JAMA Intern Med.* 2015;175(10):1716. doi: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.4530>
69. Медвестник. Портал российского врача [интернет]. Доступно по: <https://medvestnik.ru/content/news/V-Rossii-uvlechilos-kolichestvo-transplantacii-pochki.html>. Ссылка активна на 21.12.2020.

Рукопись получена: 07.10.2020. Одобрена к публикации: 20.12.2020. Опубликовано online: 30.12.2020.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Мартынов Сергей Андреевич**, д.м.н. [Sergey A. Martynov, MD, PhD]; адрес: Россия, 117036, г. Москва, ул. Дм. Ульянова, д. 11 [address: 11 Dm Ulyanova str., 117036, Moscow, Russia], ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2257-3224>; eLibrary SPIN: 6231-2450; e-mail: smartynov@inbox.ru

Северина Анастасия Сергеевна, к.м.н., в.н.с. [Anastasia S. Severina, MD, PhD, leading research associate]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0296-4933>; eLibrary SPIN: 3182-9510; e-mail: ansev1@mail.ru

Ларина Ирина Игоревна, н.с. [Irina I. Larina, MD, research associate]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6783-4200>; eLibrary SPIN: 1220-6080; e-mail: irina.larina1993@mail.ru

Шамхалова Минара Шамхаловна, д.м.н. [Minara S. Shamhalova, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3433-0142>; eLibrary SPIN: 4942-5481; e-mail: shamkhalova@mail.ru

Пинчук Алексей Валерьевич, д.м.н. [Aleksey V. Pinchuk, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9019-9567>; eLibrary SPIN: 8875-2456; e-mail: avpin@rambler.ru

Арзуманов Сергей Викторович, д.м.н. [Sergey V. Arzumanov, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7358-3364>; eLibrary SPIN: 8317-3723; e-mail: kidneytranspl@gmail.com

Шестакова Марина Владимировна, д.м.н., профессор, академик РАН [Marina V. Shestakova, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5057-127X>; eLibrary SPIN: 7584-7015; e-mail: nephro@endocrincentr.ru

ЦИТИРОВАТЬ

Мартынов С.А., Северина А.С., Ларина И.И., Шамхалова М.Ш., Арзуманов С.В., Пинчук А.В., Шестакова М.В. Подготовка пациента с сахарным диабетом 1 типа на заместительной почечной терапии диализом к трансплантации почки // *Проблемы эндокринологии*. — 2020. — Т. 66. — №6. — С. 18-30. doi: <https://doi.org/10.14341/probl12686>

TO CITE THIS ARTICLE:

Martynov SA, Severina AS, Larina II, Shamkhalova MS, Arzumanov SV, Pinchuk AV, Shestakova MV. Preparation of the dialysis patient with type 1 diabetes mellitus for kidney transplantation *Problems of Endocrinology*. 2020;66(6):18-30. doi: <https://doi.org/10.14341/probl12686>