

Новые хирургические подходы к трансплантации поджелудочной железы

А. В. Пинчук^{1, 2, 3}, Ю. А. Анисимов¹, Р. В. Сторожев¹, И. В. Дмитриев¹, А. Г. Балкаров¹

¹ ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского ДЗМ», отделение трансплантации почки и поджелудочной железы, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3.

² Кафедра трансплантологии и искусственных органов ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова МЗ РФ, 127473, Москва, Делегатская ул., д. 20, стр. 1.

³ ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения г. Москвы», 115088, г. Москва, Шарикоподшипниковская ул., д. 9.

Аннотация

Введение. Основными спорными техническими вопросами пересадки поджелудочной железы остаются варианты отведения панкреатического сока от пересаженного органа, а также способы его артериальной реконструкции для обеспечения адекватного и полноценного кровоснабжения трансплантата. В статье описан наш опыт внедрения в клиническую практику двух новых технических вариантов трансплантации поджелудочной железы: с бескультевым дуоденальным дренированием и с изолированным ее кровоснабжением по селезеночной артерии. **Материалы и методы.** Предлагаемая нами операция с бескультевым дуоденальным дренированием панкреатического сока по методике button-technique позволяет минимизировать осложнения, обусловленные травмой двенадцатиперстной кишки, и снизить антигенную нагрузку. Аппаратный способ формирования межкишечного соустья позволяет создать равномерную компрессию по линии анастомоза, обеспечивает прочность и герметичность шва, точное сопоставление ткани, а возможность регулировки закрытия скобок способствует надежному гемостазу тканей различной толщины. **Результаты и обсуждение.** Модифицированная техника трансплантации поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии может быть использована как при невозможности выполнения общепринятой артериальной реконструкции трансплантата, так и в качестве рутинной процедуры, поскольку адекватная и достаточная гемоперфузия всех частей панкреатодуоденального трансплантата при его изолированном кровоснабжении по селезеночной артерии обоснована и возможна ввиду наличия развитой системы коллатералей между бассейнами селезеночной и верхней брыжеечной артерий.

Ключевые слова: трансплантация поджелудочной железы; бескультевое дуоденальное дренирование; артериальная реконструкция.

Для цитирования: А. В. Пинчук, Ю. А. Анисимов, Р. В. Сторожев, И. В. Дмитриев, А. Г. Балкаров. Новые хирургические подходы к трансплантации поджелудочной железы // Здоровье мегаполиса. 2020; т. 1, № 1:38-50. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2020.v1i1;38-50>

© Автор(ы) сохраняют за собой авторские права на эту статью.

© Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция-СохранениеУсловий») 4.0 Всемирная.

New surgical approaches to pancreas transplantation

Pinchuk A. V.^{1,2,3}, Anisimov Y. A.¹, Storozhev R. V.¹, Dmitriev I. V.¹, Balkarov A. G.¹

¹ N. V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Kidney and pancreas transplantation department; 3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., 129090, Moscow.

² Moscow State University of Medicine and Dentistry, Department of Transplantology and artificial organs; Delegatskaya str., 20, b. 1, 127473, Moscow.

³ Scientific Research Institute of Health Organization and Medical Management; 9, Sharikopodshipnikovskaya str., 115088, Moscow.

Abstract

Background. The main controversial technical issues of pancreas transplantation are kinds of diverting pancreatic secret from the transplanted organ, as well as methods of its arterial reconstruction to ensure adequate and full blood supply of the graft. The article describes our experience in introducing two new technical variants of pancreas transplantation into clinical practice: with stump-free duodenal drainage and with its isolated blood supply by the splenic artery. **Materials and methods.** Our proposed operation with stump-free duodenal drainage of pancreatic secret using the button-technique method allows to minimize complications caused by duodenal injury and to reduce the antigenic load. The hardware method of forming the intestinal anastomosis allows to create a uniform compression along the line of anastomosis, provides strength and tightness of the seam, accurate tissue comparison, and the ability to adjust the closure of the brackets contributes to reliable hemostasis of tissues of different thickness. **Results and discussion.** The modified technique of pancreas transplantation with isolated blood supply through the splenic artery can be used both when it is impossible to perform the generally accepted arterial reconstruction of the graft, and as a routine procedure, since adequate and sufficient hemoperfusion of all pancreatoduodenal graft's parts with its isolated blood supply through the splenic artery is justified and possible due to the presence of a developed system of collaterals between the splenic and superior mesenteric arteries.

Keywords: pancreas transplantation; stump-free duodenal drainage; arterial reconstruction.

For citation: Pinchuk A. V., Anisimov Y. A., Storozhev R. V., Dmitriev I. V., Balkarov A. G. New surgical approaches to pancreas transplantation // City HealthCare Journal. 2020; v. 1, No. 1:38-50. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2020.v1i1;38-50>

Введение

Трансплантация поджелудочной железы общепризнана наилучшим методом радикального лечения сахарного диабета 1 типа (СД 1 типа), особенно в сочетании с терминальной диабетической нефропатией [1–5]. Успешная пересадка позволяет достигнуть истинной инсулинонезависимости и стойкой эугликемии, остановить развитие вторичных диабетических осложнений, тем самым значительно улучшить качество и продолжительность жизни пациентов [6–7]. Основными спорными техническими вопросами пересадки остаются варианты отведения панкреатического сока от пересаженного органа, а также способы его артериальной реконструкции для обеспечения адекватного и полноценного кровоснабжения трансплантата [8–10].

Для решения вопроса оптимального направления дренирования панкреатического секрета трансплантата поджелудочной железы (ТПЖ) за время развития этой технологии хирургами различных центров было предложено несколько технических вариантов, основными из которых в настоящее время остаются отведение секрета в мочевого пузырь реципиента (пузырное дренирование) либо в просвет тонкой кишки (кишечное дренирование). Сегодня в большинстве трансплантационных центров обоснованно отдается предпочтение внутрикишечному отведению экзокринного секрета ТПЖ с преимущественно внутрибрюшным вариантом размещения трансплантата. В нашем центре доминирующим способом отведения панкреатического сока является предложенный в 2008 г. DeRoover вариант забрюшинной трансплантации поджелудочной железы с формированием междоуденального анастомоза [11, 12]. К преимуществам указанной техники мы относим максимальную физиологичность, возможность отграничения патологического процесса в забрюшинном пространстве при развитии осложнений, а также широкий спектр дополнительных диагностических и лечебных возможностей для выявления и коррекции иммунологических и хирургических осложнений.

В любом случае, при всех вариантах дренирования экзокринного секрета ТПЖ в структуре пересаженного комплекса имеется культя двенадцатиперстной кишки (ДПК) донора. Частота развития осложнений, связанных с культей ДПК,

достаточно высока и, по данным литературы, составляет от 1 до 9 % [10, 13–18]. Несостоятельность швов межкишечного анастомоза, ушитых культей донорской ДПК, ее ишемическая или CMV-обусловленная перфорация являются наиболее частыми осложнениями такого рода. К подобным хирургическим осложнениям в обязательном порядке присоединяются и инфекционные, что на фоне постоянной иммуносупрессивной терапии резко снижает выживаемость как трансплантатов, так и реципиентов [19–23].

Особенности кровоснабжения поджелудочной железы (наличие трех питающих артерий, исходящих из бассейнов чревного ствола и верхней брыжеечной артерии) определяют технические особенности и сложность типичной сосудистой реконструкции для адекватного кровоснабжения трансплантата [24–29]. Кроме того, необходимость мультиорганного изъятия у донора не только панкреатодуоденального трансплантата, но и печени при некоторых особенностях анатомии диктует хирургу выбор в пользу изъятия только печеночного трансплантата [8, 24, 30–32]. Например, по данным ряда авторов, у 10–20 % доноров имеется отхождение правой добавочной печеночной артерии от верхней брыжеечной артерии (ВБА) в непосредственной близости или даже в паренхиме головки поджелудочной железы [2, 3, 24]. В таких случаях приоритет трансплантата печени в отношении ВБА приводит к невозможности выполнения стандартной артериальной реконструкции ТПЖ с использованием Y-образного сосудистого аллопротеза [8, 24, 30, 31]. Потенциально высокий риск развития после реперфузии критической ишемии головки ТПЖ и культы ДПК заставляет хирургов отказываться от использования пригодных для трансплантации органов [3, 5, 31].

Критический дефицит донорских органов, частота утраты ТПЖ вследствие осложнений, обусловленных травмой ДПК, а также вопрос обеспечения адекватного кровоснабжения пересаживаемых органов требуют от хирургов поиска новых хирургических методик, направленных на снижение частоты развития осложнений, увеличение количества трансплантаций, и являются стимулами для дальнейшего усовершенствования хирургических методик.

В этой статье мы показываем результаты применения двух новых хирургических методик ТПЖ:

с бескультевым дуоденальным дренированием по методике button-technique и с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии.

Трансплантация поджелудочной железы с бескультевым дуоденальным дренированием по методике button-technique

Материалы и методы

Демография пациентов

В 2016 г. двум пациенткам была выполнена трансплантация ПЖ с бескультевым дуоденальным дренированием по методике button-technique (в сочетании с пересадкой почки). Пациентка № 1, 31 год, масса тела 61 кг, рост 175 см, индекс массы тела 19 кг/м². Пациентка № 2, 26 лет, масса тела 63 кг, рост 160 см, индекс массы тела 20,7 кг/м².

Доноры

Донором пациентки № 1 был мужчина 28 лет с констатированной смертью головного мозга вследствие острого нарушения мозгового кровообращения. Донором пациентки № 2 был мужчина 30 лет с констатированной смертью головного мозга по причине черепно-мозговой травмы.

Хирургическая техника

На этапе обработки трансплантата поджелудочной железы выполняли стандартную сосудистую реконструкцию с формированием общего артериального соустья селезеночной и верхней брыжеечной артерий путем их пластики с использованием Y-образного сосудистого аллопротеза. Сосудистый протез представлял собой область бифуркации общей подвздошной артерии на наружную и внутреннюю подвздошные артерии, изъятый у того же донора. Трансплантацию поджелудочной железы выполняли забрюшинно в правом латеральном канале, после контралатеральной забрюшинной трансплантации почки. Формировали сосудистые анастомозы между реконструированной артерией трансплантата и правой общей подвздошной артерией, воротной веной ПДТ и нижней полую вену. Время холодовой ишемии трансплантатов составило 11 и 14 часов, соответственно. Трансплантат укладывали в оптимальную позицию – головку железы ориентировали краниально, хвост низводили каудально (рис. 1).

Для отведения экзокринного секрета от трансплантата использовали метод бескультевого дуоденального дренирования по типу button-technique – формировали межкишечное соустье между сегментом донорской ДПК и нижней горизонтальной частью ДПК реципиента циркулярным механическим швом диаметром 21 мм (рис. 2).

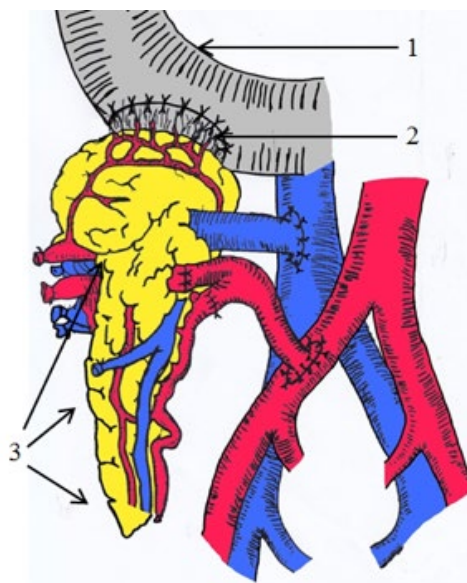
Диагностика

Состояние, а также эндокринную функцию ТПЖ оценивали по лабораторным маркерам: суточные колебания уровня гликемии; содержание альфа-

Рисунок 1. Схема трансплантации поджелудочной железы с бескультевым дуоденальным дренированием.
1 – двенадцатиперстная кишка реципиента;
2 – линия междудуоденального анастомоза;
3 – трансплантат поджелудочной железы.

Figure 1. Scheme of pancreatic transplantation with non-cultivated duodenal drainage.

1 – recipient's duodenum;
2 – the line of the interododenal anastomosis;
3 – pancreas graft.



и панкреатической амилазы, липазы, свободного инсулина, гликозилированного гемоглобина и С-пептида в сыворотке крови.

С целью оценки состояния междудуоденального анастомоза и моторно-эвакуаторной функции верхних отделов желудочно-кишечного тракта на 7–14-е сутки после трансплантации выполняли исследование пассажа водорастворимого контрастного препарата (урографин 76 % – 100 мл) по ЖКТ.

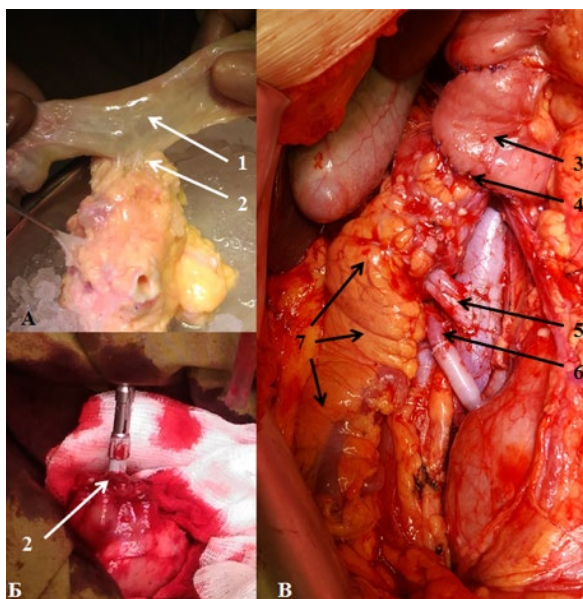


Рисунок 2. Интраоперационное фото забрюшинной трансплантации поджелудочной железы с бескультевым дуоденальным дренированием. **А** – предоперационная подготовка ТПЖ (трансплантата поджелудочной железы): 1 – площадка донорской двенадцатиперстной кишки, 2 – панкреатический проток трансплантата поджелудочной железы; **Б** – участок донорской двенадцатиперстной кишки с рабочим элементом циркулярного сшивающего аппарата; **В** – трансплантат поджелудочной железы: 3 – двенадцатиперстная кишка реципиента, 4 – линия междуоденального анастомоза, 5 – воротная вена трансплантата поджелудочной железы, анастомозированная с нижней полой веной, 6 – селезеночная артерия трансплантата поджелудочной железы, анастомозированная с сосудистым аллопротезом, 7 – трансплантат поджелудочной железы.

Figure 2. Intraoperative photo of retroperitoneal pancreas transplantation with non-cultivated duodenal drainage. **A** – preoperative preparation of PG (pancreas graft): 1 – site of the donor duodenum, 2 – pancreatic duct of the pancreas graft; **B** – a section of the donor duodenum with a working element of the circular stapler; **C** – pancreas graft: 3 – recipient's duodenum, 4 – the line of the interodental anastomosis, 5 – portal vein of the pancreas graft, anastomosed with the inferior vena cava, 6 – splenic artery of a pancreas graft, anastomosed with a vascular alloprosthesis, 7 – pancreas graft.

Для визуальной оценки состояния междуоденального анастомоза, слизистой оболочки участка донорской ДПК и линии межкишечного анастомоза под местной анестезией 10 % лидокаина выполняли эзофагогастродуоденоскопию по стандартной методике.

С целью оценки состояния трансплантата поджелудочной железы, внутриорганных кровотока и наличия/отсутствия жидкостных паранкреатических скоплений проводили КТ с внутривенным контрастным усилением (йомеон 400 – 100 мл).

Результаты

В обоих случаях мы наблюдали немедленную начальную функцию трансплантатов поджелудочной железы с достижением эугликемии на фоне истинной инсулинонезависимости с первых часов после реперфузии.

Лабораторные показатели пациентки № 1 на момент выписки: уровень глюкозы натощак 5,6 ммоль/л, амилаза общая 43 ЕД/л, амилаза панкреатическая 37 ЕД/л, липаза 33 ЕД/л, С-пептид 3,67 нг/мл, инсулин 15,4 мкЕД/мл, НОМА-IR 3,8.

Показатели пациентки № 2: уровень глюкозы натощак 4,8 ммоль/л, амилаза общая 54 ЕД/л, амилаза панкреатическая 21 ЕД/л, липаза 15 ЕД/л,

С-пептид 2,92 нг/мл, инсулин 17,8 мкЕД/мл, гликозилированный гемоглобин 5,3 %.

При проведении исследования пассажа контрастного вещества по ЖКТ по задненижней стенке нижнегоризонтальной ветви ДПК реципиента мы определяли зону междуоденального анастомоза (шириной до 20 мм), выполненного по методике button-technique, и участок донорской ДПК, представленный в виде линейного скопления контрастного вещества, размером 3 × 9 мм у пациентки № 1 и 4 × 30 мм у пациентки № 2. Затекания контрастного вещества за контуры ДПК и зоны междуоденального анастомоза не отмечено (рис. 3).

При выполнении ЭГДС в вертикальной порции ДПК по латеральной стенке определяли анастомозированный лоскут донорской ДПК округлой формы диаметром около 2 см (рис. 4).

Слизистая оболочка лоскута была физиологического розового цвета, линия шва умеренно отечная, с наложениями тонкого светлого фибрина. Устье большого дуоденального сосочка – точечное, диаметром до 2 мм.

По данным КТ наблюдали адекватное состояние паренхимы ТПЖ и внутриорганных кровотоков, отсутствие жидкостных паранкреатических скоплений в ложе трансплантатов и области межкишечных анастомозов (рис. 5).

Рисунок 3. Рентгенограмма исследования пассажа рентгеноконтрастного препарата по верхним отделам ЖКТ реципиента. 1 – двенадцатиперстная кишка реципиента, 2 – область сформированного междууденального анастомоза.

Figure 3. X-ray examination of the passage of the X-ray contrast agent through the upper gastrointestinal tract of the recipient. 1 – the recipient's duodenum, 2 – the area of the formed interodental anastomosis.

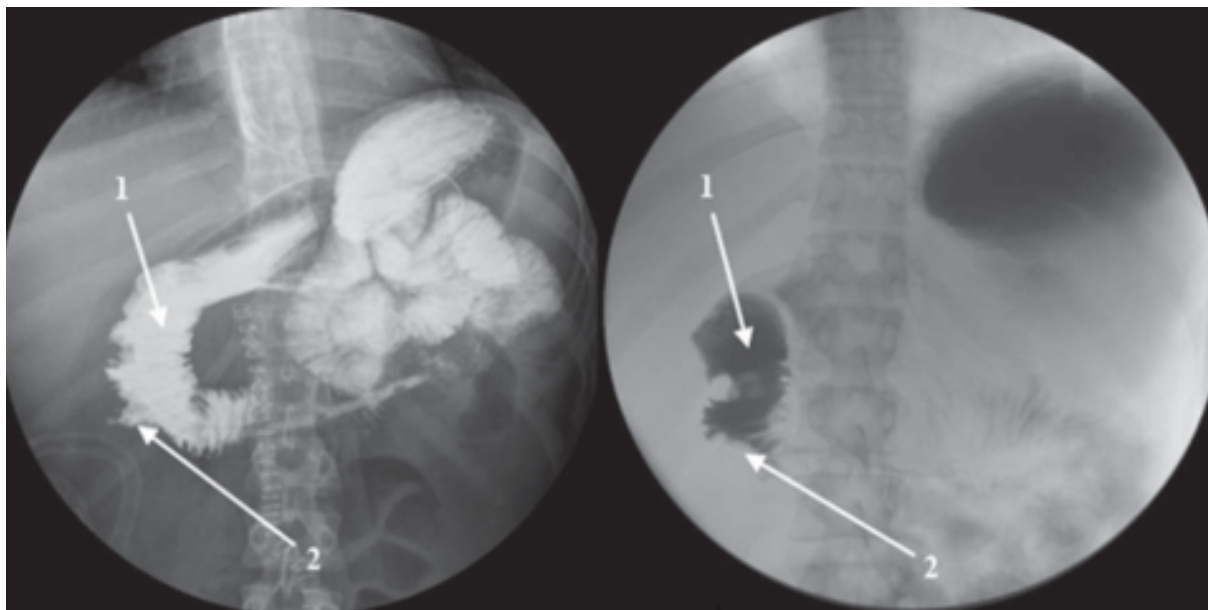


Рисунок 4. Эндоскопическая картина междууденального анастомоза. 1 – слизистая двенадцатиперстной кишки реципиента, 2 – слизистая участка двенадцатиперстной кишки донора.

Figure 4. Endoscopic picture of the interodental anastomosis. 1 – the mucous membrane of the recipient's duodenum, 2 – the mucous membrane of the donor's duodenal area.

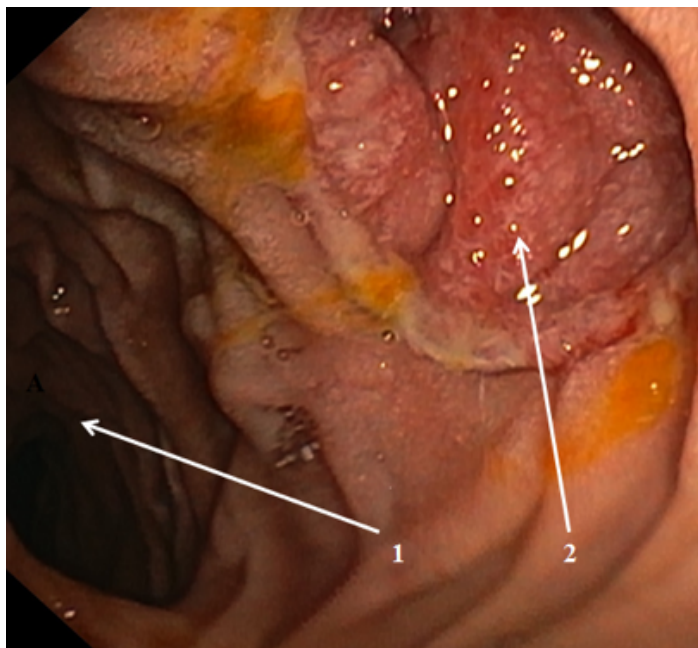
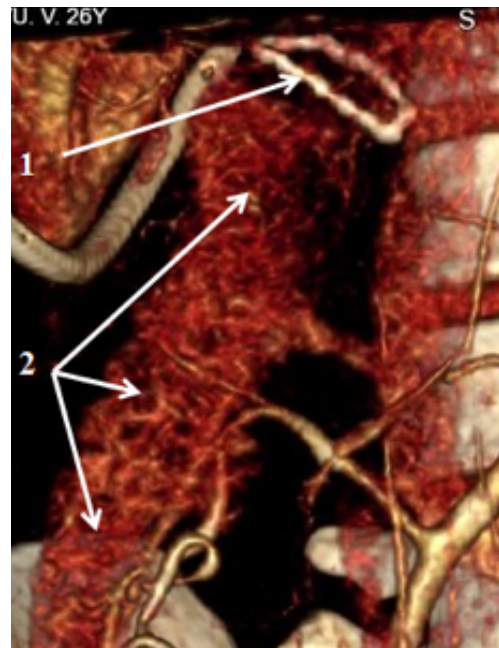


Рисунок 5. Компьютерная томограмма с болюсным контрастным усилением. 1 – линия скобок междууденального анастомоза, 2 – трансплантат поджелудочной железы.

Figure 5. Computed tomography with bolus contrast enhancement. 1 – line of staples of the interodental anastomosis, 2 – pancreas graft.



Трансплантация поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии

Материалы и методы

Демография пациентов

С декабря 2014 г. по январь 2020 г. восьми пациентам была выполнена трансплантация ПЖ с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии (в сочетании с пересадкой почки). Из них было трое мужчин, пять женщин. Медиана возраста составила 34 [31; 41] года, индекса массы тела – 20 [19; 22]. Все реципиенты имели длительный анамнез сахарного диабета 1 типа (СД 1 типа) (25 [18; 29] лет) и страдали множественными вторичными диабетическими осложнениями – тяжелой ретинопатией, микро- и макроангиопатией.

Доноры

Донорами органов во всех случаях являлись пациенты с диагностированной смертью головного мозга. Из них мужчин было 6, женщин – 2. Медиана возраста доноров составила 29 [25; 35] лет.

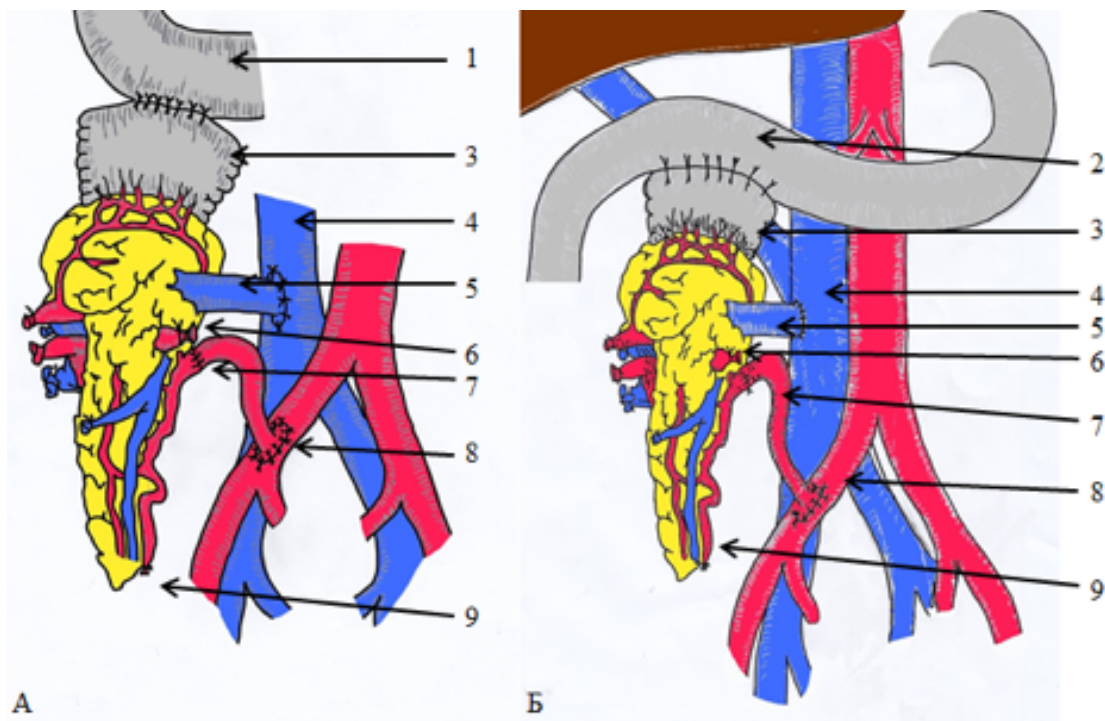
Хирургическая техника

Пятерым пациентам выполнили ТПЖ с забрюшинным расположением трансплантата и формированием междуоденального анастомоза (рис. 6А). У троих пациентов ТПЖ размещали внутрибрюшинно, с формированием дуоденоеюноанастомоза (рис. 6Б).

На этапе back-table для оценки возможности изолированного кровоснабжения ТПЖ по

Рисунок 6. Схема трансплантации поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии: А – забрюшинное расположение, Б – внутрибрюшинное расположение: 1 – duodenum реципиента, 2 – jejunum реципиента, 3 – культя duodenum донора, 4 – v.cava inf., 5 – v.porta, 6 – лигированная a.mesenterica sup., 7 – a.lianalis, 8 – a.iliaca com., 9 – трансплантат поджелудочной железы.

Figure 6. Scheme of pancreas transplantation with isolated blood supply through the splenic artery: A – retroperitoneal location, B – intraperitoneal location: 1 – recipient duodenum, 2 – recipient jejunum, 3 – donor duodenum stump, 4 – v.cava inf., 5 – v.porta, 6 – ligated a.mesenterica sup., 7 – a.lianalis, 8 – a.iliaca com., 9 – pancreas transplant.



селезеночной артерии выполняли перфузию трансплантата раствором Кустодиол под гидростатическим давлением с высотой системы 120 см. При этом визуализировали интенсивное истечение раствора из устья нижней панкреатодуоденальной артерии трансплантата, что свидетельствовало о развитой системе внутриорганных артериальных коллатералей. После этого ВБА лигировали. Селезеночную артерию трансплантата анастомозировали с общей подвздошной артерией пациентов при помощи удлиняющей донорской артериальной вставки.

Венозный отток во всех наблюдениях осуществляли в систему нижней полой вены реципиента.

Медиана времени холодовой ишемии трансплантатов ПЖ составила 9 [7,5; 9,5] часов.

После этого формировали межкишечный анастомоз.

Диагностика

Непосредственно после реперфузии мы оценивали внешний вид трансплантатов и кровенаполнение всех их отделов, включая культю донорской ДПК.

Эндокринную функцию трансплантата ПЖ и его состояние оценивали по лабораторным маркерам: суточные колебания уровня гликемии; содержание альфа- и панкреатической амилазы, липазы, свободного инсулина, гликозилированного гемоглобина и С-пептида в сыворотке крови.

Объективную оценку кровоснабжения трансплантатов проводили методами УЗ-доплерографии и динамической объемной компьютерной томографии с оценкой перфузии на 640-срезовом томографе [33]. При этом выполняли количественную оценку объема кровотока и времени пиковой концентрации.

С целью оценки состояния трансплантата поджелудочной железы, внутриорганного кровотока и наличия/отсутствия жидкостных парапанкреатических скоплений проводили КТ с внутривенным контрастным усилением (йомерон 400 – 100 мл).

Результаты

После реперфузии мы визуализировали интенсивное и равномерное кровенаполнение всех отделов органов, включая культю донорской ДПК (рис. 7).

Госпитальная выживаемость трансплантатов и реципиентов составила 100 %. Медиана сроков госпитализации реципиентов составила 39 [27; 49] дней.

Медианы уровней гликемии в течение суток оставались в пределах нормальных значений у всех пациентов (рис. 8).

Рисунок 7. Интраоперационная фотография трансплантата поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии: 1 – трансплантат поджелудочной железы, 2 – *a.lienalis*, 3 – *v.porta*, 4 – культя *duodenum* донора, 5 – *duodenum* реципиента.

Figure 7. Intraoperative photograph of a pancreas graft with isolated blood supply through the splenic artery: 1 – pancreas graft, 2 – *a.lienalis*, 3 – *v.porta*, 4 – donor *duodenum* stump, 5 – recipient *duodenum*.

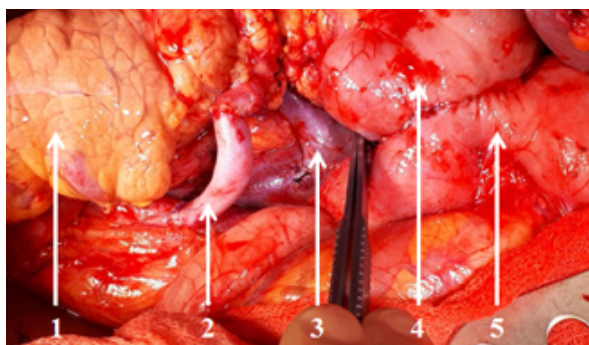
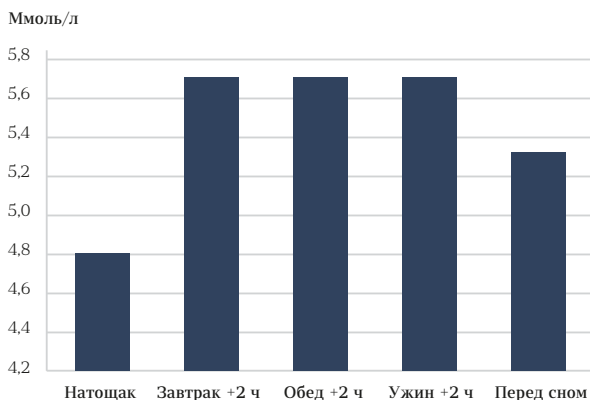


Рисунок 8. Медианы суточного мониторинга гликемии.
Figure 8. Median daily glycemetic monitoring.



При оценке лабораторных показателей мы не выявили признаков нарушения функции и состояния трансплантатов. Так, медиана уровня общей амилазы составила 78 [55; 192] Ед/л, панкреатической амилазы – 57 [35; 156] Ед/л, липазы – 49 [34; 144] Ед/л, глюкозы – 4,4 [4,2; 4,8] ммоль/л, гликозилированного гемоглобина – 5,5 [5; 5,7] %, свободного инсулина – 16,2 [13; 18] мкМЕ/мл, С-пептида – 3 [2,5; 5,5] нг/мл.

При выполнении УЗ-доплерографии было отмечено выраженное кровоснабжение всех отделов

трансплантатов, отсутствие участков крупноочаговых панкреонекрозов, а медианы ИР в головке, теле и хвосте пересаженных поджелудочных желез составили 0,65 [0,59; 0,7], 0,67 [0,63; 0,71], 0,65 [0,64; 0,7] соответственно.

Выполнение трехмерной КТ-реконструкции с контрастным усилением и КТ-перфузии с оценкой показателей внутриорганного кровотока позволило нам объективно доказать достаточную

васкуляризацию паренхимы ТПЖ и равномерное кровоснабжение трансплантата по системе коллатералей между селезеночной и верхней брыжеечной артериями (рис. 9А, Б).

Объективная оценка внутриорганного кровотока в исследованных ТПЖ также продемонстрировала достаточный уровень кровоснабжения органа изолированно по системе СА. Так, медиана времени достижения пиковой концентрации кон-

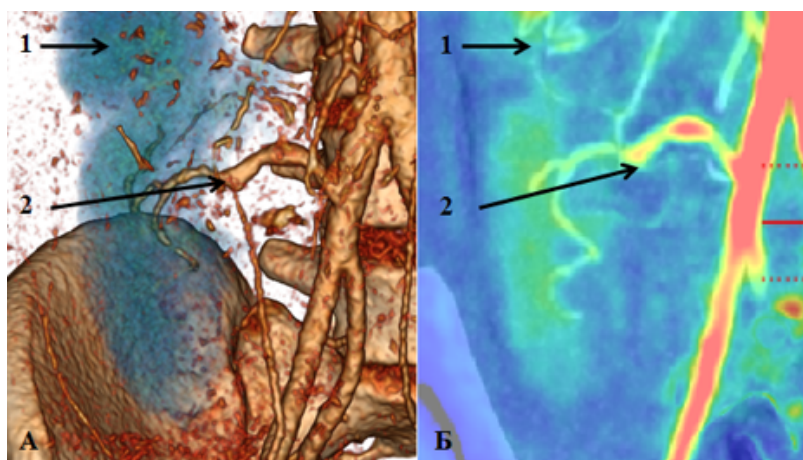


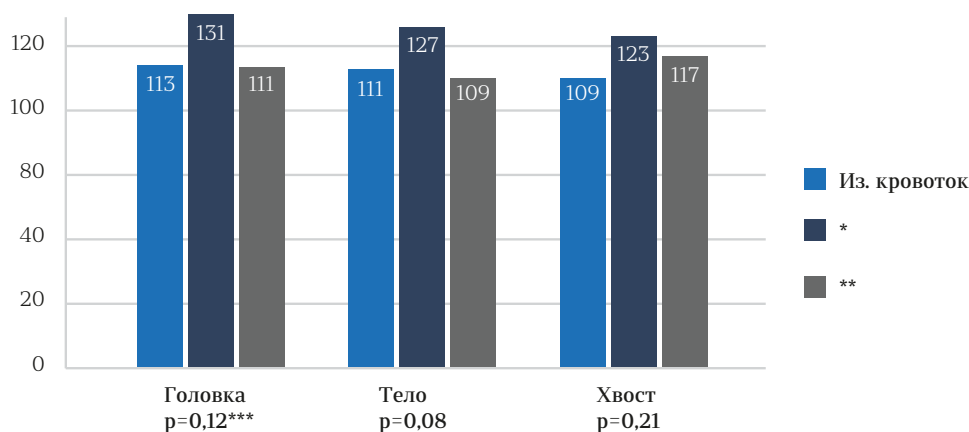
Рисунок 9. Трехмерная КТ-реконструкция (А) и КТ-перфузия (Б) трансплантата поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии: 1 – внутриорганные артериальные коллатерали, 2 – a.lienalis.

Figure 9. Three-dimensional CT reconstruction (A) and CT perfusion (B) of a pancreas graft with isolated blood supply through the splenic artery: 1 – intraorgan arterial collaterals, 2 – a.lienalis.

Рисунок 10. Сравнительный анализ медиан объемной скорости кровотока в трансплантатах ПЖ с изолированным кровотоком по селезеночной артерии с литературными данными: * Tan et al. The primary study of low-dose pancreas perfusion by 640-slice helical CT: a whole-organ perfusion. SpringerPlus (2015) 4:192. ** Nesterov D. V., Rozengauz E. V. Dynamic Computed Tomography at Patients with Pancreatic Cancer. Perfusion Analysis in the Tumor and Pancreatic Parenchyma // Medical Visualization, № 2 (2014) p. 68–74. *** Критерий Краскела–Уоллиса.

Figure 10. Comparative analysis of the medians of the volumetric blood flow velocity in prostate grafts with isolated blood flow through the splenic artery with the literature data: * Tan et al. The primary study of low-dose pancreas perfusion by 640-slice helical CT: a whole-organ perfusion. SpringerPlus (2015) 4: 192. ** Nesterov D. V., Rozengauz E. V. Dynamic Computed Tomography at Patients with Pancreatic Cancer. Perfusion Analysis in the Tumor and Pancreatic Parenchyma // Medical Visualization, No. 2 (2014) p. 68.74. *** Kruskal-Wallis criterion.

мл/мин/100г



трастного вещества в паренхиме ПЖ составила 19 [14; 25] секунд, медианы объемной скорости кровотока в головке, теле и хвосте трансплантатов составили 125 [114; 166], 133 [115; 141] и 129 [108; 137] мл/мин/100 г соответственно, а медианы объемного кровотока – 43 [34; 61], 43 [31; 57] и 43 [40; 57] мл/мин. При этом объемные скорости кровотока и объемный кровоток достоверно не различались при их сравнении в различных участках органов – $p=0,82$ и $0,8$ соответственно.

Кроме того, полученные нами данные достоверно не отличаются от опубликованных ранее З. Таном [34] и Д. В. Нестеровым [35] нормальных показателей внутриорганный кровообращения нативных поджелудочных желез (рис. 10).

Обсуждение

Трансплантация поджелудочной железы в настоящее время – единственный способ радикального лечения пациентов с СД1 типа, позволяющий достичь стойкой эугликемии без использования экзогенного инсулина и тем самым остановить прогрессирование вторичных диабетических осложнений, что значительно повышает качество и продолжительность жизни этих пациентов. Важнейшим техническим элементом, ограничившим широкое распространение этой операции, был способ отведения экзокринного секрета трансплантата. По мнению многих авторов, наиболее физиологическим и предпочтительным в отношении методов диагностики и коррекции хирургических и иммунологических осложнений является дренирование панкреатического сока в ДПК реципиента.

При использовании стандартной методики с сохранением культи донорской ДПК последняя представляет собой пассивный резервуар, в котором накапливается и содержится определенный объем химически агрессивного панкреатического сока, что в раннем послеоперационном периоде может способствовать неблагоприятному воздействию на область междуоденального анастомоза из-за высокой концентрации протеолитических ферментов. Кроме того, ткань стенки кишечной трубки является наиболее иммуногенной частью пересаживаемого панкреатодуоденального комплекса ввиду наибольшей концентрации лимфоидной ткани. Сохраняющаяся относительно высокая частота осложнений, обусловленных травмой ДПК, наибольшая часть из которых приходится на несостоятельность швов межкишечного анастомоза или культи донорской ДПК,

реже – на случаи перфорации донорской ДПК в отдаленном послеоперационном периоде в результате цитомегаловирусной инфекции или ишемической перфорации большой кривизны ДПК (стенки, наиболее удаленной от нижней панкреатодуоденальной артерии), ставит перед трансплантологами задачу совершенствования способа отведения экзокринного секрета от трансплантата.

Вторым сдерживающим фактором увеличения количества ежегодно выполняемых ТхПЖ в клинической практике остается критическая нехватка пригодных донорских органов, которая в некоторой степени обусловлена анатомическими особенностями кровоснабжения органа. Сложность или в ряде случаев невозможность стандартной сосудистой реконструкции с использованием Y-образного сосудистого графта для обеспечения адекватного кровоснабжения трансплантата часто вынуждают хирургов отказываться от использования в целом пригодного для трансплантации органа. Наш опыт трансплантации панкреатодуоденального комплекса с изолированным кровотоком по селезеночной артерии доказывает жизнеспособность и практическую применимость данной хирургической модификации. Это позволит не отказываться по техническим соображениям от использования пригодного органа и несколько увеличить количество выполняемых операций.

Заключение

Предлагаемая нами операция с бескультевым дуоденальным дренированием панкреатического сока по методике button-technique позволяет минимизировать осложнения, обусловленные травмой ДПК, и снизить антигенную нагрузку. Аппаратный способ формирования межкишечного соустья позволяет создать равномерную компрессию по линии анастомоза, обеспечивает прочность и герметичность шва, точное сопоставление ткани, а возможность регулировки закрытия скобок способствует надежному гемостазу тканей различной толщины. Кроме того, ручное формирование двухрядного шва на минимально сохраненной дуоденальной площадке технически более сложно и менее безопасно для реципиента.

Адекватная и достаточная гемоперфузия всех частей панкреатодуоденального трансплантата (хвост, тело, головка, культя ДПК) при его изолированном кровоснабжении по селезеночной артерии обоснованна и возможна ввиду развитой системы коллатералей между бассейнами селезеночной и верхней брыжеечной артерий. Мо-

дифицированная техника трансплантации ПЖ с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии может быть использована как при невозможности выполнения общепринятой артериальной реконструкции трансплантата ПЖ, так и в качестве рутинной процедуры, упрощающей технологию и сокращающей время обработки трансплантата и операции в целом. Использование подобной хирургической методики позволит расширить критерии изъятия и использования донорских органов и на 10–20 % увеличить количество проводимых оперативных вмешательств.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Список литературы

1. Leone JP, Christensen K. Postoperative Management. Chapter 9.2.2. Surgical complications. In: Gruessner RWG, Sutherland DER, editors. Transplantation of the pancreas. New York: Springer; 2004. p. 206–237.
2. Oberholzer J, Tzvetanov IG, Benedetti E. Surgical complications of pancreas transplantation. Chapter 11. In: Hakim NS, Stratta RJ, Gray D, Friend P, Coleman A, editors. Pancreas, islet, and stem cell transplantation for diabetes. 2nd ed., Oxford university press; 2010. p. 179–189.
3. Corry RJ, Shapiro R, editors. Pancreatic Transplantation, New York: Informa Healthcare; 2007. p. 159–170.
4. Srinivas TR, Shoskes DA, editors. Kidney and Pancreas Transplantation. A Practical Guide, New York: Humana press; 2011. 440 p.
5. Nghiem DD. Revascularization of the gastroduodenal artery in pancreas transplant. Transpl Int. 2008; 21(8):774–7. doi:10.1111/j.1432-2277.2008.00683.x
6. Troppmann C. Surgical complication. In: RWG Gruessner, DER Sutherland, eds. Transplantation of the pancreas. New York: Springer; 2004; 206–237.
7. Hakim NS, Stratta RJ, Gray D, Friend P, Coleman A, eds. Pancreas, islet, and stem cell transplantation for diabetes. 2nd ed. Oxford University Press; 2010. p. 179–189.
8. Badosa F, Baquero A, Cope C, Morris M, Bannett AD. Arterial supply to the pancreas: anatomic variations pertinent to whole organ transplantation. Transplant Proc. 1987;19(5):3937–8.
9. Ibukuro K. Vascular anatomy of the pancreas and clinical applications. Int J Gastrointest Cancer. 2001;30(1-2):87–104. doi:10.1385/IJGC:30:1-2:087
10. Moya-Herraiz A, Muñoz-Bellvis L, Ferrer-Fàbrega J, Manrique Municio A, Pérez-Daga JA, Muñoz-Casares C, Alarcó-Hernández A, Gómez-Gutiérrez M, Casanova-Rituerto D, Sanchez-Bueno F, Jimenez-Romero C, Fernández-Cruz Pérez L. Cooperative Study of the Spanish Pancreas Transplant Group (GETP): Surgical Complications. Cir Esp. 2015;93(5):300–6. doi: 10.1016/j.ciresp.2014.12.006
11. DeRoover A, Detry O, Coimbra C, Squifflet JP, Honoré P, Meurisse M. Exocrine pancreas graft drainage in recipient duodenum through side-to-side duodeno-duodenostomy. Transplant Int. 2008;21(7):707. doi:10.1111/j.1432-2277.2008.00684.x
12. Hummel R, Langer M, Wolters HH, Senninger N, Brockmann JG. Exocrine drainage into the duodenum: a novel technique for pancreas transplantation. Transplant Int. 2008;21(2):178–81. doi:10.1111/j.1432-2277.2007.00591.x
13. Walter M, Jazra M, Kykalos S, Kuehn P, Michalski S, Klein T, Wunsch A, Viebahn R, Schenker P. 125 Cases of duodenoduodenostomy in pancreas transplantation: a single-centre experience of an alternative enteric drainage. Transplant Int. 2014;27(8):805–815. doi:10.1111/tri.12337
14. Boggi U, Vistoli F, Signori S, Del Chiaro M, Amorese G, Vanadia Bartolo T, Croce C, Sgambelluri F, Marchetti P, Mosca F. Outcome of 118 pancreas transplants with retroperitoneal portal-enteric drainage. Transplant Proc. 2005;37(6):2648–50. doi:10.1016/j.transproceed.2005.06.081
15. Spetzler VN, Goldaracena N, Marquez MA, Singh SK, Norgate A, Mc-Gilvray ID, Schiff J, Greig PD, Catral MS, Selzner M. Duodenal leaks after pancreas transplantation with enteric drainage — characteristics and risk factors. Transplant Int. 2015;28(6):720–728. doi:10.1111/tri.12535

16. Adamec M, Janousek L, Saudek F, Tosenovsky P. 100 Pancreas transplantations with extraperitoneal graft placement. *Ann Transplant.* 2001;6(2):41-42.
17. Cattral MS, Bigam BL, Hemming AW, Carpentier A, Greig PD, Wright E, Cole E, Donat D, Lewis GF. Portal venous and enteric exocrine drainage versus systemic venous and bladder exocrine drainage of pancreas grafts. Clinical outcome of 40 consecutive transplant. *Ann Surg.* 2000;232(5):688-695. doi:10.1097/00000658-200011000-00011
18. Steurer W, Malaise J, Mark W, Koenigsrainer A, Margreiter R. Spectrum of surgical complications after simultaneous pancreas-kidney transplantation in a prospectively randomized study of two immunosuppressive protocols. *Nephrol Dial Transplant.* 2005;20(Suppl 2):ii54-ii62. doi:10.1093/ndt/gfh1083
19. Humar A, Kandaswamy R, Drangstveit MB, Parr E, Gruessner AG, Sutherland DE. Prolonged preservation increases surgical complications after pancreas transplants. *Surgery.* 2000;127(5):545-551. doi:10.1067/msy.2000.104742
20. Herrero-Martínez JM, Lumbreras C, Manrique A, San-Juan R, García-Reyne A, López-Medrano F, Lizasoain M, de Dios B, Andrés A, Jiménez C, Gutiérrez E, Moreno E, Aguado JM. Epidemiology, risk factors and impact on long-term pancreatic function of infection following pancreas-kidney transplantation. *Clin Microbiol Infect.* 2013;19(12):1132-9. doi:10.1111/1469-0691.12165
21. Rostambeigi N, Kudva YC, John S, Mailankody S, Pedersen RA, Dean PG, Prieto M, Cosio FG, Kremers WK, Walker RC, Abraham RS, Stegall MD. Epidemiology of infections requiring hospitalization during long-term follow-up of pancreas transplantation. *Transplantation.* 2010;89(9):1126-33. doi:10.1097/TP.0b013e3181d54bb9
22. Perdiz LB, Furtado GH, Linhares MM, Gonzalez AM, Pestana JO, Medeiros EA. Incidence and risk factors for surgical site infection after simultaneous pancreas-kidney transplantation. *J Hosp Infect.* 2009;72(4):326-31. doi:10.1016/j.jhin.2009.04.016
23. Fontana I, Bertocchi M, Diviacco P, De Negri A, Magoni Rossi A, Santori G, Dodi F, Gasloli G, Famiglietti F, Gelli M, Ferrante R, Nardi I, Africano A, Valente U. Infections after simultaneous pancreas and kidney transplantation: a single-center experience. *Transplant Proc.* 2009;41(4):1333-5. doi:10.1016/j.transproceed.2009.03.085
24. Li JQ, He ZJ, Si ZZ, Hu W, Li YN, Qi HZ. Gastroduodenal arterial reconstruction of the pancreaticoduodenal allograft. *Transplant Proc.* 2011;43(10):3905-7. doi: 10.1016/j.transproceed.2011.10.043
25. Farghadani M, Momeni M, Hekmatnia A, Momeni F, Baradaran Mahdavi MM. Anatomical variation of celiac axis, superior mesenteric artery, and hepatic artery: Evaluation with multidetector computed tomography angiography. *J Res Med Sci.* 2016;21:129. doi:10.4103/1735-1995.196611
26. Rafailidis V, Papadopoulos G, Kouskouras K, Chrysogonidis I, Velnidou A, Kalogera-Fountzila A. Multiple variations of the coeliac axis, hepatic and renal vasculature as incidental findings illustrated by MDCTA. *Surg Radiol Anat.* 2016;38(6):741-5. doi:10.1007/s00276-015-1598-1
27. Yamaguchi H, Wakiguchi S, Murakami G, Hata F, Hirata K, Shimada K, Kitamura S. Blood supply to the duodenal papilla and the communicating artery between the anterior and posterior pancreaticoduodenal arterial arcades. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2001;8(3):238-44. doi:10.1007/s005340170023
28. Socci C, Orsenigo E, Zuber V, Caldara R, Castoldi R, Parolini D, Secchi A, Staudacher C. Triple arterial reconstruction improves vascularization of whole pancreas for transplantation. *Transplant Proc.* 2006;38(4):1158-9. doi: 10.1016/j.transproceed.2006.02.020
29. Mercer DF, Rigley T, Stevens RB. Extended donor iliac arterial patch for vascular reconstruction during pancreas transplantation. *Am J Transplant.* 2004; 4(5):834-7. doi: 10.1111/j.1600-6143.2004.00422.x
30. Барански А. Г. Хирургическая техника эксплантации донорских органов: шаг за шагом. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 219 с.
31. Yang HC, Gifford RR, Dafoe DC, Neumyer MM, Thiele BL. Arterial reconstruction of the pancreatic allograft for transplantation. *Am J Surg.* 1991;162(3):262-4. doi:10.1016/0002-9610(91)90083-p
32. Fernández-Cruz L, Astudillo E, Sanfey H, Llovera JM, Saenz A, Lopez-Boado MA, Bagur C. Combined whole pancreas and liver retrieval:

- comparison between Y-iliac graft and splenomesenteric anastomosis. *Transpl Int.* 1992;5(1):54-6. doi:10.1007/BF00337191
33. Нерестюк Я. И. КТ-перфузия при опухолях поджелудочной железы // Медицинская визуализация. 2015; 3: 57–67.
 34. Нестеров Д. В, Розенгауз Е. В. Динамическая компьютерная томография у больных раком поджелудочной железы. Оценка перфузии в опухоли и в паренхиме железы вне ее // Медицинская визуализация. 2014; 2: 68–74.
 35. Tan Z, Miao Q, Li X, Ren K, Zhao Y, Zhao L, Li X, Liu Y, Chai R, Xu K. The primary study of low-dose pancreas perfusion by 640-slice helical CT: a whole-organ perfusion. *Springerplus.* 2015; 4: 192. doi: 10.1186/s40064-015-0950-6

Информация об авторах:

Пинчук Алексей Валерьевич – доктор медицинских наук, заведующий научным отделением трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова МЗ РФ, заведующий организационно-методическим отделом по трансплантологии ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0001-9019-9567>.

Анисимов Юрий Андреевич – врач-хирург отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-3041-7478>.

Сторожев Роман Васильевич – заведующий операционным блоком отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-7953-8182>.

Дмитриев Илья Викторович – к. м. н., заведующий клиническим отделением трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-5731-3310>.

Балкаров Аслан Галиевич – к. м. н., врач-хирург отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ ско-

рой помощи им. Н. В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>.

Information about authors:

Alexey V. Pinchuk – PhD, the head of kidney and pancreas transplantation science department, N. V. Sclifosovsky Research Institute of Emergency Medicine; associate Professor at the department of transplantology and artificial organs, Moscow State University of Medicine and Dentistry; the head of organizational methodic department of transplantation, Scientific Research Institute of Health Organization and Medical Management, <https://orcid.org/0000-0001-9019-9567>.

Yuriy A. Anisimov – surgeon of kidney and pancreas transplantation department, N. V. Sclifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-3041-7478>

Roman V. Storozhev – the head of operating unit of kidney and pancreas transplantation department, N. V. Sclifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-7953-8182>

Ilya V. Dmitriev – PhD, the head of clinical department of kidney and pancreas transplantation department, N. V. Sclifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-5731-3310>

Aslan G. Balkarov – PhD, surgeon of kidney and pancreas transplantation department, N. V. Sclifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>.

Для корреспонденции:

Анисимов Юрий Андреевич
тел.: 8 (968) 897-43-39
e-mail: dranisimovsclif@gmail.com

Correspondence to:

Yuriy A. Anisimov
tel: 8 (968) 897-43-39
e-mail: dranisimovsclif@gmail.com