

На правах рукописи

АНИСИМОВ ЮРИЙ АНДРЕЕВИЧ

**КЛИНИКО - АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПАНКРЕАТОДУОДЕНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА С
ИЗОЛИРОВАННЫМ КРОВΟΣНАБЖЕНИЕМ ПО СЕЛЕЗЕНОЧНОЙ АРТЕРИИ**

14.01.24 – трансплантология и искусственные органы

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва -2020

Работа выполнена в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт Скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения города Москвы

Научный руководитель:

Пинчук Алексей Валерьевич – доктор медицинских наук

Официальные оппоненты:

Каабак Михаил Михайлович – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела трансплантации органов детям ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский Центр Здоровья Детей» Минздрава России

Арзуманов Сергей Викторович – доктор медицинских наук, руководитель группы трансплантации и заместительной почечной терапии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2020 г. на заседании Диссертационного совета Д.850.10.02 при Государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы "Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского" Департамента здравоохранения города Москвы (129090, г. Москва, Большая Сухаревская площадь, д. 3)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента Здравоохранения г.Москвы» (по адресу: 129090, г.Москва, Большая Сухаревская площадь, д. 3) и на сайте www.sklif.mos.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2020 года

Ученый секретарь диссертационного совета Д.850.10.02
доктор медицинских наук, профессор

Гуляев Андрей Андреевич

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Трансплантация поджелудочной железы (ПЖ) в виде панкреатодуоденального комплекса (ПДК) внедрена в клиническую практику в качестве метода выбора при лечении пациентов, страдающих сахарным диабетом I типа (СД 1). Успешно выполненная операция позволяет восстановить истинную инсулинонезависимость, остановить или существенно замедлить развитие вторичных диабетических осложнений. Это значительно улучшает качество жизни реципиентов, возвращает их к полноценной деятельности, обеспечивая эффекты медицинской и социальной реабилитации.

Несмотря на постоянное совершенствование операционной техники, появление новых поколений современных антибактериальных, иммуносупрессивных препаратов и шовного материала, главным сдерживающим фактором роста числа ежегодно выполняемых трансплантаций остается дефицит донорских органов. Динамика роста в листах ожидания количества пациентов убедительно свидетельствует о несоответствии между имеющимися потребностями и возможностями обеспечения этих операций качественными трансплантатами. Это стимулирует разработку новых технических модификаций трансплантации поджелудочной железы, позволяющих использовать донорские органы, ранее непригодные по анатомическим причинам, например ПДК с нестандартной сосудистой архитектурой.

Как следует из доступных литературных источников, в 10% - 20% клинических наблюдений у потенциальных доноров имеет место нетипичное отхождение правой печеночной артерии от верхней брыжеечной, в непосредственной близости, либо в толще паренхимы ПЖ. При мультиорганном изъятии такой анатомический вариант строения сосудистого русла ранее не позволял совместно эксплантировать печень и ПЖ, так как в этой ситуации верхнюю брыжеечную артерию оставляли в составе печеночного трансплантата для его полноценного кровоснабжения. Это, в свою очередь, делало невозможным выполнение артериальной реконструкции трансплантата ПДК с использованием У-образной сосудистой вставки, считавшейся обязательным условием его полноценного кровоснабжения. Высокий потенциальный риск развития критической ишемии головки ПЖ и культи двенадцатиперстной кишки трансплантата вынуждал хирургов отказываться от пересадки потенциально пригодного органа.

Альтернативные варианты артериальной реконструкции трансплантатов не получили широкого распространения, так как техническая возможность их выполнения присутствует лишь эпизодически. Кроме того, все они для реваскуляризации трансплантата ПДК

предполагают использование У-образного сосудистого аллопротеза с формированием трех сосудистых анастомозов. Техническая сложность выполнения подобных реконструкций увеличивает общую длительность операций, время холодной и вторичной тепловой ишемии пересаживаемых органов, а так же риск развития в послеоперационном периоде тромботических и других осложнений, вплоть до утраты трансплантатов.

Обеспечение полноценного кровоснабжения ПДК изолированно, по системе селезеночной артерии, независимое от анатомических особенностей кровоснабжения печени, позволяет увеличить число эффективных трансплантаций ПЖ. Все вышеизложенное обосновывает актуальность выполнения настоящего исследования.

Цель работы

Разработать методику реваскуляризации трансплантата панкреатодуоденального комплекса изолированно по селезеночной артерии, обосновать и доказать возможность ее успешного клинического применения.

Задачи исследования

1. В анатомическом эксперименте на трупной модели изучить состояние внутриорганных коллатералей артериального русла панкреатодуоденального комплекса.

2. Разработать и провести клиническую апробацию методики артериальной реваскуляризации трансплантата панкреатодуоденального комплекса изолированно по селезеночной артерии.

3. Изучить клинические результаты трансплантации панкреатодуоденального комплекса при использовании стандартной и модифицированной методик его реваскуляризации.

4. Изучить селективные показатели внутриорганической гемодинамики в трансплантатах панкреатодуоденального комплекса методом КТ-перфузии и провести сравнительный анализ особенностей кровоснабжения органа при использовании стандартной и модифицированной хирургических методик его реваскуляризации.

Научная новизна

Впервые в анатомическом эксперименте на трупной модели установлено, что в 9 из 10 случаев имеет место система артериальных коллатералей между селезеночной артерией и панкреатическими ветвями верхней брыжеечной артерии, достаточная для полноценного кровоснабжения панкреатодуоденального трансплантата.

Разработана оригинальная методика реваскуляризации трансплантата ПДК изолированно по селезеночной артерии.

У пациентов с СД 1, осложненным терминальной стадией хронической почечной недостаточности, перенесших сочетанную трансплантацию почки и поджелудочной железы, впервые проведен комплексный сравнительный клинико-морфо-функциональный анализ лабораторных показателей эндокринной функции и состояния трансплантатов панкреатодуоденального комплекса в сочетании с показателями внутриорганного кровотока, исследованного методом динамической объемной компьютерной томографии с оценкой перфузии, данными ультразвукового, эндоскопического и гистологического обследования. Установлено, что клинические результаты трансплантации поджелудочной железы с изолированным селезеночным кровоснабжением в комплексном лечении пациентов с СД 1 достоверно не отличаются от результатов трансплантации со стандартной артериальной реконструкцией и использованием Y-образного сосудистого аллопротеза.

На основании результатов динамической объемной компьютерной томографии с оценкой перфузии впервые установлено, что селективные показатели внутриорганной гемодинамики панкреатодуоденального трансплантата с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии достоверно не различаются от аналогичных показателей трансплантатов поджелудочной железы со стандартной артериальной реконструкцией.

Практическая значимость

Внедрение в клиническую практику оригинальной методики реваскуляризации трансплантата ПДК с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии позволяет выполнить эффективную трансплантацию поджелудочной железы пациентам с СД 1 как в качестве метода выбора, в случае отсутствия технической возможности выполнения стандартной артериальной реконструкции трансплантата панкреатодуоденального комплекса с использованием Y-образной сосудистой вставки, так и в качестве рутинно применяемой техники пересадки.

Комплексный сравнительный клинико-морфо-функциональный анализ лабораторных показателей эндокринной функции и состояния трансплантатов панкреатодуоденального комплекса в сочетании с показателями внутриорганного кровотока, исследованного методом динамической объемной компьютерной томографии с оценкой перфузии, данными ультразвукового, эндоскопического и гистологического обследования позволяет достоверно оценить показатели внутриорганной гемодинамики и состояния панкреатодуоденального трансплантата.

Основные положения, выносимые на защиту

Пересадка панкреатодуоденального комплекса с изолированным кровоснабжением органа по селезеночной артерии технически возможна, клинически оправдана и позволяет достичь адекватного кровоснабжения всех отделов трансплантата.

Клинические результаты трансплантации панкреатодуоденального комплекса с изолированным кровоснабжением органа по селезеночной артерии не отличаются от результатов трансплантации панкреатодуоденального комплекса после стандартной реконструкции артериального сосудистого русла с использованием У-образного аллопротеза.

Селективные показатели внутриорганной гемодинамики трансплантата панкреатодуоденального комплекса с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии по данным динамической объемной компьютерной томографии с оценкой перфузии достоверно не различаются с аналогичными показателями трансплантатов панкреатодуоденального комплекса со стандартной артериальной реконструкцией.

Апробация результатов

Основные результаты исследования были доложены и обсуждены на: 26th International congress of TTS, Hong Kong, 18-23 August 2016; III съезде общероссийской общественной организации Российское общество хирургов-гастроэнтерологов, Геленджик, 1-3 ноября 2016; 16th International IPITA congress, Oxford, UK, 20-23 June 2017; конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов, Москва, 8-10 ноября 2017; 30-м Всемирном юбилейном Конгрессе IASGO, Москва 9-12 сентября 2018; конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов, Москва, 8-10 ноября 2018; XVII ассамблее «Здоровье Москвы», Москва 5-6 декабря 2018.

Апробация работы состоялась 15 января 2020 года на проблемно-плановой комиссии № 8 «Трансплантация клеток, тканей и органов» ГБУЗ «НИИ СП ИМ. Н. В. Склифосовского ДЗМ».

Личное участие

Автор лично участвовал в большинстве операций, послеоперационном ведении больных. Автором выполнен аналитический обзор литературы, систематизация клинических наблюдений, интерпретированы результаты основных клинических и инструментальных исследований и выполнен их статистический анализ, сформулированы выводы, практические рекомендации и основные положения, выносимые на защиту. Кроме того, автор непосредственно участвовал в разработке патента на изобретение по теме диссертационного исследования.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности: 14.01.24 – трансплантология и искусственные органы и содержит информацию по оценке функций пересаженных органов.

Внедрение в практику

Результаты исследования и основные рекомендации внедрены в практику работы отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В.Склифосовского ДЗМ». Основные положения диссертации могут быть рекомендованы для применения в отделениях трансплантации почки и поджелудочной железы, хирургических и терапевтических отделениях, занимающихся лечением больных СД 1 с почечным трансплантатом и трансплантатом поджелудочной железы.

Разработки диссертации внедрены в материалы учебных курсов и используются в лекциях и на практических занятиях студентов на кафедре трансплантологии и искусственных органов ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 19 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для публикаций, 1 – в зарубежном журнале, 14 тезисов. В рамках исследования получен патент РФ № 2649966, МПК51 А61В 17/00 (2006.01); А61В 17/11 (2006.01).

Объем и структура диссертации

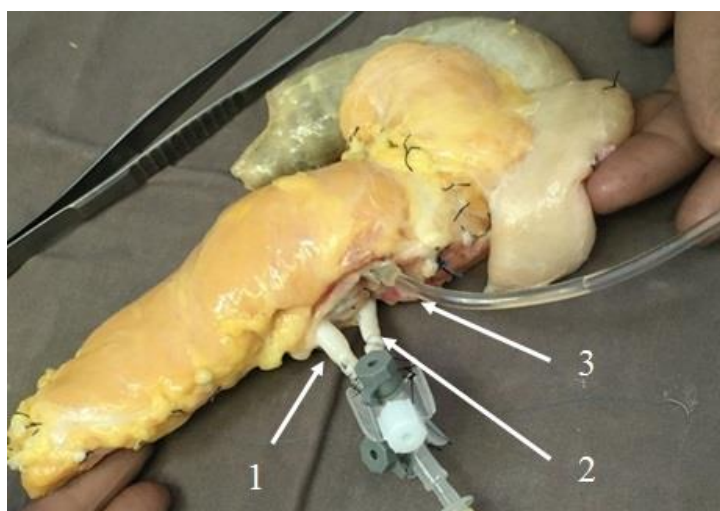
Диссертация изложена на 109 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы, состоящего из 187 источников литературы, из которых 21 – на русском языке и 166 – на английском. Диссертация иллюстрирована 23 таблицами, 23 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

В основу работы положены результаты рентгенконтрастного исследования внутриорганной артериальной архитектоники десяти анатомических моделей трансплантатов панкреатодуоденального комплекса, а также ретро- и проспективный анализ 30 наблюдений пациентов с СД 1, осложненным терминальной стадией диабетической нефропатии, которым с января 2008 г. по август 2018 г. в ГБУЗ «НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗМ» выполнили сочетанную трансплантацию почки и поджелудочной железы.

Для изучения внутриорганных артериальных коллатералей трансплантата ПДК мы создали трупную анатомическую модель трансплантата с изолированным кровообращением по селезеночной артерии. Для этого мы использовали 10 органов, которые изначально были изъяты для трансплантации от оптимальных доноров с констатированной смертью головного мозга, но от пересадки которых было решено воздержаться по различным причинам. В большинстве случаев причиной отказа стала выявленная слишком короткая культя верхней брыжеечной артерии и техническая невозможность выполнить стандартную артериальную реконструкцию трансплантата ПДК с использованием У-образного сосудистого аллопротеза. Для создания максимально реалистичной модели этап предтрансплантационной обработки органов выполняли в полном объеме. Затем канюлировали верхнюю брыжеечную и селезеночную артерии моделей трансплантата, а также их воротную вену (рисунок 1).



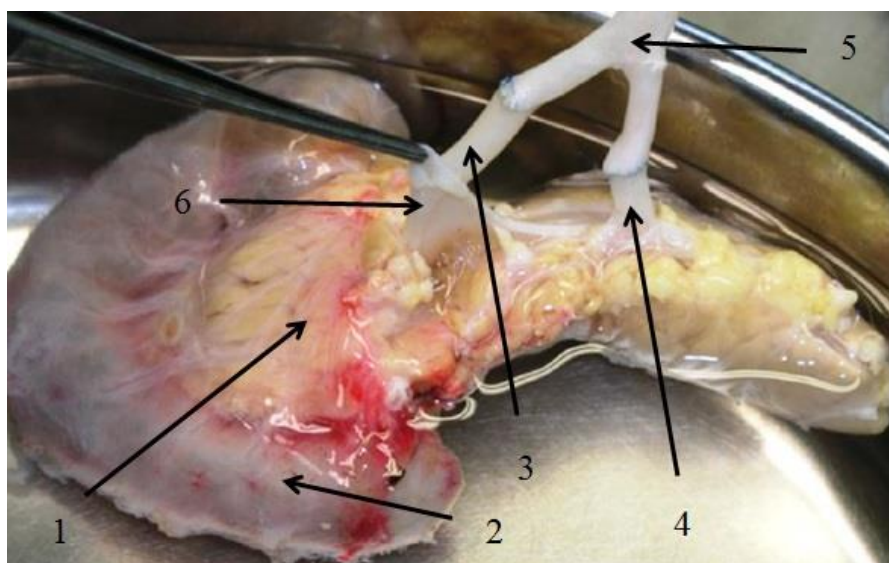
1 – селезеночная артерия, 2 – верхняя брыжеечная артерия, 3 – воротная вена.

Рисунок 1 - Трупная анатомическая модель трансплантата ПДК с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии

Затем проводили рентгенологическое исследование перфузии моделей трансплантата ПДК 20% раствором водорастворимого контрастного вещества Тразограф под гидростатическим давлением с высотой системы 100-120 см. изолированно через селезеночную артерию с визуальной оценкой качества перфузии всех отделов ПЖ, а также культя двенадцатиперстной кишки.

При выполнении трансплантации в 22 (73,3%) клинических наблюдениях для обеспечения физиологического артериального кровоснабжения органа выполнили стандартную артериальную реконструкцию У - образным сосудистым протезом с использованием области деления общей подвздошной артерии донора на наружную и внутреннюю подвздошные

артерии, которые анастомозировали с верхней брыжеечной и селезеночной артериями трансплантата ПДК соответственно (рисунок 2).



1 – трансплантат ПДК; 2 – культя двенадцатиперстной кишки; 3 – верхняя брыжеечная артерия; 4 – селезеночная артерия; 5 – Y - образный сосудистый аллопротез; 6 – воротная вена

Рисунок 2 - Стандартная артериальная реконструкция Y – образным сосудистым протезом

При обнаружении короткой (менее 0,5 см) культи верхней брыжеечной артерии трансплантата ПДК мы не отказывались сразу от оперативного вмешательства. Мы оценивали наличие и выраженность внутриорганных артериальных коллатералей путем перфузии органа изолированно через систему селезеночной артерии с использованием консервирующего раствора Кустодиол, в объеме 100-500 мл. под гидростатическим давлением с высотой системы 100-120 см. При выявлении истечения консервирующего раствора из просвета культи верхней брыжеечной артерии мы принимали положительное решение о возможности выполнения трансплантации поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии. В противном случае мы признавали орган нетрансплантабельным и отменяли оперативное вмешательство.

Таким образом, в 8 (26,7%) случаях артериальную реваскуляризацию трансплантатов ПДК выполнили в оригинальной хирургической модификации, без восстановления кровоснабжения по верхней брыжеечной артерии. В этих случаях для удлинения селезеночной артерии мы использовали фрагмент наружной подвздошной артерии донора соответствующего диаметра (рисунок 3).



1 - трансплантат ПДК; 2 - лигированная верхняя брыжеечная артерия; 3 – селезеночная артерия; 4 - удлиняющая вставка.

Рисунок 3 - артериальная реконструкция трансплантата ПДК с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии

Характеристика пациентов, доноров, оперативной техники и иммуносупрессивной терапии представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Основные характеристики пациентов, доноров, оперативной техники и иммуносупрессивной терапии

Реципиенты	
Мужчин, n (%)	14 (46,7)
Женщин, n (%)	16 (53,3)
Возраст, лет	37 [33;42]*
ИМТ	20,4 [19,4;22,6]*
Продолжительность сахарного диабета к моменту трансплантации, годы.	24 [21;29]*
Продолжительность заместительной почечной терапии, мес.	24 [12;36]*
Доноры	
Мужчин, n (%)	24 (80%)
Женщин, n (%)	6 (20%)
Возраст, лет	27,5[25;34]*
Причина смерти доноров	
Черепно-мозговая травма, n (%)	20 (66,7)
Острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	10 (33,3)
Трансплантация	
Срок холодной ишемии трансплантата почки, час	8[6,5;8,5]*
Число совместимых антигенов по системе HLA	
- 0, n (%)	9 (30)
- 1, n (%)	14 (46,7)
- 2, n (%)	5 (16,7)
- 3, n (%)	1 (3,3)
- 4, n (%)	1 (3,3)

Продолжение таблицы 1	
Артериальная реконструкция	
Изолированное кровоснабжение по селезеночной артерии, n	7
Стандартная артериальная реконструкция с использованием У-образной вставки:	
- тромбоз ВБА, n	8
- 2 функционирующие артерии, n	15
Иммуносупрессивная терапия	
Такролимус, n (%)	29 (96,7)
Циклоспорин, n (%)	1 (3,3)
Базиликсимаб, n (%)	17 (56,7)
Тимоглобулин+Атгам, n (%)	12 (40)
Без индукции, n (%)	1 (3,3)

*медиана [нижний квартиль; верхний квартиль]

Исходя из артериального кровоснабжения трансплантата ПДК, мы сформировали три группы пациентов. В первую исследуемую группу включили 7 пациентов, которым была выполнена операция по стандартной методике с артериальной реконструкцией трансплантата ПДК У-образным сосудистым аллографтом, и у которых в раннем послеоперационном периоде (10 [4;27] послеоперационные сутки) развился окклюзионный тромбоз верхней брыжеечной артерии трансплантата. У всех пациентов данный тромбоз не сопровождался какими-либо клиническими проявлениями и был выявлен при выполнении планового ультразвукового исследования трансплантата.

Во вторую исследуемую группу включили 8 пациентов, которым изначально была выполнена трансплантация ПДК с изолированным кровоснабжением трансплантатов панкреатодуоденального комплекса по селезеночной артерии.

В контрольную группу включили 15 пациентов. Критерием включения пациентов в контрольную группу являлось наличие обеих функционирующих основных артерий трансплантатов панкреатодуоденального комплекса.

Характеристики пациентов, доноров, техники операции и получаемой иммуносупрессивной терапии (ИСТ) в группах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные характеристики пациентов, доноров, техники операции и получаемой иммуносупрессивной терапии в группах

Реципиенты	Группа I (n=7)	Группа II (n=8)	Группа III (n=15)	P
Мужчины, n	3	3	8	0,75*
Женщины, n	4	5	7	0,75*
Возраст, лет M[25%;75%]	37 [33;38]	34 [31;41]	38 [35;44]	0,2**
ИМТ M[25%;75%]	20 [19;23]	20 [19;22]	21 [20;23]	0,52**
Продолжительность СД, лет M[25%;75%]	22 [20;25]	25 [18;29]	26 [22;30]	0,41**

Продолжение таблицы 2				
Продолжительность заместительной почечной терапии, мес. M[25%;75%]	12 [12;24]	18 [12;42]	24 [18;48]	0,04**
Доноры				
Мужчины, n	5	6	13	0,04*
Женщины, n	2	2	2	0,04*
Возраст, лет M[25%;75%]	27[26;38]	29[25;35]	27[23;32]	0,42**
Причина смерти доноров				
Черепно-мозговая травма, n	4	4	12	0,29*
Острое нарушение мозгового кровообращения, n	3	4	3	0,29*
Трансплантация				
Срок холодовой ишемии трансплантата почки, час	8,5[7;9]	7,8[6;8,3]	8[6,5;9,5]	0,6**
Число несовместимых антигенов по системе HLA, n M[25%;75%]	5[4;6]	5[3;5]	5[4;5]	0,28**
Иммуносупрессивная терапия				
Такролимус, n	6	7	15	0,34*
Циклоспорин, n	1	1	0	0,34*
Базиликсимаб, n	6	1	11	0,06*
Тимоглобулин, n	1	4	2	0,66*
АТГАМ, n	0	3	2	0,66*

*Хи-квадрат для произвольных таблиц

**Критерий Краскела-Уоллиса

Различия статистически значимы при $p < 0,05$

Для оценки эффективности трансплантации ПДК с использованием модифицированной методики его реваскуляризации и изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии мы сравнивали длительность хирургического вмешательства и сроки холодовой и вторичной тепловой ишемии при использовании стандартной и модифицированной методик реваскуляризации поджелудочной железы.

Для оценки состояния, качества кровоснабжения и эндокринной функции трансплантатов панкреатодуоденального комплекса мы применяли лабораторные методы (суточный мониторинг уровней гликемии, биохимический анализ крови, мочи и определение параметров свертывания крови), ультразвуковое исследование (УЗИ), диагностическую эзофагогастродуоденоскопию с биопсией слизистой нативной и донорской двенадцатиперстной кишки, динамическую объемную компьютерную томографию с оценкой внутриорганной перфузии.

Статистическую обработку проводили с использованием программного статпакета Statistica for Windows v. 10.0 (StatSoft Inc., США) и IBM SPSS Statistics v 22 (IBM, США). Нормальность

распределения проверяли с помощью критерия Шапиро - Уилка. Для сравнения трех групп данных по количественным признакам применяли критерий Краскела-Уоллиса, по качественным – Хи-квадрат для произвольных таблиц. Для сравнения двух групп данных по количественным признакам применяли критерий Манна – Уитни, а по качественным бинарным признакам - двусторонний точный критерий Фишера. Для расчета выживаемости пациентов и трансплантатов использовали метод Каплан-Майера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При оценке внутриорганной артериальной архитектоники во время рентгенконтрастной перфузии анатомических моделей трансплантата ПДК изолированно через селезеночную артерию в 9 случаях мы выявили развитую систему внутриорганных артериальных коллатералей между бассейнами верхней брыжеечной и селезеночной артерий трансплантатов. Мы наблюдали интенсивное прокрашивание контрастным веществом сосудов во всех отделах моделей панкреатодуоденального комплекса, включая головку поджелудочной железы и культю двенадцатиперстной кишки (ДПК). В одном случае мы не выявили развитой сети внутриорганных коллатералей, культя ДПК и головка модели трансплантата ПДК не прокрашивались при изолированной перфузии модели через селезеночную артерию.

Длительность хирургического вмешательства и срок вторичной тепловой ишемии у пациентов второй группы оказались достоверно меньше (таблица 3).

Таблица 3 - Сравнение длительности хирургического вмешательства и сроков консервации трансплантатов ПДК, мин., (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

Параметр	I (n = 7)	II (n = 8)	III (n = 15)	p*
Длительность операции, мин	520 [490;560]	400 [340;420]	480 [415;550]	0,016
Время холодовой ишемии трансплантата ПДК, мин	660 [540;660]	540 [450;570]	600 [540;630]	0,187
Время вторичной тепловой ишемии трансплантата ПДК, мин	55 [45;60]	35 [30;42]	55 [45;60]	0,021

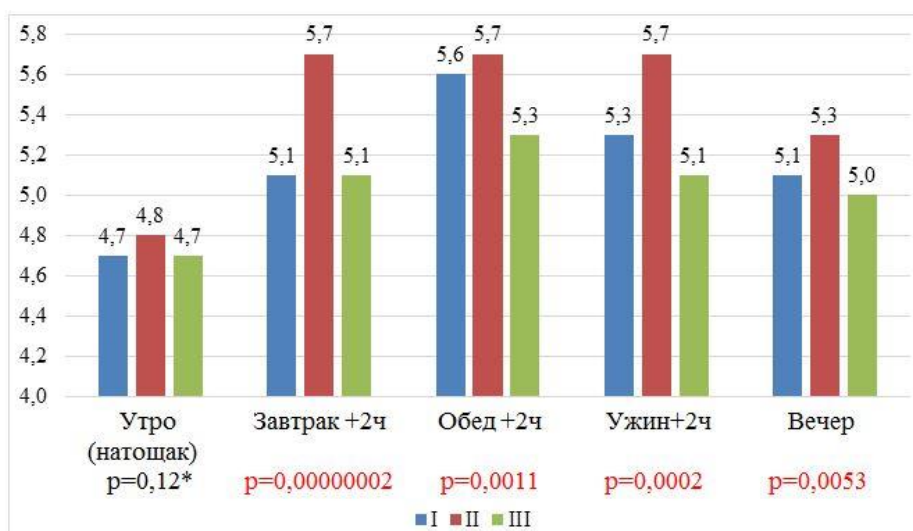
*критерий Краскела-Уоллиса

Это связано с применением нами модифицированной методики реваскуляризации трансплантата панкреатодуоденального комплекса, при выполнении которой отсутствует необходимость формирования трех сосудистых анастомозов, что ускоряет выполнение трансплантации.

Медианы времени госпитализации пациентов составили соответственно 45 [40;56], 39 [27;49] и 41 [31;59] день и достоверно не различались ($p=0,36$). Госпитальная выживаемость трансплантатов поджелудочной железы и пациентов во всех трех группах составила 100%.

Общая годовая выживаемость, как пациентов, так и трансплантатов составила 96,7%. Годичная выживаемость пациентов и трансплантатов по группам составила: в I группе 100%, во II группе – 87,5%, в третьей – 100%.

Сравнительный анализ показателей суточного гликемического профиля реципиентов показал, что несмотря на выявленную статистически достоверную разницу постпрандиальных уровней гликемии, уровень сахара крови утром натощак статистически достоверно не различался у пациентов всех трех групп (рисунок 4).



*критерий Краскела-Уоллиса

Рисунок 4 - Сравнение медиан суточной динамики уровней гликемии

Разница постпрандиальных уровней гликемии объясняется, вероятнее всего, различиями в потребляемой пациентами пищи и ее количестве.

Сравнительный анализ биохимических маркеров эндокринной функции и состояния трансплантатов пациентов трех групп не выявил статистически достоверных различий по большинству показателей (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительный анализ биохимических маркеров эндокринной функции и состояния трансплантатов ПДК, (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

Показатель	I (n = 7)	II (n = 8)	III (n = 15)	p*
глюкоза натощак, ммоль/л	4,4 [4,1;4,7]	4,4 [4,2;4,8]	4,5 [4,1;4,8]	0,79
С-пептид	2 [1,9;2,5]	3 [2,5;5,5]	1,7 [1,3; 2,6]	0,015
гликозилированный гемоглобин, %	5,5 [5,4;5,6]	5,5 [5;5,7]	5,4 [5,3;5,7]	0,98
свободный инсулин, мкМЕ/мл	17,7 [7,2;21]	16,2 [13;18]	10,4[7,3;19,2]	0,67
α -амилаза, Ед/л	63 [48;111]	78 [55;192]	84 [66; 116]	0,55

Продолжение таблицы 4				
амилаза панкреатическая, Ед/л	23 [20;46]	57 [35;156]	44 [29; 59]	0,06
липаза, Ед/л	17 [10,6;53]	49 [34;144]	26 [19; 57]	0,13
α -амилаза мочи	117 [58; 496]	148 [70; 205]	120 [87;147]	0,72

*критерий Краскела-Уоллиса

Уровень С-пептида оказался достоверно выше у пациентов второй исследуемой группы. Мы связываем это с меньшим реперфузионным и ишемическим повреждением пересаженной ПЖ за счет сокращения времени вторичной тепловой ишемии трансплантатов ПДК.

При проведении эзофагогастродуоденоскопии мы отмечаем отсутствие визуальной разницы во внешнем виде слизистой нативной и донорской двенадцатиперстной кишки, отсутствие четкой визуализации линии междуоденального анастомоза. При визуальном осмотре слизистой оболочки донорской двенадцатиперстной кишки мы не выявили признаков её ишемического повреждения у пациентов всех трёх групп, что также подтвердилось и по данным гистологического исследования её биоптатов.

Сравнительный анализ медиан индексов резистивности (ИР) кровотока в головке теле и хвосте трансплантатов по данным их ультразвукового исследования не выявил статистически достоверных различий ни в сравнении между группами, ни в сравнении между участками ПЖ внутри каждой группы пациентов (таблица 5)

Таблица 5 – Сравнительный анализ индексов резистивности трансплантатов ПДК, (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

	Участок ПЖ Показатель	Головка	Тело	Хвост	p*
		I группа	ИР	0,67 [0,63; 0,72]	
II группа	ИР	0,65 [0,59; 0,7]	0,67 [0,63; 0,71]	0,65 [0,64; 0,7]	0,91
III группа	ИР	0,67 [0,63; 0,72]	0,65 [0,63; 0,69]	0,67 [0,62; 0,7]	0,79
	p*	0,79	0,84	0,86	

*критерий Краскела-Уоллиса

Отсутствие достоверных различий свидетельствовало об адекватности кровоснабжения всех отделов трансплантатов ПДК независимо от количества питающих их артерий.

При построении трехмерных моделей по результатам перфузионной компьютерной томографии (ПКТ) реципиентов всех групп мы выявили выраженную васкуляризацию и равномерное кровоснабжение всех отделов трансплантатов панкреатодуоденального комплекса.

Медианы времени достижения пиковой концентрации контрастного вещества в паренхиме трансплантатов ПДК пациентов первой, второй исследуемых и контрольной групп составили 21 [19; 23], 19 [14; 25] и 22,7 [21;23,2] секунды соответственно. Отсутствие достоверных различий (p=0,21) свидетельствовало об одинаковом и равномерном наполнении кровью

пересаженных органов независимо от количества функционирующих артерий, питающих трансплантаты.

Сравнительный анализ результатов измерения показателей внутриорганного кровотока (перфузионный кровоток (ПК) и объемный кровоток (ОК)) в трансплантатах ПДК реципиентов обследованных групп по данным ПКТ не выявил статистически достоверных различий ни в сравнении между группами, ни в сравнении между участками поджелудочной железы внутри каждой группы (таблица 6, 7).

Таблица 6 – Показатели внутриорганного кровотока в трансплантатах ПДК, (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

Участок ПЖ	Показатель	I (n = 7)	II (n = 8)	III (n = 15)	p*
Головка	ПК (мл/мин/100г)	120 [116;128]	125 [114;166]	113 [97;134]	0,48
	ОК (мл/мин)	39 [29;58]	43 [34;61]	50,8 [45;57]	0,73
Тело	ПК (мл/мин/100г)	121 [120;125]	133 [115;141]	111 [98;144]	0,4
	ОК (мл/мин)	38 [29;58]	43 [31;57]	50,4 [45;55]	0,38
Хвост	ПК (мл/мин/100г)	117 [97;130]	129 [108;137]	109 [87;123]	0,26
	ОК (мл/мин)	37 [30;62]	43 [40;57]	46 [38;52]	0,74

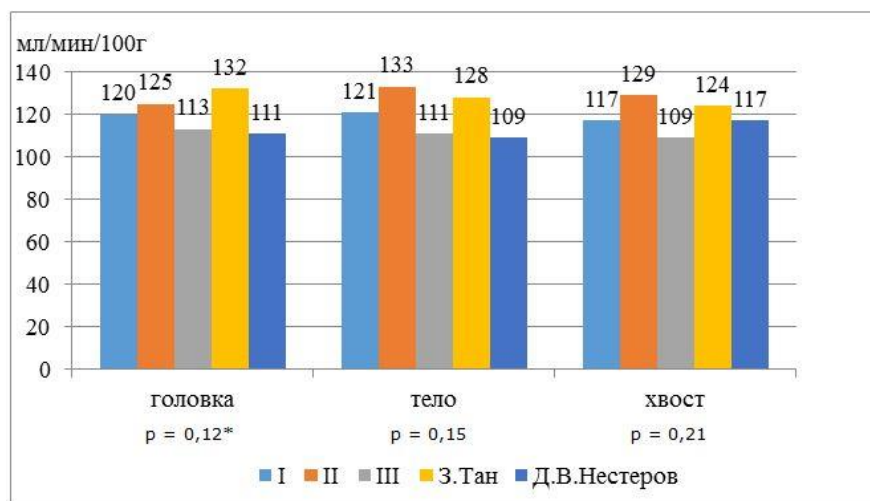
*критерий Краскела-Уоллиса

Таблица 7 – Сравнительный анализ индексов резистивности и показателей внутриорганного кровотока внутри трансплантатов ПДК, (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

	Участок ПЖ	Головка	Тело	Хвост	p*
	Показатель				
I группа	ПК (мл/мин/100г)	120 [116;128]	121 [120;125]	117 [97;130]	0,83
	ОК (мл/мин)	39 [29;58]	38 [29;58]	37 [30;62]	0,99
II группа	ПК (мл/мин/100г)	125 [114;166]	133 [115;141]	129 [108;137]	0,82
	ОК (мл/мин)	43 [34;61]	43 [31;57]	43 [40;57]	0,8
III группа	ПК (мл/мин/100г)	113 [97;134]	111 [98;144]	109 [87;123]	0,51
	ОК (мл/мин)	50,8 [45;57]	50,4 [45;55]	46 [38;52]	0,27

*критерий Краскела-Уоллиса

Кроме того, полученные нами данные достоверно не отличаются от опубликованных ранее З. Таном и Д.В. Нестеровым нормальных показателей внутриорганного кровообращения нативных поджелудочных желез (рисунок 5).



*критерий Краскела-Уоллиса

Рисунок 5 - Сравнение медиан перфузионного кровотока в головке, теле и хвосте трансплантатов ПДК обследованных групп с литературными данными

Отсутствие достоверных различий показателей ПКТ между трансплантатами пациентов всех трех групп убедительно доказывает выявленное нами по данным ультразвуковой доплерографии хорошее кровоснабжение всех отделов поджелудочной железы трансплантатов ПДК как с обеими функционирующими артериями, так и с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии. А отсутствие достоверных различий с показателями перфузии нативных ПЖ свидетельствует о создании после пересадки адекватных гемодинамических «условий», обеспечивающих нормальное функционирование трансплантатов.

При выполнении сравнительного анализа показателей свертывания крови реципиентов обследованных групп мы не выявили статистически достоверных различий.

Поскольку при этом у пациентов первой и второй исследуемых групп кровоснабжение трансплантатов поджелудочной железы фактически осуществлялось изолированно по селезеночной артерии и мы не выявили достоверных различий по большинству исследуемых параметров при сравнении трех групп пациентов, мы объединили пациентов данных групп в одну для более наглядной оценки и сравнения состояния и функций трансплантатов ПДК с двумя принципиально разными вариантами артериального кровоснабжения.

Таким образом, мы получили исследуемую группу пациентов ($n=15$), у которых кровоснабжение трансплантатов ПДК осуществлялось изолированно по селезеночной артерии, и контрольную группу пациентов ($n=15$), с обеими функционирующими артериями трансплантатов.

Сравнительный анализ суточного гликемического профиля показал, что медианы уровней гликемии в течение суток оставались в пределах нормальных значений и статистически достоверных различий не имели.

Сравнительный анализ биохимических показателей эндокринной функции и маркеров состояния трансплантатов ПДК не выявил статистически достоверных различий по большинству показателей (таблица 9).

Таблица 9 – Сравнительный анализ биохимических маркеров эндокринной функции и состояния трансплантатов ПДК, (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

Показатель	I группа	II группа	p*
глюкоза натощак, ммоль/л	4,4 [4,1;4,8]	4,5 [4,1;4,8]	0,62
С-пептид	2,5 [1,9;3,4]	1,7 [1,3; 2,6]	0,01
гликозилированный гемоглобин, %	5,5 [5,2;5,7]	5,4 [5,3;5,7]	0,98
свободный инсулин, мкМЕ/мл	17 [8,8;21]	10,4[7,3;19,2]	0,38
α -амилаза, Ед/л	67 [52;135]	84 [66; 116]	0,7
амилаза панкреатическая, Ед/л	39 [23;67]	44 [29; 59]	0,84
липаза, Ед/л	42 [12;62]	26 [19; 57]	0,76
α -амилаза мочи	147 [70; 268]	120 [87; 147]	0,51

*критерий Манна – Уитни

Статистически достоверно различались только медианы уровней С-пептида.

При сравнительном анализе индексов резистивности кровотока по данным УЗИ трансплантатов ПДК мы не выявили статистически достоверных различий ни в сравнении между группами, ни в сравнении между участками ПЖ внутри каждой группы (таблица 10).

Таблица 10 – Сравнительный анализ индексов резистивности трансплантатов ПДК, (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

	Участок ПЖ	Головка	Тело	Хвост	p*
	Показатель				
I группа	ИР	0,66 [0,63; 0,72]	0,67 [0,64; 0,69]	0,67 [0,64; 0,71]	0,96
II группа	ИР	0,67 [0,63; 0,72]	0,65 [0,63; 0,69]	0,67 [0,62; 0,7]	0,79
	p*	0,82	0,56	0,93	

*критерий Краскела-Уоллиса

Сравнительный анализ показателей внутриорганного кровотока в трансплантатах по данным ПКТ также не выявил статистически достоверных различий ни в сравнении между группами, ни в сравнении между участками ПЖ внутри каждой группы (таблица 11, 12).

Таблица 11 – Сравнительный анализ показателей внутриорганного кровотока трансплантатов ПДК, (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

Участок ПЖ	Показатель	I группа	II группа	p*
	ВПК (сек)	19,4 [19; 23]	22,7 [21;23,2]	0,1
Головка	ПК (мл/мин/100г)	125 [116;160]	113 [97;134]	0,26
	ОК (мл/мин)	40 [32;58]	50,8 [45;57]	0,47
Тело	ПК (мл/мин/100г)	125 [117;138]	111 [98;144]	0,23

Продолжение таблицы 11

Тело	ОК (мл/мин)	40 [30;58]	50,4 [45;55]	0,18
Хвост	ПК (мл/мин/100г)	122 [105;136]	109 [87;123]	0,17
	ОК (мл/мин)	42 [36;62]	46 [38;52]	1

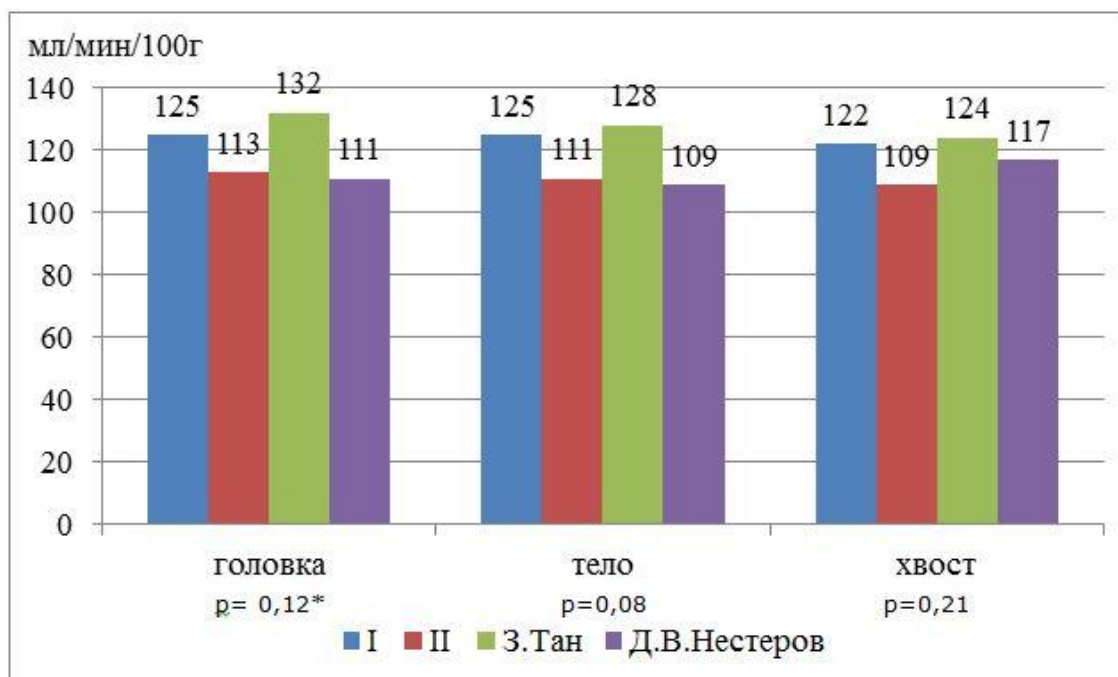
*критерий Манна - Уитни

Таблица 12 – Сравнительный анализ индексов резистивности и показателей органного кровотока внутри трансплантатов ПДК, (медиана (нижний квартиль; верхний квартиль))

	Участок ПЖ	Головка	Тело	Хвост	p*
I группа	ПК (мл/мин/100г)	125 [116;160]	125 [117;138]	122 [105;136]	0,75
	ОК (мл/мин)	40 [32;58]	40 [30;58]	42 [36;62]	0,82
II группа	ПК (мл/мин/100г)	113 [97;134]	111 [98;144]	109 [87;123]	0,51
	ОК (мл/мин)	50,8 [45;57]	50,4 [45;55]	46 [38;52]	0,27

*критерий Краскела-Уоллиса

Полученные данные также достоверно не отличаются от результатов З. Тана и Д.В. Нестерова (рисунок 7).



*критерий Краскела-Уоллиса

Рисунок 7 - Сравнение медиан перфузионного кровотока в головке трансплантатов ПДК обследованных групп с литературными данными

Полученные данные говорят о хорошем кровоснабжении трансплантатов ПДК изолированно по селезеночной артерии и достаточном для их нормального функционирования внутриорганном кровотоке.

Выводы

1. Система артериальных коллатералей между селезеночной артерией и панкреатическими ветвями верхней брыжеечной артерии имеется в 9 из 10 случаев и достаточна для полноценного кровоснабжения панкреатодуоденального трансплантата изолированно по селезеночной артерии.

2. Реваскуляризация трансплантата панкреатодуоденального комплекса с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии технически возможна и клинически оправдана.

3. Клинические результаты трансплантации поджелудочной железы с изолированным селезеночным кровоснабжением достоверно не отличаются от результатов трансплантации со стандартной артериальной реконструкцией и использованием У-образного сосудистого аллопротеза.

4. Метод динамической объемной компьютерной томографии с оценкой перфузии позволяет достоверно оценить показатели внутриорганной гемодинамики панкреатодуоденального трансплантата. Селективные показатели внутриорганной гемодинамики панкреатодуоденального трансплантата с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии достоверно не различаются с аналогичными показателями трансплантатов поджелудочной железы со стандартной артериальной реконструкцией.

Практические рекомендации

При отсутствии технической возможности выполнения артериальной реконструкции трансплантата панкреатодуоденального комплекса с использованием У-образного сосудистого аллопротеза не следует сразу отказываться от трансплантации. Необходимо проверить наличие внутриорганных артериальных коллатералей и рассмотреть возможность выполнения пересадки панкреатодуоденального комплекса с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии.

Рекомендуется рассматривать выполнение трансплантации панкреатодуоденального комплекса с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии как метод выбора в случае отсутствия технической возможности выполнения стандартной артериальной реконструкции трансплантата панкреатодуоденального комплекса с использованием У-образной сосудистой вставки, так и в качестве рутинно применяемой техники пересадки.

Список опубликованных работ по теме диссертации.

1. Возможности компьютерной и магнитно-резонансной томографии в диагностике осложнений после сочетанной трансплантации поджелудочной железы и почки / Р.Ш. Муслимов, Ф.А. Шарифуллин, Ю.А. Анисимов, Р.В. Сторожев // Сб. тез. докл. юбилейн. конгр.

Рос. о-ва рентгенологов и радиологов, (г. Москва, 7-9 нояб. 2016г.).-СПб.: Человек и его здоровье, 2016.-С.145-146.

2. Сочетанная трансплантация почки и поджелудочной железы - опыт НИИ СП имени Н. В. Склифосовского / А.В. Пинчук, Ю.А. Анисимов, Р.В. Сторожев, И.В. Дмитриев, Н.В. Загородникова [Актуальные вопросы хирургической гастроэнтерологии : материалы III съезда общерос. обществ. организации Рос. о-во хирургов-гастроэнтерологов, г. Геленджик, 1-3 нояб. 2016г.] // Вестник хирургической гастроэнтерологии.-2016.-№3.-С.111.

3. Трансплантация поджелудочной железы в НИИ СП им. Н.В.Склифосовского. Опыт одного центра / Ю.А. Анисимов, А.В. Пинчук, И.В. Дмитриев, Р.В. Сторожев, Н.В. Шмарина, А.Г. Балкаров // Достижения персонализированной медицины сегодня - результат практического здравоохранения завтра: сб. тез. VII Всерос. конгр. эндокринологов, г. Москва, 2-5 марта 2016 г. –М., 2016. - С.217.

4. “Energetic balance” appreciation as a complementary feedback for insulin delivery monitoring in glucose metabolism disorders / Very Coulic, V.K. Novikov, Anisimov Iu, J Devriendt, T. Dmitriev [Very Coulic, В.К. Новиков, Ю.А. Анисимов, J Devriendt, И.В. Дмитриев] [World Congress on Clinical Trials in Diabetes, Berlin, 13-15 October 2016] // Endocrine Abstracts.-2016.- Vol.43.- OC5.- Poster N 153.- DOI:10.1530/endoabs.43.OC55.

5. Is superior mesenteric artery so indispensable for pancreas transplant? / A. Pinchuk, Yu. Anisimov, N. Shmarina, R. Storozhev, A. Balkarov [А.В. Пинчук, Ю.А. Анисимов, Н.В. Шмарина, Р.В. Сторожев, А.Г. Балкаров] // Abstracts of the 2016 TTS Congr., Hongkong. 18-23 August 2016 // Transplantation.-2016.- Vol. 100, N 7.-Suppl.- S.330.-Ab.551.8.

6. Методика оценки перфузии трансплантата поджелудочной железы с помощью динамической объемной компьютерной томографии / Р.Ш. Муслимов, С.К. Терновой, Н.С. Серова, Ю.А. Анисимов, Р.В. Сторожев, А.В. Пинчук // Российский Электронный Журнал Лучевой Диагностики (REJR). -2017- Т.7.,№4. - С. 74-82.

7. Оценка возможности изолированного кровоснабжения трансплантата поджелудочной железы по селезеночной артерии / М.Ш. Хубутя, Ю.А. Анисимов, А.В. Пинчук, И.В. Дмитриев, Н.В. Шмарина, Р.В. Сторожев // Оказание скорой и неотложной медицинской помощи на современном этапе. Достижения и перспективы: материалы Всерос. конф., (г. Казань, 12-13 октября 2017 г.) / редкол. М.Ш. Хубутя, С.С. Петриков, М.Л. Рогаль, Ю.С. Гольдфарб, С.А. Кабанова. – Казань, 2017. – С.201.

8. Оценка показателей артериального кровотока в трансплантате поджелудочной железы с помощью широкодетекторной динамической компьютерной томографии / Р.Ш. Муслимов,

Ф.А. Шарифуллин, Ю.А. Анисимов, С.К. Терновой, Н.С. Серова // Сб. тез. докл. конгр. Рос. о-ва рентгенологов и радиологов, (г. Москва, 8-10 нояб.2017 г.). - СПб.: Человек и его здоровье, 2017. – С.122.

9. Возможность трансплантации поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии / Ю.А. Анисимов, А.В. Пинчук, И.В. Дмитриев, Н.В. Шмарина, Р.В. Сторожев, Р.Ш. Муслимов // Московская трансплантология: трансплантация органов. Жизнь после трансплантации: материалы 7-й науч.-практ. конф. совместно с образоват. сессией, (г. Москва, 17 мая 2017г.).- М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 2017.- (Труды ин-та, Т.238).-С.75-76.

10. Endoscopic findings following retroperitoneal pancreas transplantation / A.V. Pinchuk, I.V. Dmitriev, N.V. Shmarina, Y.S. Teterin, A.G. Balkarov, R.V. Storozhev, Y.A. Anisimov, A.M. Gasanov [А.В. Пинчук, И.В. Дмитриев, Н.В. Шмарина, Ю.С. Тетерин, А.Г. Балкаров, Р.В. Сторожев, Ю.А. Анисимов, А.М. Гасанов] // Clinical Transplantation.-2017.- Vol.31, Issue 7.- e12989. doi: 10.1111/ctr.12989. -[Электронный ресурс].-URL.: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ctr.12989/full>

11. Pancreas graft assessment using helical CT-perfusion tomography / A. Pinchuk, I. Dmitriev, Y. Anisimov, R. Storozhev, R. Muslimov, N. Shmarina [А.В. Пинчук, И.В. Дмитриев, Ю.А. Анисимов, Р.В. Сторожев, Р.Ш. Муслимов, Н.В. Шмарина] // The review of diabetic studies.-2017.-Vol.14.-№1.-Spec. Issue: Abstr. 16th International IPITA congress, (20-23 June 2017, Oxford, UK).- P.230. - Abs. P.36.

12. Pancreas transplantation with isolated splenic artery supply / A. Pinchuk, Y. Anisimov, R. Storozhev, A. Balkarov, I. Dmitriev, R. Muslimov [А.В. Пинчук, Ю.А. Анисимов, Р.В. Сторожев, А.Г. Балкаров, И.В. Дмитриев, Р.Ш. Муслимов] // The review of diabetic studies.-2017.-Vol.14.-№1.-Spec. Issue: Abstr. 16th International IPITA congress, (20-23 June 2017, Oxford, UK).- P.132.- Abs. PO5.10.

13. Трансплантация панкреатодуоденального комплекса с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии / А.В. Пинчук, Ю.А. Анисимов, И.В. Ходилина, А.С. Кондрашкин, И.В. Дмитриев, Н.В. Загородникова // Вестник трансплантологии и искусственных органов.-2018.-Т.20.- Прил.: Тез. докл. IX Всерос. съезда трансплантологов / под ред. С.В. Готье (г. Москва, 17-19 сентября 2018 г.). –С.186-187.

14. Кондрашкин, А.С. Трансплантация поджелудочной железы с дуоденальным дренированием по методике «button-technique» / А.С. Кондрашкин, Ю.А. Анисимов, Д.В. Лоньшаков // Актуальные вопросы неотложной медицины: материалы 1-й научно-практической

конференции молодых специалистов учреждений здравоохранения ДЗ г. Москвы (г. Москва, 19 апр.2018 г.). - М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 2018.- (Труды ин-та, Т.239).-С.67-68.

15. Трансплантация поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии / Ю.А. Анисимов, А.С. Кондрашкин, И.В. Ходилина, Н.В. Загородникова, И.В. Дмитриев // Актуальные вопросы неотложной медицины: материалы 1-й научно-практической конференции молодых специалистов учреждений здравоохранения ДЗ г. Москвы (г. Москва, 19 апр.2018 г.). - М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 2018.- (Труды ин-та, Т.239).-С.9.

16. Пат. 2649966 Российская Федерация, МПК51 А61В 17/00 (2006.01); А61В 17/11 (2006.01) Способ выбора тактики артериальной сосудистой реконструкции при трансплантации поджелудочной железы / Хубутия Могели Шалвович (RU), Пинчук А.В. (RU), Анисимов Ю.А. (RU), Дмитриев И.В. (RU), Шмарина Н.В. (RU), Балкаров А.Г. (RU), Сторожев Р.В. (RU), Кондрашкин А.С. (RU); заявитель и патентообладатель Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы (RU).- № 2017102984/17; заявл. 30.01.2017; опубл. 05.04.2018.- Бюл. № 10.-9с.

17. Опыт трансплантации поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии / А.В. Пинчук, Ю.А. Анисимов, И.В. Дмитриев, Р.В. Сторожев, А.Г. Балкаров, Р.Ш. Муслимов, И.В. Ходилина // Казанский медицинский журнал. -2019. -Т. 100, № 2.- С. 322-326.

18. Трансплантация поджелудочной железы с изолированным кровоснабжением по селезеночной артерии / А.В. Пинчук, Ю.А. Анисимов, И.В. Дмитриев, Р.В. Сторожев, А.Г. Балкаров, Р.Ш. Муслимов, И.В. Ходилина // Ангиология и сосудистая хирургия.-2019. - Т.25, №1. - С.125-130.

19. Pancreas transplantation with isolated splenic artery blood supply: Single center experience / A.V. Pinchuka, I.V. Dmitriev, Y.A. Anisimov, R.V. Storozhev, A.G. Balkarov, A.S. Kondrashkin, I.V. Khodilina, R.Sh. Muslimov [А.В. Пинчук, И.В. Дмитриев, Ю.А. Анисимов, Р.В. Сторожев, А.Г. Балкаров, А.С. Кондрашкин, И.В. Ходилина, Р.Ш. Муслимов] // Asian Journal of Surgery.-2019.-7 p. In press, corrected proof, Available online 10 July 2019 [Epub ahead of print].

Список сокращений

ПЖ – поджелудочная железа

ПДК – панкреатодуоденальный комплекс

СД 1 – сахарный диабет 1 типа

УЗИ – ультразвуковое исследование

ДПК – двенадцатиперстная кишка

ИР – индекс резистивности

ПКТ – перфузионная компьютерная томография

ПК – поток крови

ОК - объем крови