

ШАХОВ НИКОЛАЙ ЛЕОНИДОВИЧ

**ОПТИМИЗАЦИЯ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА ДЛЯ ГЕМОДИАЛИЗА
У ПАЦИЕНТОВ С ОККЛЮЗИЕЙ ВНУТРЕННИХ ЯРЕМНЫХ ВЕН**

3.1.14 – трансплантология и искусственные органы

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Трушкин Руслан Николаевич

Официальные оппоненты:

Есаян Ашот Мовсесович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нефрологии и диализа факультета последипломного образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Зулькарнаев Алексей Батыргараевич – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник хирургического отделения трансплантации почки, профессор кафедры трансплантологии, нефрологии и искусственных органов Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского».

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы».

Защита диссертации состоится «08» декабря 2026 г. в 14.00 часов на заседании Диссертационного Совета ДСТИО 001.21 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России по адресу: 123182, Москва, ул. Щукинская, дом 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И.Шумакова» Минздрава России, а также на сайте <http://www.transpl.ru>.

Автореферат разослан « »

2026 г.

Ученый секретарь

диссертационного Совета ДСТИО 001.21

кандидат ветеринарных наук

Волкова Елена Алексеевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Согласно оценкам Американского общества нефрологов, Европейской почечной ассоциации и Международного общества нефрологов, основанным на совокупности исследований по всему миру, количество пациентов, страдающих той или иной формой хронической болезни почек (ХБП) к 2021г. превышало 850 миллионов человек. Эта цифра примерно вдвое превышала число лиц, страдающих сахарным диабетом (422 млн), и в 20 раз злокачественными новообразованиями (42 млн) [ASN, ERA-EDTA, ISN, 2021].

Постоянно растет количество пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек (тХБП), нуждающихся в заместительной почечной терапии (ЗПТ), в том числе и пациентов на хроническом (программном) гемодиализе (ПГД). Качество гемодиализа улучшается, и, соответственно, увеличивается продолжительность жизни пациентов. Обеспечение удовлетворительного сосудистого доступа для проведения эффективного гемодиализа, который должен соответствовать клинической ситуации и учитывать «жизненный план» пациента, остается актуальной проблемой [Lok C.E., KDOQI, 2020]. Дисфункция сосудистого доступа, влечет повышение заболеваемости и смертности среди пациентов, находящихся на гемодиализе. Существуют три основных формы сосудистого доступа для проведения хронического гемодиализа: нативная артерио-венозная фистула (АВФ), артерио-венозный синтетический сосудистый протез (ССП) и туннельные (манжеточные) центральные венозные катетеры (тЦВК) [Lok C.E., KDOQI, 2020].

Доля пациентов, начинающих получать лечение гемодиализом с использованием катетера очень высока. Из 110 000 пациентов, начинающих гемодиализ ежегодно в Соединенных Штатах, только около 20% начинают диализ с установленным артерио-венозным доступом (артерио-венозной фистулой или синтетическим сосудистым протезом), тогда как остальные 80% начинают с центрального венозного катетера [Collins A.J. et al., 2009].

Выбор места установки туннельного центрального венозного катетера определяется многими критериями и должен согласовываться с «жизненным планом» пациента [Шахов Н.Л. и соавт., 2025]. Порядок предпочтения локализации для установки туннельного центрального венозного катетера согласно рекомендациям KDOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) [Lok C.E., KDOQI, 2020]: 1. Внутренняя яремная вена; 2. Наружная яремная вена; 3. Бедренная вена; 4. Подключичная вена; 5. Подвздошная вена.

Первоочередно для имплантации катетера используются яремные вены, преимущественно справа из-за более прямой анатомии сосудов. При наличии стеноза яремных вен, согласно рекомендациям, следующей локализацией для

установки катетера является общая бедренная вена. Однако, данная локализация весьма нежелательна для пациентов, у которых планируется пересадка почки, ввиду необходимости сохранить интактными подвздошные сосуды. Постановка же туннельного центрального венозного катетера в подключичную вену, в особенности на длительный период, с большой вероятностью может привести к развитию его стеноза [Lok С.Е., KDOQI, 2020]. Все эти факторы побуждают к поиску дополнительных опций (мест) для постановки туннельного центрального венозного катетера.

При ультразвуковой (УЗ) визуализации сосудов шеи у пациентов на программном гемодиализе обращает на себя внимание угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены, который, при наличии окклюзии внутренней яремной вены, имеет диаметр в среднем около 7-8 мм, даже при небольшом диаметре наружной яремной и/или поперечной вены шеи (2-3 мм). Это делает данную анатомическую локализацию «привлекательной» для постановки туннельного центрального венозного катетера у пациентов с наличием стеноза внутренних яремных вен. До сих пор не разработаны новые методики и в литературе нами не найдено публикаций, которые были бы посвящены поиску новых локализаций для установки туннельного центрального венозного катетера в области шеи для пациентов с ограниченным сосудистым ресурсом. Указанные пробелы и явились причиной проведения настоящего диссертационного исследования.

Цель исследования

Улучшить обеспечение сосудистого доступа у пациентов, находящихся на программном гемодиализе и имеющих окклюзию внутренних яремных вен, путем имплантации туннельного центрального венозного катетера в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены.

Задачи исследования

1. Разработать метод имплантации туннельного центрального венозного катетера для гемодиализа в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены у пациентов с окклюзией внутренних яремных вен.
2. Оценить эффективность гемодиализа при использовании способа катетеризации центральных вен в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены.
3. Проанализировать частоту и структуру осложнений при катетеризации центральных вен в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены.

4. Оценить возможность формирования и эффективность артериовенозного доступа после установки туннельного центрального венозного катетера по разработанной методике.

5. Оценить качество жизни у пациентов после установки туннельного центрального венозного катетера по разработанной методике.

6. Разработать алгоритм выбора метода обеспечения сосудистого доступа при имплантации туннельного центрального венозного катетера у пациентов с окклюзией внутренних яремных вен.

Научная новизна

Разработана и внедрена в хирургическую практику новая методика сосудистого доступа – имплантация туннельного центрального венозного катетера в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены у пациентов с наличием окклюзии внутренних яремных вен, позволяющая сохранить общие бедренные вены и подключичные вены в нативном состоянии.

Обоснованность внедрения новой методики формирования сосудистого доступа у пациентов с окклюзией внутренних яремных вен подтверждена исследованием с оценкой показателей эффективности проводимого гемодиализа, частоты и структуры ранних и поздних послеоперационных осложнений в сравнении с методиками установки туннельного центрального венозного катетера во внутреннюю яремную и общую бедренную вену.

Впервые проведен анализ показателей качества жизни, у пациентов, находящихся на программном гемодиализе с использованием различных вариантов сосудистого доступа и подтверждением снижения показателей у пациентов с пункцией общей бедренной вены.

Впервые разработан и внедрен алгоритм/протокол обеспечения сосудистого доступа для пациентов, получающих программный гемодиализ, путем имплантации туннельного центрального венозного катетера в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены, в том числе при наличии ограниченного сосудистого доступа.

Теоретическая и практическая значимость

Концептуально обоснована и разработана методика обеспечения сосудистого доступа у пациентов на программном гемодиализе с использованием дополнительной анатомической области для имплантации туннельного центрального венозного катетера. Доказано, что разработанная методика позволяет: улучшить качество проведения программного гемодиализа у пациентов с ограниченным сосудистым доступом; отсрочить использование бедренных вен и тем самым сохранить некомпрометированные наружные подвздошные вены, что

важно для пациентов, находящихся в листе ожидания на трансплантацию почки; отказаться от использования подключичных вен, тем самым снизить риск развития стеноза подключичных вен; обеспечить долгосрочный сосудистый доступ (артерио-венозную фистулу или синтетический сосудистый протез) на стороне установленного туннельного центрального венозного катетера; улучшить качество жизни пациентов в сравнении с пациентами, которым установлен бедренный катетер.

Методология и методы исследования

Работа является одноцентровым открытым проспективно - ретроспективным контролируемым исследованием, выполненным с участием пациентов, получающих лечение программным гемодиализом, с установленным туннельным центральным венозным катетером.

На первом этапе проспективно набрана группа 1, состоящая из 82 пациентов с наличием окклюзии внутренних яремных вен, которым для проведения программного гемодиализа был установлен туннельный центральный венозный катетер по разработанной методике – в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены. Ретроспективно осуществлен набор в группу 2 (контрольную) - 82 пациента, получавшие лечение программным гемодиализом через туннельный центральный венозный катетер, установленный стандартным методом - во внутреннюю яремную вену.

Целью первого этапа исследования было сравнение эффективности проведения программного гемодиализа и безопасности установки туннельного центрального венозного катетера по разработанной (группа 1) или по стандартной (группа 2) методике, а также оценка сохранения возможности создания долгосрочного сосудистого доступа на стороне установленного катетера.

На втором этапе была проспективно набрана группа 3 из 19 пациентов, с наличием окклюзии внутренних яремных вен, получающих программный гемодиализ через туннельный центральный венозный катетер, установленный в общую бедренную вену.

Целью второго этапа исследования было сравнение эффективности проведения программного гемодиализа через туннельный центральный венозный катетер, установленный по разработанной методике (группа 1) или в общую бедренную вену (группа 3), безопасности, а также показателей качества жизни, связанного со здоровьем в данных группах.

В исследование включены пациенты, которым был установлен туннельный центральный венозный катетер в период с августа 2022 г. по декабрь 2024 г. (29 месяцев).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Имплантация туннельного центрального венозного катетера в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены обеспечивает пациентам с окклюзией внутренних яремных вен необходимую эффективность гемодиализа, безопасность длительного использования туннельного центрального венозного катетера и поддержание качества жизни, при этом позволяет сохранять неосложненными подключичные и общие бедренные вены.

2. Имплантация катетера в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены позволяет формировать артерио-венозный доступ в течение 6 мес. на стороне установленного катетера, ввиду отсутствия травматизации подключичной вены и как следствие предотвращения ее стеноза или окклюзии.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов обеспечивается формированием выборки, репрезентативно отражающей генеральную совокупность, длительностью и регулярностью наблюдения за пациентами, которым выполнена имплантация катетера для проведения программного гемодиализа, и современных методов статистической обработки полученных результатов.

Апробация работы состоялась 28.05.2026 года на заседании объединенной научной конференции клинических, экспериментальных отделений и лабораторий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации и Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Московский клинический научно-исследовательский центр Больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы».

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на XXXIX Международной конференции «Горизонты современной ангиологии, сосудистой хирургии и флебологии» (14-16 июня 2024 г., Москва); Конференции по созданию сосудистого доступа (20 августа 2024 г., Мурманск); XXXX Международной конференции «Современные подходы в лечении заболеваний сосудов» (12-14 июня 2025 г., Санкт-Петербург), VII Российском национальном конгрессе «Трансплантация и донорство органов» (с международным участием), (15-17 сентября 2025 г., Москва), VI Московском объединенном съезде нефрологов (3-5 декабря 2025 г., Москва).

Внедрение в практику

Полученные результаты используются в практической деятельности хирургического отделения №2 Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Московский клинический научно-исследовательский центр Больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы».

Личный вклад автора

Автор является инициатором разработки концепции, дизайна и постановки задач исследования. Автор лично выполнял оперативное лечение включенных в исследование пациентов. Автором осуществлен сбор материала для исследования, сформирована база данных, выполнен анализ и статистическая обработка с последующей интерпретацией полученных результатов. На основании полученных данных разработан алгоритм/протокол обеспечения сосудистого доступа для пациентов, получающих программный гемодиализ в качестве заместительной почечной терапии.

Работы, опубликованные по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 3 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата наук. Получено «Свидетельство о государственной регистрации базы данных» №2025620742 от 05 февраля 2025 г. «Альтернативная система имплантации туннельных центральных венозных катетеров при окклюзии внутренних яремных вен», Патент на изобретение № 2861538 «Способ создания центрального венозного доступа».

Объем и структура работы

Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов исследования, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и указателя используемой литературы, включающего 110 источников, в том числе 13 отечественных и 97 зарубежных. Работа изложена на 105 страницах машинописного текста, иллюстрирована 10 таблицами и 30 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Диссертационное исследование выполнено на базе Научно-практического центра нефрологии и патологии трансплантированной почки ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ» в период с 2022 по 2024 гг.

Работа является одноцентровым открытым проспективно – ретроспективным контролируемым исследованием, выполненным с участием пациентов, получающих лечение программным гемодиализом, с установленным туннельным центральным венозным катетером. Критерии включения в исследование были следующими: проведение программного гемодиализа через туннельный центральный венозный катетер, установленный стандартным методом во внутреннюю яремную вену, установленный в общую бедренную вену и установленный в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены в виду наличия у пациента окклюзии внутренних яремных вен с двух сторон. Критерии исключения: возраст менее 18 лет на момент исследования и проведение программного гемодиализа через альтернативный сосудистый доступ (артерио-венозная фистула, синтетический сосудистый протез, временный центральный венозный катетер).

В исследовании принимали участие 183 пациента. На первом этапе проведено сравнение группы 1 (основная группа – 82 пациента) (пациентам установленный туннельный центральный венозный катетер в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены) и группы 2 (группа сравнения – 82 пациента) (катетер установлен по стандартной методике во внутреннюю яремную вену) – 82 пациента по показателям эффективности проведения программного гемодиализа, безопасности (частоте и структуре осложнений), а также оценка сохранения возможности формирования долгосрочного артерио-венозного доступа на стороне установленного катетера.

На втором этапе исследования было проведено сравнение группы 1 и группы 3 (группа сравнения – 19 пациентов) (катетер установлен в общую бедренную вену) по показателям эффективности проведения программного гемодиализа, безопасности и качества жизни.

Оценка эффективности гемодиализа осуществлялась в 1 день его проведения по показателям: скорость потока крови по катетеру; сопротивление по катетеру на возврат крови; сопротивление по катетеру на забор крови; индекс эффективности гемодиализа (Kt/V).

Оценка безопасности методики установки туннельного центрального венозного катетера представлена оценкой частоты возникновения и структуры ранних (до 3-х суток) и поздних послеоперационных (до 6 месяцев) осложнений при постановке катетера. Ранние осложнения: кровотечения из

послеоперационной раны в 1 сутки после операции, послеоперационный гематомы, интраоперационная пункция сонной и бедренной артерии. Поздние осложнения: инфекция места выхода катетера на кожу, катетер – ассоциированная инфекция кровотока.

Сохранение возможности формирования долгосрочного сосудистого доступа для гемодиализа оценено по частоте формирования артерио-венозной фистулы или синтетического сосудистого протеза на стороне установленного катетера. Функция оценивалась с точки зрения возможности проведения адекватного гемодиализа и отсутствия необходимости в реконструктивных операциях.

Для оценки качества жизни, связанного со здоровьем пациентов, использовалась форма опросника SF-36. Анализ качества жизни пациентов проводился по двум показателям: физическое здоровье и психическое здоровье.

Статоматематическую обработку, сбор и хранение данных проводили с использованием следующего программного обеспечения: Microsoft Office (пакет Excel); интерактивная среда разработка Visual Studio Code v.1.108 и языка программирования Python 3.13.

Количественные признаки оценивали на соответствие нормальному распределению с помощью теста Шапиро-Уилка. Распределение количественных признаков (все признаки имели отличное от нормального распределение) описывали с помощью медианы (Me) и межквартильного интервала (IQR). Сравнение двух групп выполняли с помощью U-критерия Манна-Уитни. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений (n) и процентных долей (%). Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления >10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления <10). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Сравнительный анализ показателей эффективности гемодиализа в группах имплантации туннельного центрального венозного катетера по разработанной методике и стандартным способом во внутреннюю яремную вену

Для сравнительного анализа имплантации туннельного центрального венозного катетера по предложенной методике (угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены) и стандартной методики имплантации катетера во внутреннюю яремную вену, проанализированы результаты хирургического лечения 164 пациентов.

Показатели оценки эффективности гемодиализа в группах 1 (предложенная методика) и 2 (стандартная методика) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики эффективности гемодиализа (1-й диализ после постановки туннельного центрального венозного катетера) в группах 1 и 2

Показатели	Группа (1 vs 2)		Р
	Группа 1 (n=82)	Группа 2 (n=82)	
Скорость потока крови по катетеру на гемодиализе (1-й диализ после постановки) в мл/мин, Me [IQR]	300,00 [290,00; 300,00]	300,00 [290,00; 300,00]	0,286
Сопротивление по катетеру на возврат крови (1-й гемодиализ после постановки), мм.рт.ст., Me [IQR]	140,00 [140,00; 150,00]	140,00 [140,00; 150,00]	0,386
Сопротивление по катетеру на забор крови (1-й диализ после постановки), мм.рт.ст., Me [IQR]	-140,00 [-140,00; -130,00]	-140,00 [-140,00; -120,00]	0,436
Kt/V - индекс адекватности гемодиализа, Me [IQR]	1,60 [1,40; 1,60]	1,60 [1,40; 1,60]	0,329

В ходе первого сеанса гемодиализа после имплантации катетера в основной (1-й) и контрольной группе (2-й) оценивались скорость кровотока по катетеру, сопротивление при заборе и возврате крови, а также индекс адекватности гемодиализа (Kt/V). Полученные результаты оказались практически идентичными в группах 1 и 2. В обеих группах катетеры функционировали с высокой скоростью – свыше 290 мл/мин, сопротивление при заборе и возврате крови было низким, а медиана индекса Kt/V была в пределах нормы и составила 1,60 [1,40; 1,60], как в первой, так и во второй группе. Это подтверждает, то что катетер, установленный по предложенной методике обеспечивает эффективность гемодиализа равную таковой при установке катетера по «стандартной» методике – во внутреннюю яремную вену.

Сравнительная оценка частоты и структуры осложнений при постановке катетера в группах имплантации туннельного центрального венозного катетера по разработанной методике и стандартным способом во внутреннюю яремную вену

Данные по структуре и частоте возникновения осложнений в раннем и позднем послеоперационном периодах в группах в зависимости от методики имплантации катетера представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Структура и частота осложнений в раннем и позднем послеоперационный периодах в группах 1 и 2

Показатели	Группа (1 vs 2)		Р
	Группа 1 (n=82)	Группа 2 (n=82)	
Кровотечения при установке туннельного центрального венозного катетера 1-е сутки после операции, абс. (%)	4 (4,9%)	4 (4,9%)	1,000
Гематомы в раннем послеоперационном периоде, абс. (%)	8 (9,8%)	6 (7,3%)	0,781
Повреждение артерии, абс. (%)	0 (0,0%)	1 (1,2%)	1,000
Инфекция места выхода катетера в течение 6 месяцев, абс. (%)	12 (14,6%)	10 (12,2%)	0,647
Катетер-ассоциированная инфекция кровотока, в течение 6 месяцев, абс. (%)	5 (6,1%)	5 (6,1%)	1,000
Тромбоз просвета катетера, замена катетера, абс. (%)	3 (3,7%)	3 (3,7%)	1,000

В группах 1 и 2 во время установки катетера и 1 сутки после операции кровотечения наблюдались редко, с одинаковой частотой – у 4,9% пациентов. Гематомы, не требовавшие оперативного лечения, в раннем послеоперационном периоде (в течение первых трех суток) возникали со схожей частотой – 9,8% в 1 группе и 7,3% в группе 2 ($p=0,781$).

Случаев развития гемоторакса, пневмоторакса и воздушной эмболии во время имплантации катетеров не наблюдалось у пациентов в обеих группах.

За 6 месяцев наблюдения частота локальной инфекции места выхода катетера в 1 и 2 группах была сопоставима и составила 14,6% и 12,2% соответственно ($p=0,647$). Также и катетер – ассоциированная инфекция кровотока в течение 6 месяцев наблюдения встречалась с одинаковой частотой 6,1% в группах 1 и 2.

Сравнительная оценка возможности сохранения создания долгосрочного сосудистого доступа для гемодиализа по частоте установки артерио-венозной фистулы или синтетического сосудистого протеза на стороне установленного катетера

В течение 6 месяцев наблюдения, более чем у половины пациентов в обеих группах (1 и 2-й) был сформирован артерио-венозный доступ для проведения программного гемодиализа (АВФ или ССП): у 45 (54,9%) из 82 пациентов в 1 группе и у 44 (53,7%) из 82 пациентов во 2 группе. Из них у 73% и 75% пациентов в 1 и 2 группах соответственно, АВФ была сформирована на ипсилатеральной стороне с катетером (Таблица 3). Значимых различий между группами по данным показателям не обнаружено.

Таблица 3 – Показатели формирования артерио-венозного доступа в группах пациентов 1 и 2

Показатели	Группа (1 vs 2)		Р
	Группа 1 (n=82)	Группа 2 (n=82)	
Сформирован артерио-венозный доступ, абс. (%)	45 (54,9%)	44 (53,7%)	0,875
Артерио-венозная фистула/синтетический сосудистый протез на стороне катетера, абс. (%)	33 (73,3%)	33 (75,0%)	0,857

Анализ показателей эффективности гемодиализа в группах имплантации туннельного центрального венозного катетера по разработанной методике и в общую бедренную вену

Показатели оценки эффективности гемодиализа в группах 1 (предложенная методика) и 3 (общая бедренная вена) представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики эффективности гемодиализа (1-й диализ после постановки туннельного центрального венозного катетера) в группах 1 и 3

Показатели	Группа (1 vs 3)		Р
	Группа 1 (n=82)	Группа 3 (n=19)	
Скорость потока крови по катетеру на гемодиализе в мл/мин (1й диализ после постановки), Ме [IQR]	300,00 [290,00; 300,00]	280,00 [230,00; 290,00]	< 0,001*
Сопротивление по катетеру на возврат крови (1 й гемодиализ после постановки), мм.рт.ст., Ме [IQR]	140,00 [140,00; 150,00]	170,00 [150,00; 205,00]	< 0,001*
Сопротивление по катетеру на забор крови (1й диализ после постановки), мм.рт.ст., Ме [IQR]	-140,00 [-140,00; -130,00]	-150,00 [-190,00; -140,00]	0,002*
Kt/V индекс адекватности гемодиализа, Ме [IQR]	1,60 [1,40; 1,60]	1,40 [1,20; 1,40]	< 0,001*
* значение $p < 0,05$ статистически значимые различия			

При сравнении эффективности проводимого гемодиализа в группах 1 и 3 было выявлено, что в группе 1 скорость потока крови по катетеру составляла 3000 [290; 300] мл/мин была достоверно больше, чем в группе пациентов с бедренным катетером 280 [230; 290] мл/мин ($p < 0,001$). Также достоверно различались и показатели сопротивления по катетеру на возврат и на забор крови, медиана индекса Kt/V в 3 группе была ниже, чем в 1 группе и составляла 1,40 ($p < 0,001$).

Эффективность гемодиализа по всем оцениваемым показателям в группе пациентов, которым катетер устанавливался по предложенной методике была лучше, чем у пациентов с бедренным катетером.

Сравнительная оценка частоты и структуры осложнений при постановке катетера в группах имплантации туннельного центрального венозного катетера по разработанной методике и стандартным способом в общую бедренную вену

Выполнен сравнительный анализ интра – и послеоперационный осложнений, возникших после имплантации туннельного центрального венозного катетера в общую бедренную вену (группа 3) и по разработанной методике (группа 1) и представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Структура и частота осложнений в раннем и позднем послеоперационный периодах в группах 1 и 3

Показатели	Группа (1 vs 3)		Р
	Группа 1 (n=82)	Группа 3 (n=19)	
Кровотечения при установке туннельного центрального венозного катетера/в 1-е сутки после операции, абс. (%)	4 (4,9%)	4 (21,1%)	0,039*
Гематомы в раннем послеоперационном периоде, абс. (%)	8 (9,8%)	5 (26,3%)	0,066
Повреждение артерии, абс. (%)	0 (0,0%)	2 (10,5%)	0,034*
Инфекция места выхода катетера в течение 6 месяцев, абс. (%)	12 (14,6%)	9 (47,4%)	0,004*
Катетер - ассоциированная инфекция кровотока (КАИК), наблюдение 6 месяцев, абс. (%)	5 (6,1%)	6 (31,6%)	0,005*
Дисфункция катетера (снижение скорости, степени очистки) в течение 6 месяцев, абс. (%)	0 (0,0%)	10 (52,6%)	< 0,001*
Тромбоз просвета катетера, замена катетера, абс. (%)	3 (3,7%)	2 (10,5%)	0,236
Самодислокация катетера, абс. (%)	0 (0,0%)	5 (26,3%)	< 0,001*
* значение $p < 0,05$ статистически значимые различия			

Частота возникновения кровотечений при установке катетера в общую бедренную вену составила 21,1% и в 4 раза превысила данный показатель (4,9%) в группе пациентов, которым катетер установили по предложенной методике ($p=0,039$). Гематомы в раннем послеоперационном периоде, не требующие оперативного лечения, встречались у 26,3% пациентов при имплантации катетера в общую бедренную вену, что оказалось в 2,5 раза чаще, чем в группе 1 (9,8%), однако различия не были статистически значимыми.

У двух пациентов в группе 3 (10,5%) наблюдались случаи пункции бедренной артерии, что было связано глубиной залегания сосудов более 8-10 см. В группе 1 случаев пункции подключичной артерии не отмечено ни у одного из 82 пациентов ($p = 0,034$).

Инфекция места выхода катетера на кожу в течение 6 месяцев наблюдения была диагностирована у 9 из 19 (47,4%) пациентов с бедренным катетером, что оказалось в 3 раза чаще, чем частота данного осложнения в группе 1–4,6% ($p = 0,004$).

Катетер-ассоциированная инфекция кровотока в течение 6 месяцев наблюдения встречалась у 6 из 19 (31,6%) пациентов в группе 3, что было в 5 раз чаще, чем частота возникновения КАИК в группе 1 (6,1%) ($p = 0,005$).

Сравнительный анализ оценки качества жизни пациентов в группах имплантации туннельного центрального венозного катетера по предложенной методике и в общую бедренную вену по форме SF-36

Оценка показателей качества жизни пациентов (физического здоровья (РН (physical health) и психического здоровья (МН (mental health)) с использованием формы опросника SF-36 в группах 1 и 3 представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели психического и физического здоровья в группах 1 и 3

Показатели	Группа (1 vs 3)		Р
	Группа 1 (n=82)	Группа 3 (n=19)	
Физическое здоровье (РН), баллы, Me [IQR]	48,02 [46,02; 49,38]	29,22 [25,16; 30,36]	< 0,001*
Психическое здоровье (МН), баллы, Me [IQR]	55,42 [52,78; 57,46]	39,98 [39,50; 40,18]	< 0,001*
* значение $p < 0,05$ статистически значимые различия			

Показатель физического здоровья (РН) в группе 1 пациентов находился в пределах от 43 до 53, Me [IQR] – 48,02 [46,02; 49,38]. В группе 3 показатель РН был в пределах от 23 до 30, Me [IQR] - 29,22 [25,16; 30,36]. Уровень физического здоровья у пациентов с бедренным доступом оценивался достоверно ниже, чем у пациентов с катетером, установленным по предложенной методике ($p < 0,001$). Показатель психического здоровья (МН) у пациентов с бедренным доступом также был достоверно ниже, чем у пациентов с катетером, установленным по предложенной методике. В 1-й группе пациентов МН варьировал от 46 до 62 баллов (Me [IQR] – 55,42 [52,78; 57,46]); в 3-й группе - был в пределах от 36 до 43 баллов (Me [IQR] - 39,98 [39,50; 40,18]) ($p < 0,001$).

Таким образом, результаты проведённого исследования подтверждают сопоставимость эффективности проводимого гемодиализа, безопасности процедуры установки туннельного катетера и возможности формирования артериовенозного доступа в группах пациентов с туннельным катетером, установленным по предложенной методике (в угол (место) слияния наружной яремной и поперечной вены шеи) и по «классической» методике – во внутреннюю яремную вену. А при сравнении с группой пациентов с туннельным катетером, установленным бедренным доступом, выявлено значительное превосходство новой методики как по показателям эффективности гемодиализа, безопасности, так и качества жизни пациентов на программном гемодиализе.

***Техника выполнения имплантации туннельного центрального
венозного катетера в угол (место) слияния поперечной
вены шеи и наружной яремной вены***

Имплантация туннельного центрального венозного катетера выполняется под местной анестезией. Для выполнения операции пациент укладывается на спину, голова отклоняется в противоположную сторону от места установки катетера. После обработки операционного поля под УЗ – наведением выполняется пункция угла (места) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены (анатомия угла (места) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены представлена на рисунке 1).

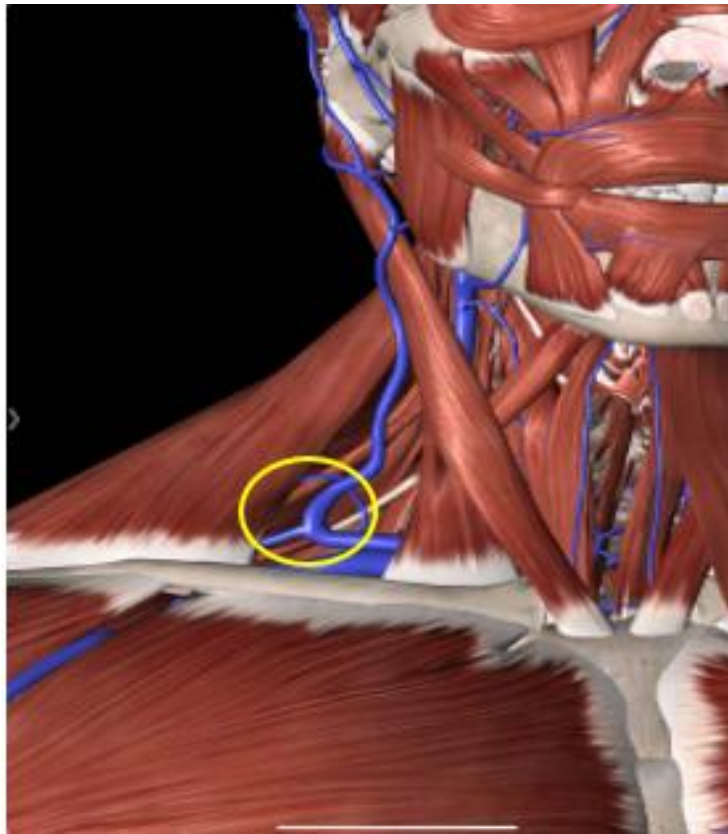
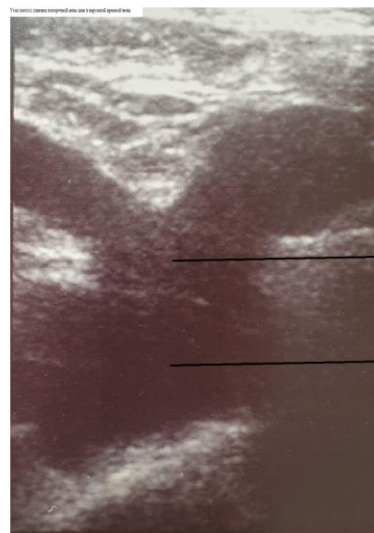


Рисунок 1 – Анатомия вен шеи. Угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены. Адаптировано из Essential anatomy 5 app.

Расположение УЗ – датчика и УЗ – визуализация представлена на рисунке 2.



А)



Б)

Рисунок 2 – Продольное расположение УЗ – датчика (направление иглы указано стрелкой) (А) и УЗ – визуализация угла (места) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены (Б)

После пункции и заведении металлического проводника интраоперационно используется мобильная рентгеновская система с С – образной дугой. Она позволяет корректировать направление металлического проводника и четко визуализировать расположение кончика катетера в сосудистом русле. После имплантации катетера в область правого предсердия выполняется проверка на проходимость портов, при необходимости выполняется дополнительная коррекция положения катетера. При удовлетворительной проходимости катетера, порты заполняются гепарином. Операция заканчивается ушиванием раны места установки катетера и дополнительным пришиванием катетера к коже.

Определение оптимальной тактики и алгоритма оказания хирургической помощи пациентам с окклюзией внутренних яремных вен, требующим создание сосудистого доступа для гемодиализа

На основании выполненного исследования, определена оптимальная тактика и алгоритм оказания хирургической помощи пациентам с окклюзией внутренних яремных вен, требующим создания сосудистого доступа для гемодиализа (Рисунок 3, Рисунок 4).

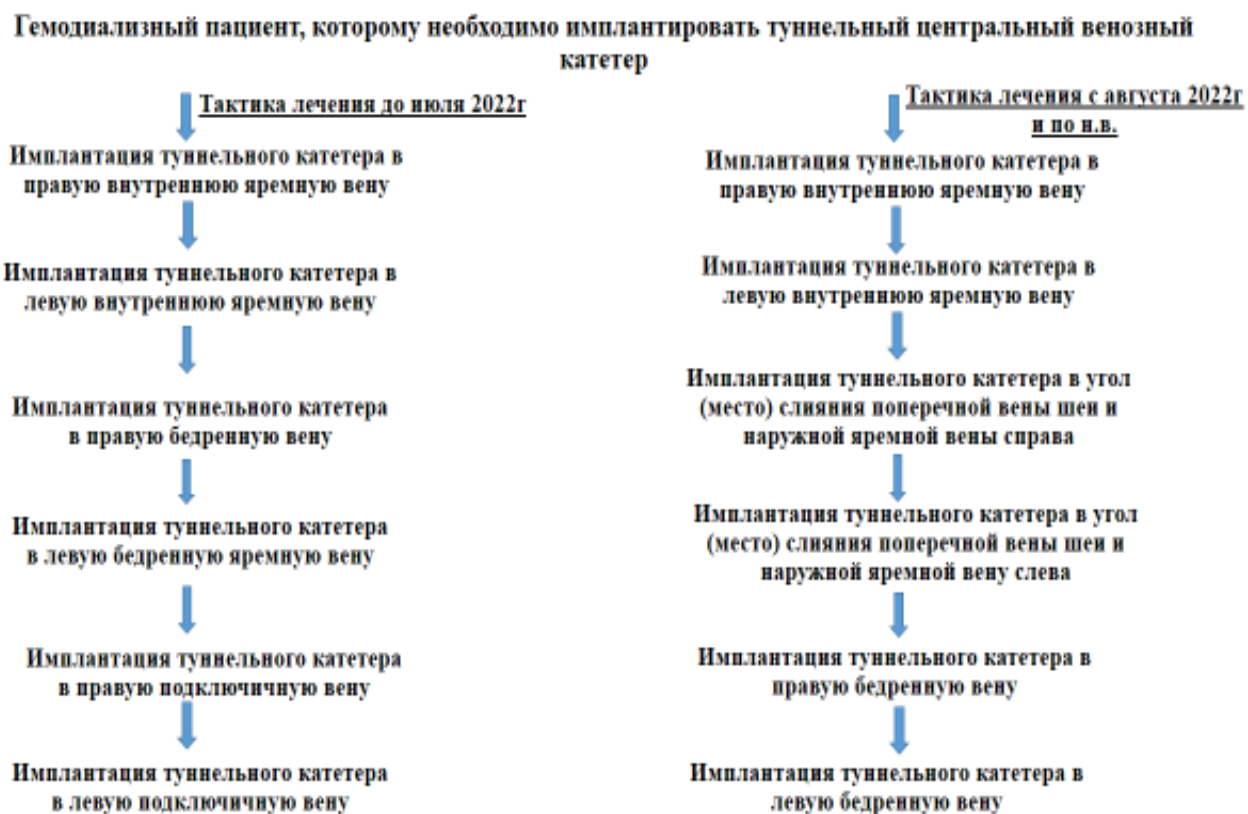


Рисунок 3 – Тактика оказания хирургической помощи пациентам, требующим создания сосудистого доступа для гемодиализа

Алгоритм, по которому имплантируется туннельный центральный венозный катетер, применяемый с августа 2022 года по н.в.

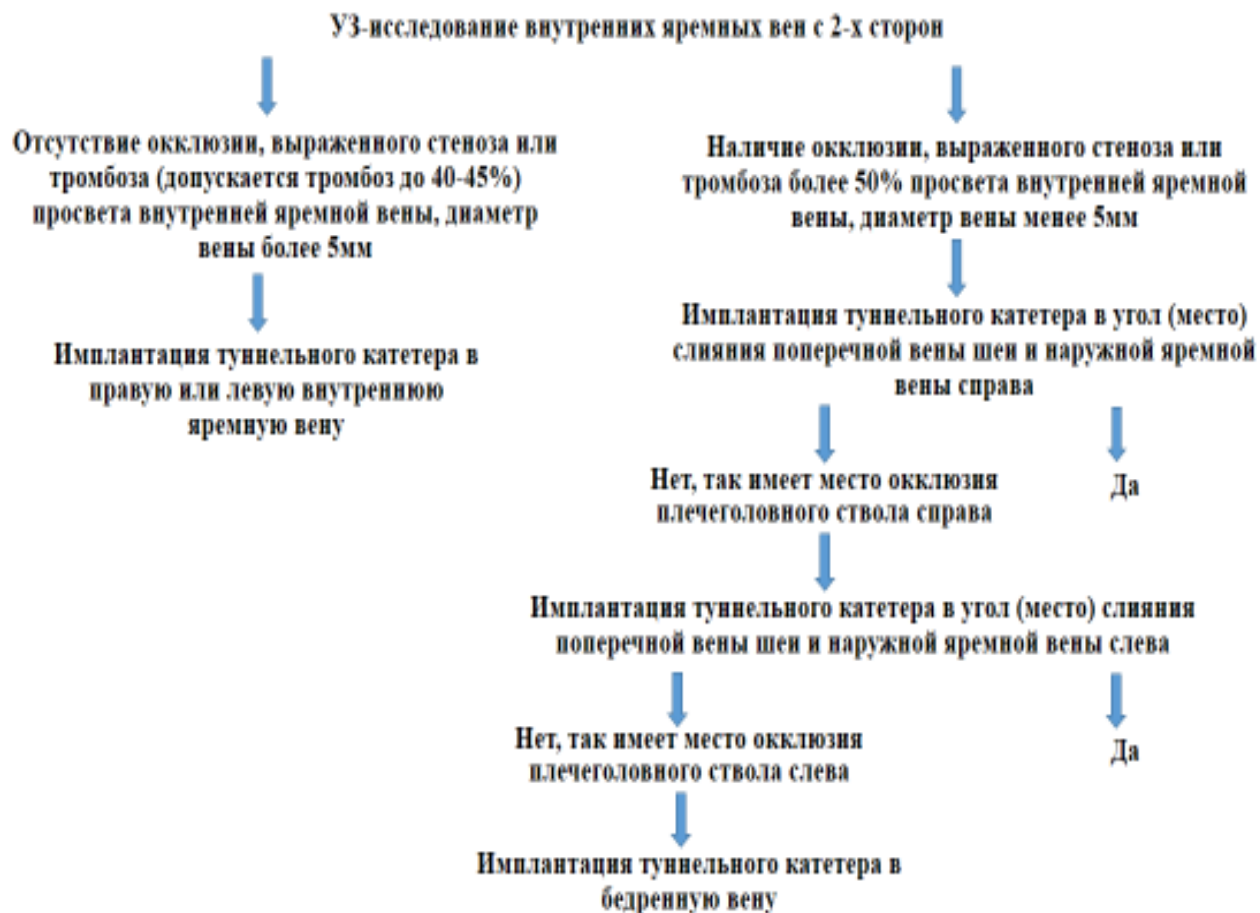


Рисунок 4 – Алгоритм оказания хирургической помощи пациентам, требующим создания сосудистого доступа для гемодиализа

Важную роль в определении оптимальной тактики лечения у таких пациентов играет оценка клинической ситуации, наличие осложнений предыдущих вмешательств, «жизненный план» пациента, также она зависит от степени операционного риска, наличия абсолютных показаний и противопоказаний.

ВЫВОДЫ

1. Для пациентов с окклюзией, тромбозом просвета более 50% или выраженным стенозом внутренних яремных вен разработан метод имплантации туннельного центрального венозного катетера в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены, позволяющий исключить/ отсрочить использование бедренных и подключичных вен.

2. Эффективность гемодиализа с использованием катетера, установленного в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены сопоставима с таковой при установке катетера во внутреннюю яремную вену и достоверно превосходит эффективность диализа через бедренный катетер по показателям скорости потока крови, сопротивления по катетеру на возврат крови, сопротивления крови на забор, показателю Kt/V ($p < 0,002$ во всех случаях).

3. Частота и структура интра- и послеоперационных осложнений при установке катетера в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены достоверно не отличалась от таковой у пациентов с туннельным катетером, установленным в правую внутреннюю яремную вену; частота кровотечений, инфекции места выхода катетера и катетер-ассоциированной инфекции кровотока была достоверно ниже, чем при постановке катетера в бедренную вену ($p < 0,05$ во всех случаях).

4. Установка туннельного катетера по разработанной методике позволяет формировать долгосрочный артерио-венозный доступ на стороне установленного катетера с той же частотой, что и у пациентов с туннельным катетером, установленным во внутреннюю яремную вену (73,3% и 75% соответственно), с удовлетворительной функцией долгосрочных доступов в течение 6 месяцев.

5. Показатели качества жизни, оцененные по данным опросника SF-36, достоверно выше у пациентов с катетером, установленным в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены в сравнении с пациентами с бедренным катетером: показатели физического здоровья - на 39% выше, показатели психического здоровья - на 28%.

6. Имплантация туннельного центрального венозного катетера в место (угол) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены у пациентов с окклюзией внутренних яремных вен в соответствии с разработанным алгоритмом позволяет уменьшить или отсрочить имплантацию катетеров в бедренные вены и исключить постановку в подключичные вены.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

С учетом результатов, полученных в ходе проведенного исследования, нами предложен алгоритм/протокол обеспечения сосудистого доступа для пациентов, получающих программный гемодиализ в качестве заместительной почечной терапии, который разработан, внедрен и используется в практике.

У пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточностью, которым требуется проведение гемодиализа посредством центрального венозного катетера, место (локацию) его установки выбирают после тщательного рассмотрения жизненного плана пациента, с учетом клинических условий и прогнозов, следующим образом:

- Верхнее расположение катетера (шея) предпочтительное над нижним (бедро) (если варианты равнозначны).

- При отсутствии противопоказаний, имеющейся сосудистой патологии (например, центрального стеноза вен) или вмешательства (например, установленного кардиостимулятора) предпочтительно устанавливать туннельный центральный венозный катетер с правой стороны, нежели с левой, ввиду более прямой анатомии сосудов.

- Если с одной стороны имеется патология, ограничивающая создание артерио-венозного доступа, но позволяющая установку центрального венозного катетера, следует использовать эту сторону для установки туннельного центрального венозного катетера, чтобы сохранить другую сторону для создания артерио-венозного доступа в перспективе.

- Если у пациента ожидается/планируется трансплантация почки, то обязательно необходимо сохранить интактными подвздошные сосуды и туннельный центральный венозный катетер следует устанавливать в области шеи.

- При наличии веских оснований для использования туннельного центрального венозного катетера и ожидаемой продолжительности использования более 3 месяцев, центральный венозный катетер может быть установлен в следующих местах в порядке предпочтения:

- о- внутренняя яремная вена справа, внутренняя яремная вена слева;
- о- угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены справа, угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены слева;
- о- бедренная вена справа, бедренная вена слева;
- о- подключичная вена справа, подключичная вена слева;
- о- нижняя полая вена.

- При отсутствии окклюзии, выраженного стеноза или тромбоза (допускается тромбоз до 40-45%) просвета внутренней яремной вены, диаметр внутренней яремной вены более 5мм по данным УЗ-исследования, показана имплантация во внутреннюю яремную вену.

- При наличии окклюзии, выраженного стеноза или тромбоза (более 50%) просвета внутренней яремной вены, диаметр внутренней яремной вены менее 5мм по данным УЗ-исследования, то показана имплантация в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены справа.

- При проведении с правой стороны металлического проводника в область правого плечевого ствола имеет место непреодолимое препятствие, то вероятнее всего имеет место окклюзия плечевого ствола (рентгенологическое подтверждение введением рентгенконтрастных препаратов), установка катетера переносится на левую сторону.

- Если при проведении с левой стороны металлического проводника в область левого плечевого ствола имеет место непреодолимое препятствие, то вероятнее всего имеет место окклюзия левого плечевого ствола (рентгенологическое подтверждение введением рентгенконтрастных препаратов), установка катетера производится в общие бедренные вены.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Имплантация туннельного центрального венозного катетера для гемодиализа. хирургические аспекты: обзор литературы / Н.Л. Шахов, Р.Н. Трушкин, В.И. Вторенко и др. // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2025. – Т. 27. – № 3. – С. 204–215.
2. Клинический случай успешной имплантации синтетического сосудистого протеза на правом плече у пациента с установленным центральным туннельным венозным катетером в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены справа / Н.Л. Шахов, Р.Н. Трушкин, В.И. Вторенко и др. // Нефрология и диализ. – 2025. – Т. 27. – № 3. – С. 340–346.
3. Новые возможности имплантации туннельного катетера для программного гемодиализа у пациентов с ограниченным сосудистым доступом / Н.Л. Шахов, Р.Н. Трушкин, В.И. Вторенко и др. // Нефрология и диализ. – 2025. – Т. 27. – № 3. – С. 318–328.

Патент

1. «Способ создания центрального венозного доступа». Шахов Н.Л., Лысенко М.А., Душкин А.Д., Трушкин Р.Н., Фролова Н.Ф., Богодаров М.Ю., Бердинский В.А., Киселев А.С., Евдокимова А.А. Патент на изобретение RU 2861538 C1, 05.05.2026. Заявка № 2025116705 от 18.06.2025.

Свидетельство о государственной регистрации базы данных

1. «Альтернативная система имплантации туннельных центральных венозных катетеров при окклюзии внутренних яремных вен». Шахов Н.Л., Фролова Н.Ф., Богодаров М.Ю., Киселев А.С., Евдокимова А.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных RU 2025620742, в Реестре баз данных 13.02.2025. Заявка № 2025620261 от 05.05.2025.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АВФ – артерио-венозная фистула

ВЯВ – внутренняя яремная вена

ЗПТ – заместительная почечная терапия

НЯВ – наружная яремная вена

КАИК – катетер – ассоциированная инфекция кровотока

ПГД – программный гемодиализ

ССП – синтетический сосудистый протез

тЦВК – туннельный центральный венозный катетер

ХБП – хроническая болезнь почек

ЭхоКГ – эхокардиография

FFBI – (англ. Fistula First Breakthrough Initiative) – Передовая инициатива по приоритетному формированию фистулы

KDOQI – (англ. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) – Инициатива по улучшению диагностики и лечения заболевания почек

Kt/V - индекс адекватности гемодиализа

“Life-Plan” – “жизненный план”

МН – (англ. mental health) – психическое здоровье

РН – (англ. physical health) – физическое здоровье

SF-36 – (англ. Short Form Health Survey) – опросник для оценки качества жизни пациентов