

Новые возможности имплантации туннельного катетера для программного гемодиализа у пациентов с ограниченным сосудистым доступом

Н.Л. Шахов, Р.Н. Трушкин, В.И. Вторенко, О.Н. Котенко, Н.Ф. Фролова, М.Ю. Богодаров, Е.С. Кудрявцева, Д.З. Тазетдинов, А.С. Киселев, А.А. Евдокимова

ГБУЗ «Московский клинический научно-исследовательский центр Больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы», 123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3, Российская Федерация

Для цитирования: Шахов Н.Л., Трушкин Р.Н., Вторенко В.И. и соавт. Новые возможности имплантации туннельного катетера для программного гемодиализа у пациентов с ограниченным сосудистым доступом. Нефрология и диализ. 2025. 27(3):318-328. doi: 10.28996/2618-9801-2025-3-318-328

New possibilities of tunnel catheter implantation for programmed hemodialysis in patients with limited vascular access

N.L. Shakhov, R.N. Trushkin, V.I. Vtorenko, O.N. Kotenko, N.F. Frolova, M.Yu. Bogodarov, E.S. Kudryavtseva, D.Z. Tazetdinov, A.S. Kiselev, A.A. Evdokimova

«Moscow Clinical Research Center Hospital 52 of the Moscow Health Department», 3, Pekhotnaya str., Moscow, 123182, Russian Federation

For citation: Shakhov N.L., Trushkin R.N., Vtorenko V.I. et al. New possibilities of tunnel catheter implantation for programmed hemodialysis in patients with limited vascular access. Nephrology and Dialysis. 2025. 27(3):318-328. doi: 10.28996/2618-9801-2025-3-318-328

Резюме

Цель исследования: оценка клинической эффективности и безопасности нового способа установки туннельного центрального венозного катетера (тЦВК) в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены у пациентов, находящихся на лечении программным гемодиализом (ПГД), в сравнении с традиционным методом имплантации тЦВК во внутреннюю яремную вену.

Материалы и методы: в исследование включены 164 пациента, которым в период с августа 2022 г. по декабрь 2024 г. в ГКБ № 52 ДЗ Москвы был имплантирован тЦВК для проведения программного ГД. В группу 1 (основная) вошли 82 пациента с имеющейся окклюзией внутренней яремной вены, которым была выполнена постановка тЦВК в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены, во группу 2 (контрольную) – 82 пациента с тЦВК установленным стандартным методом во внутреннюю яремную вену. В данных группах оценивались результаты функционирования катетера, количество и структура осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде, а также возможность создания долговременного сосудистого доступа (АВФ) на стороне ранее установленного тЦВК.

Результаты: у пациентов с тЦВК, установленным по новой методике, обеспечивалась эффективность гемодиализа равная таковой в контрольной группе. Скорость потока (Me [IQR]) по тЦВК составила 300 [290; 300] мл/мин показатели забора крови и возврата крови по установленному катетеру: -140 [-140; -130] мм рт.ст. и 140 [140; 150] мм рт.ст., соответственно; показатель индекса Kt/V

Адрес для переписки: Николай Леонидович Шахов

e-mail: Nick-graft@rambler.ru

Corresponding author: Nikolay L. Shakhov

e-mail: Nick-graft@rambler.ru

https://orcid.org/0009-0005-5601-9792

в основной и контрольной группах составил 1,60 [1,40; 1,60] ($p=0,329$). Частота и структура осложнений, как интраоперационных, так и в раннем и позднем послеоперационном периоде в группах также не различались. В обеих группах со схожей частотой – у 54,9% в основной группе и 53,7% в контрольной ($p=0,875$) – формировались АВФ, у большинства пациентов сохранялась возможность установки АВФ на стороне тЦВК.

Заключение: предложенный альтернативный способ постановки тЦВК может использоваться у пациентов с ограниченным сосудистым доступом для гемодиализа (с окклюзией внутренней яремной вены) и позволяет избежать постановка тЦВК в подключичную и общую бедренную вену. При этом обеспечивается надлежащая эффективность проводимого гемодиализа и показатели безопасности, характерные для стандартной методики установки тЦВК.

Ключевые слова: туннельный центральный венозный катетер, гемодиализ, внутренняя яремная вена, место слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены

Abstract

Objective of the study: to evaluate the clinical efficacy and safety of a new method for implanting a tunneled central venous catheter (tCVC) at the confluence of the transverse cervical vein and the external jugular vein in patients undergoing programmed hemodialysis (PHD), compared with the traditional approach of placing the tCVC in the internal jugular vein.

Materials and methods: the study included 164 patients who underwent tCVC implantation for PHD in City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Health Department between August 2022 and December 2024. Group 1 (study group, $n=82$) comprised patients with occlusion of the internal jugular vein who received tCVC placement at the transverse-external jugular vein confluence. Group 2 (control group, $n=82$) comprised patients who underwent standard tCVC placement in the internal jugular vein. In both groups, catheter function, incidence and types of complications in the early and late postoperative period, and the feasibility of creating long-term vascular access (AVF) on the side of the previously implanted tCVC were assessed.

Results: Hemodialysis efficiency in patients with tCVC placed with the new technique was comparable to that in the control group. The flow rate (Me [IQR]) through tCVC was 300 [290; 300] ml/min. Blood collection and blood return pressures were 140 [140; 150] mmHg and -140 [-140; -130] mmHg, respectively. The Kt/V index was 1.60 [1.40; 1.60] ($p=0.329$) in the main and control groups. The frequency and types of complications, intraoperative and postoperative, did not differ between groups. AVFs were formed with similar frequency (54.9% in the main group and 53.7% in the control group ($p=0.875$)), and in most patients the possibility of AVF formation on the same side as the tCVC was preserved.

Conclusion: The proposed alternative method of tCVC placement can be effectively used in patients with limited vascular access for hemodialysis, such as those with the internal jugular vein occlusion. It avoids the need for catheter placement in the subclavian or femoral vein, while maintaining adequate hemodialysis efficiency and safety compared to the standard tCVC technique.

Key words: tunnel central venous catheter, hemodialysis, internal jugular vein, angle (site) of confluence of the transverse vein of the neck and the external jugular vein

Введение

В настоящее время количество пациентов, нуждающихся в заместительной почечной терапии (ЗПТ), неуклонно растет, возрастает количество центров для гемодиализа. Также значительно улучшилось качество гемодиализа и, соответственно, увеличивается продолжительность жизни пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек (тХБП). При этом создание удовлетворительного сосудистого доступа для гемодиализа остается актуальной проблемой. Существуют три основных формы доступа для хронического гемодиализа: нативная артерио-венозная фистула (АВФ), синтетический сосудистый протез (ССП) и туннельные (манжеточные) центральные венозные катетеры (тЦВК) [1].

Согласно рекомендациям KDOQI, считается целесообразным наличие артерио-венозного доступа (АВФ или CCP) у пациента, которому требуется гемодиализ, если это соответствует его жизненному плану (Life-Plan) при тХБП и общим целям лечения. Однако в рекомендациях KDOQI также отмечена возможность при обоснованных клинических обстоятельствах у пациентов использовать тЦВК для кратковременного или длительного использования. [1]

Показания для имплантации туннельного центрального венозного катетера [2]:

1. Отсутствие должного созревания фистулы на время начала гемодиализа (несвоевременное обращение к сосудистому хирургу, позднее превентивное формирование АВФ).

2. Невозможность установки АВФ или ССП ввиду особенностей анатомии сосудов. Отсутствие поверхностных и глубоких вен необходимого диаметра для формирования АВФ или ССП.
3. Тяжелая сердечная недостаточность (значительно снижена фракция выброса ЛЖ) – создание АВФ приведет к дополнительной нагрузке на миокард, декомпенсации хронической сердечной недостаточности (ХСН).
4. Пациентам, находящимся на перитонеальном диализе, временно имплантируется тЦВК для проведения гемодиализа при развитии катетер-ассоциированной инфекции;
5. Ожидаемая продолжительность жизни пациента <1 года, проводится кратковременный паллиативный диализ.
6. Трансплантация почки от живого донора запланирована в течение достаточно короткого периода времени.
7. Неопределенность в отношении восстановления функции почек при остром почечном повреждении.
8. Отказ пациента от формирования АВФ или ССП [1].

Противопоказания к имплантации туннельного центрального венозного катетера [2]:

1. Острое почечное повреждение, требующее экстренного гемодиализа.
2. Наличие инфекции тЦВК (в качестве мост-терапии/замены).
3. Кратковременная (менее 2 недель) мост-терапия/замена при нефункционирующей АВФ.
4. Продолжающаяся инфекция кровотока и необходимость срочного лечения гемодиализом.

Стратегии имплантации тЦВК и выбор места (локализации) катетера определяются, согласно рекомендациям KDOQI, после тщательного изучения жизненного плана пациента (Life-Plan), который включает в себя стратегию обеспечения сосудистым доступом для диализа у пациентов с хронической болезнью почек и разрабатывается командой специалистов совместно с пациентом. Выбор места определяется многими критериями: возрастом пациента, длительностью установки тЦВК (до 3-х или более 3-х месяцев), наличием АВФ, или планированием сформировать АВФ на стороне катетера, ожиданием пересадки почки (предполагает необходимость сохранить подвздошные сосуды нескомпрометированными). Место установки тЦВК может быть выбрано из следующего списка, в порядке предпочтения [1]:

1. Внутренние яремные вены;
2. Наружные яремные вены;
3. Бедренные вены;
4. Подключичные вены;
5. Поясничные вены.

При отсутствии противопоказаний, предшествующей патологии сосудов или вмешательства (например, установленного ранее кардиостимулятора)

предпочтительнее устанавливать тЦВК с правой стороны, нежели с левой, из-за более прямой анатомии сосудов. Если на одной стороне имеется патология, которая ограничивает создание артерио-венозного доступа, но позволяет устанавливать катетер, эта сторона должна использоваться для тЦВК, чтобы сохранить другую сторону для создания артерио-венозного доступа [1]. Однако, согласно результатам недавно опубликованного мета-анализа, не было выявлено взаимосвязи между односторонним расположением тЦВК и АВФ и сроками созревания фистулы, частотой ее дисфункции [3]. Что же касается тЦВК, то установка катетеров с левой стороны сопряжена с более высоким риском интраоперационных осложнений из-за более длинного и изогнутого венозного русла. Дисфункция тЦВК, имплантированных в правую внутреннюю яремную вену, встречается реже, чем в левую внутреннюю яремную вену. Исследования также показали более высокий риск их инфицирования. Решающее значение для адекватной работы левосторонних катетеров имеет оптимальное расположение наконечника в правом предсердии [4, 5].

При невозможности имплантации тЦВК в яремные вены рекомендуется устанавливать катетер в бедренную вену. Данная локализация является менее предпочтительной. Даже несмотря на то, что исследования продемонстрировали эквивалентные результаты в отношении тромбоза и инфекции при использовании бедренного тЦВК, его рекомендуют устанавливать только на короткое время [1].

Постановка катетера в правую или левую подключичные вены не рекомендуется, так как на фоне тЦВК в данной локализации часто развивается стеноз сосудов [1].

Однако в некоторых клинических ситуациях у пациента очень сложно, практически невозможно, найти подходящую локализацию для постановки тЦВК. Известны работы по имплантации тЦВК в наружную яремную вену [6, 7]. В литературе описаны случаи имплантации тЦВК в нижнюю полую вену в области слияния подвздошных вен у пациента с исчерпанным сосудистым доступом [8], а также транспеченочного введения катетера в нижнюю полую вену у пациента с исчерпанным сосудистым доступом и наличием кава-фильтра в нижней полой вене [4, 9].

В связи с вышеизложенным, нам представляется важным поиск новых вариантов обеспечения сосудистого доступа у пациентов, имеющих противопоказания или отсутствие возможности установки его «стандартным» методом. Новые методики установки тЦВК требуют подтверждения их эффективности для обеспечения адекватного гемодиализа, а также безопасности для пациентов.

Мы предложили метод имплантации тЦВК в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены. Данная методика позволяет уста-

навливать катетер как справа, так и слева. Данный метод подходит в ситуациях, когда имеет место окклюзия внутренней яремной вены справа и слева, что обычно предполагает установку тЦВК в общие бедренные вены. Однако мы стараемся избегать установки бедренных тЦВК ввиду наличия риска развития инфекции и тромбирования (вертикальное положение человека приводит к постоянному заполнению просвета катетера венозной кровью), что, как следствие, может приводить к снижению качества гемодиализа.

Основной гипотезой представленного исследования было определение, может ли новый способ имплантации тЦВК у пациентов с исчерпанным сосудистым доступом, находящихся на лечении программным гемодиализом, быть не менее эффективным (в отношении качества проводимого гемодиализа) в сравнении с традиционным методом имплантации тЦВК (во внутреннюю яремную вену).

Цель исследования

Оценить клиническую эффективность и безопасность нового способа имплантации тЦВК (в угол слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены справа) у пациентов, находящихся на лечении программным гемодиализом, в сравнении с традиционным методом имплантации тЦВК во внутреннюю яремную вену; оценить возможность формирования артерио-венозных фистул на стороне установленного катетера.

Материалы и методы

Данное исследование является одноцентровым, когортным, проспективно-ретроспективным, контролируемым.

Критерии включения в исследование:

- проведение ПГД через туннельный центральный венозный катетер, установленный стандартным методом во внутреннюю яремную вену или через тЦВК, установленный по новой методике (угол слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены) ввиду наличия у пациента окклюзии внутренних яремных вен с двух сторон;

Критерии не включения:

1. Возраст менее 18 лет и более 90 лет;
2. Беременность;
3. Отсутствие доступных результатов обследования на основных контрольных точках исследования.

В исследование были включены пациенты, которым был установлен тЦВК в период с августа 2022 г. по декабрь 2024 г. Период наблюдения составил 6 месяцев. Сбор медицинских данных осуществлялся при анализе электронных историй болезни.

Первую группу составили 82 пациента, получающие ПГД через тЦВК, установленный по новой, раз-

работанной нами методике – в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены.

Во вторую (контрольную) группу были включены 82 пациента, получающие лечение ПГД через тЦВК, установленный стандартным методом – во внутреннюю яремную вену.

Сравнение эффективности и безопасности проведения ПГД через тЦВК, установленный по новой (группа 1) или стандартной методике (группа 2), проводилось с оценкой следующих показателей:

А – оценка эффективности гемодиализа по показателям:

- скорость потока крови по катетеру в 1-й день гемодиализа;
- сопротивление по катетеру на возврат крови;
- сопротивление по катетеру на забор крови;
- индекс адекватности диализа (Kt/V);

Б – оценка сохранения возможности и частоты формирования артерио-венозной фистулы на стороне установленного катетера.

В – оценка безопасности новой методики установки тЦВК проводилась с учетом частоты и структуры осложнений при постановке катетера, в раннем послеоперационном и в отдаленном периоде;

Методика установки тЦВК

Нами предложен метод имплантации тЦВК для пациентов с окклюзией внутренних яремных вен с обеих сторон в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены. Данная методика позволяет устанавливать катетер как справа, так и слева.

В качестве тЦВК использовался двухпросветный антеградный гемодиализный катетер. Длина катетера составляла 19,23 см от наконечника катетера до манжеты.

Дополнительные приспособления, необходимые для имплантации тЦВК: ультразвуковой диагностический сканер.

При окклюзии внутренней яремной вены имеет место компенсаторное расширение поперечной вены шеи и наружной яремной вены, также встречаются варианты с расширением только поперечной вены шеи или только наружной яремной вены. В данной работе мы использовали угол (место) слияния этих вен, так как он во всех случаях имел большой диаметр. В норме наружная яремная вена, поперечная вена шеи имеет диаметр по 2,5–3 мм, при окклюзиях внутренней яремной вены диаметры этих вен увеличиваются до 5 мм, а в области угла – до 7–8 мм (рис. 1).

При УЗ-исследовании вен шеи и надключичной области угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены хорошо визуализируется (рис. 2).

При проведении катетеризации данного участка под УЗ-контролем обычно не возникает технических

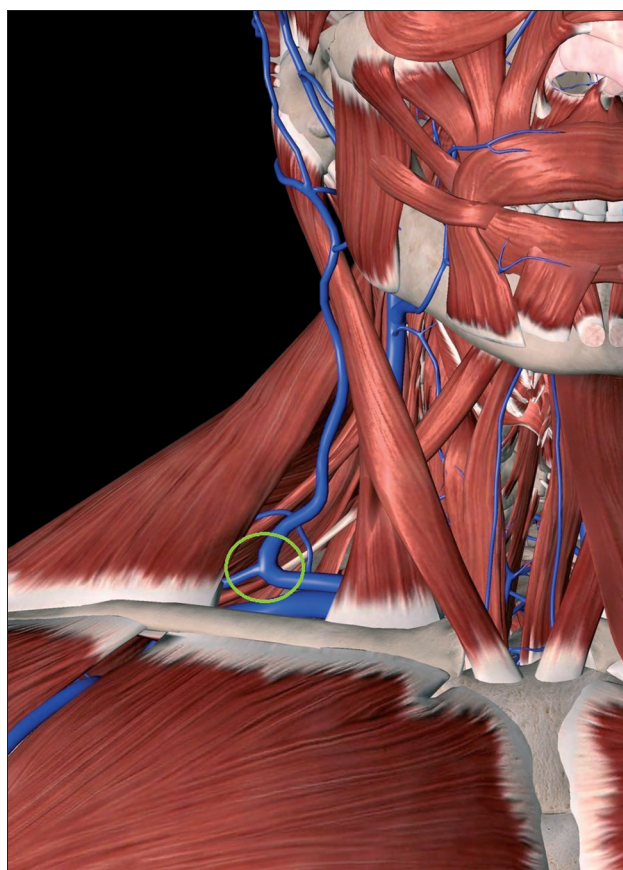
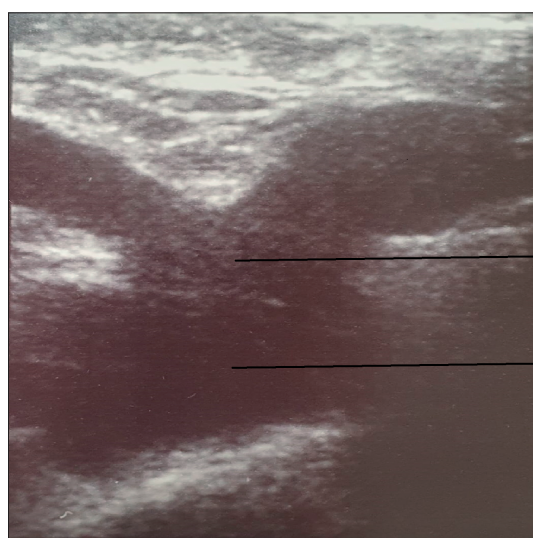


Рис. 1. Анатомия вен шеи. Указан угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены. Адаптировано из Essential anatomy 5 app.

Fig. 1. Anatomy of the neck veins. The confluence of the transverse cervical vein and the external jugular vein is indicated. Adapted from Essential anatomy 5 app.



Угол (место) слияния поперечной вены шеи
и наружной яремной вены

Подключичная вена

Рис. 2. УЗ-визуализация: угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены расположен над подключичной веной, слева – поперечная вена шеи, справа правая наружная яремная вена, в центре – место слияния вен.

Fig. 2. Ultrasonic image showing the confluence of the transverse cervical vein (left) and the external jugular vein (right), located above the subclavian vein. The confluence of the veins is visible in the center.

сложностей. Техника постановки тЦВК идентична таковой во внутреннюю яремную, бедренную или подключичную вены.

Статистический анализ выполнен на базе пакета IBM Statistics SPSS v.23. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (межквартильный размах – IQR). Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия χ^2 Пирсона или теста Фишера. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Общая характеристика пациентов, включенных в исследование

В первую группу были включены 82 пациента в возрасте от 22 до 87 лет, из них 42 (51,2%) – мужчины, 40 (48,8%) – женщины, у которых ПГД осуществлялся через тЦВК, установленный по новой методике (в угол (место) слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены); средний возраст пациентов (Me [IQR]) составил 63,00 [48,25; 70,00] лет. Распределение пациентов по этиологии тХБП в первой группе: сахарный диабет 17 (20,7%) (I тип – 4 (23,5%), II тип – 13 (76,5%)), артериальная гипертензия 32 (39,0%), мочекаменная болезнь 4 (4,9%), поликистоз почек 8 (9,8%).

Вторую группу составили 82 пациента в возрасте от 25 до 82 лет, из них 43 (52,4%) – мужчины, 39 (47,6%) – женщины, у которых ПГД осуществлялся через тЦВК, установленный по стандартной методике (во внутреннюю яремную вену); средний возраст пациентов (Me [IQR]) составил 61 [46,25; 71,00] год. Распределение пациентов по этиологии тХБП во второй группе: сахарный диабет 30 (36,6%) (I тип – 8 (26,7%), II тип – 22 (73,3%)), артериальная гипертензия 34 (41,5%), мочекаменная болезнь 6 (7,3%), поликистоз почек 5 (6,1%).

Обе группы были схожи по исходным клинико-демографическим характеристикам. Статистически значимых различий по полу, возрасту пациентов выявлено не было. В отношении основного диагноза, приведшего к развитию тХБП, группы были практически сопоставимы, только в контрольной (2-й) группе была достоверно выше доля пациентов с сахарным диабетом.

После постановки тЦВК в 1-й день гемодиализа выполнялась проверка катетеров на функциональность. В обеих группах показатели оценки проводимого гемодиализа свидетельствовали о его высокой эффективности (Таблица 1). Катетеры функционировали с высокой скоростью – более 290 мл/мин. Показатели сопротивления крови по катетеру на возврат крови и на забор крови были одинаково низкие.

Медиана [IQR] индекса адекватности диализа Kt/V в 1 и во 2 группе составляла 1,60 [1,40; 1,60] ($p=0,329$).

Артерио-венозные фистулы были сформированы более чем у половины пациентов с имплантирован-

ным тЦВК: у 54,9% пациентов в основной группе и 53,7% в контрольной. Из них, более чем у 70% пациентов АВФ была сформирована на ипсилатеральной стороне с катетером, у подавляющего большинства пациентов – справа (Таблица 2).

С целью оценки безопасности новой методики установки тЦВК, выполнен сравнительный анализ интра- и послеоперационных осложнений в группах имплантации туннельного центрального венозного катетера по стандартной и по новой методике (Таблица 3).

Как упоминалось выше, техника постановки тЦВК по новой методике (в угол слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены) идентична таковой при катетеризации внутренней яремной вены и проводится под УЗ-контролем. Кровотечение при установке катетера и в первые сутки после операции в обеих группах было редким осложнением и возникало с одинаковой частотой – примерно у каждого 20-го пациента (4,9% в каждой из групп, $p=1,00$). Пункций подключичной или сонной артерии в 1-й группе не наблюдалось, во 2-й группе при постановке тЦВК у одного пациента случайно выполнена пункция внутренней сонной артерии. Гематомы в раннем послеоперационном периоде (до 3-х суток), не требующие оперативного лечения, встречались у 8 (9,8%) пациентов в 1 группе и у 6 (7,3%) – во 2 группе ($p=0,781$).

В обеих группах не наблюдалось случаев развития гемоторакса, пневмоторакса или воздушной эмболии во время имплантации катетеров.

Таблица 1 | Table 1

Характеристики эффективности гемодиализа (1-й диализ после постановки тЦВК) в группах
Characteristics of hemodialysis efficiency (1st dialysis after tCVC placement) in groups

Показатели	Группа (1 vs 2)		p
	Группа 1	Группа 2	
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

Таблица 2 | Table 2

Показатели установки артерио-венозных фистул в группах пациентов
Rates and characteristics of arteriovenous fistula placement in patient groups

Показатели	Категории	Группа (1 vs 2)		p
		Группа 1	Группа 2	
Артерио-венозные фистулы, абс. (%)	Наличие	45 (54,9%)	44 (53,7%)	0,875
Расположение, абс. (%)	слева	4 (4,9%)	0 (0,0%)	0,120
	справа	78 (95,1%)	82 (100,0%)	
Фистула АВФ на стороне катетера, абс. (%)	Наличие	33 (73,3%)	33 (75,0%)	0,857

Таблица 3 | Table 3

Структура и частота осложнений в раннем и позднем послеоперационном периодах в группах зависимости от методики имплантации тЦВК

The structure and frequency of complications in the early and late postoperative period in groups depending on the method of tCVC implantation

Показатели	Группа (1 vs 2)		p
	Группа 1	Группа 2	
Кровотечения при установке тЦВК/в 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
КАИК, 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 течение 6 месяцев наблюдения, частота возникновения инфекции места выхода катетера была сопоставима, катетер-ассоциированная инфекция кровотока (КАИК) развивалась редко, также с одинаковой частотой в обеих группах. Только у 3 из 82 (3,7%) пациентов в каждой из групп наблюдался тромбоз просвета катетера, требующий его замены. Случаев самодислокации (выпадения) катетера не зафиксировано в обеих группах.

Обсуждение

Количество пациентов, находящихся на терминальной стадии ХБП и нуждающихся в заместительной почечной терапии (ЗПТ), неуклонно растет. В течение последних десятилетий возросло количество центров для гемодиализа, также значительно улучшилось качество гемодиализа, что, соответственно, способствует увеличению продолжительности жизни пациентов с терминальной стадией ХБП. Создание адекватного сосудистого доступа для гемодиализа остается актуальной проблемой, в особенности учитывая тот факт, что пациенты с тХБП зачастую имеют сопутствующую патологию, осложняющую выбор лучшей опции сосудистого доступа и его формирование.

Согласно рекомендациям KDOQI, предпочтительным считается наличие артерио-венозного доступа (АВФ или ССП) у пациента, которому требуется программный гемодиализ, если это соответствует его жизненному плану (Life-Plan) и общим целям лечения. Однако у некоторых пациентов существуют обоснованные клинические обстоятельства, при которых целесообразно использовать тЦВК как в течение короткого периода, так и долговременно [1].

Правая внутренняя яремная вена является предпочтительным местом для введения как нетуннелированных, так и туннелированных ЦВК, поскольку она обеспечивает прямой путь в верхнюю полую вену, сводя к минимуму трудности во время постановки катетера, в отличие от левой внутренней яремной вены, при установке в которую тЦВК делает 2 прямых

угловых изгибов и передне-задний изгиб над легочной дугой, прежде чем достичь верхней полой вены. [10] Также было обнаружено, что тЦВК, установленные в левую внутреннюю яремную вену, имеют более высокие показатели инфицирования и дисфункции катетера по сравнению с правосторонними катетерами [11]. Общая бедренная вена может рассматриваться для постановки тЦВК у пациентов с окклюзией яремных вен. Также бедренный доступ кратковременно может использоваться в ситуации, когда пациенты срочно начинают диализ и не являются кандидатами на трансплантацию. В этом случае, при условии, что центральные вены ранее не были повреждены или стенозированы, они сохраняются для обеспечения возможности формирования АВФ [1]. Однако бедренного доступа следует избегать у пациентов с более высоким индексом массы тела, поскольку бедренная локализация может значительно увеличить частоту колонизации катетера, что было показано в исследовании с участием пациентов с индексом массы тела >28,4 [12]. Катетеризации бедренной вены следует особенно избегать у пациентов с морбидным ожирением. Инфекция ПЖК может распространяться на место установки катетера и способствовать развитию инфекции кожи и КАИК [13]. Наконец, следует избегать катетеризации подключичной вены для проведения ПГД, поскольку риск развития стеноза вены при использовании подключичных катетеров в 4 раза выше, чем при установке тЦВК во внутренние яремные вены, что ставит под угрозу потенциальное формирование постоянного артериовенозного доступа для ПГД [14].

Все выше изложенные обстоятельства заставляют сосудистого хирурга искать наиболее оптимальный сосудистый доступ для каждого конкретного пациента на ПГД, с учетом его «жизненного плана» и, конечно, сопутствующей патологии.

Предложенная нами методика позволяет использовать ранее не рассматриваемый анатомический «ресурс» сосудов шеи: в месте слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены, при окклюзии внутренней яремной вены, сосуды обычно компен-

саторно расширены до приемлемого для катетризации диаметра. В то же время эта методика является технически идентичной постановке тЦВК в другие сосуды шеи под УЗ контролем.

Нашей задачей было определить, насколько эффективным будет гемодиализ, проводимый через тЦВК, установленный по новой методике, по сравнению с катетером, стандартно установленным во внутреннюю яремную вену. Для этого во время проведения первого сеанса ГД после установки тЦВК в основной и контрольной группах определялись показатели скорости потока крови по катетеру, сопротивления по катетеру на возврат крови, и на забор крови, индекс адекватности гемодиализа (Kt/V) и получены практически идентичные результаты. В обеих группах катетеры функционировали с высокой скоростью – более 290 мл/мин, сопротивление крови на забор и возврат было низким, и медиана индекса Kt/V в 1 и во 2 группе составила 1,60 [1,40; 1,60], что соответствует норме.

При невозможности изначального формирования доступа для ГД через АВФ КДОQI рекомендует последующее переключение с тЦВК на АВ доступ (АВФ или ССП) [1]. Изменение доступа с ЦВК на АВФ или ССП, как показали многочисленные исследования, связано с благоприятными последствиями, а именно снижением частоты госпитализации, [15] и смертности [16, 17]. Однако, по данным исследований и регистров, тЦВК все равно используют в качестве основного доступа от 40% до 68,3% пациентов на гемодиализе [18, 19]. Также в исследованиях было показано, что не только сам по себе переход с тЦВК на АВФ (ССП) имеет положительное прогностическое значение в отношении смертности, но и более ранний переход способствует лучшим результатам [16, 20, 21].

В нашем исследовании частота формирования АВФ в течение периода наблюдения была сопоставима в обеих группах и составила 54,9% в основной группе и 54,7% – в контрольной. У большинства пациентов АВФ была сформирована на ипсилатеральной стороне с катетером (73,3% и 75% пациентов в 1 и 2 группах соответственно), практически у всех пациентов – справа (95,1% – в группе 1 и 100% – в группе 2).

При установке и использовании тЦВК необходимо соблюдать осторожность, поскольку на разных этапах существует риск осложнений [22]. Частота осложнений, связанных с установкой тЦВК, варьирует от 5% до 19% [23, 24]. При установке ЦВК могут встречаться повреждение сосудов (артериальная пункция, псевдоаневризма), гематома, воздушная эмболия, пневмоторакс и неправильное положение катетера. Как правило, при использовании ультразвукового контроля, спектр возможных осложнений ограничивается случайной артериальной пункцией [25, 26].

В нашем исследовании при установке тЦВК по новой методике не наблюдалось интраоперационных осложнений; в группе 2 при постановке тЦВК во внутреннюю яремную вену у одного пациента, ввиду низкого наполнения вен (ЦВД – 0 мм вод.ст.) случайно выполнена пункция внутренней сонной артерии, не потребовавшая впоследствии дополнительного оперативного вмешательства. Кровотечение при установке катетера и в первые сутки после операции в обеих группах было редким осложнением и возникало с одинаковой частотой – 4,9% в каждой из групп ($p=1,00$). Частота возникновения гематом в раннем послеоперационном периоде (до 3-х суток), не требующих оперативного лечения, также достоверно не различалась в группах сравнения и составила 9,8 пациентов в группе 1 и 7,3% в группе 2 ($p=0,781$). Некоторые пациенты – 7 (8,5%) в группе 1 и 5 (6,1%) в группе 2 – получали антикоагулянтную терапию (препараты низко-молекулярного гепарина) менее чем за 12 часов до установки тЦВК или постоянную дезагрегантную терапию с приемом последней дозы менее чем за сутки перед операцией – 4 (4,9%) и 1 (1,2%) пациент в группах 1 и 2, соответственно, что также могло способствовать развитию гематом и кровотечений в раннем послеоперационном периоде.

Осложнениями, связанными с длительным использованием тЦВК, являются инфекции (места установки катетера и инфекция кровотока), тромбоз, дисфункция катетера (связанная с его дислокацией/перекручиванием/изломом) с возможной эмболизацией. Классически тромбоз более вероятен там, где есть сочетание низкой скорости кровотока, его турбулентности и повышенной свертываемости.

В представленном исследовании тромбоз просвета катетера, требующий его замены, встречался с одинаковой частотой в группах сравнения – у 3,7% пациентов. Случаев самодислокации (выпадения) катетера не зафиксировано в обеих группах.

В общем, пациенты с тЦВК, находящиеся на ПГД, подвержены повышенному риску инфекции. Инфекция является причиной удаления около 30%-60% ЦВК у таких пациентов [27]. Кроме того, риск смерти от инфекции у пациентов на ПГД с тЦВК на 41% выше, чем у пациентов с АВФ [28].

В течение 6 месяцев наблюдения в рамках исследования частота возникновения инфекции места выхода катетера была сопоставима в группах и составила 14,6% и 12,2% соответственно ($p=0,647$); катетер-ассоциированная инфекция кровотока развивалась с одинаковой частотой в обеих группах – у 6,1% пациентов ($p=1,0$).

Таким образом, в ходе проведенного исследования нами получены результаты, подтверждающие возможность использования новой методики установки тЦВК (в место слияния поперечной вены шеи и наружной яремной вены) у пациентов, нахо-

дящихся на ПГА с ограниченным сосудистым доступом, которая обеспечивает оптимальные показатели эффективности проводимого гемодиализа, сравнимые с таковыми при установке тЦВК по стандартной методике (во внутреннюю яремную вену). Также было подтверждено сохранение возможности формирования АВФ, в том числе на ипсилатеральной стороне с ЦВК. Показатели краткосрочной и долгосрочной безопасности установки тЦВК по новой и стандартной методике достоверно не отличались.

Ограничениями настоящего исследования являются небольшая выборка пациентов и относительно короткий период наблюдения. С учетом наличия других возможных локализаций установки тЦВК для ГА в дальнейших исследованиях можно сравнить показатели эффективности гемодиализа и безопасности сосудистого доступа у пациентов с бедренным тЦВК, который рекомендован и также часто используется.

Информированное согласие:

Получено информированное согласие пациента на публикацию клинической информации и изображений.

Informed consent:

The patient's informed consent to the publication of clinical information and images was obtained.

Источник финансирования:

Исследование проведено без финансовой поддержки.

Funding source:

Investigational work was done without any financial support.

Конфликт интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests.

Вклад авторов:

НЛШ – общая концепция работы, лечение пациентов, написание текста, редактирование рукописи; РНТ – контроль за выполнением работы, редактирование рукописи, утверждение окончательного варианта текста; ВИВ – контроль за организацией всего лечебного процесса, редактирование рукописи, утверждение окончательного варианта текста; ОНК – контроль за выполнением работы, утверждение окончательного варианта текста, НФФ – контроль за выполнением работы, организация и контроль лечебного процесса, МЮБ – организация лечебного процесса во 2-м хирургическом отделении (отделение сосудистого доступа), ответственность за целостность всех частей статьи; ЕСК – лечение пациентов, помощь в операциях (формирование АВФ, имплантации ССП), редактирование рукописи; ДЗТ – помощь в операциях (формирование АВФ, имплантации ССП), редактирование рукописи; АСК – лечение пациентов, помощь в операциях (имплантация тЦВК, формирование АВФ, имплантации ССП), редактирование рукописи; ААЕ – лечение пациентов, помощь в операциях (имплантация тЦВК, формирование АВФ), сбор и обработка материала (фотографии), обработка данных, редактирование рукописи.

Все авторы внесли значимый вклад в подготовку статьи, оперативному лечению пациентов, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

Author's contribution:

NLSH – the general concept of the work, writing the text, treating patients, editing the manuscript; RNT – control over the work, editing the manuscript, approving the final version of the text; VIV – control over the organization of the entire treatment process, editing the manuscript, approving the final version of the text; ONK – control over the performance of the work, approval of the final version of the text, NFF – control over the performance of the work, organization and control of the treatment process, MYuB – organization of the treatment process in the 2nd surgical department (vascular access department), responsibility for the integrity of all parts of the article; ESK – treatment of patients, assistance in operations (AVF formation, implantation of AVF prosthesis), editing of the manuscript; DZT – assistance in operations (formation of AVF, implantation of AVF prosthesis), editing of the manuscript; ASK – treatment of patients, assistance in operations (tCVC implantation, AVF formation, AVF prosthesis implantations), editing of the manuscript; AAE – treatment of patients, assistance in operations (tCVC implantation, AVF formation, implantation of AVF prosthesis), collection and processing of material (photographs), data processing, editing of the manuscript.

Заключение

Предложенный альтернативный способ постановки тЦВК для проведения гемодиализа может использоваться у пациентов со стенозом внутренней яремной вены и позволяет избежать постановки тЦВК в подключичную или общую бедренную вены. Для пациентов с ограниченным сосудистым доступом, которым планируется в будущем сформировать артерио-венозную фистулу или ССП на верхней конечности, постановка тЦВК по предложенной методике позволяет сохранить подключичную вену от механического повреждения и стеноза. Также данная методика позволяет избежать имплантации тЦВК в общую бедренную вену, сохраняя тем самым в будущем место для имплантации ССП на бедро и, как следствие, наружную подвздошную вену, тем самым сохраняя возможность пересадки почки на данную сторону.

All the authors made a significant contribution to the preparation of the article, the surgical treatment of the patient, read and approved the final version of the article before publication.

Информация об авторах:

Шахов Николай Леонидович – врач-хирург 2-го хирургического отделения, ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», <https://orcid.org/0009-0005-5601-9792>, e-mail: Nick-graft@rambler.ru

Трушкин Руслан Николаевич – заведующий урологическим отделением ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», д-р мед. наук, профессор кафедры урологии и оперативной нефрологии Медицинского института Российского Университета Дружбы Народов, <https://orcid.org/0009-0002-3108-0539>, e-mail: Uro52@mail.ru

Вторенко Владимир Иванович – Президент ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», д-р мед. наук, <https://orcid.org/0000-0002-8697-2841>, e-mail: gkb@zdrav.mos.ru

Котенко Олег Николаевич – д-р мед. наук, главный внештатный специалист нефролог ДЗМ, руководитель Научно практического центра нефрологии и патологии трансплантированной почки ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», г. Москва, <https://orcid.org/0000-0001-8264-7374>, e-mail: olkotenko@yandex.ru.

Фролова Надия Фятовна – заместитель главного врача по нефрологии, заведующая межклубным нефрологическим центром ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», канд. мед. наук, <http://orcid.org/0000-0002-6086-5220>, e-mail: nadiya.frolova@yandex.ru

Богодаров Михаил Юрьевич – Заведующий 2-м хирургическим отделением ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», канд. мед. наук, <https://orcid.org/0009-0000-9059-9077>, e-mail: mbogodarov@mail.ru

Кудрявцева Елена Сергеевна – врач-хирург 2-го хирургического отделения ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», <https://orcid.org/0009-0005-4078-2283>, e-mail: persik2203@rambler.ru

Тазетдинов Дамир Зуфарович – врач-хирург 2-го хирургического отделения ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», <https://orcid.org/0009-0008-1303-6500>, e-mail: leod2008@mail.ru

Киселев Алексей Сергеевич – врач-хирург 2-го хирургического отделения ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», <https://orcid.org/0009-0007-6227-3150>, e-mail: lexik1@yandex.ru

Евдокимова Алина Андреевна – врач-хирург 2-го хирургического отделения ГБУЗ «МКНИЦ Больница 52 ДЗМ», <https://orcid.org/0009-0003-9871-465X>, e-mail: alishka_18@bk.ru

Author's information:

Nikolay L. Shakhov, <https://orcid.org/0009-0005-5601-9792>, e-mail: Nick-graft@rambler.ru

Ruslan N. Trushkin, <https://orcid.org/0009-0002-3108-0539>, e-mail: Uro52@mail.ru

Vladimir I. Vtorenko, <https://orcid.org/0000-0002-8697-2841>, e-mail: gkb@zdrav.mos.ru

Oleg N. Kotenko, <https://orcid.org/0000-0001-8264-7374>, e-mail: olkotenko@yandex.ru

Nadiya F. Frolova, <http://orcid.org/0000-0002-6086-5220>, e-mail: nadiya.frolova@yandex.ru,

Mikhail Y. Bogodarov, <https://orcid.org/0009-0005-4078-2283>, e-mail: mbogodarov@mail.ru

Elena S. Kudryavtseva, <https://orcid.org/0009-0005-4078-2283>, e-mail: persik2203@rambler.ru

Damir Z. Tazetdinov, <https://orcid.org/0009-0008-1303-6500>, e-mail: leod2008@mail.ru

Alexey S. Kiselyov, <https://orcid.org/0009-0007-6227-3150>, e-mail: lexik1@yandex.ru

Alina A. Evdokimova, <https://orcid.org/0009-0003-9871-465X>, e-mail: alishka_18@bk.ru

Список литературы

1. Lok C.E., Huber T.S., Lee T., et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. Am J Kidney Dis. 2020; 75(4): S1-S164. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.12.001
2. Schröppel B, Bettac L, Schulte-Kemna L et al. Placement of tunnelled haemodialysis catheters-interventional standard. Nephrol Dial Transplant 2025; 40, 264-272. DOI:10.1093/ndt/gfae181
3. Koudounas G, Giannopoulos S, Volteas P et al. Arteriovenous fistula maturation in patients with ipsilateral versus contralateral tunneled dialysis catheter: a systematic review and metaanalysis. Ann Vasc Surg 2024; 103:14-21. DOI: 10.1016/j.avsg.2023.11.048
4. Khudari H, Ozen M, Kowalczyk B et al. Hemodialysis Catheters: Update on Types, Outcomes, Designs and Complications. Semin Intervent Radiol. 2022; 39(1):90-102. DOI: 10.1055/s-0042-1742346.
5. Kanchanasuttirak W, Lekhavat V, Kanchanasuttirak P. Long-Term Tunneled Hemodialysis Catheters: Achieving Efficiency Through Tip Position Optimization. Ann Vasc Surg. 2024; 105:158-164. DOI: 10.1016/j.avsg.2024.01.018.
6. Beigi A, Sharifi A, Gaberi H et al. Placement of long-term hemodialysis catheter (permcath) in patients with end-stage renal disease through external jugular vein. Advanced Biomedical Research 2024;3(1):252. DOI: 10.4103/2277-9175.146381
7. Wang P, Wang Y, Qiao Y, Zhou S et al. Retrospective Study of Preferable Alternative Route to Right Internal Jugular Vein for Placing Tunneled Dialysis Catheters: Right External Jugular Vein versus Left Internal Jugular Vein. PLoS One. 2016;11(1):e0146411. DOI: 10.1371/journal.pone.0146411.
8. Яковой А.Г., Зулкарнаев А.Б. Хирургическая имплантация туннельного диализного катетера в нижнюю полую вену. Клиническое наблюдение. Нефрология и диализ. 2023;25(1):111-115.
- Yankovoy A.G., Zulkarnaev A.B. Surgical implantation of a tunnel dialysis catheter into the inferior vena cava. Clinical observation. Nephrology and dialysis. 2023;25(1):111-115. DOI

:10.28996/2618-9801-2023-1-111-115

9. Hieu M, Raeeha S, Mohammad A. Inferior Vena Cava Placement of a Transhepatic Tunneled Dialysis Catheter in a Patient with Atypical Hepatic Venous Anatomy: A Case Report. 2024; 16(9):e69365. DOI: 10.7759/cureus.69365.

10. Salik E, Daftary A, Tal MG. Three-dimensional anatomy of the left central veins: implications for dialysis catheter placement. J Vasc Interv Radiol. 2007;18:361-364. DOI:10.1016/j.jvir.2006.12.721

11. Engstrom BI, Horvath JJ, Stewart JK, et al. Tunneled internal jugular hemodialysis catheters: impact of laterality and tip position on catheter dysfunction and infection rates. J Vasc Interv Radiol. 2013; 24:1295-1302. DOI:10.1016/j.jvir.2013.05.035.

12. Parienti JJ, Thirion M, Mégarbane B, et al. Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: a randomized controlled trial. JAMA. 2008; 299:2413-2422. DOI:10.1001/jama.299.20.2413.

13. Hillenbrand A, Henne-Bruns D, Wolf AM. Panniculus, giant hernias and surgical problems in patients with morbid obesity. GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW. 2012;1: Doc05. DOI:10.3205/iprs000005.

14. Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R, Milcent T. Post catheterisation vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. Nephrol Dial Transplant. 1991;6(10):722-4. DOI: 10.1093/ndt/6.10.722.

15. Lacson E, Wang W, Lazarus JM, Hakim RM. Change in vascular access and hospitalization risk in long-term hemodialysis patients. Clin J Am Soc Nephrol. 2010; 5:1996-2003. DOI: 10.2215/CJN.08961209

16. Bradbury BD, Chen F, Furniss A, et al. Conversion of vascular access type among incident hemodialysis patients: Description and association with mortality. Am J Kidney Dis. 2009; 53:804-814. DOI: 10.1053/j.ajkd.2008.11.031

17. Lacson E Jr, Wang W, Lazarus JM, Hakim RM. Change in vascular access and mortality in maintenance hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 2009;54:912-921 DOI: 10.1053/j.ajkd.2009.07.008

18. United States Renal Data System. 2016 USRDS annual data report: Epidemiology of kidney disease in the United States. Bethesda, MD: National Institutes of Health, National Institute

of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2016.

19. Dolores Arenas M, Cañar R, Cordon A, et al. Is it possible to reach the catheter target proposed by the guidelines? Reasons for catheter use in prevalent hemodialysis patients. Nefrologia 2024;44(5):700-708 DOI:10.1016/j.nefro.2023.12.004.

20. Allon M, Daugirdas J, Depner TA, et al. Effect of change in vascular access on patient mortality in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 2006;47:469-477. DOI: 10.1053/j.ajkd.2005.11.023

21. Raimann JG, Barth C, Usryat LA, et al. Dialysis access as an area of improvement in elderly incident hemodialysis patients: Results from a cohort study from the international monitoring dialysis outcomes initiative. Am J Nephrol. 2017; 45:486-496. DOI: 10.1159/000476003.

22. Hameeteman M, Bode AS, Peppelenbosch AG, et al. Ultrasound-guided central venous catheter placement by surgical trainees: a safe procedure? Vasc Access. 2010;11(4):288-292. DOI: 10.5301/jva.2010.2372.

23. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. N Engl J Med. 2003;348(12):1123-1133. DOI: 10.1056/NEJMr011883.

24. Kusminsky RE. Complications of central venous catheterization. J Am Coll Surg. 2007;204(4):681-696. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2007.01.039.

25. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. Intensive Care Med. 2012;38(7):1105-1117. DOI: 10.1007/s00134-012-2597-x.

26. Bishop L, Dougherty L, Bodenham A, et al. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. Int J Lab Hematol. 2007;29(4):261-278. DOI: 10.1111/j.1751-553X.2007.00931.x.

27. McCann M, Moore ZEH. Interventions for preventing infectious complications in haemodialysis patients with central venous catheters. Cochrane Database Syst Rev. 2010;(1):CD006894. DOI: 10.1002/14651858.CD006894.pub2.

28. Astor BC, Eustace JA, Powe NR, et al. Study Type of vascular access and survival among incident hemodialysis patients: the Choices for Healthy Outcomes in Caring for ESRD (CHOICE) Study. J Am Soc Nephrol. 2005;16(5):1449-1455. DOI: 10.1681/ASN.2004090748.

Дата получения статьи: 16.02.2025

Дата принятия к печати: 06.07.2025

Submitted: 16.02.2025

Accepted: 06.07.2025