

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED626107>

Научная статья

Открытая катетеризация периферической вены. Актуальность и преимущества

М.В. Гавшук, Г.О. Багатурия, О.В. Лисовский, А.В. Косулин, А.С. Чепелев, Е.А. Мельникова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Существуют ситуации, когда стенки периферических вен спадаются вследствие гиповолемии и гипотонии, а катетеризация центральных вен или внутрикостный доступ нежелательны из-за выраженной гипокоагуляции и высокого риска ятрогенных осложнений. Для обеспечения венозного доступа в таких случаях может использоваться венесекция на верхней или нижней конечности.

Цель — сравнить возможности периферического сосудистого доступа через венесекцию с открытой катетеризацией с использованием современных катетеров в эксперименте на лабораторных животных.

Материалы и методы. Под комбинированным наркозом выполнена венесекция поверхностной яремной вены 6 кроликам. Во время операции и в раннем послеоперационном периоде через катетер проводились внутривенные инфузии 0,9 % раствора хлорида натрия. Через 1 сут после операции катетер удаляли. В послеоперационном периоде кролики получали физиологическое питание, уход и перевязки до снятия швов. На 7-е сутки после операции проводили ультразвуковую оценку проходимости вены. Кроликов выводили из эксперимента на 14, 28, 37-е сутки после операции с последующим патологоанатомическим исследованием.

Результаты. Все установленные катетеры для внутривенных инфузий функционировали до удаления через 1 сут после вмешательства. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением, швы сняты на 7-е сутки после операции. По результатам ультразвукового исследования и данным патологоанатомического исследования во всех случаях осложнений в области венесекции не выявлено, макроскопически яремные вены у всех оперированных кроликов проходимы.

Заключение. Открытая катетеризация периферической вены позволяет обеспечить доступ для инфузий и сохранить сосуд для дальнейшего использования. Для корректного понимания способа сосудистого доступа с пересечением и перевязкой вены целесообразно избегать терминологического искажения смысла и использовать термин «катетеризация путем венесекции». Открытая катетеризация является альтернативой традиционной катетеризации путем венесекции и может быть рекомендована при невозможности чрескожной катетеризации вен и внутрикостного доступа.

Ключевые слова: венесекция; венозный доступ; катетеризация вены; инфузии; военно-полевая хирургия.

Как цитировать

Гавшук М.В., Багатурия Г.О., Лисовский О.В., Косулин А.В., Чепелев А.С., Мельникова Е.А. Открытая катетеризация периферической вены. Актуальность и преимущества // Педиатр. 2023. Т. 14. № 6. С. 45–50. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED626107>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED626107>

Research Article

Open catheterization of the peripheral vein. Relevance and benefits

Maksim V. Gavshchuk, Georgii O. Bagaturiya, Oleg V. Lisovskii, Artem V. Kosulin,
Alexander S. Chepelev, Ekaterina A. Melnikova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: There are situations where the walls of peripheral veins collapse due to hypovolemia and hypotension, and central venous catheterization or intraosseous access is undesirable due to significant hypocoagulation and high risk of iatrogenic complications. In such cases, venesection on the upper or lower limb can be the preferred procedure for ensuring venous access.

AIM: The aim of this study is to compare the possibilities of peripheral vascular access through venesection with open catheterization using modern catheters in an experiment on laboratory animals.

MATERIALS AND METHODS: Under combined anesthesia, venesection of the superficial jugular vein was performed on 6 rabbits. During the surgery and in the early postoperative period, intravenous infusions were administered through a catheter. The catheter was removed 1 day after the surgery. In the postoperative period, the rabbits received physiological nutrition, care, and dressings until the sutures were removed. On the 7th day after the surgery, an ultrasound examination of the surgical area was conducted to assess the patency of the vein. The rabbits were euthanized on the 14th, 28th, and 37th day after the surgery for subsequent pathological and anatomical examination.

RESULTS: All the installed catheters for intravenous infusions functioned until removal at 1 day post-intervention. Postoperative wounds healed by primary intention, and sutures were removed on the 7th day after surgery. According to the results of ultrasonographic examination and data from pathological-anatomical investigation, no complications were detected in the venesection area in all cases, and macroscopically, the jugular veins of all operated rabbits were patent.

CONCLUSIONS: Open catheterization of the peripheral vein allows access for infusions and preserves the vessel for further use. For a correct understanding of the vascular access method with vein crossing and ligation, it is advisable to avoid terminological distortion of meaning and use the term "catheterization by venesection". Open catheterization is an alternative to traditional venesection catheterization and may be recommended if percutaneous venous catheterization and intraosseous access are not possible.

Keywords: venesection; venous access; vein catheterization; infusions; military field surgery.

To cite this article

Gavshchuk MV, Bagaturiia GO, Lisovskii OV, Kosulin AV, Chepelev AS, Melnikova EA. Open catheterization of the peripheral vein. Relevance and benefits. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2023;14(6):45–50. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED626107>

Received: 12.10.2023

Accepted: 22.11.2023

Published: 29.12.2023

АКТУАЛЬНОСТЬ

Экспериментальное введение крови и растворов в венозное русло началось еще в XVI в. [8]. Сегодня невозможно представить медицину без внутривенных инфузий, которые широко используются при различных заболеваниях и патологических состояниях. Разработаны разнообразные методики чрескожной катетеризации периферических и центральных вен. Появились возможности пункции сосуда под контролем ультразвука, рентгеноскопии и других способов визуализации [9].

Однако существуют ситуации, когда стенки периферических вен спадаются вследствие гиповолемии и гипотонии, а катетеризация центральных вен или внутрикостный доступ нежелательны из-за выраженной гипокоагуляции и высокого риска ятрогенных осложнений. При массивном кровотечении потеря более 30 % плазмы ведет к гибели пациента [1], поэтому необходимо быстрое проведение больших объемов внутривенных инфузий. Операцией выбора для обеспечения венозного доступа в таких случаях может быть венесекция на верхней или нижней конечности. Техника выполнения проста, а поверхностное расположение раны позволяет достичь гемостаза механическим или другим способом. В учебниках оперативной хирургии традиционно описывается первоначальная методика с перевязкой вены и без использования современных катетеров для внутривенных инфузий [4, 6].

Цель работы — сравнить возможности периферического сосудистого доступа через венесекцию с открытой катетеризацией с использованием современных катетеров в эксперименте на лабораторных животных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под комбинированным наркозом выполнена венесекция поверхностной яремной вены 6 кроликам породы шиншилла. Выбор яремной вены для операции обусловлен размерами сосуда, соответствующими размерам

подкожных вен человека. Доступ к вене осуществляли путем разреза кожи перпендикулярно ходу вены длиной около 2 см. Далее браншами зажима параллельно ходу вены раздвигали ткани и визуализировали ствол яремной вены (рис. 1).

После выделения на небольшом участке под сосуд подводили лигатуру из рассасывающегося шовного материала Novosin 4–0. Дистальный конец вены не перевязывали. С помощью лигатуры или браншей зажима сосуд приподнимали и выполняли пункцию яремной вены катетером диаметром 22G, который оснащен иглой для пункции (рис. 2).

В пересечении вены не было необходимости, ее пункцию и катетеризацию выполняли под визуальным контролем. После успешной катетеризации вены операционную рану ушивали, катетер фиксировали к коже лигатурой (рис. 3).

Во время операции и в раннем послеоперационном периоде через катетер проводились внутривенные инфузии 0,9 % раствора хлорида натрия, подтверждающие его проходимость. Через 1 сут после операции катетер удаляли, что обусловлено трудностями обеспечения сохранности катетера и кратковременным применением венесекции в клинической практике. В послеоперационном периоде кролики получали физиологическое питание, уход и перевязки до снятия швов. На 7-е сутки после операции проводили ультразвуковое исследование зоны операции с оценкой проходимости вены.

Кроликов выводили из эксперимента на 14, 28, 37-е сутки после операции путем эвтаназии, проводили патологоанатомическое исследование с дополнительной оценкой проходимости яремной вены и гистологическим исследованием зоны операции с использованием окраски тканей гематоксилином и эозином. Все манипуляции проводили в соответствии с положениями «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях».



Рис. 1. Выделенный ствол яремной вены кролика
Fig. 1. Isolated trunk of the jugular vein of a rabbit



Рис. 2. Пункция яремной вены катетером диаметром 22G
Fig. 2. Jugular vein puncture with a 22G diameter catheter



Рис. 3. Зоны катетеризации яремной вены после ушивания раны

Fig. 3. Jugular vein catheterization zone after suturing the wound



Рис. 4. Ранее катетеризованная яремная вена при патологоанатомическом исследовании

Fig. 4. Previously catheterized jugular vein during a pathoanatomic examination

РЕЗУЛЬТАТЫ

Описанная операция успешно выполнена у всех 6 кроликов. Все установленные катетеры для внутривенных инфузий функционировали до удаления через 1 сут после вмешательства. Швы сняты на 7-е сутки после операции. Во всех случаях послеоперационные раны зажили первичным натяжением, осложнений не было. По результатам ультразвукового исследования на 7-е сутки после операции признаков тромбоза и нарушения проходимости яремных вен в зоне операции не выявлено. По данным патологоанатомического исследования во всех случаях осложнений в области венесекции не выявлено, макроскопически яремные вены у всех оперированных кроликов проходимы (рис. 4).

При гистологическом исследовании катетеризированных через венесекцию вен выявлены признаки тромбоза и тромбоза с признаками реканализации. У 1 кролика, выведенного на 14-е сутки после операции, при гистологическом исследовании выявлен небутурирующий тромб без признаков фиксации к стенке сосуда.

ОБСУЖДЕНИЕ

Термин «венесекция» зачастую некорректно употребляется для обозначения способа сосудистого доступа для инфузий. Этот термин обозначает перерезание вены, что традиционно применяют для гемозксфузии [7]. Впервые обеспечение венозного доступа через венесекцию описали Keeley (1940) и Kirkham (1945), введя термин «venous cutdown», который используется в англоязычной литературе [13]. Таким образом, при пересечении стенки вены для венозного доступа целесообразно использовать термин «катетеризация путем венесекции».

В наших экспериментах использованы современные катетеры для внутривенных инфузий, оснащенные острой иглой-проводником. Необходимости дополнительно

рассекать стенку сосуда и перевязывать вену не было. Поэтому описанную операцию правильнее называть открытой катетеризацией вены.

Выявленные при гистологическом исследовании признаки тромбоза и тромбоза в области вмешательства ожидаемы и могут развиваться после традиционной чрескожной венепункции и катетеризации [5, 10]. Эти осложнения хорошо изучены и не могут стать причиной скоростной гибели пациента от кровотечения.

Полученные в ходе исследования результаты продемонстрировали простоту выполнения и эффективность краткосрочного применения исследованного доступа для внутривенных инфузий, что позволяет сохранить вену для использования ее в будущем.

В условиях мирного времени и специализированного медицинского стационара применение венесекции целесообразно в редких случаях. Однако этот доступ для внутривенных инфузий востребован в военно-полевой хирургии [2, 11, 12], где частота его применения в операционной у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой может достигать 20 % [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Открытая катетеризация периферической вены позволяет выполнить необходимый доступ для инфузий и сохранить сосуд для дальнейшего использования.

2. Для корректного понимания способа обеспечения сосудистого доступа с пересечением и перевязкой вены целесообразно избегать терминологического искажения смысла и использовать термин «катетеризация путем венесекции».

3. Открытая катетеризация является альтернативой традиционной катетеризации путем венесекции и может быть рекомендована при невозможности чрескожной катетеризации вен и внутрикостного доступа.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли одинаковый равный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Этический комитет. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (№ 08/04 от 11.02.2022).

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All authors made the same equal contribution to the development of the concept, of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Ethics approval. The present study protocol was approved by the local Ethics Committee of the Saint Petersburg State Pediatric Medical University Ministry of Health of the Russian Federation (No. 08/04, 2022 Feb 11).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.Г., Хайцев Н.В., Балашов А.Л., и др. О патогенезе синдрома острой кровопотери // Педиатр. 2019. Т. 10, № 3. С. 93–100. EDN: KJNVHB doi: 10.17816/PED10393-100
2. Военно-полевая хирургия: учебник / под ред. И.М. Самохвалова. СПб: ВМедА. 2021. 496 с.
3. Колесников А.Н., Дружинская Е.А., Бутко А.С., и др. Особенности оказания анестезиолого-реаниматологической помощи гражданскому населению в военном конфликте (сообщение первое) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2015. Т. 12, № 5. С. 36–41. EDN: UYGPEF doi: 10.21292/2078-5658-2015-12-5-36-41
4. Кованов В.В. Оперативная хирургия и топографическая анатомия. 3-е изд., с исправл. Москва: Медицина, 1995. 408 с.
5. Корчагина Д.О., Чулкова Е.С. Катетеризация центральной вены у кролика // FORCIPE. 2019. Т. 2, № S1. 966. EDN: UFNKGL
6. Островерхов Г.Е., Бомаш Ю.М., Лубоцкий Д.Н. Оперативная хирургия и топографическая анатомия: Учебник для студентов медицинских вузов. 5 изд. Москва: Медицинское информационное агентство, 2013. 736 с.
7. Попов М. Полный словарь иностранных слов, вошедших в употребление в русском языке. Изд. 3-е. Москва: издание Товарищества И. Д. Сытина, 1907. 458 с.
8. Рыков М.Ю., Поляков В.Г. Эволюция венозного доступа: все еще в круге первом? // Онкопедиатрия. 2014. № 2. С. 5–10. EDN: SJAVDD

9. Рыков М.Ю., Кириллова О.А., Поляков В.Г. Роль лучевых методов диагностики в обеспечении венозного доступа // Онкопедиатрия. 2015. Т. 2, № 1. С. 7–15. EDN: TPVWJX doi: 10.15690/onco.v2.i1.1501
10. Стойко Ю.М., Кириенко А.И., Илюхин Е.А. и др. Диагностика и лечение тромбозов поверхностных вен конечностей. Рекомендации Ассоциации флебологов России // Флебология. 2019. Т. 13, № 2. С. 78–97. EDN: QDYWPV doi: 10.17116/flebo20191302178
11. Тришкин Д.В., Крюков Е.В., Чуприна А.П. и др. Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы. Утверждены начальником Главного военно-медицинского управления Министерства обороны Российской Федерации 1 сентября 2022 г. Москва, 2022. Доступен: https://vmeda.mil.ru/upload/site56/document_file/3w7uzoaLyP.pdf (дата обращения 25.04.2023)
12. Шлойдо Е.А., Пятриченко И.А., Зверева В.В., и др. Эндovasкулярные методы лечения у пациента с сочетанной патологией // Педиатр. 2015. Т. 6, № 3. С. 123–128. EDN: VBUCZP doi: 10.17816/PED63123-128
13. Spanos H.G., Hecker J.F. Thrombus formation on indwelling venous cannulae in sheep: effects of time, size and materials // Anaesth. Intensive Care. 1976. Vol. 4, N. 3. P. 217–224. doi: 10.1177/0310057X7600400309

REFERENCES

1. Vasil'ev AG, Haitsev NV, Balashov AL, et al. Pathogenesis of acute hemorrhage syndrome. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2019; 10(3):93–100. (In Russ.) doi: 10.17816/PED10393-100
2. Military field surgery: textbook. Ed. by I.M. Samokhvalov. Saint Petersburg: VMedA; 2021. 496 p. (In Russ.)
3. Kolesnikov AN, Druzhinskaya EA, Butko AS, et al. Specific anesthesiological and intensive care for civil population in military conflicts (1st report). *Messenger of anesthesiology and resuscitation*. 2015;12(5):36–41. (In Russ.) EDN: UYGPEF doi: 10.21292/2078-5658-2015-12-5-36-41
4. Kovanov VV. Operative surgery and topographic anatomy. 3rd ed. Moscow: Medicine; 1995. 408 p. (In Russ.)
5. Korchagina DO, Chulkova ES. Catheterization of the central vein in the rabbit. *FORCIPE*. 2019;2(S1):966. (In Russ.) EDN: UFNKGL
6. Ostroverkhov GE, Bomash YM, Lubotsky DN. Operative surgery and topographic anatomy: Textbook for students of medical universities. 5th edition. Moscow: Medical Information Agency; 2013. 736 p. (In Russ.)
7. Popov M. Complete dictionary of foreign words that have come into use in the Russian language. 3rd edition. Moscow: I.D. Sytin Publishing House; 1907. 458 p. (In Russ.)

8. Rykov MYu, Polyakov VG. The evolution of venous access: still in the first circle? *Oncopediatria*. 2014;(2):5–10. (In Russ.) EDN: SJAVDD
9. Rykov MYu, Kirillova OA, Polyakov VG. The role of radiological methods of diagnosis in providing venous access. *Oncopediatria*. 2015;2(1):7–15. (In Russ.) doi: 10.15690/onco.v2.i1.1501
10. Stoyko YuM, Kirienko AI, Ilyukhin EA, et al. Diagnostics and treatment of superficial thrombophlebitis. Guidelines of the Russian phlebological association. *Flebologiya*. 2019;13(2):78–97. (In Russ.) EDN: QDYWPV doi: 10.17116/flebo20191302178
11. Trishkin DV, Kryukov EV, Chuprina AP, et al. Methodological recommendations for the treatment of combat surgical trauma.

Approved by the Head of the Main Military Medical Department of the Ministry of Defense of the Russian Federation on September 1, 2022. Moscow, 2022. 373 p. Available at: https://vmcda.mil.ru/upload/site56/document_file/3w7uzoalYp.pdf. Accessed: 25 April 2023. (In Russ.)

12. Endovascular treatment in patients with combined pathology. *Pediatrician (St. Petersburg)* 2015;6(3):123–128. (In Russ.) EDN: VBUCZP doi: 10.17816/PED63123-128
13. Spanos HG, Hecker JF. Thrombus formation on indwelling venous cannulae in sheep: effects of time, size and materials. *Anaesth. Intensive Care*. 1976;4(3):217–224. Doi: 10.1177/0310057X7600400309

ОБ АВТОРАХ

***Максим Владимирович Гавшук**, канд. мед. наук, доцент, кафедра общей медицинской практики, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России; адрес: Россия, 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2; ORCID: 0000-0002-4521-6361; eLibrary SPIN: 2703-3589; e-mail: gavshuk@mail.ru

Георгий Отарович Багатурия, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0001-5311-1802; eLibrary SPIN: 4931-8370; e-mail: geobag@mail.ru

Олег Валентинович Лисовский, канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой общей медицинской практики, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-1749-169X; eLibrary SPIN: 7510-5554; e-mail: oleg.lisowsky@yandex.ru

Артем Владимирович Косулин, канд. мед. наук, ассистент, кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-9505-222X; eLibrary SPIN: 7609-0708; e-mail: hackenlad@mail.ru

Александр Сергеевич Чепелев, ассистент, кафедра патологической анатомии с курсом судебной медицины, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-4127-3457; eLibrary SPIN: 1916-7417; e-mail: spmmed@yandex.ru

Екатерина Андреевна Мельникова, ст. лаборант кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. проф. Ф.И. Валькера, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0009-0004-2443-0344; eLibrary SPIN: 5508-2109; e-mail: kea13doc@gmail.com

AUTHORS' INFO

***Maksim V. Gavshchuk**, MD, PhD, Associate Professor, Department of General medical practice, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation; address: 2 Litovskaya st., Saint Petersburg, 194100, Russia; ORCID: 0000-0002-4521-6361; eLibrary SPIN: 2703-3589; e-mail: gavshuk@mail.ru

Georgii O. Bagaturiya, MD, PhD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Head, Department of Operative surgery and topographic anatomy, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0001-5311-1802; eLibrary SPIN: 4931-8370; e-mail: geobag@mail.ru

Oleg V. Lisovskii, MD, PhD, Associate Professor, Head, Department of General medical practice, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-1749-169X; eLibrary SPIN: 7510-5554; e-mail: oleg.lisowsky@yandex.ru

Artem V. Kosulin, MD, PhD, Assistant Professor, Department of Operative surgery and topographic anatomy, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-9505-222X; eLibrary SPIN: 7609-0708; e-mail: hackenlad@mail.ru

Alexander S. Chepelev, Assistant Professor, Department of Pathological anatomy at the rate of forensic medicine, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-4127-3457; eLibrary SPIN: 1916-7417; e-mail: spmmed@yandex.ru

Ekaterina A. Melnikova, Senior Laboratory Assistant, Professor F.I. Walker Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0009-0004-2443-0344; eLibrary SPIN: 5508-2109; e-mail: kea13doc@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author