

Применение периферических венозных катетеров в клинической практике

А.В.Сыров, Е.Н.Матвеева, О.Г.Гирина
Клинический госпиталь МСЧ МВД
России по г. Москве

Катетеризация периферических вен является наиболее часто используемым инвазивным методом лечения в медицине. В обзоре рассматриваются современные подходы к применению периферических венозных катетеров (ПВК). Подобно отражены показания для катетеризации и принципы выбора ПВК.

Ключевые слова: инфузионная терапия, периферические венозные катетеры.

Peripheral venous catheters use in clinical practice

A.V.Syrov, E.N.Matveeva, O.G.Girina
Clinical hospital for Moscow Division
of the Ministry of Internal Affairs
of the Russian Federation, Moscow

A peripheral venous catheter is the most commonly used vascular access in medicine. In the survey are examined contemporary approaches to the application of peripheral venous catheters (PVC). Are similarly reflected indications for the catheterization and principles of selection PVC.

Key words: infusion therapy, peripheral venous catheter.

Инфузионная терапия (ИТ) является неотъемлемой частью современного лечебного процесса и наиболее часто используемым инвазивным методом лечения в условиях стационара [5, 38]. Катетеризация вен давно стала рутинной медицинской процедурой. Например, в США инфузионную терапию через внутривенный катетер ежегодно получают около 30 млн пациентов (каждый десятый американец), что приводит к годовому потреблению 110–150 млн венозных катетеров [3, 5, 7].

Проведение внутривенной терапии через периферический венозный катетер имеет ряд преимуществ как для медицинских работников, так и для пациентов. Метод предполагает надежный и доступный венозный доступ, способствует быстрому и эффективному введению точной дозы лекарственных препара-

тов, позволяет экономить время медицинского персонала, затрачиваемое на венопункции при частых внутривенных инъекциях. Применение периферических венозных катетеров (ПВК) также минимизирует психологическую нагрузку на больного, обеспечивая двигательную активность и комфорт пациента.

В странах Северной Америки и Западной Европы внутривенная ИТ через иглу не проводится. Это связано с высоким риском развития осложнений из-за дислокации иглы из вены, невозможностью проведения длительной инфузионной терапии, необходимостью в частых повторных пункциях вен, что также связано с развитием осложнений и тяжело переносятся пациентами. Кроме того, частые повторные пункции вен приводят к повышению риска укола иглой и заражению медицинского персонала [8, 10, 37].

При правильном выборе ПВК, соблюдении всех правил катетеризации периферических вен и ухода за ПВК возможно проведение ИТ в течение 96 и более часов без замены катетера [4, 5, 7, 15, 17, 18, 21, 38, 39]. К возможным осложнениям проведения ИТ посредством ПВК относится, в первую очередь, развитие флебитов или тромбофлебитов, а также гематом или инфильтрации тканей инфузионным раствором. Для медицинского персонала проведение инфузионной терапии может быть связано с заражением заболеваниями, передающимися гематогенным путем, при уколе иглой-проводником или попаданием крови инфицированного пациента на поврежденную кожу или слизистые оболочки медицинского работника [8, 10, 37].

С начала 1970-х годов катетеризация периферических вен и проведение инфузионной терапии входит в профессиональные обязанности и осуществляется медицинскими сестрами [19, 20]. Несмотря на наличие на отечественном рынке современных, качественных, безопасных ПВК, проведение инфузионной терапии через иглу в периферической вене, к сожалению, остается рутинной практикой.

ИТ должна осуществляться в строгом соответствии с действующими рекомендациями. В США таковыми являются: «Практические стандарты инфузионной терапии» [19, 20], созданные Обществом Инфузионных Медсестер (INS) и рекомендации, разработанные Центром по контролю и профилактике болезней (CDC) [8–10].

Основные требования по уходу за ПВК в Российской Федерации определяются действующими Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами [2]. И впервые в нашей стране, в 2011 г., Ассоциацией медицинских сестер России разработаны и утверждены Методические рекомендации по обеспечению и поддержанию периферического венозного доступа (РАМС, Санкт-Петербург, 2011) [1].

Показания для катетеризации периферической вены

Установка ПВК показана при необходимости проведения любой инфузионной терапии, любой длительности, повторного внутривенного введения лекарственных препаратов или необходимости наличия венозного доступа при проведении различных медицинских манипуляций или хирургических вмешательств [1, 19, 20].

Сведения об авторе:

Сыров Андрей Валентинович – зав. отделением реанимации и интенсивной терапии Клинического госпиталя МСЧ МВД по г. Москве

Матвеева Елена Николаевна – старшая сестра отделения реанимации и интенсивной терапии Клинического госпиталя МСЧ МВД по г. Москве

Гирина Ольга Геннадьевна – медсестра отделения реанимации и интенсивной терапии Клинического госпиталя МСЧ МВД по г. Москве

Таблица 1. Свойства ПВК в зависимости от материала изготовления канюли

Тефлон® (FEP) фторэтиленпропилен-кополимер	Низкий коэффициент поверхностного трения. За счет этого обеспечивается быстрая безболезненная пункция. Рекомендованные сроки нахождения в вене – 48–72 ч. Неустойчивые на изгиб (при нескольких повторных перегибах канюли возможен перелом канюли с ее фрагментацией). Торговые марки: Vasofix, Romed.
Тефлон®(PTFE) Политетрафторэтилен	Низкий коэффициент поверхностного трения сочетается с несколько более лучшей гибкостью канюли. Рекомендованные сроки нахождения канюли в вене – 48–72 ч. Торговые марки: BD Venflon, BD Neoflon, KDM.
Полиуретан (PUR)	Очень мягкий, термопластичный материал. За счет этих качеств наиболее бережно взаимодействует с внутренней стенкой вены, минимизируя таким образом риск развития механического флебита. Рекомендуемые сроки нахождения в вене ПВК из полиуретана – 48–72 ч. Торговые марки: Vasofix Certo, Flexicath Luxe, Delta Ven, TRO - VENOCATH Novo Plus,
Виалон (BD Vialon™ материал является собственной разработкой компании BD, поэтому из Виалона производятся ПВК только данного производителя).	Одна из форм полиуретана. В производстве не используются катализаторы и стабилизаторы. Рекомендованные сроки нахождения в вене – 72–96 ч. Применение данного материала снижает риск таких осложнений, как механический флебит и инфильтрация. Торговые марки: BD Venflon Pro, BD Venflon Pro Safety, BD Nexiva

Выбор периферического венозного катетера

Врач или медицинская сестра должны принимать решение о выборе ПВК после оценки доступности и состояния вен конкретного пациента. При выборе катетера необходимо учитывать особенности пациента, план лечения, скорость предполагаемой инфузии и длительность использования ПВК. Оптимальным является катетер, вызывающий минимальное количество осложнений и позволяющий использовать его максимально долго. С целью изучения факторов риска развития флебита (самого частого осложнения катетеризации периферических вен) проведен ряд клинических исследований и последующих метаанализов. Они показали, что развитие флебитов, помимо таких факторов, как характер вводимых лекарственных средств, частота и длительность инфузий, анатомическая область установки, пол и общее состояние пациента, собственно размер и длина канюли катетера, зависит также и от материала канюли катетера [4, 5, 7, 14, 15, 17, 18, 21, 38, 39].

Зная, из какого материала изготовлен ПВК, можно предположить особенности данного катетера и возможные сроки его использования. В табл. 1 приведены некоторые особенности катетеров в зависимости от материала изготовления.

До последнего времени, длительность использования ПВК ограничивалась 72 ч. Однако появление новых материалов для изготовления ПВК позволили увеличить это время до 96 ч. В исследованиях, проведенных в последнее время, было показано, что замена ПВК по требованию (а не через 72–96 ч) не приводит к росту количества флебитов или других осложнений [15, 17, 18, 21, 38, 39].

Важной причиной развития флебитов могут являться некоторые лекарственные препараты, вводимые внутривенно. К наиболее часто применяемым лекарственным препаратам с раздражающими венозную стенку свойствами относятся раствор хлорида калия, амидарон для внутривенного введения, некоторые антибиотики. Растворы для парентерального питания целесообразно вводить только через центральный венозный катетер [23–25, 27].

Для обеспечения безопасности медицинского персонала предложено использование безопасных ПВК. Особенности таких катетеров является наличие механизма защиты иглы, предотвращающего возможность укола иглой или разбрызгивания крови при извлечении иглы из катетера после пункции вены. К сожалению, безопасные катетеры, повсеместно распространенные в США и странах Западной Европы, не находят широкого применения в нашей стра-

не. Однако, учитывая количество больных – носителей вирусов гепатита или ВИЧ, других заболеваний передающихся гематогенным путем, актуальность использования безопасных катетеров очень высока [8, 10, 37]. Это нашло отражение в Стандартах по проведению ИТ 2011, разработанных Обществом Инфузионных Медсестер [20]. В идеале ПВК должен иметь устройство для защиты от укола иглы [20, 37].

В последние годы широкое применение получают устройства безыгольного доступа, которые представляют из себя «колпачок-заглушку» с соединением типа луер, позволяющим присоединять их к ПВК. Для проведения инфузионной терапии или промывания катетера достаточно обработать поверхность устройства дезинфицирующим раствором и присоединить к нему шприц или капельную систему. Так как при использовании этого устройства нет контакта с кровью и не используется игла, то существенно снижается риск укола иглой и инфицирования медицинского персонала [3]. Существует два вида устройств безыгольного доступа: механические и с расщепленной мембраной. В ряде исследований, проведенных в последние годы, убедительно показано, что необходимо отдавать предпочтение устройствам безыгольного доступа с расщепленной мембраной, т.к. так называемые механические клапаны достоверно приводят к росту количества катетер-ассоциированных инфекций [12, 26, 29, 30]. Использование устройств для безыгольного доступа с ПВК включено в современные рекомендации по ИТ [1, 18].

Размер используемого катетера должен быть подобран с учетом состояния периферических вен, объема планируемой инфузионной терапии и свойств самого инфузата (табл. 2). У взрослых пациентов наиболее часто используются катетеры диаметром 22G и 20G, отделения анестезиологии предпочитают работать с катетерами 18G.

ПВК могут иметь дополнительный порт для инъекций (портированный ПВК). В США и Японии большее распространение получили непортированные ПВК. Это связано с тем, что наличие инъекционного порта в ПВК расценивается как источник контаминации линии или системы. Однако данное предположение требует дополнительного изучения, т.к. крупных рандомизированных исследований по этому поводу не проводилось. В Европе и России традиционно используются портированные ПВК.

По результатам проведенных исследований, Рекомендации по проведению инфузионной терапии для обработки кожи пациента перед установкой ПВК

Таблица 2. Виды внутривенных катетеров по размеру

Цвет	Применение	Скорость потока, л/ч			
		размер	кристаллоиды	плазма	кровь
Оранжевый	Используется при жизнеугрожающих ситуациях для быстрой трансфузии крови или вязких жидкостей	14G	16,2	13,5	10,3
Серый	Используется при жизнеугрожающих ситуациях для быстрой трансфузии крови или вязких жидкостей	16G	10,8	9,4	7,1
Белый	Гемотрансфузии, переливание вязких жидкостей или большие объемы инфузии	17G	7,5	6,5	4,6
Зеленый	Гемотрансфузии, парентеральное питание, забор стволовых клеток, сепарация клеток, большие объемы инфузии	18G	4,8	4,1	2,7
Розовый	Гемотрансфузии, большие объемы или длительные инфузии	20G	3,2	2,9	1,9
Голубой	Гемотрансфузии, большинство лекарственных препаратов и растворов. Длительные инфузии	22G	1,9	1,7	1,1
Желтый	Большинство лекарственных препаратов, краткосрочные инфузии, пациенты с хрупкими венами (гериатрия, педиатрия)	24G	0,8	0,7	0,5
Желтый (N)	Неонатология	24G	1,44	0,7	0,5
Фиолетовый	Неонатология	26G	0,8	0,7	0,5

Примечание. Диаметр катетера определяется в гейджах (Gauge) по классификации AAMI (Ассоциации по усовершенствованию медицинского инструментария США). В качестве единиц измерения AAMI традиционно использует четные числа (18, 20, 22 и т.д.), и чем больше гейдж, тем тоньше катетер. Аналогичный принцип определения размера в Великобритании носит название SWG (Standard Wire Gauge). В SWG используются последовательные номера с 13 по 24. Во Франции используются единицы Френч (French, Fr), определяющие непосредственный размер катетеров: 1 Fr = 0,33 мм.

отдают предпочтение спиртовому раствору хлоргексидина, однако в ряде рекомендаций используется выражение «в соответствии с протоколом принятым в лечебном учреждении» [1, 9, 11, 19, 20, 28]. При промывании ПВК рекомендуется использование физиологического раствора. Добавление гепарина к физиологическому раствору при промывании периферических катетеров не приводит к удлинению сроков использования катетера, не уменьшает частоты тромбирования ПВК [16, 22, 32] и не рекомендуется [1, 19, 20]. После установки ПВК фиксация катетера предпочтительно осуществлять с использованием стандартных стерильных повязок с прозрачным окном для контроля состояния места катетеризации. Их преимущества в сравнении с использованием обычных непрозрачных стерильных марлевых повязок показаны в клинических исследованиях [6, 13, 33, 36, 41].

Практические советы

1. Обязательно следовать правилам асептики в соответствии с действующими СанПиН, Методическими рекомендациями [1] или Протоколом, принятым в лечебном учреждении.
2. Сначала катетеризируется более дистальная вена, при необходимости повторные катетеризации проводятся проксимальнее места предыдущего вмешательства.
3. Предпочтительнее катетеризировать вены на доминирующей руке пациента, желательно избегать места сгиба конечности.
4. После установки ПВК целесообразно использовать специальные прозрачные асептические повязки. Их использование уменьшает риск инфекционных осложнений и позволяет контролировать состояние места катетеризации. Замена повязки осуществляется по необходимости (ежедневная замена чистой повязки не нужна).
5. После установки катетера до, между и после проведения инфузии необходимо промывать его 0,9% раствором хлорида натрия. Если катетер не используется, промывание ПВК должно осуществляться каждые 24 ч. Использование гепаринизированного раствора не требуется.

6. Не использовать ПВК для взятия анализов крови, за исключением момента постановки катетера.
7. Замена ПВК должна осуществляться по требованию, а не через определенное количество времени. Современные ПВК можно использовать 96 ч и дольше. Срок службы катетера, прежде всего, зависит от материала изготовления, ухода и вводимых лекарственных препаратов.
8. Немедленно удалять ПВК при подозрении на развитие флебита или других осложнений.
9. Целесообразно ведение листа наблюдения за ПВК. Образец листа наблюдения приведен в Методических рекомендациях [1].
10. При проведении ИТ целесообразно использовать устройства безыгольного доступа. Обязательно обрабатывать устройство безыгольного доступа антисептиком перед каждым использованием

Выводы

1. Инфузионная терапия посредством периферического внутривенного катетера – это неотъемлемая часть современного лечебного процесса. Проведение ИТ через иглу должно рассматриваться как устаревшая технология, приводящая к высокому риску осложнений и увеличению профессиональных рисков и трудозатрат для медицинского персонала.
2. Использование многолетнего мирового опыта применения ПВК позволяет сделать выбор в пользу оптимального ПВК для данного конкретного пациента, снизить затраты лечебно-профилактических учреждений на лечение осложнений и обеспечить безопасность для медицинского персонала, непосредственно проводящего катетеризацию периферических вен.
3. Существует настоятельная потребность введения Единого стандарта проведения инфузионной терапии посредством периферического венозного доступа, и Методические рекомендации по осуществлению и поддержанию периферического венозного доступа, предложенные медицинскому сообществу Ассоциацией медицинских сестер России, стали первым важным шагом в этом направлении.

Литература

1. Методические рекомендации по обеспечению и поддержанию периферического венозного доступа. РАМС. СПб.: 2011; 4–19.
2. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность (СанПиН 2.1.3.2630-10): 70–71.
3. Bouza E., Munoz P., Lopez-Rodriguez J. et al: A needleless closed system device (CLAVE) protects from intravascular catheter tip and hub colonization: a prospective randomized study. *J Hosp Infect.* 2003; 54: 279–87.
4. Barker P., Anderson A.D., MacFie J. Randomised clinical trial of re-siting of intravenous cannulae. *Ann R Coll Surg Engl.* 2004; 86: 281–3.
5. Bregenzer T., Conen D., Sakmann P., Widmer A.F. Is routine replacement of peripheral intravenous catheters necessary? *Arch Intern Med.* 1998; 158: 151–6.
6. Callaghan S., Copnell B., Johnston L. Comparison of two methods of peripheral intravenous cannula securement in the pediatric setting. *J Infus Nurs.* 2002; 25: 256–64.
7. Catney M.R., Hillis S., Wakefield B. et al. Relationship between peripheral intravenous catheter dwell time and the development of phlebitis and infiltration. *J Infus Nurs.* 2001; 24: 332–41.
8. Centers for Disease Control and Prevention, US Department of Health and Human Services. Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposures to HBV, HCV, and HIV and Recommendations for Postexposure Prophylaxis. *MMWR.* 2001; 50 (RR11): 1–42.
9. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR* 2002; 51(RR-10): 1–32.
10. Centers of Disease Control and Prevention, US Dept of Health and Human Services. Evaluation of safety devices for preventing percutaneous injuries among health-care workers during phlebotomy procedures – Minneapolis – St Paul, New York City, and San Francisco, 1993–1995. *MMWR.* 1997; 46: 21–25.
11. Chaiyakunapruk N., Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2002; 136 (11): 792–801.
12. Field K., McFarlane C., Cheng A.C. et al. Incidence of catheter-related bloodstream infection among patients with a needleless, mechanical valve-based intravenous connector in an Australian hematology-oncology unit. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007; 28: 610–3.
13. Frey A.M., Schears G.J. Why are we stuck of tape and suture? A review of catheter securement devices. *JIN.* 2006; 29: 34–38.
14. Gaukroger P.B., Roberts J.G., Manners T.A. Infusion thrombophlebitis: a prospective comparison of 645 Vialon and Teflon cannulae in anaesthetic and postoperative use. *Anaesth Intensive Care.* 1988; 16: 265–71.
15. Gillies D., O'Riordan L., Wallen M. et al. Optimal timing for intravenous administration set replacement. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 4. Art. No.: CD003588. [online] 2005 [cited 2006 Sept 27]. <http://www.cochrane.org/reviews/en/ab003588.html>
16. Goode C.J., Titler M., Rakel B., Ones D.S., Kleiber C., Small S., Triolo P.K. A meta-analysis of effects of heparin flush and saline flush: quality and cost implications. *Nursing Research.* 1991; 40 (6): 324–30.
17. Homer L.D., Holmes K.R. Risks associated with 72- and 96-hour peripheral intravenous catheter dwell times. *J Intraven Nurs.* 1998; 21:301–5.
18. Idvall E., Gunningberg L. Evidence for elective replacement of peripheral intravenous catheter to prevent thrombophlebitis: a systematic review. *J Adv Nurs.* 2006; 55: 715–22.
19. Infusion Nurses Society. Infusion Nursing Standards of Practice. *J Infus Nurs.* 2011; 34 (1S) January/February. Supplement: 35–41.
20. Infusion Nurses Society. Infusion Nursing Standards of Practice. *J Infus Nurs.* 2006; 29 (1S): S1–S92.
21. Lai K.K. Safety of prolonging peripheral cannula and iv tubing use from 72 hours to 96 hours. *Am J Infect Control.* 1998; 26: 66–70.
22. LeDuc Kare. Efficacy of normal saline solution versus heparin solution for maintaining patency of peripheral intravenous catheters in children. *Emerg. Nurs.* 1997; 23 (4): 306–9.
23. Maki D.G., Kluger D.M., Crnich C.J. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc.* 2006; 81: 1159–71.
24. Maki D.G., Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. A randomized controlled trial. *Ann Intern Med.* 1991; 114: 845–54.
25. Malach T., Jerassy Z., Rudensky B. et al. Prospective surveillance of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters. *Am J Infect Control.* 2006; 34: 308–12.
26. Maragakis L.L., Bradley K.L., Song X. et al. Increased catheter-related bloodstream infection rates after the introduction of a new mechanical valve intravenous access port. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006; 27:67–70.
27. Nassaji-Zavareh M, Ghorbani R. Peripheral intravenous catheter related phlebitis and related risk factors. *Singapore Med. J* 2007; 48:733–6.
28. O'Grady N.P., Alexander M., Dellinger E.P., Maki D.G. et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002; 23: 759–69.
29. Rupp M.E., Sholtz L.A., Jourdan D.R. et al. Outbreak of bloodstream infection temporally associated with the use of an intravascular needleless valve. *Clin Infect Dis.* 2007; 44: 1408–14.
30. Salgado C.D., Chinnes L., Paczesny T.H., Cantey J.R. Increased rate of catheter-related bloodstream infection associated with use of a needleless mechanical valve device at a long-term acute care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007; 28:684–8.
31. Schears G.J. Summary of product trials for 10,164 patients: Comparing an Intravenous stabilizing device to tape. *J Infus Nurs.* 2006; 29 (4): 225–229.
32. Shah P.S., Ng E., Sinha A.K. Heparin for prolonging peripheral intravenous catheter use in neonates. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005; CD002774.
33. Sheppard K., LeDesma M., Morris N., O'Connor K. A prospective study of two intravenous catheter securement techniques in a skilled nursing facility. *J Intraven Nurs.* 1999; 22 (3): 151–156.
34. Shimandle R.B., Johnson D., Baker M., Stotland N. et al. Safety of peripheral intravenous catheters in children. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999; 20:736–40.
35. Tager I.B., Ginsberg M.B., Ellis S.E. et al. An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters. *Am J Epidemiol.* 1983; 118: 839–51.
36. Tripepi-Bova K.A., Woods K.D., Loach M.C. A comparison of transparent polyurethane and dry gauze dressings for peripheral IV catheter sites: rates of phlebitis, infiltration, and dislodgment by patients. *Am J Crit Care.* 1997; 6: 377–81.
37. US General Accounting Office letter. GAO-01-60R Needlestick Prevention. Nov 17, 2000, 1–15.
38. Webster J., Clarc S., Paterson D. et al. Rutine care of peripheral intravenous catheter versus clinically indicated replacement: randomised controlled trial. *BMJ.* 2008; 337: 339.
39. Webster J., Lloyd S., Hopkins T. et al. Developing a research base for intravenous peripheral cannula re-sites (DRIP trial). A randomised controlled trial of hospital in-patients. *Int J Nurs Stud.* 2007; 44: 664–71.
40. White S.A. Peripheral intravenous therapy-related phlebitis rates in an adult population. *J Intraven Nurs.* 2001; 24: 19–24.
41. Wood D. A comparative study of two securement techniques for short peripheral intravenous catheters. *J Intraven Nurs.* 1997; 20: 280–5.
42. Wright A., Hecker J. Infusion failure caused by phlebitis and extravasation. *Clin Pharm.* 1991; 10: 630–4.