

**Peripherally inserted central catheter: literature review**

L.V. Tsepenshchikov and V.K. Lyadov

**ABSTRACT**

A peripherally inserted central catheter is the minimally invasive device used for the long-term central venous access. It is placed on the inner surface of the arm, reduces the risk of complications, and facilitates an outpatient management. This article presents the literature review on the catheter types used in practical oncology, but, unfortunately, quite rarely in the Russian Federation. We describe all available PICC designs, their characteristics, indications and contraindications to implantation, as well as prevention and management of complications.

**Keywords:** PICC, PIC-catheter, PIC-line, peripherally inserted central catheter, central venous catheter.

**Accepted:** April 14, 2014

Therapeutic-and-rehabilitation Center  
125367, Ivankovskoye shosse, d. 3, Moscow, Russian Federation

L.V. Tsepenshchikov, A specialist in X-ray controlled endovascular diagnostics and treatment/department for surgical oncology

V.K. Lyadov, PhD, Head of department for surgical oncology

**Address correspondence to:**

L.V. Tsepenshchikov  
125367, Ivankovskoye shosse, d. 3, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (925) 0561300, e-mail: tsepenshchikov@gmail.com

**Периферически имплантируемый центральный венозный катетер: обзор литературы**

Л.В. Цепенщиков, В.К. Лядов

**РЕФЕРАТ**

Периферически имплантируемый центральный венозный катетер (PICC) — это малоинвазивное устройство для обеспечения длительного центрального венозного доступа. Катетер размещается на внутренней поверхности плеча, уменьшает риск осложнений и обеспечивает возможность амбулаторного лечения пациентов. Данная публикация представляет обзор литературы о типе катетеров, применяемых в основном в онкологической практике и, к сожалению, широко не используемых в Российской Федерации. В обзоре описаны все возможные варианты и характеристики PICC, показания и противопоказания к имплантации, профилактика и лечение осложнений.

**Ключевые слова:**

периферически имплантируемый центральный венозный катетер, PICC, ЦВК.

**Принято в печать:** 14 апреля 2014 г.

**ВВЕДЕНИЕ**

Онкологические больные, как правило, получают длительную внутривенную медикаментозную терапию, в связи с чем необходим индивидуальный подход к выбору варианта венозного доступа. Помимо традиционных периферических венозных катетеров распространены центральные венозные катетеры (ЦВК), вводимые через внутреннюю яремную или подключичную вену, туннелируемые ЦВК, полностью имплантируемые подкожные инфузионные порт-системы, периферически имплантируемые центральные венозные катетеры (PICC) [1–6]. На выбор оптимального варианта венозного доступа влияют длительность проведения терапии, ее кратность и регулярность, требования к уходу за системой, комфорт для пациента и удобство для медицинского персонала, объем вводимых препаратов, их физические свойства (рН, осмолярность, совместимость с другими лекарственными средствами), степень повреждающего воздействия на венозную стенку, риск возникно-

вения осложнений [7, 8]. Считается, что медикаменты с рН раствора менее 5,0 и более 9,0, осмолярностью более 600 осмоль/л, а также парентеральное питание с содержанием глюкозы 10 % и более или аминокислот 5 % и более необходимо вводить с использованием центрального венозного доступа [9–11].

Задача современной медицинской практики в области сосудистого доступа — применение наименее инвазивного устройства с самым низким риском осложнений, которое может быть использовано на протяжении всего курса лечения, а при необходимости — заменено с минимальными затратами. Защита неповрежденных вен в период лечения также представляется одним из важных аспектов [12].

В то время как применение в онкологии ЦВК и подкожных порт-систем достаточно широко освещено в литературе [1, 5, 6, 13, 14], возможности PICC для длительного центрального венозного доступа недостаточно известны широкому кругу специалистов. **Цель** данной

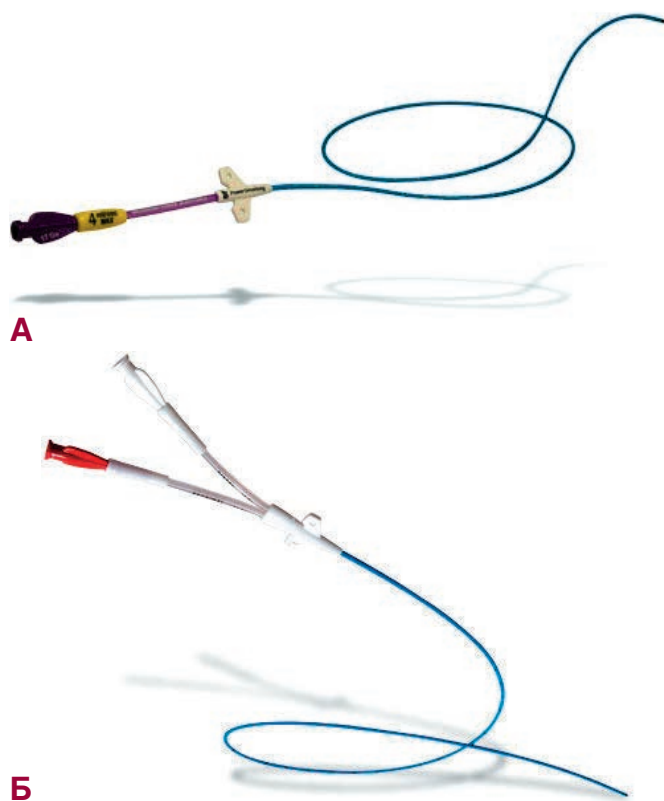


Рис. 1. (А, Б) PIC-катетер (одно- и двухпросветный) [70, 71]

статьи — обзор литературных данных по применению PICC в онкологической практике.

#### ВАРИАНТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ PICC

Первые описания использования PICC относятся к 1973 г., когда J.C.L. Shaw и соавт. (цит. по [15]) предложили применять этот вариант катетера в неонатальной практике для парентерального питания. Широкое распространение они получили в 90-е годы XX в. и к настоящему времени надежно зарекомендовали себя как один из вариантов центрального венозного доступа, рассчитанный на проведение терапии сроком до 1 года [16]. PICC обеспечивают возможность как ежедневного применения в стационаре, так и периодического использования в амбулаторных условиях, быструю и безопасную процедуру имплантации, удобство и комфорт для пациента [17].

PICC представляет собой силиконовую или полиуретановую трубку длиной 45–65 см (фиксированную по длине или с возможностью укорочения) и диаметром 3–7 Fr (французская шкала диаметра катетеров), которая может содержать 1–3 изолированных просвета (рис. 1). Дистальный конец катетера может быть открытым или иметь антирефлюксный клапан [18, 19]. На проксимальном конце PICC имеет коннектор Люэра, подходящий для присоединения обычной инфузионной системы.

Материалы, из которых изготавливается катетер, обладают различными характеристиками [20]. Так, полиуретановый катетер имеет более тонкие стенки, а значит, и больший внутренний диаметр, что значительно увеличивает скорость потока. Кроме того, полиуретановый катетер характеризуется повышенной ригидностью и механической прочностью, что существенно снижает

риск дисфункции при перегибе. Однако полиуретан вызывает больше тромбозов по сравнению с силиконом [3]. Полиуретан более подвержен биодеградации под воздействием этанола [21], что может вызывать определенные сложности при антисептической обработке наружного конца катетера.

Таким образом, полиуретановые PICC обладают преимуществами при использовании у пациентов, которым помимо постоянного введения лекарственных средств часто требуется переливание высоковязких растворов, например компонентов крови, либо введение относительно больших объемов жидкостей (> 500–600 мл/ч). Кроме того, они могут потребоваться при необходимости струйного высокопоточного вливания контрастного препарата для выполнения компьютерной томографии, когда скорость вливания должна достигать до 5 мл/с.

Силиконовые катетеры обладают высокой биосовместимостью и долговечностью, следовательно, больше подходят для длительного использования. Выполненные из силикона катетеры намного мягче полиуретановых. Они лучше повторяют внутренние контуры сосудистого русла, меньше воздействуют на эндотелий и не провоцируют развитие механического флебита [22, 23].

В свою очередь, силиконовые катетеры имеют меньшую прочность на разрыв по сравнению с полиуретановыми, и это заставляет производить их с более толстыми стенками. Следовательно, при одинаковом внешнем диаметре внутренний просвет силиконового катетера уступает просвету полиуретанового катетера. Даже незначительное уменьшение внутреннего диаметра катетера существенно снижает скорость введения препаратов (закон Пуазейля: поток пропорционален радиусу в четвертой степени).

Катетеры с трехпозиционным клапаном Groshong на дистальном конце имеют ряд преимуществ. Например, когда катетер не используется, трехпозиционный клапан находится в закрытом положении, что препятствует рефлюксу крови и внутрикатетерной окклюзии, а также воздушной эмболии (рис. 2). Катетеры с клапаном достаточно промывать физиологическим раствором без гепарина. Это исключает дисфункцию катетера из-за кристаллизации гепарина и несовместимых с ним препаратов (например, ванкомицина, гентамицина и др.) [20]. Улучшена визуализация внутреннего конца катетера по сравнению с обычным силиконовым за счет наличия рентгеноконтрастной метки (рис. 3). Кроме того, метка важна при удалении PICC: она позволяет убедиться в полном изъятии его из сосудистого русла.

К недостаткам относятся отсутствие технической возможности переустанавливать катетер по проведенному через него проводнику, невозможность мониторинга центрального венозного давления, а также более высокая стоимость по сравнению с силиконовыми PICC без клапана [18, 24, 25].

Катетеры с несколькими просветами приемлемы для пациентов, получающих одновременно несколько различных, несовместимых друг с другом препаратов (это может быть сочетание противоопухолевых, антибактериальных препаратов, компонентов крови, парентерального питания) [19, 26]. Во избежание увеличения рисков инфицирования рекомендовано без необходимости не выбирать многопросветные PICC [27, 28]. Кроме того, скорость потока вливания по каждому отдельному ходу



**Рис. 2.** Трехпозиционный клапан Groshong (аспирация, инфузия, закрыт) [72]

будет ниже, чем через однопросветный катетер даже меньшего диаметра.

РІСС чаще всего устанавливается пункционным методом по Сельдингеру через медиальную подкожную вену руки. Своим дистальным концом катетер должен достигать места впадения верхней полой вены в правое предсердие. Такое расположение позволяет противоопухолевому препарату мгновенно разбавляться и смешиваться с венозной кровью, препятствуя раздражающему воздействию на сосудистую стенку. Тем самым значительно снижается риск развития тромбоза и аритмии [29].

Процедура имплантации осуществляется специально обученным врачом в условиях стерильной рентген-операционной (либо операционной, оборудованной С-дугой и рентгенопрозрачным столом) и занимает порядка 10–30 мин. Вначале выполняется УЗИ ангиоархитектоники венозного русла верхних конечностей, цель которого — определить сторону и место пункции. На выбранной руке предпочтение отдается медиальной подкожной вене руки, реже для имплантации РІСС используется латеральная подкожная вена руки или более глубокая плечевая вена. Точка пункции определяется под УЗИ-контролем, обычно на границе между проксимальной и средней третью плеча. Следует избегать склерозированных или тромбированных вен, использования венозного доступа на конечностях с лимфостазом или венозным застоем [20].

Следующий этап — предварительное измерение необходимой внутренней длины катетера по анатомическим ориентирам. Для этого на отведенной конечности измеряют расстояние от предполагаемого места венепункции до стеральной головки односторонней ключицы и затем



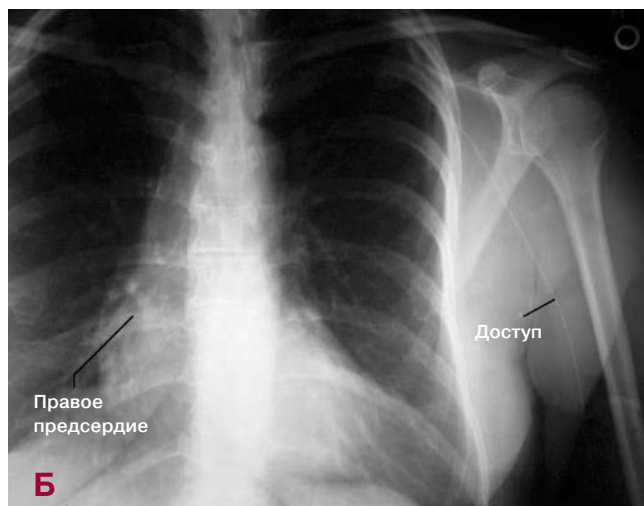
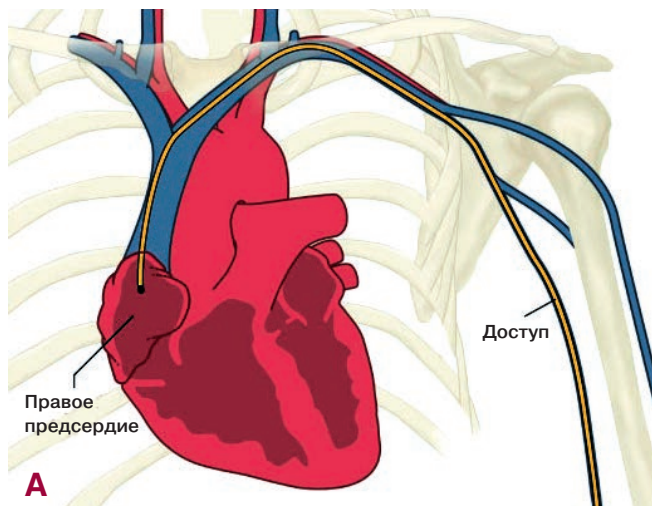
**Рис. 3.** Рентгеноконтрастная метка на дистальном конце катетера [73]

вниз до третьего межреберья по правой парастеральной линии. Это позволяет на дооперационном этапе определить предварительную длину внутренней части катетера. Далее, выше места пункции на конечность накладывают жгут и обрабатывают антисептическим средством выбранную область, обкладывая стерильным бельем. Затем под контролем УЗИ-аппарата, оснащенного стерильным сосудистым (линейным) датчиком со специальной пункционной насадкой, под местной анестезией пунктируют выбранную вену. По игле в просвет вены вводят проводник, который доставляется в верхнюю полую вену, после чего иглу удаляют. При необходимости на данном этапе можно выполнить небольшой надрез кожи, чтобы улучшить прохождение дилататора с интродьюсером (устройством для проведения различных инструментов в сосудистое русло). Затем проводник и дилататор извлекают, по интродьюсеру с расщепляемой оболочкой проводят РІСС под контролем рентгеноскопии для точного расположения дистального конца катетера в месте перехода верхней полой вены в правое предсердие (рис. 4).

Наружный (проксимальный) конец катетера фиксируется к коже посредством нерассасывающейся монофиламентной нити или адгезивной наклейки. Использование атравматичной (бесшовной) фиксации более предпочтительно с точки зрения снижения риска местного инфицирования [30]. Накладывают прозрачную асептическую повязку для контроля гемостаза.

Каждый раз перед и после использования необходимо осуществлять промывку РІСС. Кроме того, катетер следует промывать между введениями несовместимых друг с другом веществ. Рутинное промывание катетера — основной метод профилактики внутрикатетерной обструкции [31]. Для промывки нужно использовать шприцы объемом 10 мл и более, поскольку шприцы меньшего объема способны создавать критическое давление, что приводит к повреждению катетера (перфорация, разрыв). Протоколы промывки регламентируются техническими инструкциями к каждому конкретному типу РІСС. Катетеры с антирефлюксным клапаном Groshong достаточно промывать только стерильным 0,9% раствором натрия хлорида 10–20 мл (без гепарина) каждый раз после использования или 1 раз в неделю вне использования. Катетеры с открытым концом необходимо промывать каждые 12–24 ч. После обычной промывки в катетеры с





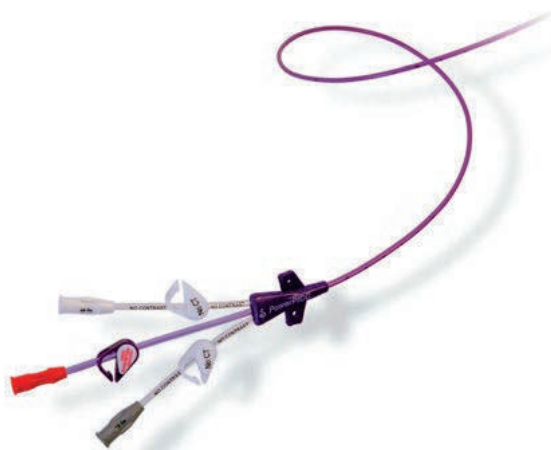
**Рис. 4.** Расположение PIC-катетера [74]:  
А — схема; Б — рентгенографический снимок

открытым концом следует вводить «гепариновый замок». С этой целью используется 3–5 мл гепаринизированного физиологического раствора 100 ед./мл [18, 24, 25, 31–33].

В последнее время описаны PICC, позволяющие обеспечить внутривенную инфузию под высоким давлением (катетеры Power PICC) с максимальной скоростью 5 мл/с (300 psi), что особенно важно при использовании автоматических инжекторов для введения контрастных препаратов при выполнении компьютерной (КТ) либо магнитно-резонансной томографии (МРТ) [34]. Кроме того, подобные PICC могут быть востребованы при проведении массивной инфузионной терапии, т. к. позволяют вводить большой объем жидкостей за короткий промежуток времени (рис. 5).

#### ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ PICC

Основными показаниями к имплантации PICC служат внутривенная системная химиотерапия (сроком около 4–6 мес., но не более 1 года), парентеральное питание, длительная инфузионная антибактериальная терапия и частые гемотрансфузии. Через катетер можно осуществлять частые заборы крови для лабораторных исследований, вводить контрастное вещество при про-



**Рис. 5.** Силовой трехходовой катетер Power PICC [75]

ведении КТ-, МРТ-диагностики (через катетеры Power PICC) [20, 34].

Следует рассматривать вопрос об имплантации PICC пациентам, которым требуется более 4 дней стационарного лечения с необходимостью центрального венозного доступа [35].

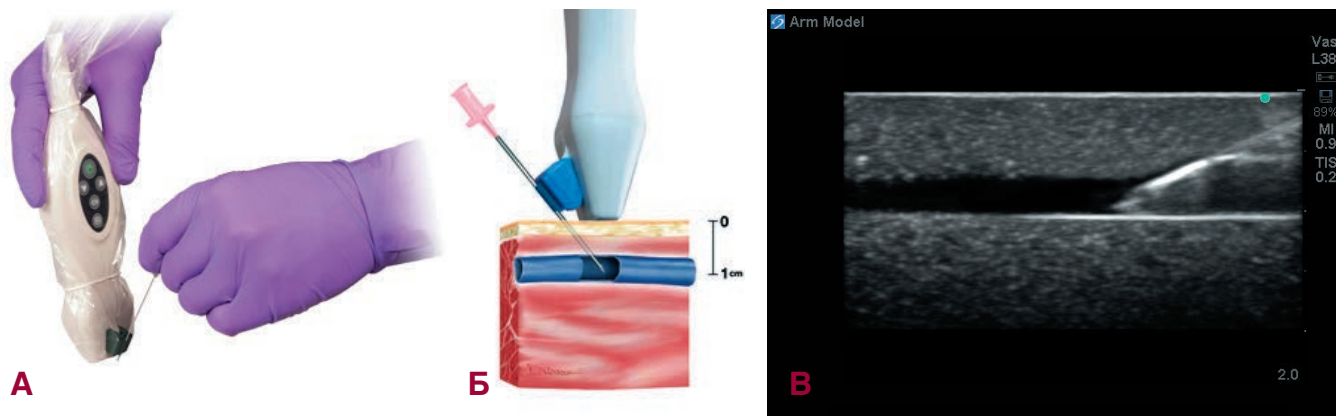
Противопоказания к имплантации катетера в основном относительные. Среди них выделяются клинически значимые нарушения гемостаза, индивидуальные аллергические реакции на материал катетера, предстоящее проведение лучевой терапии на область расположения катетера, сепсис, синдром сдавления верхней полой вены, тромбоз или окклюзия магистральных вен системы верхней полой вены, инфекционные или инфильтративные процессы в месте пункции [1]. С осторожностью следует относиться к пациентам, имеющим в анамнезе мастэктомию, тромбофлебит различной локализации, имплантированный искусственный водитель ритма, артериовенозную фистулу, радикальную лимфодиссекцию в подмышечной области [36–38].

R.J. Pratt и соавт. [39] утверждают:

- 1) PICC целесообразно имплантировать пациентам с трахеостомами, т. к. у них существенно повышен риск инфицирования ЦВК в области верхнего плечевого пояса;
- 2) предпочтительна имплантация PICC пациентам с анатомическими аномалиями шеи и грудной клетки, которые могут вызывать трудности в позиционировании при установке и последующем уходе за «классическим» яремным или подключичным ЦВК;
- 3) PICC не рекомендуется к имплантации пациентам с почечной недостаточностью, которые нуждаются в постоянном диализе, т. к. сохранение вен верхних конечностей необходимо для установки диализных катетеров.

#### ОСЛОЖНЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ PICC, И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

Осложнения, связанные с имплантацией PICC, можно условно разделить на возникающие в момент имплантации (ранние или механические) и постимплантационные (поздние или органические) [20]. К осложнениям, возникающим в момент имплантации, относятся кровотечение и гематома, вызванные нарушением гемостаза



**Рис. 6.** Пункционная насадка на стерильном УЗ-датчике (А), схематическое изображение пункции (Б), УЗ-визуализация иглы в просвете сосуда (В) [76, 77]

или ранением артерии, воздушная эмболия, нейропатия, вызванная повреждением сосудисто-нервного пучка, неправильное положение катетера.

Наиболее частыми постимплантационными осложнениями бывают катетер-ассоциированная инфекция [40], обструкция катетера [41], возникшая вследствие внутрикатетерного тромбоза или перегиба, внутрикатетерная инфекция [7], флебит, катетер-ассоциированный венозный тромбоз [42], миграция катетера [43], аритмия [29], разрыв катетера [44, 45].

Профилактика ранних осложнений заключается в контролируемом подходе к пункции вены с использованием УЗ-датчика со специальной пункционной насадкой и под рентгеноскопической навигацией (рис. 6) [46, 47].

Практически все поздние осложнения влияют на длительность периода эксплуатации катетера, и, как правило, возникают вследствие неправильного ухода. Профилактика инфекций — важнейший аспект клинического ухода за пациентами с РИСС. Онкологические больные особенно восприимчивы к инфекционным осложнениям из-за выраженной иммуносупрессии и требуют более тщательного ухода [48]. Существует два основных механизма развития инфекции. Во-первых, это инфицирование места входа катетера, а затем миграция возбудителя вдоль наружной стенки катетера; во-вторых — внутрикатетерная колонизация с забросом возбудителя в кровотоки [49].

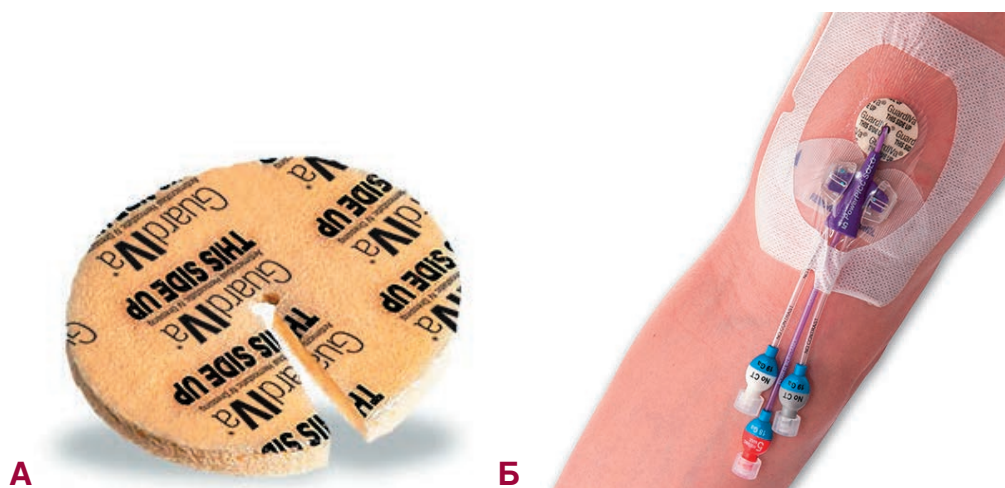
С целью профилактики инфицирования необходимо регулярно менять асептические повязки и должным об-

разом промывать систему [50, 51]. Рекомендовано в качестве перевязочного материала использовать прозрачные адгезивные пленки, которые обеспечивают устойчивую фиксацию катетера без перегибов, характеризуются длительным ресурсом эксплуатации и простотой использования по сравнению с классическими повязками. При использовании пленок отмечается меньший процент инфицирования. Кроме того, гидрофобная структура пленки облегчает осуществление личной гигиены [8, 52]. Под прозрачную пленочную наклейку вокруг основания катетера рекомендовано размещать специальный диск (диаметром 2 см с отверстием под катетер в центре и радиальным разрезом для установки), пропитанный хлоргексидином, который также снижает риск бактериальной контаминации (рис. 7) [53].

Катетер-ассоциированный тромбоз, как и инфекция, — наиболее значимые осложнения у пациентов с онкологическими заболеваниями, которые нуждаются в длительном венозном доступе. Онкологическое заболевание и проводимая химиотерапия считаются факторами риска венозного тромбоза у пациентов с ЦВК. Это объясняется прямым выбросом факторов свертывающей системы крови опухолевыми клетками, снижением анти-тромботической активности крови и прокоагулянтным действием многих противоопухолевых препаратов [54].

В обзоре М. Verso и G. Agnelli показали, что частота катетер-ассоциированного симптоматического тромбоза глубоких вен составляет от 0,3 до 28,3 %, тогда как во время выполнения диагностической венографии тромбоз

**Рис. 7.** Антибактериальный диск (А) и его внешний вид при использовании (Б) [78]



был подтвержден в 27–66 % случаев (в основном, бессимптомный) [55]. В случае применения адекватного консервативного лечения венозного тромбоза устройства сосудистого доступа удавалось сохранить в 45,5–96 % случаев [56].

Кроме того, существует риск тромбоэмболии во время или сразу после удаления катетера [57]. Прямыми показаниями к удалению катетера в случае венозного тромбоза служат присоединившаяся инфекция, некорректное положение катетера и необратимая обструкция катетера [20].

Тромболитические средства (урокиназа или рекомбинантный активатор тканевого плазминогена) рекомендуется использовать при острых тромбозах, диагностированных не позднее 24 ч после появления первых симптомов. Эффективность системного и локального тромболитика все еще служит предметом дискуссий, особенно при выраженных тромбозах. В случае хронического венозного тромбоза рекомендовано проведение терапии низкомолекулярными гепаринами в лечебных дозах, а затем, при необходимости, можно переходить на пероральные антикоагулянты. По сравнению с варфарином низкомолекулярные гепарины более безопасны в применении. Однако они должны с осторожностью использоваться у пациентов с почечной недостаточностью (особенно при низкой скорости клубочковой фильтрации — менее 30 мл/мин), т. к. даже в профилактических дозах могут накапливаться и вызывать кровотечения [20].

Крупные исследования не показывают клиническую эффективность профилактической терапии катетер-ассоциированного венозного тромбоза у онкологических больных [58–60]. Тем не менее необходимы дальнейшие исследования в области профилактики венозного тромбоза у пациентов, которые относятся к группе высокого риска. В одном исследовании [61] оценивались результаты профилактики тромбозов у группы онкологических больных, имеющих в анамнезе тромбоэмболию, по сравнению с пациентами, не получавшими профилактического лечения. Данная профилактика не повлияла на частоту катетер-ассоциированного венозного тромбоза, но значительно снизила случаи тромбоэмболии (4 vs 8,2 %) и смертность (25 vs 44 %).

J.R. Grove и W.C. Pevac [42] считают, что риск венозного тромбоза при наличии PICC связан со многими факторами.

**Для минимизации риска тромбоза рекомендуется:**

- проводить имплантацию строго под УЗ-контролем, т. к. попадание в вену с первой попытки уменьшает степень повреждения эндотелия и риск тромбоза;
- имплантируемый катетер по своему диаметру должен занимать менее  $\frac{1}{3}$  диаметра просвета вены в месте венопункции. Только при таком подходе в выбранной вене будет сохраняться достаточная скорость кровотока и, следовательно, риск тромбообразования будет минимальным. Для вены диаметром 3 мм следует выбирать катетер размером не более 3 Fr (т. е. 1,0 мм в диаметре), для вены диаметром 4 мм — катетер не более 4 Fr (т. е. 1,33 мм в диаметре), при диаметре 5 мм — катетер 5 Fr и т. д. Чаще всего используется катетер диаметром 4 Fr, поскольку медиальная подкожная вена руки обычно имеет диаметр около 4–5 мм;

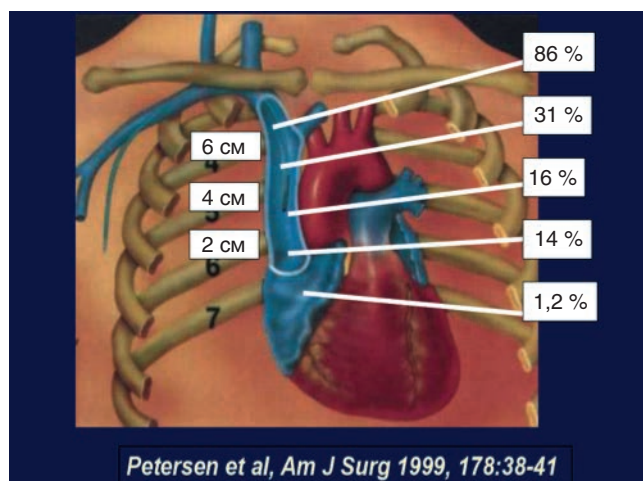
- медиальная подкожная вена руки предпочтительнее латеральной подкожной вены, т. к. при имплантации через первую катетер будет проходить в венозном русле с меньшим количеством перегибов;
- внутренний конец катетера должен находиться в дистальной трети верхней полой вены (т. е. ближе к предсердию) либо в месте перехода верхней полой вены в предсердие (кава-атриальное соединение);
- для фиксации лучше использовать бесшовные устройства, а если они недоступны, то швов должно быть минимальное количество. Для подшивания рекомендуется использовать синтетическую монофиламентную нить.

Эти положения подтверждаются и результатами работы группы исследователей во главе с Т.К. Liem [62]. Они показали, что симптоматический тромбоз поверхностных вен при введении через медиальную подкожную вену руки развивался в 1,9 % случаев, а при использовании латеральной подкожной вены — в 7,2 %. Кроме того, авторы отметили, что большой калибр катетера и наличие злокачественного новообразования влияют на риск возникновения глубокого венозного тромбоза.

В 1999 г. J. Petersen и соавт. определили четкую закономерность риска катетер-ассоциированного венозного тромбоза от расположения внутреннего конца катетера в верхней полой вене [63]. Следовательно, для минимизации риска тромбоза необходимо добиваться правильного размещения внутреннего конца катетера под рентгеноскопическим контролем до достижения им места перехода верхней полой вены в правое предсердие. При его высоком расположении риск тромбоза существенно возрастает (рис. 8).

Необходимо также учитывать внутреннюю миграцию конца катетера во время изменения положения верхней конечности. У 58 % пациентов конец катетера опускается на 20 мм и более после приведения руки к телу (аддукции). Это следует учитывать в момент имплантации, так как установка PICC происходит с отведенной рукой [43].

S.J. van Rooden и соавт. [64] показали тесную связь между инфекцией ЦВК и катетер-ассоциированным тромбозом. Они обнаружили, что риск клинически проявляемого тромбоза существенно возрастает после



**Рис. 8.** Риск венозного тромбоза в зависимости от уровня расположения внутреннего конца катетера относительно правого предсердия [63]



эпизода катетер-ассоциированной инфекции (относительный риск 17,6 %), течение которой, в свою очередь, осложняется развитием тромбоза. При сравнении групп пациентов без катетер-ассоциированной инфекции и пациентов с ее системным проявлением доказано, что абсолютный риск тромбоза увеличивался с 2,5 до 57,1 %. Кроме того, у пациентов, имеющих два или более положительных бактериологических посева внутрикатетерной жидкости с идентификацией возбудителя, риск тромбоза составлял 71,4 %, а у пациентов с отрицательным или одним положительным посевом — 3,3 %.

При выявлении внутрикатетерной обструкции для промывки катетера необходимо использовать шприцы объемом 10 мл и более, чтобы не допустить чрезмерно высокого давления. Создаваемое шприцем менее 10 мл давление может повредить PICC. Кроме того, выбор раствора для промывания должен определяться предполагаемой причиной обструкции: при обструкции липидами для промывания рекомендовано использовать раствор этанола; при тромбировании или образовании фибрина можно применять урокиназу [20].

В 2007 г. группа исследователей во главе с L. Bishop выдвинула следующие **рекомендации в отношении PICC** [1].

- Перед установкой пациенты должны получать всю необходимую устную и письменную информацию о преимуществах и недостатках данного устройства венозного доступа, возможных осложнениях, правилах и порядке ухода за катетером. Также требуется письменное согласие перед выполнением имплантации.
- Во всех случаях при установке PICC следует использовать аппарат УЗ-визуализации.
- Во время операции должна быть возможность использовать рентгеноскопию с целью визуализации продвижения и положения катетера.
- Имплантация PICC должна проходить в условиях стерильной операционной.
- Перед имплантацией обязательна тщательная обработка кожного покрова растворами антисептиков.
- В послеоперационный период проведение антибактериальной терапии не рекомендуется.
- PICC могут использоваться при амбулаторном лечении.
- Для выполнения частых переливаний компонентов крови рекомендована имплантация полиуретановых PICC, поскольку тонкие стенки обеспечивают больший внутренний диаметр и скорость потока. Решение о выборе полиуретанового катетера должно быть обоснованным, т. к. у этого типа PICC риск венозного тромбоза выше, чем у силиконового.
- Количество просветов в PICC и диаметр катетера должны быть сведены к необходимому минимуму.
- Вопрос о преимуществах промывки катетера физиологическим раствором по сравнению с гепаринизированным остается спорным.
- Замена PICC по проводнику возможна в отсутствие признаков инфицирования, в противном случае следует удалить установленный катетер, а новый имплантировать в другое место.
- Смена асептической повязки должна осуществляться через 24 ч после имплантации, а затем еженедельно.
- Бесшовная фиксация катетера устройством StatLock предпочтительна по сравнению с подшиванием катетера (рис. 9). При подшивании лигатура не должна крепиться вокруг катетера, возможна лишь фиксация за специальные отверстия.

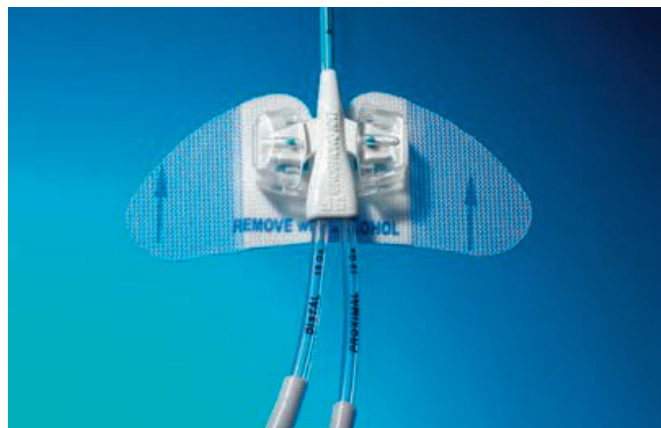


Рис. 9. Бесшовный фиксатор катетера StatLock [79]

Не рекомендована профилактика тромбоза низкими дозами варфарина, но он может быть использован в терапевтических дозах у отдельных групп пациентов с высоким риском развития тромбоза.

- Не рекомендована профилактика тромбоза низкими дозами варфарина, но он может быть использован в терапевтических дозах у отдельных групп пациентов с высоким риском развития тромбоза.
- Необходимо добиваться ранней диагностики тромбоза и инфицирования, их своевременной терапии. Оба осложнения могут потребовать удаления катетера.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные противоопухолевые лекарственные средства значительно расширили подходы к лечению онкологических больных. В то же время наряду с цитостатической активностью для противоопухолевых препаратов характерны выраженные токсические эффекты в месте введения и по ходу венозной сосудистой стенки [65]. При введении большинства противоопухолевых лекарственных средств через поверхностные вены верхней конечности частыми и серьезными осложнениями являются флебиты и тромбозы, а также экстравазация препарата и некроз. Следствием флебита бывает склероз и окклюзия периферических вен, что обуславливает риск прерывания курса химиотерапии из-за невозможности дальнейшего введения химиопрепаратов в венозное русло. Кроме того, становится невозможным введение каких-либо других лекарственных средств в периферические вены в будущем. Данная проблема разрешима лишь при использовании центрального венозного доступа [66, 67]. PICC обладают всеми положительными качествами устройств центрального венозного доступа, но при этом позволяют избежать или отсрочить осложнения, связанные с процедурой имплантации постоянных устройств центрального венозного доступа.

Осложнения при использовании PICC и их профилактика широко освещены в научных статьях, однако нам не удалось найти в литературе данных о влиянии PICC на качество жизни пациентов. Это требует проведения специальных исследований в данной области.

### Преимущества PICC:

- Обеспечение поступления препаратов в центральное венозное русло, что предотвращает повреждение и окклюзию периферических вен.

- Имплантация через периферическую вену, исключая возможность развития пневмоторакса и гемоторакса, ранения общей сонной или подключичной артерии.
- Длительный период использования при условии правильной эксплуатации.
- Комфорт для пациента: возможность соблюдения личной гигиены (в т. ч. принятия душа) и отсутствие ограничений в движениях, что существенно улучшает качество жизни.
- Возможность проведения лечения в амбулаторном режиме при использовании ПИСС с клапаном Groshong.
- Невысокая частота осложнений [68, 69] и возможность их консервативного устранения.
- Технически несложная, быстро выполняемая процедура имплантации обеспечивает высокий уровень успешной установки катетера, близкий к 100 % [9, 17].
- ПИСС легко и быстро удаляется, а при необходимости всегда возможна его повторная имплантация.

Таким образом, ПИСС — одно из наиболее эффективных устройств для проведения внутривенного лечения сроком до 1 года в том случае, если имплантация порт-системы на этот период времени менее целесообразна. В то же время требуются дальнейшие доказательные исследования, посвященные сравнению возможностей ПИСС и подкожно имплантируемых порт-систем для центрального венозного доступа.

#### КОНФЛИКТЫ ИНТЕРЕСОВ

Авторы подтверждают отсутствие скрытых конфликтов интересов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 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: 261–78.
2. Goossens G.A., Vrebos M., Stas M. et al. Central vascular access devices in oncology and hematology considered from a different point of view: how do patients experience their vascular access ports? *J. Infus. Nurs.* 2005; 28: 61–7.
3. Galloway S., Bodenham A. Long-term central venous access. *Br. J. Anaesth.* 2004; 92: 722–34.
4. Horattas M.C., Trupiano J., Hopkins S. et al. Changing concepts in long-term central venous access: catheter selection and cost savings. *Am. J. Infect. Control* 2001; 29: 32–40.
5. Bow E.J., Kilpatrick M.G., Clinch J.J. Totally implantable venous access ports systems for patients receiving chemotherapy for solid tissue malignancies: A randomized controlled clinical trial examining the safety, efficacy, costs, and impact on quality of life. *J. Clin. Oncol.* 1999; 17(4): 1267.
6. Chernecky C. Satisfaction versus dissatisfaction with venous access devices in outpatient oncology: a pilot study. *Oncol. Nurs. Forum* 2001; 28(10): 1613–6.
7. 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.
8. O'Grady N.P., Alexander M., Dellinger E.P. et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2002; 51: 1–36.
9. Periard D., Monney P., Waeber G. et al. Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs peripheral catheters for middle duration in hospital intravenous therapy. *J. Thromb. Haemost.* 2008; 6: 1281–8.
10. Registered Nurses' Association of Ontario. Nursing Best Practice Guidelines. Project: Assessment and Device Selection for Vascular Access. Available at: [www.rnao.org/bestpractices](http://www.rnao.org/bestpractices). Accessed July 14, 2008.
11. Royal College of Nursing IV Therapy Forum. Standards for Infusion Therapy. London, UK: Royal College of Nursing; 2005. Available at: [http://www.rcn.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/78593/002179.pdf](http://www.rcn.org.uk/_data/assets/pdf_file/0005/78593/002179.pdf). Accessed August 15, 2008.

12. Poole S.M. Quality Issues in Access Device Management. *J. Intraven. Nurs.* 1999; 22(6 Suppl.): S26–31.
13. Hsieh C.C., Weng H.H., Huang W.S. et al. Analysis of risk factors for central venous port failure in cancer patients. *World J. Gastroenterol.* 2009; 15(37): 4709–14.
14. Pittiruti M., Malerba M., Carriero C. et al. Which is the easiest and safest technique for central venous access? A retrospective survey of more than 5,400 cases. *J. Vasc. Access* 2000; 1(3): 100–7.
15. Puntis J.W. Percutaneous insertion of central venous feeding catheters. *Arch. Dis. Child.* 1986; 61(11): 1138–40.
16. Ryder M.A. Peripherally inserted central venous catheters. *Nurs. Clin. N. Am.* 1993; 28(4): 937–71.
17. Sofocleous C.T., Schur I., Cooper S.G. et al. Sonographically guided placement of peripherally inserted central venous catheters: review of 355 procedures. *Am. J. Roentgenol.* 1998; 170(6): 1613–6.
18. Biffi R., De Braud F., Orsi F. et al. A randomized, prospective trial of central venous ports connected to standard open-ended or Groshong catheters in adult oncology patients. *Cancer* 2001; 92: 1204–12.
19. Farkas J.C., Liu N., Blierot J.P. et al. Single- versus triple-lumen central catheter-related sepsis: a prospective randomized study in a critically ill population. *Am. J. Med.* 1992; 93: 277–82.
20. Gallieni M., Pittiruti M., Biffi R. Vascular access in oncology patients. *CA Cancer J. Clin.* 2008; 58(6): 323–46. doi: 10.3322/CA.2008.0015. Epub 2008 Oct 29.
21. Crnich C.J., Halfmann J.A., Crone W.C. et al. The effects of prolonged ethanol exposure on the mechanical properties of polyurethane and silicone catheters used for intravascular access. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2005; 26(8): 708–14.
22. Curelaru I., Gustavsson B., Hansson A.H. et al. Material thrombogenicity in central venous catheterization II. A comparison between plain silicone elastomer, and plain polyethylene, long, antebrachial catheters. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 1983; 27(2): 158–64.
23. Linder L.E., Curelaru I., Gustavsson B. et al. Material thrombogenicity in central venous catheterization: a comparison between soft, antebrachial catheters of silicone elastomer and polyurethane. *J. Parenter. Enteral. Nutr.* 1984; 8(4): 399–406.
24. Johnston A.J., Streater C.T., Noorani R. et al. The effect of peripherally inserted central catheter (PICC) valve technology on catheter occlusion rates — The 'ELeCTRIC' study. *J. Vasc. Access* 2012; 13(4): 421–5. doi: 10.5301/jva.5000071.
25. Ong C.K., Venkatesh S.K., Lau G.B. et al. Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2010; 21(8): 1191–6. doi: 10.1016/j.jvir.2010.04.020. Epub 2010 Jul 3.
26. Dezfulian C., Lavelle J., Nallamothu B.K. et al. Rates of infection for single-lumen versus multilumen central venous catheters: a meta-analysis. *Crit. Care Med.* 2003; 31: 2385–90.
27. Zurcher M., Tramer M.R., Walder B. Colonization and bloodstream infection with single- versus multi-lumen central venous catheters: a quantitative systematic review. *Anesth. Analg.* 2004; 99(1): 177–82.
28. Safdar N., Maki D.G. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients. *Chest* 2005; 128(2): 489–95.
29. Elsharkawy H., Lewis B.S., Steiger E. et al. Post placement positional atrial fibrillation and peripherally inserted central catheters. *Minerva Anesthesiol.* 2009; 75(7–8): 471–4. Epub 2008 Jan 24.
30. Yamamoto A.J., Solomon J.A., Soulen M.C. et al. Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2002; 13(1): 77–81.
31. Vescia S., Baumgartner A.K., Jacobs V.R. et al. Management of venous port systems in oncology: a review of current evidence. *Ann. Oncol.* 2008; 19(1): 9–15. Epub 2007 Sep 9.
32. Schiffer C.A., Mangu P.B., Wade J.C. et al. Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline. *J. Clin. Oncol.* 2013; 31(10): 1357–70. doi: 10.1200/JCO.2012.45.5733. Epub 2013 Mar 4.
33. Assessment and device selection for vascular access, RNAO, 2004. (Project/Initiative: Nursing Best Practice Research Centre (NBPRC), Type of Guideline: Clinical, Status: Published, Publish Date: 2004). <http://rnao.ca/>
34. Alport B., Burbridge B., Lim H. Bard PowerPICC Solo2 vs Cook Turboject: A Tale of Two PICCs. *Can. Assoc. Radiol. J.* 2012; 63(4): 323–8. doi: 10.1016/j.carj.2011.05.002. Epub 2012 Jan 30.
35. Schwengel D.A., McGready J., Berenholtz S.M. et al. Peripherally inserted central catheters: a randomized, controlled, prospective trial in pediatric surgical patients. *Anesth. Analg.* 2004; 99(4): 1038–43.
36. Sansivero G.E. Features and selection of vascular access devices. *Semin. Oncol. Nurs.* 2010; 26(2): 88–101. doi: 10.1016/j.soncn.2010.02.006.
37. Taylor R.W., Palagiri A.V. Central venous catheterization. *Crit. Care Med.* 2007; 35(5): 1390–6.
38. Ryder M.A. Peripherally inserted central venous catheters. *Nurs. Clin. N. Am.* 1993; 28(4): 937–71.
39. Pratt R.J., Pellowe C.M., Wilson J.A. et al. Epic2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J. Hosp. Infect.* 2007; 65(Suppl. 1): S1–64.



40. Miller D.L., O'Grady N.P. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections: recommendations relevant to interventional radiology for venous catheter placement and maintenance. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2012; 23(8): 997–1007. doi: 10.1016/j.jvir.2012.04.023.
41. Leroyer C., Lasheras A., Marie V. et al. Prospective follow-up of complications related to peripherally inserted central catheters. *Med. Mal. Infect.* 2013; 43(8): 350–5. doi: 10.1016/j.medmal.2013.06.013. Epub 2013 Jul 19.
42. Grove J.R., Pevec W.C. Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheters. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2000; 11: 837–40.
43. Forauer A.R., Alonzo M. Change in peripherally inserted central catheter tip position with abduction and adduction of the upper extremity. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2000; 11(10): 1315–8.
44. Motta Leal Filho J.M., Carnevale F.C., Nasser F. et al. Endovascular techniques and procedures, methods for removal of intravascular foreign bodies. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.* 2010; 25(2): 202–8.
45. Chow L.M., Friedman J.N., Macarthur C. et al. Peripherally inserted central catheter (PICC) fracture and embolization in the pediatric population. *J. Pediatr.* 2003; 142(2): 141–4.
46. Li J., Fan Y.Y., Xin M.Z. et al. A randomised, controlled trial comparing the long-term effects of peripherally inserted central catheter placement in chemotherapy patients using B-mode ultrasound with modified Seldinger technique versus blind puncture. *Eur. J. Oncol. Nurs.* 2013; pii: S1462-3889(13)00084-7. doi: 10.1016/j.ejon.2013.08.003.
47. Gong P., Huang X.E., Chen C.Y. et al. Comparison of complications of peripherally inserted central catheters with ultrasound guidance or conventional methods in cancer patients. *Asian Pac. J. Cancer. Prev.* 2012; 13(5): 1873–5.
48. Mermel L.A., Farr B.M., Sherertz R.J. et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin. Infect. Dis.* 2001; 32(9): 1249–72. Epub 2001 Apr 3.
49. Raad I., Hanna H., Maki D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *Lancet Infect. Dis.* 2007; 7(10): 645–57.
50. Yap Y.S., Karapetis C., Lerosse S. et al. Reducing the risk of peripherally inserted central catheter line complications in the oncology setting. *Eur. J. Cancer Care (Engl.)* 2006; 15: 342–7.
51. Cheong K., Perry D., Karapetis C. et al. High rate of complications associated with peripherally inserted central venous catheters in patients with solid tumours. *Intern. Med. J.* 2004; 34: 234–8.
52. Gallieni M. Transparent film for intravascular catheter exit-site dressings. *J. Vasc. Access* 2004; 5(2): 69–75.
53. Ho K.M., Litton E. Use of chlorhexidine-impregnated dressing to prevent vascular and epidural catheter colonization and infection: a meta-analysis. *Antimicrob. Chemother.* 2006; 58(2): 281–7. Epub 2006 Jun 6.
54. Kuter D.J. Thrombotic complications of central venous catheters in cancer patients. *Oncologist* 2004; 9(2): 207–16.
55. Verso M., Agnelli G. Venous thromboembolism associated with long-term use of central venous catheters in cancer patients. *J. Clin. Oncol.* 2003; 21(19): 3665–75.
56. Campisi C., Biffi R., Pittiruti M. Catheter-related central venous thrombosis: the development of a nationwide consensus paper in Italy. *J. Assoc. Vasc. Access* 2007; 12: 38–46. DOI: 10.2309/java.12-1-10.
57. Zuha R., Price T., Powles R. et al. Paradoxical emboli after central venous catheter removal. *Ann. Oncol.* 2000; 11(7): 885–6.
58. Karthaus M., Kretzschmar A., Kroning H. et al. Dalteparin for prevention of catheter-related complications in cancer patients with central venous catheters: final results of a double-blind, placebo-controlled phase III trial. *Ann. Oncol.* 2006; 17: 289–96.
59. Chan A., Iannucci A., Dager W.E. Systemic anticoagulant prophylaxis for central catheter-associated venous thrombosis in cancer patients. *Ann. Pharmacother.* 2007; 41: 635–41.
60. Agnelli G., Verso M. Therapy Insight: venous-catheter-related thrombosis in cancer patients. *Nat. Clin. Pract. Oncol.* 2006; 3: 214–22.
61. Fagnani D., Franchi R., Porta C. et al. Thrombosis-related complications and mortality in cancer patients with central venous devices: an observational study on the effect of antithrombotic prophylaxis. *Ann. Oncol.* 2007; 18: 551–5.
62. Liem T.K., Yanit K.E., Moseley S.E. et al. Peripherally inserted central catheter usage patterns and associated symptomatic upper extremity venous thrombosis. *J. Vasc. Surg.* 2012; 55(3): 761–7. doi: 10.1016/j.jvs.2011.10.005.
63. Petersen J., Delaney J.H., Brakstad M.T. et al. Silicone venous access devices positioned with their tips high in the superior vena cava are more likely to malfunction. *Am. J. Surg.* 1999; 178(1): 38–41.
64. van Rooden C.J., Schippers E.F., Barge R.M. et al. Infectious complications of central venous catheters increase the risk of catheter-related thrombosis in hematology patients: a prospective study. *J. Clin. Oncol.* 2005; 23: 2655–60.
65. Kabsy Y., Baudin G., Vinti H. et al. Peripherally inserted central catheters (PICC) in oncology. *Bull. Cancer* 2010; 97(9): 1067–71. doi: 10.1684/bdc.2010.1167.
66. Abedin S., Kapoor G. Peripherally Inserted central venous catheters are a good option for prolonged venous access in children with cancer. *Pediatr. Blood Cancer* 2008; 51: 251–5.
67. Vidal V., Jacquier A., Monnet O. et al. Peripherally inserted central catheters (PICC): a promising technique. *J. Radiol.* 2008; 89: 907–9.
68. Amerasekera S.S., Jones C.M., Patel R. et al. Imaging of the complications of peripherally inserted central venous catheters. *Clin. Radiol.* 2009; 64: 832–40.
69. Walshe L.J., Malak S.F., Eagan J. et al. Complication rates among cancer patients with peripherally inserted central catheters. *J. Clin. Oncol.* 2002; 20: 3276–81.
70. <http://www.bardaccess.com/nurse-powergroshong.php>
71. [http://www.medicaexpo.fr/prod/bard-access-systems/catheters-centraux-insertion-peripherique-78824-487750.html#product-item\\_549075](http://www.medicaexpo.fr/prod/bard-access-systems/catheters-centraux-insertion-peripherique-78824-487750.html#product-item_549075)
72. [http://www.ufrgs.br/imunovet/molecular\\_immunology/invivo\\_surgical.html](http://www.ufrgs.br/imunovet/molecular_immunology/invivo_surgical.html)
73. <http://crosmed.com/lang-en/gastro-oncologia/75-valvula-groshong.html>
74. <http://richardwarrendesign.com/Workpages/Med%206.html>
75. [http://www.medicaexpo.fr/prod/bard-access-systems/catheters-centraux-insertion-peripherique-78824-487750.html#product-item\\_549075](http://www.medicaexpo.fr/prod/bard-access-systems/catheters-centraux-insertion-peripherique-78824-487750.html#product-item_549075)
76. <http://www.bardaccess.com/ultra-siterite-6.php?section=Overview>
77. <http://www.bluephantom.com/details.aspx?cid=&pid=68>
78. <http://bardaccess.com/acc-guardiva.php?section=Overview>
79. <http://www.wolfmed.com/statlock-picc-plus-sp-50-bx.html>

**Л.В. Цепенщиков** — врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению отделения онкологии хирургического профиля

**В.К. Лядов** — кандидат медицинских наук, заведующий отделением онкологии хирургического профиля

Адрес для переписки: Л.В. Цепенщиков, 125367, Ивановское шоссе, д. 3, Москва, Российская Федерация  
тел.: +7 (925) 0561300, e-mail: tsepenshchikov@gmail.com

