

Abstract

A. P. Kolesnik,
A. V. Kadzhoian,
S. M. Machuskiy,
K. O. Bolshakova,
D. Ye. Cherniavskiy,
Zaporizhzhia State Medical University, 26, Maiakovskiy ave., 69035 Zaporizhzhia, Ukraine

ADVANTAGES OF PORT-SYSTEMS COMPARED WITH VARIOUS METHODS OF LONG-TERM VENOUS ACCESS IN ONCOLOGY

The issue of providing reliable, safe and at the same time least invasive venous access remains one of the topical issues of oncology. Installation of venous access for patients with oncological pathology is necessary for chemotherapy, blood sampling for analysis, as well as for palliative and symptomatic care for patients which has advanced stages of malignant process. Therapeutic agents can be administered in various ways: intra-arterially, intravenously, intraperitoneally. In the world of modern medicine, intravenous administration of drugs is most often used, since it provides a high rate of spread, as well as systemic action in the human body. However, not all medicinal substances are amenable to easy and safe delivery by parenteral route and, first of all, it concerns cytostatic agents. Chemotherapy has an irritating and sometimes damaging effect on the walls of peripheral vessels, and frequent blood fetuses and the introduction of parenteral chemotherapeutic agents entail complications in the form of phlebitis, thrombophlebitis and other septic processes that can lead to death. Despite the fact that the port system was invented more than 50 years ago, this device is increasingly used in the daily clinical practice of an oncologist and doctors of other specialties, including anesthesiology and pediatrics. So the port system is a small device which is placed under the skin under local anesthesia to perform certain medical manipulations related to the treatment and diagnosis of diseases. This article provides arguments on the appropriateness of using the subcutaneous venous port system, its advantages, disadvantages, as well as the features of its installation, exploitation and also their importance in the modern clinical medicine.

Keywords: access, port-system, catheter, implantation.

Corresponding author: *cherdmytro4ed@gmail.com*

Резюме

О. П. Колеснік,
А. В. Каджоян,
С. М. Мачуський,
К. О. Большакова,
Д. Є. Чернявський,
Запорізький державний медичний університет, проспект Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69000

ПЕРЕВАГИ ПОРТ-СИСТЕМ В ПОРІВНЯННІ З РІЗНИМИ МЕТОДАМИ ДОВГОТРИВАЛОГО ВЕНОЗНОГО ДОСТУПУ В ОНКОЛОГІЇ

Порт-система це пристрій невеликих розмірів, який розташовується підшкірно під дією місцевої анестезії, для виконання певних медичних маніпуляцій, пов'язаних з лікуванням і діагностикою захворювань. Створення венозного доступу пацієнтам з онкологічною патологією є необхідною для проведення хіміотерапевтичного лікування, забору крові для аналізів, а також для здійснення паліативної та симптоматичної допомоги хворим на пізніх стадіях злоякісного процесу. Терапевтичні агенти можуть бути введені різними способами: внутрішньоартеріально, внутрішньовенно, внутрішньоочеревинно. У світі сучасної медицини найчастіше застосовується саме внутрішньовенне введення препаратів, так як воно забезпечує висо-

ку швидкість поширення, а також системність дії в організмі людини. Однак не всі лікарські речовини піддаються легкому і безпечному введенню парентеральним шляхом і, в першу чергу, це стосується цитостатичних агентів. Хіміотерапія подразнює і, іноді, пошкоджує стінки периферичних судин, а часті забори крові разом з уведенням парентеральних хіміотерапевтичних засобів тягнуть за собою ускладнення у вигляді флебіта, тромбофлебіту та інших септичних процесів, які можуть призвести до летального результату. Незважаючи на те, що порт-система була винайдена більше 50-ти років тому, цей пристрій все частіше використовується в щоденній клінічній практиці лікаря онколога і докторами інших спеціальностей, включаючи анестезіологію і педіатрію. Дана стаття надає аргументи з приводу доцільності застосування підшкірної венозної порт-системи, її переваги, недоліки, а також особливості установки і експлуатації.

Ключові слова: доступ, порт-система, катетер, імплантація.

Резюме

**А. П. Колесник,
А. В. Каджоян,
С. Н. Мачуський,
Е. О. Большакова,
Д. Е. Чернявский,**

*Запорожский государственный
медицинский университет, про-
спект Маяковского, 26, г. Запо-
рожье, Украина, 69000*

ПРЕИМУЩЕСТВА ПОРТ-СИСТЕМ ПО СРАВНЕНИЮ С РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ ДЛИТЕЛЬНОГО ВЕНОЗНОГО ДОСТУПА В ОНКОЛОГИИ

Порт-система это устройство небольших размеров, которое помещается под кожу с помощью местной анестезии, для выполнения определенных медицинских манипуляций, связанных с лечением и диагностикой заболеваний. Установка венозного доступа пациентам с онкологической патологией является необходимой для проведения химиотерапевтического лечения, забора крови и осуществления паллиативной и симптоматической помощи больным на поздних стадиях злокачественного процесса. Терапевтические агенты могут быть введены различными способами: внутриаартериально, внутривенно, внутривенно, внутривенно. Каждый способ введения несет риск осложнений, которые могут причинить вред здоровью пациента. В мире современной медицины чаще всего применяется именно внутривенное введение препаратов, так как оно обеспечивает высокую скорость распространения, а также системность действия в организме человека. Однако не все лекарственные вещества поддаются легкому и безопасному поступлению парентеральным путем и, в первую очередь, это касается цитостатических агентов. Химиотерапия оказывает раздражающее и, иногда, повреждающее действие на стенки периферических сосудов, а частые заборы крови наряду с введением парентеральных химиотерапевтических средств влекут за собой осложнения в виде флебита, тромбофлебита и других септических процессов, которые могут привести к летальному исходу. Несмотря на то, что порт-система была изобретена более 50-ти лет назад, это устройство все чаще используется в ежедневной клинической практике врача онколога и докторами других специальностей, включая анестезиологию и педиатрию. Данная статья предоставляет аргументы по поводу целесообразности применения подкожной венозной порт-системы, её преимущества, недостатки, особенности установки и эксплуатации.

Ключевые слова: доступ, порт-система, катетер, имплантация.

Автор, відповідальний за листування: *cherdmytro4ed@gmail.com*

Введение

Проблема необходимости длительного венозного доступа

Длительная инфузионная терапия является неотъемлемой частью лечения тяжелообольных различного профиля, в первую очередь – онкологических, часто нуждающихся в проведении внутривенной, внутриартериальной или же внутривенной химиотерапии, а также в частых заборах крови для проведения различного рода лабораторных исследований [1].

Известно, что для проведения химиотерапии необходим доступ в венозное русло пациента. Химиотерапевтические препараты зачастую оказывают выраженный раздражающий эффект на стенки периферических вен, что часто приводит к развитию флебита и тромбофлебита. Становится очевидной необходимость центрального венозного доступа (ЦВД). При этом, катетер находится в месте впадения верхней полой вены (ВПВ) в правое предсердие, а большая объемная скорость кровотока в этой области обеспечивает активное перемешивание препарата с кровью, снижая его концентрацию. Таким образом, раздражающее действие на стенку вены значительно снижается [3].

Применение стандартных чрескожных внутрисосудистых катетеров, которые открыто связаны с внешней средой, к сожалению, часто приводит к возникновению катетерной инфекции и дальнейшим септическим осложнениям, вероятность развития которых высока даже при соблюдении всех надлежащих правил эксплуатации и тщательном уходе [4].

Необходимость решения сложившейся ситуации привела к разработке новых методов доступа к центральным венам, которые позволяют увеличить срок эксплуатации и уменьшить риск развития инфекционных осложнений – использование туннелируемых центральных венозных катетеров (ЦВК), периферических имплантируемых центральных венозных катетеров (PICC) и полностью имплантируемых подкожных венозных порт-систем [5].

Цель работы – изучить целесообразность, преимущества и недостатки установки подкожной порт – системы по сравнению с различными вариантами венозного доступа.

Основные применяемые варианты и разновидности длительного венозного доступа

Одним из вариантов обеспечения доступа является туннелируемый катетер типа Хикмана или Бровиака, применение которых основано на

принципе увеличения расстояния в подкожном туннеле между входом в кожу и входом в сосуд, а также использовании специальной манжеты из нетканого ворсинчатого материала (дакрона) на пролегающем под кожей участке катетера, которая примерно в течение месяца после имплантации и развития асептического воспаления плотно срастается с подкожной жировой клетчаткой, что в конечном итоге препятствует распространению инфекции вдоль катетера от кожи и препятствует смещению катетера [6]. Это позволяет при надлежащем уходе производить эксплуатацию катетера сроком от 3 до 12 месяцев, а иногда и дольше, в отличие от нетуннелируемых ЦВК, которые нежелательно устанавливать на срок более 14 дней (при сроках катетеризации до 7 дней инфекция развивается до 5 % случаев, более 1 месяца – до 36 % больных) [7; 8].

Периферический имплантируемый центральный венозный катетер (PICC) устанавливается следующим образом: после пункции поверхностной или глубокой вены плеча, катетер проводится в верхнюю полую вену с помощью проводника по методике Сельдингера. Его основное преимущество заключается в сравнительно простой технике установки и лёгком удалении. Такие катетеры используют чаще при среднесрочной центральной инфузионной терапии (от 1 до 3 месяцев). Поскольку катетер вводится периферически, то нарушения со стороны свертывающей системы крови не являются критически важным противопоказанием для имплантации [9; 10]. Несмотря на преимущества вышеуказанного метода, срок эксплуатации данного венозного катетера, а также неудобство в обслуживании являются не оптимальными для его использования у больных, которые нуждаются в длительной терапии.

Способом решения вышеуказанных проблем венозного доступа на сегодняшний день являются полностью имплантированные центральные венозные порт-системы, которые представляют собою внутрисосудистый катетер, соединенный со специальной камерой, которая имплантируется под кожу в области грудной стенки, и не связана напрямую с внешней средой. Для производства данной системы (катетер + камера) используются современные неактивные материалы [11].

Современная конструкция порт-системы

Имплантируемая конструкция состоит из катетера и соединенного с ним резервуара (головки порта). Сам порт представляет собой не-

большую емкость - изготовленную из металла (титана) камеру, расположенную либо в пластиковой (полисульфон), либо в состоящей из эпоксидной смолы оболочке. У основания порта размещены элементы для крепления, а в верхней его части находится силиконовая мембрана, которая прилежит к коже, и через нее иглой Губера выполняются пункции с целью забора крови, введения лекарственных препаратов и промывки устройства. Катетер закрепляется в боковой части устройства, а дистальный конец его размещается в просвете центральной вены, артерии или полости тела [12].

Вся система располагается подкожно, что в виду отсутствия контакта с внешней средой снижает риск инфицирования и подходит для длительного использования. Поэтому конкретных сроков эксплуатации системы не существует. Сроки использования определяются в каждом конкретном случае индивидуально, в соответствии с необходимой продолжительностью лечения, а также отсутствием либо наличием возможных осложнений [13]. Также, если существует необходимость одномоментного введения несовместимых препаратов, например жировых эмульсий, то прибегают к установке двухканального, двухкамерного порта. Если планируется переливание компонентов крови через порт, то необходимо использовать катетеры большего диаметра (F8, F9).

Силиконовая мембрана порта при использовании игл диаметром 20–22 G позволяет сохранить герметичность при выполнении около 3000 проколов. Если пациенту будет необходимо проведение лучевой терапии, то устанавливаться не металлический, а полностью пластиковый порт [14].

Степень развития подкожной жировой клетчатки так же влияет на выбор конструкции порта. При нормальном или чрезмерном развитии подкожной клетчатки в области имплантации используют стандартный тип порта. А при недостаточном количестве ПЖК у пациентов, а также детям устанавливают низкопрофильные порты [15].

3. Варианты доступов и возможные перспективные области применения.

На сегодняшний день применение порт-систем находит все большее признание и широко используется в различных вариациях доступов, обеспечивая непрерывную доставку лекарственных препаратов к необходимым структу-

рам. Можно выделить некоторые наиболее перспективные варианты применения порт-систем:

- **венозный доступ.** Можно использовать для проведения многократных длительных курсов химиотерапии, антибактериальной и противовирусной терапии, парентерального питания, с целью забора крови для проведения необходимых исследований, а также трансфузии компонентов крови. Прибегают к данному доступу также при необходимости постоянной фермент-заместительной терапии при мукополисахаридозах и болезни Помпе (гликогеноз II типа) и любых других заболеваний, при лечении которых требуется наличие центрального венозного доступа для проведения длительных многократных курсов инфузионной терапии [16];

- **артериальный доступ** чаще используется для регионарной химиотерапии. Особенность катетера – он тонкий, диаметром 5 French (1,7 мм), изготовленный из полиуретана и имеет специальное антикоагулянтное покрытие, значительно снижающее риск тромбоза сосуда, и присоединяется к стандартной камере. Ярким примером является длительная химиоинфузия в печеночную артерию, являющаяся одним из эффективных методов лечения злокачественного метастатического поражения печени [17; 18];

- **эпидуральный или спинальный доступ** – интратекальное введение анальгетиков эффективно используют для облегчения хронического болевого синдрома, а при необходимости – проведения санации субарахноидального и эпидурального пространств [19; 20; 21];

- **интраперитонеальный доступ** – используется для проведения локальной химиотерапии и дренирования брюшной полости для лечения диуретикорезистентных форм асцита [22; 23];

- **интраплевральный доступ** – используют для проведения регионарной химиотерапии, но чаще – для эвакуации плеврального выпота. Особенностью используемых катетеров, как и предыдущих, является то, что они изготавливаются из силикона и перфорируются на расстоянии 20 см от дистального конца, что фактически исключает вероятность блока системы и обеспечивает качественное дренирование и распределение вводимых лекарственных средств [24; 25].

Особенности установки порт-систем

Выбор методики катетеризации центральной вены и метода имплантации головки порта.

Существуют две основные методики имплантации центральных катетеров венозных

портов. Традиционная открытая хирургическая имплантация предусматривает выполнение разреза в дельтопекторальной борозде, выделение и перевязку дистального участка и катетеризацию проксимального участка пересеченной *v. cephalica*, а затем рентгенографический контроль места положения дистального конца катетера в верхней полой вене [26].

Чрескожная (пункционная) – по методике Сельдингера, также в соответствии с современными требованиями, предусматривающая контроль при помощи современных средств визуализации во время пункции вены и для определения правильного уровня постановки дистального конца катетера в полости ВПВ [27]. Сейчас этот метод является наиболее часто используемым во всем мире, несмотря на то, что методика Сельдингера, в частности при пункции подключичной вены, может сопровождаться такими специфическими осложнениями, как пневмоторакс и травматизация крупных сосудов [28].

Knebel P и соавт. описали использование модифицированной методики Сельдингера, сочетающую венесекцию и методику Сельдингера при осуществлении катетеризации латеральной подкожной вены руки. Методика заключается в осуществлении хирургического доступа к латеральной подкожной вене руки (что снижает риск осложнений, связанных со «слепой» пункцией вены), дистальный участок вены перевязывается, а для осуществления катетеризации вены используется проводник и венозный дилататор, как при методике Сельдингера. Катетер проводится таким образом, чтобы его дистальный конец находился в ВПВ под рентгенологическим контролем. Порт размещают стандартно, прикрепляя к грудной фасции [30]. По данным Isidoro Di Carlo и соавт., которые проанализировали случаи установки порт-систем у 11,381 пациентов, такие осложнения, как пневмоторакс, гемоторакс, непреднамеренное повреждение артерии и кровохарканье развивались только после чрескожных процедур. Мерцательная аритмия, гематомы в месте пункции и мальпозиция отмечались чаще после чрескожной методики. Общее количество непосредственных осложнений у больных после хирургической техники имплантации 0,9 % по сравнению с 4,5 % после чрескожной методики.

Поэтому авторы указывают, что не стоит ограничиваться только чрескожной методикой, так как хирургический метод является по-прежнему безопасным и должен иметь место у определенной категории пациентов [29]. Одна-

ко, А. Nocito и соавт., в ходе рандомизированного исследования, целью которого было сравнить эффективность хирургического метода в сравнении с методикой Сельдингера при имплантации порт-систем, показали преимущество именно техники Сельдингера. Среднее время процедуры значительно короче по технике Сельдингера – 48±9 против 64±8 мин. Частота периоперационных осложнений была сходной для обеих групп пациентов – около 5 %. Помимо несколько специфических осложнений, встречающихся при применении методики Сельдингера (пневмоторакс, который развивался очень редко), риск таких неблагоприятных осложнений, как раневые инфекции, подкожные гематомы и дислокация катетера наблюдались примерно с одинаковой частотой при использовании обеих методик [31].

P.-Y. Marcu и соавторы провели ретроспективный анализ данных в двух аналогичных группах женщин с раком молочной железы, включающий 200 процедур имплантации порт-систем хирургическим методом или посредством чрескожной катетеризации центральной вены. Эффективность чрескожной имплантации была выше 96 %, чем при хирургической – 91 %, при этом, общая частота ранних и отдаленных осложнений составила 10 % и 16 % для чрескожного и хирургического метода соответственно. Авторы отдают предпочтение чрескожной методике установки порт-систем в связи с высокой вероятностью результативности и хорошего косметического результата. Чрескожное размещение порт-системы также является более предпочтительным у пациентов с тромбозом вен верхней конечности [32].

В соответствии с данными Pittiruti M и соавт. было ретроспективно проанализировано результаты 5479 центральных венозных чрескожных пункций по методике Сельдингера, из которых долгосрочных было 2627. Результаты показали, что пункция внутренней яремной вены – самый простой и безопасный метод чрескожного введения центрального венозного доступа, который характеризуется низкой частотой случайного прокола артерии (1,2 %) и мальпозиции (0,8 %), отсутствием пневмоторакса, и крайне низким уровнем повторных попыток (3,3 %), т. е. более двух проколов до успешной канюляции [34].

Тем не менее, Di Carlo и соавт. предложили в качестве альтернативы хирургическому методу катетеризации *v. cephalica*, при невозможности ее осуществить, использовать наружную яремную

вену, как безопасную и эффективную методику. Применив метод у 425 пациентов, отметили успешность процедуры у 93,1 % случаев и не обнаружили никаких непосредственных послеоперационных осложнений ни у одного из пациентов [35]. Особенно хорошо зарекомендовал себя метод у пациентов с коагулопатиями [36].

Таким образом, выбор методики имплантации порт-системы пока должен основываться только на опыте врача и его выборе в зависимости от конкретной клинической ситуации.

Использование УЗИ навигации в соответствии с современными требованиями и рекомендациями.

В соответствии с данными Randolph AG и соавт., а также Frantz J. Gibbs и соавт. использование УЗИ при пункции как внутренней яремной, так и подключичной вен коррелирует со снижением процента неудачной катетеризации, пункции сонной артерии и образования гематом по сравнению с методикой ориентировки по анатомическим структурам [37; 38]. С этой целью можно использовать практически любой аппарат для ультразвукового исследования и с помощью маркера выполнить разметку места предстоящей пункции [39].

Визуальный контроль положения дистального конца катетера.

Одним из частых осложнений, возникающих при постановке центрального венозного катетера, является миграция его дистального конца в вены шеи или противоположную подключичную вену [40].

Этот момент чрезвычайно важен, поскольку при смещении во внутреннюю яремную вену катетер вызывает тромбоз в течение первых 24–48 ч с дальнейшим развитием тромбофлебита яремной вены, проявляющейся отеком верхней конечности, шеи, цианозом, пастозностью лица и даже возможным развитием отека мозга [41].

Для того, чтобы избежать подобных осложнений, необходим надежный контроль положения дистального конца катетера. Способы определения положения дистального конца катетера в просвете верхней поллой вены условно делятся на «полуслепые» и «слепые».

К первой группе относят рентгеноскопию, позволяющую немедленно обнаружить деформацию и преодолеть в режиме реального времени возможные технические трудности. Общеизвестным фактом является то, что безопасное расположение дистального конца венозного катетера обеспечивается тогда, когда он уста-

новлен в проекции вава-атриального соединения [42]. На обзорном рентгеновском снимке органов грудной клетки в прямой проекции указанное место соответствует точке, расположенной на два позвонка ниже килы трахеи.

Некоторые авторы считают методом выбора осуществление пункции центральной вены под ультразвуковым контролем в сочетании с рентгеноскопическим контролем места положения дистального конца катетера [43].

Но визуальный контроль во время операции требует использования специального рентгенологического оборудования (С-дуги, ЭОП) и существенно осложняет процедуру, т.к. операцию следует проводить в условиях рентгеноперационной [44].

Более доступным способом является контроль с помощью эндокардиальной ЭКГ, относящийся к «полуслепым» методам [45; 46; 47]. Это наиболее простой и доступный способ, но невозможно исключить такое осложнение, как произвольную миграцию катетера в яремную или противоположную подключичную вену, что вынудило ряд авторов отказаться от данной методики [48].

Также появились последние данные о применении ультразвуковой методики для оценки положения катетера в просвете ВПВ [49]. Диагностическим критерием является идентификация катетера в поллой вене в виде гиперэхогенной линии. Данная методика показала хороший результат, в 100 % случаев катетер находился в просвете ВПВ, но метод требует дальнейшего исследования и доработки [50].

Возможные осложнения и их профилактика.

Методика установки порт – системы не лишена осложнений, которые можно разделить на 2 основные группы [51]:

- наступившие по причине нарушения техники имплантации и неправильного ведения раннего послеоперационного периода;

- наступившие в результате нарушения ухода и неправильной эксплуатации имплантированной порт-системы. [52].

В первую группу относят:

- **неправильная установка дистального конца катетера** (в правое предсердие и в яремную вену при катетеризации подключичным доступом) – от 0,03 до 3,1 % случаев. Указанные осложнения в основном возникают при использовании «слепых» методов имплантации без контроля при помощи ЭКГ или рентгеноскопии,

позволяющих надежно избежать подобных ситуаций [53; 54; 55; 57; 58];

- **непреднамеренная пункция общей сонной или подключичной артерии** – от 0,5 до 4,2 % случаев. Для профилактики данного осложнения необходимо выполнять манипуляцию под визуальным контролем. [53; 54; 55; 57; 58];

- **развитие пневмоторакса** отмечается примерно в 1,3 % – 1,98 % случаев;

- **кровотечение** с развитием подкожной гематомы в месте установки порта – от 0,23 до 1 % случаев [55; 57; 58].

Ко второй группе относят **инфицирование и развитие воспаления ткани**, окружающей порт – от 0,17 до 2,5 %.

Лечение второй группы осложнений заключается в назначении антибактериальной и противовоспалительной терапии, при адекватности которой удается быстро решить данную проблему. Ряд авторов отмечает, что при анализе осложнений ни в одном случае не было выявлено катетер-ассоциированных инфекций и связанных с этим септических состояний. Вопреки этому, Li Ma и соавт. сообщают же о развитии бактериемии, связанной с имплантированной порт системой в 1,44 % случаев [52; 57; 58].

Также необходимо помнить, что после проведения инфузии для профилактики тромбообразования и дальнейшего микробного обсеменения и инфицирования необходимо обязательно промывать систему при помощи раствора 0,9 % NaCl, с последующим введением гепаринового раствора (100 ЕД на 1 мл 0,9 % NaCl) [59].

Доказано, что использование «гепаринового замка», после окончания инфузий, способно не только предотвратить тромбообразование, но в то же время сохранять жизнедеятельность стафилококков, которые способны размножаться в катетерах, закрытых с помощью гепарина. Использование таких «замков» с антибиотиками (ванкомицином или ципрофлоксацином) не рекомендуется из-за опасности развития ванкомицин-резистентных внутрибольничных штаммов стафилококков [60].

В виду того, что развитие тромбоза и инфицирование взаимосвязано, использование нового препарата таурилиндин-цитрата может в значительной мере снизить частоту инфекционных осложнений. Ряд авторов, используя данный препарат, не отметили ни одного случая развития катетер-ассоциированных инфекций [61]. Этот препарат был специально разработан для промывки катетеров, порт-систем для длитель-

ного венозного доступа и для их заполнения на период, пока инфузия не проводится [62]. К сожалению, данный препарат пока не зарегистрирован в Украине.

Следует отметить, что если не проводятся непрерывные курсы инфузионной терапии или химиотерапии, или инфузия была временно прекращена, то с целью предупреждения блокировки порт-системы необходимо промывать порт каждые 4 недели для избегания развития такого осложнения, как тромбирование камеры порта и катетера, которое развивалось от 0,63 % до 5 % случаев [54; 55; 59].

- **Pinch-off синдром** - перетирание катетера порта между I ребром и ключицей при проведении катетера в верхнюю полую вену через подключичный доступ – от 0,2 до 0,5 % случаев, при этом примерно в 40 % случаев происходит отрыв катетера. Причиной возникновения данного состояния является небольшое расстояние между первым ребром и ключицей у некоторых пациентов [62].

Профилактикой возникновения этого осложнения при имплантации катетера через подключичную вену является выполнение пункции вены латеральнее от срединноключичной линии (в точке Вильсона), что препятствует компрессии катетера внутри вены в косто-клавикулярном пространстве [65].

- **повреждение мембраны порта** с последующим развитием эмболизации катетера фрагментами силиконовой мембраны. Причиной данного явления является использование для выполнения внутримышечных инъекций вместо специальной нерезающей иглы Губера обычных игл, которые срезают частички силиконовой мембраны порта, оставляя в ней зияющее отверстие и создавая угрозу для их дальнейшей дислокации и эмболизации катетера порта. Для диагностики эмболии катетера используют рентгенконтрастные препараты. После подтверждения повреждения мембраны порт-систему полностью удаляют [63];

- **утечка введенных препаратов**, причиной которой может быть как повреждение мембраны обычными иглами, так и неправильное подключение катетера к головке порта с дальнейшим его отсоединением в процессе эксплуатации (0,43 % случаев). Первыми признаками являются развитие отека и покраснения тканей в месте проекции камеры системы. В таком случае требуется либо замена системы, либо создание адекватного соединения между головкой и катетером хирургическим путем [64; 65];

- при длительной эксплуатации у онкобольных и пациентов, страдающих другими хроническими заболеваниями, возможно развитие **истончения подкожной жировой клетчатки** над головкой порта, развивающееся примерно в 1,7 % случаев. Возможно развитие трофических нарушений со стороны кожи с дальнейшим формированием пролежня (примерно от 0,43 до 2 % случаев) [65; 66]. На ранних этапах возникновения подобных осложнений можно выполнить реконструктивную операцию – иссечение патологически измененных участков кожи и формирование нового кармана для головки порта;

- возможно развитие **дислокации головки порта** (первичная в 0,03 %, поздняя в 0,1 % случаев), профилактикой возникновения которой является размещение камеры порт-системы над твердой структурой, чаще всего над ребром [63; 64; 65].

Правила эксплуатации венозных порт-систем:

Важность использования для пункции именно иглы Губера уже неоднократно повторялась. Они пронумерованы согласно принятой классификации диаметров игл и разделены при помощи маркировки различными цветами на четыре категории с пропускной способностью от 10 до 39 мл жидкости в минуту. Одну иглу Губера можно использовать на протяжении не более 7 дней [66].

Следует отметить, что использование обычных режущих игл хоть и крайне нежелательно, но при возникновении критической ситуации противопоказаний к их применению нет. Однако проведение неоднократных инъекций камеры порта такими иглами является недопустимым.

Выводы

Применение порт-систем имеет следующие преимущества в сравнении с традиционными методами доступа, требующими многократного установления катетеров. Порт-система, как метод длительного венозного доступа:

1. Обеспечивает надежный сосудистый доступ с первых минут после имплантации вплоть до нескольких лет при потребности, без необходимости их замены при соблюдении довольно простых правил ухода.

2. Снижает риск инфицирования и развития флебитов на фоне постоянных внутривенных инфузий, в том числе и цитотоксических препаратов, что является одним из наиболее весомых её преимуществ.

Перед проведением пункции производится визуальный осмотр, и если признаки воспаления отсутствуют, то приступают к пальпации области порта. После точной локализации места нахождения мембраны, головку порта фиксируют между указательным и большим пальцами левой руки. Другой рукой производят введение иглы строго вертикально через кожу и мембрану до упора в заднюю стенку камеры головки порта.

С целью соблюдения асептики необходимо прикрывать пункционную иглу стерильной повязкой. Недопустимо длительное нахождение в просвете катетера и камеры порта крови и растворов для парентерального питания, которые являются подходящей средой для роста бактерий. Поэтому после успешной пункции порта необходимо осторожно аспирировать и удалить 1–2 мл крови и промыть порт 20 мл раствора 0,9 % NaCl. Важно не использовать шприц объемом более 10 мл, потому как высокое давление во время промывки порт-системы создает опасность отсоединения головки порта от катетера.

После извлечения иглы показана установка «гепариновый замок» или же таурилинцитрата, причем раствор вводится на протяжении всего периода извлечения иглы, что обеспечивает возникновение положительного давления внутри системы, препятствуя рефлюксу крови в ее просвет.

По завершению курса инфузионной терапии и после удаления иглы пациент перестает испытывать любые неудобства и ограничения в повседневной жизни, остаётся трудоспособным и даже может выполнять умеренные и тяжелые физические нагрузки.

3. Не создает дискомфорта и не вызывает чувство боли, предоставляет возможность пациенту после завершения инфузии и удаления иглы вернуться к привычному образу жизни.

4. Позволяет производить регулярные безболезненные заборы крови для проведения необходимых лабораторных исследований как в амбулаторных условиях, так и в стационаре

5. Создает возможность для длительного проведения «Best supportive care» пациентам, нуждающимся в паллиативной или симптоматической терапии.

6. Не ограничивает пациента в проведении инструментальных методов исследования – КТ, МРТ.

References (список літератури)

1. Biffi R, Orsi F, Pozzi S, Pace U, Bonomo G, Monfardini L, Della Vigna P. et al. Best choice of central venous insertion site for the prevention of catheter-related complications in adult patients who need cancer therapy: a randomized trial. *Annals of Oncology*. 2009;20(5):935-940. doi: 10.1093/annonc/mdn701
2. Chabner B, Roberts T. Chemotherapy and the war on cancer. *Nature Reviews Cancer*. 2005; (5):65–72. doi: 10.1038/nrc1529
3. Raaf J. Results From Use of 826 Vascular Access Devices in Cancer Patients. *Cancer*. 1985;(55):1312-1321. doi: [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19850315\)55:6<1312::AID-CNCR2820550626>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19850315)55:6<1312::AID-CNCR2820550626>3.0.CO;2-9)
4. Bishop L, Dougherty L, Bodenham A, Mansi J, Crowe P. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *International journal of laboratory hematology*. 2007;29(4):261-278. doi: 10.1111/j.1751-553x.2007.00931.x
5. Gallieni M, Pittiruti M, Biffi R. Vascular access in oncology patients. *CA: a cancer journal for clinicians*. 2008;58(6):319-372. doi: <https://doi.org/10.3322/CA.2008.0015>
6. Thomas J, MacArthur R, Pierce G, Hermreck A. Hickman-Broviac catheters: indications and results. *The American Journal of surgery*. 1980;140(6):791-796. doi: 10.1016/0002-9610(80)90119-1
7. O'Grady N, Alexander M, Dellinger E, Gerberding L et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *Infection control and hospital epidemiology*. 2002;23(12):759-769. doi: 10.1086/502007
8. Paleczny J, Banyś-Jafernik B, Gazurek K, Kierpieć K et al. Long-term totally implantable venous access port systems — one center experience. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2013;45(4):215-222. doi: 10.5603/ait.2013.0042
9. Bykkulova D, Zablotkiy D, Yershova O et al. Prophylaxis of catheter-associated blood flow infections and care of the central venous catheter (CVC) [Profilaktyka kateter-assotsyirovannykh infektsyi krovotoka I uhod za tsentralnym venoznym kateterom]. *Federal Clinical Recommendations*. 2014;1-20. Режим доступа: <http://www.komi-aids.ru/upload/iblock/35d/35d0813916bfa3ec1a2bed6572e1c855.pdf>
10. Sandrucci S, Mussa B et al. Peripherally Inserted Central Venous Catheters. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2015;62(5):560-561. doi: <https://doi.org/10.1007/s12630-015-0312-4>
11. Tsepenshchikov L, Lyadov V. Periferichesky implantiruyemyi tsentralnyi venosnyi cateter: obzor literatury [Peripherally implanted central venous catheter: a literature review]. 2014;7(2): 221-227. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/perifericheski-implantiruemyy-tsentralnyy-venoznyy-kateter-obzor-literatury>
12. Vescia S, Baumgärtner A, Jacobs V et al. Management of venous port systems in oncology: a review of current evidence. *Annals of Oncology*. 2007;19(1):9-15. doi: 10.1093/annonc/mdm272
13. Keum D, Kim J, Chae M. Safety of a Totally Implantable Central Venous Port System with Percutaneous Subclavian Vein Access. *Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013;46(3):202-207. doi: 10.5090/kjtcs.2013.46.3.202
14. Meshcheriakov A, Buideniuk Yu. Novye metody vvedeniya protivopukholevykh lekarstvennykh sredstv [New methods of administration of antitumor drugs]. *Emergency medicine*. 2010;2(27):12-18. Режим доступа: <http://www.mif-ua.com/archive/article/12860>
15. Woodburn R, inventor. Subcutaneous venous access device and needle system. USA patent, no. US4861341A, 1988.
16. Huber R, inventor. Hypodermic needle. USA patent, no. US2409979A, 1946.
17. Rykov M, Polyakov V. Evoliutsia venoznogo dostupa: vsio yeshche v krugе pervom? [Evolution of venous access: still in the first circle?]. *Onkopediatria*. 2014;(2):2-5. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya>

- venoznogo-dostupa-vse-esche-v-krug-pervom
18. Teichgräber U, Pfitzmann R, Hofmann H. Central Venous Port Systems as an Integral Part of Chemotherapy. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2011;108(9):147-154. doi: 10.3238/arztebl.2011.0147
 19. Clinical Excellence Commission NSW Health. Central Venous Access Device Insertion and Post Insertion Care. 2011; 4-20. Retrieved from: http://www0.health.nsw.gov.au/policies/pd/2011/pdf/PD2011_060.pdf
 20. Inoue Y, Kusunoki M. Advances and directions in chemotherapy using implantable port systems for colorectal cancer: a historical review. *Surgery Today*. 2013;44(8):1406-1414. doi: 10.1007/s00595-013-0672-8
 21. Heo B, Pyeon T, Lee H et al. Epidural Infusion of Morphine and Levobupivacaine through a Subcutaneous Port for Cancer Pain Management. *The Korean Journal of Pain*. 2014;27(2):140-143. doi: 10.3344/kjp.2014.27.2.139
 22. Pfeifle C, Howell S, Markman M et al. Totally implantable system for peritoneal access. *Journal of Clinical Oncology*. 1984;2(11):1277-1280. doi: 10.1200/jco.1984.2.11.1277
 23. Davidson S, Rubin S, Markman M et al. Intraperitoneal Chemotherapy: Analysis of Complications with an Implanted Subcutaneous Port and Catheter System. *Gynecologic oncology*. 1991;41(2):101-106. doi: 10.1016/0090-8258(91)90266-8
 24. De Sousa S, Myers P, Bouclier B, Dietrich P et al. Management of malignant pleural effusion and ascites by a triple access multi perforated large diameter catheter port system. *World Journal of Surgical Oncology*. 2008;6(1):1-4. doi: 10.1186/1477-7819-6-85
 25. Shoji T, Tanaka F, Yanagihara K, Inui K, Wada H. Phase II study of repeated intrapleural chemotherapy using implantable access system for management of malignant pleural effusion. *Chest*. 2002;121(3):821-824. doi: 10.1378/chest.121.3.821
 26. Seiler C, Frohlich B, Dorsam U, Kienle P et al. Surgical Technique for Totally Implantable Access Ports (TIAP) Needs Improvement: A Multivariate Analysis of 400 Patients. *Journal of Surgical Oncology*. 2005;93(1):24-29. doi: 10.1002/jso.20410
 27. Knebel P, Fischer L, Huesing J et al. Randomized clinical trial of a modified Seldinger technique for open central venous cannulation for implantable access devices. *British Journal of Surgery*. 2009;96(2):159-165. doi: 10.1002/bjs.6457
 28. Lorch H, Zwaan M, Kagel C, Weiss H. Central venous access ports placed by interventional radiologists: experience with 125 consecutive patients. *Cardiovascular and Interventional Radiology*. 2001;24(3):180-184. doi: 10.1007/s002700001721
 29. Di Carlo I, Pulvirenti E, Mannino M, Toro A. Increased Use of Percutaneous Technique for Totally Implantable Venous Access Devices. Is It Real Progress? A 27-Year Comprehensive Review on Early Complications. *Annals of Surgical Oncology*. 2010;17(6):1649-1656. doi: 10.1245/s10434-010-1005-4
 30. Knebel P, Fischer L, Huesing J, Hennes R, Büchler M, Seiler C. Randomized clinical trial of a modified Seldinger technique for open central venous cannulation for implantable access devices. *The British Journal of Surgery*. 2009;96(2):159-165. doi: 10.1002/bjs.6457
 31. Nocito A, Wildi S, Rufibach K, Clavien P, Weber M. Randomized clinical trial comparing venous cutdown with the Seldinger technique for placement of implantable venous access ports. *British Journal of Surgery*. 2009;96(10):1129-1134. doi: 10.1002/bjs.6730
 32. Marcy P-Y, Magne N, Castadot P, Bailet C, Macchiavello J-C, Namer M, Gallard J-C. Radiological and surgical placement of port devices: a 4-year institutional analysis of procedure performance, quality of life and cost in breast cancer patients. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2005;92(1):61-67. doi: 10.1007/s10549-005-1711-y
 33. Pivoski S. A prospective analysis of the cephalic vein cutdown approach for chronic indwelling central venous access in 100 consecutive cancer patients. *Annals*

- of *Surgical Oncology*. 2000;7(7):496-502. doi: 10.1007/s10434-000-0496-9
34. Pittiruti M, Malerba M, Carriero C, Tazza L et al. Which is the easiest and safest technique for central venous access? A retrospective survey of more than 5,400 cases. *The Journal of Vascular Access*. 2000;1(3):100-107. doi: 10.1177/112972980000100306
 35. Di Carlo I, Barbagallo F, Toro A, Sofia M, Lombardo R, Cordio S. External jugular vein cutdown approach, as a useful alternative, supports the choice of the cephalic vein for totally implantable access device placement. *Annals of Surgical Oncology*. 2005;12(7):570-573. doi: 10.1245/aso.2005.04.028
 36. Povoski S. External jugular vein cutdown approach for chronic indwelling central venous access in cancer patients: A potentially useful alternative. *World Journal of Surgical Oncology*. 2004;2(7). doi: 10.1186/1477-7819-2-7
 37. Randolph A, Cook D, Gonzales C, Pribble C. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Critical Care Medicine*. 1996;24(12):2053-2058. doi: 10.1097/00003246-199612000-00020
 38. Gibbs F, Murphy M. Ultrasound Guidance for central venous catheters placement. *Hospital Physician*. 2006;23-31. Retrieved from: http://www.turner-white.com/memberfile.php?PubCode=hp_mar06_venous.pdf
 39. Schummer W, Sakka S, Hüttemann E, Reinhart K, Schummer C. Ultrasound guidance for placement control of central venous catheterization. Survey of 802 anesthesia departments for 2007 in Germany. *Der Anaesthesist*. 2009;58(7):677-685. doi: 10.1007/s00101-009-1569-1
 40. Rykov M, Kyrilova O, Polyakov V. Rol luchevykh metodov diagnostiky v obespechenii venoznogo dostupa [The role of radiation diagnostic methods in providing venous access]. *Onkopediatria*. 2015;2(1):7-15. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-luchevykh-metodov-diagnostiki-v-obespechenii-venoznogo-dostupa>
 41. Fursova L. Trombozy tserebralnykh ven i sinusov [Thrombosis of cerebral veins and sinuses]. *ARS MEDICA*. 2009;13(3):106-118. Режим доступа: <http://belmapo.by/downloads/neurology/2012/trombozi.pdf>
 42. Morris S, Jaques P, Mauro M. Radiology-assisted placement of implantable subcutaneous infusion ports for long-term venous access. *Radiology*. 1994;184(1):149-151. doi: 10.1148/radiology.184.1.1609072
 43. Sakamoto N, Arai Y, Takeuchi Y, Takahashi M, Tsurusaki M, Sugimura K. Ultrasound-Guided Radiological Placement of Central Venous Port via the Subclavian Vein: A Retrospective Analysis of 500 Cases at a Single Institute. *Cardiovascular and Interventional Radiology*. 2010;33(5):989-994. doi: 10.1007/s00270-010-9841-y
 44. Wirsing M, Schummer C, Neumann R, Steenbeck J, Schmidt P, Schummer W. Is Traditional Reading of the Bedside Chest Radiograph Appropriate To Detect Intraatrial Central Venous Catheter Position? *Chest*. 2008;134(3):527-533. doi: 10.1378/chest.07-2687
 45. Engelhardt W, Sold M, Helzel M. ECG-controlled placement of central venous catheters in patients with atrial fibrillation. *Der Anaesthesist*. 1989;38(9):476-479. Retrieved from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2589630>
 46. Tsygankov V, Zuyevskaia Y, Yegorov Y. K voprosu ispolzovania elektrokardiografii dlia opredeleniia polozhenia kontsa katetera v verkhnei poloii vene [To the question of using electrocardiography to determine the position of the margin of the catheter in the upper hollow vein]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov*. 2001;81-85. Режим доступа: <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=55972>
 47. Gebhard R, Szmuk P, Pivalizza E et al. The accuracy of electrocardiogram-controlled central line placement. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;104(1):65-70. doi: 10.1213/01.ane.0000250224.02440.fe
 48. Rasulov R, Zubkov R. Polnostiu implantiruemye sistemy dlia venoznogo

- dostupa: analiz oslozhneniy [Fully implantable systems for venous access: analysis of complications]. *Sibirskiy medicinskiy zhurnal*. 2013;118(3):105-108. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/polnostyu-implantiruemye-sistemy-dlya-venoznogo-dostupa-analiz-oslozhneniy>
49. Maury E, Guglielminotti J, Alzieu M, Guidet B, Offenstadt G. Ultrasonic examination: an alternative to chest radiography after central venous catheter insertion? *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2001;164(3):403-405. doi: 10.1164/ajrccm.164.3.2009042
 50. Arzu G, Coccolini F, Rossi M, Longaretti F, Costanzi A et al. An entirely echo-guided technique for totally implantable access port positioning. *Indian Journal of Surgery*. 2012;76(3):204-206. doi: 10.1007/s12262-012-0692-4
 51. Rouzrokh M, Shahin Shamsian B, Tabari A, Mahmoodi M et al. Totally Implantable Subpectoral vs. Subcutaneous Port Systems in Children with Malignant Diseases. *Archives of Iranian Medicine*. 2009;12(4):389-394. PMID:19566357
 52. Ma L, Liu Y, Wang J, Chang Y, Yu L, Geng C. Totally implantable venous access port systems and associated complications: A single-institution retrospective analysis of 2,996 breast cancer patients. *Molecular and Clinical Oncology*. 2016;4(3):456-460. doi: 10.3892/mco.2016.726
 53. Paleczny J, Banyś-Jafernik B, Gazurek K, Kierpieć K, Szczerba H, Zipser P. Long-term totally implantable venous access port systems — one center experience. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2014;45(4):215-222. doi: 10.5603/AIT.2013.0042
 54. Granic M, Zdravkovic D, Krstajic S, Kostic S, Simic A et al. Totally implantable central venous catheters of the port-a-cath type: complications due to its use in the treatment of cancer patients. *Journal of B.U.ON*. 2014;19(3):842-846. PMID:25261677
 55. Di Carlo I, Cordio S, La Greca G et al. Totally Implantable Venous Access Devices Implanted Surgically — A Retrospective Study on Early and Late Complications. *Archives of Surgery*. 2001; 136(9):1050-1053. doi: 10.1001/archsurg.136.9.1050
 56. Ignatov A, Hoffman O, Smith B, Fahlke J et al. An 11-year retrospective study of totally implanted central venous access ports: complications and patient satisfaction. *European Journal of Surgical Oncology*. 2009;35(3):241-246. doi: 10.1016/j.ejso.2008.01.020
 57. Babu R, Spicer R. Implanted vascular access devices (ports) in children: complications and their prevention. *Pediatric surgery international*. 2002;18(1):50-53. doi: 10.1007/s003830200011
 58. Yildizeli B, Lacin T, Batirel H et al. Complications and management of long-term central venous access catheters and ports. *The Journal of Vascular Access*. 2004;5(4):174-178. doi: 10.1177/112972980400500407
 59. Yurkin A, Novitskiy A, Tyrenko V, Shchegolev A, Gornostaev D. Osobennosti kateter-assotsirovannykh infektsiy u bolnykh zlokachestvennyimi limfomami [Features of catheter-associated infections in patients with malignant lymphomas]. *Biomedicinskiy zhurnal Medline.ru*. 2011;12(49):588-597. Режим доступа: http://www.medline.ru/public/pdf/12_049.pdf
 60. Rykov M, Susuleva N, Gyokova Y, Polyakov V. Profilaktika kateter-assotsirovannykh infektsiy v onkopediatrii [Prevention of catheter-associated infections in oncopediatrics]. *Zlokachestvennye opucholi*. 2013;(2):71-80. Режим доступа: http://www.medline.ru/public/pdf/12_049.pdf
 61. Betjes M, van Agteren M. Prevention of dialysis catheter related sepsis with a citrate-taurolidine-containing lock solution. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2004;19(6):1546-1551. doi: 10.1093/ndt/gfh014
 62. Fazeney-Dörner B, Wenzel C, Berzlanovich A. Central venous catheter pinch-off and fracture: recognition, prevention and management. *Bone Marrow*

- Transplantation*. 2003;31(10):927-930. doi: 10.1038/sj.bmt.1704022
63. Grigorieva N, Ulanova A, Pyatkov V, Turabov Y. Otryv distalnogo kontsa katetera I migratsia yego po sosudistomu ruslu v protsesse ekspluatatsii polnostiu implantiruiemogo ustroistva (venoznoi port-sistemy) u rebionka s ostrym limfoblastnym leukozom (sluchai iz praktiki) [Detachment of the distal end of the catheter and its migration along the vases during the expluotation of a fully implanted device (venous port system) in a child with acute lymphoblastic leukemia (case from practice)]. *Rossyiskyi zhurnal detskoi gematologii I onkologii*. 2015;(2): 93-98. Режим доступа: <http://nodgo.abvpress.ru/jour/article/view/108>. doi: 10.17650/2311-1267-2015-2-2-93-98
64. Burbridge B. Catheter Fracture and Embolization Related to an Arm Venous Port. *Case Reports in Radiology*. 2011;1-3. doi: 10.1155/2011/763284
65. McGee D, Gould M. Preventing complications of central venous catheterization. *The New England Journal of Medicine*. 2003;348(26):2684-2686. doi: 10.1056/nejm200306263482615
66. Zaporozhets T. Dogliad za khvorym z implantovanoiou sistemoiu postyynogo venoznogo dostupu (portom) ta vykonannia medychnych manipuliatsyi [Care for a patient with an implanted system of permanent venous access (port) and performing medical manipulations]. *Medsestrynstvo: naukovo-praktychnyi zhurnal*. 2015;(1):23-28. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/291956434_doglad_za_hvorym_z_implantovanoiou_sistemoiu_postyynogo_venoznogo_dostupu_portom_ta_vikonanna_medicnih_manipulacij.

(received 27.07.2018, published online 25.12.2018)

(одержано 27.07.2018, опубліковано 25.12.2018)