



*И. А. Аникин*

## **Безопасность и эффективность применения центральных венозных катетеров в отделении интенсивной терапии новорождённых**

*Запорожский государственный медицинский университет, Украина*

**Ключевые слова:** *центральный венозный катетер, новорождённый, катетер-ассоциированная инфекция.*

На сегодняшний день обеспечение длительного венозного доступа у новорождённых является актуальной проблемой интенсивной терапии. Центральные венозные катетеры, имплантируемые периферически (PICC-line), широко используются как среднесрочный сосудистый доступ у новорождённых детей в отделениях интенсивной терапии.

**Цель работы** – изучить частоту осложнений, связанных с использованием центральных венозных доступов, в отделении интенсивной терапии новорождённых.

**Материалы и методы.** В исследовании изучались особенности и безопасность использования различных центральных венозных доступов у новорождённых. Исследование носит характер ретроспективного, с количественным анализом результатов. Для сравнительной оценки безопасности выделены группы PICC-line и CVCSI доступов, проанализированы выявленные осложнения у 361 новорождённого, который получал комплексную интенсивную терапию в связи с заболеваниями перинатального периода.

**Результаты.** В связи с тем, что некоторым младенцам доступ устанавливали повторно, суммарное число наблюдений составило 395. Учитывали случаи развития катетер-ассоциированной инфекции с учётом наставлений «Центра по контролю и профилактике заболеваний» (США). Изучалось количество механических и инфекционных осложнений, связанных с использованием венозных катетеров. Количество окклюзий катетеров на фоне проведения инфузионной терапии достоверно не отличалось в группах, при этом обструкция катетера тромбами была самым частым осложнением в группе PICC-line. Эксплуатация CVCSI выявила достоверно большее количество тромбозов системы верхней полой вены, а также большее количество инфекционных осложнений. Количество случаев КАИ в группе новорождённых с PICC-line оказалось практически в 4 раза меньше, чем у младенцев с CVCSI венозными доступами. Случаи летальных исходов у пациентов не связывались с использованием венозных доступов, несмотря на то, что общее количество осложнений в группе CVCSI было достоверно большим.

**Выводы.** Полученные результаты указывают на то, что периферически имплантируемые катетеры позволяют обеспечить практически весь комплекс задач по внутривенному введению препаратов при большем уровне безопасности и простоте катетеризации. Данный способ можно рекомендовать как рутинный для применения в большинстве отделений интенсивной терапии новорождённых.

*Запорожский медицинский журнал. – 2016. – № 5 (98). – С. 47–52*

## **Безпека та ефективність застосування центральних венозних катетерів у відділенні інтенсивної терапії новонароджених**

*І. О. Анікін*

На сьогодні забезпечення тривалого венозного доступу в новонароджених є актуальною проблемою інтенсивної терапії. Центральні венозні катетери, що імплантуються периферично (PICC-line), широко використовуються як середньостроковий судинний доступ у новонароджених дітей у відділеннях інтенсивної терапії.

**Мета роботи** – вивчити частоту ускладнень, що пов'язані з використанням центральних венозних доступів у відділенні інтенсивної терапії новонароджених.

**Матеріали та методи.** Вивчали особливості та безпеку використання різних центральних венозних доступів у новонароджених. Дослідження мало характер ретроспективного, з кількісним аналізом результатів. Для порівняльного оцінювання безпеки виділені групи PICC-line та CVCSI доступів, проаналізовані ускладнення в 361 новонародженого, які отримували комплексну інтенсивну терапію у зв'язку із захворюваннями перинатального періоду.

**Результати.** Зважаючи на те, що деяким немовлятам доступ встановлювали повторно, сумарна кількість спостережень становила 395. Враховували випадки розвитку катетер-асоційованої інфекції з урахуванням настанов «Центру з контролю та профілактики захворювань» (США). Вивчали кількість механічних та інфекційних ускладнень, що пов'язані з використанням венозних катетерів. Кількість механічних обструкцій катетерів на тлі інфузійної терапії не відрізнялась у групах, при цьому обструкція катетера тромбами була найчастішим ускладненням у групі PICC-line. Експлуатація CVCSI виявила вірогідно більшу кількість тромбозів системи верхньої порожнистої вени, а також більшу кількість інфекційних ускладнень. Кількість випадків КАІ у групі новонароджених із PICC-line виявилася практично вчетверо меншою, ніж у немовлят із CVCSI венозними доступами. Випадки смертей у пацієнтів не зв'язувалися з використанням венозних доступів, незважаючи на те, що загальна кількість ускладнень у групі CVCSI була вірогідно більшою.

**Висновки.** Результати вказують, що периферично імплантовані катетери дають можливість забезпечити практично увесь комплекс завдань щодо внутрішньовенного введення препаратів при більшому рівні безпеки та простоті встановлення. Цей спосіб можна рекомендувати як рутинний для застосування у більшості відділень інтенсивної терапії новонароджених.

**Ключові слова:** *центральный венозный катетер, новонароджений, катетер-асоційована інфекція.*

*Запорізький медичний журнал. – 2016. – № 5 (98). – С. 47–52*

## **Safety and effectiveness of central venous catheters usage in newborns intensive care unit**

*I. A. Anikin*

To date, ensuring long-term venous access in newborns is an actual problem of intensive therapy. Central venous catheters, which implantable peripherally (PICC-line), are widely used as a medium-term vascular access in newborns in the department of intensive care.



**Aim.** To study the incidence of complications associated with the use of central venous access in newborns intensive care department.

**Materials and methods.** Characteristics and safety of various central venous access in newborns were studied. The study is retrospective, with a quantitative analysis of the results. The safe practice PICC-line and CVCSI accesses groups were compared, revealed complications in 361 newborns, who received complex intensive therapy in connection with diseases of the perinatal period, were analyzed.

**Results.** Due to the fact that some babies accessed re-established catheters, the total number of observations was 395. We took the complications of catheter-related infection, taking into account the instructions of the Center for Disease Control and Prevention (the USA). We searched the number of mechanical and infectious complications, which were associated with venous catheters. The number of catheter occlusion, against the background of infusion therapy was not significantly different in the groups, and the obstruction of the catheter by thrombus was the most frequent complication in the PICC-line group. CVCSIs revealed fairly large number of system thrombosis of the superior vena cava, and a great number of infectious complications. KAI Number of cases in the group of newborns with PICC-line was almost 4 times less than in infants with CVCSI venous access. Cases of death in patients did not associate with venous access, despite the fact that the total amount of complications in CVCSI group were significantly higher.

**Conclusion.** The received results have shown that peripherally implanted catheters have a higher level of security and ease of installation. This method will be able to recommend as a routine for use in the most departments of newborns.

**Key words:** Central Venous Catheter; Newborn; Catheter-Associated Infection.

*Zaporozhye medical journal 2016; № 5 (98): 47–52*

Обеспечение стабильного венозного доступа у новорождённых, особенно у недоношенных, является весьма актуальной проблемой интенсивной терапии. Это обусловлено потребностью в проведении антибиотикотерапии, парентерального питания и восполнении дефицита жидкости у новорождённых в основном в первые две недели жизни. Для проведения интенсивной терапии активно используются центральные венозные катетеры (ЦВК) – тоннельные либо нетоннельные, установленные путём чрескожной пункции магистральных или периферических вен. Различные венозные доступы имеют свои преимущества и недостатки. Побочные эффекты, связанные с эксплуатацией ЦВК, разделяют на инфекционные и механические. К первым чаще всего относят флебиты и катетер-ассоциированные инфекции кровотока (КАИ), ко вторым – тромбозы, экстравазацию, повреждение мягких тканей и подлежащих органов. По данным научной литературы, механические неблагоприятные события возникают у 5–19 % младенцев с ЦВК, а инфекционные – от 5 до 26 % [1]. Именно инфицирование ЦВК с формированием КАИ является распространённой госпитальной инфекцией и причиной позднего неонатального сепсиса в отделениях интенсивной терапии (45–55 % всех инфекционных осложнений) [2,3]. Риск развития КАИ у новорождённых значительно выше, чем у взрослых (соответственно 9,6 и 4,6 случаев на 1000 катетер/дней) [4], а смертность от этого осложнения может достигать 38 % [5]. К инфицированию приводит обилие инвазивных вмешательств, незрелость иммунной системы у недоношенных детей и частые контакты с медицинским персоналом отделения.

Одним из наиболее удобных способов достижения центральных вен является постановка периферически имплантируемых центральных венозных катетеров (PICC-line). Данные катетеры устанавливаются пункционным методом по Сельдингеру, своим дистальным концом доходят до верхней или нижней полой вены. Впервые катетеры данного типа были использованы в Северной Америке в 90-х годах XX века. Периферическое введение позволяет продлить время эксплуатации данного типа катетеров до 6 месяцев.

На сегодняшний день центральные венозные катетеры, имплантируемые периферически, используются как среднесрочный сосудистый доступ у новорождённых детей в

отделениях интенсивной терапии всего мира. В нашей стране для обеспечения сосудистого доступа у новорождённых данные катетеры пока используются лишь в нескольких стационарах. Выявление осложнений, связанных с установкой и эксплуатацией центральных катетеров, является важным шагом в обеспечении выхаживания новорождённых. Американская академия педиатрии рекомендует рутинно проводить анализ и обнаружение подобных осложнений для уменьшения числа последних [6].

В связи с большой важностью использования всех видов центральных катетеров в отделении интенсивной терапии новорождённых в работе представлены выявленные неблагоприятные события, связанные с обеспечением центрального сосудистого доступа.

#### Цель работы

Выявить частоту механических и инфекционных осложнений, связанных с использованием различных центральных венозных доступов в отделении интенсивной терапии новорождённых.

#### Материалы и методы исследования

Проведено ретроспективное исследование, включавшее количественный и описательный анализ историй заболевания пациентов, находившихся на лечении в отделении интенсивной терапии новорождённых КУ «Запорожская областная детская клиническая больница» ЗОС с 1 июля 2014 года по 30 июля 2016 года. В исследование включён 361 пациент, которому устанавливались центральные венозные катетеры для проведения антибиотикотерапии, а также инфузионной терапии и парентерального питания на протяжении более 7 суток. Новорождённые имели различный вес и срок гестации и требовали проведения интенсивной терапии в связи с критическими состояниями перинатального периода, из которых 68 (17 %) требовали хирургического лечения. Критерии исключения: наличие катетера, введённого через пупочную вену, а также случаи, когда ребёнок переводился в другое учреждение с катетером, что затрудняло его дальнейшую экспертизу. При анализе историй болезни учитывали данные клинических исследований, инструментальных (вид респираторной поддержки, степень дотации кислорода, показатели гемодинамики, температуры тела, рентгенографию, сонографические методы), лабораторных (клинический анализ крови, мочи, ликвора



по показаниям и так далее). Использовали бактериологические методы, при помощи которых выделяли гемокультуру у носителей ЦВК. Анализ производился при помощи автоматического бактериологического анализатора «Vitek 2» и сред для культивации микроорганизмов производства «bioMérieux» (Франция).

Использованы следующие методы центральной катетеризации: катетеры PICC-line (Peripherally Inserted Central Catheter) – 306 (78 %) и центральные венозные катетеры, установленные путём пункции центральной вены (CVCSI) (Central Venous Catheter Through Surgical Insertion) – 89 (22 %) наблюдений. При этом в последнем способе 65 (73 %) раз пунктировали подключичную вену, 19 (21 %) – внутреннюю яремную вену и у 5 (6 %) младенцев путём пункции канюлировали бедренную вену. Выбор способа катетеризации верхней или нижней полой вены производился с учётом нозологии пациентов и стабильности гемодинамики. Место ввода катетера чаще было продиктовано техническими возможностями. Манипуляции во всех наблюдениях выполнялись только врачом, по общепринятым показаниям и противопоказаниям, со строгим соблюдением асептических требований. Мероприятия по уходу за катетерами и предупреждение развития КАИ проводили с учётом наставлений «Центра по контролю и профилактике заболеваний» (CDC) США. Для количественной характеристики КАИ, согласно рекомендациям CDC, использован показатель числа случаев нозокомиального сепсиса на 1000 дней катетеризации [7].

Для контроля места расположения дистального конца катетера всегда производилась рентгенография проекции предполагаемого нахождения дистального конца катетера с контрастированием йодосодержащим веществом, вводимым в объёме 1 мл сразу после постановки венозного доступа.

Всегда использовали полиуретановые PICC-line катетеры двух размеров 24G–261 (85 %) и 28G–46 (15 %) производства «VYGON». Для катетеризации через магистральные вены использовали полиуретановые одноканальные катетеры калибра 22G (B. BRAUN Medical) – 80 (90 %) и 9 (10 %) – двухканальные калибра 20G (ARROW). Полиуретановые катетеры использовали ввиду их меньшей стоимости. Кроме того, полиуретан, который по своим свойствам менее гибкий, чем силикон, облегчал введение катетера.

В исследовании учитывали частоту успешных катетеризаций, локализацию пунктируемой вены и дистального конца катетера после успешной имплантации. В процессе эксплуатации оценивали проходимость катетера, наличие или отсутствие признаков инфекции кожи и мягких тканей в области пункции, признаков генерализованной катетер-ассоциированной инфекции, наличие клинических признаков тромбоза, тромбофлебита, а также длительность использования катетера и причины его удаления. С целью обеспечения воспроизводимости результатов при проведении наблюдения за КАИ использовали лабораторное подтверждение инцидентов инфекции у пациентов с ЦВК.

Подтверждённой инфекцией кровотока считали случаи выявления в одном или нескольких посевах крови патогенного или условно-патогенного микроорганизма на фоне функционирования катетера либо сочетание клинических и лабораторных данных: лихорадка ( $>37,5$  °C), озноба или

гипотензии в сочетании с гемокультурой. Выделение микроорганизмов с поверхности удалённых катетеров не использовалось. При получении гемокультуры катетер удаляли. Для расчёта показателя заболеваемости КАИ учитывалась информация об общем числе пациентов, общем количестве дней катетеризации центральных сосудов за определённый период и частоте выделения гемокультуры.

Анализ данных произведён с помощью описательной статистики. Категории описаны в абсолютных числах и относительных процентах. Нормально распределённые данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения, в случае ненормального распределения – в виде медианы и межквартильного диапазона. Сопоставление двух выборок по частоте встречаемости признака производили при помощи  $\phi$ -критерия углового преобразования Фишера. Математический расчёт осуществлён пакетом программы Statistica for Windows 6.1.RU.

### Результаты и их обсуждение

Следует отметить, что группу составил 361 младенец, однако PICC-line катетеры устанавливались повторно в 8 случаях, а замена катетера через центральную вену дважды осуществлялась у 9 детей. Таким образом, общее число наблюдений составило 395: в группе 1 (PICC-line) –  $n=306$ , в группе 2 (CVCSI) –  $n=89$ . Характеризуя контингент пациентов, следует отметить, что 51 % новорождённых родились раньше срока, срок гестации составил  $33,82 \pm 4,2$  недели, а средний вес –  $2040,52 \pm 466,2$  г. Большинство новорождённых были женского пола – 57,9 %. Летальность среди пациентов составила 24 (6,8 %) младенца, из которых PICC-line использованы у 10 (2,8 %) а CVCSI – у 14 (4 %). Это можно объяснить тяжестью состояния новорождённых второй группы, которая требовала больших объёмов инфузионной терапии, переливания компонентов крови и одновременного использования симпатотоников, что влияло на выбор способа катетеризации. Летальные исходы не связывались с наличием катетера, а были обусловлены заболеваниями перинатального периода. Средняя длительность стояния PICC-line составила 22 (10–47) дня, а максимально венозный доступ без замены использовался 54 дня. CVCSI удалялись раньше – на 13 (6–25) день. Данные о механических и инфекционных осложнениях представлены в *таблице 1*.

Гидроторакс с накоплением инфузионного раствора с ипсилатеральной стороны по отношению к катетеру отмечен в 2 (2,45 %) случаях во второй группе.

Это грозное осложнение развивалось после использования CVCSI больше 24 часов и, вероятно, объяснимо перфорацией стенки вены при тракциях катетера. В группе PICC-line подобного не отмечено, что связано с меньшей подвижностью катетера. Избежать подобных инцидентов более надёжно фиксируя катетер на коже в месте ввода и уменьшив число манипуляций с ним.

Несмотря на то, что все новорождённые после установки ЦВК получали гепарин, окклюзия катетеров являлась частым событием в обеих группах (12,09 % и 10,11 % соответственно), при этом статистически достоверной разницы не выявлено. Например, в исследовании Т. Franceschi и соавт. (2010) у 241 новорождённого не указано на случаи окклюзии CVCSI при 19,44 % инцидентов с PICC-line досту-



Таблица 1

**Осложнения при использовании PICC-line и CVCSI венозных доступов у новорождённых в отделении интенсивной терапии**

Выявленные осложнения	PICC-line, n=306	CVCSI, n=89
Гидроторакс	0 (0 %)	2 (2,45 %)
Окклюзия катетера	37 (12,09 %)	9 (10,11 %)
Разрыв стенки катетера	17 (5,56 %)	0 (0 %)
Тромб в верхней полой вене	1(0,33 %)	3(3,37 %)**
Случайное удаление	7 (2,29 %)	3 (3,37 %)
Неправильное положение дистального конца катетера, натёчник	7 (2,29 %)	0 (0 %)
Флебит периферической вены (гиперемия кожи над периферической веной)	2 (0,65 %)	0 (0 %)
Гиперемия кожи в области введения катетера	3 (1 %)	18(20,22%)**
Сепсис+положительная культура крови	20 (6,54 %)	13 (14,6 %)*
Сепсис+отрицательная культура крови	5 (1,63 %)	4 (4,49 %)*
Потребность в повторной установке катетера	8 (2,7 %)	9 (9,2 %)**
Всего	107(34,97 %)	61(68,54 %)**
Частота КАИ (на 1000 катетер/дней)	3,71	14,69

Примечания: \* – показатели достоверно отличаются между группами ( $p < 0,05$ ); \*\* – показатели достоверно отличаются между группами ( $p < 0,01$ ).

пами [8]. Авторы свои результаты аргументировали малым диаметром PICC доступов. Отличие результатов данного исследования можно объяснить тем, что PICC-line имеют сравнительно меньший просвет (24G либо 28G) и большую длину (до 25 см) относительно 22G и 12 см у CVCSI, а это способствует быстрейшему отложению фибрина и кристаллов медикаментов. Также в наших наблюдениях отмечено 25 (68 %) случаев закупорки PICC-line диаметром 28G. Окклюзию CVCSI можно связать с введением препаратов крови через этот вид катетеров и большим риском ретроградного потока крови, особенно при частых заборах крови для исследований.

Разрыв стенки катетера зарегистрирован в 5,56 % ( $n=17$ ). Данное осложнение происходило вне сосуда и только у новорождённых, получавших PICC-line калибра 28G. Все катетеры до разрыва функционировали больше 168 часов. Повреждённые катетеры были удалены.

В некоторых исследованиях отмечается, что у новорождённых с PICC-line катетерами встречаются редкие осложнения в виде пневмоторакса, гидроторакса, а также тромбозы полых вен [9]. В данном анализе выявлено достоверно большое возникновение тромбов в системе верхней полой вены при использовании CVCSI: 3 (3,37 %) против 1 (0,33 %),  $p < 0,01$ . Тромбы носили пристеночный характер, не вызывали гемодинамических осложнений и не требовали

оперативного удаления. Выявление данного осложнения и динамическое наблюдение проводилось путём сонографии. Терапия осуществлялась лечебными дозами гепарина.

Эпизоды случайного удаления катетеров персоналом достоверно не отличались в группах. Риск подобного осложнения повышается у активных новорождённых. Неправильное расположение дистального конца катетера выявлено в 7 (2,29 %) случаях лишь при применении PICC-line доступов. Осложнение диагностировано путём проведения контрастной рентгенографии. Таким инцидентам способствует то, что катетер в полые вены продвигается вслепую, и во всех случаях неправильное положение катетера возникало при пункции вен верхних конечностей. В 3 (0,98 %) наблюдениях из 7 вышеуказанных отмечено формирование натёчника в области шеи и подмышечной впадине, что связано с началом инфузионной терапии до выполнения рентгенологического контроля.

Гиперемия кожи над периферической веной по ходу стояния PICC-line отмечена как редкое осложнение –  $n=2$  (0,65 %). Удаление катетера приводило к исчезновению симптомов флебита. Данный факт мы связывали с попаданием талька в момент установки катетера, которым обрабатываются стерильные хирургические перчатки. Использование перчаток без талька позволило в дальнейшем избежать подобных случаев.

Гиперемия кожи в месте ввода катетера относится к инфекционным осложнениям, связана с дефектами ухода за кожной раной. В данном исследовании гиперемия и отёк места пункции достоверно чаще выявлены при эксплуатации CVCSI. При этом показатель составил 18 (20,22 %) против 3 (1 %) в группе 1,  $p < 0,01$ . Решение об удалении катетера при вышеуказанном осложнении принималось индивидуально.

Поздний сепсис новорождённого, который развивается на фоне установленного ЦВК, является наиболее грозной нозокомиальной инфекцией ввиду высокого риска летальных исходов. Несмотря на современные достижения в области выхаживания новорождённых, его частота во всех клиниках остаётся достаточно высокой [10]. В данном исследовании случаи КАИ регистрировались как клинические проявления сепсиса, которые сопровождалась положительной либо отрицательной гемокультурой. Сепсис с выделением возбудителя достоверно чаще развивался у новорождённых с CVCSI, что составило 13 (14,6%) случаев против 20 (6,54 %) в группе 1 ( $p < 0,05$ ). Клинически установленный сепсис с тем же уровнем статистической значимости выявлен чаще у младенцев с катетерами, введёнными через магистральные вены, – 4 (4,49 %) в сравнении с периферически установленными катетерами – 5 (1,63 %). Эти данные аналогичны результатам, приведённым в исследованиях многих авторов, однако доказанных объяснений в настоящее время не имеют [8]. Анализ выделенных из крови возбудителей выявил преобладание мультирезистентных продуцентов  $\beta$ -лактамаз в обеих группах. Выделялась следующая грамотрицательная флора: *Klebsiella pneumoniae* – 16 (48,48 %); *Acinetobacter baumannii* – 3 (9,09 %); *Escherichia coli* – 3 (9,09 %); *Pseudomonas aeruginosa* – 2 (6,06 %); *Stenotrophomonas maltophilia* – 2 (6,06 %). Грамположительные возбудители



выделялись реже: *Staphylococcus haemolyticus* – 3 (9,09 %); *Enterococcus faecium* – 1 (3,03 %). Также выявлены грибы рода *Candida* – 3 (9,09 %). При развитии клиники сепсиса катетеры были удалены. КАИ требовала антибиотикотерапии с учётом чувствительности микрофлоры.

Потребность в повторной катетеризации достоверно чаще возникала у новорождённых с CVCSI ( $p < 0,01$ ). Это вероятнее всего связано с достоверно большим общим количеством осложнений, требующих удаления катетера, которые возникают при использовании этого вида ЦВК – 61 (68,54 %) в сравнении с PICC-line – 107 (34,97 %),  $p < 0,01$ .

Подводя итог, отметим, что частота КАИ при использовании PICC-line венозных доступов составила 3,71 случая на 1000 катетер/дней, что практически в 4 раза меньше в сравнении с CVCSI – 14,69 случая на 1000 катетер/дней. Это является одним из главных аргументов в пользу того, что периферически вводимый центральный венозный катетер в настоящее время является наиболее удобным и безопасным способом обеспечения длительного венозного доступа у новорождённых, особенно у младенцев с низким весом.

#### Выводы

1. Наиболее частым осложнением при использовании PICC-line венозных доступов выявлена окклюзия катетера, что составило 12,09 %. При применении CVCSI венозных доступов достоверно чаще развивались инфекционные осложнения, в том числе «поздний» сепсис новорождённого: 14,6 % случая против 6,54 % в группе PICC-line ( $p < 0,05$ ). Также достоверно высоким выявлен риск тромбоза в системе верхней полой вены в группе CVCSI ( $p < 0,01$ ).

2. Установка центральных венозных доступов должна сопровождаться рентгенологическим и сонографическим контролем положения дистального конца катетера до начала инфузионной терапии, что позволит предупредить развитие механических осложнений.

3. Использование PICC-line у новорождённых сопровождалось достоверно меньшим количеством осложнений (34,97 %) в сравнении с CVCSI (68,54 %),  $p < 0,01$ .

4. Центральные катетеры, имплантируемые через периферические вены, позволяют обеспечить практически весь комплекс задач по внутривенному введению препаратов при большем уровне безопасности и простоте установки. Данный способ можно рекомендовать как рутинный для применения в большинстве отделений интенсивной терапии новорождённых.

**Перспективы дальнейших исследований** состоят в изучении факторов и причин, которые приводят к большим случаям КАИ при использовании CVCSI, а также поиске возможностей более универсального использования PICC-line у новорождённых, требующих проведения интенсивной терапии.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

В статье продемонстрированы результаты собственных наблюдений. Автор не получает каких либо предпочтений от производителей медицинского расходного инвентаря. Ссылки на производителей использованы лишь для демонстрации материалов, которые использованы для катетеризации сосудов.

#### Список литературы

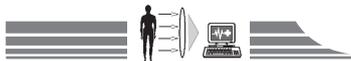
- Mcgee D.C. Preventing complications of central venous catheterization / D.C. Mcgee, M.K. Gould // *N. Engl J. Med.* – 2003. – Vol. 348. – P. 1123–33.
- Risk Factors of Catheter-related Bloodstream Infection With Percutaneously Inserted Central Venous Catheters in Very Low Birth Weight Infants: A Center's Experience in Taiwan / J-F. Hsu, M.H. Tsai, H.R. Huang, et al. // *Pediatrics Neonatology.* – 2010. – Vol. 51(6). – P. 336–342.
- Accuracy of hospital administrative data in reporting central line associated bloodstream infections in newborns / S.W. Patrick, M.M. Davis, A.B. Sedman, et al. // *Pediatrics.* – 2013. – Vol. 13. – P. 75–80.
- Device-associated infections rates in adult, pediatric, and neonatal intensive care units of hospitals in the Philippines: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings / J.A. Navoa-Ng, R. Berba, Y.A. Galapia et al. // *Am J Infect. Control.* – 2011. – Vol. 39. – P. 548–554.
- Device-associated infection rates in pediatric and neonatal intensive care units in El Salvador: Findings of the INICC / L.A. Duenas, C.B de Casares, V.D. Rosenthal, L.J. Machuca // *J Infect Dev. Ctries.* – 2011. – Vol. 5. – P. 445–451.
- Principles of patient safety in pediatrics / C.M. Lannon, B.J. Coven, F.L. France, et al. // *Pediatrics.* – 2001. – Vol. 107(6). – P. 1473–1477.
- Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections: 2011. [Электронный ресурс] / O'Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Patchen Dellinger, E., Garland, J., Heard, S. O. et al. – Режим доступа: <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>.
- Franceschi A.T. Adverse events related to the use of central venous

catheters in hospitalized newborns / A.T. Franceschi, M.L. da Cunha // *Revista Latino-Am. Enfermagem.* – 2010. – Vol. 18(2). – P. 196–202.

- Pettit J. Assessment of infants with peripherally inserted central catheters: Part 1. Detecting the most frequently occurring complications / J. Pettit // *Adv Neonatal Care.* – 2002. – Vol. 2(6). – P. 304–319.
- Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: the experience of the NICHD neonatal research network / B.J. Stoll, N. Hansen, A.A. Fanaroff, et al. // *Pediatrics.* – 2002. – Vol. 110(2). – P. 285–291.

#### References

- Mcgee, D. C., & Gould, M. K. (2003). Preventing complications of central venous catheterization. *N. Engl J. Med.*, 348, 1123–33. doi: 10.1056/NEJMra011883.
- Hsu, J-F., Tsai, M. H., Huang, H. R., Lien, R., Chu, S. M., & Huang, C. B. (2010). Risk Factors of Catheter-related Bloodstream Infection With Percutaneously Inserted Central Venous Catheters in Very Low Birth Weight Infants: A Center's Experience in Taiwan. *Pediatrics Neonatology*, 51(6), 336–342. doi: 10.1016/S1875-9572(10)60065-4.
- Patrick, S. W., Davis, M. M., Sedman, A. B., Meddings, J. A., Hieber, S., Lee, G. M., et al. (2013). Accuracy of hospital administrative data in reporting central line associated bloodstream infections in newborns. *Pediatrics*, 13(8), 75–80.
- Navoa-Ng, J. A., Berba, R., Galapia, Y. A., Rosenthal, V. D., Villanueva, V. D., Tolentino, M. C., et al. (2011). Device-associated infections rates in adult, pediatric, and neonatal intensive care units of hospitals in the Philippines: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings. *Am J Infect. Control*, 39, 548–554. doi: 10.1016/j.ajic.2010.10.018.



5. Duenas, L. A., de Casares, C. B., Rosenthal, V. D., & Machuca, L. J. (2011). Device-associated infection rates in pediatric and neonatal intensive care units in El Salvador: Findings of the INICC. *J Infect Dev. Ctries*, 5, 445–451.
6. Lannon, C. M., Coven, B. J., France, F. L., Hickson, G. B., Miles, P. V., Swanson, J. T., et al. (2001). Principles of patient safety in pediatrics. *Pediatrics*, 107(6), 1473–1477.
7. O'Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Patchen Dellinger, E., Garland, J., Heard, S. O. et al. (2011). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. Retrieved from <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>.
8. Franceschi, A. T., & da Cunha, M. L. (2010). Adverse events related to the use of central venous catheters in hospitalized newborns. *Revista Latino-Am. Enfermagem*, 18(2), 196–202. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692010000200009>.
9. Pettit, J. (2002). Assessment of infants with peripherally inserted central catheters: Part 1. Detecting the most frequently occurring complications. *Adv Neonatal Care*, 2(6), 304–319.
10. Stoll, B. J., Hansen, N., Fanaroff, A. A., Wright, L. L., Carlo, W. A., Ehrenkranz, R. A., et al. (2002). Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: the experience of the NICHD neonatal research network. *Pediatrics*, 110(2), 285–291.

**Сведения об авторе:**

Аникин И. А., канд. мед. наук, доцент каф. детской хирургии и анестезиологии, Запорожский государственный медицинский университет, Украина, E-mail: [anikin1974@ukr.net](mailto:anikin1974@ukr.net).

**Відомості про автора:**

Анікін І. О., канд. мед. наук, доцент каф. дитячої хірургії та анестезіології, Запорізький державний медичний університет, Україна, E-mail: [anikin1974@ukr.net](mailto:anikin1974@ukr.net).

**Information about author:**

Anikin I. O., Assistant of professor of department of pediatric surgery and anesthesiology Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine, E-mail: [anikin1974@ukr.net](mailto:anikin1974@ukr.net).

Поступила в редакцию 01.09.2016 г.