

Использование внутривенных катетеров средней длины в отделениях неонатального профиля



Авраменко В.Ю.¹,
Воронцова Ю.Н.^{1, 2},
Кунях Ж.Ю.²,
Дегтярева М.В.¹

¹ ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

² ГБУЗ г. Москвы «Центр планирования семьи и репродукции» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия

Ежегодно большое количество новорожденных получают медицинскую помощь в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТН), где пациентам проводится комплексная медикаментозная, в том числе инфузионная, терапия, максимальная эффективность которой достигается введением препаратов внутривенным способом. Для обеспечения сосудистого доступа используются пупочные венозные катетеры, короткие периферические венозные катетеры, катетеры средней длины, центральные венозные катетеры, глубокие транскутанные венозные линии, туннелируемые центральные венозные катетеры. Чаще всего в ОРИТН используются периферические и центральные венозные катетеры, глубокие транскутанные венозные линии.

В последние годы в мире возобновился интерес к проведению инфузионной терапии с использованием венозных катетеров средней длины (мидлайнов). Опыт широкого применения сосудистых катетеров такого типа в клинической практике у взрослых пациентов, а также их применение у новорожденных обусловлены рядом важных преимуществ: простотой установки, отсутствием необходимости обязательного рентгенологического контроля расположения кончика катетера, большим сроком функционирования катетера средней длины по сравнению с короткими венозными катетерами. Практическое применение мидлайнов способствует уменьшению общего количества манипуляций, в том числе болезненных процедур, а также риска развития различных осложнений проведения внутривенной инфузионной терапии у пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии.

В конечном счете это приводит к улучшению состояния как физического, так и психического здоровья пациентов, а также ускорению процессов выздоровления и выхаживания новорожденных (в том числе глубоко недоношенных) детей и к сокращению длительности госпитализации.

Ключевые слова:

новорожденные, приспособление для обеспечения сосудистого доступа, инфузионная терапия, внутривенные катетеры средней длины (мидлайны), отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных

Для цитирования: Авраменко В.Ю., Воронцова Ю.Н., Кунях Ж.Ю., Дегтярева М.В. Использование внутривенных катетеров средней длины в отделениях неонатального профиля // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 7. № 1. С. 61–70. doi: 10.24411/2308-2402-2019-11008.

Статья поступила в редакцию 08.12.2018. Принята в печать 15.02.2019

Application of intravenous medium-length (midline) catheters in neonatal intensive care department

*Avramenko V.Yu.¹, Vorontsova Yu.N.^{1,2},
Kunyah Zh.Yu.², Degtyareva M.V.¹*

¹ Pirogov Russian National Research Medical University,
Moscow, Russia

² Center of Family Planning and Reproduction of the Department
of Public Health, Moscow, Russia

A large number of newborns receive medical care and handling in the Neonatal Intensive Care Units (NICUs) worldwide annually. A comprehensive treatment, including fluid resuscitation and intravenous introduction of medications, is administered to NICU patients of various gestational age. Umbilical venous catheters, short peripherally placed intravenous (IV) catheters, medium-length (midline) catheters, central venous catheters, peripherally inserted central catheters, tunneled central venous catheters are used to ensure neonatal vascular access. The most commonly used catheters in NICU are short peripherally placed intravenous catheters, peripherally inserted central catheters and central venous catheters. Recently the interest in conducting fluid resuscitation and introduction of medications via medium-length peripheral venous catheters has been restored in the world. Widespread usage of midline catheters in adult patients, as well as in newborns, is due to a number of important practical advantages (easy to insert, no need for mandatory radiological (X-ray) control and monitoring of the location of the catheter tip, longer indwelling time of the midline catheter compared to short peripherally placed intravenous catheters). Midline catheters promote reduction of the number of manipulations, painful procedures and risk of various complications. Ultimately, this leads to improvement of the patient's condition, acceleration of recovery and handling of newborns (including extremely low birth weight infants) and discharge from the hospital.

Keywords:

neonates, vascular access device, intravenous therapy, midline catheter, neonatal intensive care unit

For citation: Avramenko V.Yu., Vorontsova Yu.N., Kunyakh Zh.Yu., Degtyareva M.V. Application of intravenous medium-length (midline) catheters in neonatal intensive care department. *Neonatologiya: novosti, mneniya, obucheniye* [Neonatology: News, Opinions, Training]. 2019; 7 (1): 61–70. doi: 10.24411/2308-2402-2019-11008. (in Russian)

Received 08.12.2018. **Accepted** 15.02.2019

Ежегодно большое количество новорожденных получают медицинскую помощь в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТН), где проводится комплексная медикаментозная, в том числе инфузионная, терапия, максимальная эффективность которой достигается введением препаратов внутривенным способом.

Среди пациентов ОРИТН большую долю составляют недоношенные новорожденные (в 2017 г. в Российской Федерации, по данным Росстата, – 99,0 тыс.) [1], в том числе дети с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) (по данным за 2017 г., в Российской Федерации – 6101 человек) [2] и очень низкой массой тела (ОНМТ), у которых имеются абсолютные показания к внутривенному введению лекарственных препаратов и инфузионных сред. Крайне актуальным остается вопрос безопасности внутривенного введения медикаментов в сочетании с их максимальной эффективностью. В течение всего периода внутривенного введения лекарственных средств, начиная от момента венепункции и заканчивая отменой терапии и удалением венозного катетера, необходимо исключение таких обусловленных проведением инфузионной терапии рисков, как боль во время обеспечения сосудистого доступа, воздушная эмболия, катетер-ассоциированная инфекция, флебит, тромбоз, тромбоемболия, скопление инфузионных сред вне сосуда (экстравазация). Особенно острой эта проблема остается у детей с ЭНМТ и ОНМТ, поскольку им часто требуется длительное проведение инфузионной терапии, а незрелость их органов и хрупкость сосудов значительно повышают риск развития осложнений.

Показания к внутривенному введению препаратов и трансфузионных сред у новорожденных [3–5]:

1. Восполнение объема циркулирующей крови и дезинтоксикационная терапия (проведение инфузионной терапии).

2. Коррекция анемии, тромбоцитопении (введение компонентов донорской крови).

3. Геморрагический синдром (введение компонентов донорской крови).

4. Нарушение толерантности к энтеральному питанию (проведение полного и частичного парентерального питания).

5. Проведение реанимационных мероприятий (введение адреналина, бикарбоната натрия, других препаратов).

6. Интраоперационное введение препаратов (анестезиологическое пособие и инфузионная терапия).

7. Проведение операции заменного переливания крови.

Персонализированный подход к пациенту требует от врача-неонатолога, анестезиолога-реаниматолога принятия оптимального решения по вопросу парентерального введения лекарственных препаратов в каждом конкретном случае. С учетом тяжести состояния ребенка, спектра и свойств необходимых лекарственных препаратов врач определяет оптимальную анатомическую зону и сосуд для последующей венепункции, оценивает технические риски выполнения процедуры, а также выбирает оптимальное приспособление для сосудистого доступа. На принятие решения о выборе устройства для сосудистого доступа (vascular access device, VAD) влияют следующие факторы [6]:

- гестационный возраст ребенка;
- масса тела ребенка;
- конкретное заболевание (нозологическая форма), в том числе наличие врожденных пороков развития;
- тяжесть состояния пациента (в том числе необходимость кардиореспираторной поддержки и степень ее агрессивности);
- химические свойства препаратов, которые необходимо вводить внутривенным путем;



Рис. 1. Внешний вид однопросветного венозного катетера средней длины

- предполагаемая длительность внутривенной терапии;
- наличие осложнений в предыдущие эпизоды постановки сосудистых катетеров (в том числе анатомические особенности структуры и диаметра вен и их клапанов).

Однозначных и общепризнанных алгоритмов выбора устройств для обеспечения сосудистого доступа (в частности внутривенных катетеров), описанных в литературе, нет. После оценки совокупности вышеуказанных факторов решение о выборе того или иного вида катетера принимает конкретный врач, опираясь в большей степени на собственный клинический опыт. Нередко имеется расхождение мнений по этому вопросу среди врачей с различным опытом работы [6].

Классификация катетеров для внутривенных инфузий

Существуют различные виды приспособлений для обеспечения сосудистого (в частности внутривенного) доступа с целью проведения инфузионной терапии. Все внутривенные катетеры можно классифицировать по следующим характеристикам.

I. По типу сосудистого доступа:

а. Периферические венозные катетеры [периферические венозные канюли – short peripherally placed intravenous (IV) catheter, **PIV**].

б. Венозные катетеры средней длины (percutaneous midline catheter, **MC**) (рис. 1).

в. Центральные венозные катетеры (катетеры, вводимые по классической методике Сельдингера – non-tunneled central venous catheter, **CVC**) (рис. 2).

г. Транскутанные венозные линии (глубокие венозные линии [4], вводимые через периферическую вену; перкутаные центральные венозные катетеры [3], периферически вводимые центральные венозные линии – peripherally inserted central catheter, **PICC**) (рис. 3).

е. Туннелируемые центральные венозные катетеры (длительно стоящие венозные катетеры типа «Бровиак» – tunneled central venous catheter – Broviac, подкожно вживляемые порты и т.д.), устанавливаемые чаще всего хирургическим способом (венесекция).

ф. Пупочные венозные катетеры (umbilical venous catheter, **UVC**).

II. По количеству просветов в катетере:

- а. Однопросветные/одноканальные.
- б. Двухпросветные/двуканальные.



Рис. 2. Внешний вид однопросветного центрального венозного катетера

с. Трехпросветные/трехканальные.

III. По количеству инъекционных портов:

а. С дополнительным инъекционным портом для введения лекарственных препаратов (рис. 4);

б. Без дополнительных портов для введения лекарственных препаратов (рис. 5).

IV. По диаметру сечения катетера. Цветовая маркировка закреплена в международном стандарте ISO, в Российской Федерации – ГОСТ Р ИСО 10555.5-99. Цветовая маркировка соответствует размеру катетера, а именно наружному диаметру его сечения, которое измеряется в Gauge [G, гейч, гейдж, размер обратно пропорционален цифре, поскольку он определяется количеством катетеров, которое помещается в трубку с диаметром 1 дюйм (25,4 мм) [3], т.е. чем больше G, тем тоньше катетер) или French (F, Fr, Френч, 1 Fr = 0,33 мм, 1 French = 1 Charriere (Шарьер)). Выбор диаметра венозного катетера зависит от анатомических особенностей пунктируемой вены и типа вводимой инфузионной среды. Диаметр катетера влияет на максимальную скорость проведения инфузии. Например, в педиатрии и неонатологии применяют венозные катетеры, размеры которых представлены в табл. 1.

Кроме того, внутривенные катетеры различаются по **составу материала**, из которого они изготовлены [полиуретан, силикон, фторэтиленпропилен (ФЭП, тефлон), поливинилхлорид (ПВХ)], по **разрешенной длительности стояния** (от нескольких суток до нескольких недель и месяцев), по наличию **рентгеноконтрастных полосок**, а также **крыльев** (влияет на удобство фиксации и уход за асептической повяз-



Рис. 3. Внешний вид двухпросветной транскутанной венозной линии



Рис. 4. Внешний вид короткого периферического венозного катетера с дополнительным инъекционным портом



Рис. 5. Внешний вид короткого периферического венозного катетера без дополнительных портов

кой, фиксирующей катетер), по наличию **механизмов защиты** персонала от укола иглой или **возможности ЭКГ-контроля** при постановке (центральные венозные катетеры); некоторые внутривенные катетеры могут иметь **антибактериальное** (антибиотики, серебро) или **анти тромбогенное** покрытие. Немаловажным аспектом является и максимальная концентрация инфузионной среды, разрешенная к введению через тот или иной вид внутривенных катетеров.

Сравнительная характеристика различных видов внутривенных катетеров представлена в табл. 2.

В последнее время за рубежом в отделениях реанимации и интенсивной терапии вновь стали востребованными катетеры средней длины (мидлайны) для внутривенного введения препаратов.

Внутривенные катетеры средней длины (мидлайны): показания, противопоказания, особенности техники постановки, уход и удаление

Внутривенные катетеры средней длины являются устройствами, обеспечивающими периферический сосудистый доступ для проведения инфузионной терапии, введения лекарственных препаратов, а также трансфузии компонентов донорской крови. Из венозных катетеров средней длины также технически возможно взятие крови для лабораторных исследований.

Впервые мидлайны были применены еще в 1950-х гг., их использовали у взрослых хирургических пациентов, которые получали внутривенную терапию длительностью около 1 нед

[6, 8]. До 1990-х гг. этот вид катетеров широко использовался в клинической практике. В 1992 г. был представлен новый вид мидлайнов – the Aquavene Catheter (производитель Landmark), который стал использоваться у новорожденных. Эта модель внутривенного катетера средней длины содержала аквавен (гидрогелевый эластомерный полимер – материал, который использовался в качестве покрытия для катетеров средней длины). Он хорошо впитывал жидкость, что обуславливало расширение и смягчение катетера после введения его в сосуд [8]. В ходе проведенных на тот момент исследований был выявлен низкий риск развития инфекционных осложнений и тромбообразования, ассоциированных с использованием мидлайнов. Однако последующие исследования выявили несколько эпизодов жизнеугрожающих состояний у пациентов, получающих инфузионную терапию с использованием таких катетеров: были отмечены эпизоды анафилактических реакций, а также тяжелых форм флебита, что послужило поводом для резкого падения популярности и распространенности мидлайнов в клинической практике в целом и даже изъятия некоторых продуктов с рынка в 1997 г. По-видимому, эти осложнения были связаны именно с содержанием аквавена. В последние десятилетия интерес к мидлайнам стал снова возрастать, они вернулись в арсенал периферических катетеров и занимают свою нишу в интенсивной терапии.

Характеристика внутривенных катетеров средней длины

Внутривенные катетеры средней длины в настоящее время производятся из полиуретана или силикона. Они не содержат аквавен, тем не менее определенный состав позво-

Таблица 1. Классификация внутривенных катетеров в зависимости от наружного диаметра сечения

Размер катетера, G	Цветовая маркировка для периферических венозных катетеров	Допустимые значения наружного диаметра катетера, мм	Скорость потока инфузии, мл/мин	Размер катетера, Fr	Наружный диаметр катетера, мм
–	–	–	PICC: 0,6–1,6	1	0,33
26	Фиолетовый	0,550–0,649	PIV: 13–23	–	–
24	Желтый	0,650–0,749	PIV: 15–29 PICC: 2–9	2	0,67
22	Темно-синий/голубой	0,750–0,949	PIV: 36–42 CVC: 4,4–17	–	–
20	Розовый	0,950–1,149	PIV: 61–65 CVC: 20–30	3	1,0
18	Темно-зеленый	1,150–1,349	PIV: 96–103 CVC: около 32	4	1,33

Примечание. Здесь и в табл. 2: расшифровка аббревиатур дана в тексте.

Таблица 2. Сравнительные характеристики различных видов внутривенных катетеров [3, 4, 6–8, 10, 12, 13]

Характеристика	Типы внутривенных катетеров			
	короткий периферический венозный (PIV)	венозный средней длины (МС)	центральный венозный (CVC)	глубокие венозные линии, вводимые через периферические вены (PICC)
Сосудистый доступ	Периферический	Периферический	Центральный	Центральный
Длительность стояния	До 3–4 сут (в среднем 30–48 ч) [7]	До 29–30 дней*	До 21 дня	До 30 дней
Показания к постановке внутривенного катетера; среда, разрешенная к инфузии	Проведение инфузионной терапии. Среда: рН 5–9, осмолярность менее 450–600 мОсм/л, концентрация глюкозы <10–12,5%. В некоторых публикациях гентамицин разрешен к введению через периферический венозный доступ [8]	Проведение инфузионной терапии. Среда: рН 5–9, осмолярность менее 500–600 мОсм/л, концентрация глюкозы <10–12,5%. Инсулин, препараты компонентов донорской крови, простагландин, белок менее 5% [6, 9]	Проведение инфузионной терапии, парентеральное питание, инотропные и вазоактивные препараты, препараты компонентов донорской крови	Проведение инфузионной терапии, парентеральное питание, инотропные и вазоактивные препараты
Среда, не разрешенная к инфузии через данный тип катетера	Гиперосмолярные растворы (более 850–1000 мОсм/л) [10]; инотропные и вазоактивные препараты, парентеральное питание. Препараты: ванкомицин, эритромицин, гентамицин, ампициллин, цефотаксим, амфотерицин В, вазопрессин, бикарбонат натрия, фенобарбитал, химиотерапевтические препараты, препараты кальция	Длительная инфузия препаратов, оказывающих раздражающее действие на эндотелий сосудов и повышающих риск флебита и экстравазации, препаратов полного парентерального питания; нельзя вводить инотропные препараты (допамин), гиперосмолярные растворы (более 600 мОсм/л). Препараты: ванкомицин, эритромицин, гентамицин, вазопрессин, амфотерицин В, химиотерапевтические препараты, препараты кальция [6]. По рекомендациям NANN (2007) [11], нельзя вводить ампициллин, цефотаксим, бикарбонат натрия, фенобарбитал. Существует возможность взятия крови для лабораторных исследований через катетеры средней длины, хотя авторы отдельных публикаций не рекомендуют брать анализы крови из данных катетеров [9]	Данных о наличии сред, строго запрещенных к инфузии через данный вид катетеров, не найдено	Препараты компонентов донорской крови [3]
Преимущества	Быстрота выполнения манипуляции	Незначительное количество осложнений, увеличенное разрешенное время стояния катетера по сравнению с PIV, минимальный риск развития гематогенных инфекций [6, 7]. Нет необходимости в рентгенологическом подтверждении положения кончика катетера	Надежность доступа, длительное время использования, пригодность для забора крови и проведения трансфузий компонентов донорской крови, разрешено введение препаратов с агрессивными химическими свойствами	Легкость техники постановки, надежность доступа, длительное использование, низкий риск развития осложнений по сравнению с CVC [7], разрешено введение препаратов с агрессивными химическими свойствами

Характеристика	Типы внутривенных катетеров			
	короткий периферический венозный (PIV)	венозный средней длины (МС)	центральный венозный (CVC)	глубокие венозные линии, вводимые через периферические вены (PICC)
Недостатки	Кратковременность использования, частая перестановка при необходимости длительной инфузионной терапии, что может увеличить риск гипогликемии, гипоксии, холодового стресса, болевых ощущений у пациента, риск инфицирования, а также быстро уменьшит количество доступных вен. Ограниченный спектр вводимых препаратов	Ограниченный спектр вводимых препаратов. Внешне похожи на CVC и PICC, поэтому нужно использовать маркировку	Длительное время постановки, высокий риск развития осложнений (ошибочная пункция артерии, повреждение нервов, скопление жидкости в плевральных полостях и полости перикарда – гидроторакс и гидроперикард, пневмоторакс, сердечная аритмия, центральный венозный тромбоз, эндокардит, сепсис)	Длительное время обучения персонала технике постановки, малый диаметр катетера – нельзя проводить трансфузию компонентов крови (включая плазму) и делать забор крови [4], необходимость проводить инфузию 24 ч в сутки (минимальная скорость 1–2 мл/ч), в противном случае выход линии из строя вследствие тромбоза неизбежен [4]
Размер, применяемый у новорожденных	Диаметр 20–28 G. Длина катетера 1,4–3,3 см (чаще 1,9 см)	Диаметр 24–28 G, 2–3 F. Длина катетера 4–10 см	Диаметр 18–22 G, 2–4 F. Длина 4–20 см	Диаметр 20–28 G, 1–2 F. Длина 8–50 см (чаще 15–30 см)

Примечание. * – по данным Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (Food and Drug Administration, FDA).

ляет им быть более твердыми до введения в сосуд и смягчаться, расширяться, удлиняться при нагревании, располагаясь уже внутри сосуда. Это уменьшает риск травматизации эндотелия вен и, как следствие, снижает риск тромбообразования и развития флебита.

Наружный диаметр катетеров средней длины, используемых в неонатальной практике, обычно составляет 24–28 G, или 2,0–3,0 Fr, а длина – 4,0–10,0 см. Они могут быть как одно-, так и двупросветными, что позволяет вводить одновременно химически несовместимые препараты.

Некоторые производители устанавливают клапаны для предотвращения обратного пассивного тока крови в катетер, что также снижает риск тромбирования катетера и развития катетер-ассоциированной инфекции. Было показано, что частота инфекционных осложнений при проведении инфузионной терапии через короткие периферические венозные катетеры и венозные катетеры средней длины сопоставима, однако по сравнению с венозными катетерами, обеспечивающими центральный сосудистый доступ, показатель частоты инфекционных осложнений у мидлайнов был значительно ниже [7].

Все мидлайны обеспечивают исключительно периферический сосудистый доступ. Это является определенным преимуществом: во-первых, отпадает необходимость в рентгенологической верификации нахождения кончика катетера (и, как следствие, снижается лучевая нагрузка на пациента); во-вторых, из-за того что кончик катетера находится в более крупном сосуде по сравнению с коротким периферическим венозным катетером, разведение

вводимого препарата в крови выше, что снижает риск развития химического флебита (рис. 6).

В то же время, в венозные катетеры средней длины, как и в короткие катетеры, разрешено вводить только среды, предназначенные для периферического доступа (концентрация глюкозы 10–12,5% и менее, частичное парентеральное питание). Не рекомендуется проводить длительную инфузию полного парентерального питания, введение вазоактивных препаратов, растворов с осмолярностью более 600 мОсм/л, а также введение таких препаратов, как ванкомицин, эритромицин, гентамицин, ампициллин, цефотаксим, амфотерицин В, вазопрессин, фенobarбитал, бикарбонат натрия, химиотерапевтические препараты, препараты кальция.

Показания к постановке катетеров средней длины: необходимость проведения инфузионной терапии более 3–5 сут, но менее 4 нед, необходимость частого взятия крови для анализов.

Противопоказания к постановке катетеров средней длины: наличие в анамнезе пациента венозных тромбозов, повышенная свертываемость крови, сниженная перфузия тканей конечностей, терминальная стадия хронической болезни почек [13].

Особенности техники постановки катетеров средней длины

При принятии решения о **выборе венозного доступа** при постановке мидлайна руководствуются тем фактом, что возможно использование тех же вен, что и при постановке

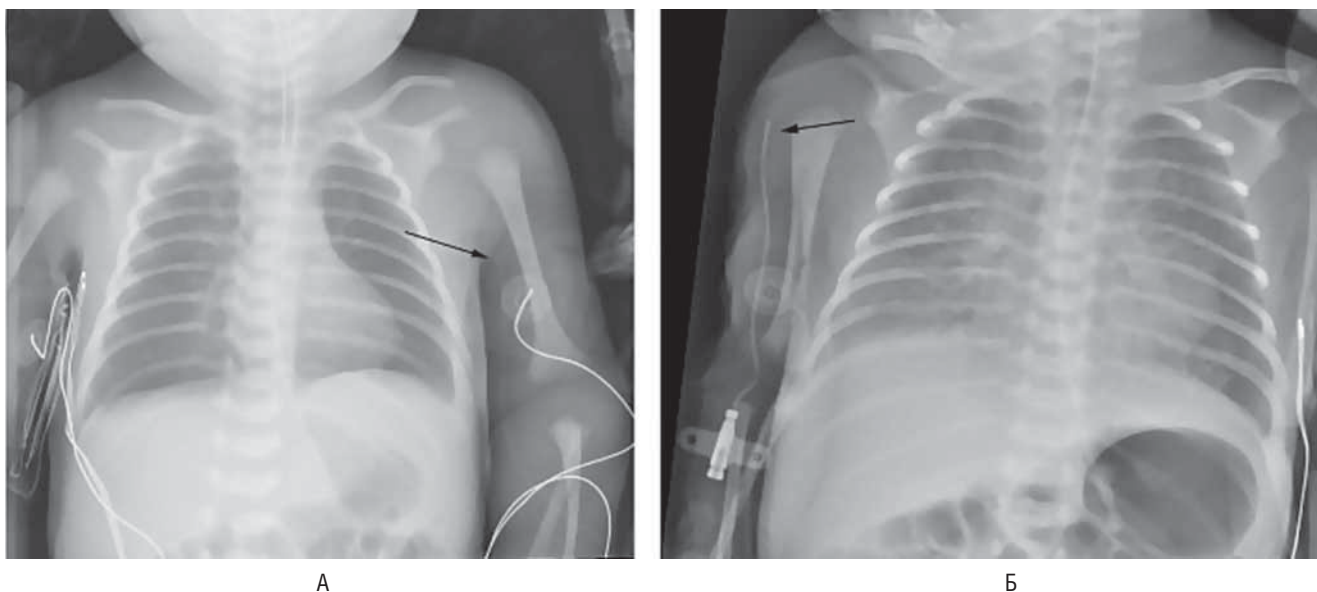


Рис. 6. Рентгенологическая верификация положения дистального конца венозного катетера средней длины (мидлайна), установленного у новорожденного ребенка: А – стрелкой показан дистальный конец катетера, находящийся в *vena brachialis sinistra* ниже уровня левой подмышечной области; Б – стрелкой показан дистальный конец катетера, находящийся в *vena cephalica dextra* ниже уровня правой подмышечной области [14]

центрального венозного катетера – *v. cephalica*, *v. basilica*, *v. cubitalis mediana*. Введение катетера средней длины разрешено также в вены области кисти, предплечья, лодыжек, скальпа (табл. 3).

Установка венозного катетера средней длины должна осуществляться в стерильных условиях с соблюдением правил асептики и антисептики. Возможно использование устройств, облегчающих введение катетера, например *reel-away sheath* (интродьюсер, расщепляемый проводник, снимающийся полностью с катетера и удаляемый после введения катетера) или по классической методике Сельдингера. При постановке катетер продвигается таким образом, что в конечном итоге его кончик остается в периферическом регионе (например, ниже подмышечной области, но выше кубитальной) и не продвигается в центральные вены. При наличии технических сложностей во время продвижения катетера при установке (например, из-за венозных клапанов) можно ввести физиологический раствор в небольшом объеме.

Оптимальным является применение ультразвукового контроля расположения кончика катетера непосредственно во время его постановки. В отличие от постановки центрального венозного катетера (CVC), в данном случае рентгенологическая верификация расположения кончика мидлайна не требуется при наличии адекватного обратного тока крови.

При проверке обратного тока крови в центральных катетерах (PICC и CVC), поскольку кончик катетера стоит в очень крупном сосуде, обратный ток крови должен быть постоянным и быстрым, и состав полученной крови не должен содержать значительное количество вливаемой среды. Однако у венозных катетеров средней длины часто спустя несколько дней после установки и начала использования может отсутствовать обратный ток крови, что не является показанием для удаления катетера, если инфузия осуществляется без технических трудностей с заданной скоростью. Эта проблема может быть преодолена дополнительным промыванием катетера или изменением положения пациента.

Уход за функционирующим венозным катетером средней длины имеет ряд особенностей. По данным литературы, промывание катетера при отсутствии круглосуточной инфузии рекомендуется проводить каждые 4–8 ч с помощью раствора гепарина (2 ЕД/1 мл) в физиологическом растворе [7] (или 5% растворе глюкозы), а также до и после взятия крови на анализы. При этом необходимо придерживаться методики *push-pause* (ввести небольшой объем раствора, подождать, ввести столько же), чтобы предотвратить отложение фибрина и тромбоцитов на стенках катетера [13], и использовать шприцы объемом не менее 5–10 мл, так как шприцы меньшего размера создают высокое давление, что может

Таблица 3. Выбор сосудистого доступа при постановке катетера средней длины [6]

Сосудистый доступ		Расположение дистального конца катетера
Вены области локтевого сгиба (кубитальная область)	<i>V. cubitalis mediana</i>	Ниже подмышечной области (<i>v. cubitalis mediana</i> → <i>v. cephalica</i> , <i>v. basilica</i> , <i>v. brachialis</i> , <i>v. axillaris</i>)
Вены нижней конечности	<i>V. saphena magna</i> , <i>v. saphena parva</i>	Ниже паховой области, избегать сгибов, складок (<i>v. saphena magna</i> , <i>v. saphena parva</i>)
Вены скальпа	<i>V. temporalis</i> , <i>v. auricularis posterior</i>	В области шеи, ниже верхней апертуры грудной клетки (<i>v. temporalis</i> , <i>v. auricularis posterior</i>)



Рис. 7. Вариант фиксации и маркировки катетеров средней длины у взрослых пациентов. «High alert not a PICC» переводится как «Внимание! Это **не** центральная транскутанная венозная линия»

привести к разрыву катетера [3, 8]. При каждой манипуляции с катетером рекомендуется обработка места соединения с инфузионной системой 70% спиртом в течение 30 с.

Смену асептической повязки, фиксирующей катетер, рекомендуется проводить по необходимости (при неплотном ее прикреплении или загрязнении) или каждые 5–7 дней [13]. Некоторые авторы предлагают после постановки мидлайна, помимо самой асептической повязки, положить марлевую салфетку непосредственно вокруг места пункции, чтобы в нее впиталась кровь, а на следующий день сменить повязку и удалить марлю, далее смену повязки производить еженедельно в плановом порядке [8].

Процесс смены повязки проводится с применением правил антисептики и асептики, используются спирт, спиртовой раствор хлоргексидина и хлоргексидиновые диски. При смене повязки необходимо:

- убедиться, что соединения инфузионной системы не загрязнены кровью;
- убедиться, что повязка чистая и не повреждена;
- убедиться, что нет признаков миграции (смещения) катетера;
- оценить наличие признаков воспаления вокруг места вкола;
- оценить наличие признаков флебита химического, механического, инфекционного генеза.

Стоит обратить внимание на то, что внешний вид проксимального конца (т.е. конца катетера, к которому может быть подключена инфузия) мидлайна схож с CVC и PICC, поэтому рекомендуется наносить соответствующую маркировку катетера («МС» или «КСД») во избежание путаницы у медицинского персонала.

Варианты фиксации и маркировки катетеров средней длины у взрослых пациентов представлены на рис. 7.

Еще одним из преимуществ использования катетеров средней длины является довольно большая **разрешенная длительность стояния** – до 29 дней (по рекомендациям FDA), однако, по другим данным, при тщательном мониторинге развития осложнений мидлайн может стоять неопределенно долгое время (пока не появятся осложнения) [13]. В среднем, по данным различных исследований, длительность стояния венозного катетера средней длины

составляла от 6–10 дней до 2–6 нед, а максимальная длительность составила 296 дней [8]. В исследование, проведенное Leick-Rude и Haney (2006), были включены 858 новорожденных различного срока гестации (23–42 нед), которым было поставлено в общей сложности 1130 катетеров средней длины. Результаты показали, что средняя длительность стояния катетера в венах скальпа составила 9,2–10 дней, в венах верхней конечности – 8,1 дня, в венах нижней конечности в зависимости от сосуда – 7–12,9 дня. Авторы исследования отмечают, что показанием к удалению части катетеров являлись осложнения, а именно в 22% случаев – инфильтрация, в 17% – окклюзия, в 4% – миграция катетера, в 2% – флебит. В 39 случаях образцы крови брались для микробиологического исследования, и только в 8 из них выявлено наличие бактериальной микрофлоры в катетере [6, 9].

Удаление катетера средней длины производится при отмене инфузионной терапии, а также при наличии осложнений (например, тромбоз, флебит, инфильтрация, экстравазация; окклюзия катетера в случае неэффективного тромболитика). Техника удаления не отличается от той, которая применяется при удалении других видов катетеров: при соблюдении правил асептики и антисептики катетер медленно удаляют под контролем гемостаза, после удаления катетера сверху на место пункции накладывают стерильную повязку.

Заключение

Таким образом, поиск оптимальной тактики выхаживания новорожденных, одним из компонентов которой является проведение эффективной и безопасной интенсивной терапии, остается важной задачей для медицинского персонала отделений неонатального профиля. Результаты исследований эффективности и безопасности использования периферических венозных катетеров средней длины (МС) при проведении инфузионной терапии взрослым пациентам ОРИТН свидетельствуют о надежности мидлайнов, их сходной эффективности и более высокой безопасности по сравнению с короткими периферическими венозными катетерами (PIV). Опыт широкого применения венозных катетеров средней длины в клинической практике у взрослых пациентов, а также их применение у новорожденных обусловлены рядом важных преимуществ: простота установки, не требует обязательного рентгенологического контроля расположения кончика катетера, больший срок функционирования катетера средней длины по сравнению с короткими венозными катетерами. Практическое применение мидлайнов способствует уменьшению общего количества манипуляций, в том числе болезненных процедур, а также снижению риска развития различных осложнений проведения внутривенной инфузионной терапии у пациентов ОРИТН.

В конечном счете это приводит к улучшению состояния как физического, так и психического здоровья пациента, а также к ускорению процессов выздоровления и выхаживания новорожденных (в том числе глубоко недоношенных) и к сокращению длительности госпитализации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Авраменко Василиса Юрьевна (Avramenko Vasilisa Yu.) – аспирант кафедры неонатологии факультета дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

E-mail: vasilisa_avram@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0670-8678>

Воронцова Юлия Николаевна (Vorontsova Yulia N.) – кандидат медицинских наук, доцент кафедры неонатологии факультета дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных и недоношенных ГБУЗ г. Москвы «Центр планирования семьи и репродукции» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия

E-mail: les.julia.kova@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0832-3037>

Кунях Жанна Юрьевна (Kunyah Zhanna Yu.) – врач высшей категории, врач анестезиолог-реаниматолог, заведующая отделением реанимации и интенсивной терапии новорожденных и недоношенных ГБУЗ города Москвы «Центр планирования семьи и репродукции». Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия

E-mail: kunzhan2007@rambler.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2095-4907>

Дегтярева Марина Васильевна (Degtyareva Marina V.) – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой неонатологии факультета дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

E-mail: mvdegtyareva@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1769-5430>

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние здоровья беременных, рожениц, родильниц и новорожденных. Данные Минздрава России, расчет Росстата, обновлено 24.09.2018.

2. Состояние здоровья новорожденных – число новорожденных, родившихся больными и заболевших. Данные Минздрава России, обновлено 08.06.2018.

3. Жиркова Ю.В., Беляева И.А., Кучеров Ю.И. Перкутанная катетеризация центральных вен у новорожденных: пособие для врачей и среднего медицинского персонала / под ред. А.А. Баранова; Союз педиатров России, Научный центр здоровья детей РАМН. М.: ПедиатрЪ, 2013. 32 с.

4. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В. Интенсивная терапия новорожденных: Руководство для врачей. СПб.: Изд-во Н-Л, 2013. С. 53–60.

5. Неонатология: в 2 т. / под ред. Т.Л. Гомеллы, М.Д. Каннигама, Ф.Г. Эяля. М.: Бинум. Лаборатория знаний, 2015. Т. 1. С. 392–408.

6. Romesberg T. Midline Catheter Use in the Newborn Intensive Care Unit. UNF Theses and Dissertations, 2014. 544 p.

7. Dawson D. Midline catheters in neonatal patients. Evaluating a change in practice // J. Vasc. Access Dev. 2002. Vol. 7, N 2. P. 17–19.

8. Griffiths V. Midline catheters: indications, complications and maintenance // Nurs. Standard. 2007. Vol. 22, N 11. P. 48–57.

9. Leick-Rude M., Haney B. Midline catheter use in the intensive care nursery // Neonatal Network. 2006. Vol. 25, N 3. P. 189–199.

10. Парентеральное питание новорожденных. Клинические рекомендации / под ред. Н.Н. Володина. М.: РАСПМ, 2015.

11. Pettit J., Wyckoff M.M. Peripherally Inserted Central Catheters: Guideline for Practice. 2nd ed. Glenview, IL: National Association of Neonatal Nurses, 2007.

12. Adams D.Z., Little A., Vinsant C., Khandelwal S. The midline catheter: a clinical review // J. Emerg. Med. 2016. Vol. 51. P. 252–258.

13. Caprara J. PICC versus Midline // Home Healthcare Now. 2017. Vol. 35, N 10. P. 575–576.

14. Chenoweth K.B. The extended dwell peripheral intravenous catheter is an alternative method of NICU intravenous access // Adv. Neonatal Care. 2018. Vol. 18, N 4. P. 295–301.

15. Freeland K. Midline Catheter Usage in the Neonatal Population. Master's Projects and Capstones, 2017. 623 p.

16. Intravascular catheters – sterile and single-use catheters. The International Organization for Standardization. ISO 10555-1:2013 (E).

17. Intravascular catheters – sterile and single-use catheters. The International Organization for Standardization. ISO 10555-5:2013 (E).

18. Государственный стандарт Российской Федерации. Катетеры внутрисосудистые стерильные однократного применения. Ч. 1. Общие технические требования. ГОСТ Р ИСО 10555.1-99. М.: Издательство стандартов, 2000.

19. Государственный стандарт Российской Федерации. Катетеры внутрисосудистые стерильные однократного применения. Ч. 5. Катетеры периферические с внутренней иглой. ГОСТ Р ИСО 10555.5-99. М.: Издательство стандартов, 2000.

REFERENCES

1. Health condition of pregnant women, women in labor, new mothers and newborns. Data of the Ministry of Health of the Russian Federation, calculation of Federal State Statistics Service, updated 24/09/2018. (in Russian)

2. Health condition of newborns – number of newborns who were born ill and became ill. Data of the Ministry of Health of the Russian Federation, updated on 08/06/2018. (in Russian)

3. Zhirkova Yu.V., Belyaeva I.A., Kucherov Yu.I. Percutaneous central venous catheterization in infants: manual for doctors and paramedical staff. Ed. by A.A. Baranov; Union of pediatricians of Russia, Scientific Center of Children's Health, Russian Academy of Medical Sciences. Moscow: Pediatr, 2013: 32. (in Russian)

4. Aleksandrovich Yu.S., Pshenishnov K.V. Acute therapy for newborns: guidance for doctors. St. Petersburg: Publishing house N-L, 2013: 53–60. (in Russian)

5. Gomella T.L., Cannigama M.D., Eyal' F.G., eds. Neonatology: in 2 vol. Moscow: Binom. Laboratory of Knowledge, 2015; 1: 392–408. (in Russian)

6. Romesberg T. Midline Catheter Use in the Newborn Intensive Care Unit. UNF Theses and Dissertations, 2014: 544.

7. Dawson D. Midline catheters in neonatal patients. Evaluating a change in practice. J Vasc Access Dev. 2002; 7 (2): 17–9.

8. Griffiths V. Midline catheters: indications, complications and maintenance. Nurs Standard. 2007; 22 (11): 48–57.

9. Leick-Rude M., Haney B. Midline catheter use in the intensive care nursery. *Neonatal Network*. 2006; 25 (3): 189–99.
10. Neonatal Parenteral Nutrition. Clinical recommendations. Ed. by N.N. Volodin. Moscow: Russian Association of Perinatal Medicine Specialists; 2015. (in Russian)
11. Pettit J., Wyckoff M.M. Peripherally inserted central catheters: Guideline for practice. 2nd ed. Glenview, IL: National Association of Neonatal Nurses, 2007.
12. Adams D.Z., Little A., Vinsant C., Khandelwal S. The midline catheter: a clinical review. *J Emerg Med*. 2016; 51: 252–58.
13. Caprara J. PICC versus Midline. *Home Healthcare Now*. 2017; 35 (10): 575–6.
14. Chenoweth K.B. The extended dwell peripheral intravenous catheter is an alternative method of NICU intravenous access. *Adv Neonatal Care*. 2018; 18 (4): 295–301.
15. Freeland K. Midline Catheter Usage in the Neonatal Population. *Master's Projects and Capstones*, 2017: 623 p.
16. Intravascular catheters – sterile and single-use catheters. The International Organization for Standardization. ISO 10555-1:2013 (E).
17. Intravascular catheters – sterile and single-use catheters. The International Organization for Standardization. ISO 10555-5:2013 (E).
18. All-Union state standard of the Russian Federation. Intravascular sterile and single use catheters. Part 1. General technical requirements. GOST R ISO 10555.1-99. Moscow: Publishing house of standards, 2000. (in Russian)
19. All-Union state standard of the Russian Federation. Intravascular sterile and single use catheters. Part 5. Peripheral catheters with internal needle. GOST R ISO 10555.5-99. M.: Publishing house of standards, 2000. (in Russian)