



Союз
педиатров
России

Пособие для врачей
и среднего медицинского персонала

ПЕРКУТАННАЯ КАТЕТЕРИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЕН У НОВОРОЖДЕННЫХ

Под ред. академика РАН и РАМН
А.А. Баранова



Москва • 2013

Научный центр здоровья детей РАМН

Союз педиатров России

Жиркова Ю.В., Беляева И.А., Кучеров Ю.И.

**ПЕРКУТАННАЯ КАТЕТЕРИЗАЦИЯ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЕН У НОВОРОЖДЕННЫХ**

Под ред. академика РАН и РАМН А.А. Баранова

**Пособие для врачей
и среднего медицинского персонала**

Москва



2013

УДК 616-053.31-085-039.35(07)

ББК 57.3я7

П27

- П27 Жиркова Ю.В., Беляева И.А., Кучеров Ю.И. Перкутанная катетеризация центральных вен у новорожденных. Под ред. А.А. Баранова. Пособие для врачей и среднего медицинского персонала. – Союз педиатров России; Научный центр здоровья детей РАМН. М.: «ПедиатрЪ», 2013. – 32 с.

ISBN 978-5906332-14-1

Методическое пособие посвящено перкутанной катетеризации центральных вен – наиболее распространенной методике последних десятилетий для обеспечения центрального венозного доступа у новорожденных и недоношенных детей при проведении интенсивной терапии. В методическом пособии подробно освещены вопросы техники перкутанной катетеризации центральных вен у новорожденных, ее фиксации и обслуживания при проведении инфузионной терапии. Особое внимание уделено правилам асептики и обработке рук медицинского персонала во время работы с катетером.

Пособие предназначено для врачей анестезиологов-реаниматологов, неонатологов, детских хирургов, педиатров, медицинских сестер отделений неонатологии, педиатрии, реанимации и анестезиологии, ординаторов, интернов.

УДК 616-053.31-085-039.35(07)

ББК 57.3я7

ISBN 978-5906332-14-1

© Научный центр здоровья детей РАМН, 2013

© Союз педиатров России, 2013

© Издательство «ПедиатрЪ», 2013

Методики для обеспечения центрального венозного доступа у новорожденных

Катетеризация центральных вен широко используется в отделениях интенсивной терапии и реанимации новорожденных для диагностических и терапевтических целей. Метод обеспечивает стабильный, длительно функционирующий сосудистый доступ у критически больных детей, которые нуждаются в проведении реанимационных мероприятий, мониторинге центрального венозного давления или длительном парентеральном питании. Особенно часто катетеризацию центральных вен проводят у глубоко-недоношенных новорожденных с очень низкой массой тела (ОНМТ) или экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) при рождении, когда достигнуть полного энтерального питания за короткий период времени невозможно, и потребность в венозном доступе сохраняется в течение нескольких недель или месяцев.

Для обеспечения центрального венозного доступа у новорожденных используют несколько разных методик.

1. Перкутанная катетеризация центральных вен (peripherally inserted central catheter, PICC). Эта методика осуществляется с помощью тонкого, длинного, мягкого и гибкого катетера, который вводят в периферическую вену и продвигают в центральную вену (верхнюю или нижнюю полые вены). Введение перкутанных центральных венозных катетеров является методом первого выбора для катетеризации центральных вен у недоношенных детей массой менее 1500 г.
2. Катетеризация центральных вен по классической методике Сельдингера. При этой методике пункция вены (подключичной, внутренней яремной или бедренной вен) осуществляется иглой, через которую в просвет вены вводят леску-проводник и иглу удаляют. Затем по проводнику вводят катетер в верхнюю или нижнюю полые вены, а проводник извлекают из вены. Частота жизнеугрожающих осложнений при катетеризации центральных вен по методу Сельдингера выше по сравнению с PICC. Метод рекомендуется у доношенных новорожденных и недоношенных с массой более 1200 г.
3. Хирургическая техника установки центральных венозных катетеров: венесекция с введением обычных катетеров, установка катетера типа «Бровиак», установка подкожно-вживляемых портов. Для введения новорожденным центральных катетеров хирургическим способом необходимо привлечение врачей детских хирургов.

В последние годы наиболее распространенной методикой у новорожденных, одновременно быстрой, простой в выполнении, надежной и безопасной является использование перкутанных центральных венозных катетеров (PICC). Недостатки метода PICC связаны в первую очередь с использованием катетеров небольшого диаметра, что ограничивает возможность вводить ряд препаратов, например компоненты крови. Во-вторых, «слепое» введение катетера в центральную вену увеличивает вероятность некорректного его расположения. Хотя эта процедура является рутинной для большинства неонатологов и анестезиологов-реаниматологов, введение катетера в центральную вену должно выполняться осторожно и после предварительной подготовки. Для получения надежного и безопасного перкутанного центрального венозного доступа клиницист должен быть знаком с техникой введения катетера и анатомическими особенностями новорожденного и недоношенного ребенка.

Показания для катетеризации центральных вен у новорожденных

1. Проведение реанимационных мероприятий.
2. Полное парентеральное питание.
3. Необходимость в длительном внутривенном введении лекарственных препаратов, когда использовать периферический венозный доступ невозможно: назначение гиперосмолярных растворов или инотропных агентов.
4. Мониторинг центрального венозного давления.
5. Затруднения при пункции периферических вен.

Абсолютных противопоказаний к катетеризации центральных вен у новорожденных нет. Относительные противопоказания: инфекция на коже в области введения катетера, выраженный неконтролируемый общий геморрагический синдром, нелеченая бактериемия или генерализованная грибковая инфекция (возможна колонизация катетера), клинические ситуации, когда можно использовать периферический венозный доступ.

Общие положения при катетеризации центральных вен у новорожденных

1. До проведения манипуляции необходимо получить информированное письменное согласие родителей или опекунов ребенка на выполнение процедуры.

2. Катетеризация центральных вен у новорожденных должна выполняться квалифицированным медицинским персоналом, обученным методике введения центральных венозных катетеров в неонатальном периоде. Установка перкутанного центрального венозного катетера у новорожденных может проводиться как врачом, так и средним медицинским персоналом и определяется внутренним распорядком учреждения или отделения.
3. Перед процедурой необходимо тщательно изучить инструкцию изготовителя катетера. Обратить внимание на рекомендуемую методику введения, возможность изменения длины катетера (обрезать конец), рекомендации по использованию антисептических растворов (совместимость с материалом катетера) и фиксирующих повязок.
4. Определить место проведения манипуляции. Манипуляцию катетеризации центральной вены у критически больных новорожденных часто проводят непосредственно в кувезе в реанимационном зале. Такое положение не увеличивает частоту инфекционных осложнений и исключает транспортировку критически больного ребенка, которая может ухудшить его состояние. Внутренние правила отдельных учреждений предписывают выполнение процедур в манипуляционной или операционной комнате.
5. Во время катетеризации центральных вен необходимо проводить мониторинг жизненно важных функций новорожденного (ЭКГ, ЧД, SpO₂, АД, температура). Необходимо наладить работу монитора до проведения манипуляции, датчики и электроды расположить в области, отдаленной от места предполагаемой пункции вен, отрегулировать тревоги.
6. Следить за температурным балансом ребенка во время процедуры, проводить профилактику гипотермии. Использовать лампы лучистого тепла, режим «кенгуру» в кувезе, дополнительно укрыть части тела ребенка, отдаленные от места пункции, проводить мониторинг температуры тела ребенка.
7. Обезболивание, а в некоторых случаях анестезия в обязательном порядке показаны при проведении катетеризации центральных вен у новорожденных:
 - а) местно аппликация крема с местным анестетиком (1 г ЭМЛА крема для доношенных и 0,5 г для недоношенных более 1800 г за 30–40 минут до манипуляции) с наложением герметичной повязки, перед манипуляцией остатки крема следует удалить;
 - б) внутривенное болюсное введение опиоидных анальгетиков у новорожденных на искусственной вентиляции легких, ИВЛ (0,005% фентанил по 1–3 мкг/кг, 1% Промедол по 0,1–0,3 мг/кг) непосредственно до про-

- цедуры, при необходимости во время манипуляции введение можно повторить;
- в) ингаляционные анестетики (севофлуран 1–6 об%) вызывают сон и анальгезию, требуют использования наркозного аппарата с испарителем для точного дозирования анестетика;
 - г) нефармакологические методы анальгезии: 24% раствор сахарозы через соску/зонд, пеленание, тактильное воздействие можно комбинировать с фармакологическим обезболиванием;
 - д) седативные препараты (мидазолам по 0,1–0,25 мг/кг) следует применять только вместе с анальгетиками для усиления эффекта последних.
8. Во время манипуляции необходимо строго соблюдать технику асептики и антисептики для предупреждения инфекционных осложнений.

Общие положения асептики и антисептики

Антисептика (лат. *anti* — против, *septicus* — гниение) — система мероприятий, направленных на уничтожение микроорганизмов в ране, патологическом очаге, органах и тканях, а также в организме больного в целом, включающая механические и физические методы воздействия, активные химические вещества и биологические факторы. Под асептикой понимают совокупность мер, предупреждающих попадание микробов в операционную рану; эти меры включают в себя обеззараживание всего, что соприкасается с раной. Постепенно асептика тесно «переплелась» с антисептикой: в настоящее время без единства этих двух дисциплин неонатальная интенсивная терапия и хирургия просто немыслимы.

Организация санитарно-противоэпидемических мероприятий в отделениях для новорожденных регламентируется приказом Министерства здравоохранения № 440 от 20.04.1983 г., который предусматривает создание для выхаживания новорожденных асептических условий, приближающихся к требованиям работы в хирургических операционных: степень обработки окружающих предметов, стерильность используемых инструментов и расходных материалов, а также тщательная обработка рук персонала. Это обусловлено значительной опасностью условно-патогенных микроорганизмов даже для доношенных новорожденных, поскольку защитные системы организма у них претерпевают постнатальную перестройку и не обеспечивают достаточного уровня защиты. У недоношенных детей, особенно родившихся с ОНМТ или с ЭНМТ, опасность инфекционно-воспалительных заболеваний многократно возрастает не только по причине их незрелости, но и вследствие необходимости комплекса инвазивных

лечебно-диагностических мероприятий (ИВЛ, катетеризация центральных и периферических вен, многократные заборы крови). Использование асептической техники в работе с новорожденными существенно снижает частоту госпитальных инфекционных осложнений, приводит, в свою очередь, к уменьшению частоты использования антибиотиков и предупреждает возникновение антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов. Протоколы и инструкции по технике асептики и антисептики в отделениях интенсивной терапии и выхаживания новорожденных постоянно обновляются и совершенствуются, при этом особое внимание уделяется строгой политике в дезинфекции и гигиене рук медицинского персонала.

Правильная обработка рук медицинского персонала — основной способ предупреждения передачи инфекции как от ребенка к медицинским работникам, так и наоборот. Интактная кожа рук, без повреждений и инфекционной патологии является лучшим защитным барьером; перчатки создают дополнительную защиту, являясь важным компонентом системы универсальных мер предосторожности. Применение перчаток при работе с новорожденным снижает риск заражения ребенка микрофлорой рук персонала. Перчатки снижают риск контаминации медицинских работников госпитальными возбудителями и последующей их передачи пациентам. Также уменьшается риск профессионального заражения при контакте с больным ребенком или биологическими жидкостями. Следует отметить, что перчатки не могут использоваться в качестве альтернативы мытью рук. Влажная и теплая поверхность кожи под перчатками создает идеальную среду для размножения бактерий. Перчатки не обеспечивают полную гарантию от попадания микроорганизмов и частично могут быть проницаемы для них.

Правила мытья и обработки рук перед выполнением катетеризации вен или обслуживанием внутривенного катетера у новорожденных

Правильная обработка рук медицинского персонала перед проведением манипуляций у новорожденного является основным способом предотвращения передачи инфекции. Медицинский персонал, который выполняет перкутанную катетеризацию центральной вены у новорожденного, проводит дезинфекцию рук перед манипуляцией, аналогично хирургической. Для эффективной обработки рук необходимо обеспечить отсутствие лака на ногтях, снять кольца, наручные часы и браслеты. Ногти должны быть коротко подстрижены. Обработка рук включает в себя их мытье водой

с мылом и дезинфекцию специальными антисептиками для кожи. При мытье рук мыло втирается в ладони с последующим переплетением пальцев и вращательными движениями для тщательной очистки межпальцевых пространств; мыло смывается обильным количеством теплой воды (37–38 °С). Для непрерывного обучения медицинского персонала рекомендуется рядом с каждой раковиной в отделениях интенсивной терапии новорожденных закрепить картинку-напоминание о правилах и последовательности мытья рук.

1. Смочите руки водой.



2. Нанесите мыло в количестве, достаточном для того, чтобы покрыть все обрабатываемые поверхности: ладони и предплечья.



3. Втирайте мыло в ладони рук.



4. Втирайте мыло ладонью правой руки во внешнюю сторону левой (пальцы переплетены) и наоборот.



5. Втирайте мыло в ладони рук, пальцы переплетены.



6. Внешняя сторона пальцев одной руки прилегает к ладони другой, пальцы сцеплены.



7. Вращательными движениями правой руки втирайте мыло ладонью в большой палец левой руки и наоборот.



8. Перемещаясь вперед и назад, вращательными движениями сжатыми пальцами правой руки втирайте мыло в ладонь левой руки и наоборот.



9. Тщательно промойте руки под проточной водой.



10. Используйте локоть, чтобы закрыть кран и выключить воду. Закручивающийся кран можно перекрыть с помощью полотенца или ассистента: цель — не дотрагиваться непосредственно вымытыми пальцами руки до крана.



11. Тщательно высушите руки при помощи одноразового полотенца или стерильным сухим одноразовым полотенцем.



Длительность мытья рук — 2–3 минуты. После мытья рук проводят обработку кистей рук кожным антисептиком, последовательность обработки ладоней и пальцев антисептиком та же, что и при мытье водой с мылом. Движения каждого этапа повторяют по пять раз, постоянно следя, чтобы во время всей обработки руки оставались влажными. При необходимости используют новую порцию дезинфицирующего раствора. Длительность обработки — 2–3 минуты, особое внимание уделяют ногтям и подногтевым участкам. После обработки спиртосодержащим антисептиком руки в течение 20–30 секунд обсушивают на воздухе.

Правила использования шапочки, маски, стерильного халата и перчаток

Медицинская одежда — важный барьер в передаче инфекции через воздух, кожу и слизистые. Перед проведением манипуляции катетеризации центральной вены у новорожденных медицинский персонал надевает одноразовые медицинские шапочку и маску, рекомендуется также использование специальных защитных очков (рис. 1). Одноразовые маски из нетканого материала используют не более 3 часов, многоразовые марлевые маски в настоящее время не применяют.

Стерильный медицинский халат из нетканого материала однократного использования медицинский работник надевает после мытья и обработки рук с помощью ассистента, стараясь не касаться передней наружной стороны. Ассистент помогает надеть халат, завязывает фиксирующие ленты

халата сзади. После того как халат надет, надевают стерильные перчатки.

Применение стерильных одноразовых медицинских перчаток необходимо как при постановке центральных венозных катетеров, так и при дальнейшей работе с ними: при смене переходников, контейнеров с растворами, смене повязки на катетере, удалении катетера. Стерильные медицинские перчатки надевают только после мытья рук и обработки их антисептическими растворами. Надевание стерильных перчаток проводится в определенной последовательности, основная цель которой — не прикасаться к наружной части перчаток нестерильными участками рук.

Рис. 1. Правильно надетые медицинская шапочка и маска: волосы полностью спрятаны под шапочку, маска закрывает нос и рот



1. Открыть пакет с перчатками (до мытья рук или с помощью ассистента).



2. Развернуть, не касаясь перчаток и внутренней стороны пакета (выполняется до мытья рук или проводит ассистент).



3. Взять левой рукой правую перчатку с внутренней стороны.



4. Надеть на правую руку, не касаясь наружной стерильной стороны.



5. Взять правой рукой левую перчатку за наружную ее часть (стерильная сторона).



6. Надеть на левую руку, не касаясь внутренней стороны.



7. Стерильные перчатки надеты.



После манипуляции перчатки снимают, выворачивая их наизнанку, чтобы поверхность, контактировавшая с кровью ребенка, осталась внутри. Далее необходимо обязательно вымыть руки проточной водой, обсушить и при необходимости обработать питательным кремом.

МЕТОДИКА ПЕРКУТАННОЙ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЕН У НОВОРОЖДЕННЫХ (PERIPHERALLY INSERTED CENTRAL CATHETER, PICC)

Место пункции для введения перкутанного катетера

Для введения перкутанного центрального венозного катетера проводят пункцию кубитальных вен (лучевая и локтевая подкожные вены, срединная вена локтя), подкожных вен нижней конечности, вен волосистой части головы (височная и задняя ушная вены), подмышечных вен и наружных яремных вен.

В первую очередь следует использовать правую локтевую вену, так как она непосредственно переходит в подключичную вену и имеет более короткое расстояние до верхней полой вены. Введение перкутанного катетера через лучевую вену может быть более трудным из-за сужения сосуда в области дельтопекторального углубления и из-за острого угла впадения в подключичную вену. Подмышечные вены и наружные яремные вены следует выбирать для пункций в последнюю очередь из-за близкого расположения артерий и нервных стволов и риска их повреждения. В редких случаях катетер вводят через периферические вены тыла кисти или стопы.

Перед проведением манипуляции необходимо выбрать подходящую для пункции вену, не рекомендуется использовать вены, которые были пунктированы ранее.

Положение ребенка при введении перкутанного катетера

1. При введении катетера через вены верхней конечности положение ребенка на спине, рука отведена на 90° , голова повернута к месту пункции (для профилактики введения катетера во внутреннюю яремную вену).
2. При использовании вен нижней конечности положение ребенка на спине, конечность пронирована и вытянута.
3. При введении катетера через вены головы положение ребенка на спине, голова повернута в сторону, противоположную месту пункции. Во время продвижения катетера голову следует расположить прямо.
4. При использовании наружной яремной вены положение ребенка на спине, голова повернута в противоположную сторону, под шею подложен небольшой валик.
5. При использовании подмышечной вены положение ребенка на спине, рука отведена на 120° и ротирована наружу, предплечье согнуто,

и рука помещена за голову ребенка: вена находится выше артерии — между медиальной стороной плечевой головки и малой бугристостью плечевой кости.

Глубина введения перкутанного катетера

Перед манипуляцией с помощью сантиметра определяют необходимую глубину введения катетера.

1. При использовании вен верхней конечности: от места пункции по ходу вены до надгрудинной выемки к третьему межреберью справа.
2. При введении катетера через вены нижней конечности: от места пункции по ходу вены до мечевидного отростка.
3. При использовании вен головы: приблизительно по ходу вены от места пункции к яремной вене, далее к правому грудинно-ключичному соединению и к третьему межреберью справа.
4. При введении катетера через наружную яремную вену: от места пункции через правое грудинно-ключичное сочленение к третьему межреберью справа.
5. При использовании подмышечной вены: от места пункции к правому грудинно-ключичному сочленению и третьему межреберью справа.

Оборудование для введения перкутанного центрального венозного катетера

Для перкутанной катетеризации вен у новорожденных используют длинные катетеры из силикона или полиуретана. В зависимости от массы ребенка и размера венозного сосуда используют катетеры диаметром 22G–28G (1,0–3,0 Fr). Размер катетера может обозначаться в разных единицах: French (Fr) или Gauge (G). French (Fr) относится непосредственно к диаметру катетера: 1 Fr = 0,33 мм. Размер в Gauge (G) определяет, сколько катетеров помещается в трубку с диаметром 1 дюйм (25,4 мм), используют только четные числа. Как правило, вводят однопросветные катетеры. Большие размеры и двупросветные катетеры редко применяют у новорожденных. Длина катетера может варьировать от 10 до 30 см и выбирается в соответствии с расстоянием от места введения катетера до корректной центральной позиции.

Полиуретановые катетеры более толерантны к повышенному давлению, чем силиконовые, и менее подвержены разрывам и трещинам. Силиконовые катетеры более мягкие и податливые, их труднее ввести перкутанно. Однако

полиуретановые катетеры имеют повышенный риск перфорации сосудов при введении и функционировании по сравнению с силиконовыми.

Для проведения перкутанной катетеризации центральной вены необходимо следующее оборудование:

- перкутанный катетер;
- игла или интродьюсер для введения перкутанного катетера;
- жгут;
- стерильный укрывной материал;
- пинцет;
- стерильные марлевые салфетки;
- раствор для обработки кожи: 10% повидон-йод или 0,5% хлоргексидин;
- прозрачная наклейка для катетера;
- стерильная сантиметровая лента;
- стерильный физиологический раствор с гепарином (1 ЕД гепарина/мл);
- 5 и 10 мл шприцы: не рекомендуется использовать шприцы меньшего объема, т.к. при промывании катетера создается избыточное давление и возможно повреждение трубки;
- стерильный хирургический халат, перчатки, маска и шапочка.

Коммерческие наборы для проведения перкутанной катетеризации центральных вен, как правило, включают основное необходимое оборудование. Все используемое оборудование, кроме маски и шапочки, должно быть стерильным. Непосредственно до проведения манипуляции все необходимое оборудование выкладывают на манипуляционный столик с соблюдением правил асептики и антисептики.

Методика введения перкутанного центрального венозного катетера

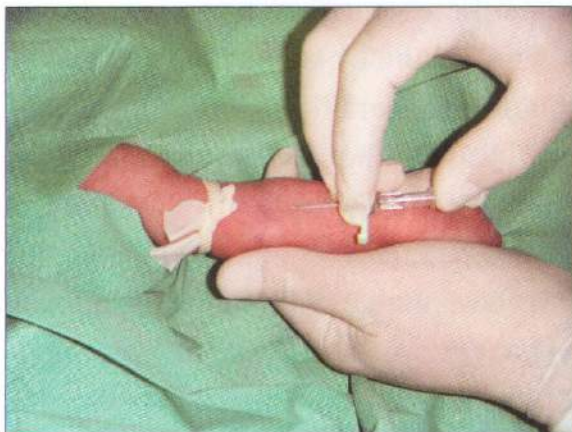
Существует несколько вариантов введения перкутанного центрального венозного катетера у новорожденных. До появления коммерческих наборов использовали отрезок силиконового катетера: его вводили через короткую и толстую иглу-«бабочку» с отрезанным удлинителем, которую после введения катетера снимали. Для соединения с инфузионной системой катетер нанизывали на тонкую с тупым концом иглу-«бабочку» с соединительным переходником. В настоящее время предлагаются коммерческие наборы для перкутанной катетеризации центральных вен у новорожденных, классифицировать которые можно в зависимости от используемых технических средств для введения или соединения с инфузионной системой.

1. Введение перкутанного катетера в вену можно проводить через короткую иглу-«бабочку» или через короткий катетер-интродьюсер, установленный в вену с помощью системы «катетер на игле».
2. Интродьюсер после введения катетера может быть удален, либо оставлен и фиксирован на катетере.
3. Интродьюсер удаляют, расцепляя его на катетере или просто снимая (при возможности рассоединения канюли и катетера).
4. Во время введения катетера может использоваться леска-проводник для повышения жесткости катетера или, по аналогии методике Сельдингера, для введения катетера в вену.

Основные этапы введения перкутанного катетера у новорожденных (рис. 2)

1. Соберите все необходимое оборудование.
2. Вымойте руки. Определите вену для проведения манипуляции: лучше использовать интактные вены, которые раньше не были пунктированы. Уложите ребенка в нужную позицию, при необходимости зафиксируйте его. Используйте меры комфорта и фармакологическую анальгезию.
3. Измерьте расстояние от места пункции до примерного правильного расположения конца катетера с помощью сантиметровой ленты.
4. Наденьте маску и шапочку, проведите хирургическую обработку рук, наденьте стерильный халат и перчатки.
5. Соблюдайте строго технику асептики и антисептики.
6. В соответствии с рекомендациями изготовителя подрежьте катетер до необходимой длины или по меткам на катетере определите глубину введения. Как правило, венозные катетеры маркированы в сантиметрах по всей длине. Не подрезайте катетер, если в инструкции производителя нет особых указаний (риск тромбоза).
7. Заполните катетер гепаринизированным физиологическим раствором, оставьте шприц на катетере.
8. Обработайте кожу в области пункции антисептиком, обложите стерильным материалом. Обработку проводите, начиная от центра наружи и по кругу. Подождите высыхания антисептика и повторите обработку новой салфеткой. Далее необходимо накрыть конечность ребенка стерильной пленкой таким образом, чтобы в месте пункции остался открытый участок.
9. Пережмите жгутом конечность выше места пункции. Иглой или иглой с интродьюсером проколите кожу примерно на 1 см ниже намеченной

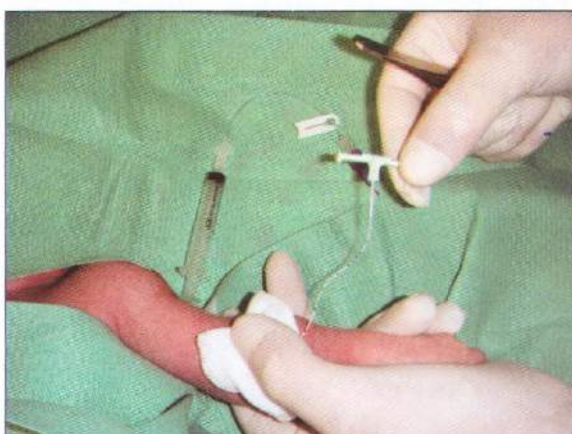
Рис. 2. Этапы введения перкутанного катетера. А. Пункция периферической вены катетером на игле. Б. Игла удалена, через короткий катетер-интродьюсер с помощью пинцета вводят полиуретановый катетер. В. Интродьюсер удаляют из вены. Г. Интродьюсер расщепляют и снимают с катетера



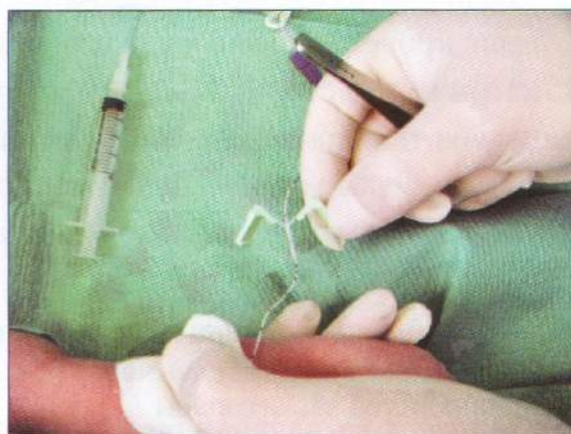
А



Б



В



Г

вены. Иглу вводят под острым углом ($15-30^\circ$), когда получен ток крови, иглу продвигают немного вперед (на несколько миллиметров) под более острым углом, чтобы срез иглы целиком находился в просвете сосуда. Если используется игла с интродьюсером, иглу удаляют, и короткий катетер-интродьюсер остается в просвете вены.

10. До введения катетера удалите жгут.
11. Используя мягкий пинцет (без острых зубцов), возьмите катетер приблизительно на 1 см от конца и введите в иглу/интродьюсер. Не используйте пинцеты и зажимы с зубцами или кровоостанавливающие — можно повредить катетер. После введения катетера в иглу нельзя двигать иглу/интродьюсер или вытягивать обратно катетер — катетер можно повредить. Небольшими толкательными движениями по несколько миллиметров одновременно продвигайте катетер через иглу/интро-

- дьюсер на расстояние примерно 5–6 см в вену, после этого аккуратно удалите иглу/интродьюсер.
12. Для фиксации катетера при удалении иглы/интродьюсера можно применить легкое давление по ходу вены, прилежащей к игле. Аккуратно удалите иглу/интродьюсер, расщепляя его вдали от места прокола кожи.
 13. Продолжайте вводить катетер с помощью пинцета, продвигая его одновременно на несколько миллиметров. При возникновении препятствия при введении катетера легко массируйте вену в направлении кровотока в области введения или промойте катетер 0,5–1,0 мл гепаринизированным физиологическим раствором, измените позицию конечности или головы.
 14. Определите длину введенного катетера и скорректируйте ее при необходимости. Проведите аспирацию крови из катетера и промойте его. Не оставляйте катетер в позиции, когда нет свободного и повторного забора крови, что может свидетельствовать о расположении конца катетера вне кровеносного сосуда или вне полости сердца.
 15. Прижмите стерильную салфетку к месту прокола кожи для остановки кровотечения. Проведите фиксацию катетера (рис. 3).

Рис. 3. Примеры перкутанных катетеров. А. Катетер введен через подколенную вену правой ноги. Б. Катетер введен через подмышечную вену слева. В. Катетер введен через вену волосистой части головы



А



Б



В

16. Выполните рентгенологическое исследование для определения корректного расположения катетера.

Фиксация катетера

Рекомендации по креплению катетера и смене повязок могут отличаться в разных учреждениях. Однако разработаны некоторые общие положения, направленные на снижение риска осложнений и успешное использование перкутанного центрального венозного доступа:

1. Перед креплением катетера необходимо удалить антисептические растворы с кожи ребенка тампоном со стерильной водой или физиологическим раствором.
2. Для предотвращения смещения катетера фиксировать его небольшой полоской стерильного лейкопластыря в области введения в кожу.
3. Для фиксации катетера рекомендуется использовать прозрачную клеящуюся пленку.
4. Если после введения катетера на необходимую длину снаружи остается очень длинный конец катетера, то необходимо близко к месту введения свободно уложить его по кругу и закрепить прозрачным лейкопластырем. Во время фиксации убедиться, что нет перегиба катетера или его натяжения (см. рис. 3).
5. Оставьте доступной для осмотра область непосредственно в месте пункции.
6. Во время фиксации не используйте круговые повязки, которые могут сдавить конечность и нарушить кровоснабжение в ней.
7. Для предотвращения смещения и перегиба в области перехода катетера в канюлю рекомендуется дополнительно укрепить ее стерильным лейкопластырем крест-на-крест, предварительно подложив между кожей и канюлей мягкую прокладку.
8. Не рекомендуется подшивать катетер к коже из-за риска окклюзии.
9. Подтекание крови из места пункции допускается в ближайшие 24 часа после введения катетера. Рекомендуется поместить гемостатический материал в область пункции, через 1 сутки следует провести смену повязки.
10. Смену повязки проводят по мере необходимости: при ее загрязнении или отклеивании. Не рекомендуется проводить рутинную смену повязки на катетере из-за риска повреждения кожи и дислокации катетера.
11. При смене повязки каждый раз необходимо внимательно осматривать катетер, место введения в кожу и область вокруг.

12. Если катетер при смене повязки случайно подтянут, не рекомендуется вводить его обратно из-за риска инфекции.
13. При смене повязки на центральном венозном катетере у новорожденного следует строго соблюдать правила асептики и антисептики, как и при введении катетера. Необходимо надеть шапочку, маску, стерильный халат и перчатки. Обработать кожу вокруг катетера от центра к периферии антисептиком, повторить обработку дважды. Обложить конечность стерильным материалом и провести смену повязки.

Правильное расположение катетера

Оптимальное положение центрального венозного катетера у новорожденных остается предметом обсуждения. Общие рекомендации определяют корректное расположение катетера в верхней или нижней полых венах, исключая внутрисердечное расположение для снижения риска тампонады сердца.

Для подтверждения правильного расположения катетера рекомендуется выполнить прямую и боковую рентгенограммы сразу после его введения. Прямая проекция не исключает некорректное положение катетера. Большинство катетеров является рентгеноконтрастными, что отражено в инструкции производителя. Для рентгенонегативных катетеров в целях улучшения визуализации или выявления экстравазации инфузионных растворов перед выполнением рентгеновского снимка в катетер вводят йодсодержащее контрастное вещество в дозе 0,5–1,0 мл.

На всех рентгенограммах, которые выполняют ребенку в процессе лечения по другим причинам, необходимо исследовать и документально фиксировать положение катетера. Показано, что выполнение еженедельных рентгенологических исследований с целью визуализации катетера не уменьшает риск осложнений. Дополнительно для определения нахождения конца катетера можно провести ультразвуковое исследование.

На прямой рентгенограмме конец катетера должен быть расположен в верхней или нижней полых венах, определяться вне тени сердца, параллельно длинной оси вены, на расстоянии примерно 1 см от тени сердца у недоношенных и 2 см у доношенных. Конец катетера не должен упираться в стенку вены или сердце. При введении катетера через верхнюю конечность конец катетера должен находиться в верхней поллой вене, вне тени сердца выше 2-го грудного позвонка. Идеальное расположение катетера — в месте соединения верхней поллой вены и правого предсердия, параллельно

оси вены, в которую введен катетер. Если катетер введен через нижнюю конечность, то его конец должен быть выше L4–L5 или подвздошного гребня.

Использование перкутанного центрального венозного катетера и уход за ним

1. Уход, обслуживание и все манипуляции с перкутанным центральным венозным катетером у новорожденных должен проводить специально обученный медицинский персонал.
2. Необходимо проводить частую оценку видимой части катетера: сразу после его введения отмечают наружную длину трубки и фиксируют данные в истории болезни. Если при повторном осмотре длина изменилась, следует оценить рентгенограмму для определения месторасположения катетера. При визуальном осмотре исключите перегибы, натяжение и повреждения катетера. Если катетер поврежден, его необходимо удалить, хотя некоторые производители предлагают восстанавливающие приспособления.
3. Необходимо проводить регулярную оценку места введения катетера и кожи вокруг: эритема, скопление жидкости, кровотечение, отек, флебит, повреждение кожи. Если из места введения катетера в кожу происходит истечение гноя, то это может служить признаком инфекционного процесса. Показано исследование гемокультуры и/или удаление катетера. Истечение прозрачной жидкости может свидетельствовать об утечке инфузионного раствора при окклюзии катетера, инфильтрации или повреждении катетера.
4. Для снижения частоты инфекции необходимо ограничивать количество рассоединений инфузионной системы. Частота смены инфузионной системы проводится согласно принятой тактики в учреждении. При смене инфузионной системы применяют строгую технику асептики.
5. Не используйте перкутанный центральный катетер для забора крови на анализы.
6. Для внутривенных струйных введений используйте шприцы объемом 5 мл и более. Шприцы малых объемов при введении жидкости создают очень большое давление, которое может повредить катетер.
7. Для безопасного функционирования катетера необходимо проводить постоянную инфузию через катетер со скоростью не менее 1 мл/час и следовать рекомендациям производителя по максимальной скорости. Добавлять 0,5–1,0 ЕД гепарина на 1 мл инфузионного раствора.

8. Необходимо обеспечить промывание катетера физиологическим раствором до и после введения лекарственных препаратов.
9. Не следует переливать компоненты крови через перкутанный центральный катетер, так как это приводит к увеличению риска инфекции. Эритроцитарная масса или взвесь может вводиться через перкутанный катетер только по экстренным показаниям (из-за высокого риска окклюзии катетера или гемолиза крови).
10. Не проводите измерения давления на конечности с перкутанным катетером: это может вызвать окклюзию или повредить его.

Удаление перкутанного катетера

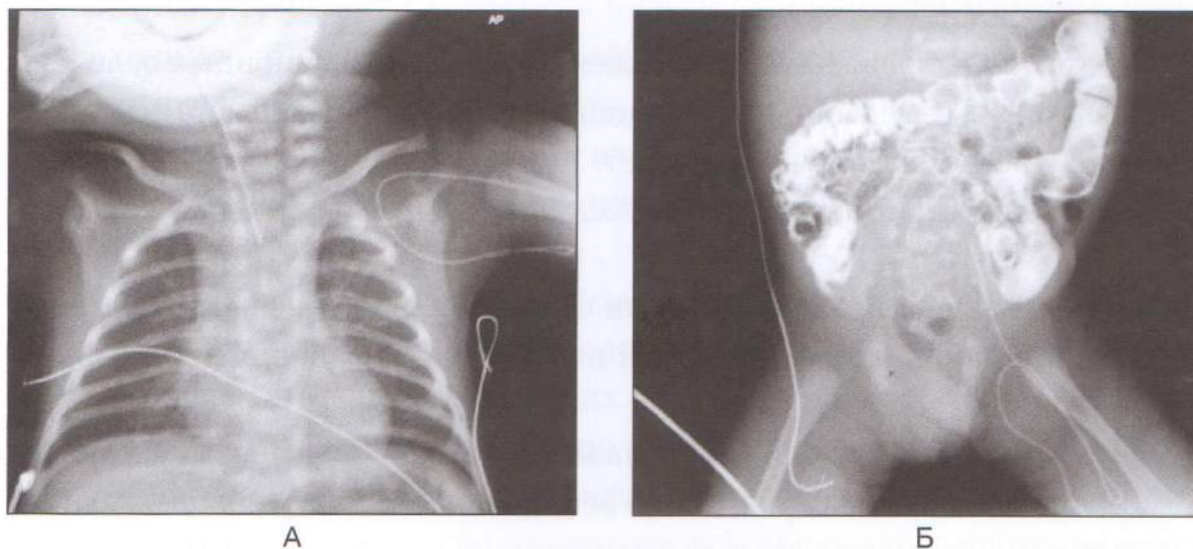
Центральный венозный катетер удаляют, как только в нем нет необходимости, также при его окклюзии, местной инфекции, флебите и катетер-ассоциированном сепсисе. Методика удаления перкутанного катетера: обработайте антисептиком конечность, отклейте повязку, не разрывая ее, и удалите катетер, медленно его вытаскивая. Для этого крепко захватите катетер у места введения и медленно извлеките. Если возникает сопротивление, не применяйте силу и не растягивайте катетер, так как возможен отрыв катетера. Для предотвращения кровотечения придавите место вхождения катетера в кожу стерильной салфеткой. Наложите асептическую повязку. Проверьте длину и целостность удаленного катетера, сопоставьте с данными, зафиксированными в истории болезни на момент введения, так как возможны отрыв катетера или его повреждение. Манипуляция удаления катетера проводится с соблюдением правил асептики, как и во время его постановки.

Осложнения

Несмотря на существенные преимущества и выгоды использования центрального венозного доступа по сравнению с периферическим, осложнения, которые могут возникнуть при введении катетера и его функционировании, нередко являются жизнеугрожающими. Для снижения риска осложнений необходимо строго соблюдать технологию введения, контроля, ухода и обслуживания центрального венозного катетера, которая описана выше, и проводить непрерывное обучение медицинского персонала правилам работы с центральным венозным доступом у новорожденных.

Неправильная позиция или миграция катетера (рис. 4). Неправильное расположение катетера (в камере сердца, внутренней яремной вене, контралатеральной подключичной вене, восходящей поясничной

Рис. 4. Неправильная позиция перкутанного катетера. А. Катетер, проведенный из левой локтевой вены, завернулся в обратном направлении на уровне подмышечной вены. Б. Катетер, введенный через подкожную вену левого бедра, образовал петлю на уровне бедренной вены.



вене, петля или изгиб катетера) может привести к скоплению жидкости в перикарде, плевральной полости, аритмии сердца, экстравазации/инфильтрации или тромбозу. Неправильное положение возникает как в момент введения катетера, так и в течение всего времени его функционирования. Решение об удалении катетера или возможности исправить положение должно быть основано на месторасположении его конца. Если катетер находится в сердце, его необходимо подтянуть на необходимую длину. При неправильной позиции катетера можно непродолжительное время вводить через него изотоническую жидкость с проведением строгого контроля за состоянием ребенка. Отмечено, что катетер может спонтанно изменить положение/исправить петлю, поэтому через 24 часа проводят рентгенологический контроль; если позиция катетера не исправилась, его следует удалить.

Инфекционные осложнения. Повышенный риск инфекционных осложнений у новорожденных связан с низкими барьерными свойствами кожи, незрелостью иммунной системы, обилием инвазивных процедур. Риск развития катетер-ассоциированного сепсиса повышается при функционировании центрального венозного катетера у новорожденных более 3 недель. Следует отметить, что у новорожденных с хирургическими заболеваниями риск инфекционных осложнений, связанных с венозным катетером, выше, чем при терапевтической патологии. Катетер необходимо немедленно удалить при возникновении сепсиса, вызванного грамотри-

цательными микроорганизмами или грибами. При коагулазонегативном стафилококковом сепсисе катетер можно оставить для введения антибиотиков, но если повторно определяется положительная гемокультура, катетер удаляют.

Стратегия, направленная на снижение риска инфекционных осложнений, связанных с введением и функционированием центрального венозного катетера у новорожденных, включает:

- соблюдение строгого протокола асептики при введении и работе с катетером;
- обслуживание и все манипуляции с центральным венозным катетером должен проводить медицинский персонал, прошедший специальную подготовку;
- непрерывное обучение и контроль медицинского персонала по методам асептики, уходу и обслуживанию венозных катетеров у новорожденных с помощью аудиовизуальных презентаций;
- выбор оптимальных антисептических растворов для обработки кожи во время процедуры и при обслуживании. Применение растворов хлоргексидина для обработки кожи ребенка во время манипуляции по сравнению с повидоном-йодом показало некоторые преимущества в снижении частоты инфекции. Однако у недоношенных массой менее 1000 г повышался риск дерматита;
- профилактическое применение системных антибиотиков (ванкомицин, амоксициллин) при введении центрального венозного катетера снижает частоту сепсиса;
- применение катетеров с антимикробной пропиткой (например, серебром) снижает риск инфекции, однако имеет ограниченную возможность использования у новорожденных, т.к. на рынке представлены только пупочные катетеры с подобными свойствами;
- предпочтительное место введения катетера с точки зрения минимального риска инфекционных осложнений (верхняя конечность, шея, нижняя конечность): относительно новорожденных данные противоречивые;
- аппликация губки с антисептическим пропитыванием (хлоргексидин, антибиотик) в месте введения катетера в кожу;
- периодическое применение «замка» для катетера с раствором ванкомицина и гепарина;
- раннее удаление катетера при возникновении катетер-ассоциированной инфекции;

- использование бактериальных фильтров при проведении инфузионной терапии и парентерального питания.

Флебит. В ближайшие сутки после введения катетера могут возникнуть умеренные проявления флебита в виде эритемы и/или местного отека. Необходимо назначить теплый сухой компресс и возвышенное положение конечности. Катетер следует удалить, если проявления флебита не исчезают, или при тяжелой клинической картине (яркая красная полоса, уплотнение и/или гнойное отделяемое), или есть признаки инфекции в области введения катетера.

Окклюзия катетера возникает из-за его неправильной позиции, при образовании сгустка из фибрина, минералов или липидов. Из-за малого размера перкутанных катетеров возможен их перегиб. При окклюзии невозможно ввести через катетер растворы и получить при аспирации пробу крови. При возникновении окклюзии в первую очередь необходимо проверить месторасположение катетера на рентгеновском снимке, оценить видимую часть катетера на предмет перегиба и проанализировать вводимые внутривенно препараты. Если окклюзия связана с внутренней обструкцией катетера, рекомендуется его удалить. В эксклюзивных ситуациях допускается попытка растворения сгустка в катетере: например, сделать «замок» на катетере с рекомбинантным активатором тканевого плазминогена для сгустков из фибрина, или использовать 70% этанол при окклюзии сгустками из жировой эмульсии.

Тромбоз. Грозное осложнение, вследствие которого появляется потенциальная возможность повреждения органов или конечности, повышается риск инфекции, теряется венозный доступ. Тактика лечения тромбоза у новорожденных четко не разработана, необходимо учитывать потенциальный риск антикоагулянтной терапии и/или хирургического вмешательства.

Скопление инфузионной жидкости вне сосуда (экстравазация) связано с повреждением и перфорацией венозного сосуда. Риск перфорации сосуда зависит от жесткости катетера, применения металлических проводников, некорректного расположения катетера (перпендикулярное расположение относительно сосуда). Так как перкутанный катетер длинный, то инфильтрация и накопление жидкости может возникнуть в области отдаленной от места введения — в перикарде, плевральной полости, средостении, брюшной полости, мягких тканях. Гидроторакс и гидроперикард приводят к ухудшению состояния ребенка, дестабилизации жизненно важных органов

и требуют проведения экстренной пункции или дренирования. В литературе описаны случаи неврологических осложнений (парез конечностей, парез диафрагмы) из-за экстравазации жидкости некорректно расположенного катетера.

Во время введения катетера можно повредить расположенные рядом сосуды и органы. Осложнения включают артериальное или венозное кровотечение, пневмоторакс, пневмомедиастинум, гемоторакс, травму плечевого сплетения. Как правило, при возникновении подобного рода осложнений катетер необходимо удалить, терапию осложнений проводить по общепринятым методикам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tsai M.-H., Hsu J.-F. Catheter management in neonates with bloodstream infection and a percutaneously inserted central venous catheter in situ: Removal or not? *Am J Infection Control*. 2012; 40: 59–64.
2. Sannoh S., Clones B., Munoz J., Montecalvo M., Parvez B. A multimodal approach to central venous catheter hub care can decrease catheter-related bloodstream infection. *American Journal of Infection Control*. 2010; 6 (38): 424–429.
3. Machata An.-M. Ultrasound-guided central venous access in infants and children. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2013; 3: 188–192.
4. Casado-Flores J., Barja J., Martino R. et al. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med*. 2001; 2: 57–62.
5. Cartwright D.W. Central venous lines in neonates: a study of 2186 catheters. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004; 89: 504–508.
6. Jardine L.A., Inglis G.D.T., Davies M.W. Prophylactic systemic antibiotics to reduce morbidity and mortality in neonates with central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008; 1: CD006179.
7. Nowlen T.T., Rosenthal G.L., Johnson G.L. et al. Pericardial effusion and tamponade in infants with central catheters. *Pediatrics*. 2002; 110: 137–142.
8. Beardsall K., White D.K., Pinto E.M. et al. Pericardial effusion and cardiac tamponade as complications of neonatal long lines: are they really a problem? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2003; 88: 292–295.
9. Jouvencel P., Tourneux P., Perez T. et al. Central catheters and pericardial effusion: results of a multicentric retrospective study. *Arch Pediatr*. 2005; 12: 1456–1461.
10. Coit A.K., Kamitsuka M.D. Peripherally inserted central catheter using the saphenous vein: importance of two-view radiographs to determine the tip location. *J Perinatol*. 2005; 25: 674–676.
11. Detaille T., Pirotte T. Vascular access in the neonate. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2010; 24: 403–418.
12. Pezzati M., Filippi L., Chiti G. et al. Central venous catheters and cardiac tamponade in preterm infants. *Intensive Care Med*. 2004; 30: 2253–2256.
13. Schelonka R.L., Scruggs S., Nichols K. et al. Sustained reductions in neonatal nosocomial infection rates following a comprehensive infection control intervention. *J Perinatol*. 2006; 26: 141–143.

14. Bertini G., Elia S., Ceciari F., Dani C. Reduction of catheter-related bloodstream infections in preterm infants by the use of catheters with the AgION antimicrobial system. *Early Human Development*. 2013; 89 (1): 21–26.
15. Mahieu L.M., De Dooy J.J., Lenaerts A.E. et al. Catheter manipulations and the risk of catheter-associated bloodstream infection in neonatal intensive care unit patients. *J Hosp Inf*. 2001; 48: 20–26.
16. Cartwright D.W. Central venous lines in neonates: a study of 2186 catheters. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004; 89: 504–508.
17. Ramasethu J. Complications of Vascular Catheters in the Neonatal Intensive Care Unit. *Clin Perinatol*. 2008; 35: 199–222.
18. Huang E.Y., Chenb C., Cowles R.A. Strategies for the prevention of central venous catheter infections: an American Pediatric Surgical Association Outcomes and Clinical Trials Committee systematic review. *Journal of Pediatric Surgery*. 2011; 46.
19. Njere I., Islam S. Outcome of peripherally inserted central venous catheters in surgical and medical neonates. *Journal of Pediatric Surgery*. 2011; 46: 946–950.
20. Garland J.S., Alex C.P., Mueller C.D. et al. A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate–impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics*. 2001; 107: 1431–1436.

Содержание

Методики для обеспечения центрального венозного доступа у новорожденных	3
Показания для катетеризации центральных вен у новорожденных	4
Общие положения при катетеризации центральных вен у новорожденных	4
Общие положения асептики и антисептики	6
Правила мытья и обработки рук перед выполнением катетеризации вен или обслуживанием внутривенного катетера у новорожденных	7
Правила использования шапочки, маски, стерильного халата и перчаток	10
Методика перкутанной катетеризации центральных вен у новорожденных (peripherally inserted central catheter, PICC)	13
Место пункции для введения перкутанного катетера	13
Положение ребенка при введении перкутанного катетера	13
Глубина введения перкутанного катетера	14
Оборудование для введения перкутанного центрального венозного катетера	14
Методика введения перкутанного центрального венозного катетера	15
Основные этапы введения перкутанного катетера у новорожденных	16
Фиксация катетера	19
Правильное расположение катетера	20
Использование перкутанного центрального венозного катетера и уход за ним	21
Удаление перкутанного катетера	22
Осложнения	22
Неправильная позиция или миграция катетера	22
Список использованной литературы	27