

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
_____ Д.Л.Пиневич
_____ 20 13 г.
Регистрационный № 054-0513

**МЕТОД МОНИТОРИНГА АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У
НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЁННЫХ ДЕТЕЙ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:
ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»

АВТОРЫ:
к.м.н. доцент Вильчук К.У., Витушко А.Н., к.м.н. доцент Гнедько Т.В.

Минск, 2013

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель министра

_____ Д.Л. Пиневич
12.06.2013
Регистрационный № 054-0513

**МЕТОД МОНИТОРИНГА ИНВАЗИВНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО
ДАВЛЕНИЯ У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический
центр “Мать и дитя”»

АВТОРЫ: канд. мед. наук, доц. К.У. Вильчук, А.Н. Витушко, канд. мед. наук,
доц. Т.В. Гнедько

Минск 2013

Настоящая инструкция по применению (далее — инструкция) предназначена для врачей-анестезиологов-реаниматологов, врачей-неонатологов с целью внедрения в работу неонатальных отделений реанимации и интенсивной терапии организаций здравоохранения II–IV уровня перинатальной помощи.

Предлагаемый метод основан на оценке показателей мониторинга инвазивного артериального давления (АД) у недоношенных новорожденных.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

Медицинское оборудование и инструментарий:

- для катетеризации пупочной артерии: 2 пинцета (хирургический и офтальмологический), зонд хирургический пуговчатый двухсторонний диаметром 1–2 мм, 2 зажима типа «москит» (прямой и 1×2-зубый зубчатый), скальпель;

- для катетеризации периферической артерии: трансиллюминатор типа «веноскоп»;

- для мониторингования АД: трансдюсер, монитор пациента с возможностью измерения и отображения систолического, диастолического и среднего давления, насос инфузионный шприцевой.

Изделия медицинского назначения:

- стерильные халат, перчатки и пеленки, шапочка, маска, однопросветные пупочные катетеры с центрально расположенным выходным отверстием 3,5–5 Fr, лигатура, 2 шприца объемом 10 мл, 2 трехходовых крана, 2 линии удлинительные инфузионные; стерильный 0,9%-й раствор хлорида натрия, стерильные тампоны, опционально — 1%-й раствор лидокаина гидрохлорида. Для катетеризации периферической артерии применяют периферические венозные катетеры (ПВК) диаметром 24 и 26G, гепаринизированный 0,9%-й раствор хлорида натрия (1 ЕД гепарина натрия на 1 мл стерильного раствора).

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

- гестационный возраст новорожденного 30 недель и менее;

- гипотензия при непрямом измерении АД (систолическое АД менее 40 мм рт. ст., диастолическое менее 20 мм рт. ст. для всех групп недоношенных), особенно в комбинации со снижением диуреза (менее 1 мл/кг/ч в возрасте более 6 ч жизни);

- шок или подозрение на него (симптом «бледного пятна» более 2 с, олигурия, тахикардия более 180 ударов в 1 мин для всех групп недоношенных, уровень лактата в артериальной крови более 2 ммоль/л);

- «жесткий» режим ИВЛ (частота дыхания более 40 в мин., пиковое давление вентиляции более 20 мм вод. ст., среднее давление в дыхательных путях более 8 мм вод. ст., процент кислорода во вдыхаемой смеси более 40%);

- оперативные вмешательства, которые могут повлиять на кардиореспираторную стабильность пациента.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Противопоказаний к применению метода нет, однако таковые имеются к катетеризации центральных и периферических артерий.

Противопоказания к катетеризации пупочной артерии: признаки нарушения артериальной перфузии в области нижних конечностей и ягодиц, перитонит, некротический энтероколит, омфалит, омфалоцеле.

Противопоказания к катетеризации периферических артерий: выраженная гипокоагуляция, инфекция в месте пункции, неадекватное коллатеральное кровоснабжение (положительный тест Аллена).

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

I этап — катетеризация артерии

Условия для проведения манипуляции — режим операционной с обработкой рук по правилам хирургической антисептики в стерильном халате и перчатках.

Катетеризация пупочной артерии

Время проведения — в первые 2 ч жизни.

Оценка глубины введения катетера путем измерения длины от середины ключицы до пупочного остатка или по формулам:

Глубина введения катетера (см) = $0,33 \times \text{длину тела (см)} + 2$;

Глубина введения катетера (см) = $2,5 \times \text{массу тела (кг)} + 9,7$.

Оценка диаметра катетера: 3,5 G — для новорожденных с массой тела менее 1500 г, 4G — для новорожденных с массой тела более 1500 г.

Алгоритм технического выполнения катетеризации пупочной артерии:

1) обработать пупочную область антисептиком (у недоношенных детей рекомендуются водные растворы повидон-иода). Обработку следует начинать с пупочного остатка, который после обработки поднимается стерильным пинцетом либо зажимом для того, чтобы не препятствовать обработке околопупочной области круговыми движениями от центра к периферии радиусом около 5 см;

2) укрыть околопупочную область стерильными пеленками, оставить открытым лицо ребенка для визуального контроля фиксации интубационной трубки и верхнюю половину грудной клетки — для контроля экскурсии грудной клетки;

3) между проксимальным концом катетера и шприцем поместить трехходовой кран, заполнить катетеры физиологическим раствором, закрыть кран во избежание случайной воздушной эмболии;

4) наложить лигатуру на пупочный остаток на расстоянии до 0,5 см от кожи, зафиксировав ее одним узлом;

5) при помощи зажима недоминантной рукой произвести легкую тракцию за пуповину вертикально вверх и на уровне 1–1,5 см от кожи пересечь пуповину строго горизонтально, перпендикулярно ее продольной оси. Следует избегать тангенциальных разрезов;

б) визуально определить артерии — они меньше по диаметру, имеют более толстые стенки, белесый цвет и могут немного выступать над поверхностью среза пуповины;

7) зафиксировать пупочный остаток при помощи зажима с зубчиками в непосредственной близости от катетеризируемой артерии, но не захватывая ее. Более надежная фиксация достигается при помощи 2-х зажимов, зафиксированных друг против друга, однако применение такого метода фиксации требует участия ассистента;

8) после фиксации пупочного остатка следует разбуживать просвет артерии при помощи пуговчатого зонда либо вращательных движений бранши офтальмологического пинцета. Глубина введения инструментов — до 1 см, продолжительность бужирования — 20–30 с;

9) в созданный просвет артерии, не прилагая значительного давления, ввести катетер на глубину 5 см и проверить ток крови. Легкая тракция пупочного остатка в краниальном направлении под острым углом к коже поможет введению катетера. Полученную кровь можно использовать для анализа. Далее следует промыть катетер 0,5 мл 0,9%-го раствора хлорида натрия и ввести на рассчитанную глубину с обязательным контролем тока крови, после чего предварительно зафиксировать катетер;

10) провести рентгенологический контроль стояния катетера. Его положение на рентгенограмме оценивается как высокое при визуализации на уровне от 6 до 9 грудных позвонков, и эта позиция предпочтительнее, т. к. ассоциируется с меньшим количеством осложнений. Низкое положение катетера отмечается при его стоянии на уровне 3–4 поясничного позвонка;

11) после коррекции стояния катетера (если необходимо) его следует зафиксировать несколькими узлами закрепленной на пупочном остатке лигатуры поверх наклеенного на уровне в 1 см над срезом пупочного остатка пластыря. Укрыть пупочную область с катетером прозрачными повязками, что поможет своевременно зафиксировать кровотечение из пупочного остатка.

Возможные трудности и пути их разрешения:

- катетер вводится на глубину менее 3 см (не проходит пупочное кольцо) — следует ослабить лигатуру на пупочном остатке, повторно разбуживать артерию, использовать другую артерию;

- катетер вводится на глубину 4–5 см и встречает сопротивление — необходимо проверить корректность нахождения катетера в просвете сосуда, катетеризировать другую артерию;

- катетер вводится легко, однако тока крови нет — возможно, сформировался «ложный ход». Следует удалить катетер, катетеризировать другую артерию;

- спазм артерий конечности и ягодичных артерий (изменение цвета участка ягодицы или конечностей) — требуется коррекция стояния катетера, удаление и катетеризация другой артерии.

Катетеризация периферической артерии

Предпочтительнее использовать лучевую артерию правой руки (преддуктальные значения газов крови). Альтернатива — локтевая артерия, задняя

большеберцовая. Не используется плечевая и ограничено использование бедренной артерии (высокий риск осложнений).

Артериальное давление, измеренное в периферической артерии, может быть выше, чем в аорте. Чаще может отмечаться у детей, получающих инотропную поддержку или имеющих высокое общее периферическое сосудистое сопротивление. Также АД, измеренное в нижних конечностях, на 5–10 мм рт. ст. выше, чем в верхних.

Алгоритм технического выполнения катетеризации лучевой артерии:

1) провести тест Аллена для проверки коллатерального кровообращения;
2) разогнуть руку ребенка в локте и лучезапястном суставе (на 45–60%), с помощью пальпации пульса и/или трансиллюминации определить положение артерии;

3) периферический венозный катетер ввести целиком в область предполагаемой проекции артерии в положении иглы срезом вверх под углом 20–30° к коже. Далее следует удалить стилет, а катетер медленно вытягивать на себя до появления тока крови. При его возникновении катетер ввести в просвет артерии. У экстремально недоношенных детей кровь может показаться, но не вытекать из-за спазма артерии в ответ на введение катетера. В этом случае необходимо выдержать паузу 30–40 с до разрешения спазма артерии;

4) фиксацию катетера к коже необходимо проводить по правилам ухода за периферическими венозными катетерами с визуальным контролем состояния пальцев руки из-за возможного развития артериоспазма.

II этап — подключение системы для измерения инвазивного артериального давления

1. Подготовить монитор и собрать систему для измерения инвазивного артериального давления вне кувеза. Система состоит из трансдюсера, который соединен с монитором, трехходового крана, подключенного, с одной стороны, к трансдюсеру, а с другой — к удлинительной инфузионной линии, через проксимальный трехходовой кран подведенной к артериальному катетеру (в случае стояния пупочной артерии). При периферическом артериальном доступе проксимальный к пациенту трехходовой кран следует подключить к артериальному катетеру через удлинительную инфузионную линию. В отдельный вход трансдюсера присоединяется шприц с гепаринизированным 0,9%-м раствором хлорида натрия для промывки измерительного прибора.

2. После проверки герметичности системы и отсутствия пузырьков воздуха подключить артериальный катетер к системе при закрытом проксимальном кране.

3. Разместить трансдюсер на уровне сердца по среднеподмышечной линии и откалибровать монитор в соответствии с инструкцией.

4. В трехходовой кран, расположенный возле трансдюсера, подключить инфузионную линию от шприцевого дозатора, который постоянно будет подавать в артериальный катетер гепаринизированный 0,9%-й физиологический раствор со скоростью 1 мл/ч в случае периферического артериального доступа.

5. Открыть проксимальный трехходовой кран, проверить значения АД и состояние кривой АД.

Возможные трудности и пути их разрешения:

Монитор не измеряет АД или не показывает кривую АД — необходимо проверить герметичность стыков прибора, наличие пузырьков воздуха, сгустков крови. При наличии сгустков и пузырьков перекрыть проксимальный кран и промыть прибор 0,9%-м раствором хлорида натрия. При неэффективности следует поменять артериальный доступ. В артерию ничего не вводить. Если монитор демонстрирует отрицательные значения, повторно провести его калибровку в соответствии с инструкцией.

III этап — оценка результатов инвазивного артериального давления

Показатели инвазивного артериального давления регистрируются каждый час. Оценка числовых значений проводится по результатам их сравнения с нормативным диапазоном процентильной кривой, разработанной для недоношенных детей соответствующего гестационного и постнатального возраста (рисунок).

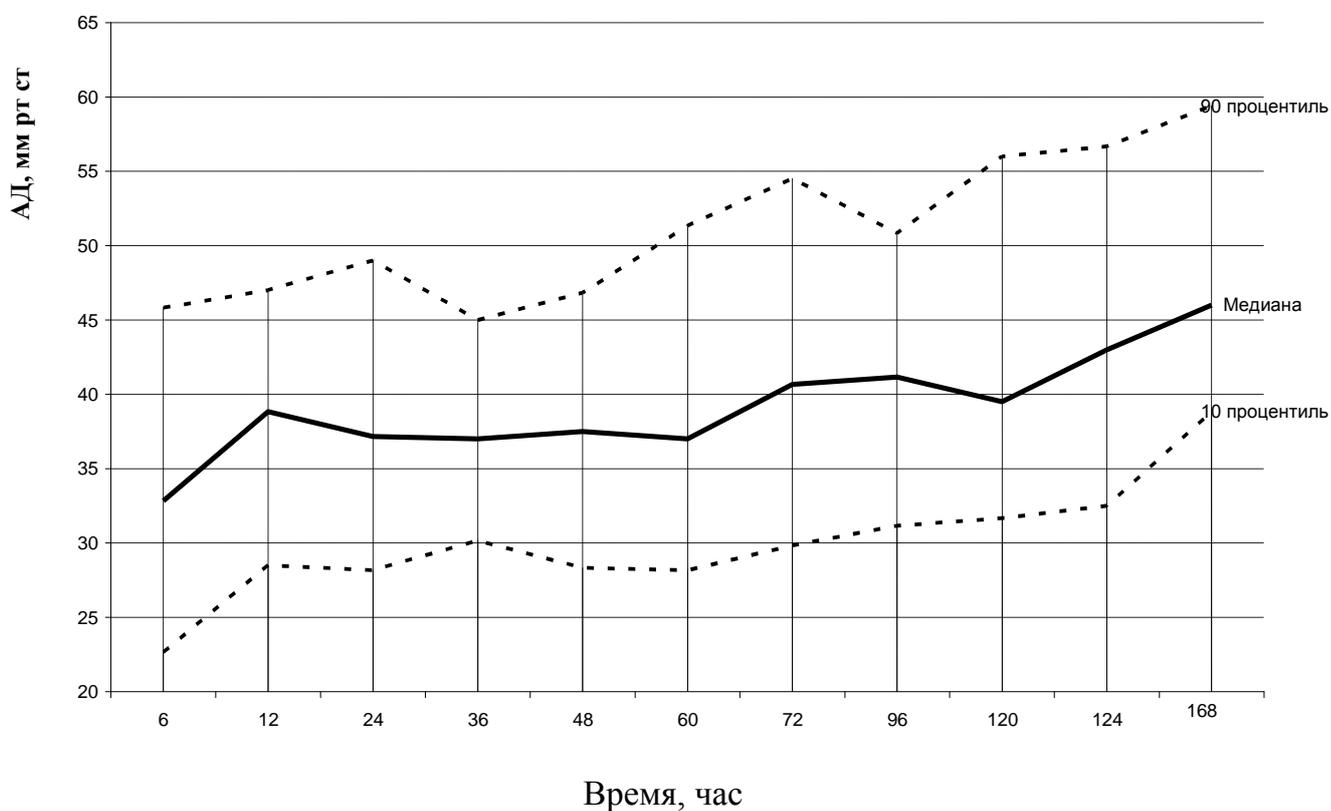


Рисунок — Значения инвазивного среднего АД у детей с массой тела при рождении менее 1500 г без ПВК в раннем неонатальном периоде

При регистрации показателей инвазивного АД, превышающих границу 90 перцентили, а также установлении последовательных значений за пределами области 10–90 перцентили у недоношенных младенцев с очень низкой массой тела при рождении определяется высокая группа риска развития церебральных кровоизлияний.

Также необходимо показатели артериального давления оценивать в комплексе с результатами клинического наблюдения за состоянием пациента

и наличием у него признаков недостаточности кровообращения (наличие олигурии, лактацидоза и др.).

Установление сочетания неблагоприятных признаков развития церебральных кровоизлияний у недоношенных детей с гестационным возрастом менее 30 недель требует индивидуализированной коррекции лечебно-диагностических мероприятий.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Осложнения, связанные с катетеризацией пупочной артерии:

Перфорация сосудов и брюшины, ложная аневризма, рефрактерная гипогликемия при нахождении конца катетера напротив чревного ствола, паралич седалищного нерва, спазм и тромбоз ягодичных артерий и артерий конечностей, тромбоз аорты (застойная сердечная недостаточность), некротический энтероколит, некроз и перфорация кишечника, эмболия вартоновым студнем.

Осложнения, связанные с катетеризацией периферической артерии:

Ишемия пальцев рук или ног, некрозы кожи, воздушная эмболия.

Осложнения, связанные с мониторингом АД:

Кровопотеря при разгерметизации системы или передозировке гепарина натрия, гипернатриемия при перегрузке 0,9%-м раствором хлорида натрия.