

ФГБОУ В О ВолгГМУ Минздрава России  
Кафедра детских болезней педиатрического факультета

*Научно-исследовательская работа на тему:*

**«Методика измерение артериального  
давления на ногах»**

**Выполнила:**

Студентка 2 курса 5 группы  
педиатрического факультета  
Осипова Наталья Александровна

## Содержание:

1. Введение.....	3
2. Цель научно-исследовательской работы.....	3
3. Задачи научно-исследовательской работы.....	3
4. Основные понятия.....	4
5. Теоретическая часть.....	5
6. Роль медицинского персонала при измерении АД на ногах.....	12
7. Собственное исследование.....	13
8. Выводы.....	14
9. Список литературы.....	15

## **Введение**

Важным показателем состояния сердечно-сосудистой системы является артериальное давление. В норме на верхних и нижних конечностях показатели артериального давления различны. На ногах оно на 10-20 мм рт. ст. выше. Если систолическое давление на ногах ниже, чем на руках, то врач смело может заподозрить обструктивное поражение аорты ниже места отхождения подключичных артерий или же стенозирование магистральных артерий нижних конечностей.

У больных с коарктацией аорты при высоком давлении на руках давление на ногах бывает существенно ниже, что имеет диагностическое значение.

Для выявления коарктации аорты у всех больных с артериальной гипертензией в обязательном порядке сравнивают артериальное давление на руках и ногах.

## **Цель работы**

Изучить методику измерения артериального давления на нижних конечностях

## **Задачи работы**

1. Обоснование каждого этапа выполнения мероприятий по измерению АД на конечностях;
2. изучить показания к измерению АД на ногах;
3. овладеть методикой измерения АД на ногах;
4. правильно подобрать размер манжеты для измерения АД на бедре;
5. изучить нормальные значения АД на ногах.

## Основные понятия

**Систолическое АД**- отмечается в момент максимального подъема пульсовой волны, возникающее вслед за систолой левого желудочка.

**Диастолическое АД**- отмечается в период диастолы сердца, во время спадения пульсовой волны.

**Артериальная гипертензия (АГ)** - стойкое повышение артериального давления от 140/90 мм рт.ст. и выше.

**Коарктация аорты** - врождённый порок развития, характеризующийся сегментарным (местным) сужением просвета аорты или полным её перерывом в области перешейка её дуги, гораздо реже в грудном или брюшном её отделе.

При коарктации аорты наличие механического препятствия (так называемого шлюза) на пути кровотока в аорте приводит к формированию двух различных режимов кровообращения. Выше места препятствия кровотоку артериальное давление повышено, а сосудистое русло расширено; левый желудочек вследствие систолической (в фазу сердечного сокращения) перегрузки гипертрофируется (увеличиваются его мышечная масса и размеры). Ниже места препятствия току крови артериальное давление понижено, а компенсация кровотока осуществляется за счёт развития множественных путей обходного (коллатерального) кровоснабжения.

**Тоны Короткова**- тоны, обусловленные пульсацией артерии при ее частичном пережатии манжетой сфигмоманометра (впервые описаны русским врачом Н.С. Коротковым в 1905 году). Возникающие при аускультации артерий звуковые явления обычно подразделяются на **пять фаз**:

Фаза 1. Появляются негромкие отчетливые тоны.

Фаза 2. При снижении давления в манжете на 10-15 мм рт. ст. после каждого тона может выслушиваться шум.

Фаза 3. Шум исчезает и выслушиваются только отчетливые тоны.

Фаза 4. Затухают высокочастотные составляющие и исчезают отчетливые тоны, вместо которых выслушивается шум. Эта стадия именуется фазой затухания.

Фаза 5. Исчезают все тоны.

### Теоретическая часть

Массовое определение артериального давления и его изучение стало возможным после разработки методики бескровного определения АД. Современная методика определения артериального давления связана с работами в основном двух ученых: бразильского врача Рива-Роччи и российского врача Н.С. Короткова.

Рива-Роччи в 1896 году изобрел прибор для бескровного определения АД, который состоял из ртутного манометра, резиновой манжеты и баллона для накачивания в манжету воздуха. Манжета накладывалась на нижнюю треть плеча, в нее нагнетался воздух до момента исчезновения пульса, а затем воздух из манжеты медленно выпускался. Методика Рива-Роччи позволяла достаточно точно определить систолическое давление, но не выявляла диастолическое.

Аускультативный метод был предложен Н. С. Коротковым в 1905 году. Типичное устройство для определения давления по методу Короткова (тонометр) состоит из пневмоманжеты, груши для накачивания воздуха с регулируемым клапаном для сдувания и устройства для измерения давления в манжете. В качестве такого устройства используют или ртутные, или стрелочные, или электронные манометры.

Выслушивание проводится стетофонендоскопом с расположением чувствительной головки у нижнего края манжеты без значительного надавливания на кожу. Аускультативная методика в наше время признана ВОЗ как референтный метод неинвазивного определения АД. Важным преимуществом метода является более высокая устойчивость к нарушениям ритма сердца и возможным движениям руки во время измерения.

Погрешности измерения давления этим методом составляют 7-14 мм рт. ст. Пациентам, страдающим артериальной гипертензией, очень важно постоянно контролировать АД, своевременно обращаться за медицинской помощью при его тенденции к повышению.

***Соотношение показателей артериального давления, измеряемых на ногах и на руках:***

Соотношение зависит от размера используемой манжеты, а также от того, измерялось ли давление прямым (с использованием внутриартериального катетера) или непрямым (основанном на выслушивании тонов Короткова) методом. Если используется бедренная манжета нужного размера, то измеренное в подколенной ямке систолическое давление может или равняться зарегистрированному на руке, или быть выше его. В последнем случае разница между величинами давления может достигать 20 мм рт. ст. Если систолическое давление на ногах ниже, чем на руках, то следует заподозрить обструктивное поражение аорты ниже места отхождения подключичных артерий или же стенозирование магистральных артерий нижних конечностей

а) Если кровяное давление на ногах регистрируется при помощи введенного в бедренную артерию манометра, то значения систолического и диастолического артериального давления в большинстве случаев будут идентичны измеренным на руках.

б) Полученные результаты позволяют судить о том, достаточно ли велика манжета для измерения артериального давления на бедре. Так, если ее размер оптимален, то диастолическое давление останется таким же, как и на плече, даже несмотря на то, что в обычных условиях кровяное давление на ногах может быть повышенным. Соответственно, если диастолическое давление на ногах выше, чем на руках, то манжета, по-видимому, слишком мала.

### *Преимущества и недостатки использования артерий голени для измерения артериального давления на ногах.*

Преимуществами такого метода является возможность использования обычной манжеты и удобство для больного (примерно треть пациентов жалуется на боли при накачивании бедренной манжеты). В то же время примерно у 10% больных над задней большеберцовой артерией и тыльной артерией стопы не удается выслушать тоны Короткова. Кроме того, при выраженной периферической вазоконстрикции (например, в холодном помещении) артериальное давление на голени может существенно снижаться. При этом разница между ним и кровяным давлением на руках может достигать 50 мм рт. ст. Артериальное давление на сосудах голени (равно как и на подколенных артериях) обычно несколько выше, чем на руках. Это справедливо для лиц всех возрастов вне зависимости от наличия или отсутствия артериальной гипертензии.

### *Измерение артериального давления у новорожденных и у детей в возрасте до года.*

1. При помощи метода, основанного на изменении окраски кожных покровов. Следует поднять конечность вверх и удерживать ее в таком состоянии до тех пор, пока она не побледнеет (некоторые врачи перед этим перебинтовывают предплечье для того, чтобы освободить его от крови). Затем нужно наложить манжету и накачать ее. Давление, при котором во время сдувания манжеты будет отмечен первый прилив крови к коже дистальных отделов конечности, следует интерпретировать как среднееартериальное давление.

2. С использованием ультразвуковой доплерографии и манжеты шириной примерно 3,5 см.

### *Алгоритм измерения АД на нижних конечностях*

Для начала необходимо правильно подобрать манжету нужного размера. для взрослых ширина надутой манжеты должна составлять около 40% от этой окружности. длина камеры манжеты должна составлять около 80% от окружности. от конечности конечности

Пациент не должен употреблять кофе, как минимум, за 1 час до проведения процедуры измерения АД и воздержаться от курения, как минимум, в течение 15 минут до исследования. Также врач должен быть уверен, что пациент не принимал в день исследования адреностимулирующие препараты.

За уровень систолического АД принимается показатель, при котором появляется регулярный тон Короткова, за показатель диастолического - момент исчезновения регулярного тона, что соответствует четвертой фазе тонов Короткова.

АД обычно измеряют три раза с интервалом в 2 минуты. Если первые два измерения отличаются между собой не более, чем на 5 мм рт.ст., измерения прекращают и за уровень АД принимают среднее значение этих величин. Если имеется отличие более 5 мм рт.ст., проводится третье измерение.

Артериальное давление у детей зависит от возраста, пола, величины ударного и минутного объёма сердца, сопротивления сосудов, их эластичности, количества циркулирующей крови, её вязкости. У новорожденного ребёнка максимальное (систолическое) давление составляет 74-76 мм.рт.ст., минимальное (диастолическое) давление составляет  $1\frac{1}{2}$  –  $2\frac{1}{3}$  от максимального.

Максимальное давление у детей первого года  $АД = 76 + 2п$ , п – число месяцев жизни, 76 – максимальное давление новорожденных. В один год максимальное систолическое давление составляет 80-85 мм. рт. ст. – 100 мм.рт. ст.



У детей старше года АД определяется по формуле:

АД макс. =  $100 + 2п$ , п - возраст в годах,

АД мин. =  $1\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$  макс. или АД макс. =  $80 + 2п$ , п - возраст в годах.

### *Измерение АД проводится в три этапа:*

#### **1. Подготовка к процедуре.**

Необходимо подготовить все необходимое для манипуляции оснащение. Доброжелательно представиться ребёнку и уточнить, как к нему обращаться. Объяснить ему цель и ход процедуры. Получить его согласие. С целью обеспечения инфекционной безопасности вымыть руки и осушить их.

#### **2. Выполнение процедуры.**

Измерения выполняются на ногах, в положении пациента лежа, при необходимости стоя, при этом манжета накладывается на бедро. Манжета должна накладываться так, чтобы ее нижний край располагался на 2-3 см выше коленного сгиба, а середина резинового мешка приходилась на проекцию бедренной артерии и приложить стетоскоп в области подколенной артерии. Больной должен лежать на животе или лежащий на спине больной должен слегка согнуть одну ногу так, чтобы стопа стояла на кушетке.

Пальпаторно определяется точка максимальной пульсации подколенной артерии. Мембрана стетоскопа должна полностью плотно прилегать к поверхности бедра. Следует избегать слишком сильного давления стетоскопом, т.к. оно может вызывать дополнительную компрессию артерии. Рекомендуется использовать низкочастотную мембрану. Головка стетоскопа не должна касаться манжеты или трубок, т.к. звук от соприкосновения с ними может нарушить восприятие тонов Короткова.

Нагнетание воздуха в манжету до максимального уровня должно производиться быстро. Медленное нагнетание воздуха в манжету приводит к нарушению венозного оттока, к усилению болевых ощущений и «смазыванию» звука. Перед началом измерения в манжету нагнетается воздух до уровня на 20 мм рт. ст. выше того, при котором исчезает пульс на бедренной

артерии. Скорость снижения давления воздуха в манжете должна составлять 2 мм в секунду, что позволит обеспечить точность измерения +/- 2 мм рт.ст. Чтобы выпустить воздух, следует повернуть вентиль влево, одновременно фонендоскопом выслушивать тоны на артерии и следить за показателями шкалы манометра. Запомнить цифры, соответствующие систолическому и диастолическому давлению.

### 3. Окончание процедуры.

Снять наложенную манжету. С целью обеспечения инфекционной безопасности протереть мембрану фонендоскопа спиртовой салфеткой и вымыть руки. Затем зафиксировать данные измерения (при необходимости округлив их до "0" или "5") в сестринскую историю болезни и температурный лист, проведя предварительную коррекцию результатов. В истории болезни АД записывается в виде дроби (в числителе - систолическое давление, в знаменателе - диастолическое). В температурном листе данные измерения АД регистрируются в виде столбика, верхняя граница которого означает систолическое, а нижняя диастолическое давление.

Артериальное давление у детей имеет отличные от взрослых значения. И растет оно, начиная от рождения, сначала довольно быстро, потом рост замедляется, с некоторыми скачками вверх в подростковом возрасте, и достигает уровня АД взрослого человека. В норме значения АД у взрослого человека 120/80 мм рт.ст.

Строение всех органов только родившегося малыша еще не завершено, это касается и сердечно-сосудистой системы тоже. Сосуды новорожденного эластичные, просвет их шире, сеть капилляров больше, поэтому давление 60/40 мм рт. ст. для него будет абсолютной нормой.

По мере развития малыша и дальнейшего формирования его организма, артериальное давление повышается и к году жизни нормальными будут цифры 90-100/40-60 мм рт.ст., а значений взрослого человека ребенок достигнет лишь к 9-10 годам.

Однако в этом возрасте давление 100/60 мм рт. ст. будет считаться

нормальным и удивления ни у кого не вызовет. А вот у подростков нормальным считается значение АД несколько выше установленного для взрослых. Вероятно, это связано с гормональным всплеском, характерным для подросткового возраста.

Если пульс на бедренной артерии запаздывает и слабее, чем на лучевой артерии, то можно предположить наличие коарктации аорты или заболевание, сопровождающееся окклюзией аорты. В этом случае АД на ноге ниже, чем на руке. Неправильное расположение стетоскопа, недостаточно плотное прилегание воронки стетоскопа к коже, венозный застой на конечности вследствие повторных надуваний манжеты могут ослабить тоны Короткова. При использовании манжет необходимого размера для руки и ноги АД должно быть одинаковым на ноге и на руке.

### ***Измерение регионарного давления***

Для измерения регионарного давления в отдельных сегментах артерий нижней конечности необходимо иметь пневматические манжеты, по сути такие же, как для измерения артериального давления на руке. Перед началом измерения определяется артериальное давление в плечевой артерии, а затем в четырех точках артериальной системы нижней конечности.

Стандартное расположение манжет следующее:

- первая манжета накладывается на уровне верхней трети бедра;
- вторая - в нижней трети бедра;
- третья - на уровне верхней трети голени;
- четвертая - на уровне нижней трети голени.

Суть измерения регионарного давления состоит в регистрации первого тона Короткова при последовательном раздувании манжет: первая манжета предназначена для определения систолического давления в проксимальном отделе бедренной артерии (БА); вторая - в дистальном отделе БА; третья - в подколенной артерии (ПкЛА); четвертая - в дистальных отделах артерий голени. При регистрации АД на всех уровнях нижних конечностей локацию кровотока удобно проводить в третьей или четвертой точках. При наличии

гемодинамически значимого стеноза или окклюзии артерии, АД снижается в зависимости от степени стеноза, а при окклюзии степень его снижения определяется выраженностью развития коллатерального кровообращения.

Исследование проводится в положении лежа. Ноги выпрямлены, расположены на одном уровне с сердцем. Нельзя держать ноги или руки на весу. Пациент должен быть расслаблен, необходимо 5-10 минут для его адаптации в условиях измерения. За 1,5-2 часа до измерения давления нельзя принимать пищу, курить, употреблять алкоголь, тонизирующие напитки, лекарственные препараты, относящиеся к симпатомиметикам. Физическую нагрузку перед исследованием желательно исключить. Если это невозможно, после нагрузки должно пройти не менее 30 минут.

Надевается манжета тонометра на лодыжку на 2-3-см выше тыльной поверхности стопы. Фиксируется так, чтобы между ней и кожей ноги свободно проходил палец. Воздушные трубки должны находиться над артерией, проходимость которой проверяется. Пульс книзу и кзади от косточки, расположенной на внутренней стороне лодыжки

После включения аппарата нагнетайте воздух в пневмоманжету до тех пор, пока пульс в указанной точке не перестанет прощупываться плюс еще 20 мм рт. ст. Слишком сильное сжатие может вызвать болевые ощущения в стопе.

Большой объективизации измерения способствует вычисление лодыжечно-плечевого индекса давления (ЛПИ)

$$\text{ЛПИ} = \text{sAD на лодыжке} / \text{sAD на плече}$$

В норме колебания ЛПИ составляют от 0.9- 0.95 до 1.4-1.45

Сниженный лодыжечно-плечевой индекс систолического давления является независимым фактором риска и предиктором развития инфаркта миокарда и ишемического инсульта. Низкие показатели ЛПИ тесно связаны с ростом числа ишемических инсультов.

## **Роль медицинского персонала при измерении АД на ногах.**

Частоту и способ определения АД у больных назначает врач. Измерение давления показано в стационаре проводить дважды в сутки: утром и вечером.

Но в зависимости от состояния пациента медицинская сестра может выполнять измерения чаще двух раз в день, следуя указаниям врача. После измерения мед сестра регистрирует показания в листе учета АД, находящемся в истории болезни.

### **Собственное исследование:**

Исследование проводилось в травматолого-ортопедическом отделении ГБУЗ ВОДКБ, у пациентки - Поповой Ольги (13лет) с диагнозом: юношеский идиопатический сколиоз грудно-поясничного отдела 2\3 степени, выполнила измерения АД на руках и ногах, в положении пациентки лёжа на животе, в покое.

- 1) Изначально объяснила ей ход процедуры и наладила доверительные отношения.
- 2) Наложила манжету на нижний край бедра на 2-3 см выше коленного сгиба, середина резинового мешка приходилась на проекцию бедренной артерии, приложила стетоскоп в область подколенной артерии, изначально определив местонахождение пальпаторно. При измерении АД на плече использовала манжету меньшего размера.
- 3) Попросила ребёнка лечь на спину, расслабить руку, расположить её ладонью вверх.
- 4) Удалила воздух из манжеты и наложила её на 2 см выше локтевого сгиба, оставив зазор между манжетой и поверхностью плеча 1,5 см.
- 5) После быстрого нагнетения воздуха в манжету стала выпускать его со скоростью 2 мм в секунду.

Измерение и на руках, и на ногах проводилось по три раза. Проведя коррекцию результатов, зафиксировала данные измерения.

Измерение проводила и на руках, и на ногах с целью сравнить результаты. В итоге значения АД на ногах превысили значения АД на руках на 10-20 мм рт.ст., что соответствует норме и позволяет предположить отсутствие коарктации аорты.

Результаты измерения составили:

- на правой руке - 120/80 мм рт.ст.
- на левой руке - 135/82 мм рт.ст.
- на правой ноге - 145/100 мм рт.ст.
- на левой ноге - 145/95 мм рт.ст.

**Вывод:**

Изучила методику измерения АД на нижних конечностях. Ведь независимо от предполагаемого диагноза детям, находящимся на стационарном лечении, необходимо проводить измерение АД как на руках, так и на ногах. Особенно актуально это для больных с артериальной гипертензией. Особое внимание при этом следует уделять положению пациента, размеру манжеты и расположению стетоскопа.

Особыми показаниями к измерению АД на нижних конечностях является невозможность или неинформативность измерения на верхних конечностях, а также при наличии артериальной гипертензии, подозрении на коарктацию аорты, для выявления лиц, имеющих атеросклеротические поражения аорты или артерий нижних конечностей, поражения артериального сосудистого русла сердца и мозга.

### Список литературы:

1. Атрощенко Д.В. Энциклопедия клинической кардиологии, М.Медвест, 2009г
2. Воробьев А.И., Шишкова Т.В. Кардиалгии, М.: Медицина, 2006 г. - 134 с.
3. Дж. Констант., Клиническая диагностика заболеваний сердца (кардиолог у постели больного). Пер. с англ. М.: ООО «Бином-Пресс», 2007 г. — 448 с, ил.
4. Зарытовская Н.В. «Практические умения медицинской сестры: учебно-методическое пособие», 2013 г.
5. Коваленко В.Н. Руководство по кардиологии К.: МОРИОН, 2008. — 1424 с.
6. Окороков А. Н. Диагностика болезней внутренних органов: Диагностика болезней сердца и сосудов Том 6., Москва, М.: Медицинская литература. - 2010. - 464 с.

## Рецензия

на научно-исследовательскую работу, предусмотренная программой практики «Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (помощник палатной медицинской сестры, научно-исследовательская работа)» обучающегося 2 курса по специальности 31.05.02 Педиатрия 5 группы

Осинюта Наталья Александровна

Работа выполнена на соответствующем требованиям программы практики методологическом уровне. Автором поставлена конкретная, достижимая к выполнению цель исследования. Задачи позволяют полностью достичь поставленной цели. Стиль изложения материала логичен. Автором проанализированы основные источники литературы по данной теме.

В ходе проведенного анализа недостатков не выявлено.

Все разделы логично и последовательно отражают все вопросы по решению задач, поставленных в работе.

Автор демонстрирует хорошее знание современного состояния изучаемой проблемы, четко и ясно изложены все разделы.

Обзор литературы основан на анализе основных литературных источников, отражает актуальные и нерешенные проблемы изучаемой области медицины.

Объем и глубина литературного обзора указывают на удовлетворительное знание автора об исследуемой проблеме.

Последовательность изложения соответствует поставленным задачам. В обсуждении результатов исследования подведены итоги работы, дан глубокий анализ, свидетельствующий о научной зрелости автора. Сформулированные выводы логично вытекают из имеющихся данных. Работа написана простым литературным языком, автор не использовал сложных синтаксических конструкций, материалы изложены связно и последовательно. В целом работа заслуживает положительной оценки.

Фактический материал обширен, статистически грамотно обработан и проанализирован.

Выводы соответствуют полученным результатам, логически вытекают из анализа представленного материала.

Работа представляет собой завершённое научное исследование.

Руководитель практики:



О.В. Большакова