

ГОУ ВПО ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И  
СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

КАФЕДРА ПРОПЕДЕВТИКИ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ  
С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ И ВСО

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ  
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ  
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ.**

Заведующая кафедрой –  
заслуженный деятель  
науки РФ, д.м.н., профессор,  
академик РАМТН Хетагурова З.В.

С целью функциональной диагностики при заболеваниях сердечно-сосудистой системы применяются как чрезвычайно сложные, аппаратные, так и известные издревле, простые методы, такие, как

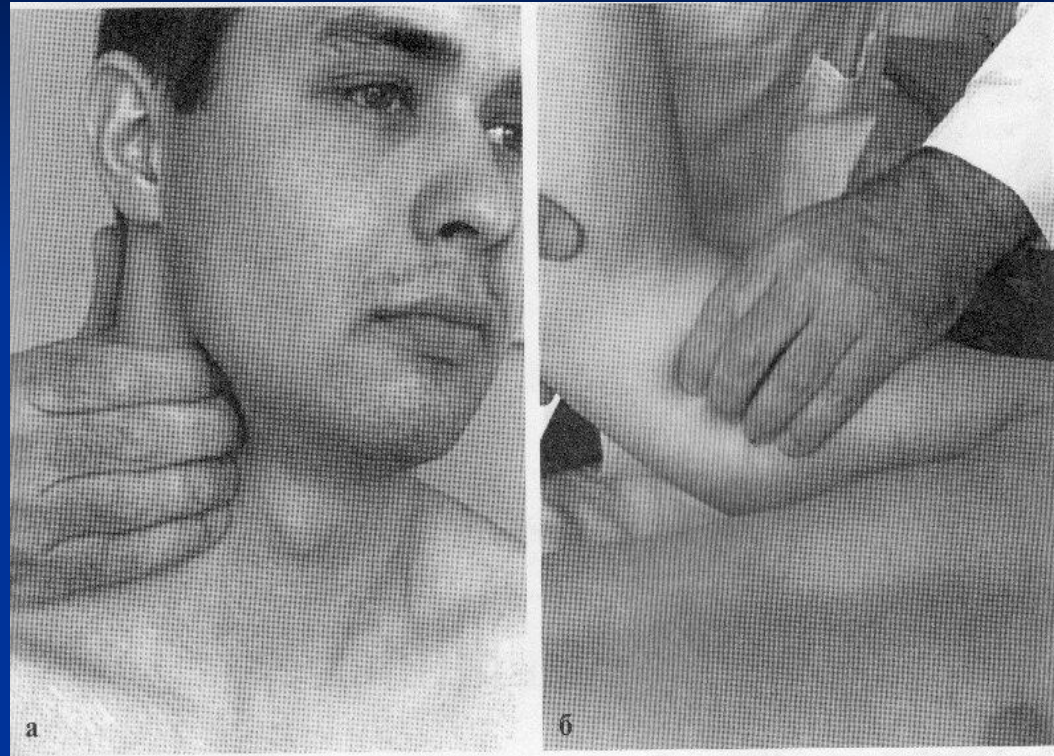
- ***изучение пульса,***
- ***измерение артериального давления,*** которые во многих случаях дают ценнейшую диагностическую, дифференциально-диагностическую и другую информацию.

**Пульс (pulsus)** – это толчкообразные, периодические, синхронные с систолой сердца колебания стенок периферических артерий.

Пульс определяют обычно пальпаторно, для чего чаще всего используют лучевую артерию. Эта артерия имеет идеальные условия для пальпации – прощупывается на большом протяжении, расположена поверхностно, непосредственно под кожей, под артерией находится лучевая кость, что позволяет легко ее прижать для определения ряда свойств пульса. Следует также помнить, что при необходимости пульс можно определить на височной и сонных артериях, а на ногах – на тыльной артерии стопы и задней берцовой артерии.

# Несколько практических советов по исследованию пульса:

Во-первых, пульс необходимо прощупать не одним пальцем, а тремя (указательным, средним и безымянным), которые располагают по ходу сосуда. При таком методе пульс легче улавливается, можно изучать его свойства, сжимая средним и оценивая момент его исчезновения другим пальцем.

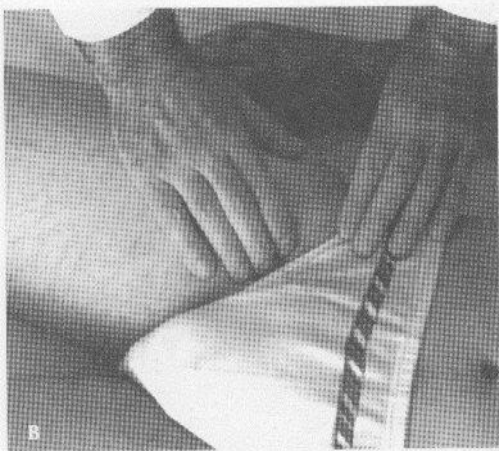


**Определение артериального  
пульса на сонных (а) и  
плечевых (б) артериях**



Во-вторых, обязательно нужно выработать правило – начинать исследование пульса одновременно на обеих руках, что дает возможность исключить (или предположить) ряд заболеваний (например, болезнь отсутствия пульса и др.)

Если пульс равномерен на обеих руках, то дальнейшее исследование продолжают на одной руке.



Методика определения артериального пульса на бедренных (в), подколенных (г), артериях и артериях стопы (д, е)

Из истории известно, что древние врачи (особенно китайские) различали до 600 свойств пульса и по ним ставили диагнозы и лечили больных.

# Свойства пульса.

**Частота** — одно из свойств пульса, с определения которого врач начинает изучать пульс.

В норме у здоровых людей частота пульса колеблется от 65 до 80 в 1 минуту

(у мужчин около 70, у женщин - 80 в 1 минуту).

Пульс может измениться как в сторону учащения, так и в сторону урежения, что отражает соответствующие сокращения сердца, о чем свидетельствуют латинские названия этих состояний:

Учащение — **tachycardia** и урежение — **bradycardia**.

Кроме этих терминов, есть и чисто специальные названия: частый пульс — **pulsus frequens**, редкий пульс — **pulsus rarus**.

**Ритм пульса** является следующим признаком, несущим в себе важную информацию. В норме пульсовые волны следуют через равные промежутки времени – это равномерный пульс (***Ps aequalis***).

В патологических случаях волны могут быть различной величины – неравномерный пульс (***Ps inaequalis***).

Кроме того различают правильный, ритмичный пульс (***Ps regularis***).

При ряде патологических состояний эта регулярность нарушается и возникает аритмичный, нерегулярный пульс (***Ps irregularis***).

Наиболее часто встречаются 2 вида аритмий – экстрасистолия и мерцательная аритмия, которые могут быть распознаны пальпаторно.



При **экстрасистолии** ощущаются внеочередные сокращения, после которых очередная волна пульса нередко следует через необычно длительный промежуток (так называемая компенсаторная пауза).



## Определение мерцательной аритмии

При **мерцательной аритмии** пальпаторно определяются совершенно беспорядочные пульсовые удары (иногда мерцательную аритмию называют еще полной аритмией). Мерцательная аритмия – не самостоятельная болезнь, а симптом ряда первичных патологических процессов (порока сердца, чаще всего стеноза левого венозного отверстия, гиперфункции щитовидной железы, атеросклеротического кардиосклероза и т.д).

**Переमेжающий пульс** характеризуется правильным чередованием больших и малых пульсовых волн. Такой пульс называют альтернирующим (**Ps alternans**). Он встречается у больных с тяжелым поражением миокарда, особенно когда это поражение сочетается с повышением артериального давления и тахикардией. Очень частый пульс, до 200 ударов в минуту, встречается при пароксизмальной тахикардии.

**Напряжение** — свойство, дающее информацию о состоянии сосудистой системы. Оно определяется той силой, которую нужно приложить исследующему для полного сдавливания пульсирующей артерии.

Чем выше давление, тем труднее сжать артерию, такой пульс называется напряженным. Резко напряженный пульс, когда он становится твердым, носит название твердый пульс (**Ps durus**). Такой пульс трудно сдавливается и может быть признаком повышения артериального давления (гипертонии различного происхождения) или склероза артерий.

Снижение напряжения, легкая сдавливаемость пульса могут указывать на понижение артериального давления. В таком случае говорят о мягком пульсе

(**Ps mollis**). При низком давлении артерия сжимается легко — пульс мягкий.

**Наполнение пульса** — зависит от количества крови в артерии, общего объема крови в организме и перераспределения крови.

Различают пульс хорошего наполнения, или полный пульс (**Ps plenus**), и плохого наполнения, или пустой пульс (**Ps vacuus**). Пульс плохого наполнения чаще отражает низкое артериальное давление и является ведущим признаком острой сосудистой недостаточности наряду с низким артериальным давлением.

При тяжелой сердечно-сосудистой недостаточности, коллапсе, шоке, массивном кровотечении и т.д. пульс может слегка прощупываться и быть очень малым и мягким, то есть имеет очень плохое наполнение и напряжение. Такой пульс едва удастся прощупать, и он носит название нитевидного (**Ps filiformis**).

**Величина пульса**, т.е. величина пульсового толчка – понятие, объединяющее такие свойства, как **наполнение и напряжение**. При увеличении ударного объема крови, большом колебании давления в артерии, а также при снижении тонуса артериальной стенки величина пульсовых волн возрастает. Такой пульс называется большим (**Ps magnus**). Большой пульс характеризуется высокой амплитудой, поэтому его еще называют высоким (**Ps altus**). Такой пульс бывает при недостаточности клапана аорты, при тиреотоксикозе.

Уменьшение ударного объема, малая амплитуда колебания давления в систолу и диастолу, приводит к уменьшению величины пульсовых волн – пульс становится малым (**Ps parvus**)- такой пульс бывает при сужении устья аорты, стенозе атриовентрикулярного отверстия, тахикардии, острой сердечной недостаточности.

**Форма пульса** – определяется характером подъема и падения давления внутри артерии во время прохождения пульсовой волны. Она зависит от скорости изменения давления в артериальной системе в течение систолы и диастолы.

Различают скорый, или скачущий, пульс – **Ps celer**, когда пульсовая волна быстро поднимается и быстро опускается. Этот пульс почти всегда одновременно бывает высоким – **Ps altus**.

**Ps celer et altus** – скорый (скачущий) и высокий пульс наблюдается при недостаточности клапанов аорты, при базедовой болезни, сильном волнении.

Противоположностью его является медленный и вялый пульс – **Ps tardus**, при котором пульсовая волна медленно поднимается и медленно опускается. Этот пульс бывает малого наполнения (**Ps parvus**)

**Ps tardus et parvus** – малый и медленный пульс наблюдается при сужении устья аорты, склерозе артерий конечностей, гипертонии.

При понижении тонуса периферических артерий улавливается при пальпации дикротическая волна – такой пульс называется дикротическим (**Ps dicroticus**).



# Свойства пульса.

**1. Частота:** tachycardia – учащение  
bradycardia – урежение  
pulsus frequens – частый пульс  
pulsus rarus – редкий пульс  
pulsus deficiens – дефицитный пульс

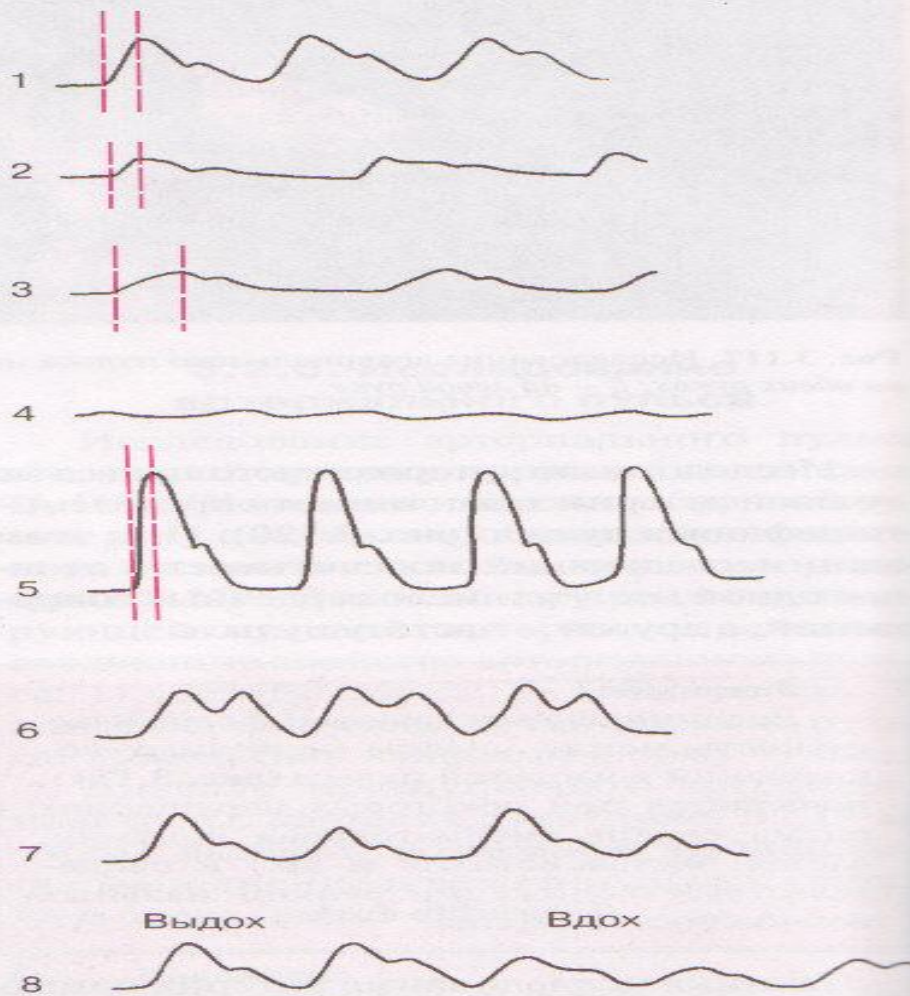
**2. Ритм:** Ps aequalis – равномерный пульс  
Ps inaequalis – неравномерный пульс  
Ps regularis – пульс ритмичен  
Ps irregularis – нерегулярный пульс  
Ps alternans – альтернирующий пульс

**3. Напряжение:** Ps durus – твердый пульс  
Ps mollis – мягкий пульс

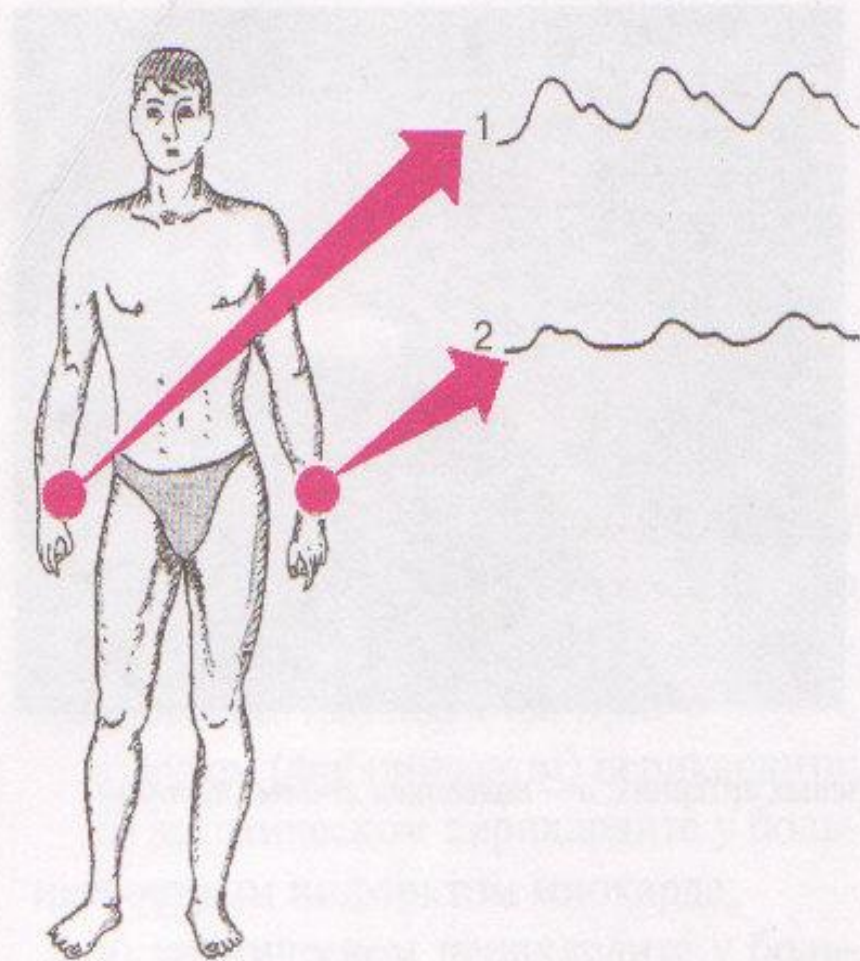
**4. Наполнение:** Ps plenus – полный пульс  
Ps vacuus – пустой пульс  
Ps filiformis – нитевидный

**5. Величина:** Ps altus – высокий пульс  
Ps magnus – большой пульс

**6. Форма:** Ps celer – скорый, или скачущий  
Ps tardus – медленный и вялый  
Ps dicroticus – дикротический пульс



**Рис. 3.119.** Свойства артериального пульса в норме и при некоторых патологических состояниях. Красным пунктиром обозначена продолжительность анакротического подъема кривой периферического артериального пульса. 1 — норма; 2 — *pulsus parvus*; 3 — *pulsus parvus et tardus*; 4 — *pulsus filiformis*; 5 — *pulsus celer, altus et magnus*; 6 — *pulsus dicroticus*; 7 — *pulsus alternans*; 8 — *pulsus paradoxus*.



**Рис. 3.118.** Клиническая характеристика *pulsus differens*. 1, 2 — кривые периферического артериального пульса на правой и левой лучевых артериях. Слева определяется уменьшение наполнения и величины пульса.

# Сфигмография.

**Сфигмография** – графическая регистрация пульсовой волны. При обычной пальпации пульса ряд его свойств оценивается с изрядной долей вероятности, субъективизма. Более объективной является его графическая регистрация.

Сфигмограмму можно получить с различных артерий – лучевой, плечевой, бедренной, сонной и др. Запись пульса с плечевой и бедренной артерии называют периферическим пульсом, а с сонной и подключичной артерии – центральным.

Сфигмограмма периферического пульса здорового человека состоит из круто восходящего колена – **анакроты**, соответствующего систоле сердца, и более пологого нисходящего колена – **катакроты**, совпадающей с диастолой. Катакрота имеет ступенчатый вид – на ней видна вторичная волна, образовавшаяся вследствие обратной волны крови, возникающей после захлопывания аортальных клапанов.

Сфигмограмма дает возможность объективно отразить частоту пульса, все виды аритмий, наполнение пульса и др. Своеобразна сфигмограмма при аортальной недостаточности, когда и анакрота, и катакрота делаются очень высокими; или при аортальном стенозе, когда наблюдается зазубренность дуги и сфигмограмма приобретает форму «петушиного гребня».

Сфигмограмма имеет большое значение в объективной оценке состояния сосудов, их проходимости при ряде заболеваний – так называемом облитерирующем эндартериите, атеросклерозе или тромбозе артерий, особенно при односторонних нарушениях.

# Кровяное давление

**Кровяное давление** – образуется преимущественно вследствие гидродинамического эффекта, оказываемого кровью на внутренние стенки кровеносной системы и поддерживаемое сокращениями сердца и сложными нейрогуморальными механизмами.

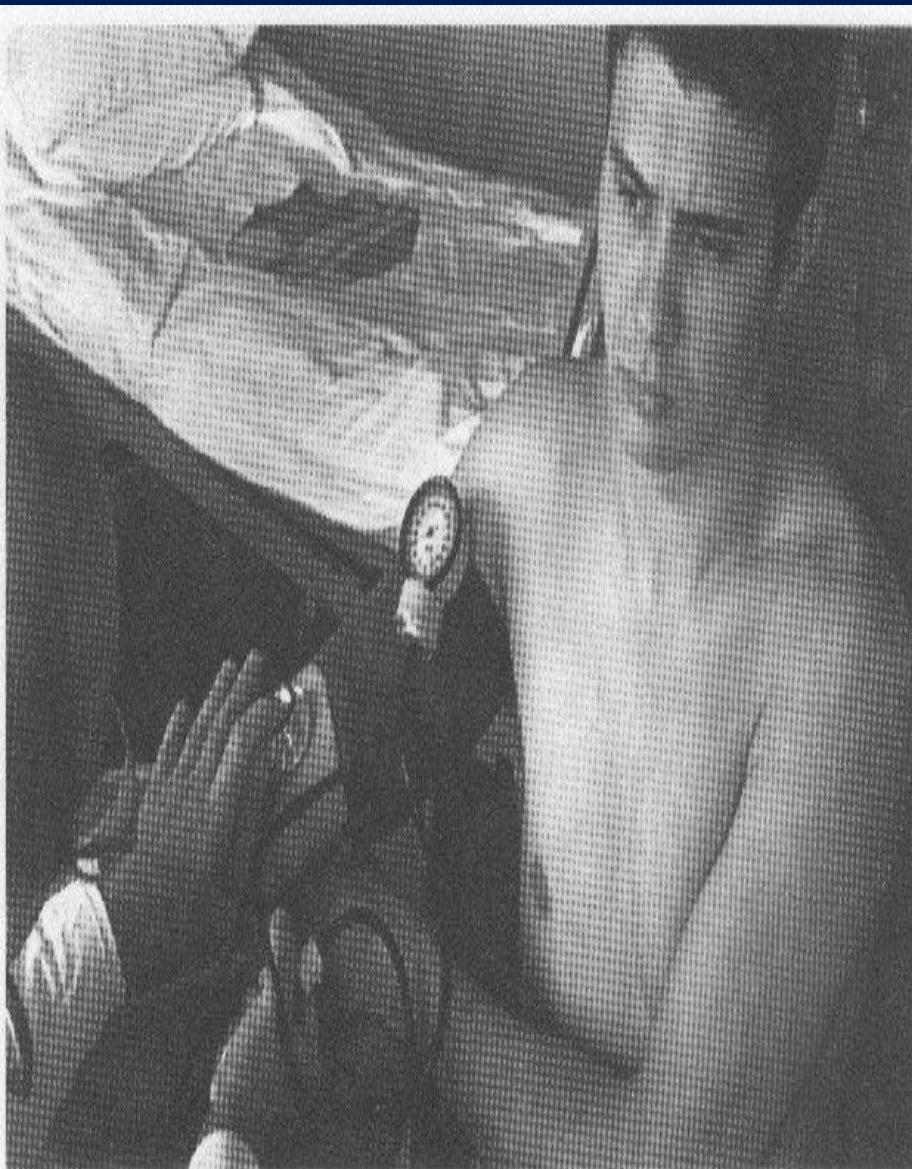


# Различают *артериальное и венозное кровяное давление.*

**Артериальное** — это давление крови в артериальном колене сосудистой системы. Оно является главной частью системы кровообращения и обеспечивает всю жизнедеятельность организма.

**Венозное** — это давление в венозном колене кровеносной системы, имеющее соподчиненное значение, обеспечивающее в основном возврат крови к сердцу.

# Последовательность действий при измерении артериального давления.



## **А. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ.**

Предупредить больного о предстоящем исследовании за 10 – 15 минут. Это очень важный момент, так как на процедуру у больного всегда возникает реакция и давление повышается. Если же после сообщения о предстоящем измерении проходит 10 – 15 минут, реакция, как правило, уменьшается.

# Б. НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

1. Наложить манжету на обнаженное плечо пациента на 2 -3 см выше локтевого сгиба. Манжета должна накладываться не очень туго – таки образом, чтобы между ней и плечом проходил палец.
2. Положить правильно руку больного. Рука должна лежать в разогнутом положении ладонью вверх, пальцы разогнуты, мышцы расслаблены. Если измерение давления происходит в положении пациента сидя, то под локоть лучше подложить книгу или свернутое полотенце.
3. Нащупать пульс в области локтевого сгиба и приложить к этому месту головку фонендоскопа.

4. Нагнетать воздух в манжету до тех пор, пока артериальное давление в ней примерно на 20 мм рт ст не превысит тот уровень, после которого исчезают слышимые звуки.
5. Винт открыть постепенно и воздух выпускать так, чтобы обеспечить плавное непрерывное смещение стрелки манометра по шкале.
6. Появление первых звуков соответствует систолическому давлению, а переход ясных звуков в глухие и исчезновение – диастолическому.

При окончательной оценке давления следует учесть и окружность плеча. У худых людей давление окажется ниже истинного, у полных – выше истинного. В связи с этим, при величине окружности плеча 15 – 30 см, рекомендуется к полученной цифре систолического давления прибавить 15, а при окружности 45 – 50 см – из полученной цифры вычесть 25.

# Оценка нормы.

В последние годы изменились представления о норме артериального давления. Если в прошлом считали, что необходимо делать поправку на возраст, то в настоящее время возрастной фактор не принято учитывать.

Предлагается следующая интерпретация цифр нормального артериального давления:

# Предлагается следующая интерпретация цифр нормального артериального давления:

**Оптимальное АД:** максимальное АД < 120 мм.рт.ст.  
минимальное АД < 80 мм.рт.ст.

**Нормальное АД:** максимальное АД < 130 мм. рт. ст.  
минимальное АД < 85 мм. рт. ст.

**Высокое**

**нормальное АД:** максимальное АД < 130 - 139 мм.рт.  
минимальное АД < 85 - 89 мм.рт.ст.

При окончательной оценке давления следует учесть и окружность плеча. У худых людей давление окажется ниже истинного, у полных – выше истинного. В связи с этим, при величине окружности плеча 15 – 30 см, рекомендуется к полученной цифре систолического давления прибавить 15, а при окружности 45 – 50 см – из полученной цифры вычесть 25.

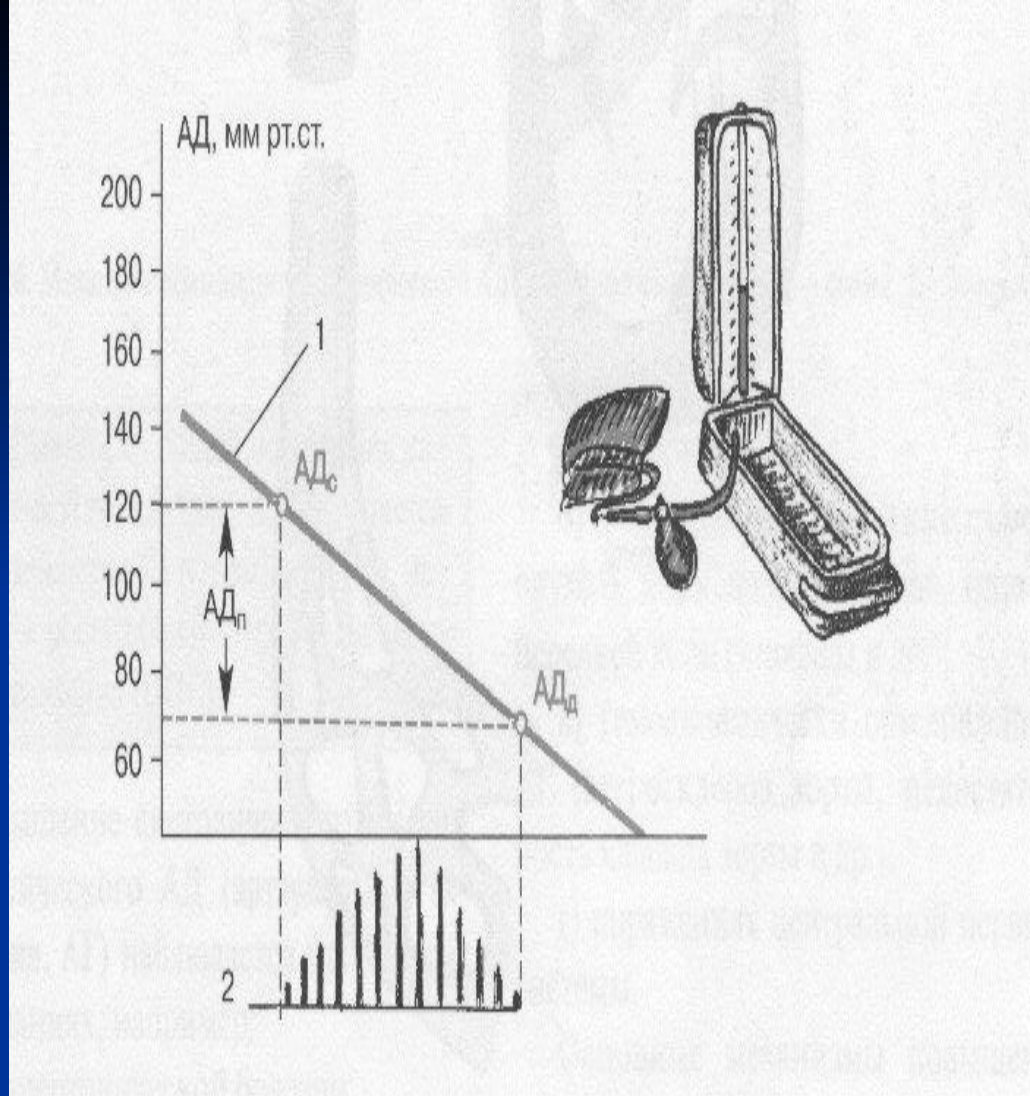


Все цифры этих принимаются за артериальную гипертонию, которая также подразделяется на 3 степени

## **Артериальную гипертонию:**

- 1 степень** — максимальное АД 140 - 159 мм.рт.ст.  
минимальное АД 90 – 99 мм. рт. ст.
- 2 степень** — максимальное АД 160 - 179мм.рт.ст.  
минимальное АД 100 – 109мм.рт.ст.
- 3 степень** — максимальное АД >180 мм. рт. ст.  
минимальное АД >110 мм. рт. ст.

**Кроме максимального и минимального, различают еще и пульсовое давление, которое равняется разности между максимальным и минимальным. В норме пульсовое давление равно 40 – 50 мм. рт. ст.**



**Измерение систолического, диастолического и пульсового давления по Н.С. Короткову**

## **Определение венозного давления.**

Венозное давление в настоящее время измеряют в основном прямым методом – путем венепункции. Венозное давление отражает давление крови на стенку вен. Как известно, это давление незначительно, оно измеряется и выражается в миллиметрах водного столба.

Обычно давление измеряют в локтевой вене, где оно колеблется от 45 до 120 мм. вод. ст. Измерение венозного давления производится аппаратом, носящим название

**флеботонометр.**

Венозное давление повышается при сердечной недостаточности, нарушениях оттока крови в системе полых вен и некоторых других состояниях. Низкое давление наблюдается при падении артериального давления – острой сосудистой недостаточности.

# Методы дополнительного исследования сосудистой системы.

1. Сохраняет свое значение реовазография (метод исследования пульсовых колебаний кровенаполнения сосудов различных органов и тканей, основанный на графической регистрации изменений полного электрического сопротивления тканей). Она позволяет оценить суммарный кровоток любой области тела и выявить нарушение сосудистого и реактивности сосудов.

2. Ультразвуковая доплерография – это также неинвазивный метод исследования. Позволяет производить измерение регионального сосудистого кровотока по магистральным сосудам.

3. Разновидностью этого метода является ультразвуковая доплерография со спектральным анализом и с компьютерной обработкой данных.

4. Дуплексное сканирование с цветным изображением скорости кровотока – уточняет анатомию сосудов, толщину и эластичность их стенок, наличие в просвете тромботических масс, размер и характер стенотического процесса.

**5.** Эти цели с еще большей чувствительностью и достоверностью выполняет методика инвазивного ультразвукового исследования. Она позволяет определить величину просвета сосуда, кровоток в нем, толщину и состояние стенок сосудов, наличие и размеры атеросклеротических бляшек или других изменений на любом участке человеческого тела, наличие вторичной пролиферации интимы (recoil) и ряд других моментов.



6. Рентгеноконтрастная ангиография позволяет визуализировать кровеносную систему и дать оценку степени ее поражения.

7. Изотопные методы – перфузионная сцинтиграфия с технецием 599 позволяет определить состояние артериальных и венозных фаз микроциркуляции на любом уровне.