

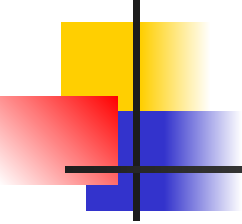
ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

**Аускультация сердца и сосудов. Тоны и шумы
сердца. Механизмы их возникновения и
изменения при патологии. Свойства пульса**

Доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры
терапии, гастроэнтерологии и пульмонологии

А.И. Кодочигова





**Аускультация (от лат. слова *ausculto* – «слушаю») –
выслушивание самостоятельно
возникающих в организме, в том
числе – и в сердце – звуковых
явлений**



Немного истории...

**Гиппократ (ок. 460 — ок. 377
до н.э.)**



Немного истории...

**Лээннек, Рене Теофил Гиацинт
(1781–1826)**



Немного истории...



Немного истории...



Немного истории...

**Боткин Сергей Петрович
(1832 – 1889)**



Немного истории...

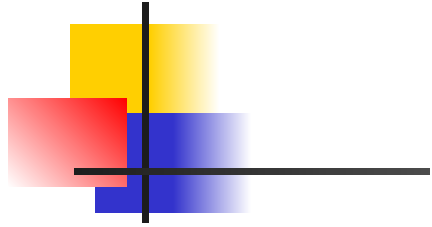
**Стражеско Николай Дмитриевич
(1876-1952)**



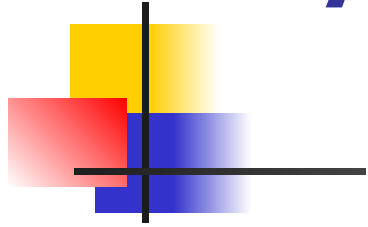
Немного истории...

**Виноградов Владимир Никитич
(1882-1964)**

Стетоскоп и фонендоскоп



Анатомо-физиологические особенности сердца





Клапаны сердца и сосудов



Анатомо-физиологические особенности сердца



Анатомо-физиологические особенности сердца



Правила аускультации

- в помещении, где проводится аускультация, должно быть тепло и тихо;
- положение врача и больного – удобное;
- пациент должен быть раздет до пояса;
- выслушивать звуковые явления в сердце надо долго;



Правила аускультации

- **аускультацию сердца и сосудов желательно проводить в разных условиях: в положении больного стоя, лежа на спине и на левом боку, наклонившись вперед с задержкой дыхания после глубокого вдоха и после физической нагрузки (например, приседаний);**



Правила аускультации

- **необходимо соблюдать определенную последовательность в выслушивании сердца: сначала в 5-ти основных точках аускультации, а при выявлении изменений – всей области сердца и мест возможной иррадиации звуковых явлений**



Аускультация сердца



Места проекции клапанов на переднюю грудную стенку

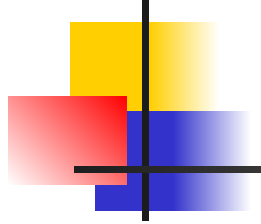
- ***митральный клапан*** – слева от грудины у места прикрепления к ней хряща 3-го ребра;
- ***аортальный клапан*** – посередине грудины между 3-ми ребрами;



Места проекции клапанов на переднюю грудную стенку

- ***клапан легочного ствола*** – во 2-м межреберье у левого края грудины;
- ***трикуспидальный клапан*** – посередине между местом прикрепления хряща 5-го ребра справа и 3-го ребра слева

Основные точки аускультации сердца (места выслушивания клапанов)



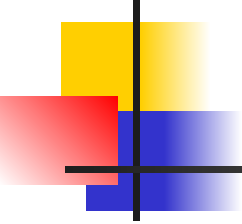


Основные точки аускультации сердца (места выслушивания клапанов)

- ***Митральный клапан*** – в области верхушечного толчка (определяемого вначале визуально, а затем – *пальпаторно*): *I точка*
- ***Аортальный клапан*** – во 2-м межреберье у правого края грудины: *II точка*

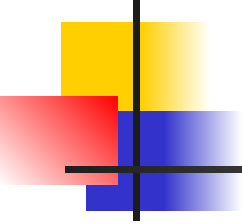
Основные точки аускультации сердца (места выслушивания клапанов)

- ***Клапан легочного ствола – во 2-м межреберье у левого края грудины: III точка***
- ***Трикуспидальный клапан – над мечевидным отростком несколько правее от срединной линии: IV точка***



Основные точки аускультации сердца (места выслушивания клапанов)

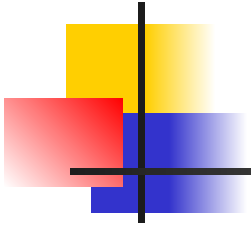
- Существует еще *точка Боткина-Эрба*, которая находится между местами прикрепления хрящей 3-го и 4-го ребер к грудице (слева):
V точка



Основные точки аускультации сердца (места выслушивания клапанов)

- **Точка Боткина является местом выслушивания всех клапанов, но наибольшее диагностическое значение она имеет для выявления изменений аорты и аортального клапана**

Основные точки аускультации сердца





Тоны сердца

***Тоны сердца* – звуковое проявление механической деятельности сердца, определяемое при аускультации как чередующиеся короткие (ударные) звуки, которые находятся в определенной связи с фазами систолы и диастолы сердца;**



Тоны сердца

образуются в результате движения клапанов сердца, хорд, сердечной мышцы и сосудистой стенки, порождающие звуковые колебания



Тоны сердца

**У взрослого здорового человека
при аускультации сердца
выслушивают I и II тоны, в 20%
случаев — III и IV**



I тон

- **громкий, низкочастотный;**
- **систолический;**
- **клапанно-мышечно-сосудисто-
предсердный;**



I тон

- **выслушивается на верхушке сердца и над трикуспидальным клапаном (в 1-й и 4-й точках аускультации);**
- **проводится на основание сердца;**
- **совпадает с верхушечным толчком и пульсацией сонных артерий**



Компоненты I тона

- ***клапанный*** – обусловлен закрытием атриовентрикулярных клапанов в фазу изометрического сокращения систолы желудочков;



Компоненты I тона

- ***мышечный*** – колебаниями миокарда желудочков в фазу изометрического напряжения систолы желудочков;



Компоненты I тона

- ***сосудистый*** – колебаниями начальных отделов аорты и легочного ствола при растяжении их кровью в фазу изгнания систолы желудочков;
- ***предсердный*** – колебаниями стенок предсердий в конце их систолы



II тон

- **более высокий по тембру, чем I тон;**
- **диастолический;**
- **клапанно-сосудистый;**
- **выслушивается на основании сердца
(во 2-й и 3-й точках аускультации);**
- **проводится на верхушку сердца и
к основанию мечевидного отростка**



Компоненты II тона

- ***клапанный*** – обусловлен закрытием полулунных клапанов аорты и легочного ствола в диастолу желудочков;
- ***сосудистый*** – обусловлен колебаниями стенок этих сосудов

Различия между I и II тонами

№	Признаки	I	II
1	Место наилучшего выслушивания	Верхушка сердца и основание мечевидного отростка	Основание сердца
2	Отношение к паузам	Систолический (после большой паузы)	Диастолический (после малой паузы)
3	Продолжительность	0,09 - 0,12 с	0,05 - 0,07 с
4	Характер (тембр)	низкий	высокий
5	Совпадение с верхушечным толчком	да	нет



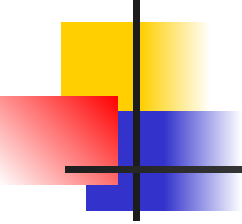
III тон

- **слабый, низкочастотный;**
- **выслушивается в диастолу;**
- **чаще – на верхушке сердца;**
- **обусловлен быстрым пассивным наполнением желудочков кровью из предсердий;**



III тон

- **возникает после II тона через 0,12-0,15 с;**
- **лучше слышен после физической нагрузки в положении пациента лежа на левом боку**



Выслушивание III тона (в положении пациента лежа на левом боку)



IV тон

- **слабый, низкочастотный;**
- **выслушивается в конце диастолы;**
- **обусловлен быстрым
наполнением кровью желудочков
во время систолы предсердий**

Основные причины ослабл I тона

Внесердечные причины:

- чрезмерное развитие подкожно-жировой клетчатки;
- эмфизема легких;
- левосторонний гидроторакс;
- левосторонний экссудативный плеврит;
- левосторонний пневмоторакс

Основные причины ослабления I тона



Внутрисердечные причины:

- при инфаркте миокарда (за счет мышечного компонента);
- при миокардите (за счет мышечного компонента);
- при недостаточности митрального клапана (за счет клапанного и мышечного компонентов) – на верхушке сердца;



Основные причины ослабления I тона

- атеросклеротическом,
постинфарктном или
постмиокардитическом
кардиосклерозе (за счет
мышечного компонента);



Основные причины ослабления I тона

- при недостаточности аортальных клапанов (за счет мышечного компонента) – на верхушке сердца;
- при аортальном стенозе (за счет мышечного компонента) – на верхушке сердца;



Основные причины ослабления I тона

- при недостаточности трикуспидального клапана (за счет клапанного и мышечного компонентов) – над основанием мечевидного отростка;
- при недостаточности клапанов легочного ствола (за счет мышечного компонента) – над основанием мечевидного отростка

Основные причины усиления I тона

Внесердечные причины:

- опухоль заднего средостения;
- близко к сердцу расположенные резонирующие воздухосодержащие полости (туберкулезная каверна, опорожнившийся абсцесс легкого);

Основные причины усиления I тона



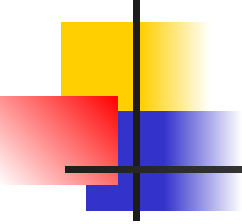
- **анемия;**
- **недостаточное развитие подкожно-жирового слоя, тонкая грудная клетка**

Основные причины усиления I тона



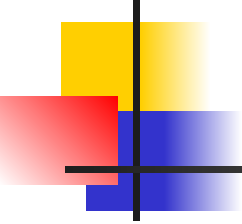
Внутрисердечные причины:

- митральный стеноз (за счет мышечного компонента) – на верхушке сердца;
- трикуспидальный стеноз (за счет мышечного компонента) – над основанием мечевидного отростка



Основные причины появления акцента II тона на аорте

- **при повышении давления в аорте
(например, при гипертоническом
кризе)**



Основные причины появления акцента II тона на легочном стволе

- **при повышении давления в малом круге кровообращения (например, при митральном стенозе);**
- **при затруднении кровообращения в легких
(например, при эмфиземе легких)**



Основные причины ослабления II тона

На аорте

- при понижении артериального давления;
- при аортальной недостаточности

На легочном стволе

- при недостаточности клапанов легочного ствола



Раздвоение тонов

- ***Раздвоение тонов*** отмечается при асинхронной работе правой и левой половины сердца



Основные причины раздвоения I тона

- при глубоком вдохе (митральные клапаны закрываются позже, чем трикуспидальные);
- при нарушении внутрижелудочковой проводимости (задерживается систола одного из желудочков)



Основные причины раздвоения II тона

- во время вдоха (аортальные клапаны закрываются раньше, чем клапаны легочного ствола);
- стеноз устья аорты (аортальные клапаны закрываются позже);
- повышенное давление в аорте (аортальные клапаны закрываются позже);



Основные причины раздвоения II тона

- **повышение давления в малом круге кровообращения (клапаны легочного ствола закрываются позже);**
- **блокады ножек пучка Гиса (систола одного из желудочков не только начинается, но и заканчивается раньше)**



Ритм перепела

это патологический трехчленный ритм, состоящий из усиленного (громкого, хлопающего) I тона, II тона и дополнительного тона – тона открытия митрального клапана. Выслушивается на верхушке сердца при митральном стенозе



Ритм галопа

это патологический трех- или четырех- членный ритм, состоящий из ослабленного I тона, II тона, патологически усиленного III или IV тона (или и III, и IV тонов вместе) на фоне тахикардии. Выслушивается при тяжелом поражении миокарда (инфаркте или миокардите)



Ритм галопа

- **протодиастолический (при усилении III тона);**
- **пресистолический (при усилении IV тона);**
- **мезодиастолический (при усилении III и IV тонов)**



Маятнικοобразный ритм

**это патологический ритм,
выражающийся в уравнивании
систолической и диастолической
паузы во времени, а также I и II
тонов по интенсивности**



Маятничкообразный ритм

Выслушивается на верхушке сердца при тяжелом поражении миокарда (инфаркт, миокардит).

Маятничкообразный ритм на фоне тахикардии называется *эмбриокардией*



Шумы сердца

это звуковые явления, возникающие в связи с деятельностью сердца, более продолжительные, чем тоны, и представляющие собой неправильные аperiодические колебания различной частоты и громкости



Механизм образования шумов

Кровь внутри сердца и сосудов обычно перемещается ламинарно, т. е. каждая ее частица проходит в определенный промежуток времени равные и параллельные пути.

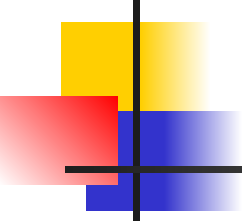
Поэтому она движется бесшумно



Механизм образования шумов

Шумы появляются в тех случаях, когда ламинарное движение крови сменяется турбулентным. Образующиеся при этом завихрения создают колебательные движения, воспринимаемые нами как шумы

Турбулентное движение возникает в следующих случаях



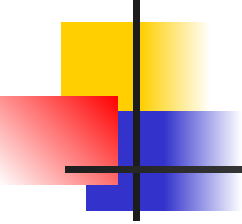
- **когда кровь протекает сквозь узкое отверстие;**
- **когда встречаются два разнонаправленных потока крови;**
- **при ускорении тока крови;**
- **при снижении вязкости крови**



Шумы сердца

делятся на *экстра-* и *интракардиальные*:

- *экстракардиальные* – причина их возникновения лежит вне сердца;
- *интракардиальные* – причина их возникновения лежит внутри полостей сердца и крупных сосудов, выходящих из этих полостей



Экстракардиальные шумы

- шум трения перикарда;
- плевро-перикардальный шум;
- кардио-пульмональные шумы



Шум трения перикарда

- возникает при отложении солей, нитей фибрина на листках перикарда – при уремии, обезвоживании, перикардите;
- не всегда точно совпадает с систолой или диастолой;
- за короткое время выслушивается то в систолу, то в диастолу;
- непостоянный: исчезает и появляется;



Шум трения перикарда

- не совпадает с точками наилучшего выслушивания клапанов;
- лучше всего выслушивается в области абсолютной тупости сердца, у основания сердца, у левого края грудины в 3-м и 4-м межреберьях; локализация может меняться в течение дня;



Шум трения перикарда

- **слабо проводится с места своего возникновения;**
- **ощущается более близко к уху;**
- **усиливается при надавливании стетоскопом на грудную клетку и при наклоне туловища вперед**



Плевро-перикардальный шум

- **возникает при трении плевральных листков, синхронный с деятельностью сердца (при развитии фибринозного плеврита на участках, прилегающих к перикарду, перикардите, при плевроперикардальных спайках);**



Плевро-перикардальный шум

- **выслушивается по левому краю относительной сердечной тупости;**
- **усиливается при глубоком вдохе и резко ослабевает на выдохе**



Кардио-пульмональные шумы

- **возникают в тех участках легких, которые прилегают к сердцу;**
- **они вызываются перемещением воздуха в легких под влиянием изменения объема сердца;**



Кардио-пульмональные шумы

- совпадают с сердечной деятельностью, а не с фазами дыхания, хотя напоминают по характеру везикулярное дыхание (слабые, дующие);
- резко изменяются или даже исчезают в зависимости от вдоха или выдоха



Шумы сердца

делятся на *функциональные* и *органические*

- *функциональные* – возникают в интактном сердце (например, при ускорении кровотока, уменьшении вязкости крови и т. д.)



Шумы сердца

- ***органические*** – возникают при врожденных или приобретенных деформациях клапанов, стенозах внутрисердечных отверстий или аномалиях развития в виде шунтов между правыми и левыми отделами сердца



Функциональные шумы

- преимущественно систолические;
- непостоянные, исчезают в различном положении, различных состояниях (покой, нагрузка и т. д.);
- выслушиваются чаще на верхушке сердца;



Функциональные шумы

- **непродолжительные;**
- **мягкие, дующие по характеру;**
- **не проводятся от места возникновения;**
- **не сопровождаются другими признаками поражения сердца (смещением границ, изменением конфигурации сердца и др.)**



Органические шумы

- **шумы изгнания;**
- **шумы наполнения;**
- **шумы обратного тока
(регургитации)**



Шумы изгнания

возникают в случаях, когда кровь с силой выталкивается сквозь узкое отверстие (при стенозе устья аорты или легочной артерии в систолу, при стенозах левого и правого предсердно-желудочковых отверстий в последнюю часть диастолы)



Шумы изгнания

Шумы изгнания обычно наиболее громкие и нередко не только выслушиваются, но и пальпируются



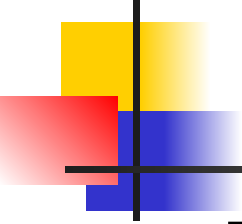
Шумы наполнения

обычно небольшой громкости. Они возникают в связи с завихрениями тока крови при перемещении ее из более узкого участка в более широкий. Силы, перемещающие кровь, при этом небольшие, гораздо слабее, чем при шумах изгнания



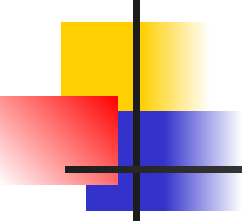
Шумы наполнения

Эти шумы быстро ослабевают, так как разность давлений при перемещении крови выравнивается, скорость движения крови, сначала быстрая, приближается к нулю



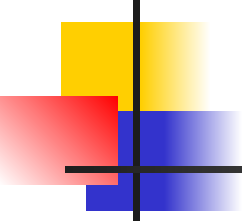
Шумы обратного тока (регургитации)

возникают при недостаточности клапанов. При этом встречаются два тока крови: один — нормальный, другой — патологический, обратный, обусловленный повреждением и неполным закрытием клапанов



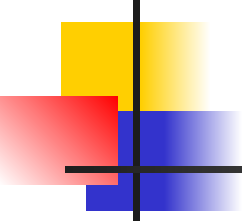
Шумы обратного тока (регургитации)

**Встреча двух токов крови
знаменуется завихрениями и
появлением звуковых волн.
По своей громкости эти шумы
занимают промежуточное
положение между шумами
изгнания и шумами наполнения**



Шумы обратного тока (регургитации)

**Они возникают при недостаточности
левого и правого предсердно-
желудочковых клапанов и клапана
аорты**



Систолический шум регургитации при митральной недостаточности



Шумы сердца

По отношению к фазам сердечной деятельности шумы делятся на

- *систолические;*
- *диастолические*



Систолические шумы

- протосистолические;
- мезосистолические;
- телесистолические;
- пансистолические



Диастолические шумы

- **протодиастолические;**
- **мезодиастолические;**
- **пресистолические;**
- **пандиастолические**



Характеристика шумов

- *по отношению к фазам сердечной деятельности: систолические и диастолические;*
- *по характеру: мягкие, дующие, грубые, скребущие, пилящие, музыкальные;*
- *по силе: громкие и тихие;*
- *по продолжительности: короткие и продолжительные;*



Характеристика шумов

- ***по интенсивности: убывающие и нарастающие;***
- ***по локализации и наилучшему месту выслушивания (эпицентру);***
- ***по иррадиации (направлению проведения звуков)***



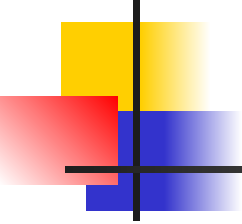
Шум изгнания при аортальном стенозе

- **систолический;**
- **грубый, дерущий;**
- **громкий;**
- **продолжительный (занимает всю систолу);**
- **нарастающе-убывающий, «ромбовидный»;**

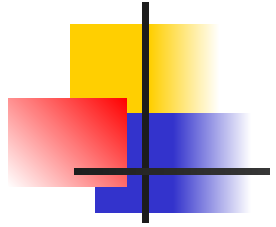


Шум изгнания при аортальном стенозе

- во втором межреберье у правого края грудины;
- во все точки аускультации, по току крови (на подключичные, сонные артерии и даже в межлопаточное пространство)



Шум изгнания при аортальном стенозе





Пульс

***Пульс* (от лат. *pulsus* – удар, толчок) – периодические, связанные с сокращениями сердца колебания объема сосудов, обусловленные динамикой их кровенаполнения и давления в них в течение одного сердечного цикла**



Пульс

- ***Пульсом* называются ритмические сокращения стенок сосудов, синхронные с деятельностью сердца**



Немного истории...



Немного истории...



Немного истории...



Артериальный пульс

- **центральный (на аорте, подключичных и сонных артериях);**
- **периферический (на артериях конечностей) центральный (на аорте, подключичных и сонных артериях);**

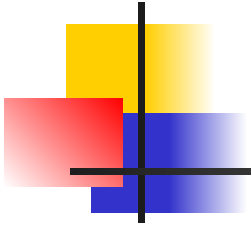


Точки определения пульса

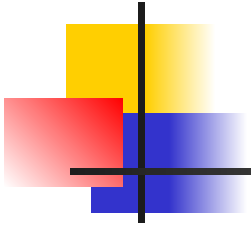


Пальпация пульса на сонной артерии

Пальпация пульса на плечевой артерии



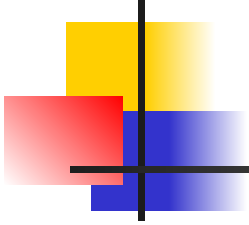
Пальпация пульса на бедренной артерии





Пальпация пульса на артерии стопы

Пальпация пульса на лучевых артериях





Характеристики пульса

- **синхронность;**
- **частота;**
- **ритмичность;**
- **наполнение;**
- **напряжение;**
- **величина;**
- **форма**



Синхронность пульса

Пульс – *синхронный*, если скорость распространения пульсовых волн и величина его на обеих руках одинакова.

Асинхронный* пульс (различный по величине на левой и правой руке) носит название *pulsus differens



Причины асинхронности пульса

- аномалии развития артерий;
- облитерирующий эндартериит;
- атеросклероз;
- митральный стеноз;
- болезнь Такаясу;
- тромбоз;
- одностороннее сдавление артерии
извне опухолью или рубцом



Частота пульса

- **Частота** пульса – это количество пульсовых ударов в единицу времени
- **Тахисфигмия** (*pulsus frequens*) – патологическое учащение пульса
- **Брадисфигмия** (*pulsus rarus*) – патологическое урежение пульса



Частота пульса

**У здоровых взрослых людей в
горизонтальном положении
частота пульса – 60-80 ударов в 1
минуту**

Основные причины тахисфигмии



- лихорадка;
- сердечная недостаточность;
- анемия;
- тиреотоксикоз;
- нейро-циркуляторная дистония

Основные причины брадисфигмии



- **блокады сердца;**
- **синдром слабости синусового узла;**
- **желтуха;**
- **гипотиреоз;**
- **внутричерепная гипертензия**



Ритмичность пульса

Если пульсовые волны следуют друг за другом через равные промежутки времени, то пульс – *ритмичный (pulsus regularis)*, если через разные – *аритмичный (pulsus irregularis)*



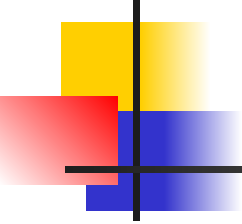
Основные виды аритмий по пульсу

- **синусовая дыхательная аритмия;**
- **экстрасистолическая аритмия;**
- **мерцательная аритмия**

Признаки синусовой дыхательной аритмии по пульсу

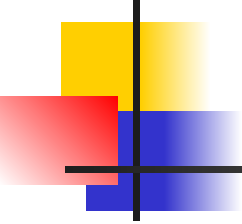


- **увеличение частоты пульсовых волн на вдохе;**
- **уменьшение частоты пульсовых волн на выдохе;**
- **исчезновение аритмии при задержке дыхания**



Признаки экстрасистолической аритмии по пульсу

- **появление внеочередной, как правило, более слабой, пульсовой волны;**
- **выпадение очередной пульсовой волны**



Признаки мерцательной аритмии по пульсу

**пульсовые волны следуют друг за другом беспорядочно, через разные промежутки времени:
пульс хаотичный**



Дефицит пульса

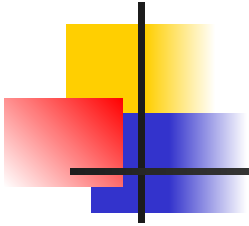
**Если в единицу времени число
сердечных сокращений превышает
число пульсовых ударов, то
говорят о *дефиците* пульса**



Дефицит пульса

- ***Дефицит* пульса (*pulsus deficiens*)**
может возникнуть при
мерцательной аритмии или частой
экстрасистолии

Определение дефицита пульса





Наполнение пульса

***Наполнение* пульса определяется по разнице в диаметре пустого и наполненного кровью сосуда.**

У здорового человека пульс – удовлетворительного наполнения



Наполнение пульса

По наполнению пульс бывает:

- удовлетворительного наполнения;
- полный (*pulsus plenus*);
- пустой (*pulsus vacuus*)



Напряжение пульса

***Напряжение* пульса определяют по величине усилия, которое нужно приложить пальпирующим пальцам для того, чтобы прекратить пульсацию в артерии. У здорового человека пульс – удовлетворительного напряжения**



Напряжение пульса

По напряжению пульс бывает:

- удовлетворительного напряжения;
- твердый (*pulsus durus*);
- мягкий (*pulsus mollis*)



Величина пульса

Наполнение и напряжение пульса составляют его *величину*.

**У здорового человека пульс –
средний по величине:**

**удовлетворительного наполнения
и напряжения**



Величина пульса

По величине также различают:

- **малый пульс (*pulsus parvus*):**
пустой и мягкий;
- **большой (*pulsus magnus*):** полный
и твердый



Причины увеличения величины пульса

- **гипертонический криз;**
- **физическая нагрузка;**
- **тиреотоксикоз**



Причины уменьшения величины пульса

- митральный стеноз;
- аортальный стеноз;
- коллапс, шок (в этих случаях – нитевидный пульс, *pulsus filiformis*)



Форма пульса

***Форма* пульса определяется характером подъема и падения давления внутри артерии во время прохождения пульсовой волны. У здорового человека пульс – обычный по форме**



Форма пульса

По форме пульс бывает:

- **обычный;**
- **скорый, высокий, скачущий (*pulsus celer, altus et saliens*);**
- **медленный (*pulsus tardus*)**



Изменение формы пульса (примеры)

- ***pulsus tardus*** – при аортальном стенозе и выраженном атеросклерозе;
- ***pulsus celer, altus et saliens*** – при аортальной недостаточности и тиреотоксикозе



Пульсовая диагностика



Пульсовая диагностика



**Спасибо за
внимание!**