

№ ЛД-21

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России)

Кафедра внутренних болезней №1

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по Пропедевтике внутренних болезней

ОСНОВЫ СЕМИОТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ
основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программам специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело,
утвержденной 24.05.2023 г.

Владикавказ, 2023 г.

Методические материалы предназначены для обучения студентов 2-3 курсов (4-6 семестр) лечебного факультета ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России по дисциплине «Пропедевтика внутренних болезней»

Составители:

Джикаева З.С., к.м.н., доцент

Тотров И.Н., д.м.н., заведующий кафедрой

Амбалова С.А., д.м.н., профессор

Еналдиева Р.В., д.м.н, профессор

Улубиева Е.А., к.м.н., доцент

Медоева А.С., к.м.н., ассистент

Рецензенты:

Астахова З.Т. Заведующая кафедрой внутренних болезней №4 ФГБОУ ВО Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор.

Бурдули Н.М. Заведующий кафедрой внутренних болезней №5 ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
ТЕМА 1. Расспрос, общий осмотр больных с заболеваниями органов кровообращения.	5 - 44
ТЕМА 2 Пальпация, перкуссия сердца. Определение границ относительной и абсолютной сердечной тупости.	44 - 56
Тема 3: Аускультация сердца. Основные тоны сердца, шумы сердца. Тоны и шумы сердца.	56 - 93
Тема 4: Исследование пульса.	93 - 107
Литература	107

ВВЕДЕНИЕ

В учебном пособии «Основы семиотики заболеваний органов кровообращения» предложен материал, позволяющий усвоить основные принципы проведения клинического обследования больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, включающий субъективную часть: сбор паспортных данных, жалоб с их детализацией, анамнеза заболевания и жизни. Выяснения факторов риска, играющих существенную роль в развитии сердечно-сосудистой патологии. Подробно описаны симптомы, характерные для сердечно-сосудистой патологии, которые можно выявить при проведении общего осмотра больного. Разъясняются техника и методика проведения пальпации, перкуссии, аускультации сердца, исследования пульса, а также клиническая интерпретация полученных данных в норме и при различных патологических процессах.

Пособие способствует формированию у студентов профессиональных компетенций (навыков) по проведению расспроса, общего осмотра, осмотра грудной клетки, пальпации, перкуссии и аускультации сердца, исследования пульса в соответствии с требованиями ФГОС III поколения.

В процессе обучения студентам под руководством преподавателя необходимо овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками, без которых невозможно сформулировать основные клинические синдромы в кардиологии, а в дальнейшем и постановка диагноза.

Для лучшего усвоения пособие иллюстрировано большим количеством наглядного материала. В конце каждой темы студенту предлагается ответить на вопросы и тестовые задания для проведения самоконтроля усвоенного материала.

при осмотре области сердца?

Тестовые задания.

1. Наличие приступообразной боли в области сердца, связанной с физической нагрузкой характерно для:
а) стенокардии;
б) сухой плеврит;
в) миокардита;
г) перикардита;
д) митрального порока сердца.
2. У больных сердечной недостаточностью при застое по большому кругу кровообращения отмечаются боли:
а) За грудиной.
б) В области верхушки сердца.
в) В правом подреберье.
г) В левом подреберье.
3. Что не выступает фактором риска атеросклероза?
а) Дефицит массы тела.
б) Сахарный диабет.
в) Гиперлипидемия.
г) Артериальная гипертензия.
д) Курение.
4. Отрицательный верхушечный толчок определяется при:
а) Слипчивом перикардите.
б) Экссудативном перикардите.
в) Миокардите.
г) Эндокардите.
5. Пальцы в виде «барабанных палочек» бывают у больных:
а) Затяжным септическим эндокардитом.
б) При некоторых врожденных пороках сердца.
в) При недостаточности кровообращения.
г) Стенокардии.
д) Гипертонической болезни.
6. При каком заболевании сердечно -сосудистой системы характерна бледность кожи и слизистых оболочек:
а) Митральные пороки.
б) Аортальные пороки.
в) Стенокардия.
г) Инфаркт миокарда.
д) Гипертоническая болезнь.
е) Сердечная недостаточность.
1. Лицо Корвизара это:
а) Отечное лицо, желтовато-бледное с цианотичным оттенком, рот постоянно полуоткрыт, губы цианотичные, глаза слипающиеся и тусклые.
б) Гиперемия кожи, блестящие глаза, возбужденное выражение.
в) С бугорчато -узловатым утолщением кожи под глазами и над бровями и расширенным носом.
г) Амимичное лицо.
д) С увеличением выдающихся частей (нос, подбородок, скулы).

- е) Интенсивно-красное, лунообразное, лоснящееся лицо с развитием у женщин бороды, усов.
2. Наиболее часто кровохарканье, наблюдаемое при тяжелых заболеваниях сердца отмечается у больных:
- а) Митральным пороком сердца.
 - б) Аортальным пороком сердца.
 - в) Ишемической болезнью сердца.
 - г) Гипертонической болезнью.
3. Для периферического сердечного цианоза характерно:
- а) диффузный характер, серый оттенок, "теплый" цианоз;
 - б) дистальная локализация (акроцианоз), "холодный" цианоз;
 - в) локализация в области лица, шеи;
 - г) наиболее частая локализация на стопах, кистях рук и голени;
 - д) сочетание с признаками заболеваний легкого.
4. При каких состояниях могут возникать боли в грудной клетке?
- а) Поражение плевры.
 - б) Патология самой грудной клетки — межрёберная невралгия.
 - в) Нарушение целостности костной основы (переломы, метастазы опухоли).
 - г) Заболевания кроветворных органов (лейкозы).
 - д) Заболеваниях других органов (сердце).

Тема 2: Пальпация, перкуссия сердца. Определение границ относительной и абсолютной сердечной тупости.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: Научить студентов методически грамотно проводить пальпацию и перкуссию сердца. Научить технике пальпации и перкуссии сердца, умению трактовать полученные результаты физикального обследования больного.

Задачи: научить

1. Провести пальпацию области сердца.
2. Трактовать симптомы, полученные при пальпации сердца.
3. Провести перкуссию сердца для определения относительной сердечной тупости.
4. Определять абсолютную сердечную тупость, поперечник сердца, ширину сосудистого пучка, контур сердца.
5. Правильно трактовать изменения границ относительной и абсолютной сердечной тупости, ширины сосудистого пучка.

Студент должен знать:

1. Как проводить пальпацию области сердца, какие симптомы можно определить при заболеваниях сердечно-сосудистой системы?
2. Как найти границы относительной сердечной тупости и чему они соответствуют в норме.
3. Как трактовать изменения границ относительной сердечной тупости при патологии, и каким заболеваниям сердечно-сосудистой системы соответствуют эти изменения.

4. Как найти границы абсолютной сердечной тупости и чему они соответствуют в норме.
5. Как трактовать изменения границ абсолютной сердечной тупости при патологии, и каким заболеваниям сердечно-сосудистой системы, других систем соответствуют эти изменения.
6. Как найти границы поперечника сердца, ширины сосудистого пучка и чему они соответствуют в норме.
7. Как трактовать изменения поперечника сердца, ширины сосудистого пучка при патологии, и каким заболеваниям сердечно-сосудистой системы соответствуют эти изменения.

Студент должен уметь:

1. Пропальпировать область сердца.
2. Перкуторно определить границы относительной и абсолютной сердечной тупости.
3. Перкуторно определить границы, поперечник сердца, ширину сосудистого пучка, конфигурацию сердца.
2. Интерпретировать полученные данные при пальпации и перкуссии сердца.
3. Оформить фрагмент истории болезни.

Студент должен владеть:

1. Техникou пальпации области сердца.
2. Техникou тихой и тишайшей перкуссии для определения границ относительной и абсолютной сердечной тупости.
3. Техникou перкуссии для определения поперечника сердца, ширины сосудистого пучка.
4. Навыками определения конфигурации сердца.

Вопросы для контроля исходного уровня знаний:

1. Какие структуры формируют левый контур сердца?
2. Какие структуры формируют правый контур сердца?
3. Кто впервые предложил перкуссию сердца?
4. Какие законы физики используются при проведении перкуссии?
5. Техника проведения перкуссии сердца?

БЛОК ИНФОРМАЦИИ.

Пальпация.

Пальпация области сердца позволяет точнее охарактеризовать *верхушечный толчок*, выявить наличие *сердечного толчка*, уточнить видимую пульсацию или обнаружить их, выявить дрожание грудной клетки — симптом «*кошачьего мурлыканья*» (*Рис.1*).

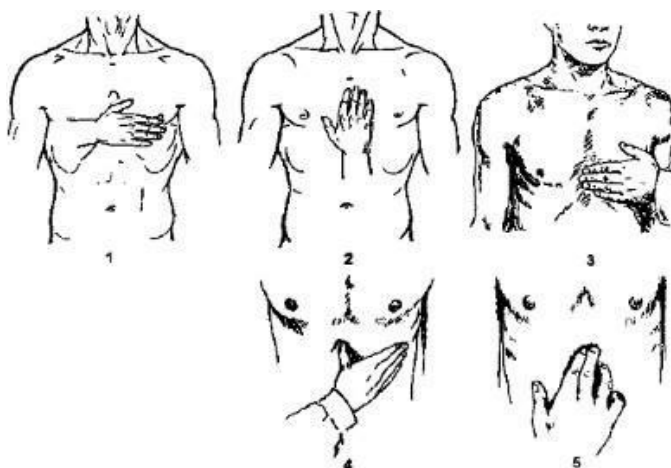


Рис 1. Пальпация области сердца.

Для определения **верхушечного толчка** кладут ладонь правой руки на грудь обследуемого (у женщин предварительно отводят левую молочную железу вверх и вправо) основанием кисти к груди, а пальцами к подмышечной области, между IV и VII ребрами. Затем «подушечками» концевых фаланг трех согнутых пальцев, поставленных перпендикулярно к поверхности грудной клетки, уточняют место толчка, продвигая их по межреберьям снаружи кнутри до того места, где пальцы при надавливании с умеренной силой начинают ощущать приподнимающие движения верхушки сердца (Рис. 2).



Рис. 3.56. Положение руки при пальпации верхушечного толчка А — приподнимающие движения грудной клетки; Б — определение доклада, сила в поведении грудной клетки

Рис.2. Пальпация верхушечного толчка.

В **норме** верхушечный толчок расположен **в пятом межреберье, на 1—1,5 см кнутри от левой срединно-ключичной линии**. При положении больного на левом боку толчок смещается влево на 3—4 см, а на правом боку — вправо на 1 — 1,5 см.

Стойкие смещения верхушечного толчка могут зависеть от изменения самого сердца или окружающих его органов (Рис 3):

- **верхушечный толчок смещается влево до подмышечной линии** и одновременно вниз в шестое и седьмое межреберья при увеличении левого желудочка;
- **верхушечный толчок смещается влево** и при расширении правого желудочка, так как левый желудочек оттесняется расширенным правым желудочком в левую сторону, однако смещения вниз не происходит;
- **верхушечный толчок смещается влево** при наличии выпота или газа в правой плевральной полости;
- **верхушечный толчок смещается**, когда **плевроперикардальные спайки** и **сморщивание легких** вследствие разрастания в них соединительной ткани (пневмосклероз) оттягивают сердце в больную сторону;

- **верхушечный толчок может исчезнуть** при левостороннем экссудативном плеврите или скоплении жидкости в полости перикарда;
- **верхушечный толчок смещается** со смещением самого сердца объёмным образованием в лёгких или средостении;
- **верхушечный толчок смещается также**, со смещением сердца приподнятой диафрагмой в результате скопления в брюшной полости жидкости или газа

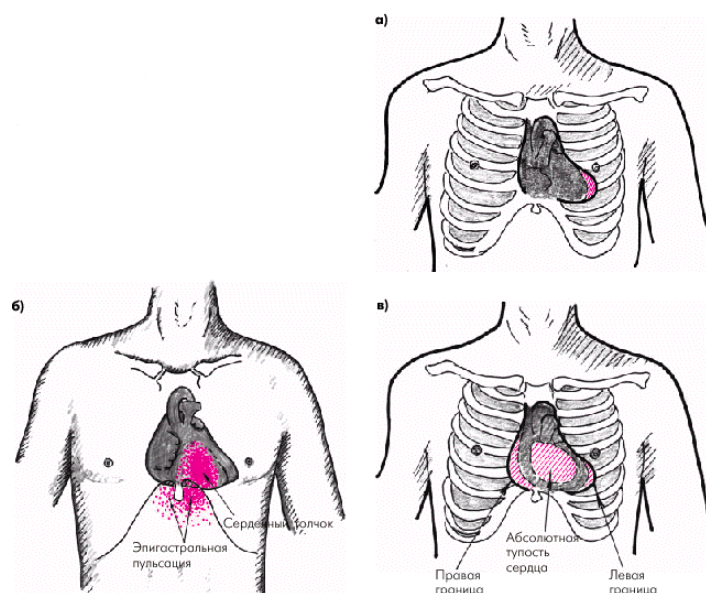


Рис. 3. Результаты пальпации и перкуссии сердца у больных с ХСН. а — смещение верхушечного толчка и левой границы сердца при дилатации ЛЖ; б — усиленный и разлитой сердечный толчок и эпигастральная пульсация при гипертрофии и дилатации ПЖ; в — смещение правой границы сердца при дилатации ПЖ

В норме верхушечный толчок может и не прощупываться, если он закрыт ребром. В тех же случаях, когда верхушечный толчок пальпируется, определяют следующие его свойства (Рис.4)



Рис.4. Пальпация верхушечного толчка.

1. **Ширину (или площадь).** Ширина верхушечного толчка - это площадь той части грудной клетки, которая сотрясается под ударом верхушки сердца; в норме она равна 1—2 см². Если ширина верхушечного толчка больше 2 см², то он называется **разлитым**, если меньше - **ограниченным**. Ширина верхушечного толчка может увеличиваться также при *сморщивании нижнего края левого легкого, смещении сердца кпереди опухолью средостения* и др. Уменьшение ширины верхушечного толчка наблюдается при ожирении, эмфиземе легких, низком стоянии диафрагмы.

Запомните! Увеличение площади верхушечного толчка более 3 см² в диаметре служит признаком *значительной дилатации левого желудочка*.

2. **Высота.** Высотой верхушечного толчка называется величина амплитуды колебания грудной стенки в области верхушки сердца. Различают **высокий** и **низкий** верхушечный толчок. При увеличении высоты возрастает и его ширина, и наоборот. Высота верхушечного толчка зависит от силы сокращения сердца. При физической нагрузке, волнении, лихорадке, тиреотоксикозе, когда усиливаются сокращения сердца, высота верхушечного толчка возрастает.
3. **Сила верхушечного толчка.** Измеряется тем давлением, которое оказывает верхушка сердца на пальпирующие пальцы. Как и первые два свойства, *сила толчка зависит от толщины грудной клетки и близости расположения верхушки сердца к пальпирующим пальцам*, но, в большей степени от силы сокращения левого желудочка. **Усиленный верхушечный толчок** наблюдается при гипертрофии левого желудочка, причем *при концентрической гипертрофии сила толчка может возрасти и без увеличения его ширины*.
4. **Резистентность верхушечного толчка**, определяемая при пальпации, позволяет получить представление *о плотности самой сердечной мышцы*. Плотность мышцы левого желудочка значительно увеличивается при его **гипертрофии**, и тогда говорят о **резистентном верхушечном толчке**.

Запомните! Для гипертрофии левого желудочка характерен **разлитой, высокий, усиленный, резистентный верхушечный толчок**. При резкой *гипертрофии левого желудочка, сочетающейся с его расширением*, верхушка сердца приобретает конусообразную форму и ощущается рукой в виде плотного упругого купола - **куполообразный толчок**.

Сердечный толчок определяется слева от грудины, иногда распространяется на эпигастральную область (Рис.5).

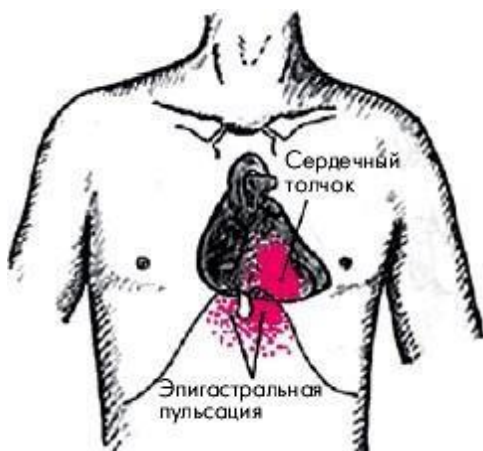


Рис.5. Область пальпации сердечного толчка.

Запомните! *Сердечный толчок обусловлен гипертрофией и дилатацией преимущественно правого желудочка. В норме сердечный толчок не пальпируется. При выраженной эмфиземе легких он не виден и не пальпируется.*

Другие виды пульсации в области сердца и по соседству с ним. У здоровых людей пульсация аорты не определяется, за редким исключением лиц астенического телосложения, у которых широкие межреберные промежутки.

- **Пульсация во втором межреберье справа от грудины** определяется при расширении восходящей части аорты.
- **Пульсация в яремной ямке** определяется при **аневризме** или **значительном расширении дуги аорты** (загрудинная, или ретростернальная, пульсация).
- **Эпигастральная пульсация**, т. е. видимое приподнимание и втяжение надчревной области. Синхронная с деятельностью сердца эпигастральная пульсация, может зависеть не только от **гипертрофии правого желудочка**, но и от пульсации брюшной аорты и печени. Эпигастральная пульсация, обусловленная **гипертрофией правого желудочка**, обычно определяется под мечевидным отростком и становится более отчетливой при **глубоком вдохе**, в то время как пульсация, вызванная брюшной аортой локализуется несколько ниже и становится менее выраженной при глубоком вдохе. **Пульсация неизменной брюшной аорты** выявляется у истощенных больных с расслабленной брюшной стенкой.
- **Дрожание грудной клетки, или симптом «кошачьего мурлыканья»**, напоминающее ощущение, получаемое при поглаживании мурлыкающей кошки, имеет большое значение для диагностики пороков сердца. Этот симптом обусловлен теми же причинами, что и образование шума при стенозах клапанных отверстий.

Запомните! Для его выявления симптома «кошачьего мурлыканья» необходимо положить руку ладонем на те точки, где принято выслушивать сердце. «Кошачье мурлыканье», определяемое **над верхушкой сердца во время диастолы**, характерно для **митрального стеноза** (диастолическое, пресистолическое дрожание), над **аортой** во время систолы — для стеноза устья аорты (систолическое дрожание).

Перкуссия.

Методом перкуссии можно определять зону проекции сердца и его отдельных камер на переднюю грудную стенку, а также положение и конфигурацию сердца и сосудистого пучка. При перкуссии участка сердца, прикрытого легкими, образуется **притуплённый перкуторный звук**. Эта зона называется зоной **относительной тупости сердца**. При перкуссии над участком сердца, не прикрытым легкими, определяют абсолютно тупой звук. Эту зону называют зоной **абсолютной тупости сердца**.

Правый контур относительной тупости сердца и сосудистого пучка образован **сверху верхней полой веной (до верхнего края III ребра), снизу — правым предсердием;**

Левый контур сверху образуется **левой частью дуги аорты, легочным стволом, на уровне III ребра - ушком левого предсердия, а снизу — узкой полосой левого желудочка.**

Передняя поверхность сердца образуется **правым желудочком.**

Запомните! Относительная тупость сердца является проекцией передней его поверхности на грудную клетку и **соответствует истинным границам сердца, абсолютная — передней поверхности сердца, не прикрытой легкими.**

Перкуссию можно производить в горизонтальном и вертикальном положениях больного: при этом *следует учитывать, что размеры сердечной тупости в вертикальном положении меньше, чем в горизонтальном.* Это связано с подвижностью сердца и смещением диафрагмы при перемене положения (Рис. 6).

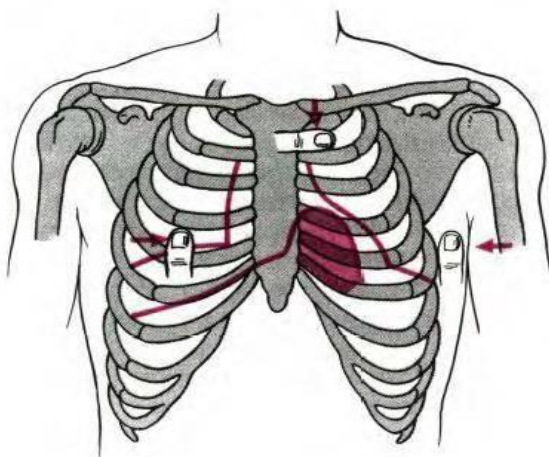


Рис. 40. Положение пальца-плессиметра при определении правой, левой и верхней границ относительной сердечной тупости.

Рис.6. Определение границ относительной тупости сердца.

При определении границ относительной тупости *перкутировать нужно по межребьям.* Перкуторный удар должен быть средней силы – техника перкуссии тихая. Необходимо следить, чтобы палец-плессиметр был плотно прижат к грудной стенке (для достижения более глубокого распространения ударов и более четкого определения границы между относительной и абсолютной сердечной тупостью) (Рис.7).

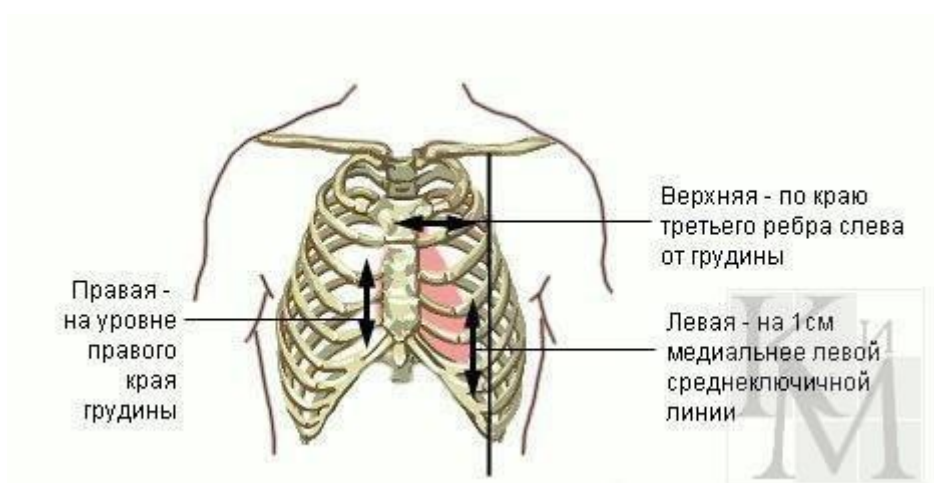


Рис.7 Границы относительной сердечной тупости.

Чтобы найти **правую границу относительной сердечной тупости** необходимо: вначале определить нижнюю границу правого легкого по срединно-ключичной линии, которая в норме расположена на уровне VI ребра (положение нижней границы легкого дает представление об уровне стояния диафрагмы). Поднимаются в пятое межреберье, затем палец-плессиметр переносят на одно межреберье выше нижней границы правого легкого

и ставят его параллельно определяемой правой границе сердца (*в норме в четвертом межреберье*). Перкутируют, постепенно перемещая палец-плексиметр по межреберному промежутку, по направлению к груди, до появления притуплённого перкуторного звука. Отмечают правую границу относительной тупости сердца по наружному краю пальца, обращенному к более ясному перкуторному звуку. **В норме правая граница относительной сердечной тупости расположена на 1 см кнаружи от правого края грудины или по краю грудины.**

Чтобы найти **левую границу относительной сердечной тупости** необходимо: вначале пальпаторно найти *верхушечный толчок*, затем палец-плексиметр располагают кнаружи от него параллельно искомой границе и перкутируют по V межреберью по направлению к груди. Если верхушечный толчок определить не удастся (что может быть и в норме), перкуссии следует проводить в пятом межреберье от передней подмышечной линии по направлению к груди. **Левая граница относительной сердечной тупости сердца располагается на 1—2 см кнутри от левой срединноключичной линии и совпадает с верхушечным толчком.**

Чтобы найти **верхнюю границу относительной сердечной тупости** необходимо: отступить на 1 см левее левой грудинной линии. Для этого палец-плексиметр помещают перпендикулярно к груди около ее левого края и перемещают его книзу до появления притупления перкуторного звука. **В норме верхняя граница относительной сердечной тупости расположена на III ребре.** (Рис 40)

Чтобы найти **границу сосудистого пучка** необходимо: перкутировать справа и слева по второму межреберью от *срединноключичной линии по направлению к груди* при появлении притупления перкуторного звука делают

отметку по наружному краю пальца. **В норме ширина сосудистого пучка равна ширине грудины: его поперечник составляет 5—6 см (Рис.8).**



Рис.8. Определение ширины сосуди-

стого пучка.

Установив границы относительной тупости сердца, сантиметровой лентой можно измерить поперечник сердца, для *этого определяют расстояние от крайних точек границ относительной тупости до передней срединной линии*. В норме расстояние от правой границы относительной тупости, находящейся обычно в четвертом межреберье, до передней срединной линии 3—4 см, а расстояние от левой границы относительной тупости сердца, расположенной обычно в пятом межреберье, до этой же линии 8 — 9 см. Эти величины в

сумме образуют **поперечник относительной тупости сердца**, в норме он равен 11-13 см.

Представление о **конфигурации сердца** можно получить, определяя перкуторно границы сосудистого пучка во *втором межреберье справа и слева* и относительной тупости сердца в *четвертом—третьем межреберьях справа* и в *пятом, четвертом и третьем межреберьях слева*. Для этого палец-плессиметр перемещают параллельно границам ожидаемой тупости и точки обозначают на коже больного (границу наметившегося притупления перкуторного звука). Соединив эти точки, отмечают контуры относительной тупости сердца. **В норме по левому контуру сердца между сосудистым пучком и левым желудочком имеется тупой угол.** В этих случаях говорят о **нормальной конфигурации сердца** (Рис9,10)

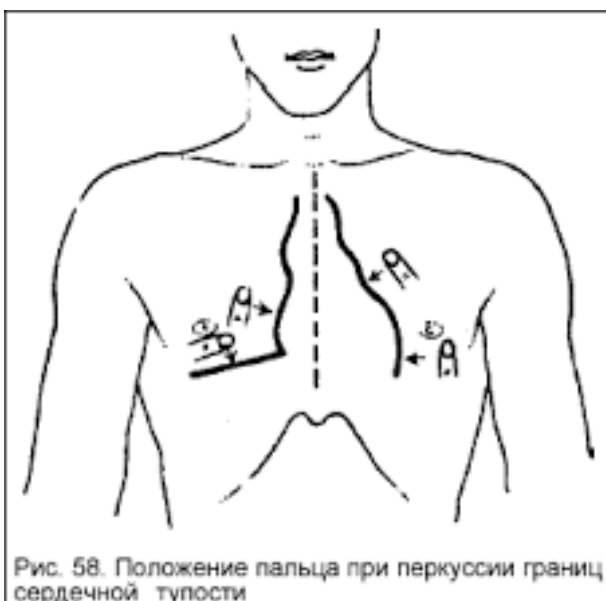
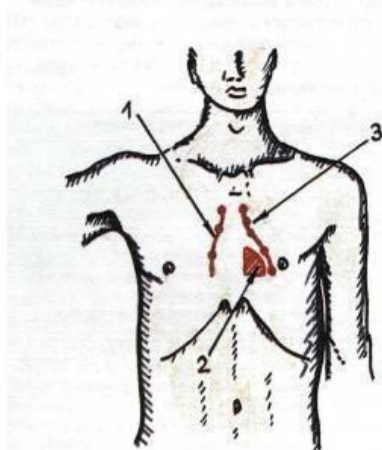


Рис.9 Определение конфигурации сердца.

Нормальная конфигурация сердца.



- 1 — контуры относительной тупости;
- 2 — абсолютная тупость;
- 3 — талия сердца.

- Когда угол между сосудистым пучком и левым желудочком тупой

- Этот угол называется **сердечной талией**

Рис. 10

В патологических условиях, при расширении отделов сердца, различают *митральную и аортальную его конфигурацию*.

Определение границ абсолютной тупости сердца.

Передняя стенка сердца, неприкрытая легкими, соответствует площади абсолютной его тупости. Поэтому при перкуссии данного участка сердца отмечается тупой звук. Для определения абсолютной тупости сердца применяют тишайшую перкуссию (Рис. 11)

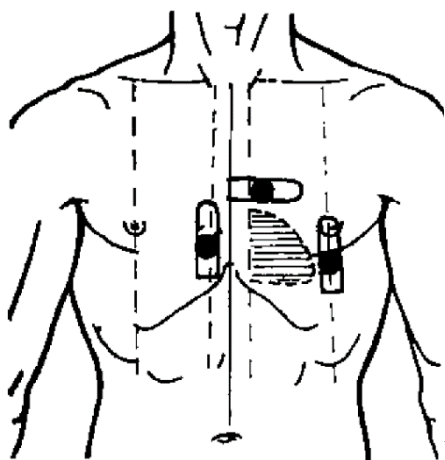


Рис.11. Границы абсолютной сердечной тупости

Чтобы найти **правую границу абсолютной сердечной тупости** необходимо: палец-пlessиметр расположить по правой границе относительной тупости сердца параллельно грудины и продолжить перкуссию, перемещая его кнутри по направлению левого края грудины, до появления тупого звука. Границу отмечают по наружному краю пальца, обращенного к более ясному(притупленному) звуку, **в норме она проходит по левому краю грудины.**

Чтобы найти **левую границу абсолютной сердечной тупости** необходимо: палец-пlessиметр установить несколько кнаружи от границы относительной тупости и перкутировать по направлению к грудине до появления тупого звука. **Левая граница абсолютной тупости в норме расположена на 1—2 см кнутри от границы относительной тупости сердца.**

Чтобы найти **верхнюю границу абсолютной сердечной тупости** необходимо: палец-пlessиметр расположить на верхней границе относительной тупости сердца и перкутировать, перемещая его книзу до появления тупого звука. **Верхняя граница абсолютной тупости сердца в норме расположена на IV ребре.**

Изменения границ тупости сердца.

Изменения границ относительной сердечной тупости могут быть вызваны внесердечными причинами. Так, при *высоком стоянии диафрагмы* сердце принимает **горизонтальное положение**, это ведет к *увеличению его поперечных размеров*. При *низком стоянии диафрагмы* сердце занимает **вертикальное положение** и соответственно *поперечный размер его становится меньше*. Скопление жидкости или воздуха в одной из плевральных полостей приводит к **смещению границ тупости сердца в здоровую сторону**, при ателектазе или сморщивании легких, плевроперикардиальных спайках — **в больную сторону**. **Площадь абсолютной тупости сердца резко уменьшается или исчезает** при

эмфиземе легких, при сморщивании же легких — **возрастает**. **Площадь абсолютной тупости увеличивается** и при смещении сердца кпереди, например, опухолью средостения, при накоплении жидкости в перикарде, при дилатации правого желудочка. В случае дилатации полостей сердца **смещаются границы относительной тупости**.

Запомните!

- **Смещение границ относительной тупости вправо** вызывается расширением правого предсердия и правого желудочка. Например при митральном стенозе (Рис 12).
- При увеличении левого предсердия, конуса легочного ствола **относительная тупость смещается вверх**.
- Смещение **границы относительной тупости влево** происходит при дилатации левого желудочка. Например при недостаточности аортального клапана (Рис 13).
- Резко увеличенный и гипертрофированный правый желудочек, оттесняя левый, также может **сместить границу относительной тупости сердца влево**.

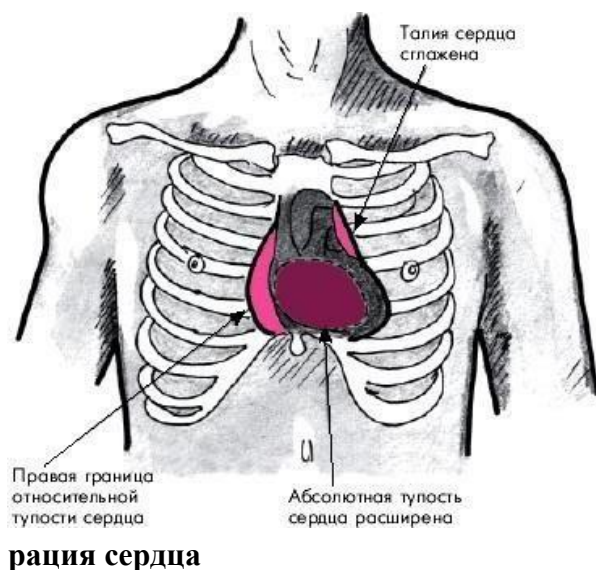


Рис.12. Митральная конфигурация сердца



- Изменение границ сердца влево (ЛЖ) аортальная конфигурация сердца.

Рис.13.

Расширение аорты приводит к увеличению поперечника относительной тупости во втором межреберье и сердце принимает аортальную конфигурацию.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как проводить пальпацию области сердца?
2. Что можно определить при пальпации области сердца?
3. Что определяют методом перкуссии?
4. Техника определения относительной тупости сердца.
5. Как определить абсолютную тупость сердца?
6. Как определяют границы сосудистого пучка, поперечник сердца?
7. Почему могут меняться границы относительной сердечной тупости?
8. Как и при каких патологических процессах меняются границы абсолютной сердечной тупости?

Тестовые задания.

1. Поперечник относительной сердечной тупости это:
 - а) Расстояние от правой границы относительной сердечной тупости долевой границы относительной сердечной тупости.
 - б) Расстояние от правой границы относительной сердечной тупости досередины грудины и от середины грудины до левой границы относительной сердечной тупости.
 - в) Расстояние от верхней границы относительной сердечной тупости долевой границы относительной сердечной тупости.
2. Для митральной конфигурации сердца характерна:
 - а) выраженная сердечная талия;
 - б) сглаженная сердечная талия;
 - в) неизменная сердечная талия.
3. Левый контур сердца образован:
 - а) аортой, левым предсердием, левым желудочком;
 - б) стволом легочной артерии, ушком левого предсердия, левым желудочком;
 - в) аортой, нижней полой веной, левым желудочком;
 - г) стволом легочной артерии, правым предсердием, правым желудочком.
4. Сосудистый пучок определяется:
 - а) во 2 межреберье;
 - б) на уровне 2 ребра;
 - в) на уровне 3 ребра;
 - г) в 3 межреберье.
5. Абсолютная сердечная тупость образована:
 - а) левым предсердием;
 - б) правым предсердием;
 - в) левым желудочком;
 - г) правым желудочком.
6. Увеличение верхней границы относительной сердечной тупости наблюдается при:
 - а) гипертрофии левого желудочка;
 - б) гипертрофии левого предсердия;
 - в) гипертрофии правого предсердия и правого желудочка;
 - г) гипертрофии правого предсердия.

7. Левая граница относительной сердечной тупости находится:
- а) на 1 см. от левого края грудины;
 - б) на 1,5 -2 см. кнутри от левой средне-ключичной линии;
 - в) по левой средне- ключичной линии;
 - г) на 1-1,5 см. кнаружи от левой средне- ключичной линии.
8. Сердечный толчок обусловлен сокращениями:
- а) Левого желудочка.
 - б) Правого желудочка.
 - в) Левого предсердия.
 - г) Правого предсердия.
9. Место проекции трехстворчатого клапана на переднюю грудную стенку находится:
- а) Слева от грудины в области прикрепления 111 ребра.
 - б) На середине расстояния между местом прикрепления к груди хряща 111 ребра слева и хряща У ребра справа.
 - в) Во втором межреберье слева от грудины.
 - г) Посреди грудины на уровне третьих реберных хрящей.
10. Выберите наиболее правильную трактовку данных пальпации - разлитой высокий (куполообразный) верхушечный толчок в VI межреберье на 2 см кнаружи от срединноключичной линии:
1. гипертрофия левого желудочка без выраженной его дилатации;
 2. гипертрофия и дилатация левого желудочка;
 3. гипертрофия и дилатация правого желудочка;
 4. сращение листков перикарда (слипчивый перикардит);
 5. постинфарктная аневризма передней стенки левого желудочка

Тема 3: Аускультация сердца. Основные тоны сердца, шумы сердца. Тоны и шумы сердца.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: Научить студентов методически грамотно проводить аускультацию сердца, оценивать тоны сердца в точках аускультации. Приобрести навык определения шумов сердца и их трактовки.

Задачи: научить

1. Провести аускультацию сердца.
2. Отличать первый тон от второго в точках аускультации.
3. Уметь трактовать изменения тонов сердца.
4. Определять аускультативно шумы сердца.
5. Уметь трактовать шумы на различных точках аускультации.
6. Оценивать мелодию сердца.

Студент должен знать:

1. Правила проведения аускультации сердца.

2. Порядок выслушивания точек аускультации.
3. Места выслушивания и истинную проекцию клапанов на грудную клетку.
4. Аускультативную характеристику тонов сердца у здорового человека. Механизм возникновения четырёх тонов сердца.
5. Причины усиления и ослабления I и II тонов сердца.
6. Добавочные тоны сердца. Понятие о ритме «галопа» и ритме «перепела».
7. Классификацию шумов сердца.
8. Причины и условия возникновения функциональных шумов сердца.
9. Причины и условия возникновения органических шумов.
10. Отличительные признаки функциональных от органических шумов.
11. Трактовку выявленных изменений при аускультации сердца.

Студент должен уметь:

1. Провести аускультацию сердца.
2. Различать тоны сердца в точках аускультации.
3. Выявить изменения тонов сердца.
4. Определять добавочные тоны сердца, при патологических процессах.
5. Определять шумы сердца.
6. Выявлять трёхчленные ритмы.
7. Характеризовать выслушиваемые шумы сердца.
8. Интерпретировать полученные при аускультации данные.
9. Оформить фрагмент истории болезни.

Студент должен владеть:

1. Техникой аускультации сердца.
2. Методикой определения I и II тонов сердца в точках аускультации.
3. Методикой определения добавочных тонов сердца.
4. Методикой определения шумов сердца в точках аускультации.
5. Навыком интерпретации полученных аускультативных симптомов

Вопросы для контроля исходного уровня знаний:

1. Правила проведения аускультации сердца?
2. Назовите места проекции клапанов на переднюю грудную стенку?
3. Назовите точки аускультации сердца, и порядок их выслушивания?
4. Каков механизм возникновения основных тонов сердца?
5. Что такое органические шумы сердца и как они образуются?
6. Что такое функциональные шумы сердца и как они образуются?

БЛОК ИНФОРМАЦИИ.

Аускультация сердца.

Аускультация сердца - важнейшая часть физикального обследования больного. Во время аускультации оценивают **тоны сердца** и выявляют **сердечные шумы**. Аускультацию следует проводить прежде всего в положении больного лёжа на спине, в некоторых случаях дополняя выслушиванием в положении на левом боку, на животе, стоя или сидя, при задержке дыхания на вдохе или выдохе, после физической нагрузки. Все эти приёмы

позволяют обнаружить ряд симптомов, имеющих важное диагностическое значение. В помещении, где проводят аускультацию, должно быть тихо и тепло.

Во время деятельности сердца возникают звуковые явления, которые называются **сердечными тонами**. У здоровых людей при аускультации сердца **хорошо выслушиваются два тона: I тон**, возникающий во время систолы — **систолический**, и **II тон**, возникающий во время диастолы, — **диастолический**.

Для лучшего понимания механизма образования тонов сердца вспомним **фазовую структуру сердечного цикла**. Сокращение сердца начинается с *систолы предсердий*, после которой следует *сокращение желудочков*. Во время систолы желудочков выделяют

- 1) *фазу асинхронного сокращения*, когда еще не все участки миокарда охвачены сократительным процессом и внутрижелудочковое давление не повышается;
- 2) *фазу изоволюмического сокращения*, наступающую при охвате сократительным процессом основной массы миокарда; в этой фазе закрываются атриовентрикулярные клапаны и значительно повышается внутрижелудочковое давление;
- 3) *фазу изгнания*, когда при повышении внутрижелудочкового давления выше уровня давления в аорте и легочном стволе открываются клапаны аорты и легочного ствола (полулунные).

По окончании изгнания начинается *расслабление желудочков* — *период диастолы*:

- 1) во время диастолы полулунные клапаны закрываются — *протодиастолический период*;
- 2) при закрытых предсердно-желудочковых (атриовентрикулярных) и полулунных клапанах желудочки продолжают расслабляться, пока давление в них не станет ниже, чем в предсердиях (*фаза изоволюмического расслабления*);
- 3) после этого открываются атриовентрикулярные клапаны и кровь начинает поступать в желудочки. Поскольку в начале диастолы разница давления в предсердиях и желудочках велика, желудочки наполняются быстро — *фаза быстрого наполнения*;
- 4) затем кровоток замедляется — *фаза медленного наполнения*
- 5) После этого начинаются систолы предсердий, и сердечный цикл повторяется.

I тон образуется из нескольких компонентов (Рис 42; 1, 2). Основной из них — **клапанный компонент**, т.е. *колебания створок предсердно-желудочковых клапанов* в фазе изоволюмического сокращения. На частоту колебаний предсердно-желудочковых клапанов влияет скорость сокращения желудочков: чем быстрее они сокращаются, тем быстрее растет внутрижелудочковое давление и звучнее I тон. Дополнительную роль играет положение створок предсердно-желудочковых клапанов к началу систолы, которое зависит от кровенаполнения желудочков: чем меньше наполнены кровью желудочки в диастолу, тем шире открыты створки клапана и тем больше амплитуда их колебаний во время систолы.

Второй компонент—мышечный, который возникает также в период изоволюмического напряжения, одновременно с клапанным, и обусловлен колебаниями миокарда желудочков.

Третий компонент — сосудистый связан с колебаниями начальных отрезков аорты и легочного ствола при растяжении их кровью в период изгнания.

Четвертый компонент — **предсердный**, в его происхождении играют роль колебания, связанные с сокращением предсердий. С этого компонента и начинается I тон, поскольку систола предсердий предшествует систоле желудочков. В норме колебания, обусловленные систолой предсердий, сливаются со звуковыми колебаниями, вызванными систолой желудочков, и воспринимаются как один тон.

Наибольшее значение в возникновении **I тона** придают *напряжению створок предсердно-желудочковых клапанов*, состоящих из эластической ткани, в момент, когда они уже закрыты. Закрытию створок клапанов (створки захлопываются, вызывая звуковые колебания) придают меньшее значение; оно принимает участие лишь в формировании начальной фазы I тона. В образовании I тона принимают участие колебания миокарда при сокращении желудочков в процессе их напряжения. Последние два компонента имеют меньшее значение так как, сосудистый компонент связан с колебаниями начальных отделов аорты и лёгочного ствола при растяжении их кровью, предсердный - с сокращением предсердий.

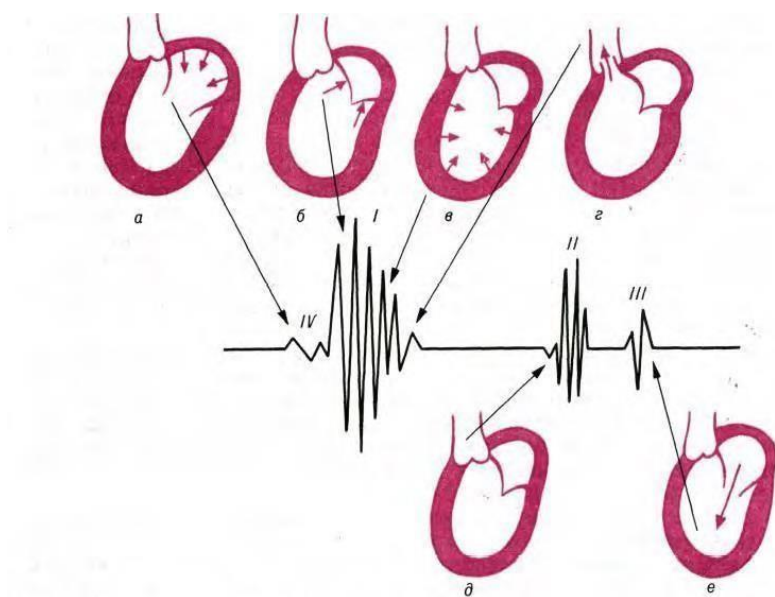


Рис. 42. Механизм образования тонов сердца.

а—г—механизм образования I тона (а—предсердный компонент, иногда воспринимается как самостоятельный IV тон; б—клапанный компонент; в—мышечный компонент; г—сосудистый компонент); д—механизм образования II тона; е—механизм образования III тона.

II тон образуется за счет колебаний, возникающих в начале диастолы при захлопывании полулунных створок клапанов аорты и легочного ствола (**клапанный компонент**), и колебаний стенок этих сосудов (**сосудистый компонент**).

Отличия между I и II тонами сердца.

В обычных условиях сравнительно легко отличить I и II тоны сердца, так как между ними определяется относительно короткая систолическая пауза (рис. 1,2). Пауза между II и I тонами сердца в период диастолы значительно длиннее. Трудности в идентификации тонов могут возникнуть при учащении ритма сердца. При этом следует иметь в виду, что I тон соответствует верхушечному толчку или легко определяемой пульсации сонной артерии.

II тон и его компоненты, связанные с захлопыванием полулунных створок клапанов аорты и лёгочного ствола, всегда лучше слышны во втором межреберье слева и справа у края грудины. I тон, связанный прежде всего с напряжением створок митрального клапана, оценивают при аускультации на верхушке сердца, а также у нижнего края грудины (Рис.1,3) .

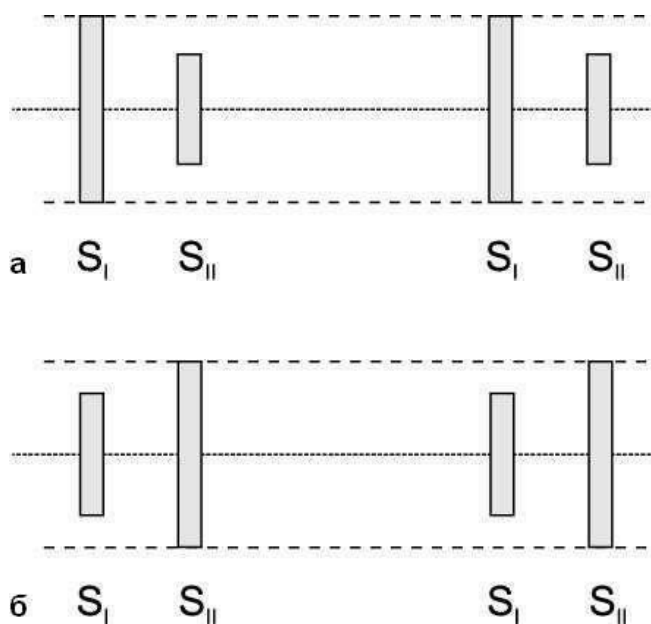


Рис. 1. I и II тоны сердца: отличия тонов на верхушке (а) и над основанием (б) сердца. На верхушке сердца лучше слышен I тон, на основании сердца - II. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца.

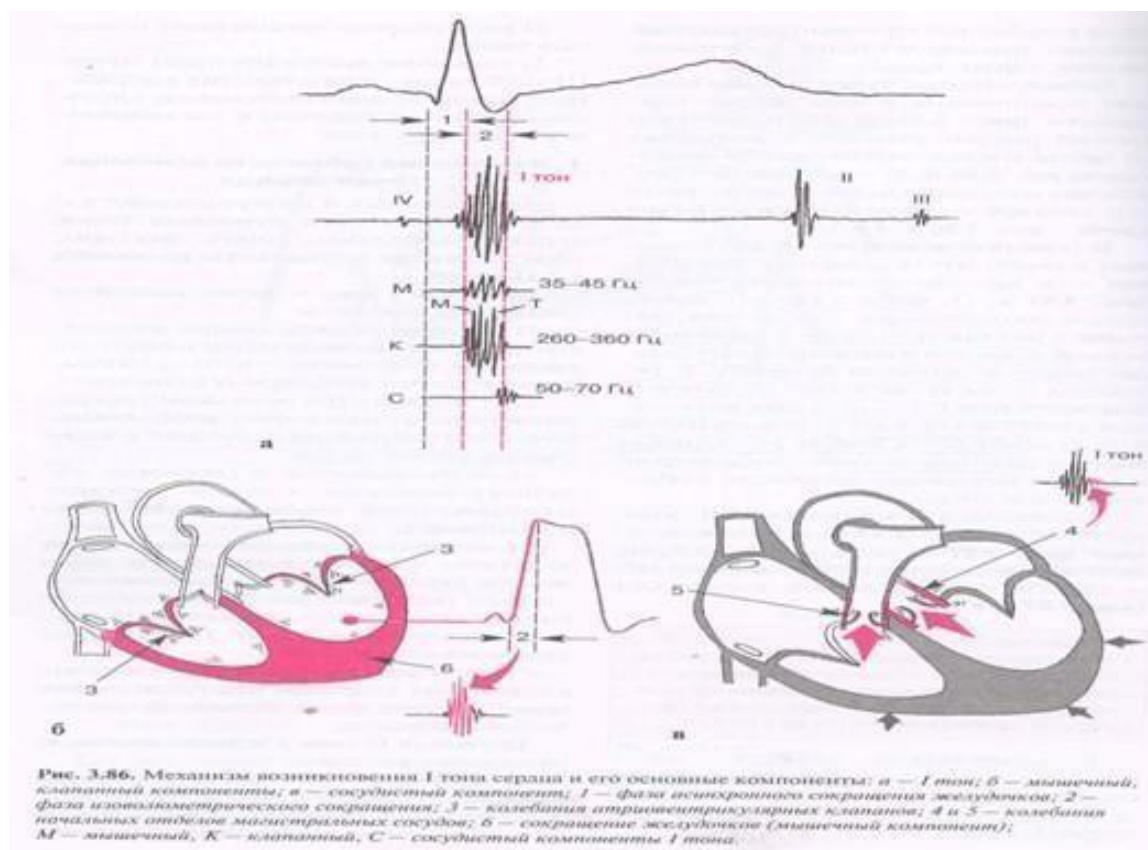


Рис.2 Механизм возникновения первого тона.

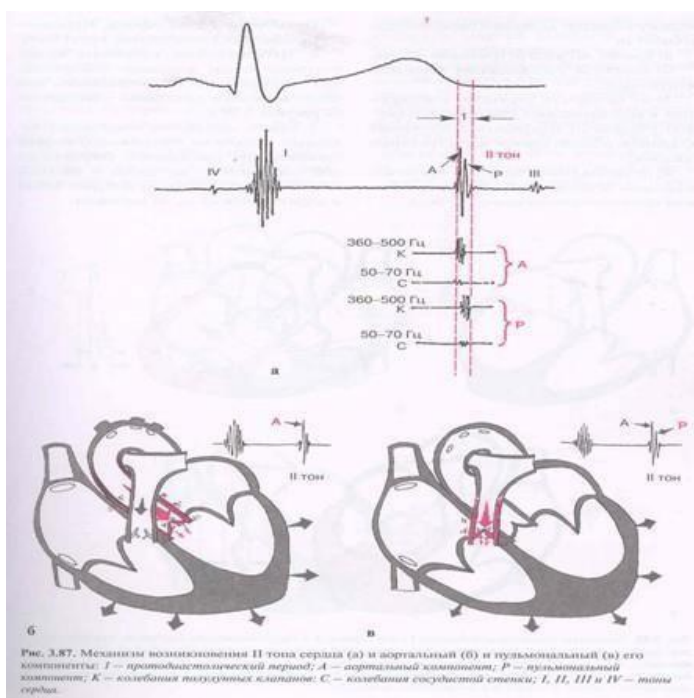


Рис.3 Механизм образования второго тона

III тонсердца выслушивают после II тона (через 0,15 сек; Рис 4,5). Он обусловлен колебаниями миокарда желудочков при быстром пассивном их наполнении кровью (из предсердий) в начале диастолы. **В норме III тон можно выслушать у детей, взрослых до 35-40 лет, а также в III триместре беременности.** Этот тон низкий, глухой (поэтому желательно пользоваться стетоскопом), лучше всего слышен на верхушке сердца в положении больного лёжа на левом боку.

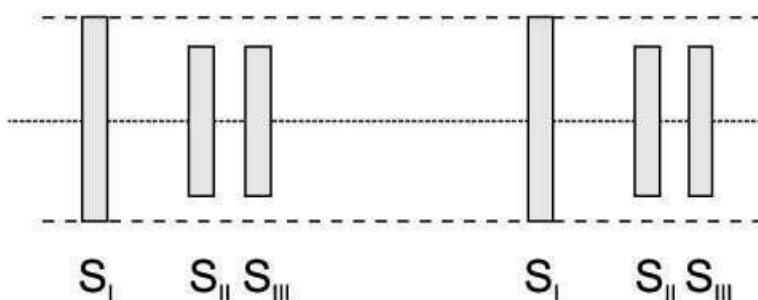


Рис. 4. S III - III тон сердца. S I - I тон сердца, S II - II тон сердца. Объяснение в тексте.

Патологический III тон (звучит как физиологический) принимает участие в образовании **протодиастолического ритма галопа**. Появление III тона у лиц старше 40 лет - **всегда патологический признак**. Наиболее часто причинами выступают следующие состояния:

- ✚ снижение сократительной способности миокарда (III тон характерен для хронической сердечной недостаточности);
- ✚ перегрузка желудочков объёмом - например, при недостаточности митрального или трёхстворчатого клапана.

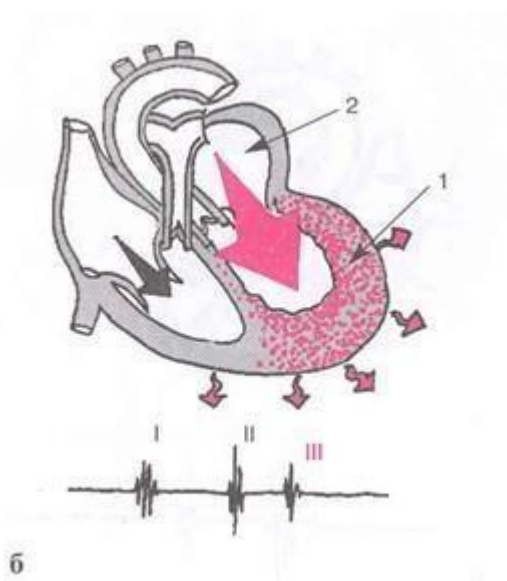


Рис.5. Механизм образования третьего тона.

IV тон сердца возникает непосредственно перед I тоном - в конце диастолы желудочков (Рис.6, 7) и связан с их быстрым наполнением за счёт сокращений предсердий (желудочки оказывают повышенное сопротивление заполняющей их крови). Он низкий, глухой, поэтому его также лучше выслушивать стетоскопом. **IV тон на фоне относительно редкого ритма сердца можно выслушать у пожилых людей без особых изменений сердца, а также у здоровых тренированных лиц.** Наиболее часто к патологическому IV тону приводят следующие состояния:

- ✚ Гипертоническая болезнь.
- ✚ Аортальный стеноз.
- ✚ Кардиомиопатии.
- ✚ Задержка проведения возбуждения от предсердий к желудочкам делает IV тон более слышимым. **IV тон выступает основой пресистолического ритма галопа.**

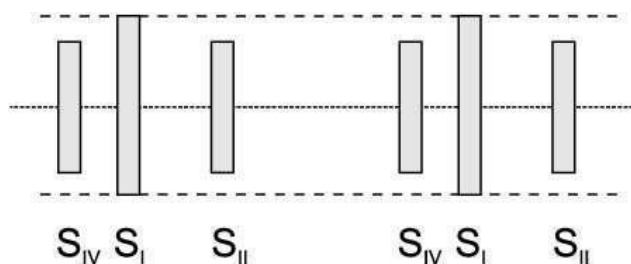


Рис 6. S IV- IV тон сердца, SI - I тон сердца, SII - II тон сердца.

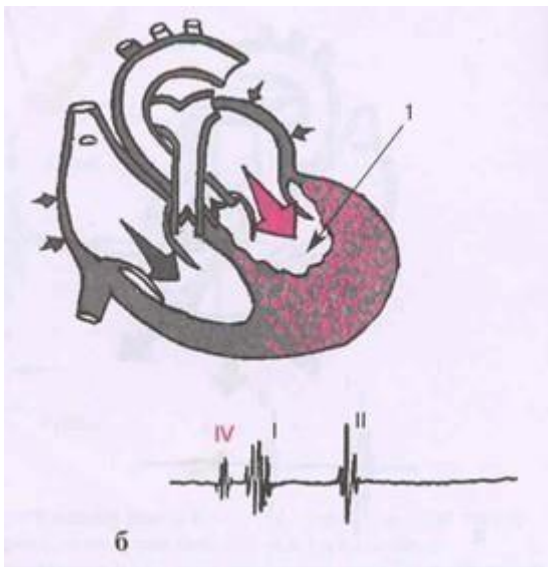


Рис. 7 Механизм образования четвёртого тона.

Два первых тона можно выслушать над всей областью сердца, но звучность их будет изменяться в зависимости от близости расположения клапанов, участвующих в образовании или I, или II тона. Поэтому для правильной оценки данных аускультации нужно знать места проекции клапанов на грудную стенку и точки, в которых лучше выслушиваются звуковые явления, исходящие из того или иного клапана.

Каждому клапанному отверстию соответствует определённая область выслушивания. Эти области (**точки аускультации**) не совсем совпадают с местами проекции клапанов на переднюю грудную стенку. *Звуки, возникающие в клапанных отверстиях, проводятся по направлению тока крови.* Это позволяет найти определенные точки на грудной клетке, где наиболее хорошо выслушиваются звуковые явления, связанные с деятельностью каждого клапана. Установлены следующие точки наилучшего выслушивания клапанов сердца (рис. 8).

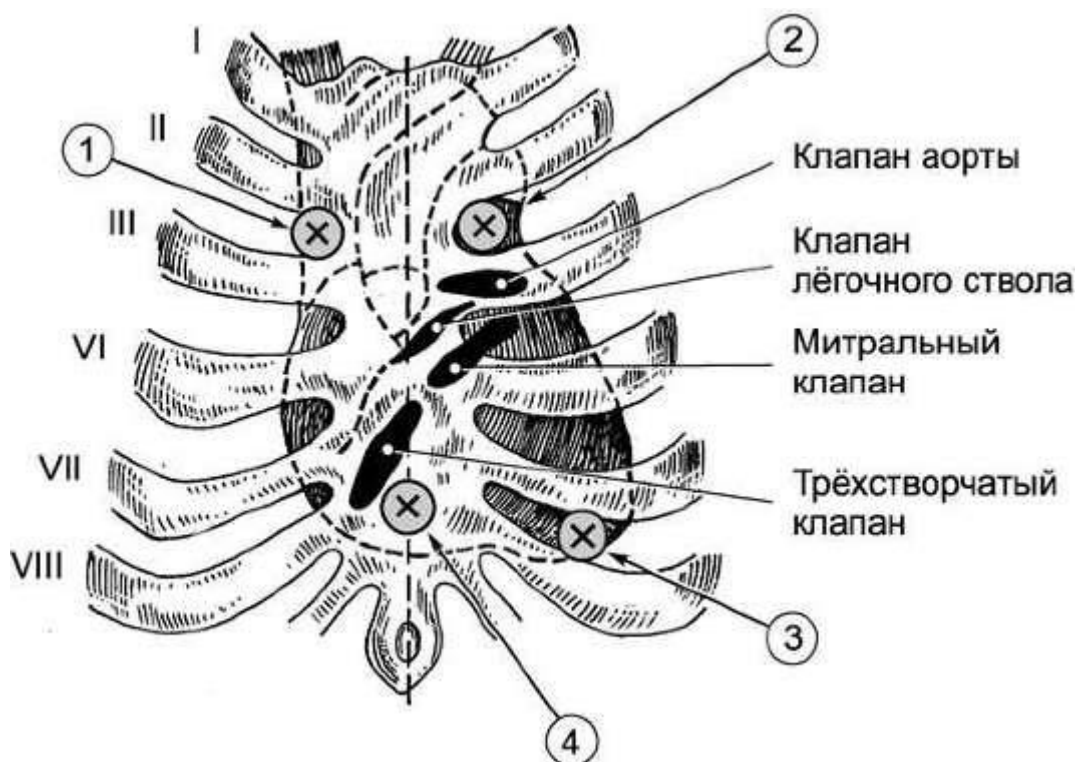


Рис. 8. Точки выслушивания клапанов сердца и их проекция на переднюю грудную стенку. 1 - точка выслушивания клапана аорты (второе межреберье справа от грудины); 2 - точка выслушивания клапана лёгочного ствола (второе межреберье слева от грудины); 3 - точка выслушивания митрального клапана (верхушка сердца, обычно пятое межреберье на 1-1,5 см кнутри от левой среднеключичной линии); 4 - точка выслушивания трёхстворчатого клапана (нижняя треть грудины). (Из: Мясников А.Л. Пропедевтика внутренних болезней. М.: Медгиз, 1956; с изменениями.)

1-ая точка аускультации - область верхушечного толчка - для митрального клапана (поскольку колебания хорошо проводятся плотной мышцей левого желудочка, и верхушка сердца во время систолы ближе всего подходит к передней грудной стенке);

2-ая точка аускультации - второе межреберье справа у края грудины - клапан аорты лучше выслушивается во втором межреберье справа от грудины, где аорта ближе всего подходит к передней грудной стенке;

3-ья точка аускультации - второе межреберье слева у края грудины - клапан лёгочного ствола, для этого клапана место наилучшего выслушивания совпадает с его истинной проекцией;

4-ая точка аускультации - нижняя часть тела грудины (основание мечевидного отростка) - трикуспидальный клапан (область правого желудочка);

5-ая точка аускультации - (точка Боткина-Эрба) - третье межреберье слева у грудины; аускультация этой области позволяет более отчётливо выслушать диастолический шум, появляющийся при недостаточности клапана аорты.

Как видно из рисунка места проекции клапанов на переднюю грудную стенку находятся очень близко друг от друга (Рис. 8). Проекция левого предсердно-желудочкового (**митрального**) клапана находится слева от грудины в области прикрепления III

ребра, правого предсердно-желудочкового (**трехстворчатого**) клапана — на грудице, на середине расстояния между местом прикрепления к грудице хряща III ребра слева и хряща V ребра справа. Клапан **легочного ствола** проецируется во втором межреберье слева от грудицы, клапан **аорты** -посреди грудицы на уровне хрящей III ребер. Выслушивание сердца в местах истинной проекции клапанов при таком их близком расположении друг от друга не позволяет определить, какой из клапанов поражен.

Запомните! При аускультации сердца клапаны следует выслушивать в порядке убывающей частоты их поражения. *Сначала выслушивают митральный клапан у верхушки сердца, затем клапан аорты во втором межреберье справа от грудицы, потом клапан легочного ствола во втором межреберье слева от грудицы, трехстворчатый— у основания мечевидного отростка грудицы и, наконец, снова аортальный клапан — в точке Боткина - Эрба.*

Изменения тонов сердца.

Изменения тонов сердца могут выражаться в **ослаблении или усилении** звучности одного или обоих тонов, в изменении их тембра, продолжительности, в появлении раздвоения или расщепления тонов, возникновении добавочных тонов. Звучность сердечных тонов может зависеть от условий проведения звуковых колебаний, т. е. от внесердечных причин. В случае *чрезмерного развития подкожной жировой клетчатки или мускулатуры грудной клетки, при эмфиземе легких, накоплении жидкости в левой плевральной полости и других процессах, отдаляющих сердце от передней грудной стенки, звучность тонов ослабевает.*

При улучшении условий проводимости звуковых колебаний (*тонкая грудная клетка, сморщивание краев легких, приближение сердца к передней грудной стенке за счет развития опухоли в заднем средостении и др.*) **звучность тонов сердца усиливается. Тоны сердца усиливаются** за счет резонанса при расположении вблизи него больших воздушных полостей (*большая легочная каверна, большой газовый пузырь желудка*).

Звучность тонов зависит и от состава крови, протекающей через сердце: *при уменьшении вязкости крови, как это наблюдается при анемии, звучность тонов возрастает.*

В диагностике заболеваний сердца имеет большое значение выявление изменений тонов, обусловленных поражением самого сердца. **Ослабление обоих тонов** может наблюдаться *при снижении сократительной способности сердечной мышцы у больных с миокардитом, дистрофией миокарда, при остром инфаркте миокарда, кардиосклерозе, скоплении жидкости в полости перикарда.*

Усиление обоих тонов возникает за счет *повышения влияния симпатической нервной системы на сердце.* Это отмечается при *тяжелой физической работе, волнениях, при базедовой болезни.*

Особенно важно в диагностике заболеваний сердца изменение одного из тонов. Об ослаблении или усилении I тона можно говорить при выслушивании только на верхушке сердца:

 **ослабление I тона** (Рис 9) у верхушки сердца наблюдается при **недостаточности митрального и аортального клапанов**. При недостаточности митрального клапана во время систолы створки клапана не полностью прикрывают левое атрио-вентрикулярное отверстие. Это дает возможность части крови вернуться назад в

левое предсердие. Величина давления крови на стенки желудочка и створки митрального клапана не будет достигать той величины, какая наблюдается в норме, поэтому клапанный и мышечный компоненты I тона значительно ослабевают. При недостаточности клапана аорты в период систолы также отсутствует период замкнутых клапанов, следовательно, клапанный и мышечный компоненты I тона также будут значительно ослабевать. При **недостаточности трехстворчатого клапана и клапана легочного ствола ослабление I тона** будет лучше выявляться у основания мечевидного отростка грудины в связи с ослаблением при этих пороках клапанного и мышечного компонентов правого желудочка.

✚ **ослабление I тона у верхушки сердца** может обнаруживаться при **сужении устья аорты**, так как при затруднении опорожнения левого желудочка и его переполнении систолическое напряжение миокарда нарастает медленно, амплитуда звуковых колебаний уменьшается.

✚ **ослабление I тона у верхушки сердца** при диффузных поражениях миокарда (вследствие дистрофии, кардиосклероза, миокардита) может наблюдаться ослабление не обоих тонов, а только I, поскольку в этих случаях также ослабевает его мышечный компонент.

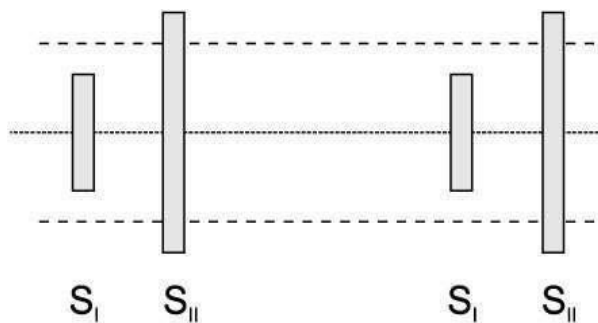


Рис. 9. Ослабление I тона. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

✚ **усиление I тона у верхушки сердца** (Рис.10) наблюдается при уменьшении наполнения кровью левого желудочка во время диастолы. Часто усиление I тона отмечается **при сужении левого предсердно-желудочкового отверстия**, когда во время диастолы из предсердия в желудочек поступает меньше, чем в норме, крови. Поэтому к началу систолы мышца левого желудочка оказывается менее растянутой, более расслабленной, что дает ей возможность сокращаться быстрее, вызывая усиление I тона, тогда I тон определяют как "**хлопающий**" (типично для **митрального стеноза**).

✚ **При стенозе правого атриовентрикулярного отверстия усиление I тона выслушивается у основания мечевидного отростка грудины.**

✚ **усиление I тона** может быть при тахикардии после физической нагрузки (физиологическое усиление **I тона**), при экстрасистолии (преждевременном сокращении сердца) из-за малого диастолического наполнения желудочков;

✚ **усиление I тона** может быть при анемии, гипертиреозе (усиление связано с увеличением сердечного выброса).

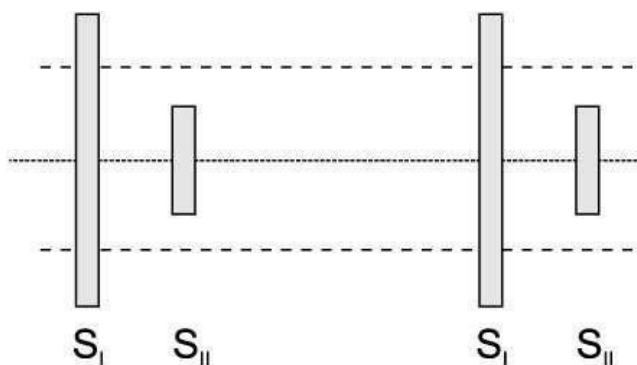


Рис. 10 . Усиление I тона. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

Об ослаблении или усилении II тона можно говорить только при выслушивании его на основании сердца (во втором межреберье). Если II тон *состоит из двух компонентов* при выслушивании на основании сердца, можно говорить о его **раздвоении**.

- + **ослабление II тона над аортой** наблюдается при значительном снижении артериального давления и уменьшении их кровенаполнения;
- + **ослабление II тона над аортой** возможно при отложении в створках аортального клапана солей кальция, что приводит к уменьшению подвижности клапанов и нарушению их захлопывания при *атеросклерозе*;
- + **ослабление II тона над аортой** наблюдается при *недостаточности аортального клапана*, поскольку при этом имеется либо разрушение створок клапана, либо уменьшение их способности к колебаниям вследствие рубцового уплотнения. Кроме того, толчок крови, устремляющейся в начале диастолы из аорты к створкам аортального клапана, слабее, чем в норме, так как часть крови возвращается в желудочек через не полностью прикрытое аортальное отверстие. **II тон над аортой может совсем не выслушиваться**, если аортальный клапан значительно разрушен, например, при *бактериальном эндокардите*;
- + **ослабление II тон над лёгочной артерией** возможно при большой толщине грудной клетки, а также при *стенозе ствола лёгочной артерии*;
- + **ослабление II тона над легочным стволом** появляется при недостаточности клапана легочного ствола (*крайне редкий порок сердца*) и при *снижении давления в малом круге кровообращения*;
- + **II тон усиливается** при *повышении АД в крупных сосудах* - аорте или лёгочной артерии, при этом говорят об акценте II тона соответственно на том или другом сосуде.

В этом случае II тон, например, справа от грудины выслушивают как существенно более интенсивный, чем слева, и наоборот (т.е. для определения акцента II тона необходимо сравнить его громкость во втором межреберье справа и слева от грудины). Акцент II тона объясняют более быстрым захлопыванием соответствующих клапанов и более громким звуком, воспринимаемым при аускультации.

- + **акцент II тона над аортальным клапаном** наиболее часто выявляют при артериальной гипертензии (этот вид акцента II тона выслушивают наиболее часто), а также при *выраженных склеротических изменениях аорты* с понижением эластичности её стенок;
- + **акцент II тона над лёгочной артерией** определяют при повышении давления в ней у больных с *митральными пороками и лёгочным сердцем*.

Ослабление обоих тонов можно наблюдать при выраженном

диффузном поражении миокарда желудочков и снижении их сократительной способности, например, при миокардитах, миокардиодистрофиях, ишемической болезни сердца, кардиомиопатиях.

Раздвоение тонов сердца. О раздвоении тонов сердца говорят в том случае, когда их основные компоненты улавливаются раздельно (при этом вместо **одного тона** выслушиваются **два коротких тона, быстро следующих друг за другом**). Раздвоение тонов появляется при неодновременном возникновении составляющих тон звуковых компонентов, т. е. зависит от *асинхронизма* в деятельности правой и левой половин сердца: **неодновременное закрытие атриовентрикулярных клапанов приводит к раздвоению I тона, неодновременное закрытие полулунных клапанов — к раздвоению II тона.** Если обе части раздвоенного тона разделены таким коротким интервалом, что не воспринимаются как два самостоятельных тона, говорят о **расщеплении тона**. Раздвоение тонов может быть **физиологическим и патологическим (Рис. 11).**

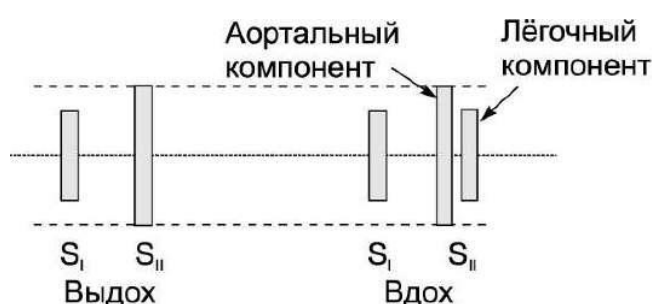


Рис. 11.. Физиологическое раздвоение II тона. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца.
Объяснение в тексте.

Небольшое раздвоение II тона, всегда выслушиваемое на основании сердца, т.е. во втором межреберье, может возникать и в физиологических условиях (рис. 11). При глубоком вдохе из-за увеличения притока крови к правому сердцу продолжительность систолы правого желудочка может быть несколько больше, чем левого, поэтому над лёгочной артерией выслушивают расщепление II тона, причём второй компонент его связан с захлопыванием клапана лёгочной артерии, а первый - с захлопыванием клапана аорты. Это физиологическое расщепление II тона лучше слышно у молодых лиц. Над аортой расщепления II тона не слышно, так как лёгочный компонент II тона слишком слаб для проведения в область выслушивания аортального клапана.

Обычно констатируют **раздвоение II тона**. Оно может быть связано с неодновременным захлопыванием клапанов аорты и лёгочной артерии, что обусловлено различной продолжительностью сокращения левого и правого желудочков соответственно изменениям в большом и малом круге кровообращения. *При повышении давления, например, в лёгочной артерии второй компонент II тона связан с более поздним захлопыванием клапана лёгочной артерии.* Кроме того, **раздвоение II тона** может быть связано с повышением кровенаполнения в малом или большом круге кровообращения.

✚ Более позднее захлопывание клапана лёгочной артерии по сравнению с аортальным клапаном бывает при дилатации правого желудочка, например, на фоне стеноза отверстия лёгочной артерии или при нарушении проведения возбуждения по правой ножке

предсердно-желудочкового пучка (пучка Гиса), что также ведёт к позднему захлопыванию створок этого клапана.

✚ При *дефекте межпредсердной перегородки (ДМПП)* увеличение объёма крови в правом предсердии, а затем и в правом желудочке приводит к *выраженной перегрузке кровью малого круга кровообращения* и, соответственно, значительному **расщеплению II тона**. При этом **расщепление II тона над лёгочной артерией фиксировано**, т.е. не зависит от фаз дыхательного цикла, что патогномонично для ДМПП (рис. 12).

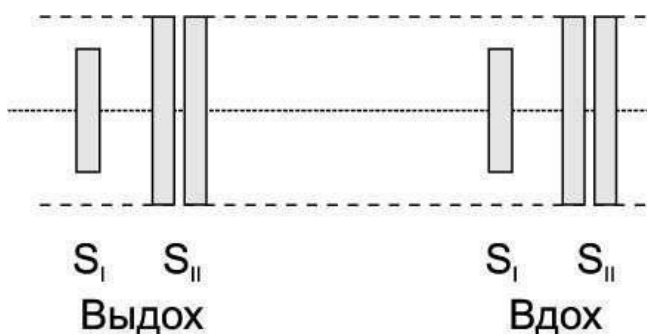


Рис. 12. Фиксированное раздвоение II тона. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

✚ При *лёгочной гипертензии у больных с хроническими заболеваниями лёгких* **расщепление II тона** носит менее выраженный и отчётливый характер, поскольку правый желудочек (хотя и работает против повышенного давления в лёгких) обычно гипертрофирован, в связи с чем его систола не удлиняется.

✚ **Раздвоение I тона** (Рис. 13) может выслушиваться *в норме* вдоль левого края грудины (слышен трикуспидальный компонент I тона). Это расщепление иногда выслушивается и на верхушке сердца (дополнительно). **Патологическое расщепление I тона** наблюдают при нарушении *внутрижелудочковой проводимости по ножкам пучка Гиса*, что приводит к задержке систолы одного из желудочков.

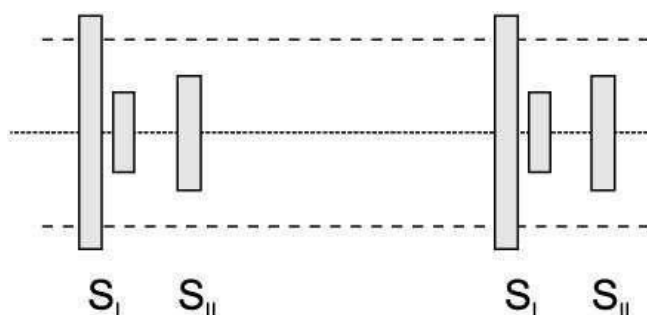


Рис. 13. Раздвоение I тона. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

ДОБАВОЧНЫЕ ТОНЫ СЕРДЦА.

Тон открытия митрального клапана. Открытие митрального клапана обычно происходит беззвучно, в начале диастолы. При *сращении створок митрального клапана у больных с митральным стенозом* их раскрытие в начале диастолы ограничено, поэтому поток крови вызывает колебания этих створок, воспринимаемых как **добавочный тон - тон открытия митрального клапана** (рис. 14, 15). Он довольно *высокий и имеет "щёлкающий" характер*, что помогает отличить его от III тона. Этот тон можно выслушать вскоре после II тона, но только *на верхушке сердца (чуть медиальнее неё и вдоль левого*

края нижней трети грудины), что говорит о его связи именно с колебаниями митрального клапана. Наиболее оптимально применять стетоскоп с мембраной. Тон открытия лучше всего выслушивается на **верхушке сердца**, а не у основания, он отличается постоянством и сочетается с другими *аускультативными признаками митрального стеноза*. **Тон открытия митрального клапана**, выслушиваемый вместе с **громким (хлопающим) I тоном**, характерным для митрального стеноза, и II тоном, образует своеобразный **трехчленный ритм**, называемый **«ритмом перепела»** поскольку напоминает крик перепела.

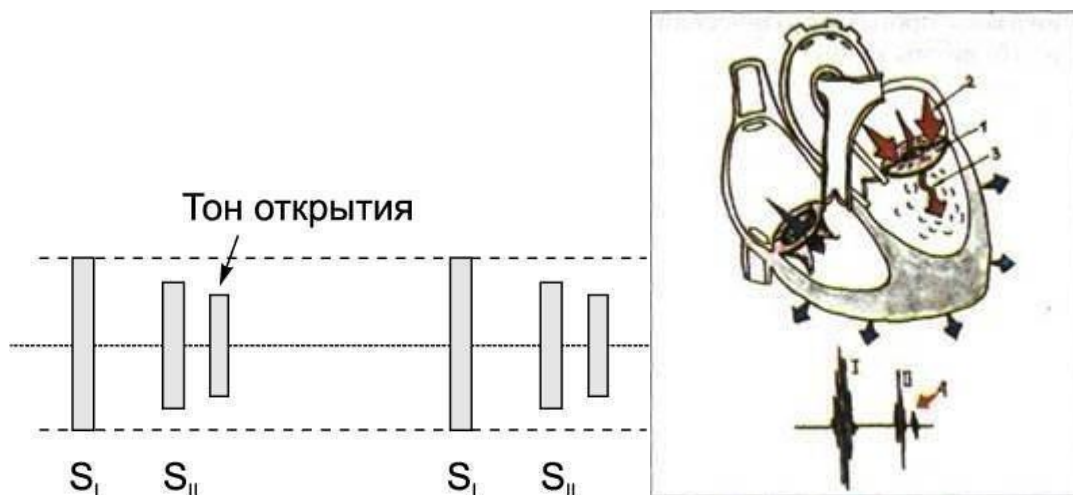


Рис. 14. Тон открытия митрального клапана. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

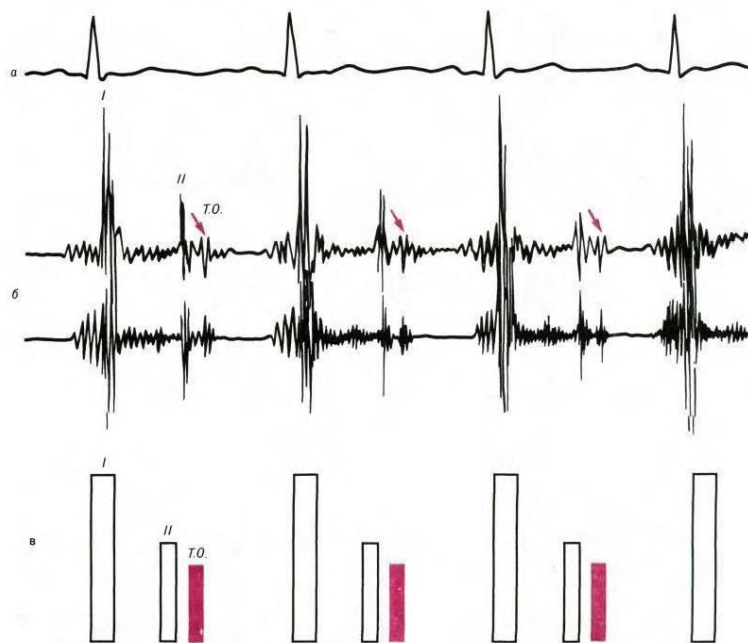


Рис. 43. Изменение тонов при митральном стенозе («ритм перепела»).
а—ЭКГ; б—ФКГ; в—схема изменения тонов; Т. О. — тон открытия митрального клапана.

Рис. 15

Аналогичный **тон открытия трёхстворчатого клапана** выслушивают у нижней части грудины, но **довольно редко**.

Тоны изгнания. *Систолические тоны изгнания* выслушивают сразу после I тона сердца (Рис.16); они возникают в связи с колебаниями аортального клапана или клапана лёгочной артерии, поэтому лучше слышны во втором межреберье слева или справа у края грудины. Тоны изгнания относительно высокие, имеют резкий "щёлкающий" характер, их лучше выслушивать стетоскопом с мембраной. Их возникновение также связывают с появлением колебаний стенок крупных сосудов, особенно при их расширении.

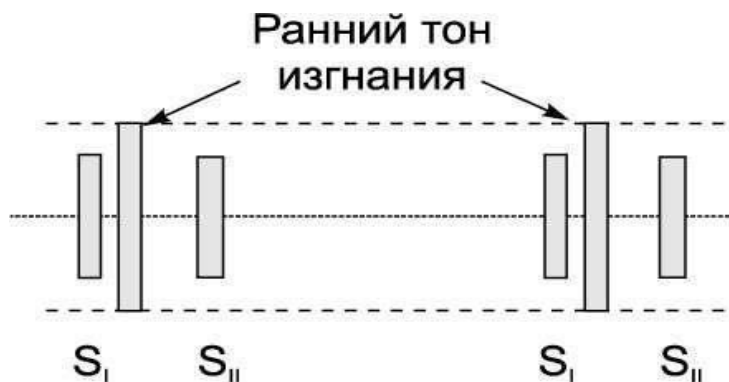


Рис. 16. Систолический тон изгнания. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

При сращениях перикарда может возникать **дополнительный перикард-тон**. Он появляется во время диастолы через 0,08—0,14 с после II тона и связан с колебаниями перикарда при быстром расширении желудочков в начале диастолы (Рис.17). Дополнительный тон при сращениях перикарда может возникать и в период систолы между I и II тонами сердца. Этот громкий короткий тон называется также **систолическим щелчком**.

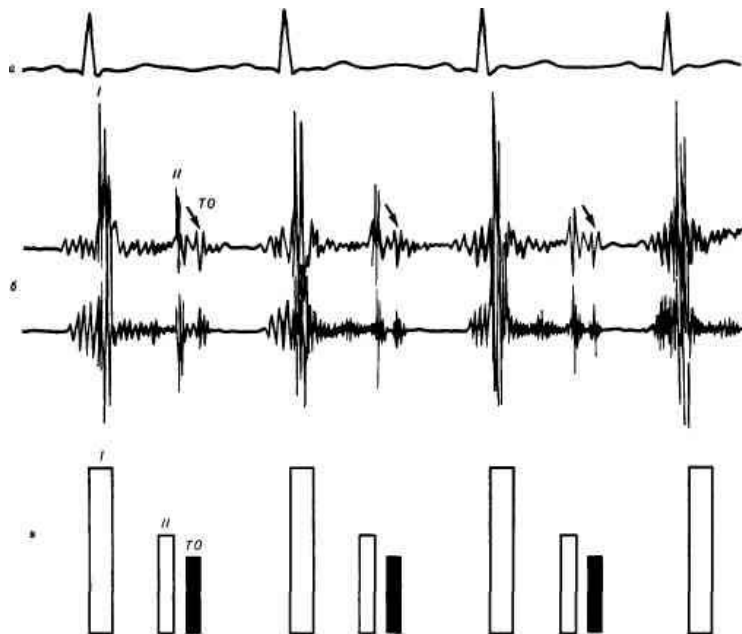


Рис. 17. При сращении перикарда может возникнуть дополнительный перикард-тон.

Систолический щелчок может появиться и при пролапсе митрального клапана (выбухании или выпячивании створки митрального клапана в полость левого предсердия во время систолы левого желудочка) (Рис. 18). Пролапс митрального клапана возникает при уменьшении диастолического объема полости левого желудочка либо при поражении сосочковых мышц, удлинении сухожильных нитей, которые нарушают движение створки клапана.

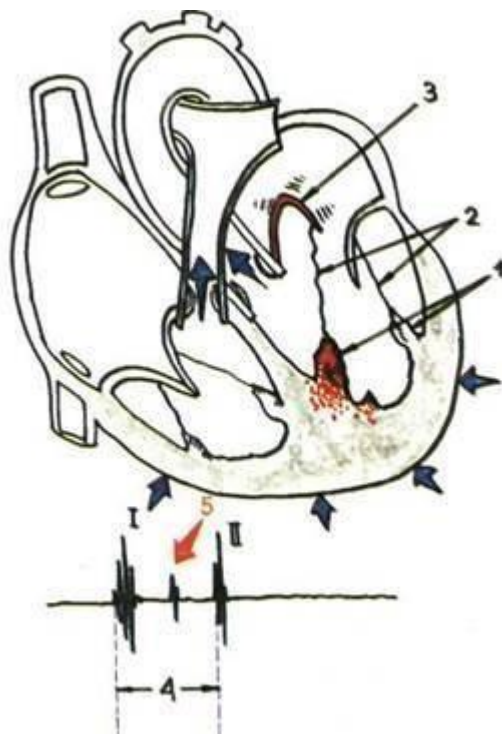


Рис.18. Механизм возникновения дополнительного систолического тона при пролапсе митрального клапана.

Происхождение шумов сердца.

При аускультации сердца в ряде случаев, кроме тонов, выслушиваются звуковые явления, называемые сердечными шумами. Это звуковые колебания, возникающие в сердце при *турбулентном течении крови*. Возникновение турбулентности тока крови возможно в следующих ситуациях:

- 1) Створки клапанов спаяны между собой, в связи с чем их полное открытие невозможно. В этом случае говорят о **стенозе - сужении клапанного отверстия**.
- 2) Уменьшение площади створок клапана или расширение клапанного отверстия, что приводит к неполному закрытию клапанного отверстия и обратному току (**регургитации**) крови через суженное (частично открытое) пространство.
- 3) **Наличие в сердце аномальных отверстий**, например, в межжелудочковой или межпредсердной перегородке.
- 4) Другой фактор, принимающий участие в возникновении шума, - **быстрота тока крови**: чем быстрее течёт кровь, тем громче шум, и наоборот.

Во всех этих ситуациях возникают "завихрения" тока крови и колебания створок, фиброзных нитей клапанов, отдельных участков миокарда, распространяющиеся и выслушиваемые на поверхности грудной клетки.

Шумы делятся:

- 1) по месту возникновения- возникающие внутри самого сердца – **интракардиальные** и вне его-**экстракардиальные** или **внесердечные шумы**, связанные с изменениями перикарда и соприкасающейся с ним плевры (шум трения перикарда, плевроперикардиальный шум). Чаще всего встречаются интракардиальные шумы.
- 2) по причине возникновения на **органические** (могут возникать при анатомических изменениях в строении клапанов или самого сердца) и **функциональные** (появляются при нарушении функции неизмененных клапанов);
- 3) по времени появления шума в период систолы или диастолы различают

систолический и диастолический шумы.

Шум трения перикарда (Рис. 19) возникает при воспалительных изменениях его листков (*остром перикардите, констриктивном перикардите*). Он может быть трёхкомпонентным, совпадая с фазами сердечного сокращения: *систолой желудочков, диастолой желудочков и систолой предсердий*. Шум трения перикарда связан с изменением висцерального и париетального перикардиальных листков, когда на них откладывается *фибрин (при перикардите)*, появляются раковые метастазы и т. д. Механизм образования шума трения перикарда аналогичен механизму возникновения шума трения плевры, только вместо дыхательных движений в его появлении играет роль движение сердца во время систолы и диастолы.

Шум трения перикарда может быть различной звучности, иногда он подобен *шуму трения плевры, напоминает хруст снега, иногда выслушивается очень тихий шум, похожий на шелест бумаги или напоминающий царапанье*. От внутрисердечных шумов шум трения перикарда

отличается следующими признаками:

- 1) не всегда точно совпадает с систолой и диастолой, нередко выслушивается непрерывно, лишь усиливаясь во время систолы или диастолы;
- 2) на протяжении короткого времени может выслушиваться в разные фазы сердечной деятельности: то во время систолы, то во время диастолы;
- 3) непостоянен, может исчезать и появляться вновь;
- 4) не совпадает по локализации с точками наилучшего выслушивания клапанов; наиболее хорошо выслушивается в области абсолютной тупости сердца, у его основания, у левого края грудины в третьем — четвертом межреберьях; локализация его непостоянна и может меняться даже в течение одного дня;
- 5) очень слабо проводится с места своего образования;
- 6) ощущается более близким к уху исследующего, чем внутрисердечные шумы;
- 7) усиливается при прижатии стетоскопа к грудной клетке и при наклоне туловища больного вперед, так как при этом листки перикарда соприкасаются более тесно;
- 8) интенсивность шума может быть различной;
- 9) при большой громкости он выслушивается независимо от положения больного, слабый же шум следует выслушивать в вертикальном положении больного (при наклоне тела вперёд и надавливании стетоскопом).

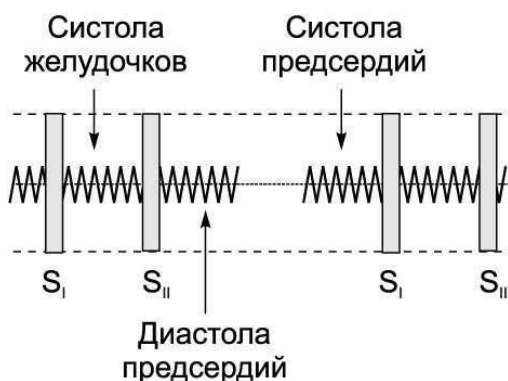


Рис. 19. Шум трения перикарда. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

Плевроперикардиальный шум трения возникает при воспалении плевры, непосредственно прилегающей к сердцу, вследствие трения плевральных листков, синхронного с деятельностью сердца. В отличие от шума трения перикарда он выслушивается по левому краю относительной сердечной тупости; обычно сочетается с шумом трения плевры и меняет свою интенсивность в разных фазах дыхания: усиливается при глубоком вдохе, когда край легкого теснее соприкасается с сердцем, и резко ослабевает на выдохе, при спадении края легкого.

Органические (связанные с анатомическими изменениями строения клапанов или сердца) и **функциональные** (при неизменённых клапанах) внутрисердечные **шумы сердца**. Функциональные шумы отличаются от органических рядом особенностей:

- ✚ в большинстве случаев они являются систолическими;
- ✚ шумы непостоянны, могут возникать и исчезать при различных положениях тела, после физической нагрузки, в разных фазах дыхания;
- ✚ функциональные шумы могут наблюдаться при увеличении скорости кровотока или уменьшении вязкости крови;
- ✚ наиболее часто они выслушиваются над легочным стволом, реже — над верхушкой сердца;
- ✚ шумы непродолжительны, редко занимают всю систолу, по характеру мягкие, дующие и негромкие (не более 2-3 баллов). Скребущие и другие грубые шумы к функциональным не относят;
- ✚ функциональные шумы не сопровождаются другими признаками поражения клапанов (увеличением отделов сердца, изменением тонов и др.).
- ✚ возникают даже у здоровых людей (чаще у детей и лиц молодого возраста).

Наиболее частой причиной возникновения **органического шума** являются врождённые или приобретённые **пороки сердца**, или изменения анатомической структуры сердца.

Систолический шум возникает в тех случаях, когда во время систолы кровь, перемещаясь из одного отдела сердца в другой или из сердца в крупные сосуды, **встречает на своем пути сужение**. Систолический шум выслушивается при стенозе устья аорты или легочного ствола, так как при этих пороках во время изгнания крови из желудочков на пути кровотока возникает препятствие — сужение сосуда (**систолический шум изгнания**), а также в результате ускорения кровотока через те же, но неизменённые отверстия. Шум обычно усиливается к середине систолы, затем уменьшается и прекращается незадолго перед II тоном (между шумом и II тоном всегда есть пауза; отсутствие паузы свидетельствует о пансистолическом шуме; Рис. 20). Шуму может предшествовать систолический тон изгнания.

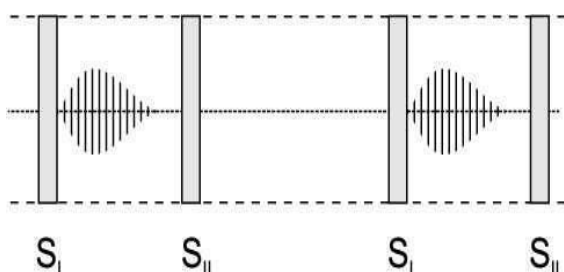


Рис. 20. Мезосистолический шум (шум изгнания). SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

Систолический шум выслушивается также *при недостаточности митрального и трехстворчатого клапанов*. Его возникновение объясняется тем, что во время *сistolы желудочков кровь поступает* не только в аорту и легочный ствол, но и **назад в предсердие через не полностью прикрытое митральное (или трикуспидальное отверстие), т. е. через узкую щель (систолический шум регургитации)**.

Поздние систолические шумы возникают *во второй половине систолы*. Такие шумы наблюдают прежде всего при *пролапсе митрального клапана*. При этом состоянии происходит *удлинение (или разрыв) хорд*, что приводит к возникновению пролапса створок митрального клапана и митральной недостаточности с возвратом (регургитацией) крови в левое предсердие. *Сам пролапс проявляется систолическим щелчком в середине систолы и митральной недостаточностью с систолическим шумом, возникающим после систолического щелчка*.

Диастолический шум возникает в тех случаях, когда *имеется сужение на пути кровотока и появляется в фазе диастолы*. Он выслушивается при *сужении левого или правого предсердно-желудочкового отверстия*, поскольку при этих пороках **кровь во время диастолы поступает из предсердий в желудочки через имеющееся сужение**. **Диастолический шум** возникает и *при недостаточности клапана аорты или легочного ствола за счет обратного кровотока из сосудов в желудочки через щель, образующуюся при неполном смыкании створок измененного клапана*. Диастолические шумы сравнительно редко бывают функциональными; в частности, они возникают при анемии у больных с почечной недостаточностью и выслушиваются чаще всего на основании сердца во втором межреберье слева у края грудины.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШУМОВ СЕРДЦА.

Шумы в сердце выслушивают не только на участках проекции клапанов (Рис. 21; см. также рис. 6-7), но и на большем пространстве сердечной области. **Обычно шумы хорошо проводятся по току крови**. Так, при *сужении устья аорты систолический шум распространяется и на крупные сосуды, например, шеи*. При недостаточности клапана аорты диастолический шум можно определить не только во втором межреберье справа, но и слева в третьем межреберье у левого края грудины, в так называемой пятой точке (точке Боткина-Эрба). При недостаточности митрального клапана систолический шум может распространяться в левую подмышечную область.

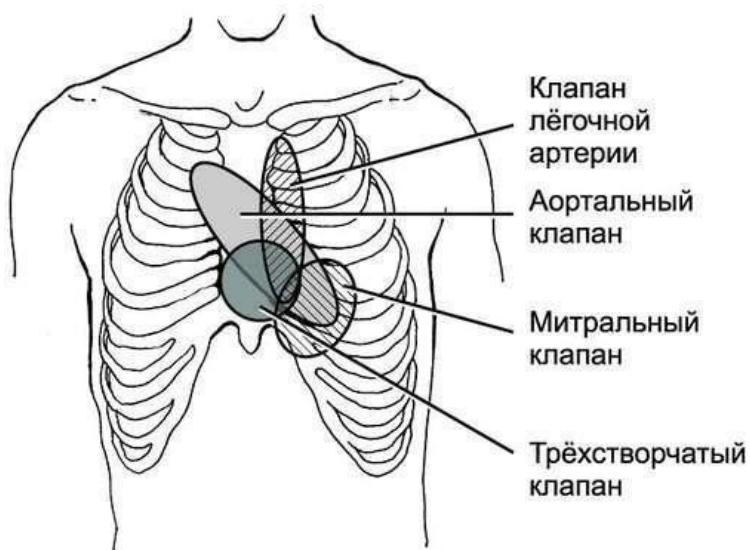


Рис. 21. Области распространения шумов в зависимости от поражённого клапана. Объяснение в тексте.

Если на пути кровотока появляется *сужение или резкое расширение кровеносного русла, возникает турбулентный кровоток, вызывающий колебания, которые воспринимаются как шум*. При отсутствии изменения в ширине просвета кровеносного русла шум *может возникать за счет увеличения скорости кровотока*, как это наблюдается при тиреотоксикозе, лихорадке, нервном возбуждении. *Уменьшение вязкости крови* (например, при анемии) способствует увеличению скорости кровотока и также может послужить причиной возникновения шума. Способствуют появлению **функциональных шумов** и особенности в *строении клапанного аппарата сердца* (такие, как аномальное расположение хорд в полостях сердца или их избыточная длина). Эти изменения, обычно выявляемые с помощью эхокардиографии, не сочетаются с какими-либо другими патологическими признаками, и шумы выслушиваются у практически здоровых людей.

При аускультации необходимо определить следующие характеристики шума:

1) **отношение к фазе сердечной деятельности** (к систоле или диастоле). Отношение шума к систоле или диастоле определяют по тем же признакам, по которым разграничивают I и II тоны. Систолический шум появляется вместе с I тоном во время короткой паузы сердца; он совпадает с верхушечным толчком и пульсом сонной артерии. Диастолический шум возникает после II тона во время длительной паузы сердца. Различают три вида **диастолического шума**: а) **ранний протодиастолический, возникающий в самом начале диастолы, сразу же после II тона** б) **мезодиастолический, выслушиваемый несколько позже II тона** в) **поздний диастолический или пресистолический, появляющийся в конце диастолы** (рис. 45)

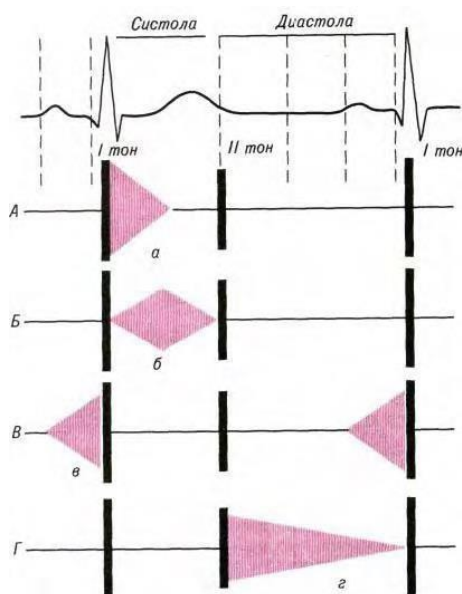


Рис. 45. Соотношения тонов и шумов сердца.

А, Б—систолический шум: а—убывающий; б—нарастающе-убывающий; В, Г—диастолический шум: в—пресистолический; г—протодиастолический.

а) ранние диастолические (протодиастолические шумы) возникают сразу вслед за II тоном и прекращаются до I тона. Обычно эти шумы появляются при регургитации крови через клапан аорты и клапан лёгочного ствола;

б) мезодиастолический шум возникает через короткий промежуток после II тона. К началу I тона он либо затихает, либо переходит в поздний диастолический шум, который обычно начинается в середине диастолы и продолжается до возникновения I тона (обусловлен усилением кровотока в последнюю фазу диастолы из-за систолы левого предсердия). Оба вида шумов возникают при турбулентном токе крови через предсердно-желудочковые отверстия. Наиболее типичный пример таких шумов - митральный стеноз

в) диастолический шум Флинта (Остина-Флинта) (**мезодиастолический или поздний систолический**). Его выслушивают при выраженной недостаточности аортального клапана на верхушке сердца (напоминает диастолический шум при митральном стенозе) при отсутствии органических изменений митрального клапана. Он обусловлен относительным стенозом митрального клапана в диастолу - результат смещения передней створки митрального клапана к задней створке струей притекающей обратно крови.

2) свойства (**тембр, продолжительность, интенсивность**). Свойства шумов многообразны. По **тембру** шумы могут быть *мягкими, дующими или, наоборот, грубыми, скребущими, пилящими*; иногда *выслушиваются музыкальные шумы*. По **продолжительности** различают *короткие и длинные шумы*, по **громкости** - *тихие и громкие*. При этом отмечают изменение громкости, или интенсивности, шума в течение определенной фазы сердечной деятельности. **Интенсивность** шума может постепенно *уменьшаться (убывающий шум)* или *увеличиваться (нарастающий шум)*. **Чаще выслушиваются убывающие шумы**. Это объясняется следующим: в начале перехода крови из одного отдела сердца в

другой или из сердца в крупный сосуд разность давления в обоих отделах велика, поэтому наблюдается большая скорость кровотока. По мере изгнания крови давление в том отделе, откуда кровь поступает, постепенно понижается, скорость кровотока замедляется и интенсивность шума ослабевает. Нарастающий характер имеет пресистолический шум, выслушиваемый чаще всего при сужении левого предсердно-желудочкового отверстия в самом конце диастолы желудочков. В этот момент начинается систола предсердий, способствующая повышению скорости кровотока из левого предсердия в левый желудочек.

Громкость шума оценивают по **6-балльной шкале**:

1 балл - едва слышимый шум (при максимальном напряжении слуха), выслушиваемый не во всех положениях и временами исчезающий.

2 балла - более громкий шум, выслушиваемый постоянно сразу после прикладывания стетоскопа к грудной клетке.

3 балла - ещё более громкий шум, но без дрожания грудной стенки.

4 балла - громкий шум, обычно с дрожанием грудной стенки, ощущаемый также ладонью (в виде "кошачьего мурлыканья"), положенной на грудную клетку.

5 баллов - очень громкий шум, выслушиваемый не только над областью сердца, но и в любой точке грудной клетки; его можно выслушать даже при неплотном прилегании стетоскопа к грудной стенке.

6 баллов - очень громкий шум, выслушиваемый с поверхности тела вне грудной клетки, например с плеча, или когда стетоскоп не касается грудной стенки.

3) **локализацию**, т. е. место лучшего выслушивания и направление проведения (**иррадиацию**).

Локализация шума соответствует месту наилучшего выслушивания того клапана, в области которого этот шум образовался; лишь в некоторых случаях шумы лучше выслушиваются в отдалении от места возникновения при условии их хорошей проводимости. Шумы хорошо проводятся по направлению тока крови; они лучше выслушиваются в той области, где сердце ближе прилежит к грудной клетке и где оно не прикрыто легкими.

Систолический шум при недостаточности митрального клапана лучше всего выслушивается на верхушке сердца; по плотной мышце левого желудочка он может проводиться в подмышечную область либо по ходу обратного кровотока из левого желудочка в левое предсердие — во второе и третье межреберья слева от грудины (Рис 22).

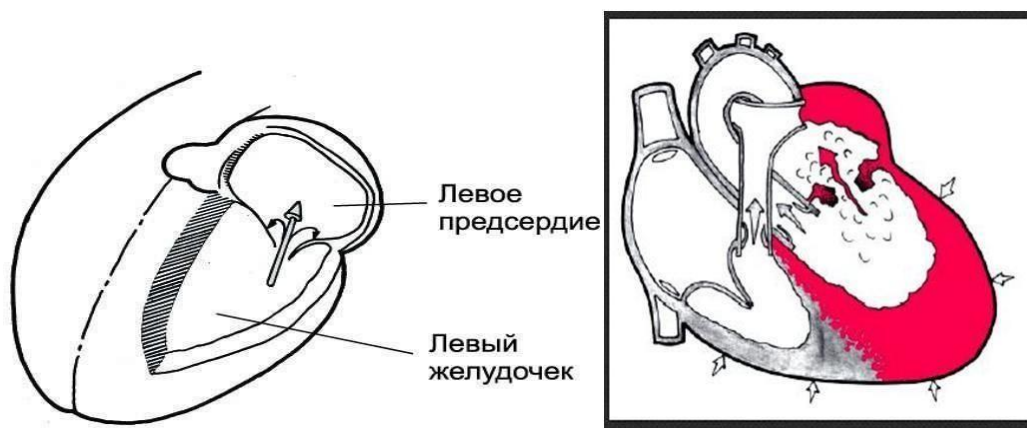


Рис. 22. Регургитация крови при митральной недостаточности. Стрелкой указан поток регургитации из левого желудочка в левое предсердие во время систолы желудочков.

Диастолический шум при сужении левого предсердно-желудочкового отверстия обычно выслушивается на ограниченном участке в области верхушки сердца и практически не иррадирует. (Рис 23)

Шум обычно низко тональный, поэтому необходимо пользоваться стетоскопом без мембраны. Шум лучше выслушивается в положении больного на левом боку на выдохе. Средняя физическая нагрузка также позволяет усилить шум (Рис.24).

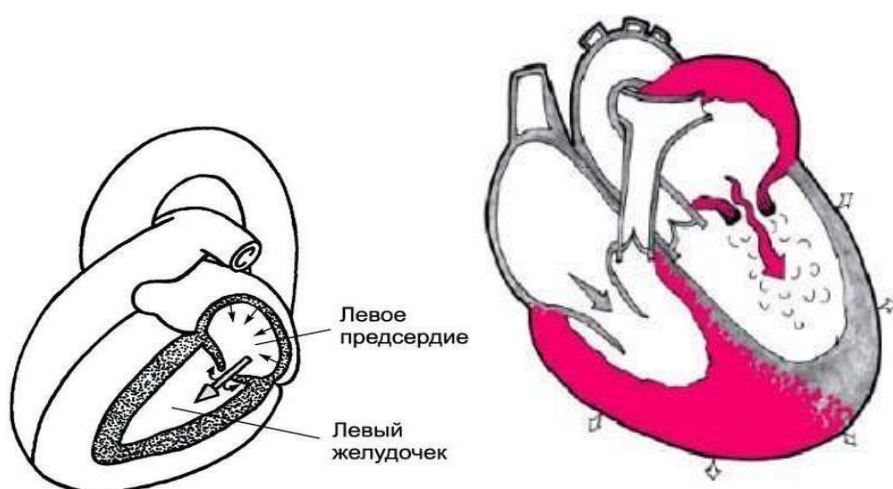


Рис. 23. Гемодинамика при митральном стенозе. Шум (диастолический) возникает во время систолы левого предсердия при прохождении крови через суженное отверстие митрального клапана.

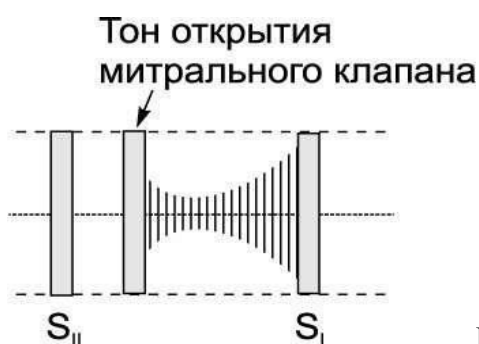


Рис. 24. Шум при митральном стенозе: мезодиастолический компонент плавно переходит в пресистолический. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.

Систолический шум при стенозе устья аорты слышен во втором межреберье справа от грудины при наклоне больного вперед (Рис. 25, 26, 27). Так как для этого порока характерен *грубый и громкий (пилящий, скребущий) шум*, он может определяться при аускультации над всей областью сердца и проводится в межлопаточное пространство. Если аортальный стеноз выражен, а сократительная функция левого желудочка сохранена, обычно грубый по своему тембру, громкий шум, сопровождается *систолическим дрожанием*. Он также проводится на сонные артерии, иногда - вдоль левого края грудины до верхушки. При возникновении сердечной недостаточности шум может значительно

уменьшиться и стать более мягким по тембру. Иногда его хорошо слышно на вершине сердца, где он может быть даже более громким, чем на основании сердца.

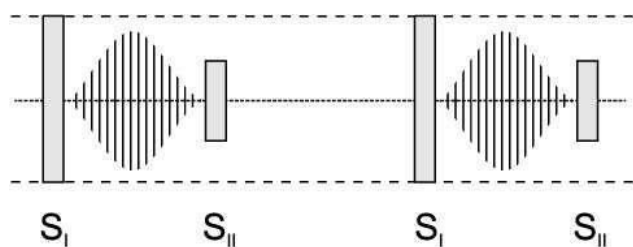


Рис. 25. Мезосистолический шум изгнания при аортальном стенозе. S_I - I тон сердца, S_{II} - II тон сердца. Объяснение в тексте.

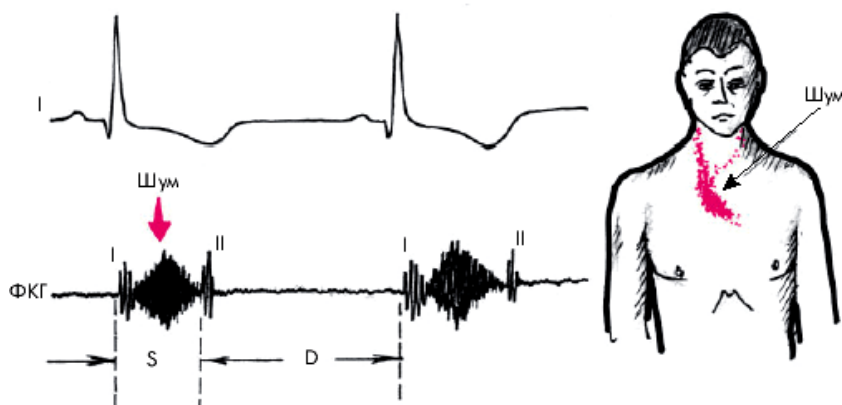


Рис.26

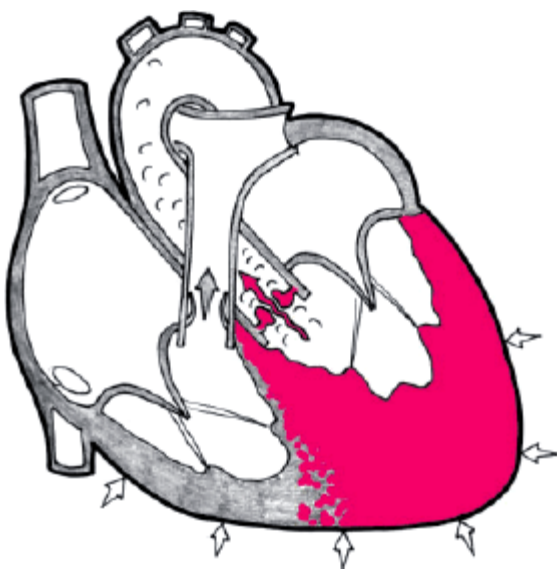


Рис. 27 Нарушения гемодинамики при стенозе аортального отверстия.

При стенозе лёгочной артерии систолический шум изгнания близок к шуму при аортальном стенозе, однако он лучше выслушивается во втором и третьем межреберьях слева (Рис.28). Шум проводится на левое плечо и шею.

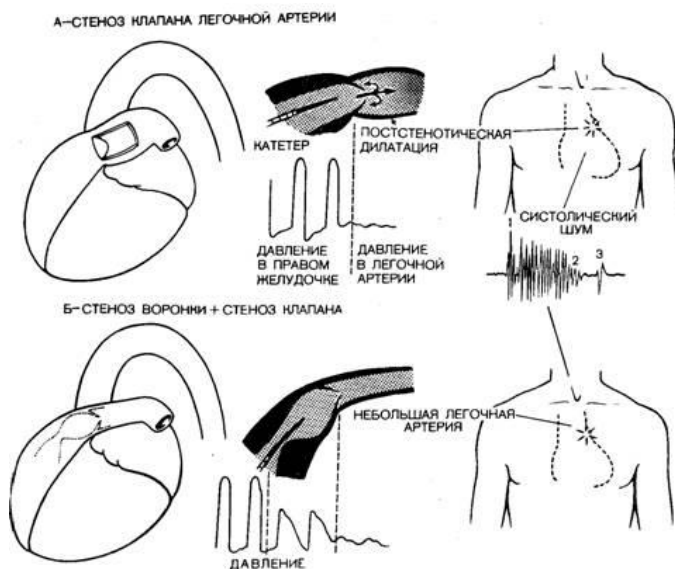


Рис.28

Диастолический шум при недостаточности клапана аорты часто дующий протодиастолический (Рис. 29, 30) различной интенсивности лучше выслушивается во втором межреберье справа и в пятой точке (точке Боткина-Эрба), куда он проводится по ходу обратного кровотока из аорты в левый желудочек. При слабом диастолическом шуме его иногда можно выслушать только при задержке дыхания на выдохе, в положении больного с наклоном вперед. Поскольку шум высоко тональный, необходимо пользоваться фонендоскопом (с мембраной), плотно прижимая его к грудной стенке.

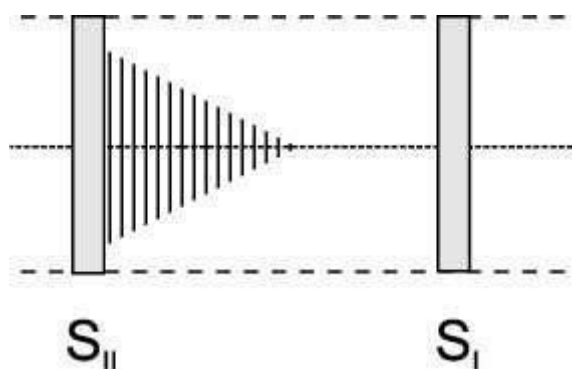


Рис. 29. Ранний диастолический шум при аортальной недостаточности. S_I - I тон сердца, S_{II} - II тон сердца. Объяснение в тексте.

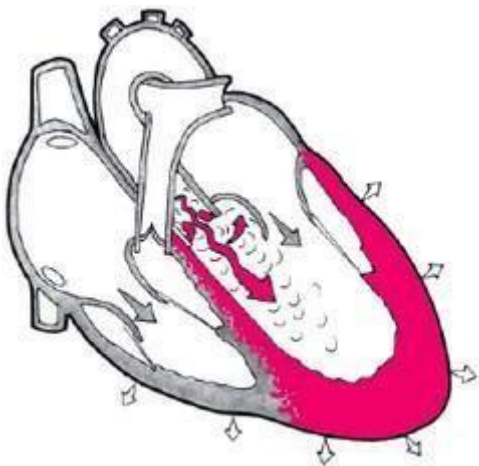


Рис.30 Нарушения гемодинамики при недостаточности аортального клапана.

*При недостаточности клапана лёгочной артерии (Рис.31), возникающей вследствие расширения фиброзного кольца клапана лёгочного ствола при выраженной лёгочной гипертензии, слышен **диастолический шум во втором межреберье слева от грудины**.*

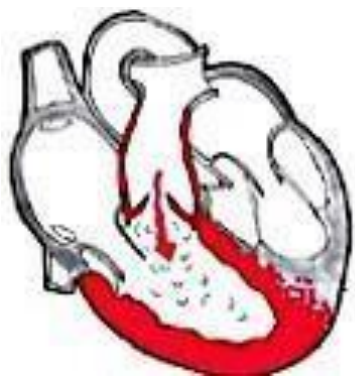


Рис. 31 Нарушения гемодинамики при недостаточности клапана лёгочной артерии.

***Систолический шум при недостаточности правого предсердно-желудочкового (трехстворчатого) клапана** обычно пансистолический (Рис. 32, 33), он лучше слышен над правым желудочком сердца у левого края грудины в четвёртом межреберье (нижняя часть левого края грудины). Для этого шума нехарактерна иррадиация в подмышечную область, однако в отличие от митральной недостаточности интенсивность шума несколько увеличивается во время вдоха. Отсюда он может проводиться кверху и вправо, в сторону правого предсердия.*

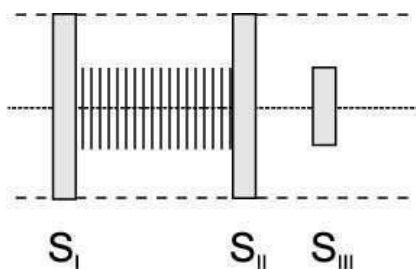


Рис. 32. Пансистолический шум при недостаточности трёхстворчатого клапана. SI - I тон сердца, SII - II тон сердца. Объяснение в тексте.



Рис. 33.

При редко встречающемся пороке - *сужении правого предсердно-желудочкового отверстия* - диастолический шум выслушивается на ограниченном участке у основания мечевидного отростка грудины (Рис.34).



Рис.34 Нарушения гемодинамики при стенозе правого предсердно-желудочкового отверстия.

Следует учитывать положение больного при выслушивании шумов, в каком положении больного лучше выслушивается шум. Систолические шумы, связанные с недостаточностью предсердно-желудочковых клапанов или с сужением устьев магистральных

сосудов, **лучше выслушиваются в положении лежа**, так как при этом облегчается ток крови из желудочков и возрастает скорость кровотока. *Диастолические шумы*, возникающие при сужении предсердно-желудочковых отверстий или при недостаточности клапана аорты либо легочного ствола, легче выслушиваются в вертикальном положении больного, поскольку при этом облегчается кровоток в желудочки из предсердий или из сосудов (при недостаточности клапанов соответствующих сосудов) и возрастает его скорость.

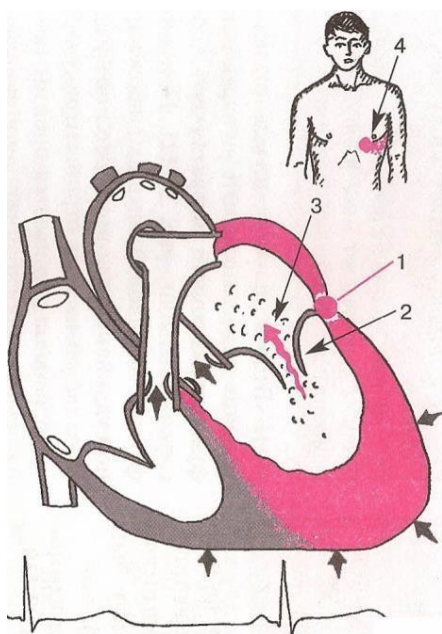
Особую группу представляют функциональные шумы относительной недостаточности клапанов или относительного стеноза клапанных отверстий. Они могут быть обусловлены тремя группами причин:

1. Расширение фиброзного кольца атриовентрикулярных клапанов при выраженной дилатации желудочков приводит к неполному смыканию анатомически неизмененных створок атриовентрикулярных клапанов (2) и развитию относительной недостаточности этих клапанов с турбулентным потоком крови из желудочка в предсердие. Характеристика шумов относительной недостаточности митрального (Рис.35, 36) и трехстворчатого клапанов (Рис.37 А) в этих случаях аналогична таковой при соответствующих органических пороках (см. выше).

Рис.35. Функциональный систолический шум относительной недостаточности митрального клапана, обусловленный расширением фиброзного кольца.

1 - расширение фиброзного кольца; 2 - неплотное смыкание анатомически неизмененных створок клапанов;

3 - турбулентный ток крови; 2- систолический шум.



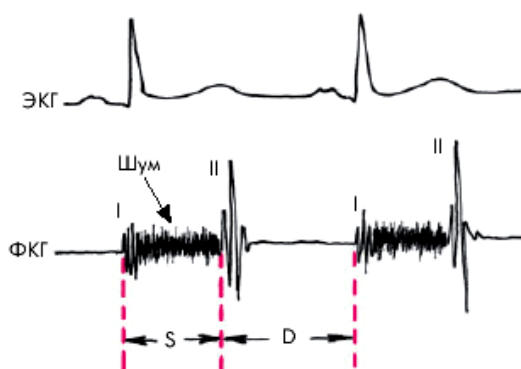
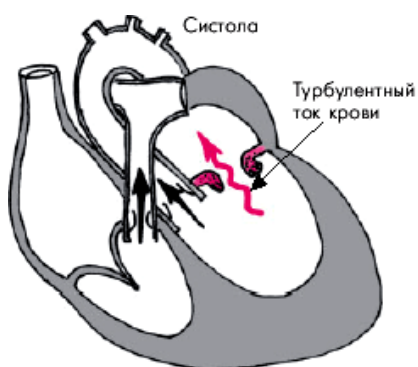


Рис. 36.

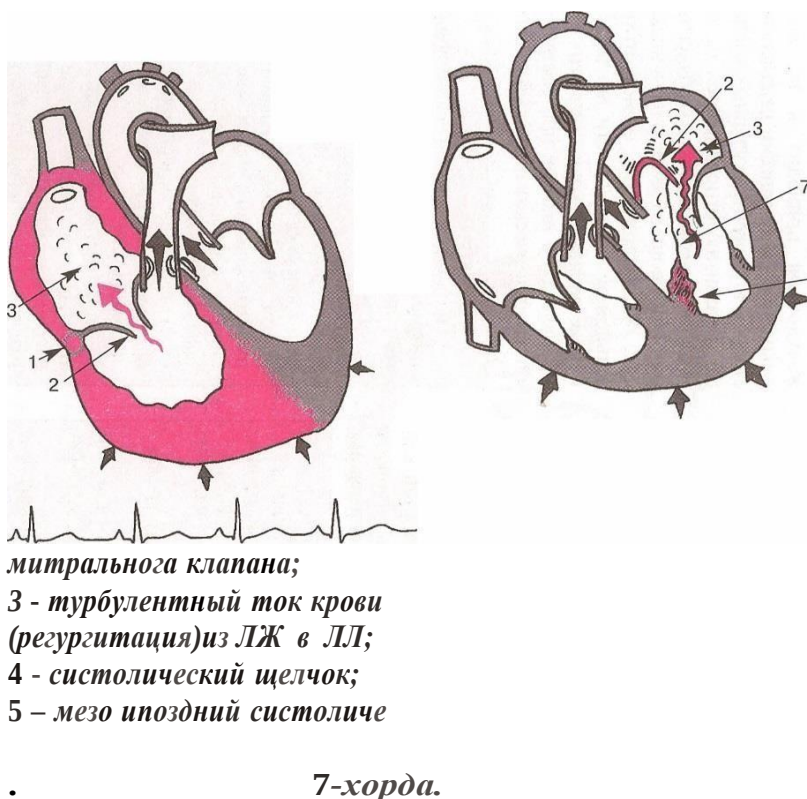


Рис. 37. А. Функциональный систолический шум относительной недостаточности трехстворчатого клапана, обусловленный расширением фиброзного кольца. Обозначения те же, что и на рисунке 35.

Рис.37Б. Функциональный систолический шум относительной недостаточности при пролапсе митрального клапана.

А.Б 1 - папиллярная мышца;
2 - пролапс одной из створок

ский шум; 6 - систола;

7-хорда.

Запомните: Относительная недостаточность митрального клапана, обусловленная расширением фиброзного кольца может развиваться при дилатации левого желудочка у больных:

- а) с артериальной гипертензией любого происхождения;
- б) с аортальными пороками сердца, преимущественно в стадии декомпенсации (так называемая митрализация аортального порока);
- в) с сердечной недостаточностью любого происхождения (за счет миогенной дилатации левого желудочка).

Относительная недостаточность трехстворчатого клапана, обусловленная расширением фиброзного кольца, может развиваться у больных со значительной дилатацией правого желудочка:

- а) в поздних стадиях митрального стеноза;
- б) при декомпенсированном легочном сердце (за счет миогенной дилатации правого желудочка).

2. Вторая причина шумов относительной недостаточности - нарушение функции клапанного аппарата (хорд и сосочковых мышц, рис. 37 Б, 38). При инфаркте

сосочковой мышцы, врожденном удлинении или приобретенном разрыве одной из хорд атриовентрикулярных клапанов развивается пролапс (выпячивание, прогибание) одной из створок в полость предсердия во время систолы желудочков. Это приводит к неполному смыканию створок и развитию относительной недостаточности атриовентрикулярного клапана. При этом выслушивается короткий систолический шум (чаще мезо- или поздний систолический), обычно при сохраненном 1 тоне.

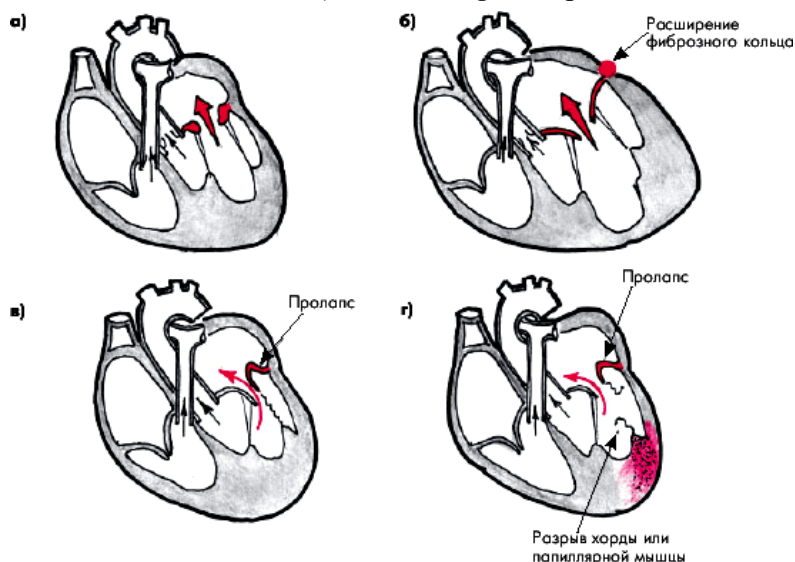


Рис. 38 Схема органической

(а) и трех вариантов относительной (функциональной) недостаточности митрального клапана; б) расширение фиброзного кольца; в) пролабирование створки митрального клапана; г) разрыв хорды или папиллярной мышцы

3. Третья причина функциональных шумов относительной недостаточности клапанов или относительного стеноза клапанных отверстий - это гемодинамические смещения створок клапанов, расширение аорты или легочной артерии и некоторые другие.

Шум Грэхема-Стилла(Рис. 39, 40) -это функциональный диастолический шум относительной недостаточности клапана легочной артерии, возникающей при длительном повышении давления(1) в легочной артерии(например, у больных с митральным стенозом, первичной легочной гипертензией, легочным сердцем). Во II межреберье слева от грудины и по левому краю грудины выслушивается при этом тихий, убывающий диастолический шум (4), начинающийся сразу со II тоном.



Рис.39

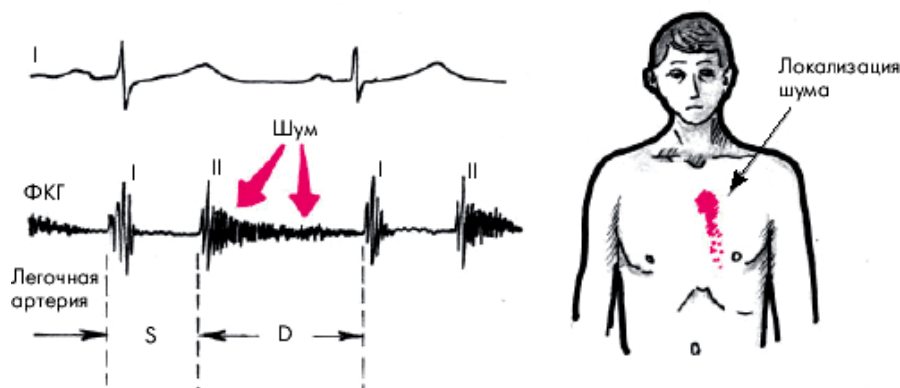


Рис.40

Шум Флинта (Рис. 41) - пресистолический шум относительного (функционального) стеноза левого атриовентрикулярного отверстия, возникающего иногда (редко) у больных с органической недостаточностью аортального клапана вследствие приподнимания створок митрального клапана (2) сильной струей крови, регургитирующей во время диастолы из аорты в ЛЖ (1). Это приводит к затруднению кровотока из левого предсердия в левый желудочек (3) во время фазы активного наполнения желудочков (4). При этом на верхушке сердца, помимо проводного органического диастолического шума аортальной недостаточности (5), выслушивается еще и пресистолическое усиление шума (6) - шум **Флинта**. Этот шум обычно нежный дующий, начинающийся сразу без паузы за вторым сердечным тоном.

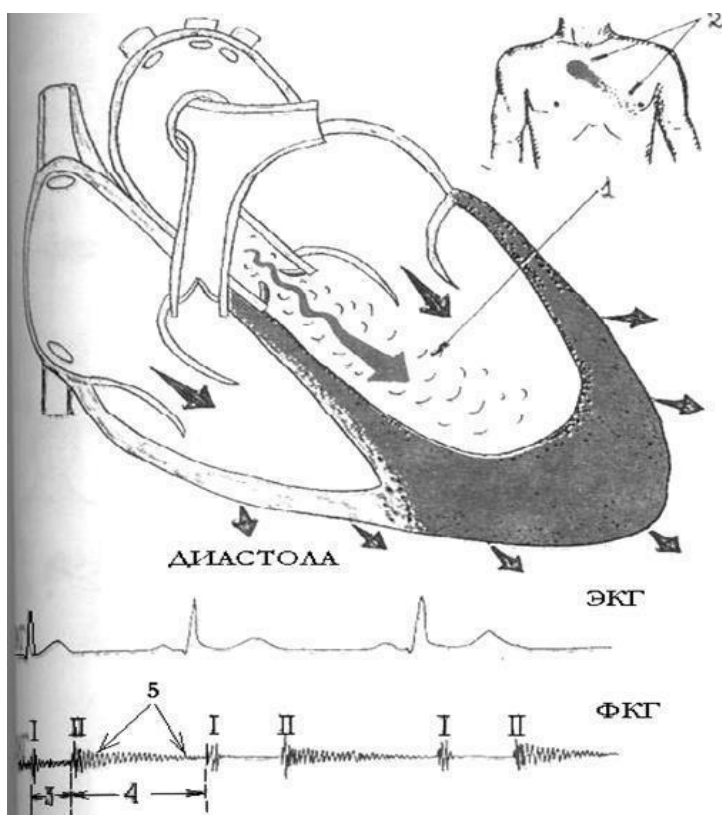


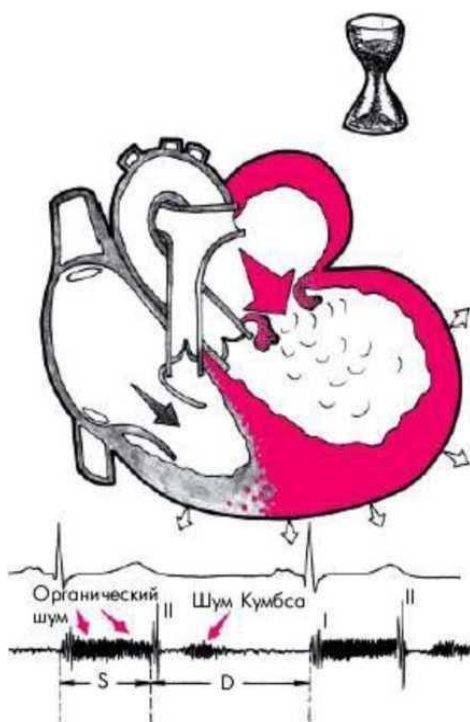
Рис. 41

Наличие шума Остина Флинта говорит о наличии существенной (как минимум умеренной) аортальной недостаточности. Остин Флинт – американский врач, который жил в девятнадцатом веке (Рис.43)



Рис. 43.

Шум Кумбса (Рис. 44, 45 А) - функциональный мезодиастолический шум, обусловленный относительным стенозом левого атриовентрикулярного отверстия, возникающий у больных с выраженной органической недостаточностью митрального клапана при условии значительной дилатации левого желудочка (ЛЖ) и левого предсердия (ЛП) и отсутствия расширения фиброзного кольца клапана (2). При этом сердце (ЛЖ и ЛП) напоминает по форме песочные часы с относительно узкой перемычкой в области левого атриовентрикулярного отверстия (2). В момент опорожнения ЛП в фазу быстрого наполнения это отверстие на короткое время становится относительно узким для увеличенного объема крови в ЛП (1) и возникает относительный стеноз левого атриовентрикулярного отверстия с турбулентным потоком крови из ЛП в ЛЖ (3). На верхушке сердца, помимо органического систолического шума митральной недостаточности (6), можно выслушать короткий и тихий мезодиастолический шум, обусловленный функциональным митральным стенозом (7, Рис.44. Рис. 45 А).



Функциональный систолический шум относительного стеноза левого атриовентрикулярного отверстия при органической недостаточности митрального клапана.

Функциональный систолический шум. Функциональный систолический шум относительного стеноза устья аорты при органической недостаточности клапана аорты (Рис. 45. Б). Шум возникает вследствие значительного увеличения систолического объема крови, выбрасываемого в аорту левым желудочком в период изгнания (1), для которого нормальное неизмененное отверстие аортального клапана (2) становится относительно узким - формируется относительный (функциональный) стеноз устья аорты с турбулентным током крови из левого желудочка в аорту (3). На аорте и в точке Боткина-Эрба помимо органического

диастолического шума аортальной недостаточности (6) во время периода изгнания (4) выслушивается функциональный систолический шум относительного стеноза устья аорты, проводящийся на сосуды шеи.

Рис.45 А

Б.

Дифференциальная диагностика шумов сердца.

Если над разными клапанами одновременно выслушивается несколько шумов, приходится решать, сколько клапанов поражено и каков характер этого поражения. Наличие *систолического и диастолического шумов над одним из клапанов свидетельствует о комбинированном его поражении*, т. е. о существовании и недостаточности клапана, и стеноза отверстия. В тех случаях, когда над одним из клапанов выслушивается систолический шум, а над другим — диастолический, обычно имеется *сочетанное поражение двух клапанов*.

Сложнее решить, поражен один клапан или два, если в разных точках выслушивается шум в одной и той же фазе сердечной деятельности. *В этом случае нужно обратить внимание на характер шума*. Если в области одного клапана выслушивается мягкий, дующий шум, а над другим — грубый, скребущий, то речь идет о разных шумах над двумя пораженными клапанами. Перемещая стетоскоп по линии, соединяющей клапаны, над которыми выслушивается шум, отмечают также изменение его громкости. Если в каком-либо месте шум прерывается или резко ослабевает, а затем вновь усиливается, чаще всего имеется поражение двух клапанов; ослабление или усиление шума по мере приближения ко второму клапану, как правило, свидетельствует о поражении одного клапана. Однако это нельзя считать безусловным признаком, поскольку степень поражения клапанов может быть различной, и тогда при меньшей степени сужения будет выслушиваться самостоятельный шум, но менее громкий.

Помогает разграничивать шумы и характер их проведения. Например, систолический



шум при недостаточности левого предсердно-желудочкового (митрального) клапана проводится в подмышечную область; он может выслушиваться и над аортой, но

проводиться на сонные артерии этот шум не будет в отличие от систолического шума, связанного со стенозом устья аорты.

Комбинируя различные приёмы в процессе физического обследования и следя за изменениями звучности шума, можно с определённой долей вероятности определить его происхождение. Например:

- ✚ Шумы, происходящие из *правых отделов сердца*, можно дифференцировать от других по усилению их звучности на вдохе и ослаблению на выдохе.
- ✚ Шумы при *митральной регургитации и ДМЖП* усиливаются при сжатии кисти в кулак.
- ✚ **При пробе Вальсальвы** (натуживании при закрытой голосовой щели) за счёт увеличения внутригрудного давления снижается венозный приток к сердцу и, соответственно, АД, что может привести к усилению шума при обструктивной гипертрофической кардиомиопатии (мышечном субаортальном стенозе) и уменьшению шума, связанного с аортальным стенозом и митральной недостаточностью.
- ✚ Шум при *гипертрофической кардиомиопатии* усиливается при проведении пробы Вальсальвы и при вставании из положения на корточках; при приседании на корточки шум ослабевает.
- ✚ При быстром переходе из положения лёжа в положение стоя венозный приток к сердцу уменьшается, что также приводит к ослаблению шумов при стенозе клапана аорты и ствола лёгочной артерии.
- ✚ При введении нитроглицерина АД снижается за счёт системной вазодилатации, увеличивается сердечный выброс, что усиливает шумы изгнания при стенозе клапана аорты или клапана лёгочного ствола и обструктивной гипертрофической кардиомиопатии.

ПРИЁМЫ, ОБЛЕГЧАЮЩИЕ АУСКУЛЬТАЦИЮ СЕРДЦА.

ЗАПОМНИТЕ!

1. Аускультацию сердца необходимо проводить в положении больного стоя и лёжа. Кроме того, полезную информацию можно получить при выслушивании больного в положении на левом боку и в наклонном положении (Рис. 46)
2. Положение больного на левом боку облегчает восприятие аускультативных феноменов, связанных с митральным клапаном и левым желудочком, так как при таком повороте туловища левый желудочек приближается к передней грудной стенке. В положении на левом боку лучше выслушиваются III и IV тоны сердца (стетоскопом без мембраны), а также шумы на митральном клапане, особенно диастолический шум при митральном стенозе.
3. Положение больного с лёгким наклоном туловища вперёд (при этом больной должен полностью выдохнуть и задержать дыхание) облегчает выявление шумов при патологии аортального клапана. В этом случае оптимальнее всего использовать фонендоскоп (с мембраной).
4. Является обязательным выслушивание всех пяти точек аускультации (см. рис. 6-6). Необходимо чётко оценить особенности I и II тонов сердца (громкость, расщепление), акцент II тона над клапанами аорты и лёгочной артерии, выявить дополнительные тоны (III и IV), обнаружить и охарактеризовать систолические и диастолические шумы.
5. При аускультации сердца очень важно соблюдать жёсткую последовательность. Не следует пытаться сразу оценивать все возможные аускультативные феномены - заключение об их наличии либо отсутствии нужно делать только после целенаправленного поиска.

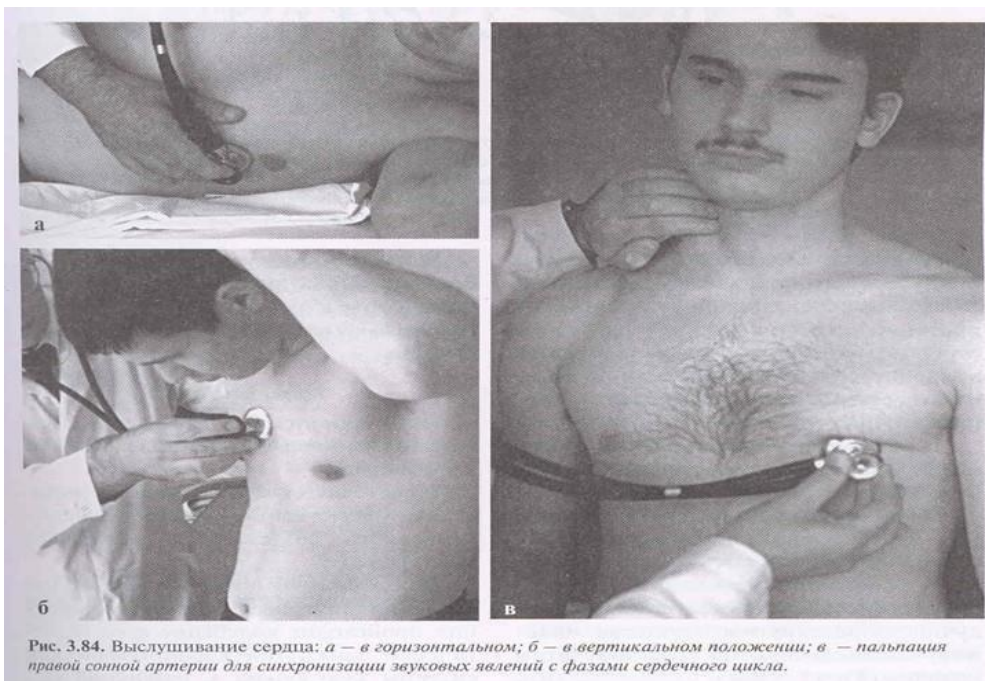


Рис.46

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Сколько тонов сердца возникает во время сердечной деятельности
2. Какую фазовую структуру имеет сердечный цикл
3. Как образуется первый тон?
4. Как образуется второй тон?
5. Как образуется третий тон?
6. Как образуется четвёртый тон?
7. Где можно выслушать тоны сердца и в чём их аускультативное отличие?
8. Где располагаются точки аускультации?
9. Когда и при каких патологических процессах меняется первый тон?
10. Когда и при каких патологических процессах меняется второй тон?
11. Что такое добавочные тоны сердца и когда их можно выслушать?
12. Как делятся шумы сердца?
13. Что относится к внутрисердечным шумам?
14. При каких патологических процессах можно выслушать систолический шум?
15. При каких патологических процессах можно выслушать диастолический шум?
16. Дайте основные характеристики шумов сердца.
17. Как дифференцировать шумы сердца, выслушиваемые при аускультации?
18. Как образуется шум Грехема – Стилла?
19. Почему при аортальной недостаточности слышен шум Остина – Флинта?
20. В какой ситуации слышен шум Кумбса?
21. Когда возникает функциональный систолический шум относительного стеноза устья аорты?
22. Как можно дифференцировать шумы сердца?
23. Какие приёмы могут облегчать аускультацию сердца?

Тестовые задания.

1. Усиление 2 тона на легочной артерии характерно для:
 - а) снижения сократительной способности миокарда;

- б) повышения сократительной способности миокарда;
- в) повышения давления в большом круге кровообращения;
- г) повышения давления в малом круге кровообращения.

2. Где прослушивается 3-х створчатый клапан:

- а) мечевидный отросток;
- б) 2 межреберье справа от грудины;
- в) 2 межреберье слева от грудины;
- г) верхушка сердца;
- д) точка Боткина- Эрба.

3. Шум трения перикарда характеризуется признаками:

- а) Постоянный, совпадает с точками аускультации сердца.
- б) Непостоянный, не совпадает с точками аускультации сердца, хорошо выслушивается в зоне абсолютной тупости сердца.
- в) Не выслушивается при задержке дыхания, выслушивается в обе фазы сердечного цикла.

4. Куда проводится систолический шум при стенозе устья аорты?

- а) на аорту;
- б) в точку Боткина — Эрба;
- в) на сосуды шеи;
- г) на мечевидный отросток;
- д) в подмышечную область.

5. В какую фазу сердечной деятельности выслушивается IV тон?

- а) во время систолы предсердий;
- б) в начале систолы желудочков (фаза напряжения);
- в) в фазе изгнания крови из желудочков;
- г) в самом начале диастолы (протодиастолический период);
- д) в фазу быстрого наполнения желудочков.

6. Причинами раздвоения второго тона (появления трехчленного ритма) являются

- а) митральный стеноз;
- б) недостаточность двухстворчатого клапана;
- в) снижение давления в аорте и легочной артерии;
- г) аортальный стеноз;
- д) недостаточность аортальных клапанов.

7. Что правильно в отношении II тона на основании сердца?

- а) В норме у взрослого громкость II тона над клапаном аорты и клапаном лёгочного ствола одинакова.
- б) Акцент II тона над аортой возникает при артериальной гипертензии.
- в) Ослабление II тона над аортой наблюдают при атеросклерозе клапанов аорты.
- г) Усиление II тона над лёгочной артерией возникает при лёгочной гипертензии.
- д) Ослабление II тона над лёгочной артерией соответствует стенозу устья аорты.

8. Раздвоение первого тона наблюдается при:

- а) При нарушении внутрижелудочковой проводимости.
- б) Гипертонической болезни.
- в) Стенокардии.
- г) Миокардите.

9. Какое утверждение относительно I и II тонов неверно?
- а) I тон на верхушке сердца сильнее, громче, продолжительнее II, следует после большой паузы.
 - б) II тон следует после малой паузы, лучше выслушивается на основании сердца.
 - в) I тон совпадает с верхушечным толчком.
 - г) Верхушечный толчок совпадает со II тоном.
 - д) Пульсация сонной артерии совпадает с I тоном.
10. Дайте название следующему шуму. У больного с недостаточностью клапана аорты определяется пресистолическое усиление диастолического шума:
- 1. шум Флинта
 - 2. «шум волчка»
 - 3. шум Кумбса
 - 4. шум Грехема-Стилла
 - 5. функциональный шум относительной недостаточности митрального клапана.

Тема 4: Исследование пульса.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: Научить студентов проведению исследования пульса больных с заболеваниями органов кровообращения. Обучить технике пальпации и аускультации артерий и вен, умению трактовать полученные результаты.

Задачи: научить

- 1. Провести осмотр сосудистой системы.
- 2. Провести пальпацию артерий.
- 3. Дать характеристику артериального пульса.
- 4. Проводить аускультацию артерий, вен.
- 5. Трактовать тоны и шумы, выслушиваемые над различными сосудами.
- 6. Методам исследования микроциркуляторного русла.

Студент должен знать:

- 1. Физиологию микроциркуляторного русла.
- 2. Порядок проведения пальпации артерий.
- 3. Основные характеристики пульса.
- 4. Изменения характеристик пульса при патологических состояниях.
- 5. Технику исследования пульса на лучевых, сонных артериях.
- 6. Технику проведения аускультации артерий и вен.
- 7. Области выслушивания систолических шумов над крупными артериями.
- 8. Методику исследования капиллярного русла.

Студент должен уметь:

- 11. Провести пальпацию сосудов.
- 12. Определить свойства пульса (ритм, частоту, вычислить дефицит пульса при аритмиях).
- 13. Провести исследование пульса на сонных артериях.
- 14. Провести аускультацию артерий и вен.
- 15. Трактовать тоны и шумы, выслушиваемые на крупных артериях.
- 16. Трактовать результаты капилляроскопии.

Студент должен владеть:

6. Техникou пальпации сосудов.
7. Методикой определения свойств пульса на лучевой артерии.
8. Методикой определения тонов и шумов на артериях и венах.
9. Навыком интерпретации полученных симптомов при пальпации и аускультации крупных сосудов.

Вопросы для контроля исходного уровня знаний:

1. Из сосудов какого типа формируется сосудистая система человека?
2. На какие отделы делится сосудистая система большого круга кровообращения?
3. Когда начали проводить исследование пульса?
4. Какие методы исследования пульса существуют?
5. Как технически провести исследование артериального пульса?
6. Как подсчитать артериальный пульс?
7. Какие характеристики необходимо дать артериальному пульсу?
8. Как правильно провести осмотр сосудов?
9. Как правильно провести аускультацию сосудов?.

БЛОК ИНФОРМАЦИИ.

Обследование сосудов.

Движение крови по сосудам подчиняется законам гемодинамики. Движущей силой кровотока является градиент давления между артериальной и венозной областями сосудистой системы. У взрослого здорового человека кровоток в сосудах носит, главным образом, ламинарный характер, причем центральный осевой поток крови, состоящий в основном из форменных элементов, имеет максимальную скорость, а периферические слои, непосредственно прилежащие к стенке сосуда и состоящие из плазмы, - минимальную скорость (рис. 1 а).

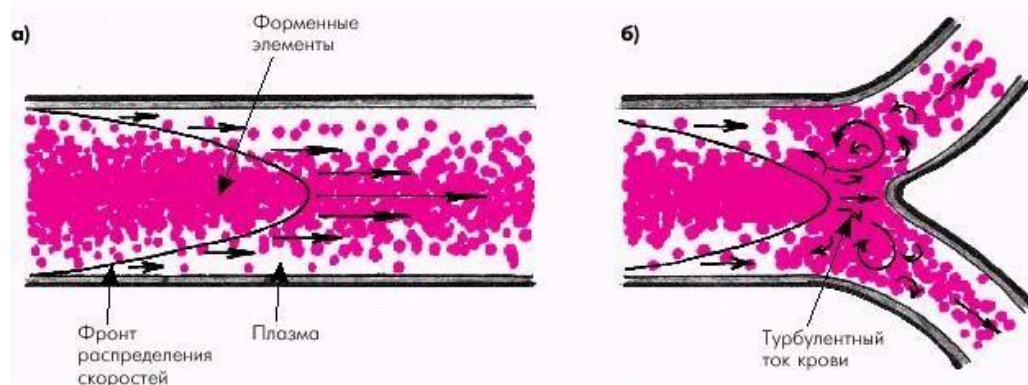


Рис. 1. Распределение скоростей потока крови в поперечном сечении крупного артериального сосуда. Стрелками обозначены векторы скоростей.

Турбулентный ток крови в норме возникает в местах разветвлений и естественных сужений, и изгибов аорты и крупных артерий (рис. 1. б).

Средняя скорость кровотока в различных сосудистых областях зависит от градиента давлений в начале и в конце сосуда и величины сосудистого сопротивления, которое, в свою очередь, определяется вязкостью крови и поперечным сечением сосуда. **Чем больше градиент давлений/или чем меньше вязкость крови и суммарное поперечное сечение сосудов данной области, тем выше линейная скорость кровотока.** В аорте она максимальна (**50–70 см/с**), в артериях и артериолах, суммарный поперечный просвет и сосудистое сопротивление которых во много раз больше, средняя линейная скорость падает (**20–40 см/с в артериях и около 0,5 см/с — в артериолах**). Наибольшей суммарной площадью просвета обладают капилляры. Здесь скорость движения крови не превышает **0,05 см/с**.

Запомните! Общее время прохождения «частиц» крови по большому и малому кругам кровообращения в норме составляет примерно **23 с**.

Итак, уровень артериального давления в конечных артериях и артериолах снижается примерно в 1,5–2 раза по сравнению с давлением в аорте, а пульсирующий кровоток постепенно сменяется непрерывным.

Запомните! Способность артериол существенно менять свой просвет является главным механизмом, регулирующим объемную скорость кровотока в различных сосудистых областях и распределение крови по разным органам.

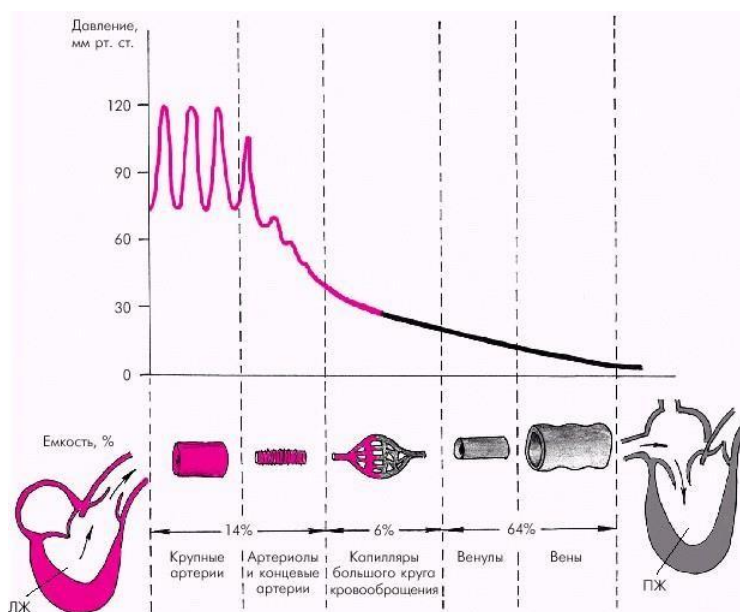


Рис. 2. Уровень давления (вверху) и распределение крови (внизу) в различных отделах сосудистого русла большого круга кровообращения

Примерно 84% общего объема крови сосредоточено в большом круге кровообращения; а еще около 16% - в малом круге и сердце (Рис.2.)

Сосуды и сердце составляют единую систему человека, поэтому при выявлении патологических симптомов со стороны периферических сосудов (как артерий, так и вен) необходимо помнить о связи их с патологией сердца. Оценить функцию сердечно-сосудистой системы можно с помощью определения характеристик периферического пульса и артериального давления, а также используя специальные инструментальные методы их исследования. Однако, необходимо помнить, что выявление патологических изменений периферических артерий или вен имеет самостоятельное значение в диагностике заболеваний.

Артериальный пульс.

Пульсом (*pulsus*) называют ритмические колебания стенки артерии, обусловленные изменением её кровенаполнения в результате сокращений сердца, выбросом крови в артериальную систему и изменением в ней давления в течение систолы и диастолы. Распространение пульсовой волны связано со способностью стенок артерий к эластическому растяжению и спадению, как уже упоминалось выше.

Исследование периферических артерий обычно начинают с осмотра, во время которого можно обнаружить видимую пульсацию, например, сонных артерий на шее. Однако основной клинический метод оценки состояния артерий - **пальпаторное** определение периферического артериального пульса, выполняемое при исследовании сонных, плечевых, лучевых, бедренных, подколенных артерий и артерий стоп.



Рис. 3. Frans van Mieris, the Elder (старший). Визит врача. (Врач пальпирует пульс.)

Чаще всего пальпируют лучевую артерию, поскольку она располагается непосредственно под кожей и хорошо прощупывается между шиловидным отростком лучевой кости и сухожилием внутренней лучевой мышцы. При пальпации кисти исследуемого охватывают в области лучезапястного сустава так, чтобы I палец располагался на тыльной стороне предплечья, а остальные – на передней его поверхности (Рис.3). Исследование одновременно на обеих руках связано с тем, что величина пульса на них может быть неодинаковой из-за разной степени расширения артериальных сосудов (Рис.4).



Рис.4. Пояснения в тексте.

Различный (неодинаковый) пульс (pulsus differens) наблюдается при сужении про- света или аномалии расположения одной из лучевых, плечевых или подключичных арте- рий, либо при сдавлении подключичной артерии аневризмой аорты, опухолью, увеличен- ными лимфатическими узлами. При митральном стенозе пульс также может быть неоди- наковым, поскольку резко увеличенное левое предсердие сдавливает подключичную арте- рию, в результате чего уменьшается приток крови и наполнение пульса слева (симптом Савельева - Попова).

После сравнения величины пульса на обеих руках следует перейти к изучению его свойств на одной руке (если пульс различный на обеих руках - на той, на которой величина его больше). Дают оценку **свойствам пульса**.

Ритм пульса определяется работой левого желудочка сердца. В норме он правиль- ный (регулярный, ритмичный, pulsus regularis), а может быть и неправильным (нерегуляр- ным, аритмичным, **pulsus irregularis**). Второй наблюдается при *мерцательной аритмии* и возникает в результате беспорядочных колебаний артериальной стенки из-за неритмичных сокращений сердца.

Иногда на фоне нормального ритма ощущаются *добавочные слабые пульсовые волны с последующей удлинённой паузой (компенсаторная пауза)*. Это так **называемая экстрасистолия** (внеочередное сокращение сердца). В отдельных случаях она возникает настолько быстро вслед за основным сокращением сердца, что полости его не успевают наполниться кровью и оно сокращается вхолостую — кровь не поступает в аорту, а следовательно, не возникает и пульсовой волны. При пальпации пульса это воспринимается как его выпадение. *Экстрасистолы* могут возникать после каждого нормального сокращения сердца (**би- геминия**), после двух (**тригеминия**), после трех (**квадригеминия**) сокращений и т. д. Та- кое правильное чередование нормальных и дополнительных сокращений носит название **аллоритмии**.

Кроме того, возможно периодическое выпадение пульса без экстрасистолического (внеочередного) сокращения. Оно наблюдается при *неполной атриовентрикулярной бло- каде*. Это так называемые **периоды Самойлова — Венкебаха**. Ритм пульса на вдохе и выдохе может быть разным (учащается на вдохе, замедляется на выдохе). *Такая дыхатель- ная аритмия может наблюдаться и у здоровых людей, чаще у молодых.*

При *слипчивом и выпотном перикардите* (слипание листков перикарда или накоп- ление между ними экссудата) во время вдоха пульсовые волны почти полностью исчезают. Такой пульс получил название **парадоксального**.

Частота пульса в норме соответствует частоте сердечных сокращений и в среднем равна 60—90 ударов в минуту. Счет пульса обычно проводится в течение 10 секунд и умножается на 4, или 1 минуты (при аритмии обязательно!), или полминуты. В последнем случае полученный результат удваивается.

При **тахикардии** (число сердечных сокращений больше 90 в минуту) отмечается частый пульс (**pulsusfrequens**). Это бывает при повышении температуры, тиреотоксикозе, миокардитах, сердечной недостаточности.

В случае **брадикардии** (число сердечных сокращений меньше 60 в минуту) наблюдается редкий пульс (**pulsusrarus**). Крайне редкий пульс (40 ударов в минуту и меньше) встречается при *полной блокаде предсердно-желудочкового узла*.

В ряде случаев, например, при *мерцательной аритмии*, некоторых экстрасистолиях, количество крови, выбрасываемое в аорту левым желудочком, настолько мало, что отдельные пульсовые волны не достигают периферии. Разница между числом сердечных сокращений и пульсовых волн называется *дефицитом пульса*, а сам пульс дефицитным (**pulsusdeficiens**).

Запомните! При мерцательной аритмии число сердечных сокращений всегда больше числа пульсовых волн. Для выявления дефицита пульса необходимо в течение минуты подсчитать число сокращений сердца при его аускультации и пульсовых волн при пальпации пульса. Однако, поскольку число сердечных сокращений при аритмиях (например, при мерцательной аритмии) может быть неодинаковым в разное время, для более точного определения величины дефицита пульса число сердечных сокращений и ударов пульса следует подсчитывать в одну и ту же минуту. Это делается двумя исследующими.

Напряжение пульса определяется той силой, которую нужно приложить исследующему для полного сдавления пульсирующей артерии. Это свойство пульса зависит от величины систолического артериального давления. При нормальном давлении пульс умеренного напряжения. Чем выше давление, тем труднее сжать артерию; такой пульс называется напряженным, или твердым (**pulsus durus**), который характерен для гипертонии и склеротических изменений сосудистой стенки. При низком артериальном давлении артерия сжимается легко — пульс мягкий (**pulsus mollis**) и свидетельствует о *пониженном тонусе сосудистой стенки*, что может быть обусловлено гипотонией (снижение артериального давления крови), кровотечением и т. д.

Наполнение пульса отражает наполнение исследуемой артерии кровью, обусловленное в свою очередь тем количеством крови, которое выбрасывается в систолу в артериальную систему и вызывает колебание артерии. Оно может быть хорошим полным (**pulsusplenus**) и плохим пустым (**pulsusvacuus**). Плохое наполнение обуславливается теми же причинами, что и мягкий пульс.

Величина пульса, т. е. величина пульсового толчка, - понятие, которое объединяет такие его свойства, как наполнение и напряжение. Она зависит от степени расширения артерии во время систолы и от ее спадения в момент диастолы. Это в свою очередь зависит от наполнения пульса, величины колебания артериального давления в систолу и диастолу и способности артериальной стенки к эластическому расширению. 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 (**pulsus magnus**). На сфигмограмме большой пульс характеризуется высокой амплитудой пульсовых колебаний, поэтому его еще называют высоким пульсом (**pulsus altus**).

Большой, или высокий, пульс наблюдается при недостаточности клапана аорты, при тиреотоксикозе, когда величина пульсовых волн возрастает за счет большой разницы между систолическим и диастолическим артериальным давлением; он может появляться при лихорадке в связи со снижением тонуса артериальной стенки.

Уменьшение ударного объема, малая амплитуда колебания давления в систолу и диастолу, повышение тонуса стенки артерии приводят к уменьшению величины пульсовых волн - пульс становится малым (**pulsus parvus**). Малый пульс наблюдается при малом или медленном поступлении крови в артериальную систему: при сужении устья аорты или левого венозного отверстия, тахикардии, острой сердечной недостаточности. Иногда при шоке, острой сердечной недостаточности, массивной кровопотере величина пульсовых волн может быть настолько незначительной, что они едва определяются, такой пульс получил название нитевидного (**pulsus filiformis**) (Рис.47 а, б, в).

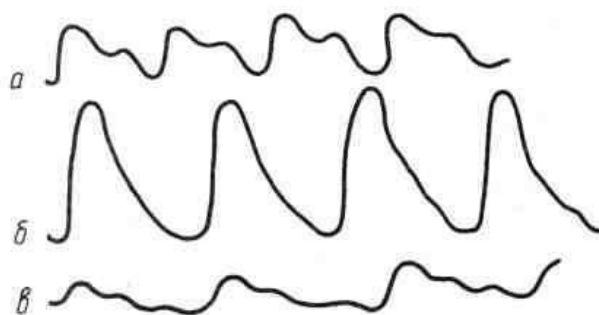


Рис. 47. Сфигмограммы.

а — нормального пульса; б — высокого и скорого пульса; в — малого и медленного пульса.

Едва прощупываемый малый мягкий пульс получил название *нитевидного* (**pulsus filiformis**). Он отмечается при значительной кровопотере, острой сердечной и сосудистой недостаточности.

В случае тяжелых поражений миокарда возможно чередование больших и малых пульсовых волн из-за слабости сократительной способности сердца. Тогда говорят о *переменяющемся* (**альтернирующем**) пульсе.

Форма пульса зависит от скорости изменения давления в артериальной системе в течение систолы и диастолы. Если пульсовая волна быстро поднимается и быстро падает, то амплитуда колебания сосудистой стенки всегда большая. Такой пульс получил название *быстрого, скачущего, скорого, высокого* (**pulsus celer**). Он характерен при недостаточности аортального клапана. Противоположен скорому медленный пульс (**pulsus tardus**), когда пульсовая волна медленно поднимается и медленно опускается. Медленный пульс характерен для сужения устья аорты, так как при этом затрудняется изгнание крови из левого желудочка, и давление в аорте повышается медленно. Величина пульсовых волн при этом пороке уменьшается, поэтому пульс будет не только медленным, но и малым (**pulsus tardus et parvus**).

Если вслед за пульсовым расширением лучевой артерии ощущается второе небольшое расширение ее (вторая слабая пульсовая волна), то говорят о *дикротическом* пульсе (**pulsus dicroticus**). Он наблюдается при понижении тонуса артерий, что бывает при лихорадке, инфекционных заболеваниях.

Помимо перечисленных свойств артериального пульса, наблюдаются и другие его изменения. Иногда в период снижения пульсовой волны определяется как бы вторая дополнительная волна. Она связана с увеличением дикротической волны, которая в норме не прощупывается и лишь определяется на сфигмограмме. При понижении тонуса

периферических артерий (*лихорадка, инфекционные заболевания*) дикротическая волна возрастает и улавливается при пальпации. Такой пульс называется дикротическим (**pulsus dicroticus**).

Выделяют еще парадоксальный пульс (**pulsus paradoxus**). Особенности его заключаются в уменьшении пульсовых волн во время вдоха. Он появляется при сращении листков перикарда за счет сдавления крупных вен и уменьшения кровенаполнения сердца во время вдоха.

Закончив исследование пульса на лучевой артерии, его изучают на других сосудах: *височных, сонных, бедренных, подколенных артериях, артериях тыла стопы и др.* Исследовать пульс на различных артериях особенно необходимо при подозрении на их поражение (*при облитерирующем эндартериите, атеросклерозе, тромбозах сосудов*). **Бедренная артерия** хорошо прощупывается в паховой области, легче при выпрямленном бедре с небольшим его поворотом кнаружи. Пульс **подколенной артерии** прощупывается в подколенной ямке в положении больного лежа на животе. **Задняя большеберцовая артерия** пальпируется в мышечковом желобке за внутренней лодыжкой; **артерии тыла стопы** прощупываются на тыльной поверхности стопы, в проксимальной части первого межплюсневое пространства. Определение пульса последних двух артерий имеет большое значение в диагностике облитерирующего эндартериита.

Запомните! Исследование пульса сонных артерий нужно проводить осторожно, поочередно, начиная с незначительного надавливания на артериальную стенку, из-за опасности возникновения каротидного рефлекса, вследствие которого может развиваться резкое замедление сердечной деятельности вплоть до ее остановки и значительное снижение артериального давления. Клинически это проявляется головокружением, обмороком, судорогами (синдром каротидного синуса).

Для некоторых заболеваний сердечно-сосудистой системы характерна различная величина пульса на верхних и нижних конечностях. При сужении перешейки аорты (*коарктация аорты*) значительно уменьшается величина пульсовых волн на нижних конечностях, тогда как на сонных артериях, артериях верхних конечностей она остается нормальной или даже увеличивается.

При болезни Такаюсу (болезнь отсутствия пульса), при которой имеется облитерирующий артериит крупных сосудов, отходящих от дуги аорты, в первую очередь исчезает или уменьшается пульсация сонных, подмышечных, плечевых и лучевых артерий.

Аускультация артерий.

Обычно выслушивают сосуды среднего калибра — сонную, подключичную, бедренную, подколенную артерии и аорту. Исследуемую артерию сначала пальпируют, затем прикладывают фонендоскоп, стараясь не сдавливать сосуд, чтобы избежать возникновения стенотического шума.

Запомните! Над артериями можно выслушивать иногда и тоны, и шумы, которые могут возникать в самих артериях либо проводятся к ним с клапанов сердца и аорты. Проводимые тоны и шумы выслушиваются только на близко расположенных к сердцу артериях — сонной, подключичной.

У здоровых лиц на *сонной и подключичной артериях* можно выслушать два тона. Первый тон обусловлен напряжением артериальной стенки при ее расширении во время прохождения пульсовой волны, второй — проводится на эти артерии от клапана аорты.

На *бедренной артерии* в норме выслушивается один тон, обусловленный напряжением стенки. При *аортальной недостаточности* первый тон более громкий за счет прохождения большой пульсовой волны. На *бедренной артерии при этом пороке* можно выслушать два тона (**двойной тон Траубе**) - за счет колебаний сосудистой стенки в систолу и диастолу.

На рис. 5 представлены области выслушивания систолических шумов над крупными артериями.

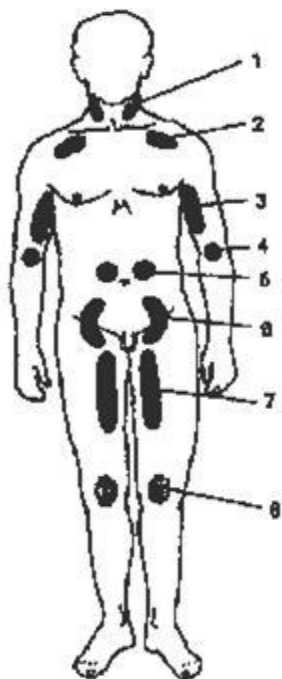


Рис. 5. Области выслушивания систолических шумов над крупными артериями.

Шумы, выслушиваемые над артериями, чаще относятся *к систолическим*. На *сонные и подключичные артерии* обычно хорошо проводится систолический шум, обусловленный *стенозом устья аорты*. В этих же сосудах может возникать систолический шум, связанный с понижением вязкости крови и увеличением скорости кровотока (при лихорадке, анемии, базедовой болезни). *Систолический шум* иногда появляется при сужении или *аневризматическом расширении крупных сосудов*.

При *недостаточности клапана аорты*, сдавливая бедренную артерию стетоскопом, можно выслушать над ней **двойной шум Виноградова — Дюрозье**. Первый из них — стенотический шум — обусловлен током крови

через суженный стетоскопом сосуд. Происхождение второго шума до сих пор неясно; его объясняют ускорением обратного кровотока по направлению к сердцу в период диастолы.

Выслушивание брюшного отдела аорты по средней линии живота от мечевидного отростка грудины до пупка может выявлять систолические и систоло-диастолические шумы, которые обусловлены стенозом или аневризматическим расширением этого отдела. *Систолический шум под мечевидным отростком грудины* может появляться при сужении или сдавлении чревной артерии. *При сужении почечных артерий* систолический шум

выслушивается *по наружному краю прямых мышц живота на 2,5—5,0 см выше пупка*; этот же шум иногда можно выслушать в поясничной области.

Аускультация вен.

У здоровых людей над венами, как правило, не выслушиваются ни тоны, ни шумы. Диагностическое значение имеет аускультация яремных вен, над которыми при *анемии* появляется так называемый **шум волчка**. *Этот непрерывный дующий или жужжащий шум связан с ускорением кровотока при пониженной вязкости крови у больных анемией*. Он лучше слышен на правой яремной вене и усиливается при повороте головы в противоположную сторону.

Исследование капилляров.

Исследование капилляров осуществляют с помощью осмотра, методом капилляроскопии и конъюнктивальной биомикроскопии.

Капилляроскопия — метод изучения капилляров неповрежденной поверхности эпителиальных покровов (кожи, слизистой оболочки). Для капилляроскопии можно использовать малое увеличение микроскопа при обычном дневном рассеянном свете либо применять специальные капилляроскопы. Помимо капилляроскопии, существует метод капиллярографии, который заключается в фотографировании капилляроскопической картины с помощью специальных микрофотонасадок (Рис.6)



Рис. 6. Капилляроскоп



Рис.7. Пояснение в тексте

При капилляроскопии наиболее часто изучают состояние капилляров края ногтевого ложа IV пальца. Для «просветления» кожи перед исследованием на изучаемую область наносят каплю жидкого кедрового или персикового масла (Рис.7). В нормальных условиях капилляры видны в виде вытянутых светло-красных петель на желтовато-розовом фоне. Артериальное колено капилляра уже и короче, чем венозное; переходящая часть петли обычно закруглена. Изредка встречаются петли, извитые в виде восьмерки. Число

капилляров 16—20 в поле зрения. Кровоток в них почти неразличим, происходит непрерывно, причем в артериальном колене быстрее, чем в венозном (Рис.8, 9, 10).



Рис.8.Капилляроскопия, норма, увеличение в

175 раз

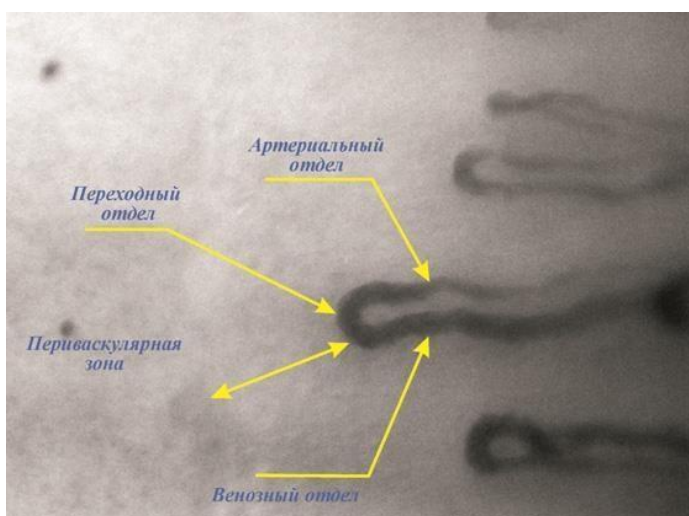


Рис.9. Пояснения в тексте.

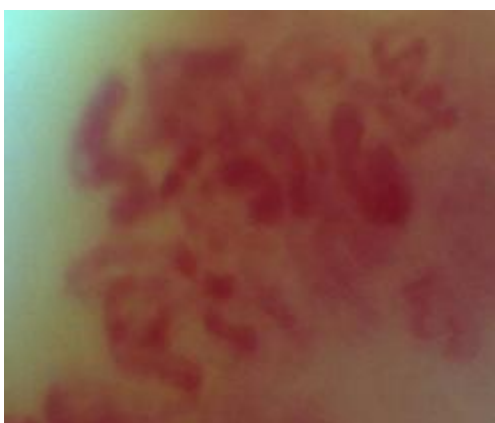


Рис.10. Капилляроскопия при расстройствах микроциркуляции.

Конъюнктивальная биомикроскопия - изучение капилляров глазного яблока с помощью микроскопа и специальной подсветки. Это исследование позволяет оценить состояние кровотока, выявить изменения капилляров: отек и деформацию их стенок, микроаневризмы и др. (Рис. 11).



Рис. 11. Аппарат для биомикроскопии глаза.

Изучение капилляров применяется в диагностике ряда заболеваний (атеросклероз, гипертоническая болезнь, болезнь Такаюсу и др.). Капилляроскопическая картина изменяется при спазме сосудов, застойных явлениях, сахарном диабете.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Назовите особенности микроциркуляторного русла.
2. Какие физиологические особенности артериальной и венозной сосудистой систем.
3. Дайте определение пульсу.
4. Какие основные свойства пульса знаете?
5. Как меняется ритм пульса в зависимости от патологических процессов?
6. Как поменяется частота пульса в зависимости от патологических процессов?
7. Что такое наполнение пульса и как меняется при различных состояниях?
8. Что такое напряжение пульса и как меняется при различных состояниях?
9. При каких состояниях и как высчитывается дефицит пульса.
10. Как проводить аускультацию артерий и вен.
11. Какие симптомы можно выявить при аускультации сосудов.
12. Что такое капилляроскопия и для чего она проводится.

Тестовые задания.

1. Укажите наиболее характерные изменения артериального пульса при следующей клинической ситуации: сдавление крупных артериальных стволов аневризмой аорты, опухоль средостения, резко увеличенным левым предсердием:
 - 1) pulsus dificiens
 - 2) pulsus filiformis
 - 3) pulsus differens
 - 4) pulsus plenus
 - 5) pulsus durus.
2. Пульс tardus, parvus характерен для:
 - а) недостаточности трехстворчатого клапана;
 - б) недостаточности митрального клапана;
 - в) недостаточности аортального клапана;
 - г) стеноза устья аорты;
3. При брадикардии пульс называется:

- а) Pulsus filiformis;
- б) Pulsus parvus;
- в) Pulsus frequens;
- г) Pulsus celer et altus;
- д) + Pulsus rarus
- е) Pulsus tardus et parvus;
- ж) Pulsus regularis;
- з) Pulsus irregularis.

4. Pulsus filiformis отмечается при:

- а) шоке;
- б) массивной кровопотере;
- в) недостаточности митрального клапана;
- г) недостаточности аортального клапана;
- д) стенозе устья аорты;
- е) тахикардии;
- ж) острой сердечной недостаточности.

5. Какое утверждение относительно pulsus differens неверно?

- а) Это запаздывание пульса на одной из рук или его различная величина.
- б) Его наблюдают при митральном стенозе.
- в) Возникает в результате механического сдавления подключичной артерии.
- г) Его наблюдают при аневризме дуги аорты.
- д) Он не зависит от сердечной деятельности и состояния сосудистой системы.

6. Выслушивание артерий проводят в следующих областях:

- а) сонную артерию выслушивают над ключицей;
- б) подключичную — у внутреннего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы;
- в) бедренную — под паховой связкой;
- г) почечную - в околопупочной области слева и справа;
- д) подколенную — в подколенной ямке.

7. Какие клинические симптомы зависят от быстрого подъема и снижения диастолического давления в аорте?

- а) двойной шум Траубе и Дюрозье на периферических сосудах;
- б) усиленный разлитой верхушечный толчок;
- в) диастолический шум;
- г) капиллярный пульс;
- д) высокий и скорый пульс.

8. В диагностике облитерирующего эндартериита большое значение имеет исследование пульса:

- а) на тыльной поверхности стопы;
- б) в подколенной ямке;
- в) в паховой области;
- г) на височной артерии;
- д) на сонной артерии.

9. Для мерцательной аритмии характерен:

- а) Дефицит пульса.
- б) Скачущий, высокий pulsus celer et altus.

- в) Медленный вялый, малого наполнения *pulsus tardus et parvus*.
- г) Напряжённый твёрдый *pulsus durus*.
- д) Малый мягкий *pulsus filiformis*.

10. Выберите верные утверждения.

- а) Дефицит пульса определяют как разницу между ЧСС и пульсом, он характерен для мерцательной аритмии.
- б) Скачущий, высокий *pulsus celer et altus* характерен для недостаточности клапанов аорты.
- в) Медленный вялый, малого наполнения *pulsus tardus et parvus* характерен для стеноза устья аорты.
- г) Напряжённый твёрдый *pulsus durus* соответствует низкому АД.
- д) Малый мягкий *pulsus filiformis* соответствует высокому АД.

Ответы к тестовым заданиям.

ТЕМА 1. 1 а. 2 в. 3 а. 4 а. 5 а, б. 6 б. 7 а. 8 а. 9 б, г. 10 а, б, в, д.

ТЕМА 2. 1 б. 2 б. 3 б. 4 а. 5 б. 6 б. 7 б. 8 б. 9 б. 10 2.

ТЕМА 3. 1 г. 2 а. 3 б. 4 в. 5 а. 6 а. 7 а, б, г. 8 а. 9 г. 10 1.

ТЕМА 4. 1 3. 2 г. 3 д. 4 а, б, ж. 5 д. 6 в, г, д. 7 а, г, д. 8 а. 9 а. 10 а, б, в.

Литература.

Основная.

1. Василенко В.Х., Гребенёв А.Л., Голочевская В.С., Плетнёва Н.Г., Шептулин А.А. Пропедевтика внутренних болезней. Учебник. 5-е изд., перераб. и доп.-М.: Медицина, 2001.-592 с.
2. Ивашкин В.Т., Драпкина О.М. Пропедевтика внутренних болезней. Кардиология: учебное пособие. 2011.-272 с.
3. Мухин Н.А., Моисеев В.С. Пропедевтика внутренних болезней : учебник. - 2-е изд., доп. и перераб. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 848 с.
4. Струтынский А.В., Баранов А.П., Ройтберг Г.Е., Гапоненков Ю.П. Основы семиотики заболеваний внутренних органов: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. М. Мед-прессинформ, 2009.

Дополнительная.

1. Хетагурова З.В., Амбалова С.А., Тотров И.Н. Пособие к практическим занятиям по пропедевтике внутренних болезней. СОГМА: Владикавказ, 2009.