



# Механизмы нарушения деятельности сердца

Стейси Анн Голдинг  
Студентка (МЛ-307)

# Нормальный ритм сердца.



- Нормальная (ритмичная) деятельность сердца наблюдается при сохранении всех свойств кардиомиоцитов.



# Свойства кардиомиоцитов



- **1-автоматия:** способность ритмически возбуждаться и сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.
- **2-возбудимость:** способность сердца приходить в состояние возбуждения и генерировать потенциалы действия под действием раздражителя.
- **3-проводимость:** способность кардиомиоцитов проводить возбуждение.
- **4-сократимость:** способность изменять свою форму и величину под действием раздражителя, а так же растягивающей силы.
- Аритмия возникает при наличии любого фактора, который может изменять хотя одно из свойств кардиомиоцитов.

### Sinoatrial (SA) Node

With each heartbeat, the electrical impulse begins at the SA node, located in the right atrium. The SA node produces the electrical impulses that set the rate and rhythm of the heartbeat. The electrical activity spreads through the walls of the atria and causes them to contract.

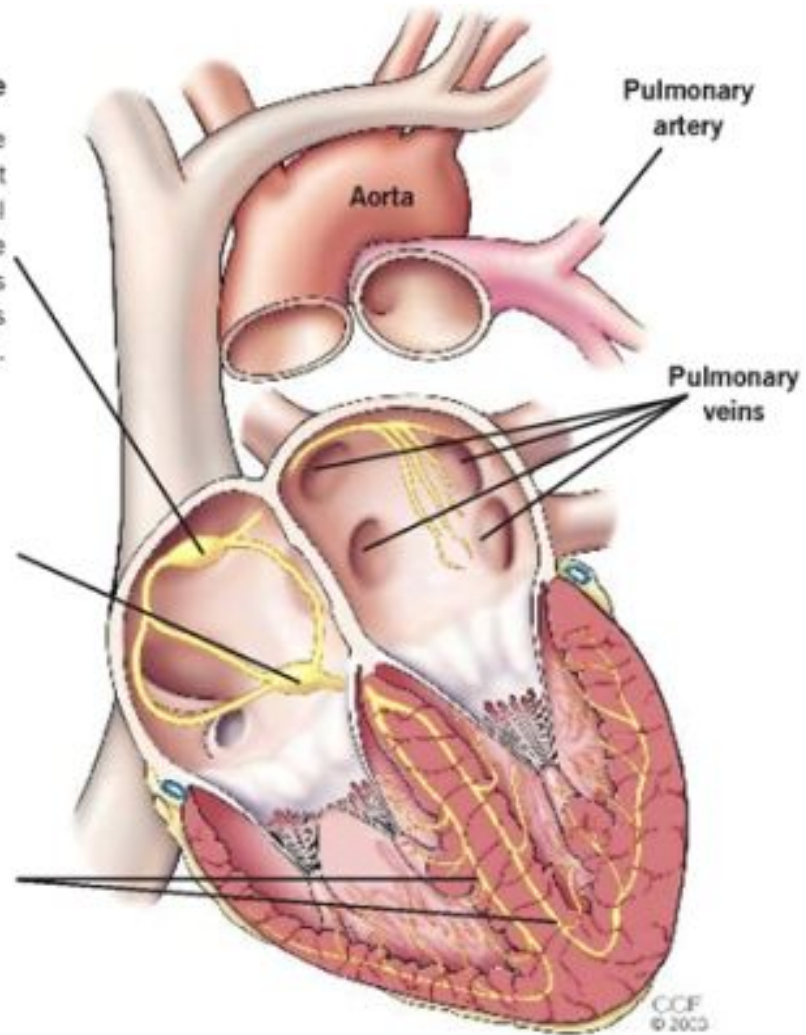
### Atrioventricular (AV) Node

The AV node is located between the atria and ventricles and acts like a gate that slows the electrical signal before it enters the ventricles. This delay gives the atria time to contract before the ventricles do.

### HIS-Purkinje Network

This pathway of fibers sends the impulse into the muscular walls of the ventricles and causes them to contract. This contraction forces blood out of the heart to the lungs and body.

The SA node fires another impulse and the cycle begins again.



# Нарушение Сердечного Ритма.



**Сердечные Аритмии** – это нарушение чистоты периодичности, и силы сердечных сокращений, в основе которых лежит патология основных свойств сердечной мышцы: Автоматизма, Возбудимости, Проводимости, и Сократимости.

# Основные Пути Нарушения Деятельности Сердца



- Деятельность Сердца может быть нарушена  
Тремя путями:

## Рефлекторный Путь

- Возникает если патогенный агент влияет на сердце через условный (приступы коронарной болезни) и безусловный рефлекс (при раздражении желудка – деятельности сердца)

## Центрогенный Путь

- Патогенный агент влияет на сосудодвигательный центр.

## Непосредственное Повреждение Сердца

# В зависимости от нарушенной функции сердца выделяют следующие группы аритмий:

## 1. Нарушения автоматизма

- Номотопные (водитель ритма — в синусовом узле)
  - ▢ синусовая тахикардия (СТ)
  - ▢ синусовая брадикардия (СБ)
  - ▢ синусовая аритмия (СА)
  - ▢ синдром слабости синусового узла (СССУ)
- Гетеротопные (водитель ритма — вне синусового узла)
  - ▢ нижнепредсердный ритм
  - ▢ атриовентрикулярный ритм
  - ▢ идиовентрикулярный ритм

# В зависимости от нарушенной функции сердца выделяют следующие группы аритмий:



## **2. Аритмия при нарушении проводимости**

- Увеличение проводимости (WPW синдром)
- Уменьшение проводимости (блокады: синоаурикулярная, внутрипредсердная, АВ, блокада ножек пучка Гисса)



# В зависимости от нарушенной функции сердца выделяют следующие группы аритмий:



## 3. Нарушения возбудимости

- Экстрасистолии
  - По источнику: предсердные, атриовентрикулярные, желудочковые
  - По количеству источников: монотопные, политопные
  - По времени возникновения: ранние, интерполированные, поздние
  - По частоте: единичные (до 5 в минуту), множественные (более 5 в минуту), парные, групповые
  - По упорядоченности: неупорядоченные, аллоаритмии (бигеминия, тригеминия, квадригеминия)
- Пароксизмальные тахикардии (предсердная, АВ, желудочковая)
- **Смешанные** (трепетание/мерцание предсердий/желудочков)

## □ 4. Нарушения Сократимости.

# Нарушение автоматизма

## 1. Синусовая тахикардия

- учащение частоты сердечных сокращений до 120—220 в минуту при сохранении правильного синусового ритма.
- Диагностическое и прогностическое значение синусовой тахикардии определяется конкретной ситуацией, при которой она возникает. Так, синусовая тахикардия является нормальным ответом сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, психоэмоциональный стресс, употребление крепкого кофе и т. п.
- В этих случаях синусовая тахикардия носит временный характер и, как правило, не сопровождается неприятными ощущениями. Восстановление нормальной частоты сердечных сокращений происходит вскоре после прекращения действия факторов, вызывающих тахикардию.
- Клиническое значение имеет синусовая тахикардия, сохраняющаяся в покое. Нередко она сопровождается неприятными ощущениями «сердцебиения», чувством нехватки воздуха, хотя некоторые больные могут не замечать увеличения ЧСС. Причинами такой тахикардии могут быть как экстракардиальные факторы, так и собственно заболевания сердца.



- К числу *экстракардиальных факторов*, вызывающих синусовую тахикардию, относятся: гипертиреоз; лихорадка; острая сосудистая недостаточность; дыхательная недостаточность; анемии;
- применение некоторых лекарственных препаратов (симпатомиметиков, эуфиллина, кофеина, периферических вазодилататоров, блокаторов медленных кальциевых каналов и т. д.).
- *Интракардиальные факторы*. Возникновение синусовой тахикардии у больных с заболеваниями сердца в большинстве случаев (хотя и не всегда) свидетельствует о наличии сердечной недостаточности или дисфункции левого желудочка. В этих случаях прогностическое значение синусовой тахикардии может быть достаточно серьезным, поскольку она отражает реакцию сердечно-сосудистой системы на снижение фракции выброса или клинически значимые нарушения внутрисердечной гемодинамики.
- Наиболее частыми причинами интракардиальной формы синусовой тахикардии являются: хроническая сердечная недостаточность; инфаркт миокарда; тяжелый приступ стенокардии у больных ИБС; острый миокардит; кардиомиопатии.

# Inappropriate sinus tachycardia (A misunderstood cardiac arrhythmia)



Это состояние, при котором ЧСС в покое является аномально высоким (более 100 ударов в минуту), и она увеличивается до аномально высоких темпов с минимальной нагрузке.

**Inappropriate Sinus Tachycardia (IST)** is a rare type of [cardiac arrhythmia](#)) is a rare type of cardiac arrhythmia, within the category of [supraventricular tachycardia \(SVT\)](#). IST may be caused by the sinus node itself having an abnormal structure or function, or it may be part of a problem called [dysautonomia](#), a disturbance and/or failure of the autonomic nervous system.

- Сопровождающими симптомами являются сердцебиение, усталость и быстрое утомляемость. IST чаще встречается у молодых взрослых, и влияет на женщин больше, чем мужчин.

## 2. Синусовая брадикардия



- это урежение ЧСС меньше 60 в минуту при сохранении правильного синусового ритма. Синусовая брадикардия обусловлена понижением автоматизма синоатриального узла. У здоровых людей синусовая брадикардия обычно свидетельствует о хорошей тренированности сердечно-сосудистой системы и часто встречается у спортсменов.
- **Причинами экстракардиальной формы** синусовой брадикардии, обусловленной токсическими воздействиями на синоатриальный узел или преобладанием активности парасимпатической нервной системы (вагусные воздействия), являются: гипотиреоз; повышение внутричерепного давления; передозировка лекарственных средств ( $\beta$ -адреноблокаторов, сердечных гликозидов, верапамила и др.); некоторые инфекции (**вирусный гепатит** синусовой брадикардии, обусловленной токсическими воздействиями на синоатриальный узел или преобладанием активности парасимпатической нервной системы (вагусные воздействия), являются: гипотиреоз; повышение внутричерепного давления; передозировка лекарственных средств ( $\beta$ -адреноблокаторов, сердечных гликозидов, верапамила и др.); некоторые инфекции (вирусный гепатит, **грипп** синусовой брадикардии, обусловленной токсическими воздействиями на синоатриальный узел или



- *Интракардиальная форма* синусовой брадикардии возникает при органическом или функциональном повреждении синоатриального узла и встречается при инфаркте миокарда, атеросклеротическом и постинфарктном кардиосклерозе и других заболеваниях сердца.

### 3. Синусовая аритмия (дыхательная аритмия)



- это нарушение сердечного ритма, при котором периоды учащения сердечного ритма чередуются с его урежением.
- Дыхательная аритмия наблюдается у новорожденных и детей раннего детского возраста, а также у взрослых людей во время сна.
- Это связано с тем, что во время выдоха повышается тонус блуждающего нерва, в связи с поступлением соответствующей импульсации от легочной ткани, а во время вдоха он снижается.



- Однако у взрослых людей с развитой системой регуляции вегетативных функций за счет центральных механизмов, это различие в частоте нивелируется и проявляется лишь во время сна, когда регуляторные механизмы в определенной степени заторможены.



## 4. Узловой Ритм



- Это состояние, когда либо резко подавлена ритмическая активность синоаурикулярной области, либо генерируемые в ней импульсы не проходят через к атриовентрикулярному узлу, и роль водителя ритма последний берет на себя.
- Степень возникновения брадикардия зависит от того, какая часть атриовентрикулярного узла (верхняя, средняя или нижняя) становится генератором импульсов: Чем ниже генерируются импульсы, тем реже их частота.
- При переходе сердца на узловой ритм приводит к нарушению внутрисердечной гемодинамики (происходит так называемой *заклипорки присердий*)



- Это явление возникает потому что при локальной области локализации водителя ритма в атриовентрикулярной области (особенно в ее верх. Части) импульс одновременно распространяется и вниз (в желудочки), и вверх (на предсердия), что может привести к одновременному сокращению этих двух отделов сердца.

## 5. Идиовентрикулярный Ритм



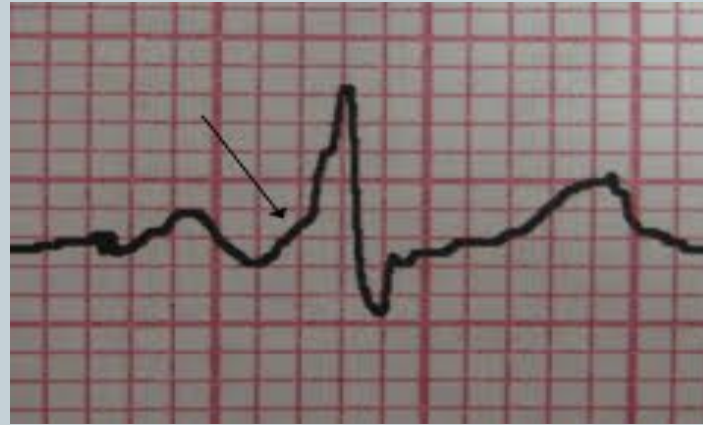
- Это состояние возникает при невозможности для импульса, в силу тех или иных причин, пройти через атриовентрикулярную область, причем сам атриовентрикулярный узел не генерирует (при инфаркте, интоксикация или повреждение АВ области)
- Поскольку частота самовозвуждения желудочковых центров является гораздо меньшей, чем у атриовентрикулярного узла, может возникать явление закупорки пресердий.
- При стойком идиовентрикулярном ритме единственным эффективным лечебным мероприятием является имплантация электростимулятор.

# Аритмия при нарушении проводимости

## 1. Увеличение проводимости (WPW синдром)



- **Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW-синдром)** — врождённая аномалия строения сердца.
- Наиболее частый синдром преждевременного возбуждения желудочков (его наблюдают у 0,1 — 0,3 % населения в общей популяции ), **возникающий при наличии дополнительного пучка Кента**. Большинство людей при этом не имеют признаков заболевания сердца. У мужчин синдром обнаруживают чаще, чем у женщин.



**Пучок Кента** — аномальный пучок между левым предсердием и одним из желудочков. Этот пучок играет важную роль в патогенезе синдрома WPW. Более быстрое распространение импульса через этот дополнительный проводящий путь приводит к:

- укорочению интервала P — R (P — Q);
- более раннему возбуждению части желудочков — возникает волна Δ, обуславливающая расширение комплекса QRS.

## 2. Уменьшение проводимости (блокады: синоаурикулярная, внутрипредсердная, АВ, блокада ножек пучка Гисса)

**Блокада сердца** — нарушение проведения электрического импульса по проводящей системе сердца.

Блокада в проводящей системе может возникать в любом месте на его протяжении.

Различаются- **поперечная блокада** (AV –блокада-1,2, и 3-ей степени).  
**-продольная блокада** ( блокада одной из ножек пучка Гисса)

## 3. Смешанные

### (трепетание/мерцание предсердий/желудочков)



- **Мерцательная аритмия** (сокращения сердца, чаще всего неправильные, беспорядочные, от 50 до 480 ударов в минуту).
- **Трепетание желудочков** — частое (200—300 в 1 мин) ритмичное сокращение желудочков, обусловленное устойчивым круговым движением локализованного в них импульса. Трепетание обычно быстро переходит в фибрилляцию желудочков.
- **Фибрилляция желудочков** характеризуется хаотичным сокращением волокон миокарда частотой 250—480 в 1 мин, отсутствие координированного сокращения желудочков, по существу, остановкой сердца с выключением жизненных функций организма. Она, как правило, выступает осложнением обширного трансмурального инфаркта миокарда.



- Принято различать первичную, вторичную и позднюю фибрилляцию желудочков (ФЖ).
- *Первичная ФЖ* развивается в первые 24-48 часов инфаркта миокарда (до появления левожелудочковой недостаточности и других осложнений) и отражает электрическую нестабильность миокарда, обусловленную острой ишемией.





- Первичная ФЖ является основной причиной внезапной смерти у больных инфарктом миокарда. 60 % всех эпизодов первичной ФЖ развивается в первые 4 часа, а 80 % — в течение 12 ч от начала инфаркта миокарда.
- *Вторичная ФЖ* развивается на фоне левожелудочковой недостаточности кровообращения и кардиогенного шока у больных инфарктом миокарда.
- *Поздняя ФЖ* возникает позже 48 ч от начала инфаркта, обычно на 2-6 неделе заболевания. Она чаще развивается у больных инфарктом миокарда передней стенки. Смертность от поздней ФЖ составляет 40-60 %.



- Фибрилляция желудочков всегда наступает внезапно.
- Через 3-5 с после начала фибрилляции появляется головокружение, слабость, через 15-20 с больной теряет сознание, через 40 с развиваются характерные судороги — однократное тоническое сокращение скелетных мышц.

# Нарушения возбудимости

## 1. Экстрасистолия



- Внеочередное сокращение сердца, возникающее в результате генерации добавочного импульса в номотропном очаге самовозвуждения или в результате возникновения в миокарде эктопического (гетеротропного) очага самовозбуждения, расположенного вне областей нормотропных водителей ритма.

## 2. Пароксизмальная Тахикардия



- Чаще всего (около 85 %) желудочковая тахикардия развивается у больных ишемической болезнью сердца, причем у мужчин в 2 раза чаще, чем у женщин. Только в 2 % случаев приступы регистрируется у пациентов, не имеющих достоверных клинических и инструментальных признаков органического поражения сердца («идиопатическая» форма желудочковой тахикардии).

# Нарушение Сократимости



- Сократимость миокарда ( способность осуществлять выброс крови) нарушается при любом глубоком повреждении сердечной мышцы.
- Выделяют одну нозологическую форму аритмии при нарушении сократимости миокарда - Альтернирующий пульс (pulsus alternans)
- Альтернирующий пульс возникает при интоксикациях (напр. При дифтерийной интоксикации) когда происходит диффузное поражение миокарда, и проявляется в периодическом чередовании механически полноценных и не полноценных сердечных сокращений.

Thank You!

