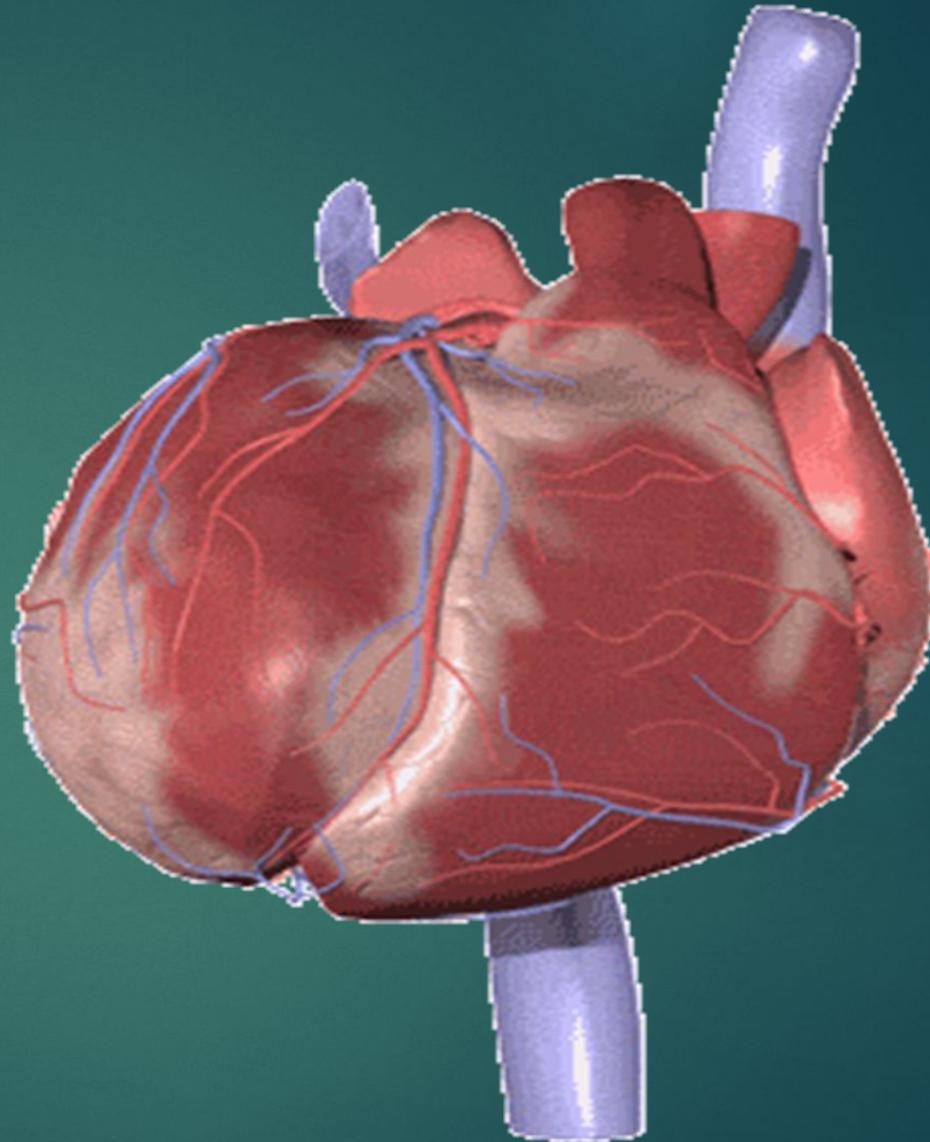


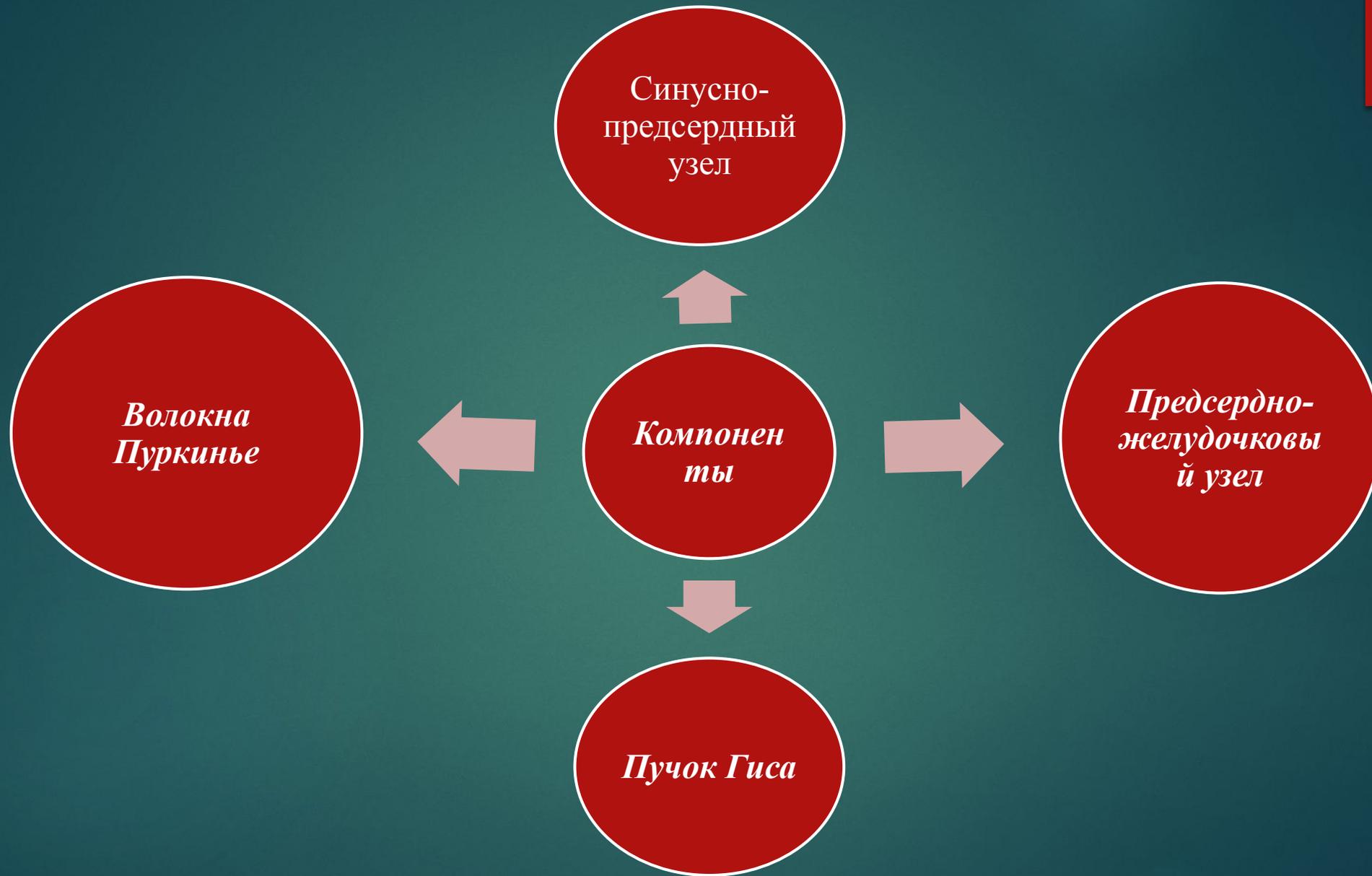


© Scott Tysick

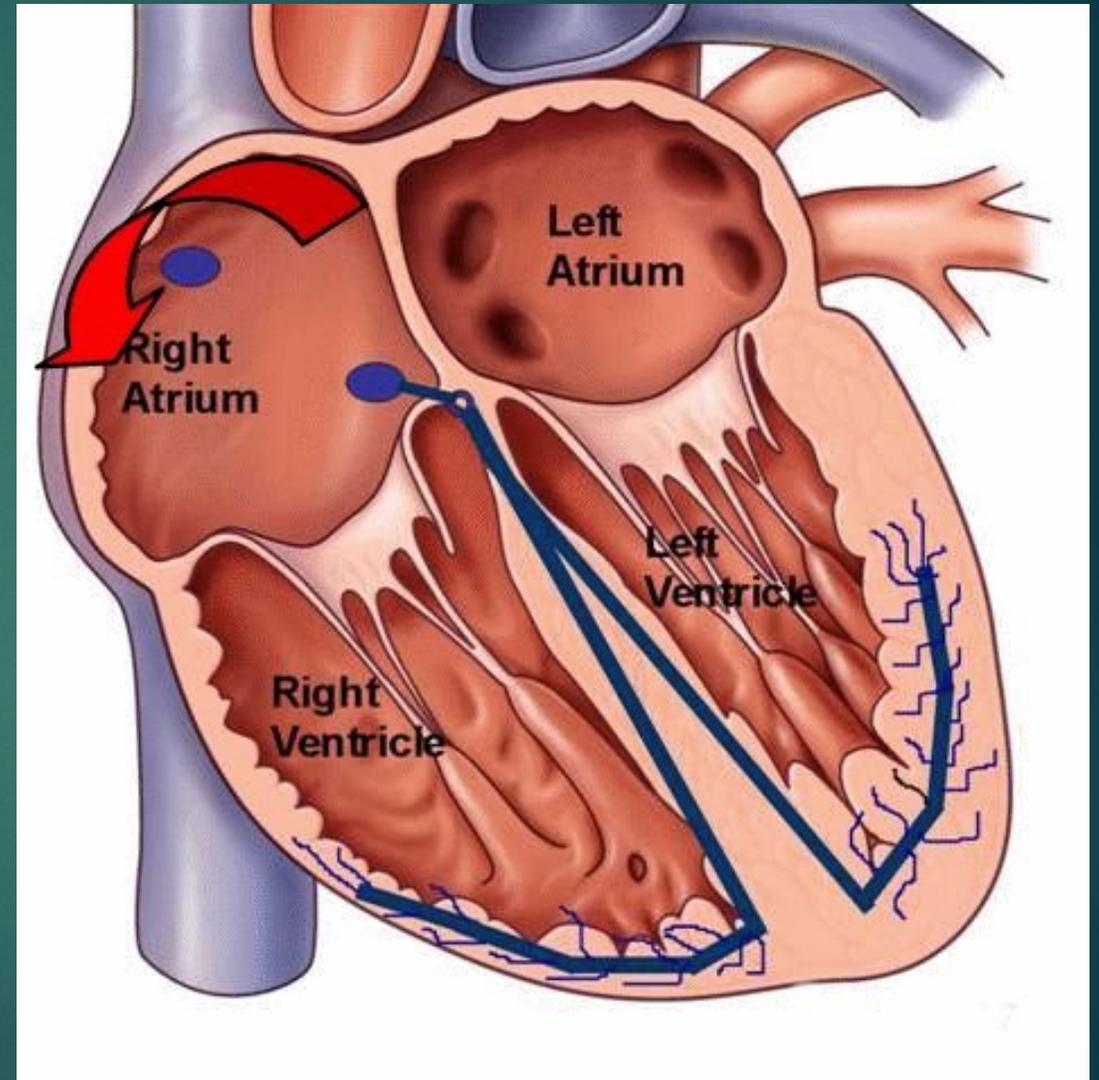
Тема: Проводящая система сердца

- ▶ Проводящая система сердца это сложное нервно-мышечное образование, обеспечивающее его ритмическую работу. Клетки проводящей системы производят и передают ритмические импульсы возбуждения на мышцы предсердий и желудочков, вызывая их сокращение.





- ▶ Синусно-предсердный узел (синусовый или синоатриальный) — источник возникновения электрических импульсов. Слово дословно означает “синус” (пазуха или полость) Узел эллипсоидной формы, длиной 10-15, толщиной 1,5 мм. Узел расположен в верхней части правого предсердия, между местом впадения верхней и нижней полых вены.
- ▶ Именно здесь импульсы возникают и отсюда распространяются по сердцу (рисунок с анимацией).





Предсердно-желудочковый узел (атриовентрикулярный) является “фильтром” для импульсов из предсердий. Он расположен в толще межжелудочковой перегородки на границе предсердий и желудочков.

Он состоит из двух типов клеток — P и T. В нем можно выделить три части:

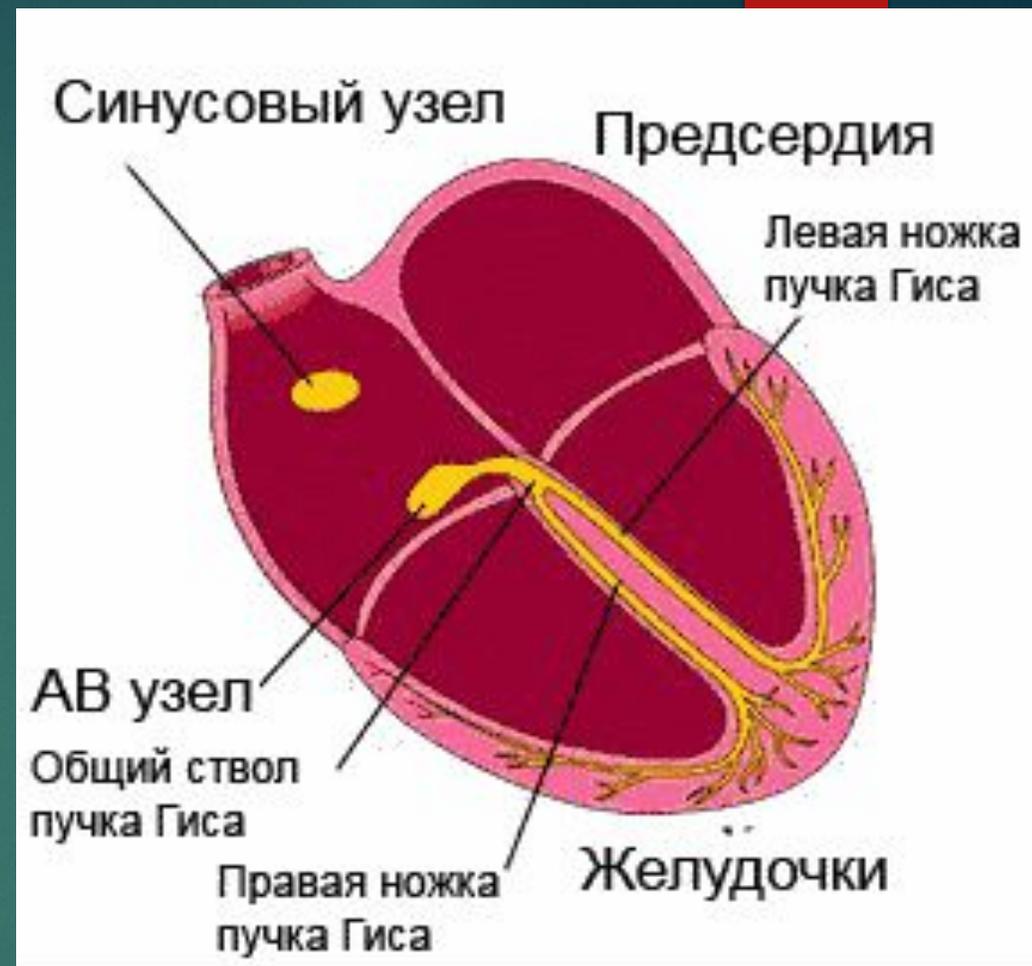
-AN (antrum-nodus) — зона перехода от предсердных кардиомиоцитов к атриовентрикулярному узлу;

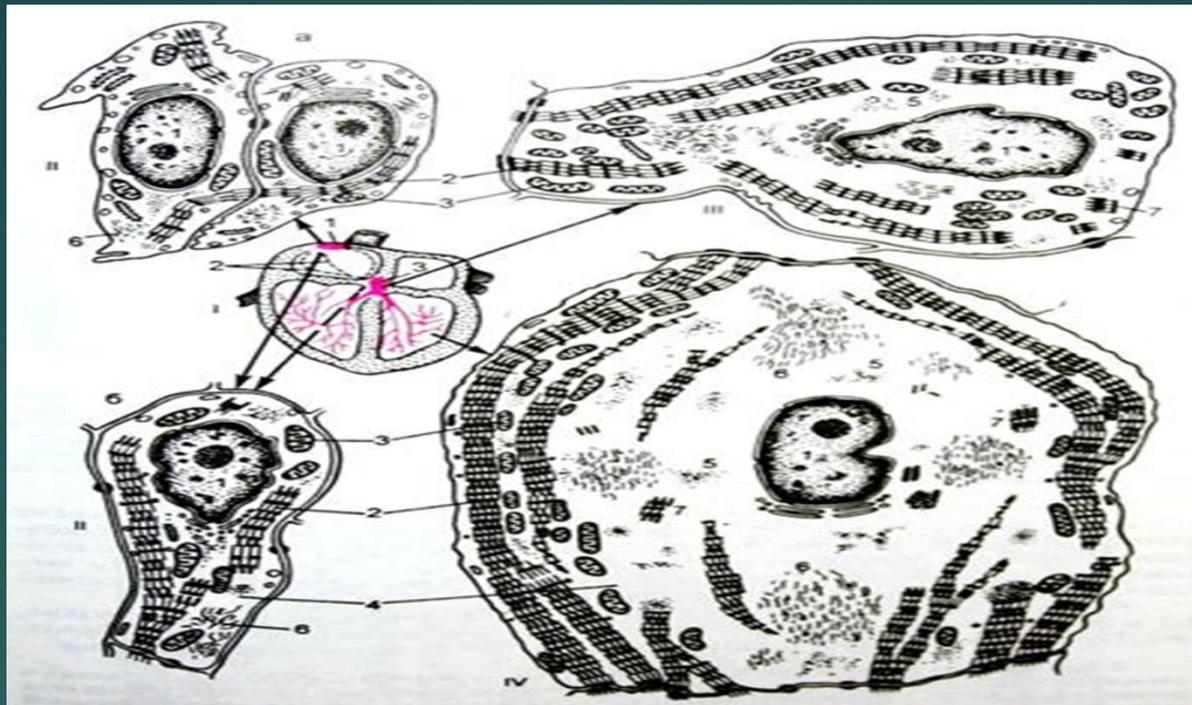
-N (nodus) — собственно атриовентрикулярный узел;

-NH (nodus-his) — переход от узла к общему стволу пучка Гиса.

В узле самая низкая скорость распространения электрических импульсов во всей проводящей системе сердца. Задержка импульса необходима, чтобы предсердия успели сократиться раньше и перекачать кровь в желудочки.

- ▶ Пучок Гиса (предсердно-желудочковый пучок) не имеет четкой границы с атриовентрикулярным узлом, проходит в межжелудочковой перегородке (пенетрирующая часть), разделяется на две ножки, идущие к левому и правому желудочкам.
- ▶ Их волокна (волокна Пуркинье) непосредственно контактируют с клетками сократимого миокарда. Пенетрирующая часть не имеет контактов с волокнами миокарда.
- ▶ Поскольку левый желудочек работает интенсивнее и больше по размерам, то левой ножке приходится разделиться на две ветви — переднюю и заднюю.



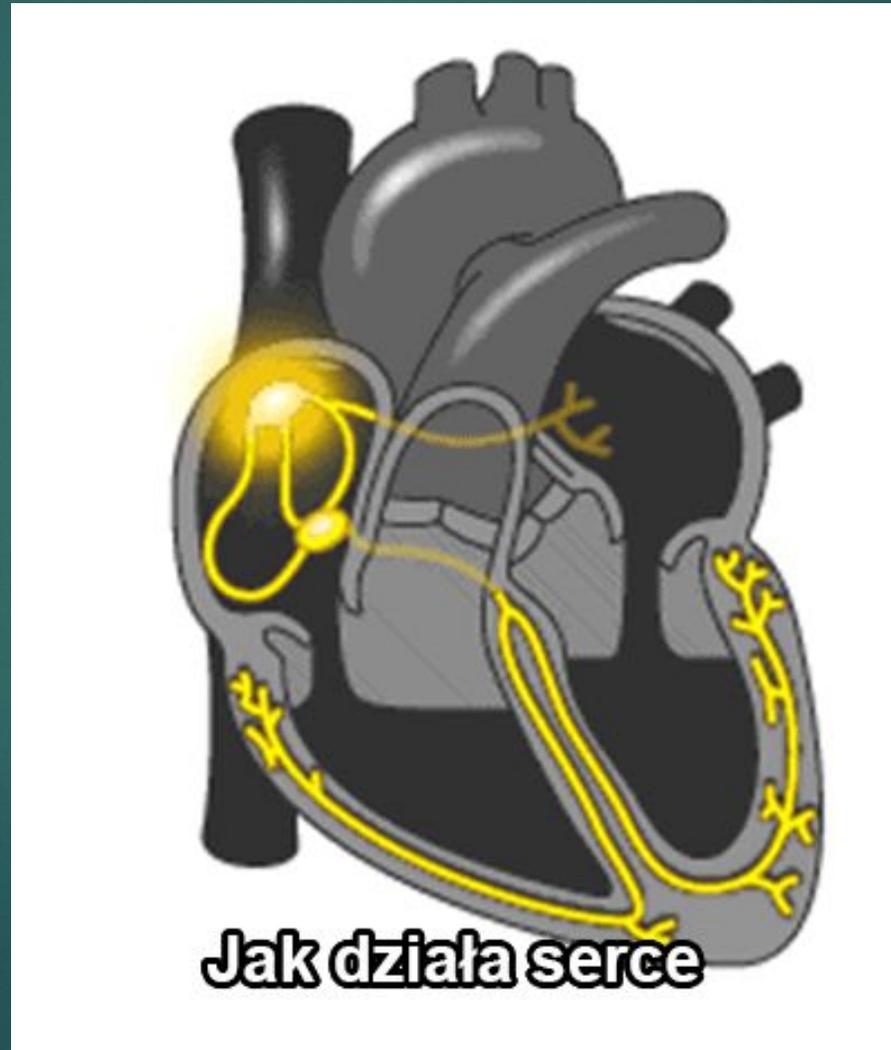


- ▶ *Первый тип проводящих миоцитов - это Р-клетки, или пейсмейкерные миоциты - водители ритма. Они светлые, мелкие. Они главный источник электрических импульсов, обеспечивающих ритмическое сокращение сердца. Высокое содержание свободного Са в цитоплазме этих клеток обуславливает способность клеток генерировать импульсы к сокращению. Поступление необходимой энергии обеспечивается преимущественно процессами анаэробного гликолиза.*

- ▶ Основную часть составляет второй тип – переходные клетки (Т-клетки). Это тонкие, вытянутые клетки. Миофибриллы более развиты. Переходные клетки сообщаются между собой с помощью простых контактов и вставочных дисков. Переходные клетки передают возбуждение от Р-клеток к клеткам пучка и рабочего миокарда.

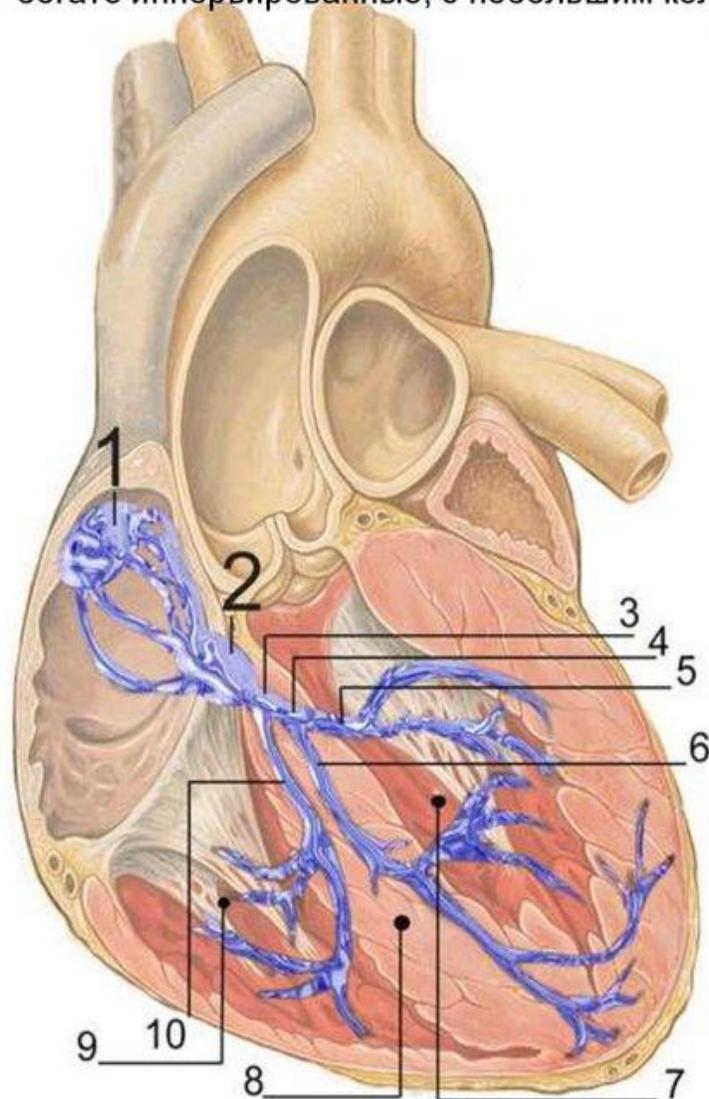


- ▶ *Волокна Пуркинье- третий тип клеток,они связывают конечные разветвления ножек и ветвей пучка Гиса с сократительным миокардом желудочков. Содержат длинные миофибриллы, имеющие спиралевидный ход. Являются передатчиками возбуждения от переходных клеток к клеткам рабочего миокарда желудочков. Имеют крупные размеры, имеют тонкие миофибриллы.*



- 
- ▶ *Основным узлом, подавляющим и контролирующим функцию остальных элементов проводящей системы, является синусовый узел. Генерируемые в нем через равные промежутки времени электрические импульсы распространяются по сердечной мышце предсердий и к следующему узлу, называемому предсердно-желудочковым, или атриовентрикулярным.*
 - ▶ *От атриовентрикулярного узла импульс распространяется по ножкам к пучкам Гиса и волокнам Пуркинье к миокарду правого и левого желудочков, соответственно. Работа проводящей системы сердца построена таким образом, что вначале происходит сокращение предсердий, а потом желудочков сердца. Из-за очень высокой скорости распространения импульсов происходит одновременное возбуждение и последующее сокращение всех мышечных волокон.*

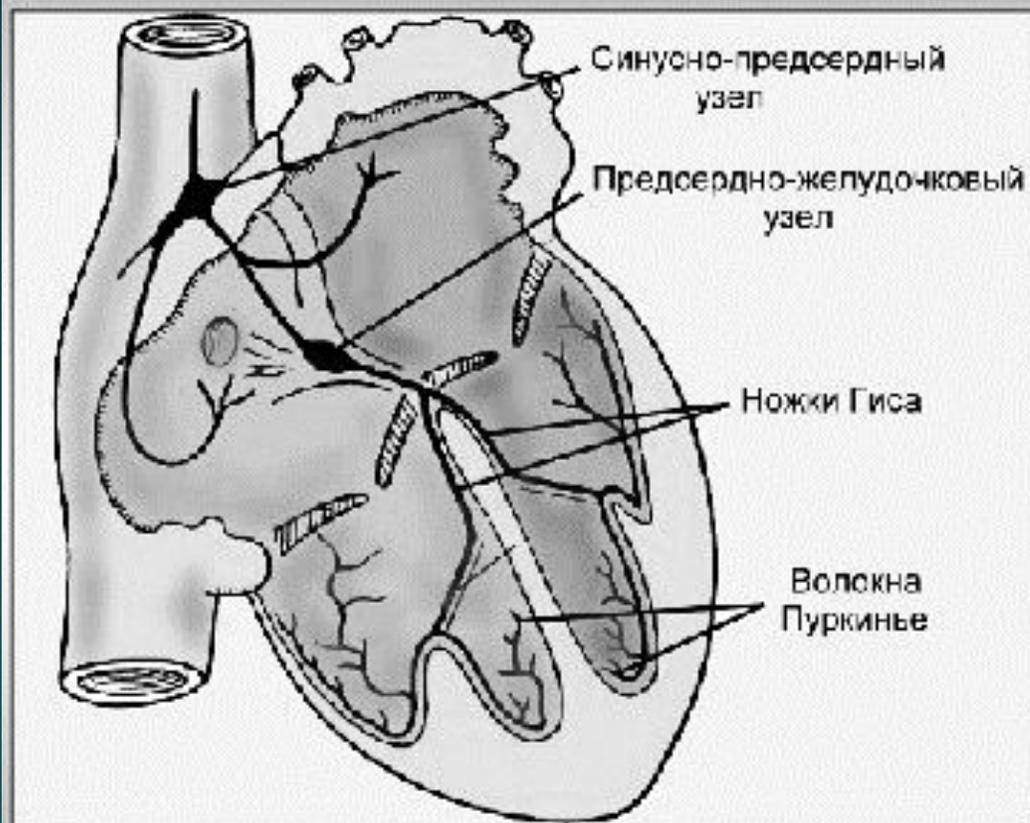
- **Проводящая система сердца (ПСС)** — комплекс анатомических образований сердца (узлов, пучков и волокон), состоящих из **атипичных мышечных волокон** (сердечные проводящие мышечные волокна) и обеспечивающих координированную работу разных отделов сердца (предсердий и желудочков)
- **Атипичные мышечные волокна сердца** — это специализированные проводящие кардиомиоциты, богато иннервированные, с небольшим количеством миофибрилл и обилием саркоплазмы



Расположение элементов проводящей системы сердца

1. Синоатриальный узел (пейсмекер)
2. Атриовентрикулярный узел
3. Пучок Гиса
4. Левая ножка пучка Гиса
5. Левая передняя ветвь
6. Левая задняя ветвь
7. Левый желудочек
8. Межжелудочковая перегородка
9. Правый желудочек
10. Правая ножка пучка Гиса

- 
- ▶ *Раздражение нервных волокон, окружающих проводящую систему, а также нервов, подходящих к сердцу, вызывает изменение ритма сердечных сокращений.*
 - ▶ *решающую роль нервной системы в ритме сердечной деятельности, а следовательно, и в передаче импульсов по проводящей системе.*



Даже *изолированное* сердце, при пропускании через него *физиологического раствора*, способно ритмически сокращаться без внешних раздражений, под влиянием импульсов, возникающих в самом сердце.

Импульсы возникают в *синусно-предсердном* и *предсердно-желудочковом* узлах (водителях ритма), расположенных в правом предсердии, затем по проводящей системе (ножкам Гиса и волокнам Пуркинье) проводятся к предсердиям и желудочкам, вызывая их сокращение.

- ▶ *Сердце обладает хорошо развитой многоступенчатой системой регуляции, приспособляющей его деятельность к постоянно меняющимся условиям функционирования системы кровообращения и потребностям организма. Внутрисердечная регуляция сердца - импульсы возбуждения возникают в сердце под влиянием протекающих в нем самом процессов. Это явление получило название автоматии. Регуляция и координация сократительной функции сердца осуществляются его проводящей системой, центрами которой являются два узла: синусно-предсердный узел (узел Киса-Флека) и предсердно-желудочковый узел (узел Ашоффа-Тавары).*

Выполните тестовые задания

► 1. Проводящая система сердца:

А. автоматически вызывает сокращение сердца

Б. Кровоснабжает миокард

В. Регулирует последовательность сокращений предсердий и желудочков

► 2. К проводящей системе сердца относится:

А. симпатический нерв

Б. синусный и предсердножелудочковый узел

В. Полулунный клапан

► 3. Выберите верный порядок расположения частей ведущей системы сердца

А. Кардиальные волокна – предсердно-желудочковый пучок-пазухо-предсердный узел-предсердно-желудочковый узел

Б. пазухо-предсердный узел-предсердно-желудочковый пучок-кардиальные волокна-предсердно-желудочковый узел

В. пазухо-предсердный узел-предсердно-желудочковый-предсердно-желудочковый пучок-кардиальные волокна

► 4. Назовите часть проводящей системы что называется *водителем* сердечного ритма в норме

А. кардиальные волокна

Б. предсердно-желудочковый пучок

В. пазухо-предсердный узел

▶ 5. Назовите часть миокарда, где расположен пазухо-предсердный узел

А. В стенке правого предсердия

Б. под эндокардом в нижней части межпредсердной перегородки

В. Рабочий миокард желудочков, сосочкообразные мышцы

▶ 6. Назовите часть миокарда где расположен предсердно-желудочковый узел

А. в стенке правого предсердия

Б. под эндокардом в нижней части межпредсердной перегородки

В. Межжелудочковая перегородка

▶ 7. Часть проводящей системы сердца, называемая узлом Ашофф-Тавара

А. кардиальные волокна

Б. предсердно-желудочковый пучок

В. предсердно-желудочковый узел

▶ 8. Часть проводящей системы сердца, называемая узлом Киса-Флака

А. кардиальные волокна

Б. предсердно-желудочковый пучок

В. Пазухо-предсердный узел

- ▶ *9. Назовите ученого в честь которого названы пидендокардиальные волокна проводящей системы сердца*

А. Вильгельм Гис

Б. Ян Пуркинье

В. Гарвей

- ▶ *10. Назовите ученого в честь которого названы предсердно желудочковый пучок проводящей системы сердца*

А. Вильгельм Гис

Б. Ян Пуркинье

В. Гарвей

Спасибо за внимание !