

# СЕРДЦЕ

дополнения к материалу **учебника!!!**

**После изучения темы необходимо пройти тестирование по ссылке**

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScHz7m7L7yXgasTHW-Sv9qS021BB937bpNKXDm7IjvFaut1Fg/viewform>

## Эмбриональные источники развития и их производные

1. Парные мезенхимальные трубки → *эндокард*
2. Висцеральный листок мезодермы → *миоэпикардимальные пластинки* → *миокард и эпикард*
3. Париетальный листок мезодермы → *перикард*
4. Мезенхима → *коронарные сосуды*
5. Нейроэктодерма → *ганглиозная пластинка* → *нервный аппарат*

Сердце закладывается в начале 3-й недели. Между энтодермой и висцеральным листком спланхнотома из мезенхимы образуются две трубки, выстланные эндотелием. Эти трубки – зачаток эндокарда. Трубки растут и окружаются висцеральным листком спланхнотома. Эти участки спланхнотома утолщаются и дают начало миоэпикардимальным пластинкам. Во время смыкания кишечной трубки происходит сближение и срастание обеих закладок сердца. Теперь зачаток сердца имеет вид двухслойной трубки: эндокардимальный слой и миоэпикардимальный. Позднее из миоэпикардимальной пластинки дифференцируются две части: внутренняя, которая прилежит к мезенхимной трубке, превращается в зачаток миокарда, а наружная – в эпикард.

## Основные функции сердца:

- 1) сократительная
- 2) гемодинамическая
- 3) эндокринная (секреция предсердного натрий-уретического фактора)
- 4) генерация потенциала действия
- 5) создание околосердечного электромагнитного поля

## Строение стенки сердца

*Оболочки стенки и их структурный состав:*

1. **Эндокард**
  - эндотелиальный слой (эндотелий на базальной мембране)
  - подэндотелиальный слой (РВСТ)
  - мышечно-эластический слой (гладкие миоциты, РВСТ)

- наружный соединительнотканый слой (РВСТ, могут быть одиночные кровеносные сосуды)

Дубликатурой эндокарда являются *клапаны* (створчатые и полулунные)

2. **Миокард** (сократительные, секреторные и проводящие кардиомиоциты, РВСТ, жировая ткань, сосуды, нервный аппарат)

3-4. **Эпикард и перикард** (имеют сходный структурный состав: мезотелий, РВСТ, жировая ткань, сосуды, нервный аппарат. Между ними находится *перикардальная полость*)

В сердце имеется также **фиброзный каркас** (фиброзные кольца, треугольники, мембраны). Эти структуры построены из РВСТ (может встречаться хрящевая ткань).



Рис. Стенка сердца быка: 1 – проводящие кардиомиоциты (волокна Пуркинье) Окраска: гематоксилин-эозин; объектив 10.

## Проводящая система сердца (ПСС)

**Общая функция** – обеспечение автоматического режима сокращения миокарда по принципу «иерархии соподчинения»

### Типы кардиомиоцитов ПСС и их функциональное назначение

1. **Р-клетки** (пейсмекеры, водители ритма первого порядка) → генерация потенциала действия (ПД) с частотой 60-90 имп/мин.

2. **Переходные** (водители ритма второго порядка) → генерация ПД с частотой 40-50 имп/мин

3. **Проводящие** (собственно проводящие, клетки Пуркинье, водители ритма третьего и четвертого порядков):

- малые клетки Пуркинье → генерация ПД с частотой 30-40 имп/мин

- большие клетки Пуркинье → генерация ПД с частотой 20-30 имп/мин

### Общие морфологические особенности кардиомиоцитов в ПСС

1. Относительно низкий уровень дифференцировки (по сравнению с сократительными кардиомиоцитами)
2. Мало миофибрилл, и они не упорядочены в пространстве
3. Редуцирована Т-система
4. Мало органелл общего назначения
5. Частое отсутствие вставочных дисков
6. Межклеточные соединения с помощью простых контактов

Таблица

Структурные компоненты ПСС

Компоненты ПСС и их структурный состав	Функция в составе ПСС
1. Синусно-предсердный узел (Р-клетки, переходные клетки, РВСТ, сосуды, капсула, нервный аппарат)	Основной водитель ритма сокращений (60-90 имп/мин.)
2. Атрио-вентрикулярный узел (переходные клетки, Р-клетки, РВСТ, сосуды, капсула, нервный аппарат)	1. Передача импульса к пучку Гиса 2. Резервный водитель ритма
3. Пучок Гиса (малые клетки Пуркинье, РВСТ, сосуды, капсула, нервный аппарат)	1. Передача импульса к сократительным кардиомиоцитам
4. Ножки пучка Гиса и их ветвления (большие клетки Пуркинье)	2. Резервные водители ритма
5. Диффузные («молчащие») пейсмекеры – не обязательный компонент ПСС	1. Могут не функционировать 2. Вызывают экстрасистолы

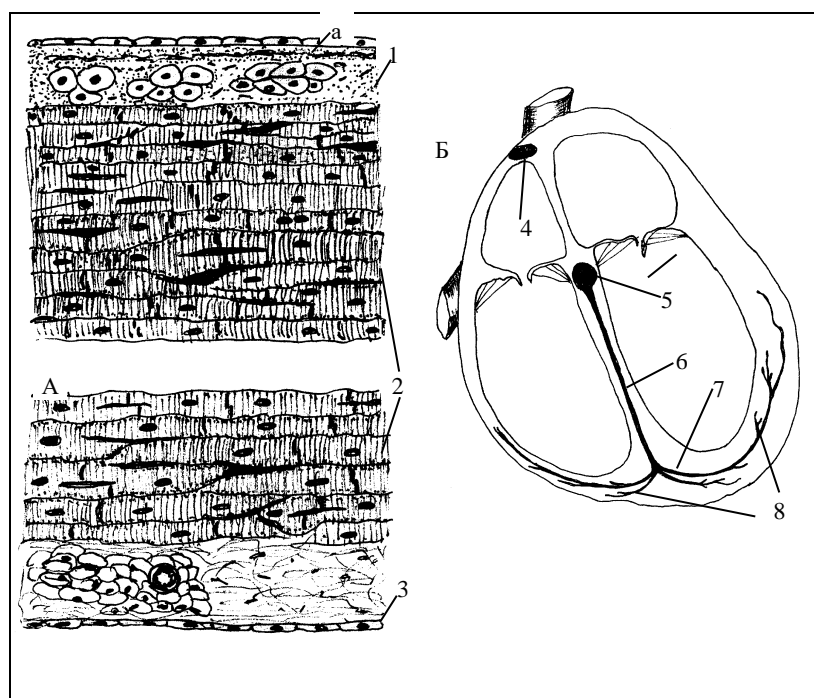


Рис. Сердце. А – стенка сердца; Б – проводящая система сердца: 1 – эндокард (а – эндотелий); 2 – миокард; 3 – эпикард; 4 – синусно-предсердный узел; 5 – предсердно-

желудочковый узел; 6 – предсердно-желудочковый пучок; 7 – ножки пучка; 8 – разветвления ножек пучка.

## **Регенерация сердца.**

У новорожденных вследствие сохранности способности кардиомиоцитов к делению регенераторные процессы сопровождаются увеличением количества кардиомиоцитов.

У взрослых физиологическая регенерация в миокарде осуществляется в основном путем внутриклеточной регенерации, без увеличения числа клеток. Соединительнотканые клетки всех оболочек пролиферируют, как и в любом другом органе.

При повышенных систематических функциональных нагрузках общее количество клеток не возрастает, в цитоплазме увеличивается содержание органелл общего назначения и миофибрилл. Увеличивается также размер клеток (происходит функциональная гипертрофия) и возрастает степень ploидности ядер.

## **Материалы для самоподготовки**

### **Контрольные вопросы**

1. Оболочки стенки сердца и эмбриональные источники их тканей.
2. Строение и тканевой состав эндокарда.
3. Клапаны сердца и их фиброзные кольца.
4. Миокард, его строение и функция.
5. Проводящая система сердца.
6. Особенности строения, топографии и функции секреторных кардиомиоцитов.
7. Эпикард и перикард, тканевой состав.