

Раздел «Общая гистология»

Тема: МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ

Цель лекции:

1. Знать общую характеристику и классификацию мышечных тканей.
2. Знать строение гладкой мышечной ткани.
3. Знать строение скелетной мышечной ткани.
4. Знать строение сердечной мышечной ткани.
5. Знать строение мышечных волокон.
6. Регенерация мышечной ткани.

Общая характеристика

- *Мышечными тканями* называют ткани, различные по строению и происхождению, но сходные по способности к выраженным сокращениям. Они обеспечивают перемещения в пространстве всего организма в целом или его частей (пример – скелетная мускулатура) и движение органов внутри организма (пример – сердце, язык, кишечник).
- Свойством *изменения формы* обладают клетки многих тканей, но в мышечных тканях эта способность становится главной функцией.

Общая характеристика

1. Основная функция – сокращение, движение;
2. Сократительные белки: актин и миозин;
3. Богаты энергией: много митохондрий; гликоген; миоглобин;
4. Сокращение сопровождается изменением мембранного потенциала;
5. Основные морфологические признаки элементов мышечных тканей — удлинённая форма;
6. Наличие продольно расположенных миофибрилл и миофиламентов — специальных органелл, обеспечивающих сократимость.

Общая характеристика

- Любая разновидность мышечной ткани, помимо сократительных элементов (мышечных клеток и мышечных волокон), включает в себя клеточные элементы и волокна рыхлой волокнистой соединительной ткани и сосуды, которые обеспечивают трофику и осуществляют передачу усилий сокращения мышечных элементов.

Классификация

Неисчерченные
(гладкие) содержат гладкие
миофибриллы

Мезенхимального
происхождения
(в сосудах и
внутренних органах)

Эпидермального
происхождения
(миоэпителиальные
клетки желез)

Нейрального
происхождения
(мышцы суживающие и
расширяющие зрачок)

Исчерченные
(поперечно-полосатые)
содержат исчерченные
миофибриллы

Скелетные
(из миотома)

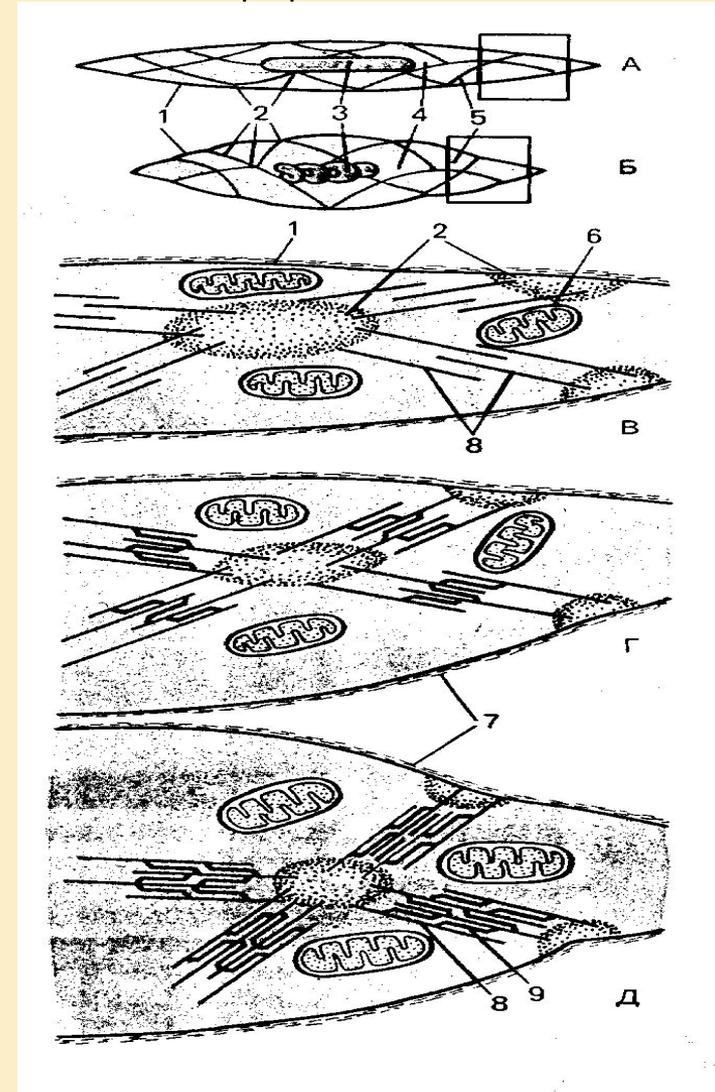
Сердечная
(целомического
происхождения)

Гладкие мышечные ткани мезенхимного происхождения

Гистогенез:

1. Стволовые клетки и клетки-предшественники гладкой мышечной ткани мигрируют к местам закладки органов.
2. Дифференцируясь, клетки синтезируют компоненты матрикса и коллаген базальной мембраны, а также эластин.

Структурно-функциональной единицей гладкой мышечной ткани является гладко-мышечная клетка – гладкий **миоцит**.



Гладкий миоцит

- Это веретеновидная клетка длиной 20—500 мкм, шириной 5—8 мкм. Ядро клетки палочковидное, находится в ее центральной части. Органеллы общего значения, среди которых много митохондрий, сосредоточены в цитоплазме около полюсов ядра. Аппарат Гольджи и гранулярная эндоплазматическая сеть развиты слабо, что свидетельствует о малой активности синтетических функций. Рибосомы в большинстве своем расположены свободно.

Гладкая мышечная ткань эпидермального происхождения

- Миоэпителиальные клетки развиваются из эпидермального зачатка. Они встречаются в *потовых, молочных, слюнных и слезных железах* и имеют общих предшественников с железистыми секреторными клетками.

Гладкая мышечная ткань эпидермального происхождения

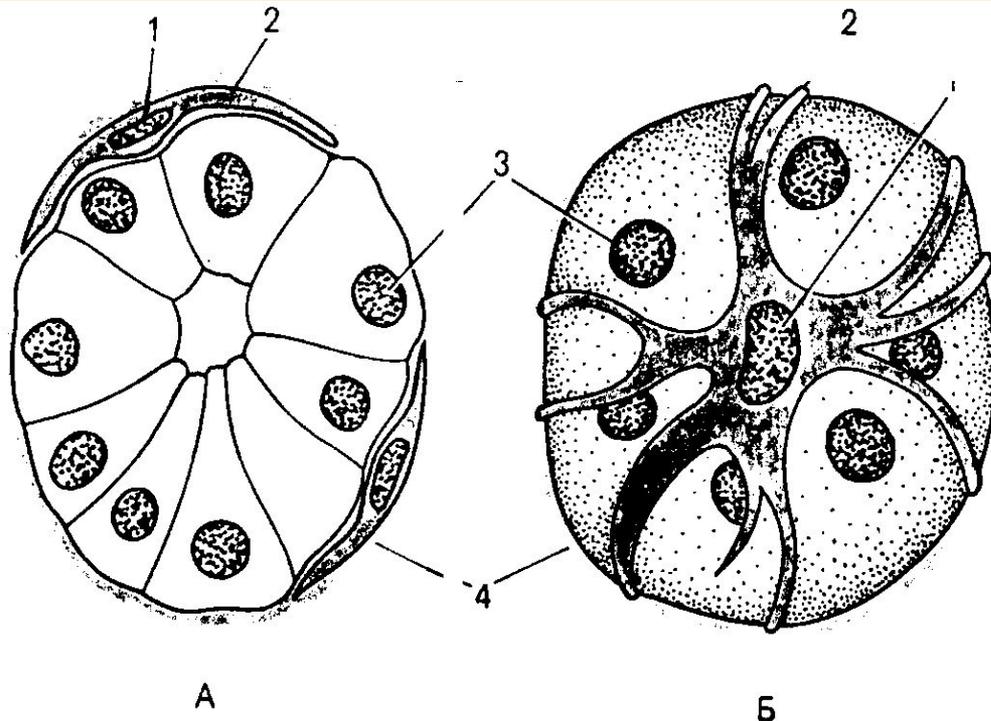


Рис. Миоэпителиальные клетки в конечном отделе слюнной железы (схема по

Гладкая мышечная ткань нейрального происхождения

- Миоциты этой ткани развиваются из клеток нейрального зачатка в составе внутренней стенки глазного бокала. Тела этих клеток располагаются в эпителии задней поверхности радужки. Каждая из них имеет отросток, который направляется в толщу радужки и ложится параллельно ее поверхности. В отростке находится сократительный аппарат, организованный так же, как и во всех гладких миоцитах. В зависимости от направления отростков (перпендикулярно или параллельно краю зрачка) миоциты образуют *две мышцы — суживающую и расширяющую зрачок.*

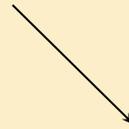
Регенерация гладкомышечной ткани

- посредством внутриклеточной регенерации (гипертрофии при усилении функциональной нагрузки);
- посредством митотического деления миоцитов (пролиферации);
- посредством дифференцировки из камбиальных элементов (из адвентициальных клеток и миофибробластов).

Скелетная поперечно-полосатая мышечная ткань.

Гистогенез

Источником развития элементов скелетной (соматической) поперечнополосатой мышечной ткани являются клетки миотомов — **миобласты**.

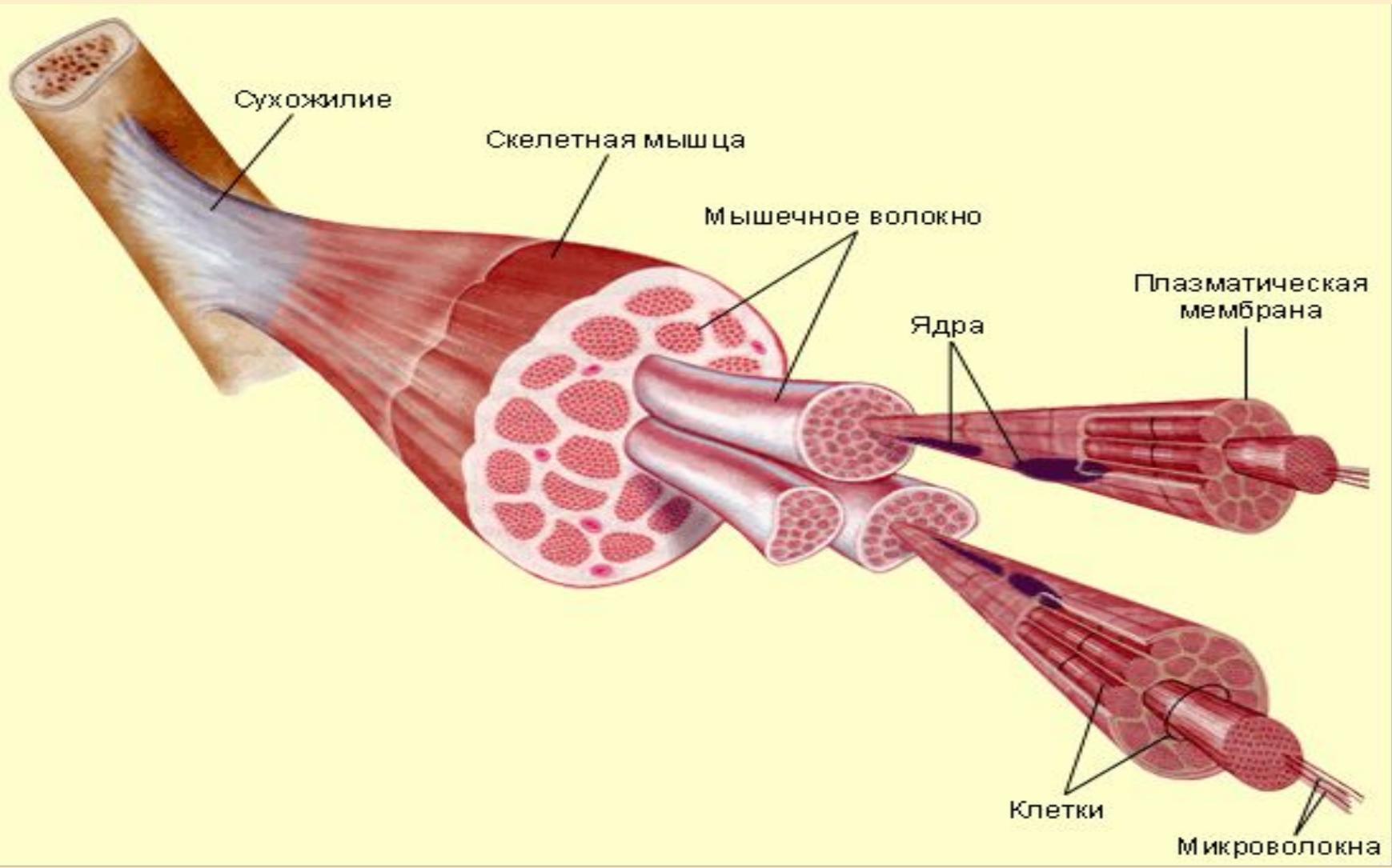


МИОСИМПЛАСТЫ

МИОСАТЕЛЛИТЫ

Мышечное волокно

- *Основной структурной единицей* скелетной мышечной ткани является *мышечное волокно*, оно представляет собой вытянутое цилиндрическое образование с заостренными концами длиной от 1 до 40 мм (а по некоторым данным – до 120 мм), диаметром 0,1 мм.
- *Основным структурным компонентом мышечного волокна* является *миосимпласт*. Таким образом, мышечное волокно является комплексным образованием и состоит из следующих основных структурных компонентов:
 - 1) миосимпласта;
 - 2) клеток-миосателлитов;
 - 3) базальной пластинки.



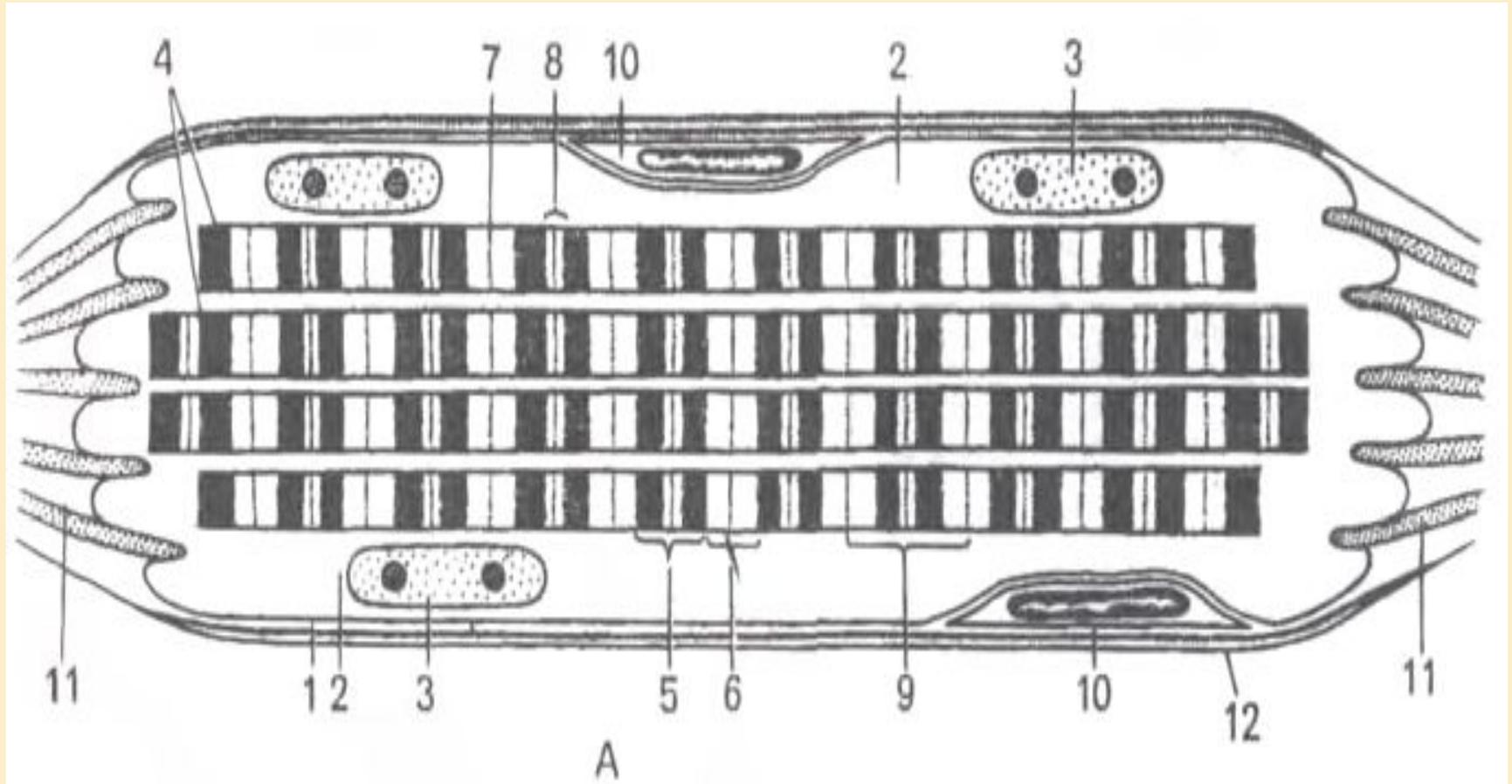
Клетки-миосателлиты

- Являются ростковыми элементами мышечных волокон, играющими важную роль в процессах физиологической и репаративной регенерации.

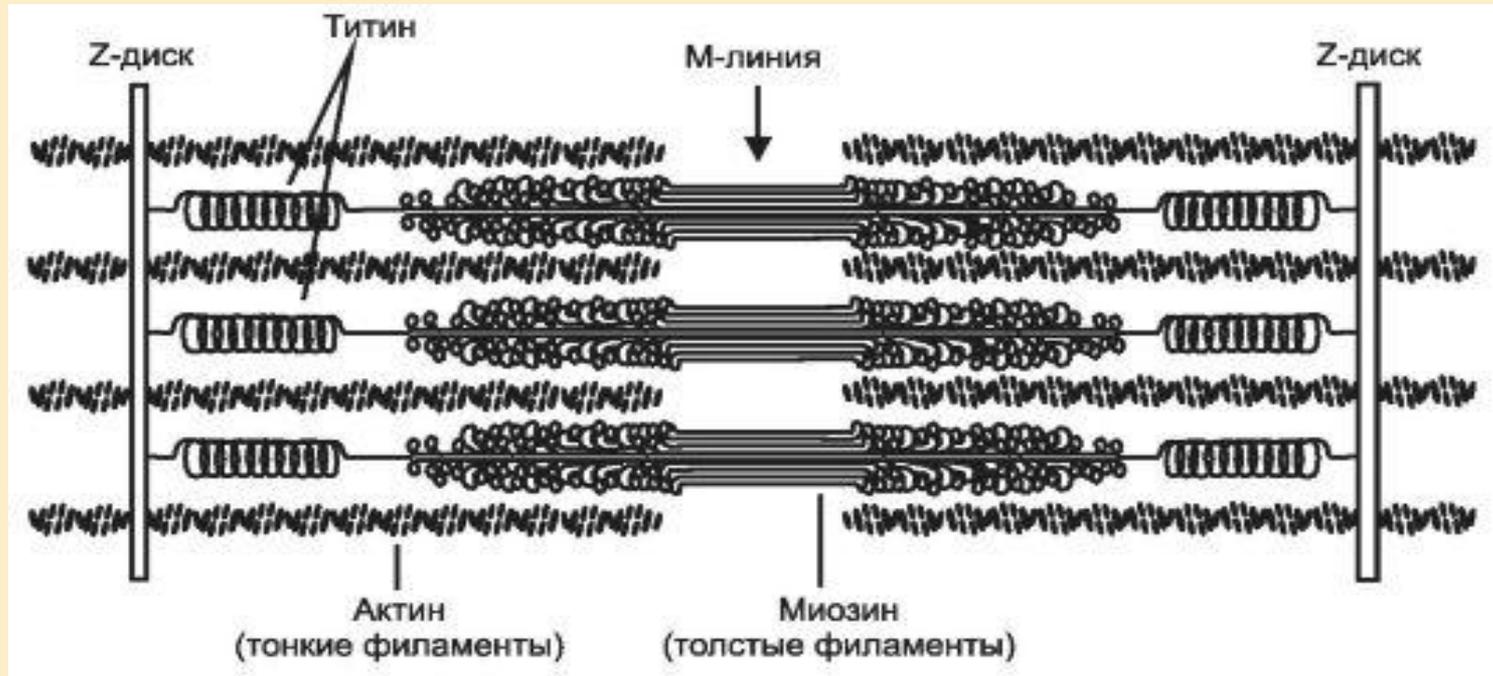
Миосимпласт

- Является основным структурным компонентом мышечного волокна как по объему, так и по выполняемым функциям. Он образуется посредством слияния самостоятельных недифференцированных мышечных клеток – миобластов.
- **Миофибриллы** – сократительные элементы миосимпласта локализуются в центральной части саркоплазмы миосимпласта.

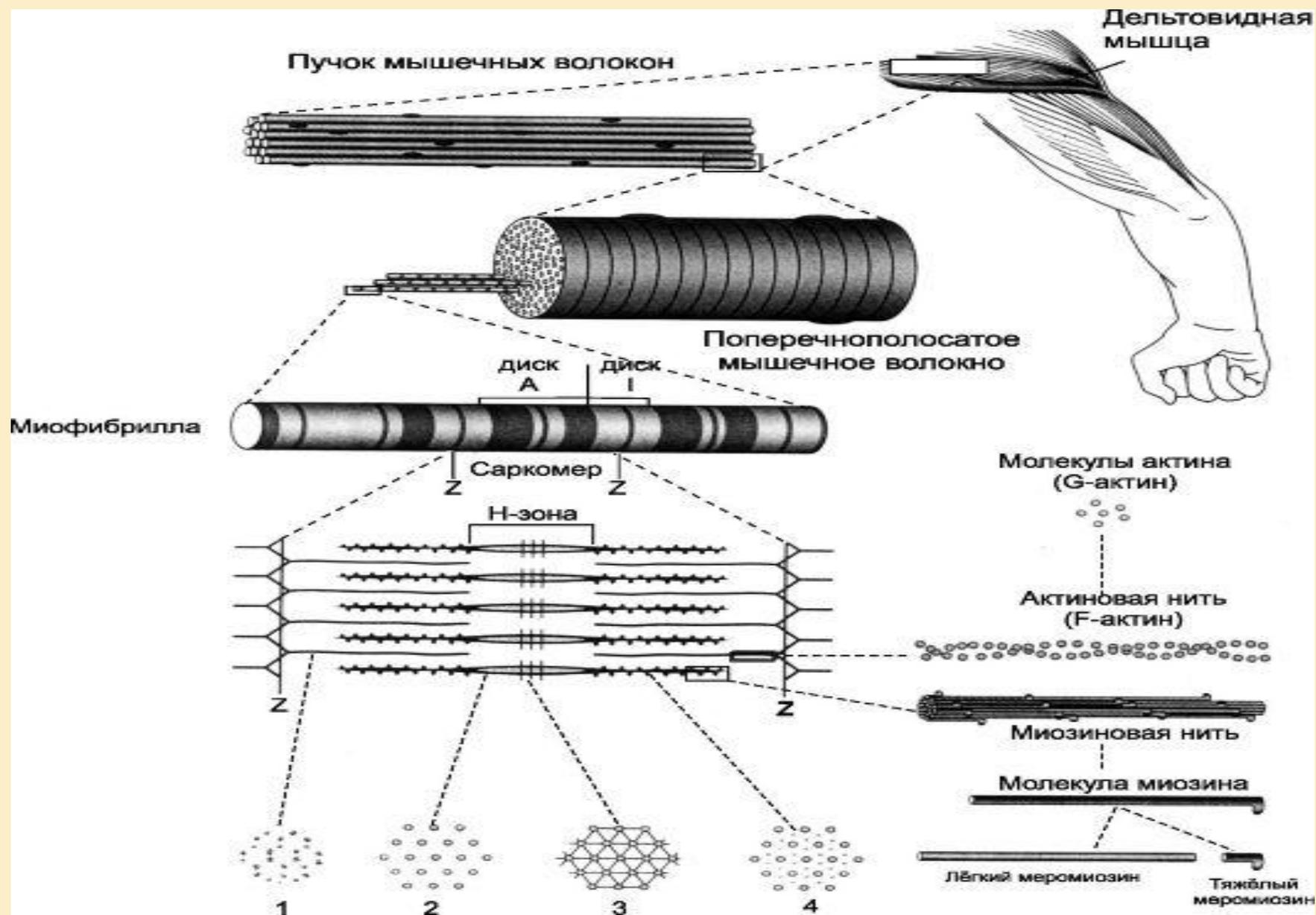
Строение симпласта



Саркомер - структурная единица миофибриллы, это участок между двумя соседними телофрагмами.



Кроме сократительных белков актина и миозина в саркоплазме имеются еще вспомогательные белки - Тропонин и тропомиозин - они участвуют при обеспечении (поставке) сократительных белков ионами кальция, являющихся катализатором при взаимодействии актина и миозина.



Типы мышечных волокон.

Волокна I типа – красные мышечные волокна, характеризуются высоким содержанием в саркоплазме миоглобина (красный цвет), большим количеством саркосом, высокой активностью в них фермента сукцинатдегидрогеназы, высокой активностью АТФ-азы медленного действия.

Эти волокна обладают способностью медленного, но длительного тонического сокращения и малой утомляемостью.

Волокна II типа – белые мышечные волокна, характеризуются незначительным содержанием миоглобина, но высоким содержанием гликогена, высокой активностью фосфоорилазы и АТФ-азы быстрого типа.

Функционально волокна данного типа характеризуются способностью более быстрого, сильного, но менее продолжительного сокращения.

Регенерация скелетной мышечной ткани

- Ядра миосимпластов делиться не могут, так как у них отсутствуют клеточные центры. Камбиальными элементами служат *миосателлитоциты*. Пока организм растет, они делятся, а дочерние клетки встраиваются в концы симпластов. По окончании роста размножение миосателлитоцитов затухает. После повреждения мышечного волокна на некотором протяжении от места травмы оно разрушается и его фрагменты фагоцитируются макрофагами.

Сердечная поперечно-полосатая мышечная ткань

Источники развития сердечной поперечнополосатой мышечной ткани — симметричные участки висцерального листка спланхнотома в шейной части зародыша — так называемые миоэпикардальные пластинки. Из них дифференцируются также клетки мезотелия эпикарда.

Кардиомиоцит

- Структурно-функциональной единицей сердечной поперечно-полосатой мышечной ткани является *кардиомиоцит*.
- В ходе гистогенеза возникает 3 вида кардиомиоцитов:
- *рабочие*, или *типичные*, или же сократительные, кардиомиоциты,
- *атипичные* кардиомиоциты (пейсмекерные, проводящие и переходные кардиомиоциты).
Образуют проводящую систему сердца
- *секреторные* кардиомиоциты.

Рабочие (сократительные) кардиомиоциты

- Образуют свои цепочки. Укорачиваясь, они обеспечивают силу сокращения всей сердечной мышцы. Рабочие кардиомиоциты способны передавать управляющие сигналы друг другу.

Атипичные кардиомиоциты

- Атипичные кардиомиоциты обеспечивают генерирование биопотенциалов, их поведение и передачу на сократительные кардиомиоциты.
- Синусные (пейсмекерные) кардиомиоциты способны автоматически в определенном ритме сменять состояние сокращения на состояние расслабления. Они воспринимают управляющие сигналы от нервных волокон, в ответ на что изменяют ритм сократительной деятельности. Синусные (пейсмекерные) кардиомиоциты передают управляющие сигналы переходным кардиомиоцитам, а последние — проводящим.
- Проводящие кардиомиоциты образуют цепочки клеток, соединенных своими концами. Первая клетка в цепочке воспринимает управляющие сигналы от синусных кардиомиоцитов и передает их далее — другим проводящим кардиомиоцитам. Клетки, замыкающие цепочку, передают сигнал через переходные кардиомиоциты рабочим.

Секреторные кардиомиоциты

- Выполняют особую функцию. Они вырабатывают гормон - *натрийуретический фактор*, участвующий в процессах регуляции мочеобразования и в некоторых других процессах.

Иннервация сердечной мышечной ткани.

Сократительные кардиомиоциты получают биопотенциалы из двух источников:

- 1) из проводящей системы (прежде всего из синусопредсердного узла);
- 2) из вегетативной нервной системы (из ее симпатической и парасимпатической части).

Регенерация сердечной мышечной ткани

Кардиомиоциты регенерируют только по внутриклеточному типу.

Пролиферации кардиомиоцитов не наблюдается.

Камбиальные элементы в сердечной мышечной ткани отсутствуют.

При поражении значительных участков миокарда (например, некроз значительных участков при инфаркте миокарда) восстановление дефекта происходит за счет разрастания соединительной ткани и образования рубца. При этом сократительная функция у этого участка отсутствует. Поражение проводящей системы сопровождается появлением нарушений ритма и проводимости.

Мышца как орган

- Состоит из мышечных волокон, волокнистой соединительной ткани, сосудов, нервов. Мышца – это анатомическое образование, основным и функционально ведущим структурным компонентом которого является мышечная ткань.