

ГБОУ ВПО НГМУ Минздрава России

Тема лекции:

**«Мышечные и нервная
ткани»**

лектор:

проф. Машак С.В.

Цель лекции - после лекции студент будет знать:

- 1) гистогенез, а также особенности строения и функционирования мышечных тканей,
- 2) строение скелетной мышцы как органа.

План лекции:

1. Функции МТ.
2. Классификация МТ.
3. Развитие, морфологическая характеристика и регенерация скелетной мышечной ткани.
4. Функциональные аппараты миона.

Функции мышечных тканей (МТ):

- **движение**
- **терморегуляторная**
- **опорная**
- **амортизирующая**
- **рецепторная**

Основные признаки структурных элементов МТ:

1. Удлиненная форма.
2. Наличие:
 - продольно расположенных миофибрилл
 - большого количества митохондрий
 - миоглобина
 - депо для ионов Са
 - трофических включений гликогена и липидов.



Морфологическая классификация:

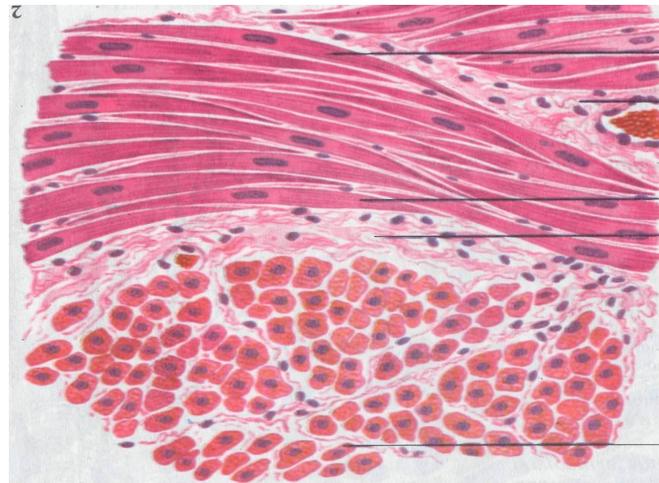
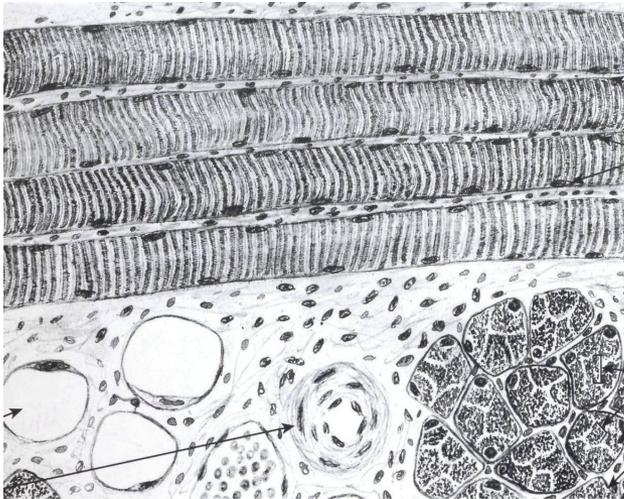
I. Поперечнополосатые (исчерченные):

1) *скелетная,*

2) *сердечная,*

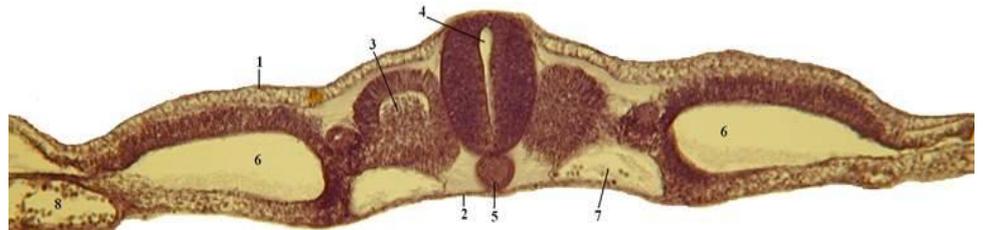
3) *висцеро-моторная (в переднем и заднем отделах пищеварительного тракта).*

II. Гладкие (неисчерченные).



Гистогенетическая классификация:

1. Соматический (миотомный).
2. Целомический.
3. Мезенхимный.
4. Эпидермальный.
5. Нейральный.



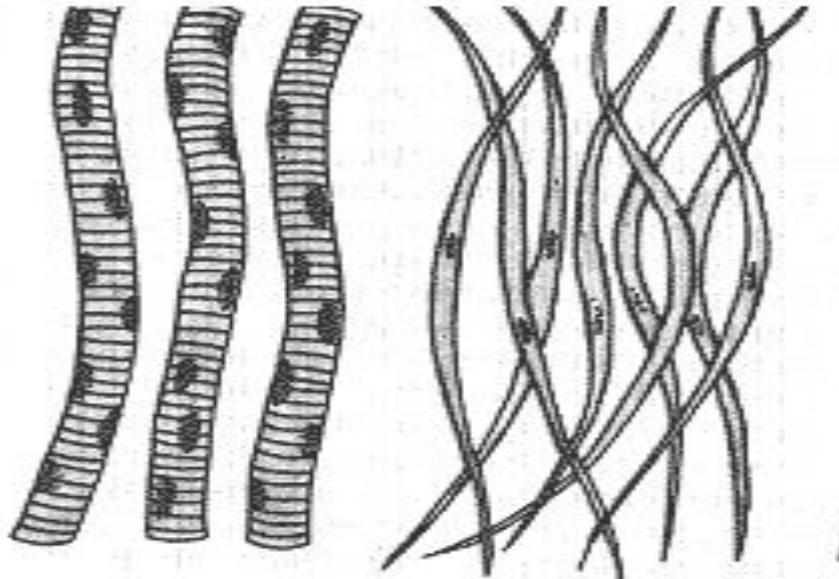
Физиологическая классификация:

1. Произвольные.
2. Непроизвольные.

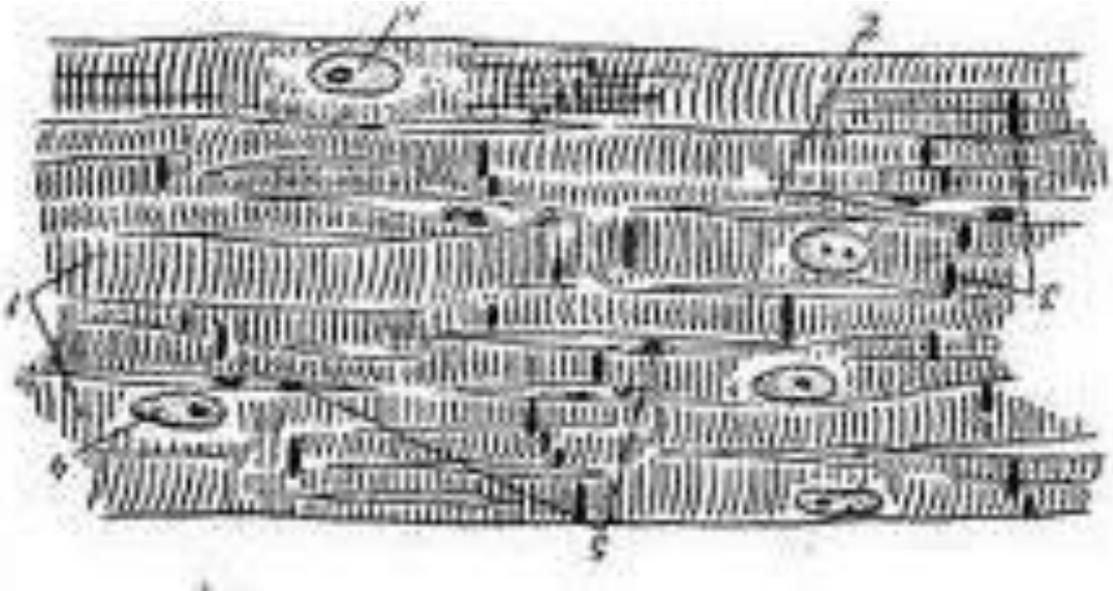
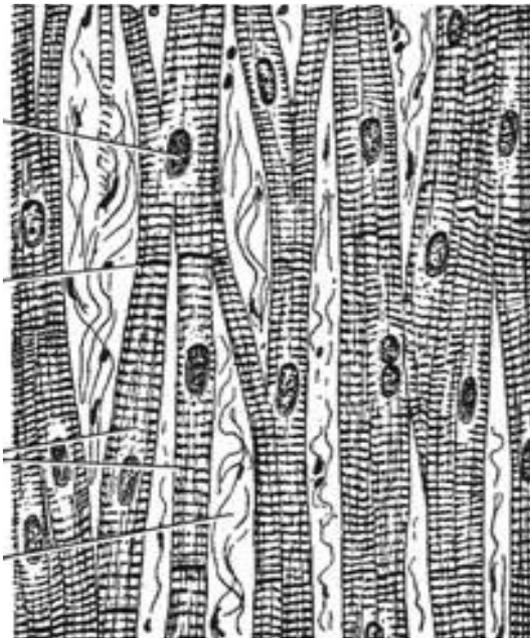
Структурная единица МТ – мышечное волокно (покрыто базальной мембраной).

Варианты волокон:

1. Миосимпласт+клетки (миосателлитоциты) - в скелетной МТ.
2. Клетка – гладкий миоцит – веретеновидной формы, ядро в центре, отсутствует исчерченность.



3. Цепочка клеток в сердечной МТ.
Кардиомиоциты соединяются при помощи вставочных дисков и боковых анастомозов, формируя **функциональный симпласт**.



Скелетная мышечная ткань (25-50% от т тела)

гистогенез

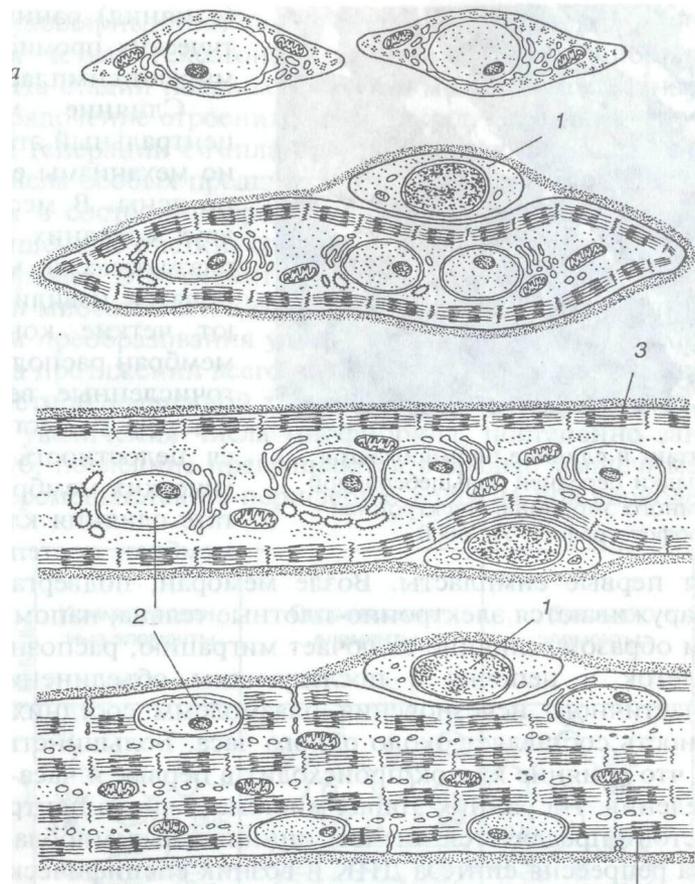
СТВОЛОВЫЕ МИОГЕННЫЕ
КЛЕТКИ МИОТОМОВ

↓
миобласты

↘
миосателлитocyты

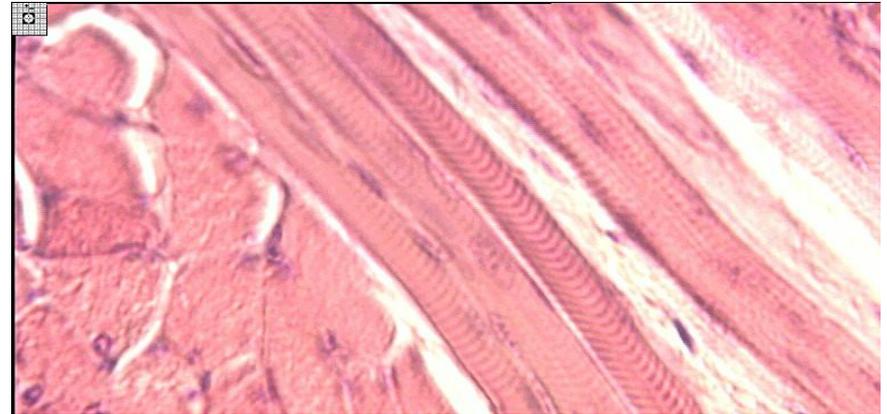
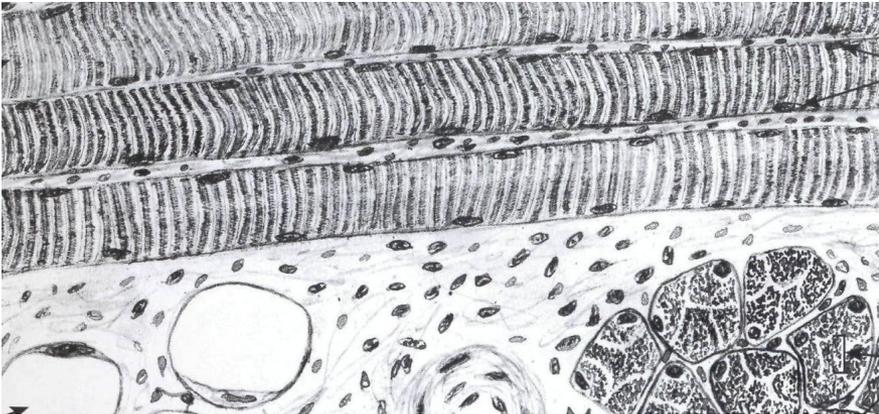
↓
миотубула

↓
миосимпласт



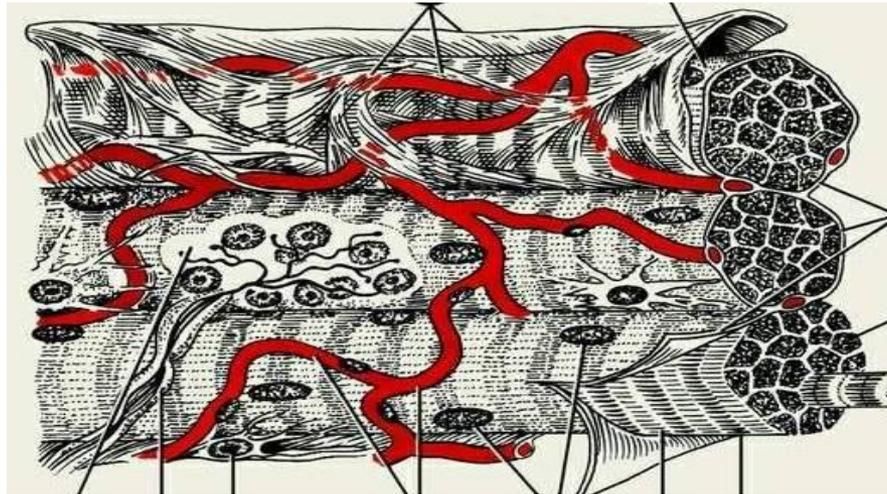
Светооптическая характеристика МВ:

- цилиндрическая форма
- оксифильны
- на продольном срезе видна поперечнополосатая исчерченность, на поперечном – миофибриллы в виде точек
- множество ядер, лежащих на периферии



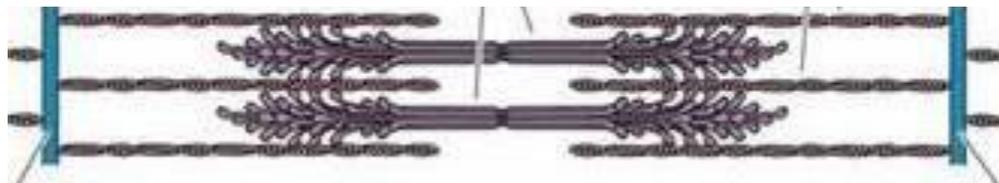
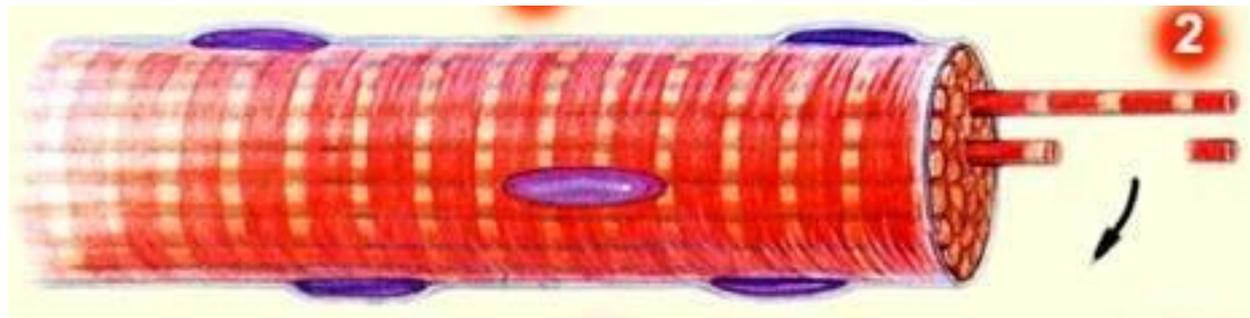
Протоплазму миосимпласта называют **саркоплазмой**, а плазмолемму - **сарколеммой**.

Каждое МВ иннервируется самостоятельно и окружено сетью гемокapилляров, образуя комплекс, называемый **МИОНОМ**.



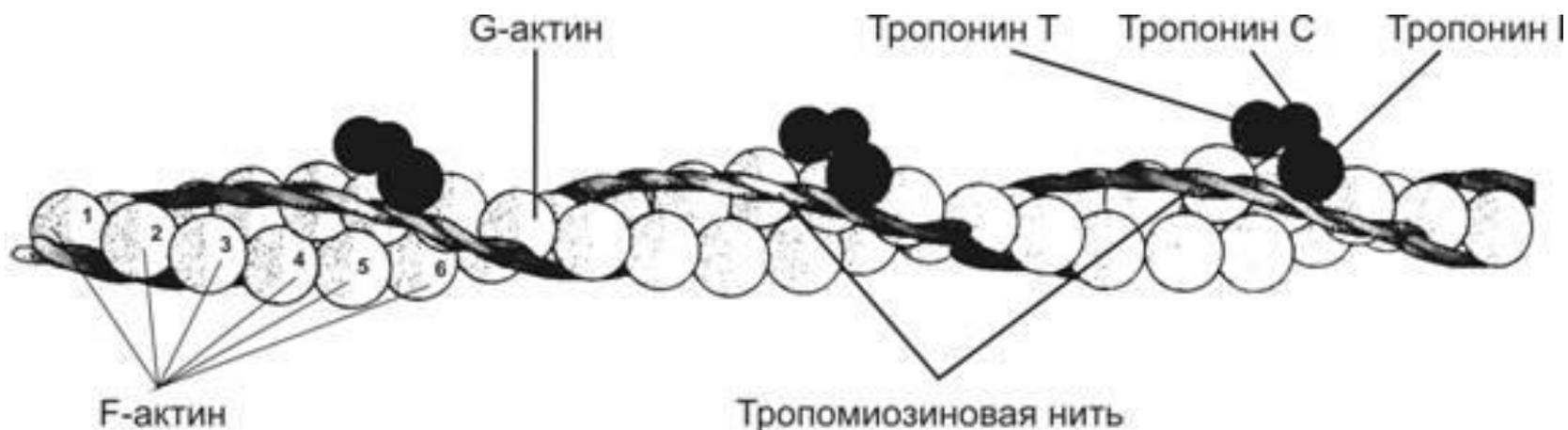
Функциональные аппараты миона:

I. Сократительный аппарат - миофибриллы лежат продольно (до 2000 шт.). Состоят из тонких актиновых и толстых миозиновых филаментов.

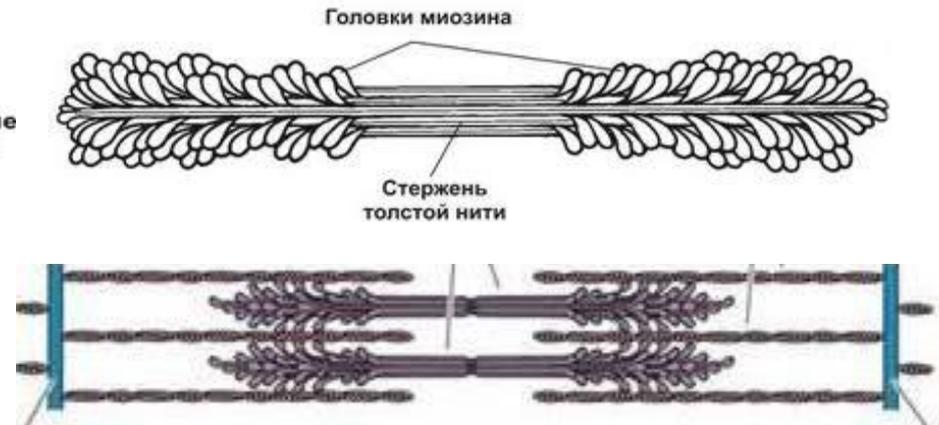
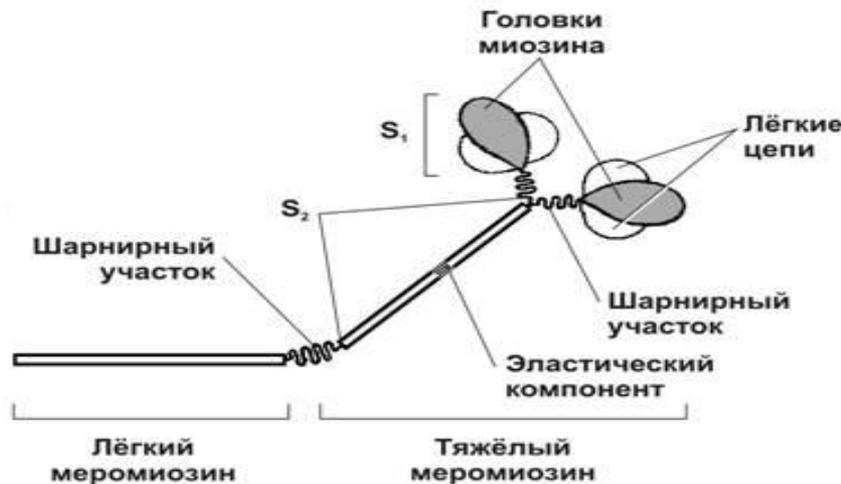


Актиновые филаменты (d 5-8 нм) состоят из:

- **актина** – сократительный белок
 - **тропомиозина**
 - **тропонины**
- } регуляторные белки



Миозиновые филаменты (d 10-12 нм) состоят из белка **миозина** (ок. 300 молекул). Молекула имеет двойную **головку** (АТФ-азный центр и центр взаимодействия с актином) и **хвост**, два шарнирных участка.

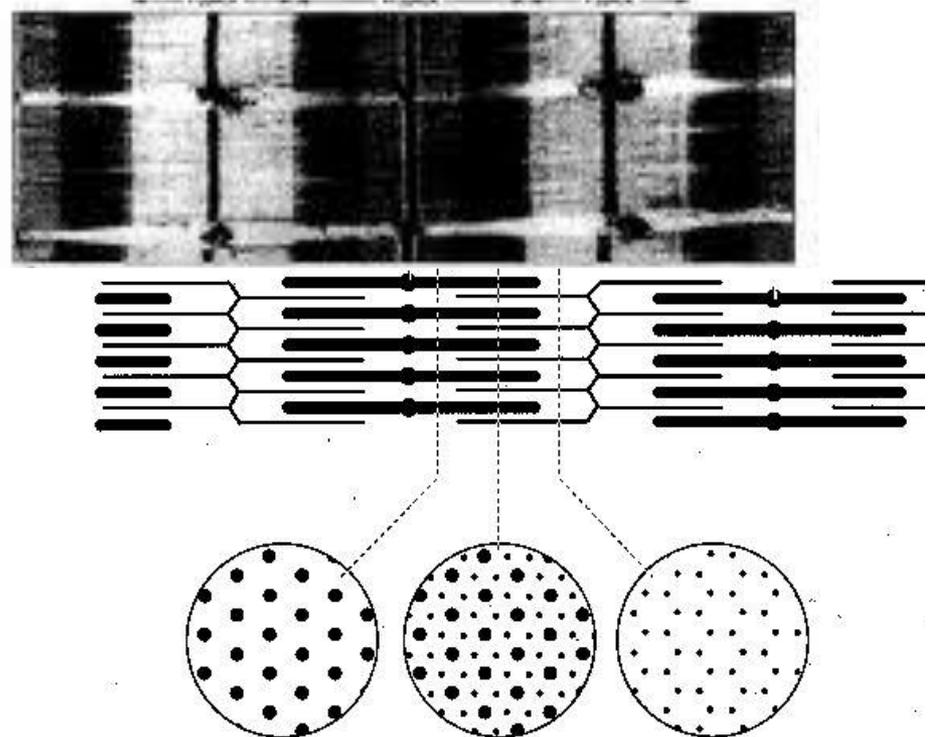


В каждой миофибрилле обнаруживается исчерченность:

- 1) **анизотропные, А-диски** (темные),
- 2) **изотропные, I-диски** (светлые).

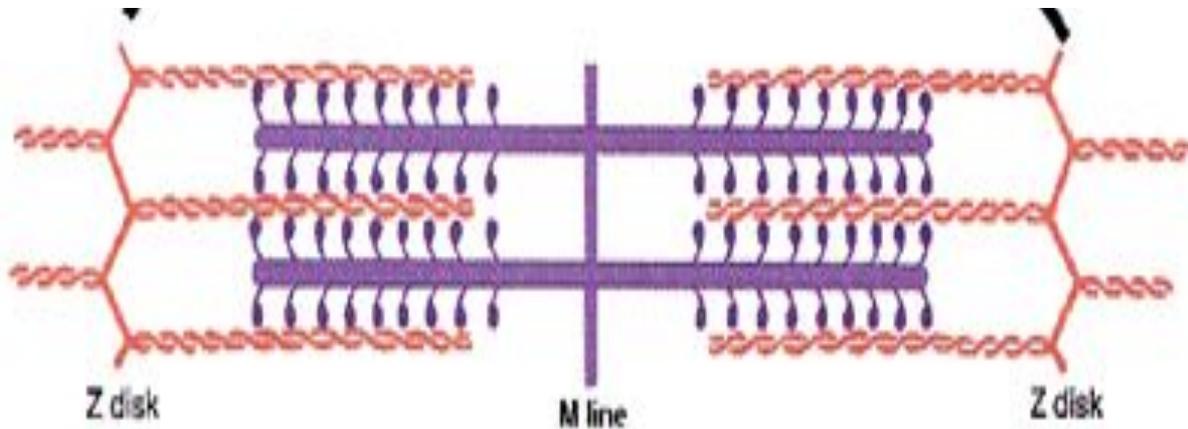
H-полоска –

центральная часть А-диска, содержащая только миозиновые нити.



II. Опорный аппарат миона обеспечивает упорядоченное расположение миофиламентов и миофибрилл.

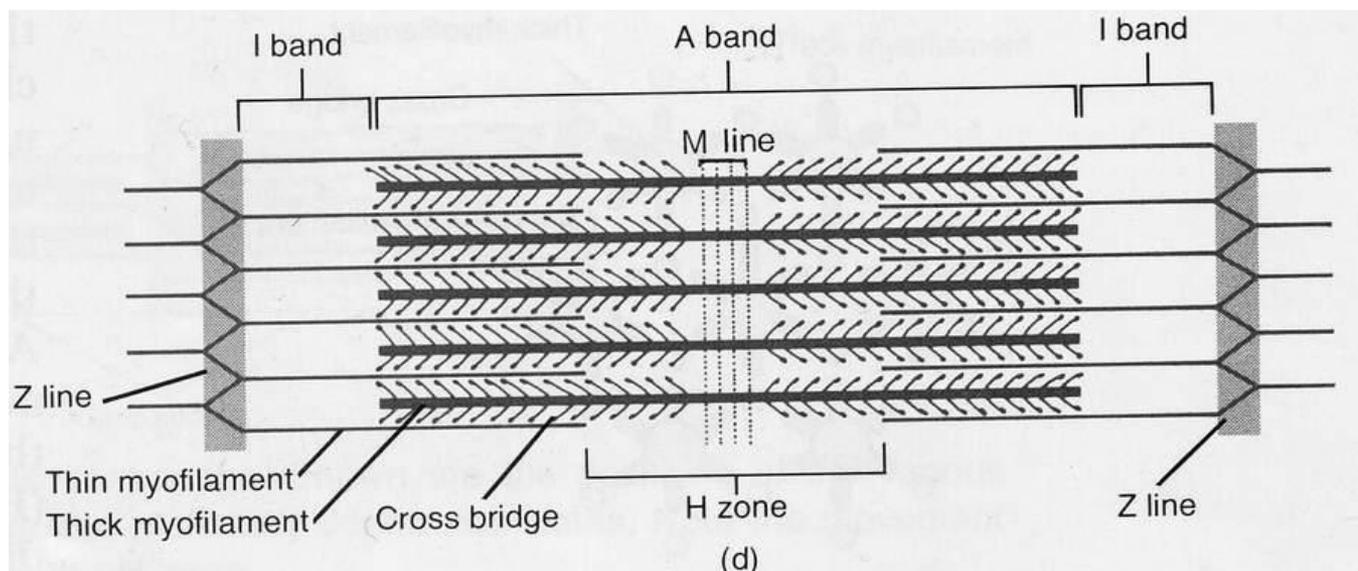
- **Z-линия** или **телофрагма**
- **M-линия** или **мезофрагма**
- **промежуточные филаменты**, состоящие из белка десмина
- **особые белки**: титин, дистрофин, винкулин и др.



Саркомер – это структурно-функциональная единица миофибриллы (между двумя Z-линиями).

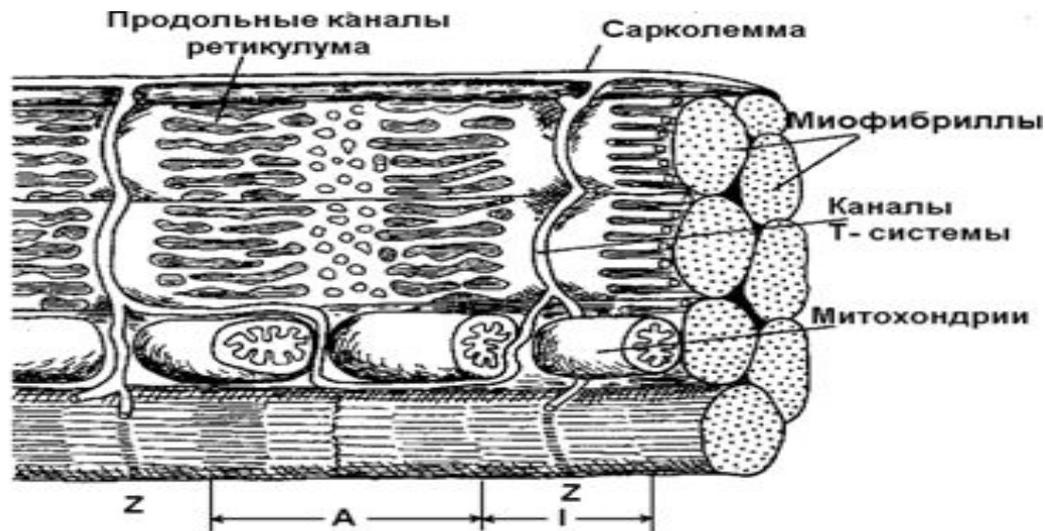
Формула саркомера:

$$Z + 1/2 I + 1/2 A + M + 1/2 A + 1/2 I + Z$$



III. Сарко-тубулярный аппарат – аппарат

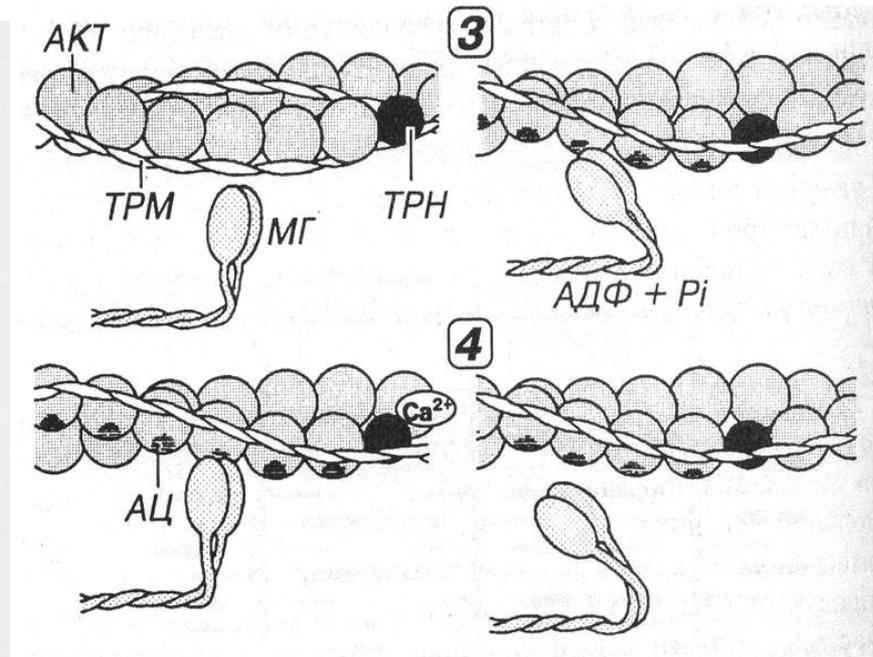
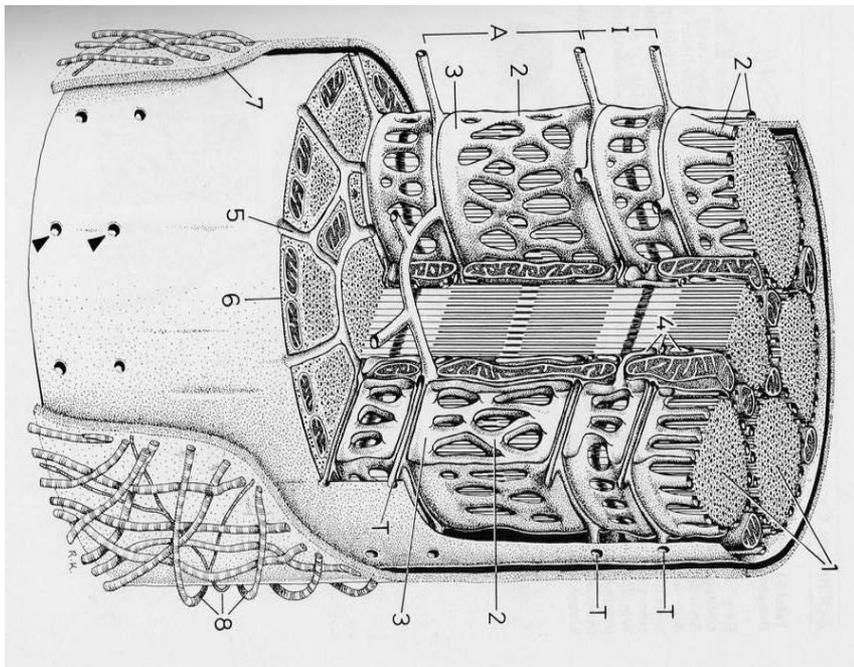
- 1) Т-трубочки – поперечные выросты сарколеммы,
- 2) саркоплазматический ретикулум (СПР) – видоизмененная аЭПС, депо Ca^{2+} .
- продольные L-цистерны
 - терминальные - Т-цистерны
 - анастомозирующие канальцы

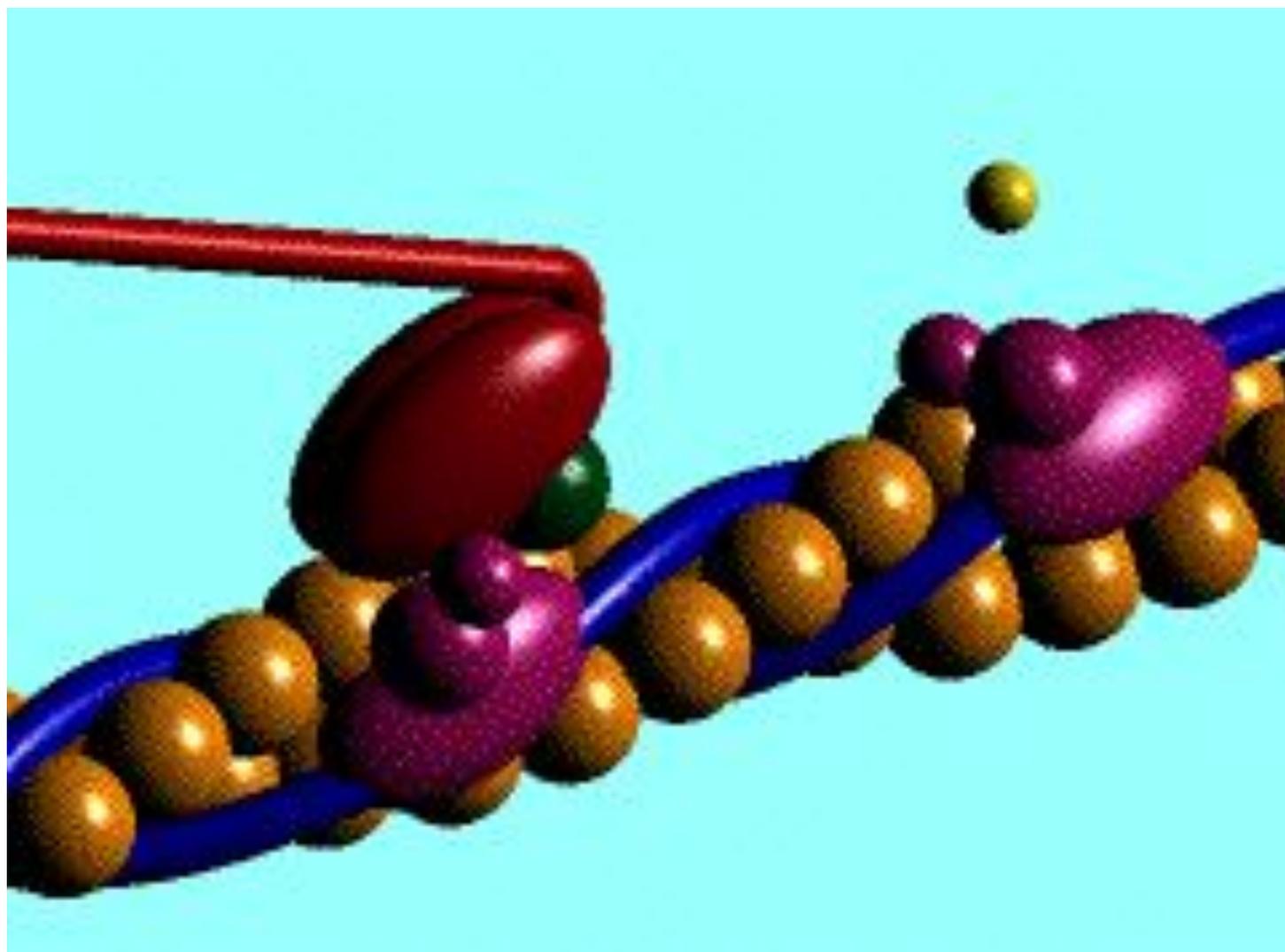


Механизм мышечного сокращения

Теория скольжения нитей

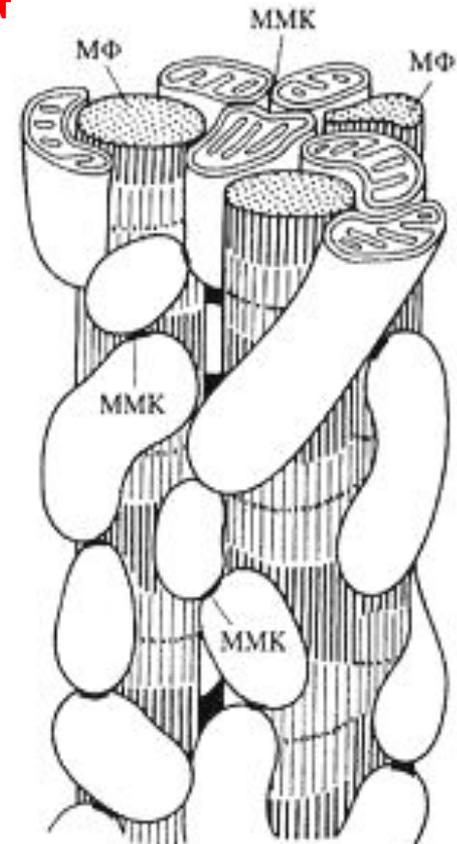
Х. Хаксли (1954)





IV. Трофический и энергетический аппарат миона

- **МИТОХОНДРИИ** – источник АТФ
- **ВКЛЮЧЕНИЯ ГЛИКОГЕНА И ЛИПИДОВ** – источник энергии
- **МИОГЛОБИН** – белок, связывающий кислород



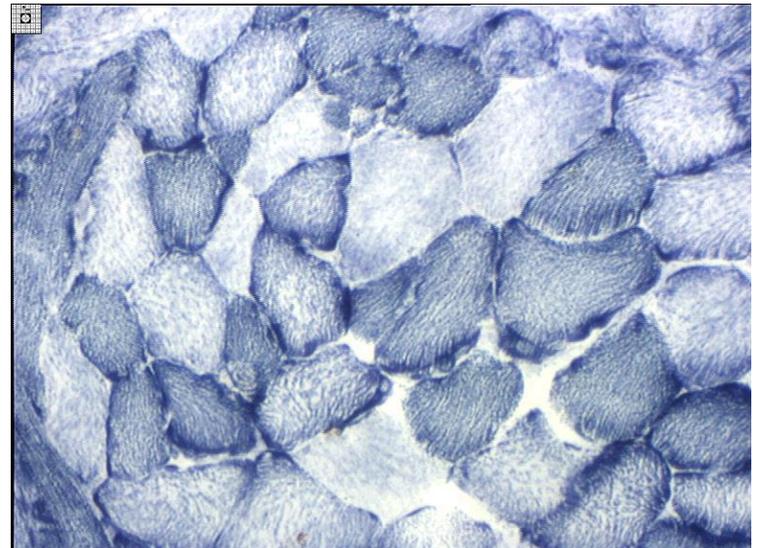
**По соотношению миофибрилл,
митохондрий, миоглобина различают три**

типа мышечных волокон:

I тип - красные (медленные) – много миоглобина, митохондрий, липидов; миофибрилл мало.

IIВ тип - белые (быстрые) – хорошо развиты миофибриллы, мало митохондрий и миоглобина, много гликогена.

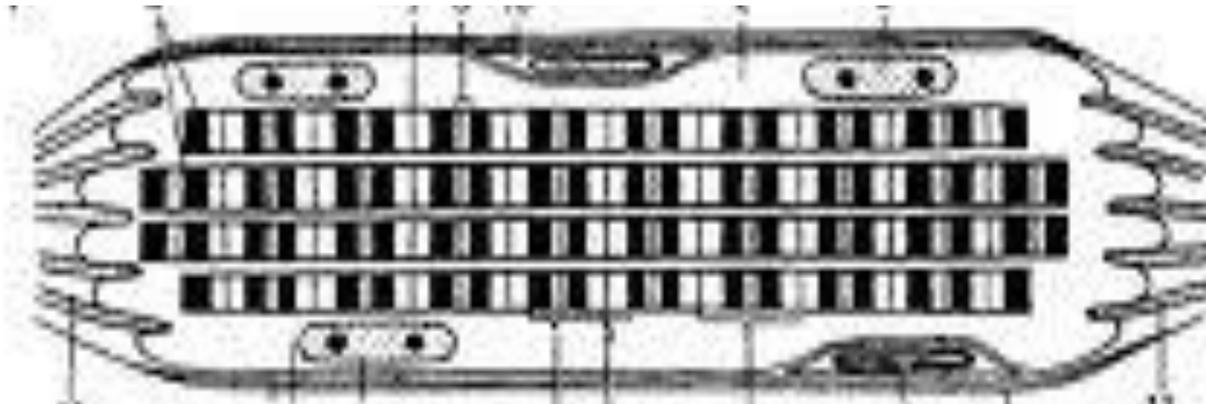
IIА тип - промежуточные – высокая активность и окислительных, и гликолитических процессов. Сокращаются быстро, с большой силой, устойчивы к утомлению.



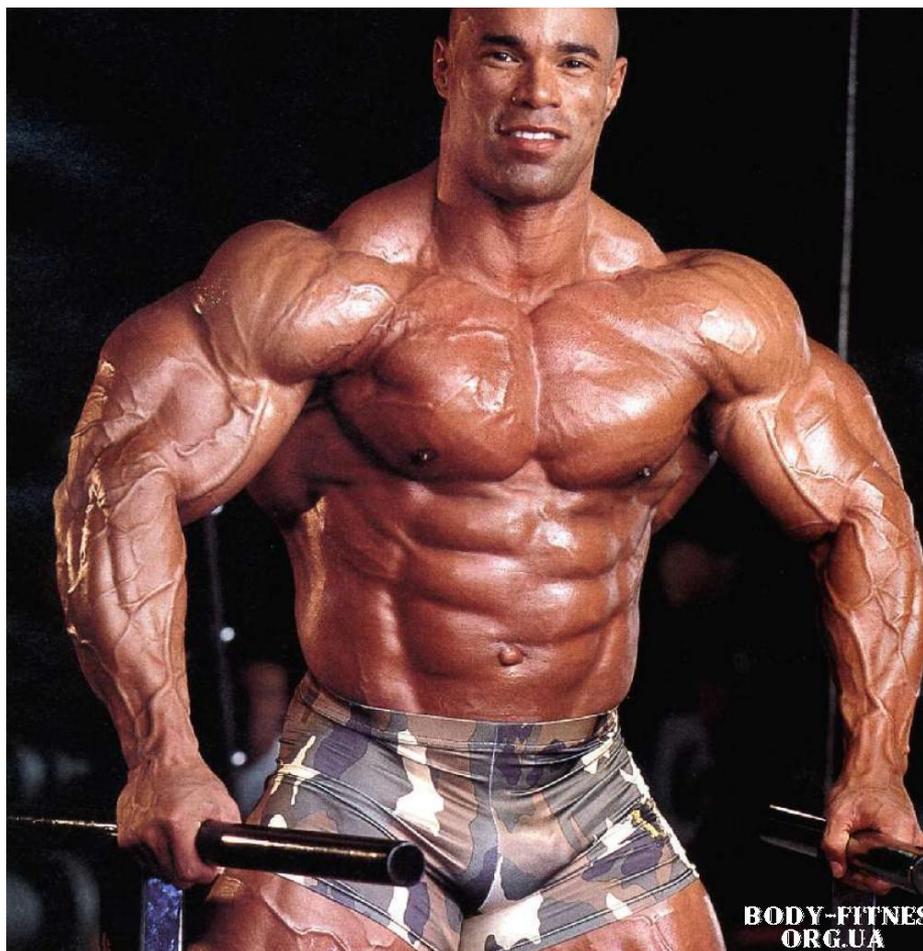
V. Камбиальный аппарат

Миосателлитоциты располагаются между базальной мембраной и плазмолеммой.

Физиологическая регенерация происходит на внутриклеточном (обновление органелл) и клеточном (размножение миосателлитоцитов) уровне.



Рост мышечной ткани происходит за счет утолщения и удлинения миофибрилл и всего мышечного волокна.

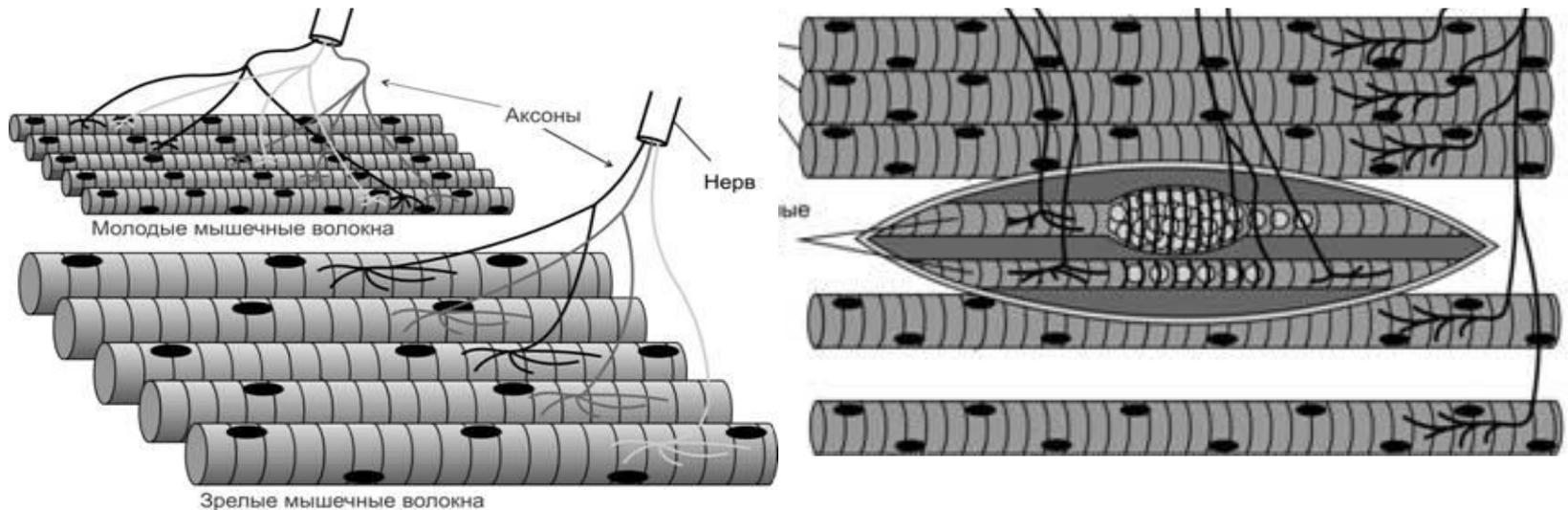


VI. Нервный аппарат миона.

Двигательное нервное окончание - *моторная
бляшка*.

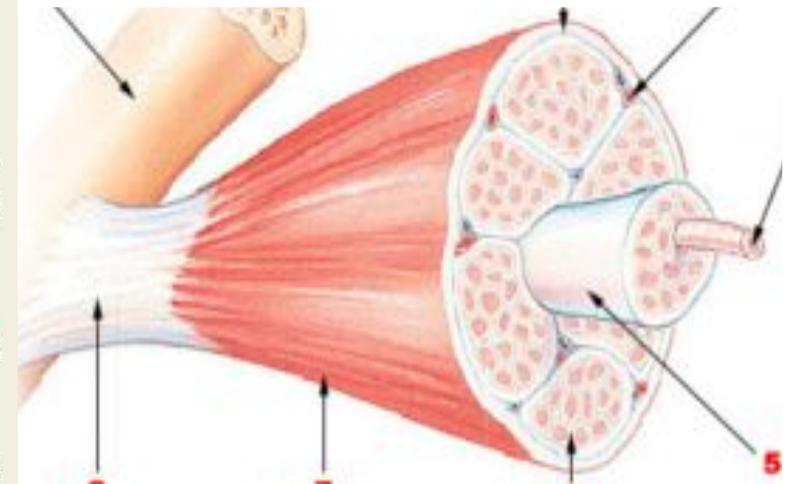
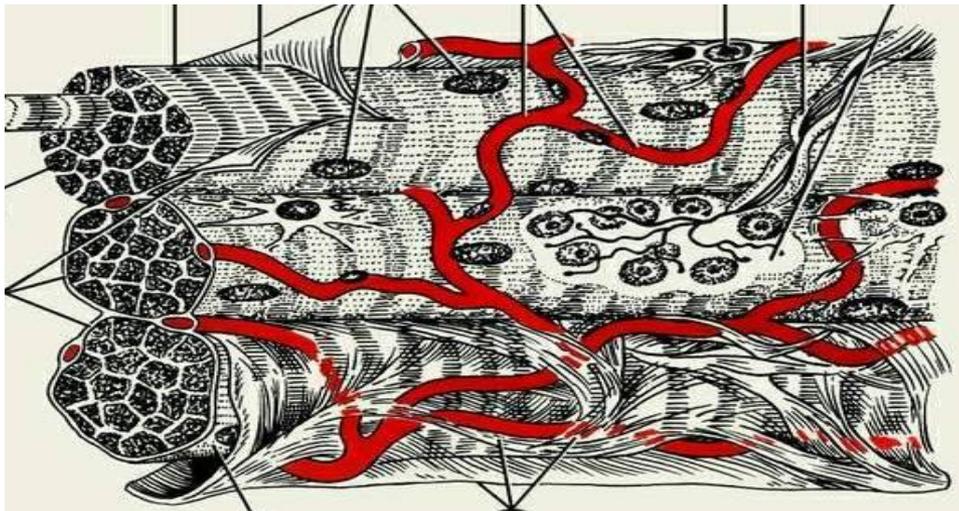
Группа мышечных волокон, иннервируемых одним
мотонейроном - *двигательная единица*.

Чувствительное нервное окончание –
нервно-мышечное веретено.



Строение скелетной мышцы как органа

Мышца состоит из множества продольно расположенных **мышечных волокон**, связанных в единое целое соединительной тканью (**эндомизией**, **перимизией**, **эпимизией**).



Нервная ткань

Клетки

- Нейроны
- Глиocyты

Межклеточное вещество (20 %)

- Гликозаминогликаны
- Гликопротеины

Функции нейронов:

1. Восприятие раздражения
2. Генерация нервного импульса
3. Передача и проведение возбуждения

Функции глиоцитов:

1. Трофическая
2. Барьерная и защитная
3. Опорная
4. Секреторная

Проводниковые нейроны

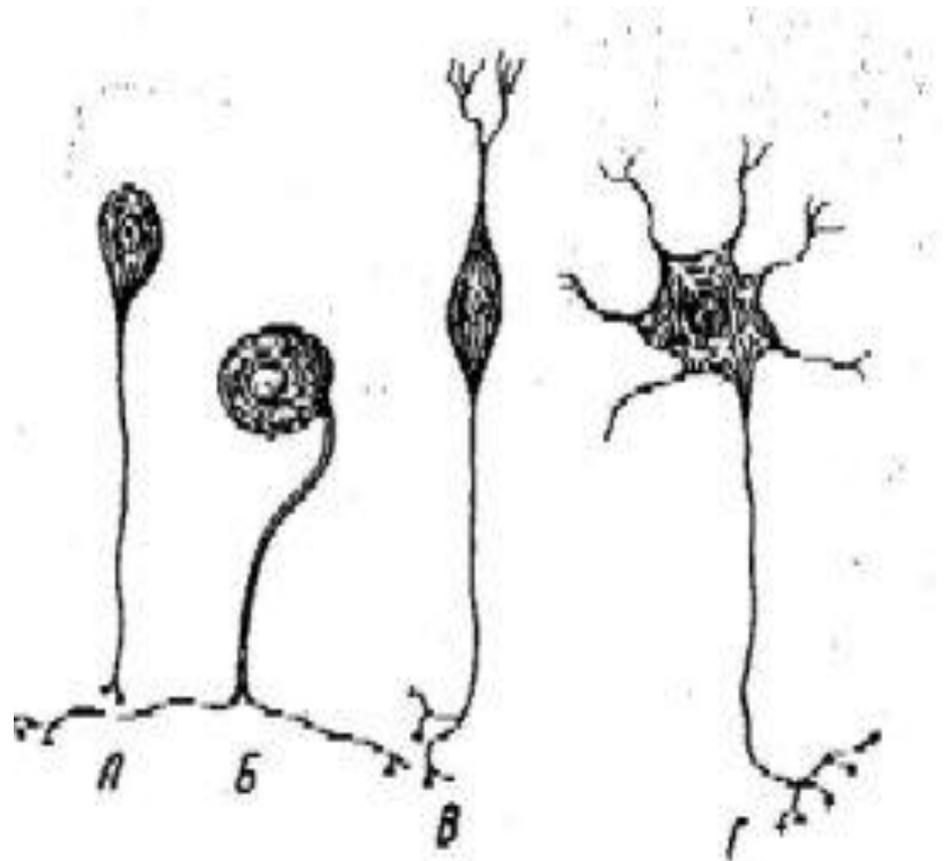
1. Морфологическая классификация:

- Униполярные – в эмбриогенезе

Псевдоуниполярные,

Биполярные,

Мультиполярные



Список литературы:

1. Данилов Р.К. Очерки гистологии мышечных тканей. - Уфа: Башкортостан, 1994.
2. Кауфман О.Я. Гипертрофия и регенерация гладких мышц. Изд. «наука», М., 1979
3. Студитский А.Н. Загадки формообразования. - М.: Знание, сер. «Биология». - №1, 1977. – 30 с.
4. Румянцев П.П. Кардиомиоциты в процессах репродукции, дифференцировки и регенерации. – Л.: Наука, 1982. - 288 с.
5. Терфинкель В.С., Левин Ю.С. Скелетная мышца, структура и функции. – М.: Наука, 1985. – 205 с.
6. Данилов Р.К., Юрина Н.А., Шубникова Е.А. и др., Мышечные ткани.- М.: Наука, 2003.

