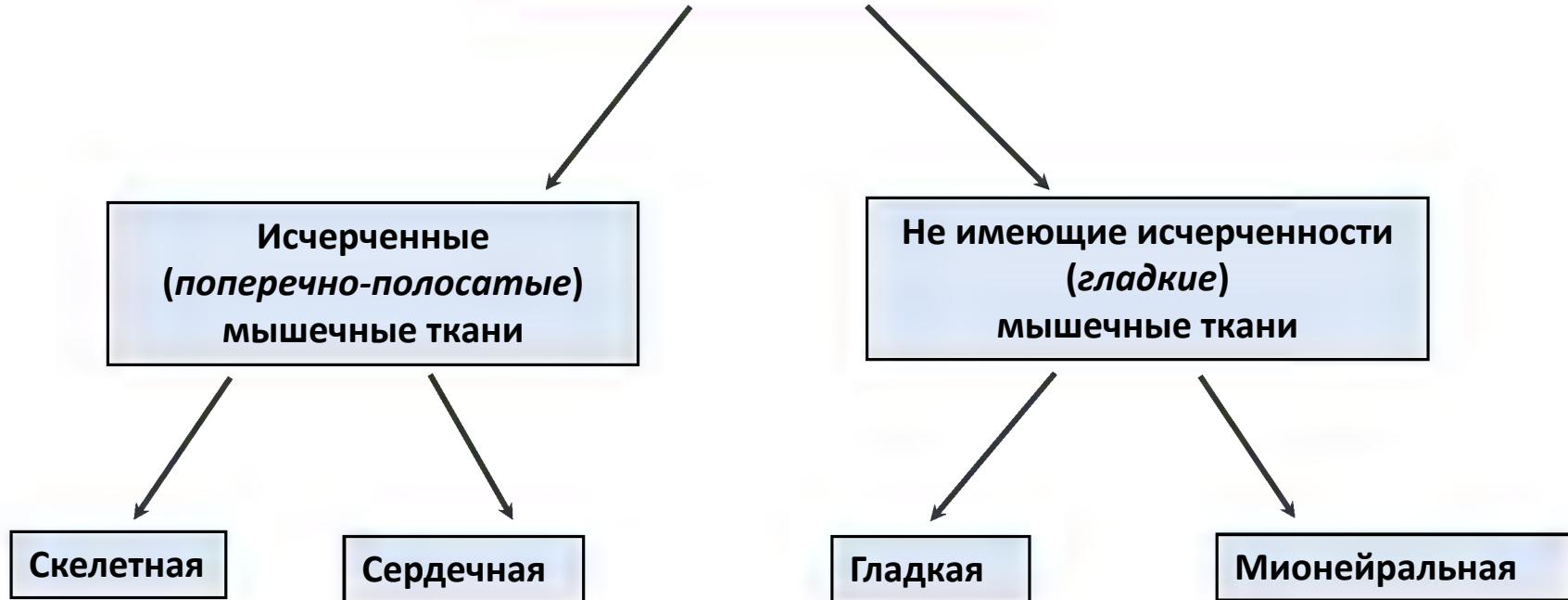


МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ

*Кафедра гистологии, эмбриологии и цитологии л/ф
РНИМУ им.Н.И.Пирогова*

МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ



ГИСТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТЫЕ

СОМАТИЧЕСКИЕ

**(миотомные – мышцы конечностей,
туловища, языка и т.д.)**

ЦЕЛОМИЧЕСКИЕ

**(из миоэпикардиальной пластиинки
висцерального листка спланхнотома
– миокард сердца)**

ГЛАДКИЕ

МЕЗЕНХИМНЫЕ

**(из мезенхимы – мышечная
ткань в стенке полостных
органов, сосудов и эндокарде
сердца)**

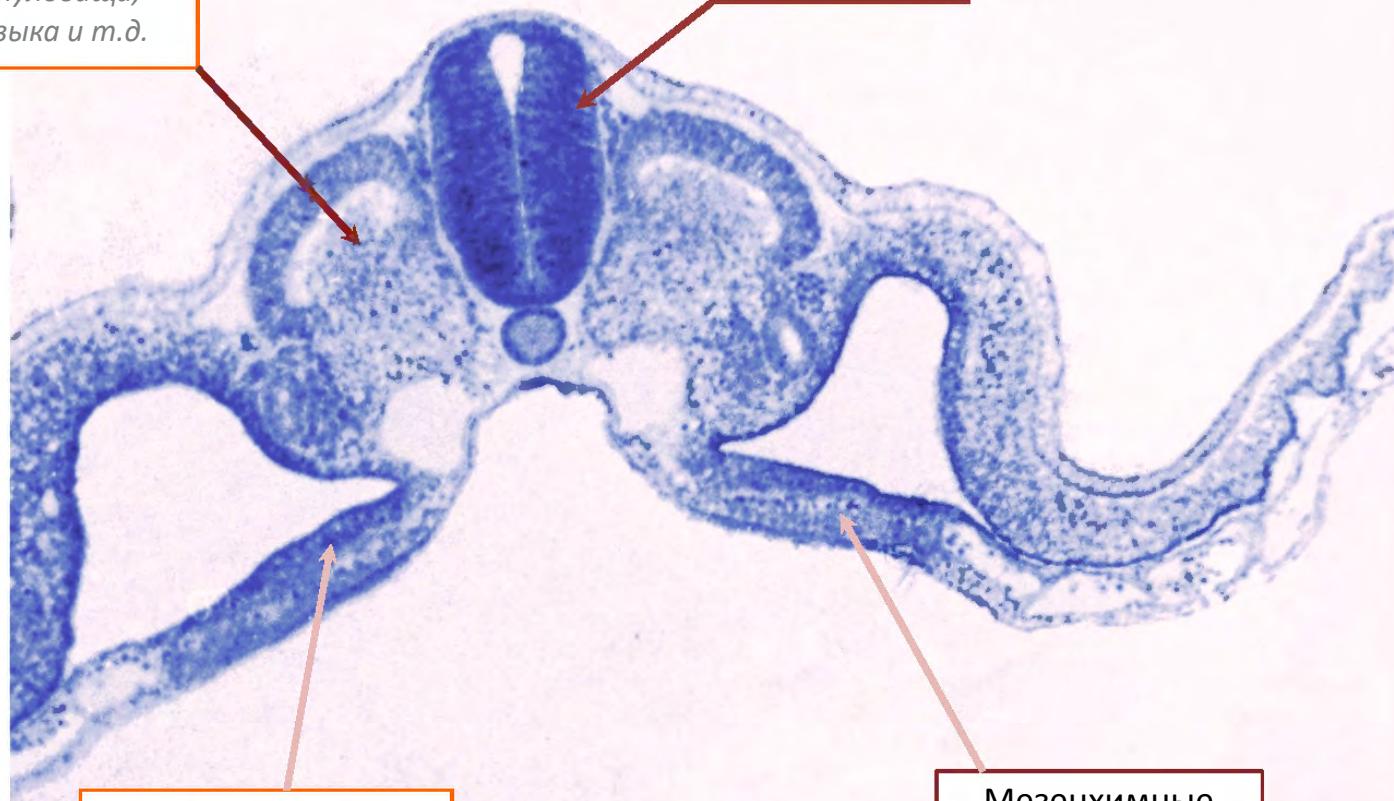
НЕЙРАЛЬНЫЕ

**(из нервной трубы –
мышцы радужки глаза)**

ИСТОЧНИКИ РАЗВИТИЯ МЫШЕЧНЫХ ТКАНЕЙ

Соматические
(миотомные) –
мышцы
конечностей,
туловища,
языка и т.д.

Нейральные
(из нервной
трубки) –
мышцы
радужки глаза

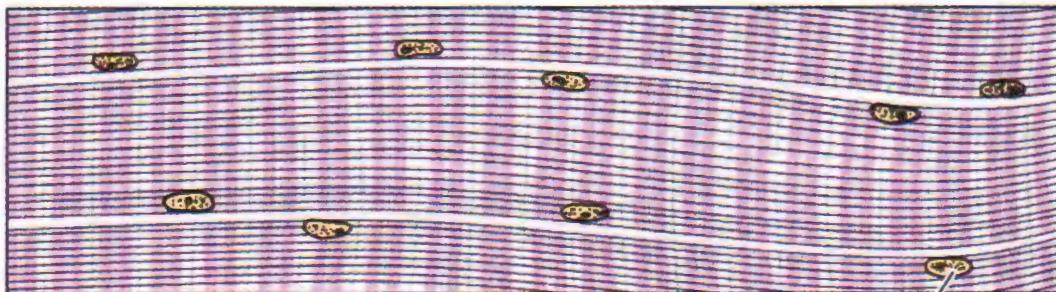


Целомические
(из миоэпикардиальной
пластинки
висцерального листка
спланхнотома) –
миокард сердца

Мезенхимные
(из мезенхимы) –
мышечная ткань в
стенке полостных
органов, сосудов и
эндокарде сердца

ТИПЫ МЫШЕЧНЫХ ТКАНЕЙ

Скелетная мышечная ткань

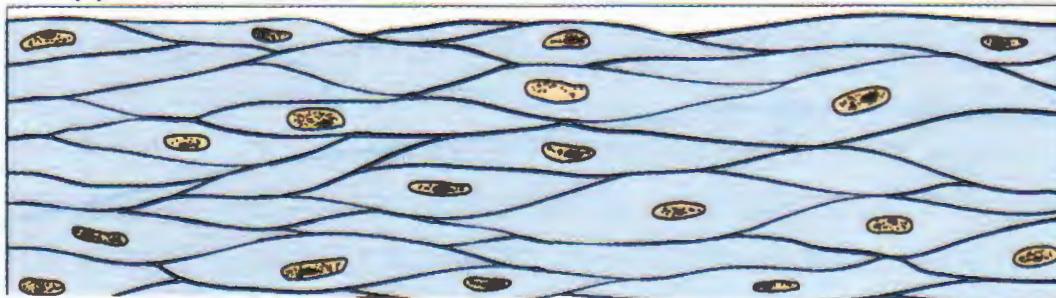


Ядра

Сердечная мышечная ткань

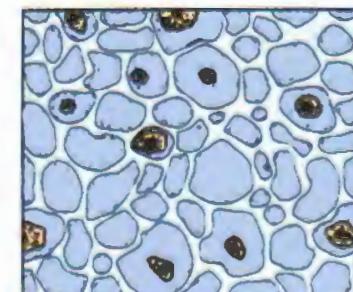
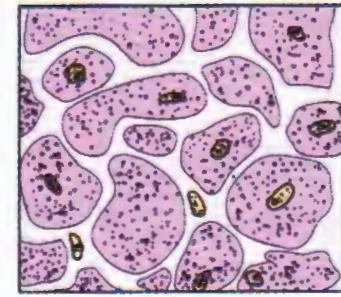
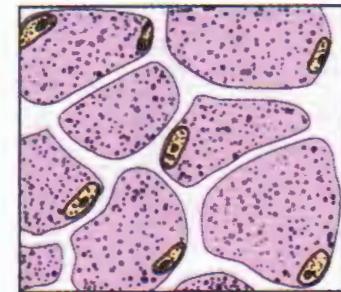


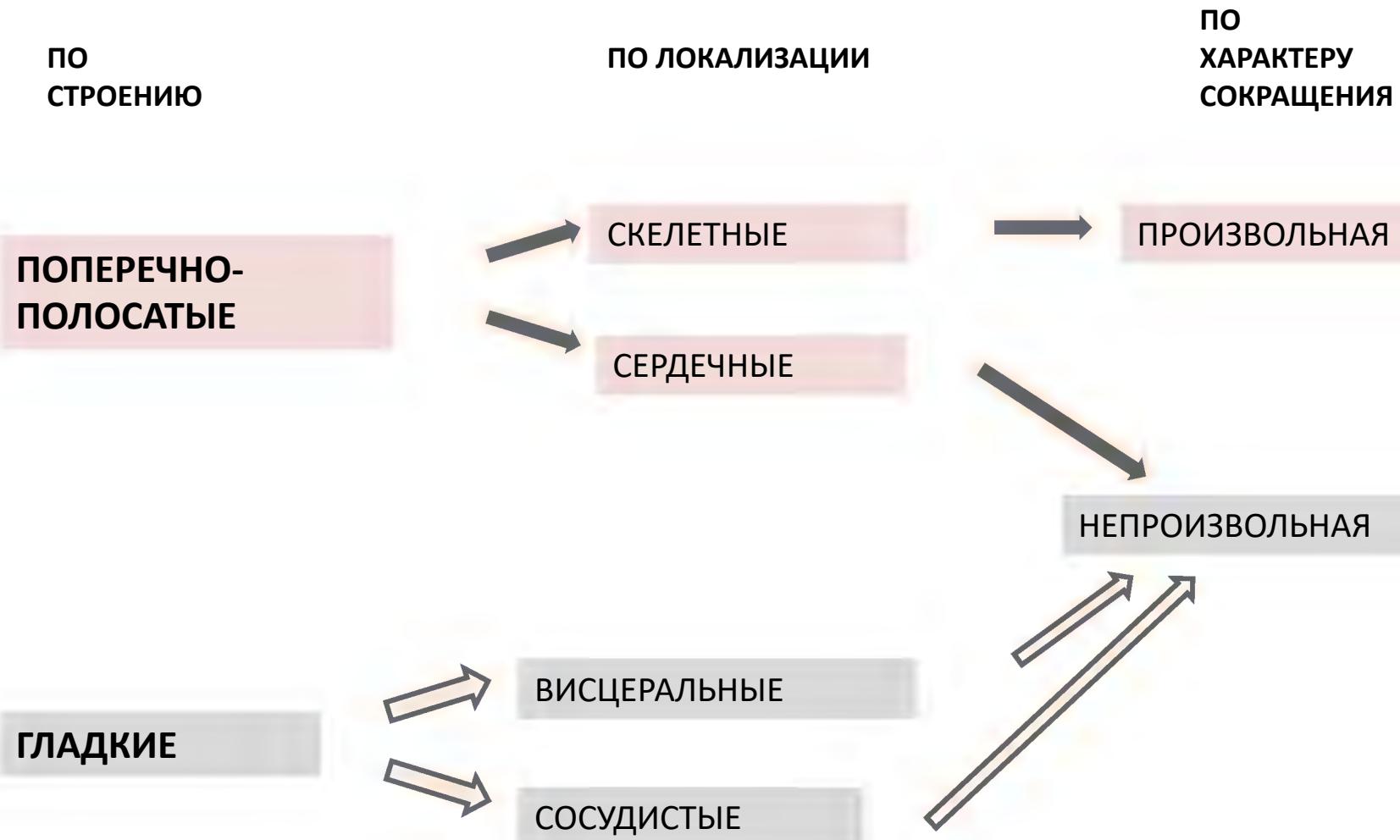
Гладкая мышечная ткань



Вставочный диск

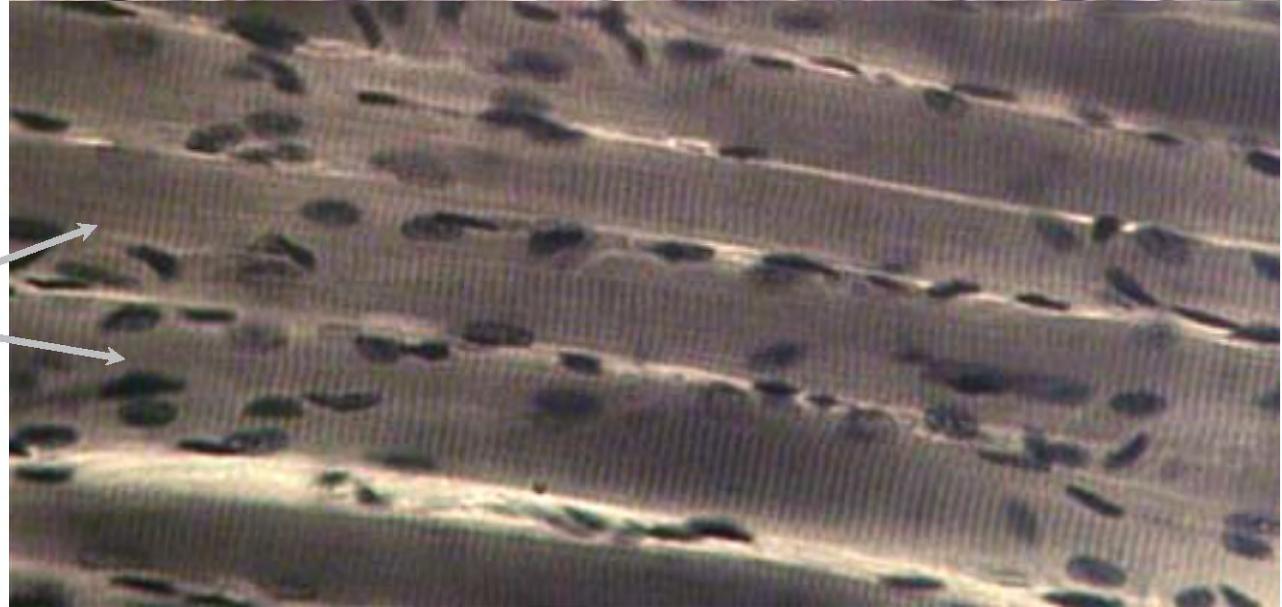
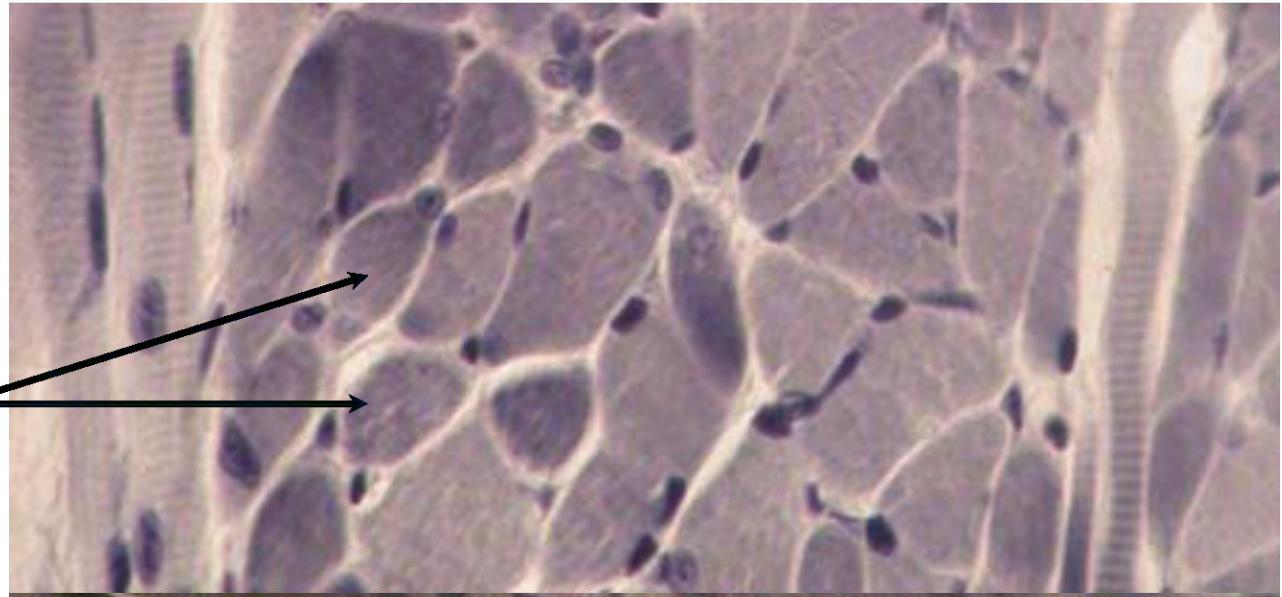
Поперечные сечения





ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТАЯ СКЕЛЕТНАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

Окраска: железный гематоксилин

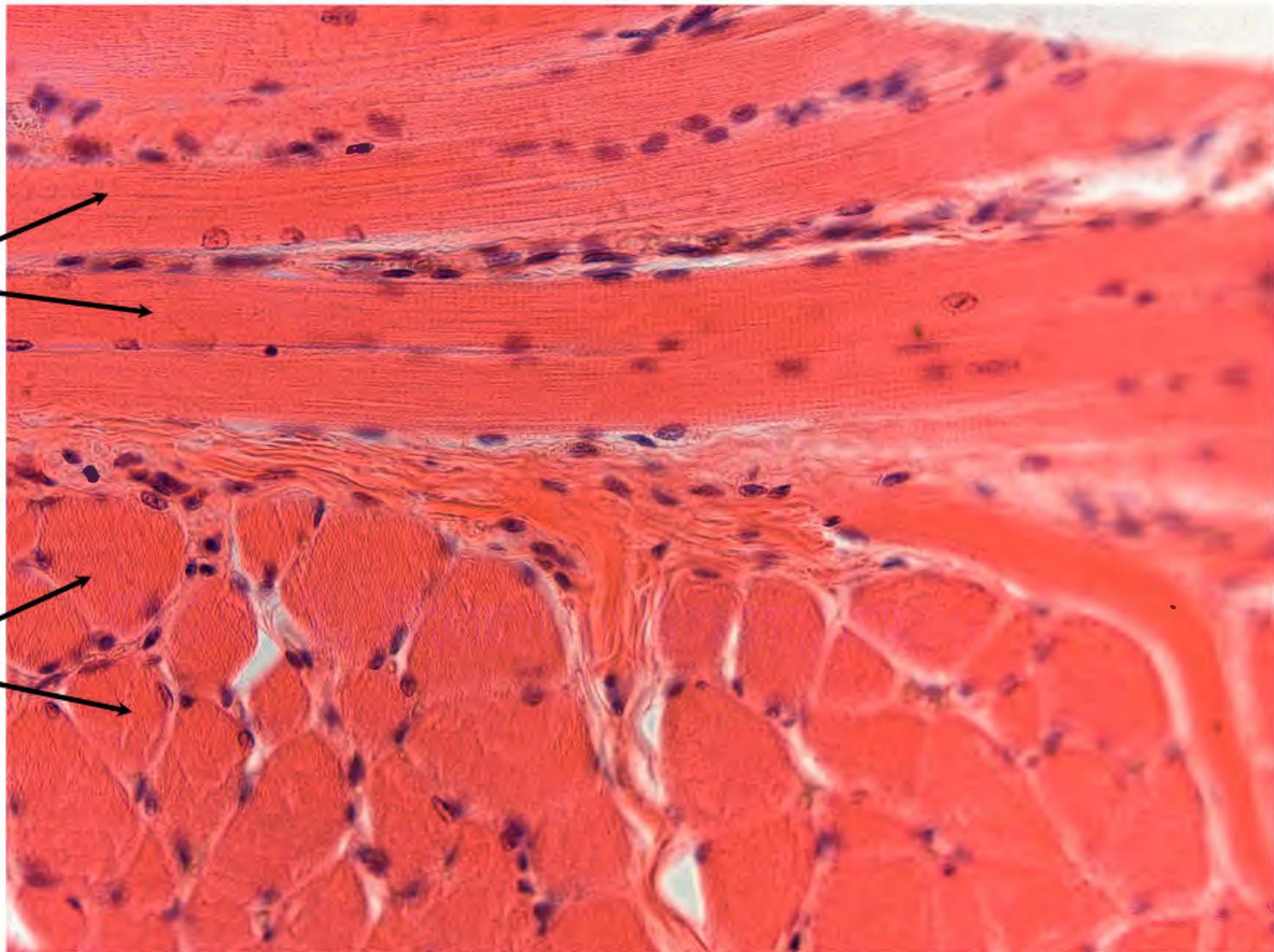


ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТАЯ СКЕЛЕТНАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

Окраска: гематоксилин-эозин

Мышечные волокна

Мышечные волокна



**ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ
скелетной поперечнополосатой мышечной ткани**

СТАДИИ

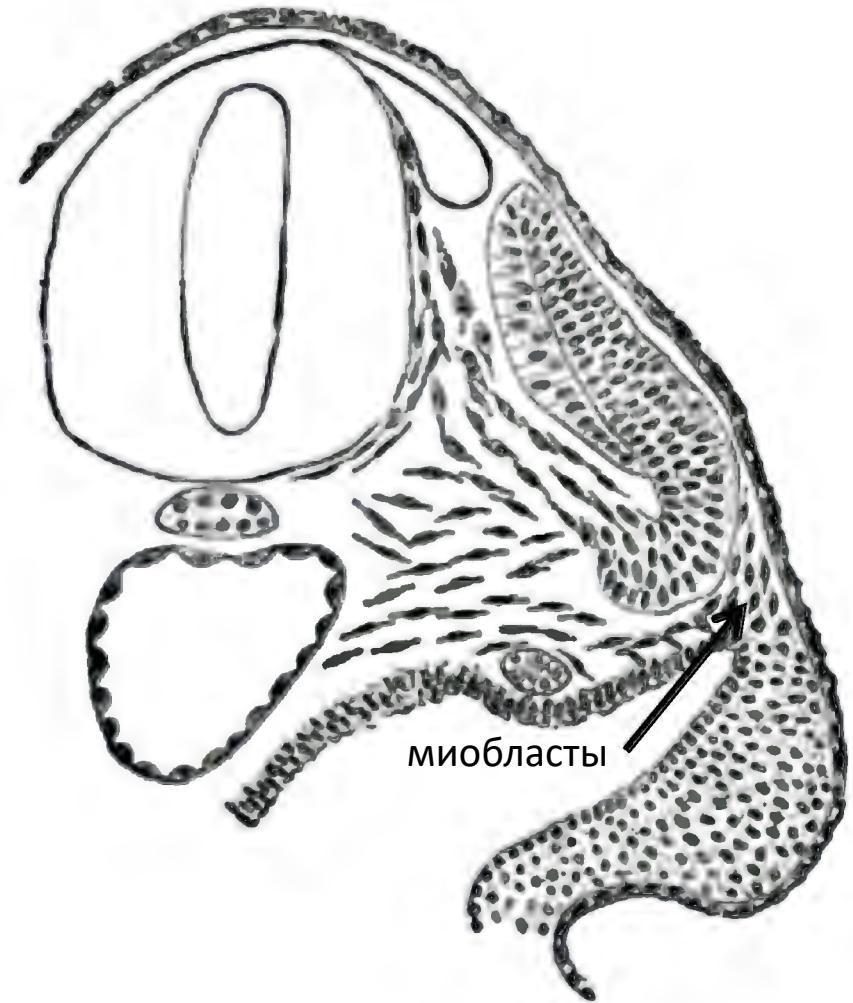
1. Миобластическая

2. Миосимпластическая

3. Мышечные трубочки

4. Мышечные волокна

+ РВС + капилляр + нерв



**ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ
скелетной поперечнополосатой мышечной ткани**

СТАДИИ

1. Миобластическая

2. Миосимпластическая

3. Мышечные трубочки

4. Мышечные волокна

+ РВС + капилляр + нерв

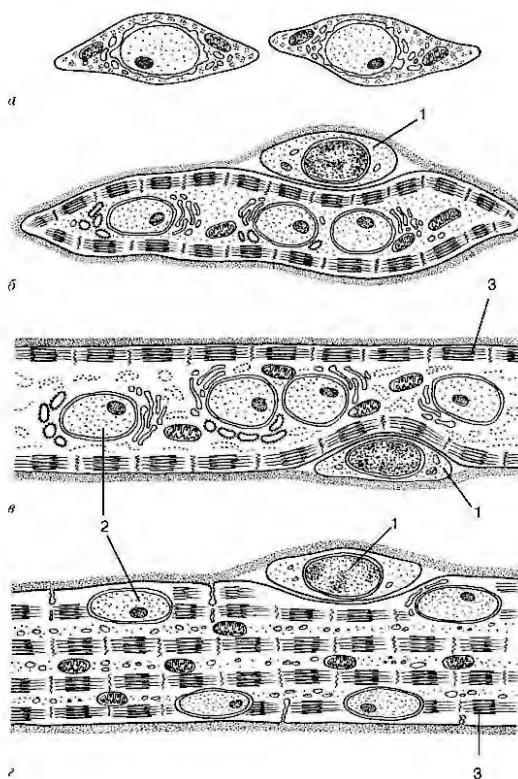
КЛЕТОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Пролиферация

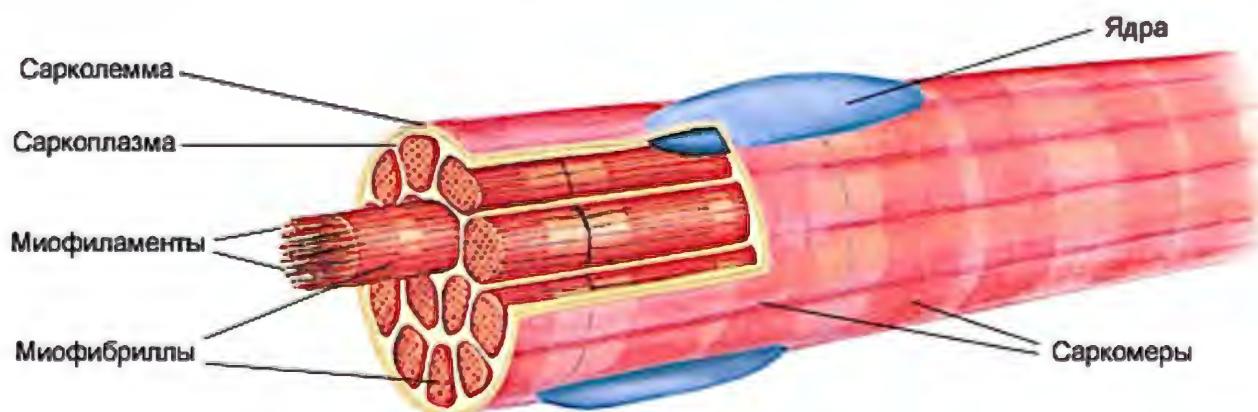
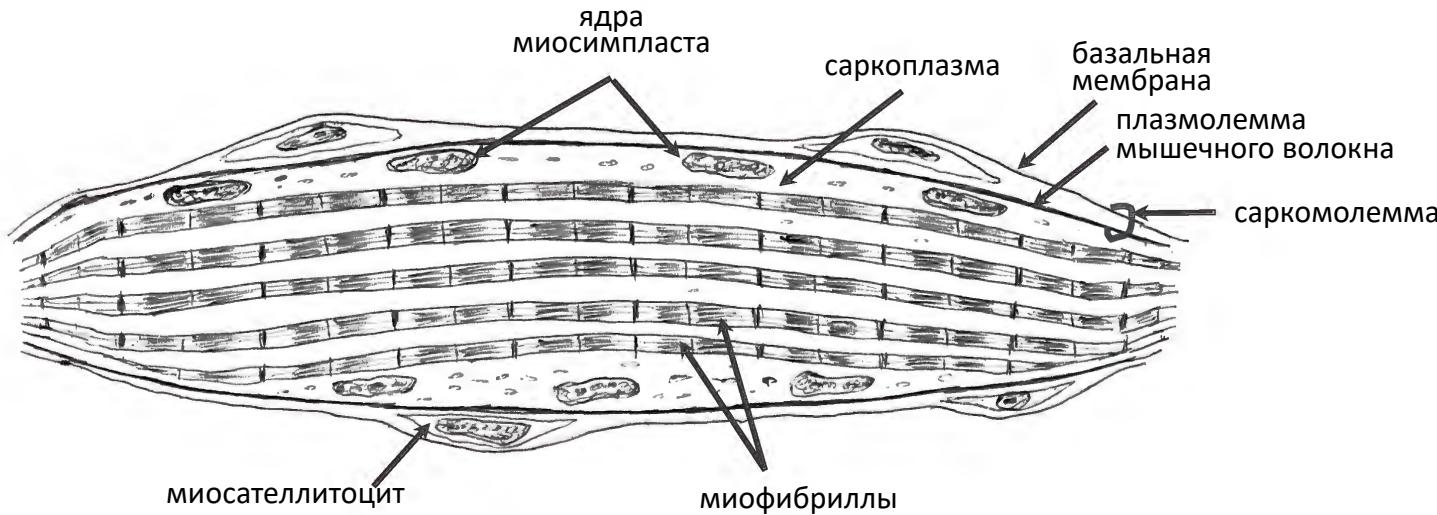
Пролиферация
дифференцировка

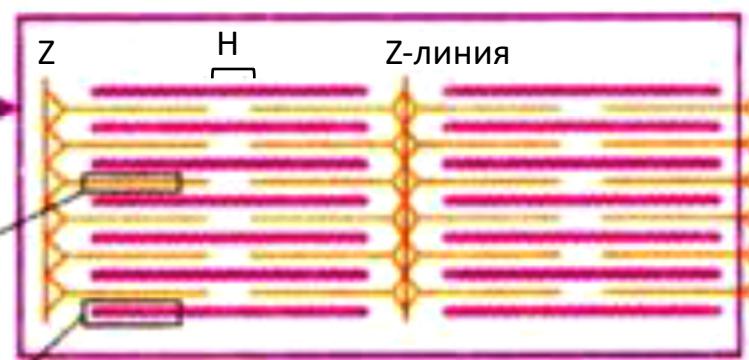
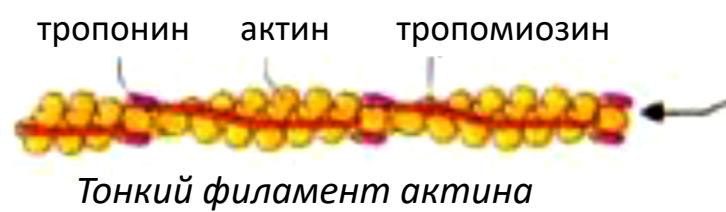
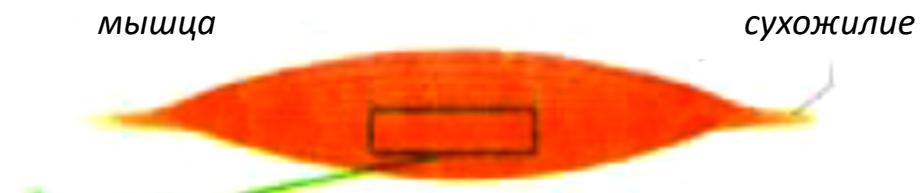
Дифференцировка

Рост

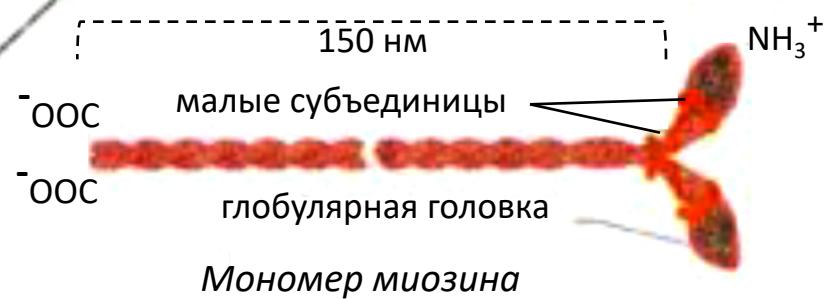


**СТРУКТУРНАЯ-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА
ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОЙ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ
МЫШЕЧНОЕ ВОЛОКНО**

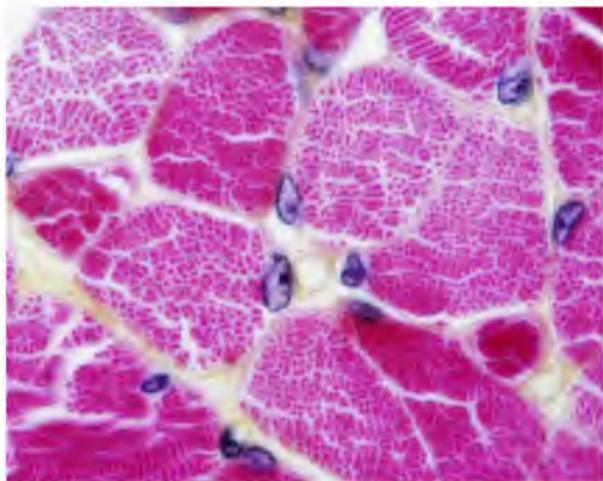




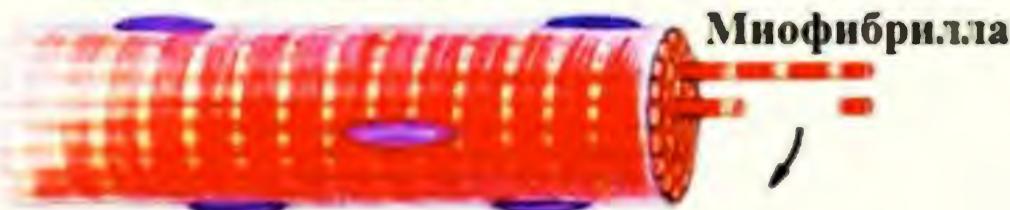
Толстый филамент миозина



**СОКРАТИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА
МИОФИБРИЛЛА**



Мышечное волокно



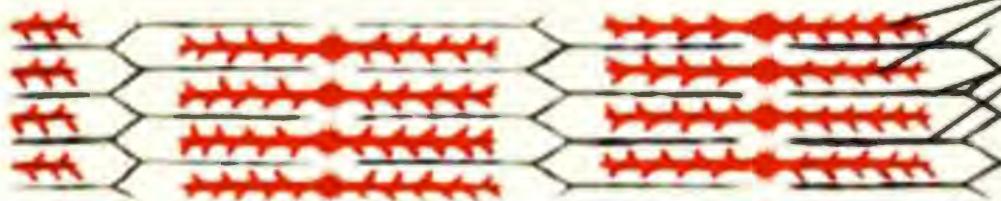
Саркомер

Саркомер



Миозин

Актин



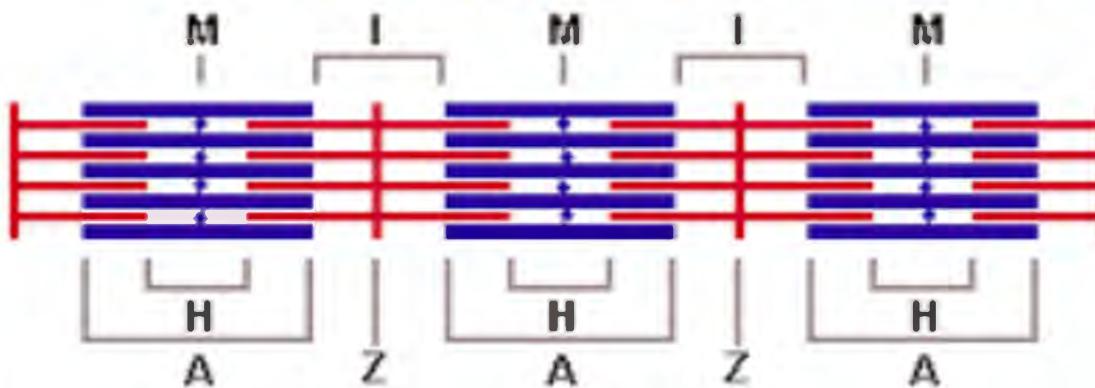
M

I

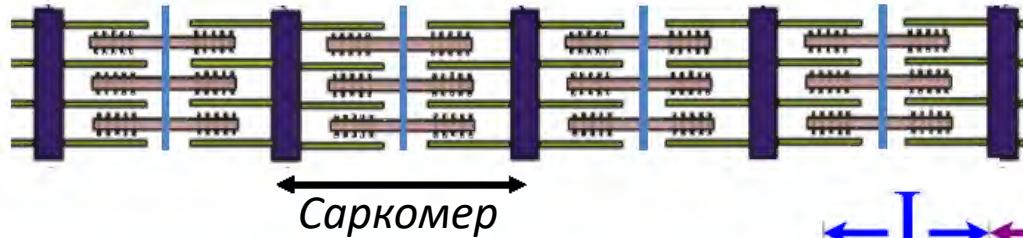
M

I

M



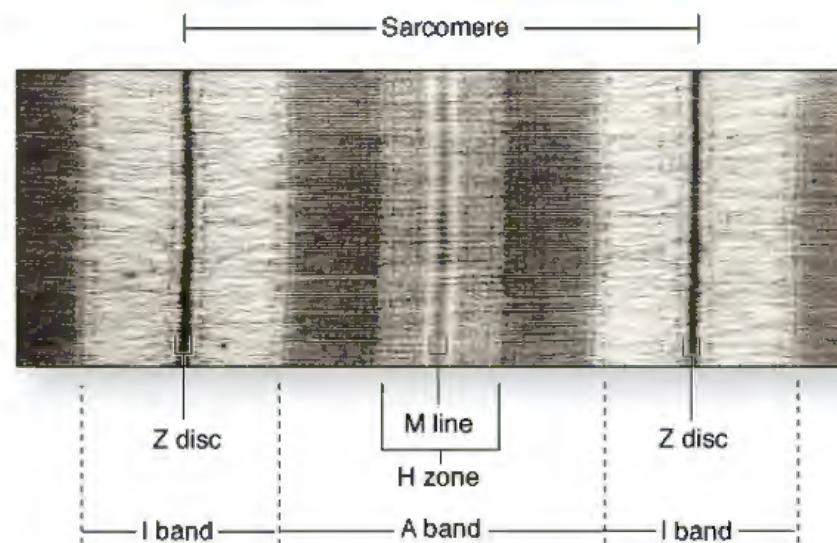
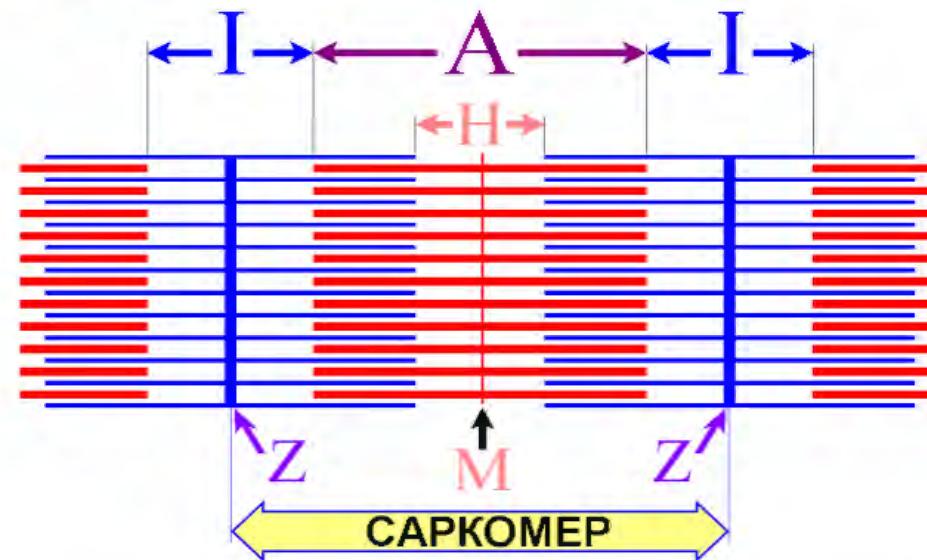
Миофибрилла



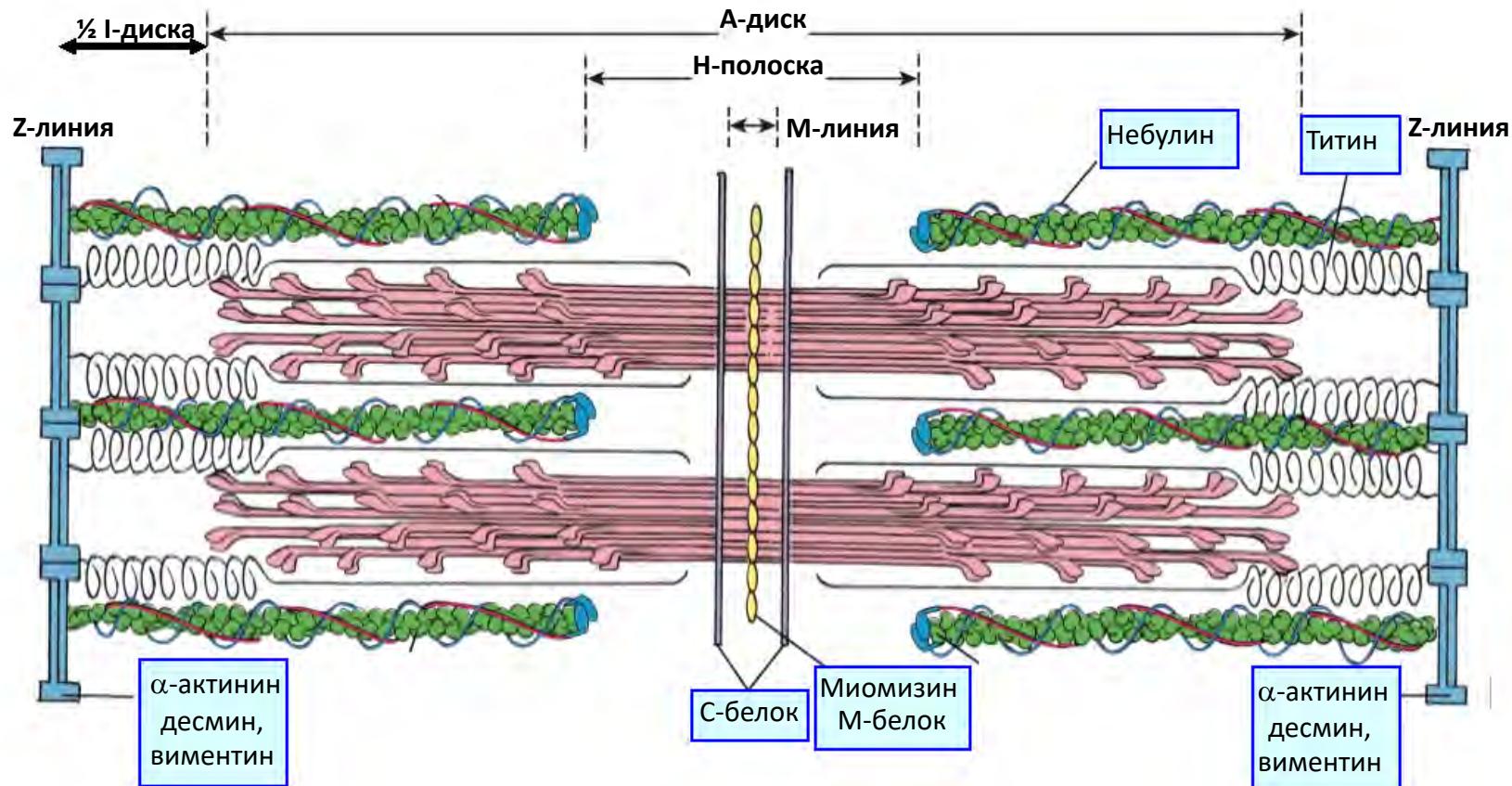
СТРОЕНИЕ МИОФИБРИЛЛЫ
СТРОЕНИЕ САРКОМЕРА

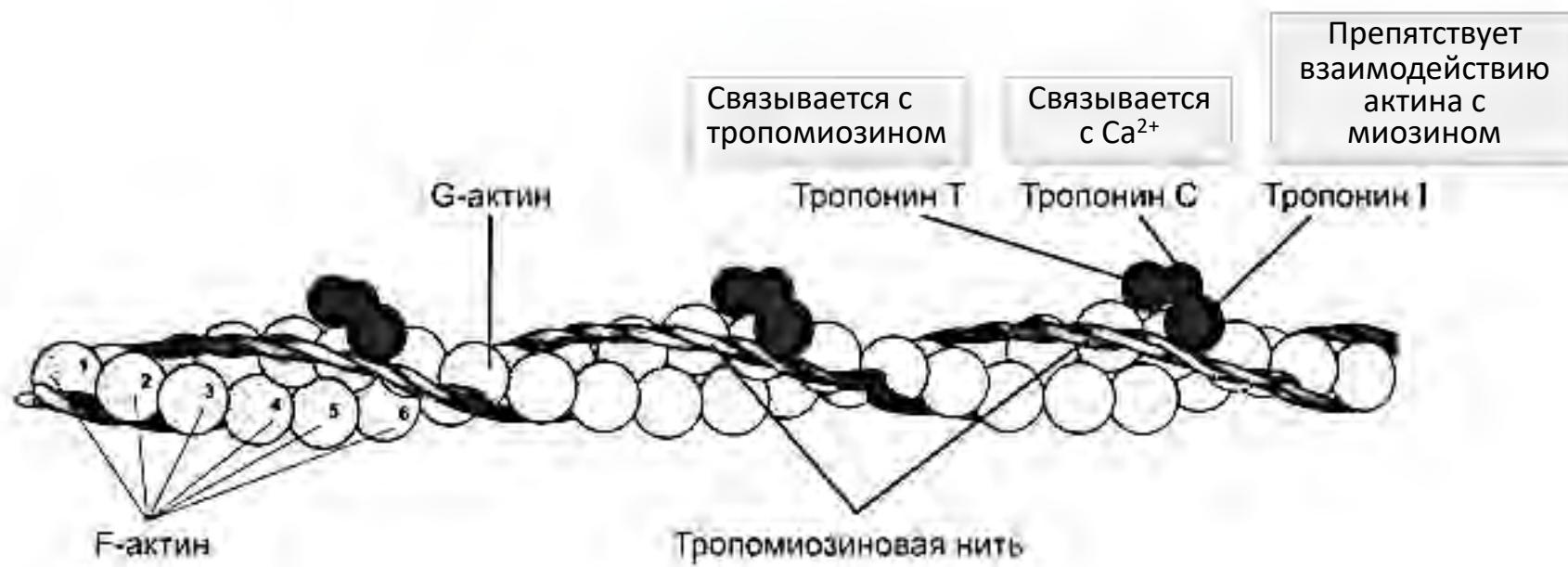
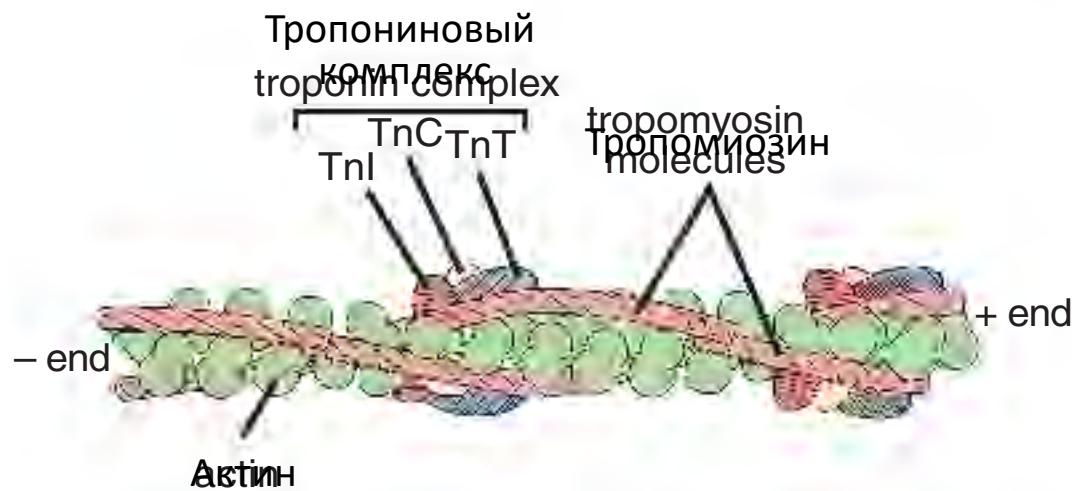
Z-линия = телофрагма

M-линия = мезофрагма

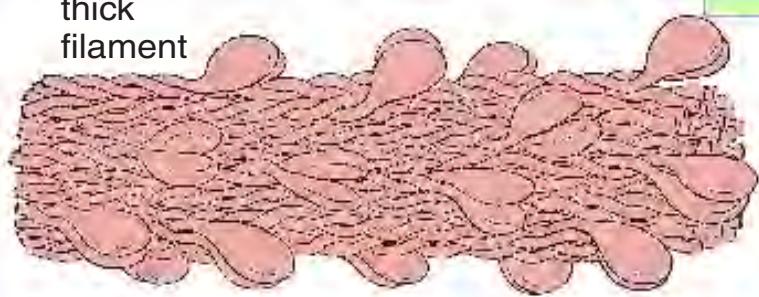
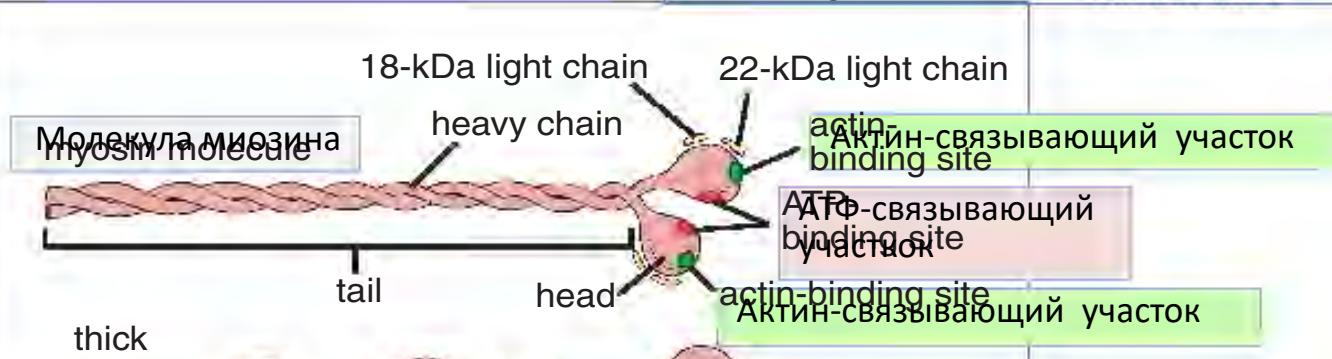


СТРОЕНИЕ МИОФИБРИЛЛЫ





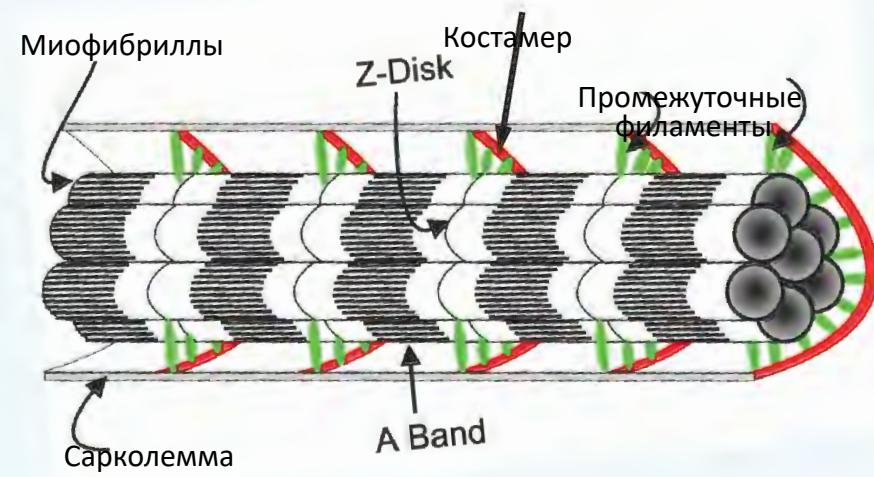
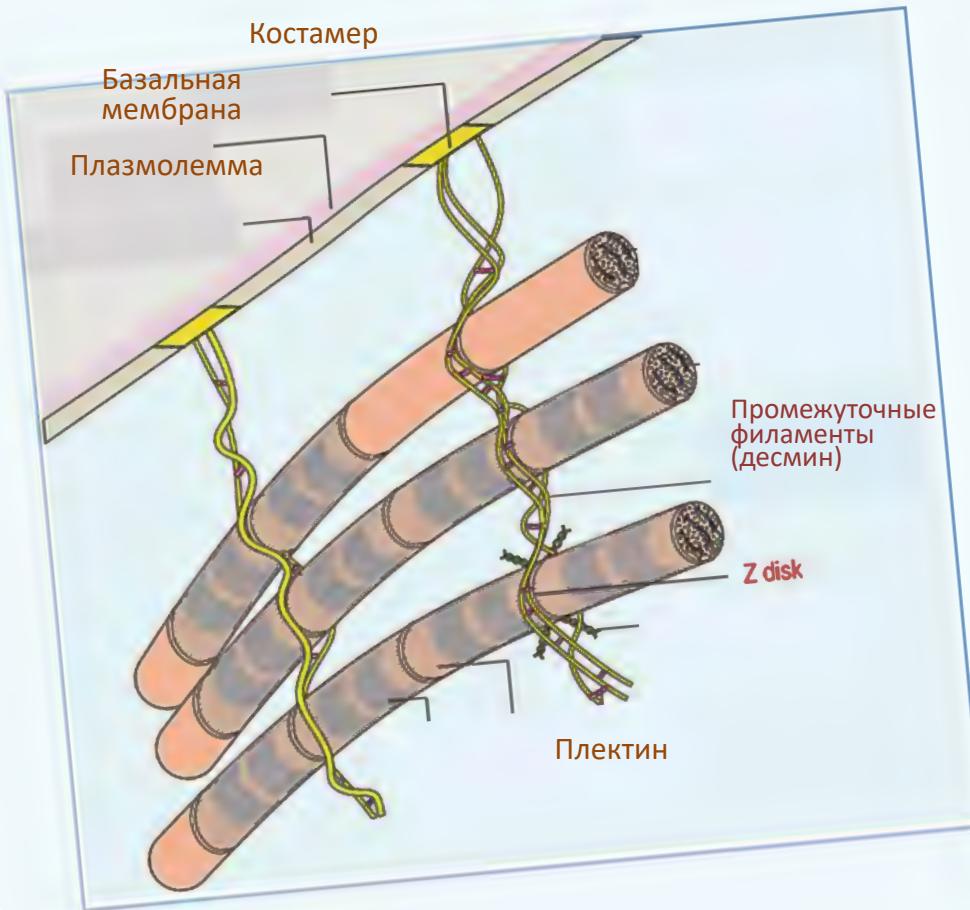
СТРОЕНИЕ МИОФИЛАМЕНТОВ



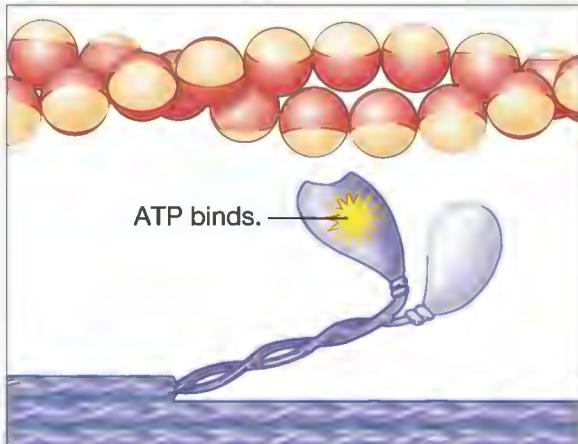
Myosin II



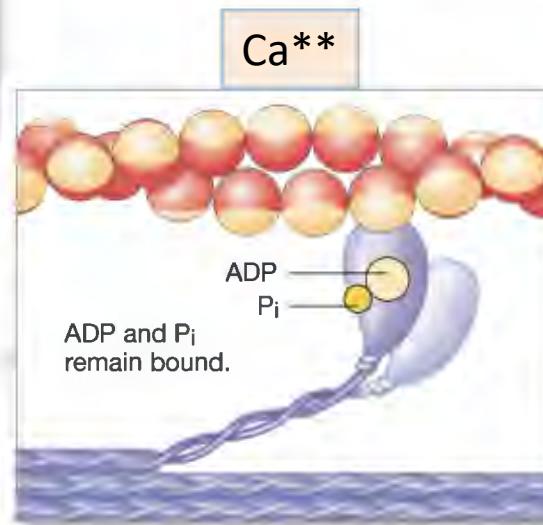
**СТРОЕНИЕ СИМПЛАСТА.
ЦИТОСКЕЛЕТ СИМПЛАСТА.**



МЕХАНИЗМ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ



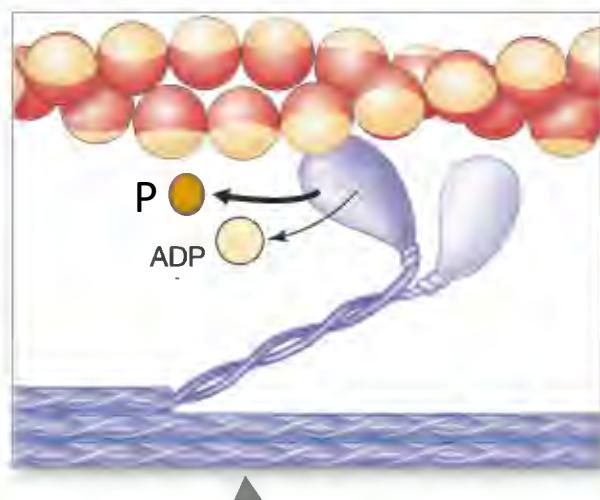
Свободная головка миозина
связывается с АТФ
(при повторном цикле миозин
отсоединяется от актина)



Поступление Ca^{**}:
- Освобождаются активные
центры актина
- Миозин гидролизует АТФ до
АДФ и Фосфата и остается
связанным с ними.
- Миозин присоединяется к
актину

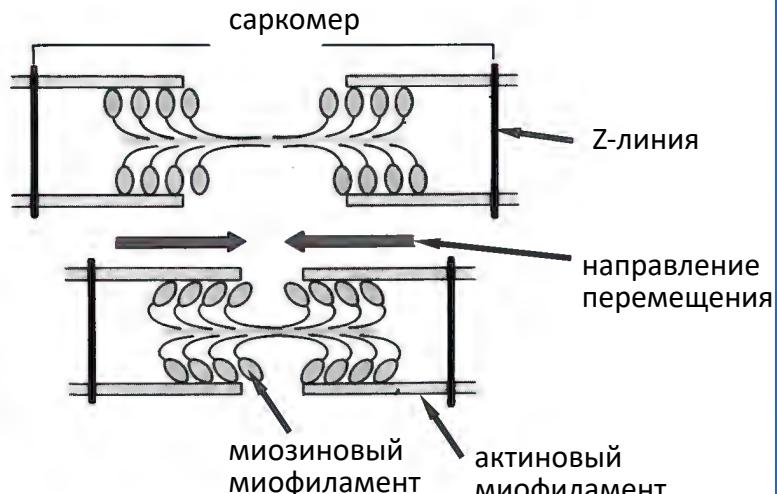


АДФ и Фосфат отделяются от миозина.
Головка миозина наклоняется, и
свободные концы актиновых филаментов
подтягиваются к центру саркомера

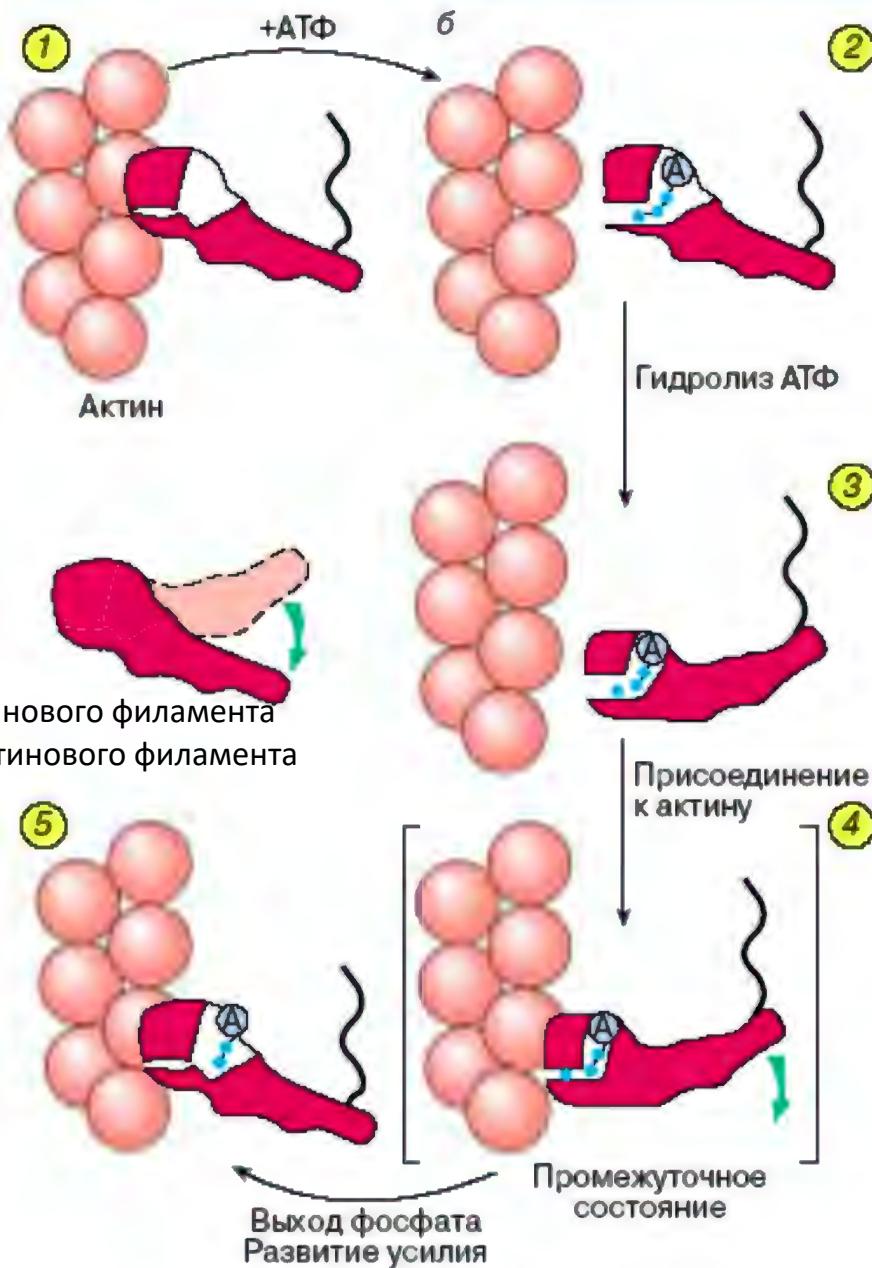


Модель скользящих нитей (Г.Хаксли, 1954)

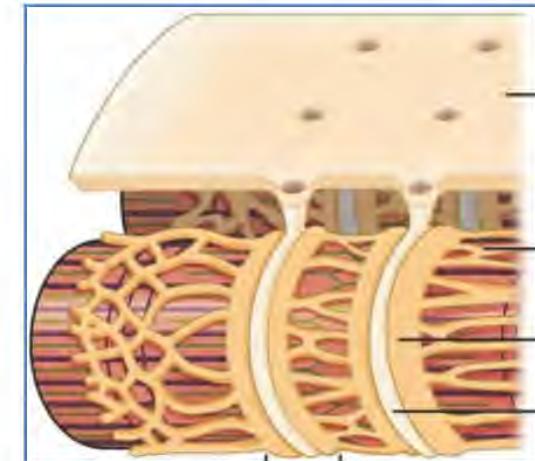
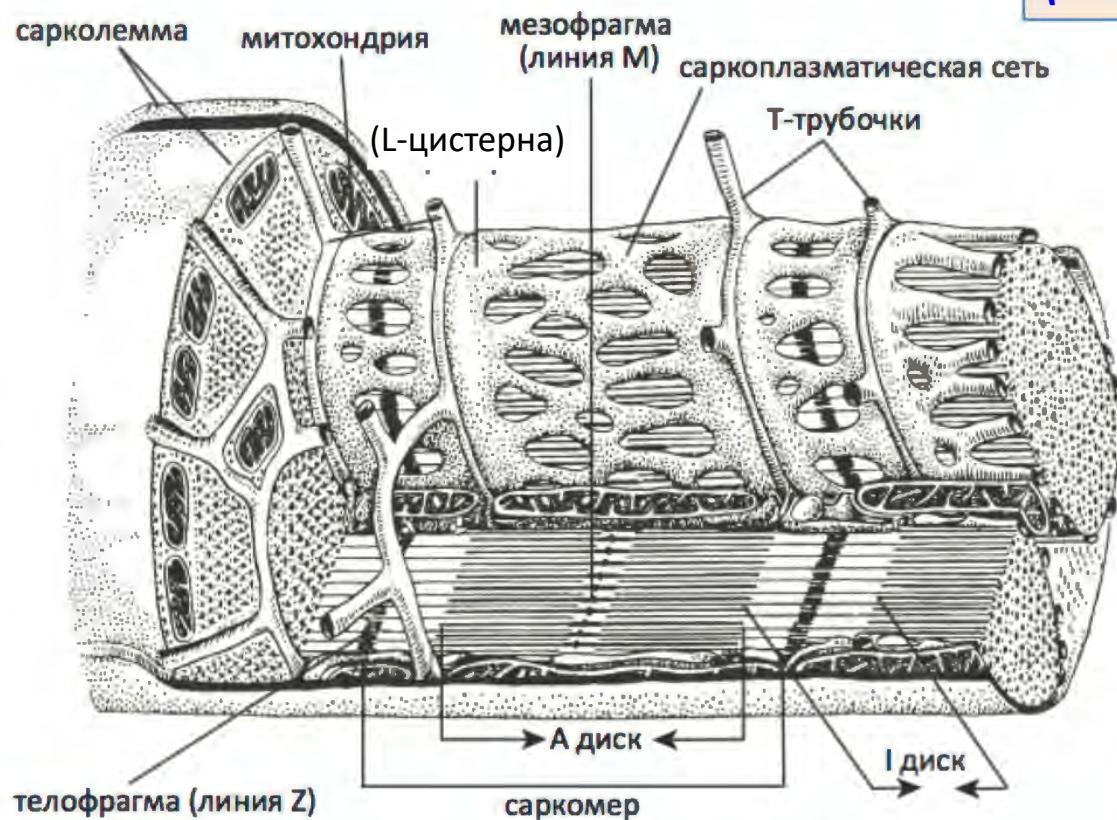
МЕХАНИЗМ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ



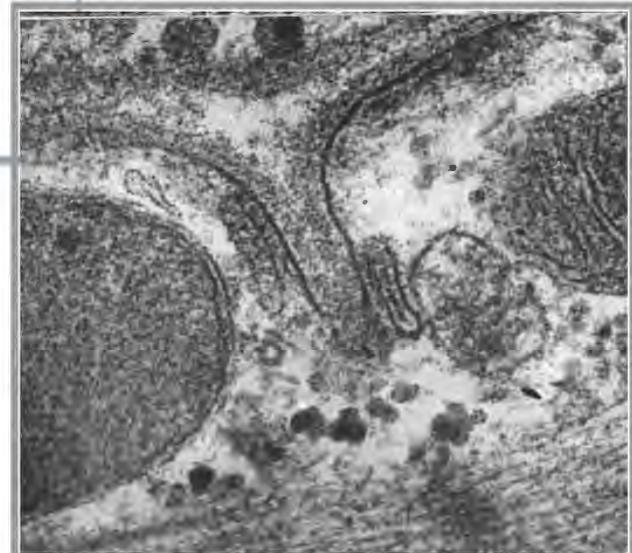
Сгибание миозинового филамента
Перемещение актинового филамента

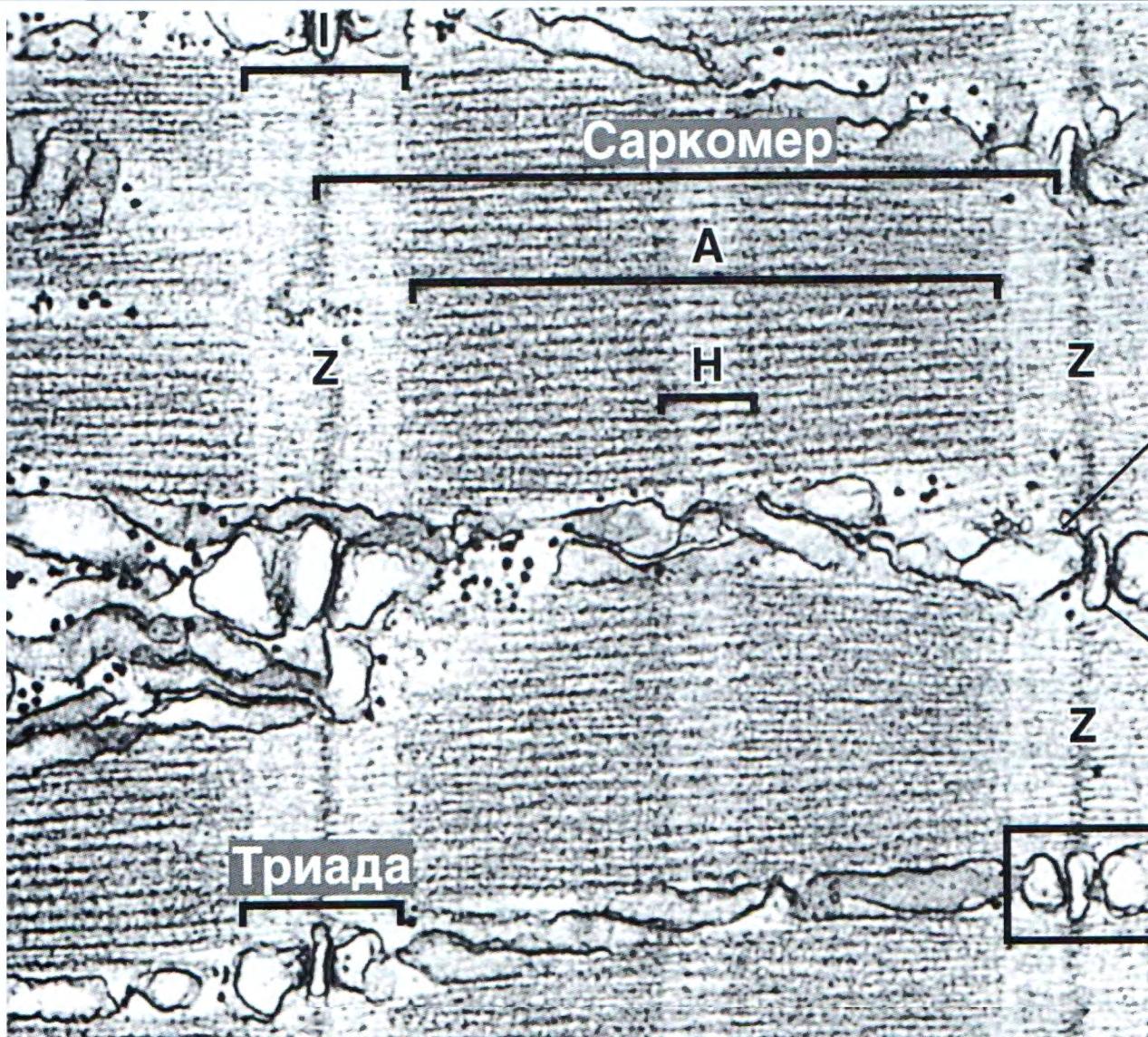


САРКОТУБУЛЯРНАЯ СИСТЕМА (аппарат передачи возбуждения)



ТРИАДА:
Т-трубочка и
2 L-цистерны



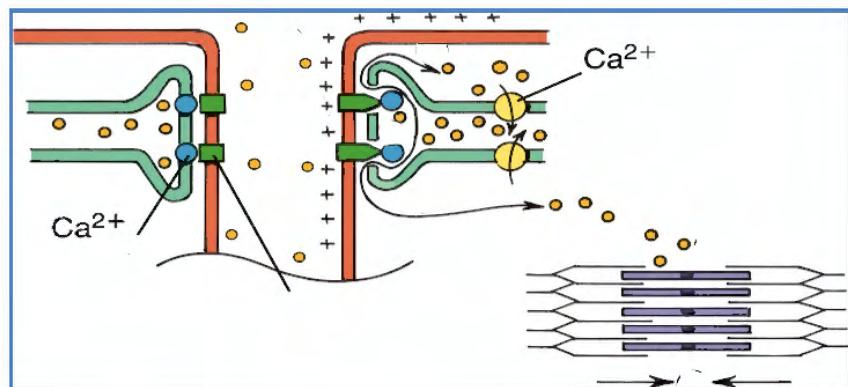
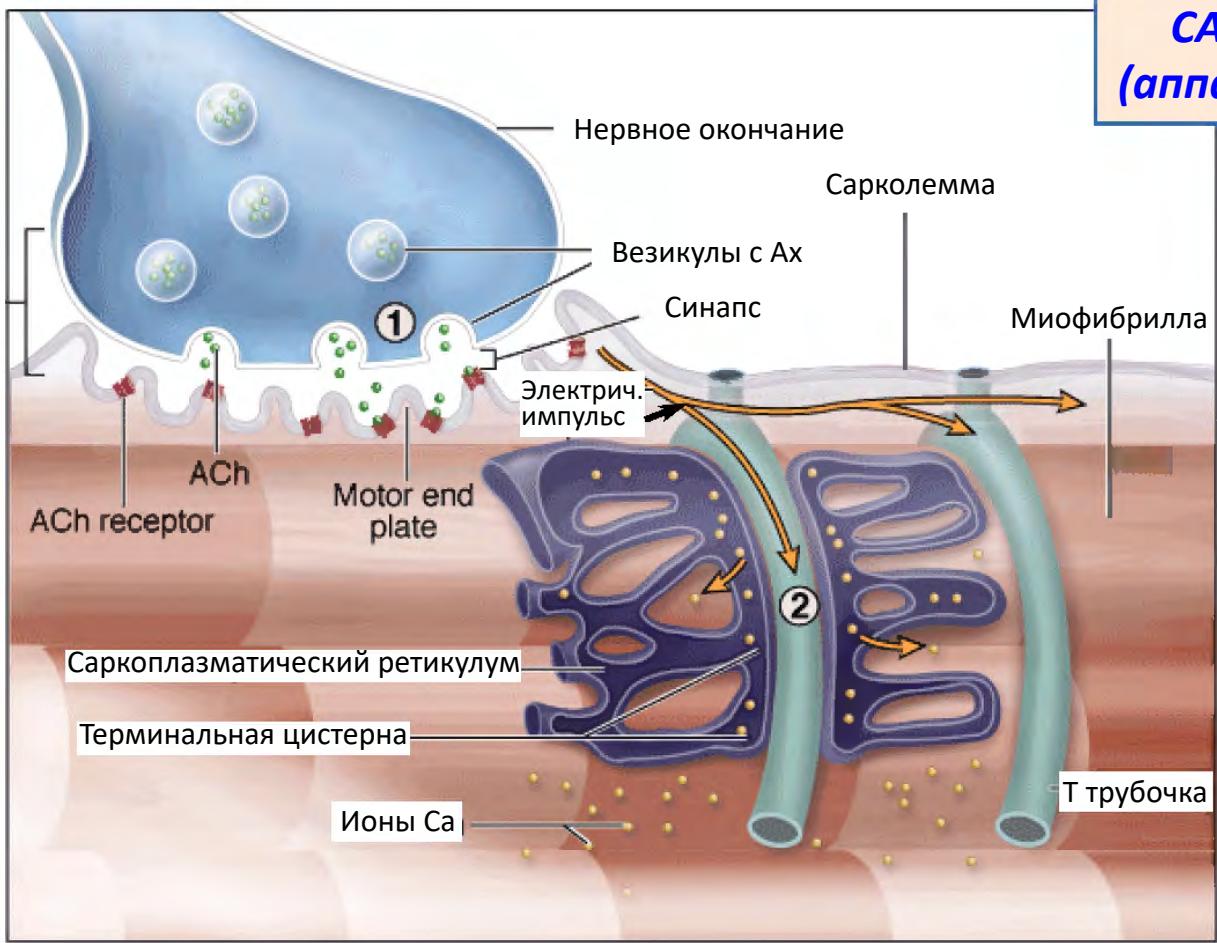


Саркоплазматическая сеть

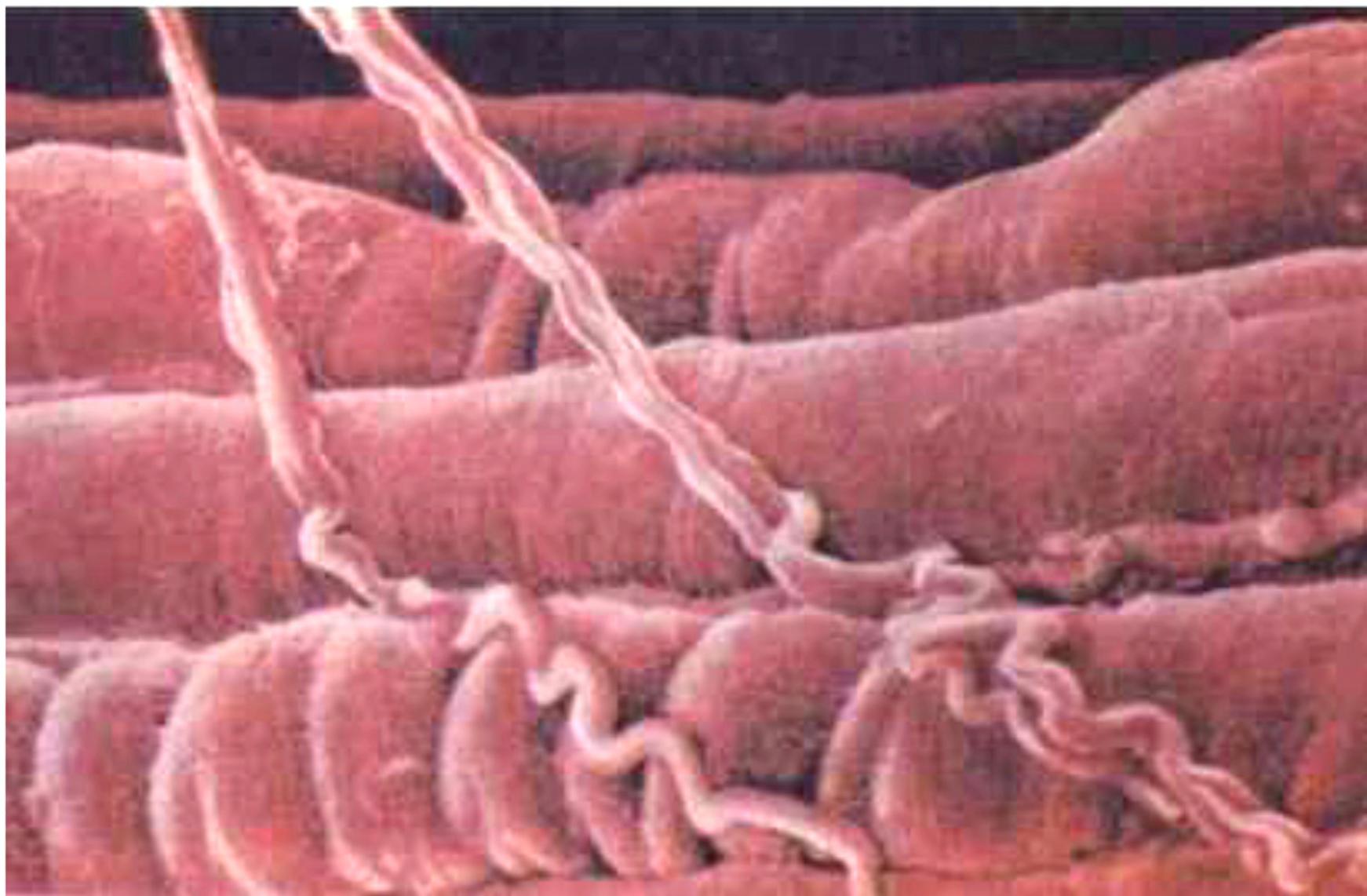
T-трубочка

Триада

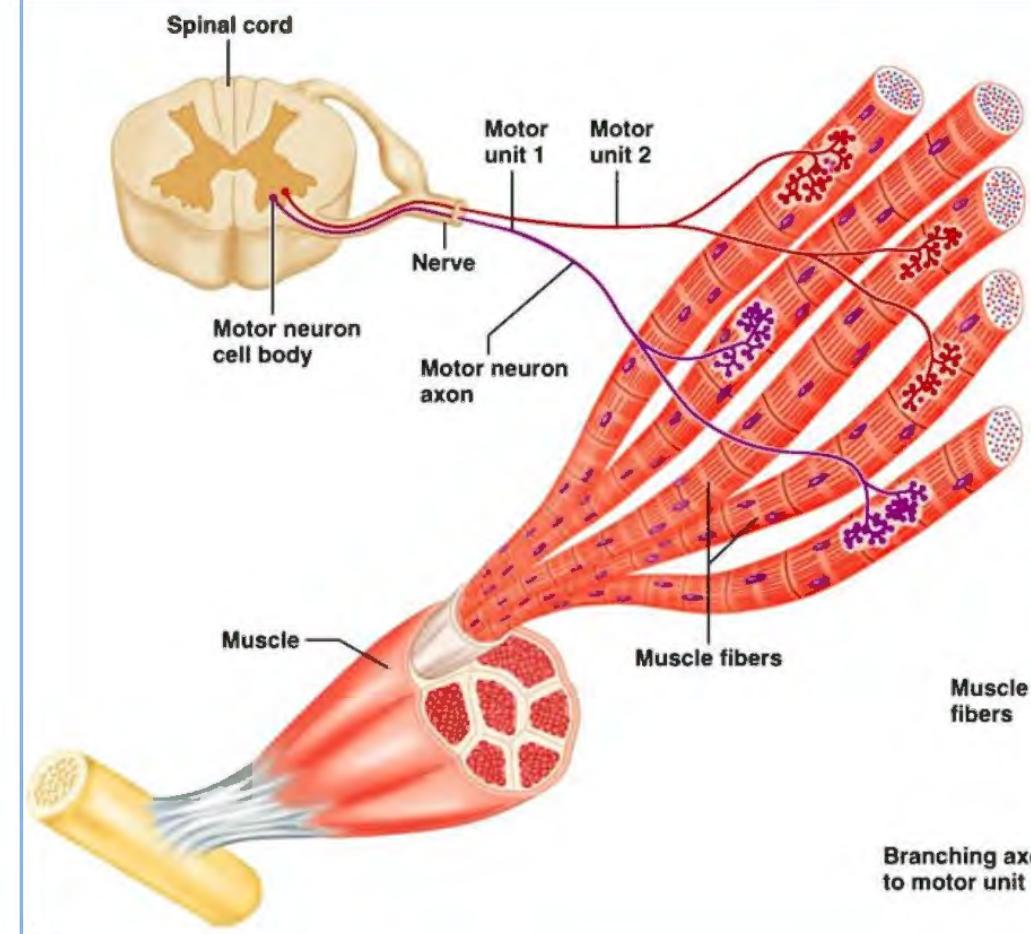
САРКОТУБУЛЯРНАЯ СИСТЕМА (аппарат передачи возбуждения)



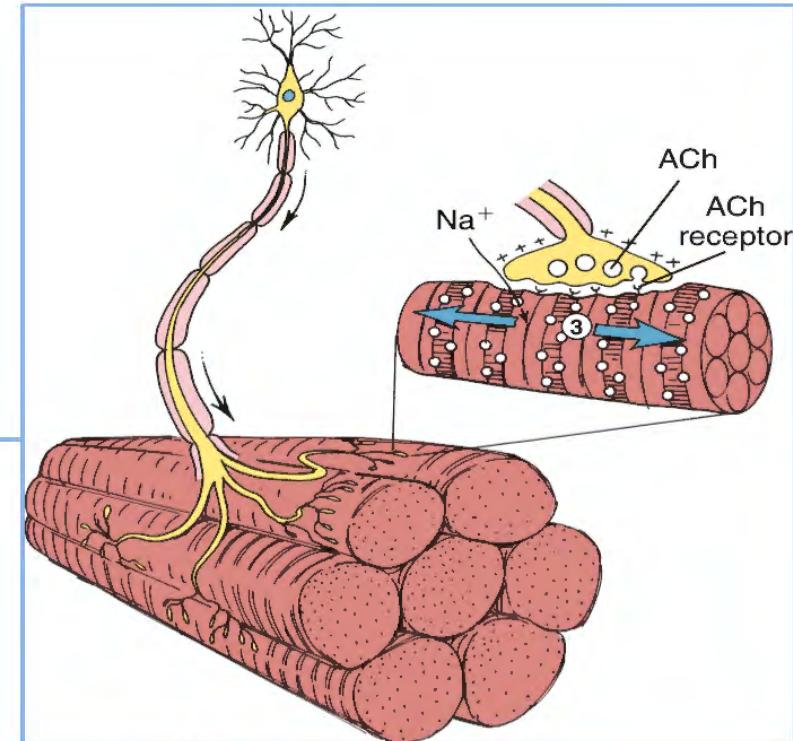
Поперечно-полосатая мышечная ткань с нервом



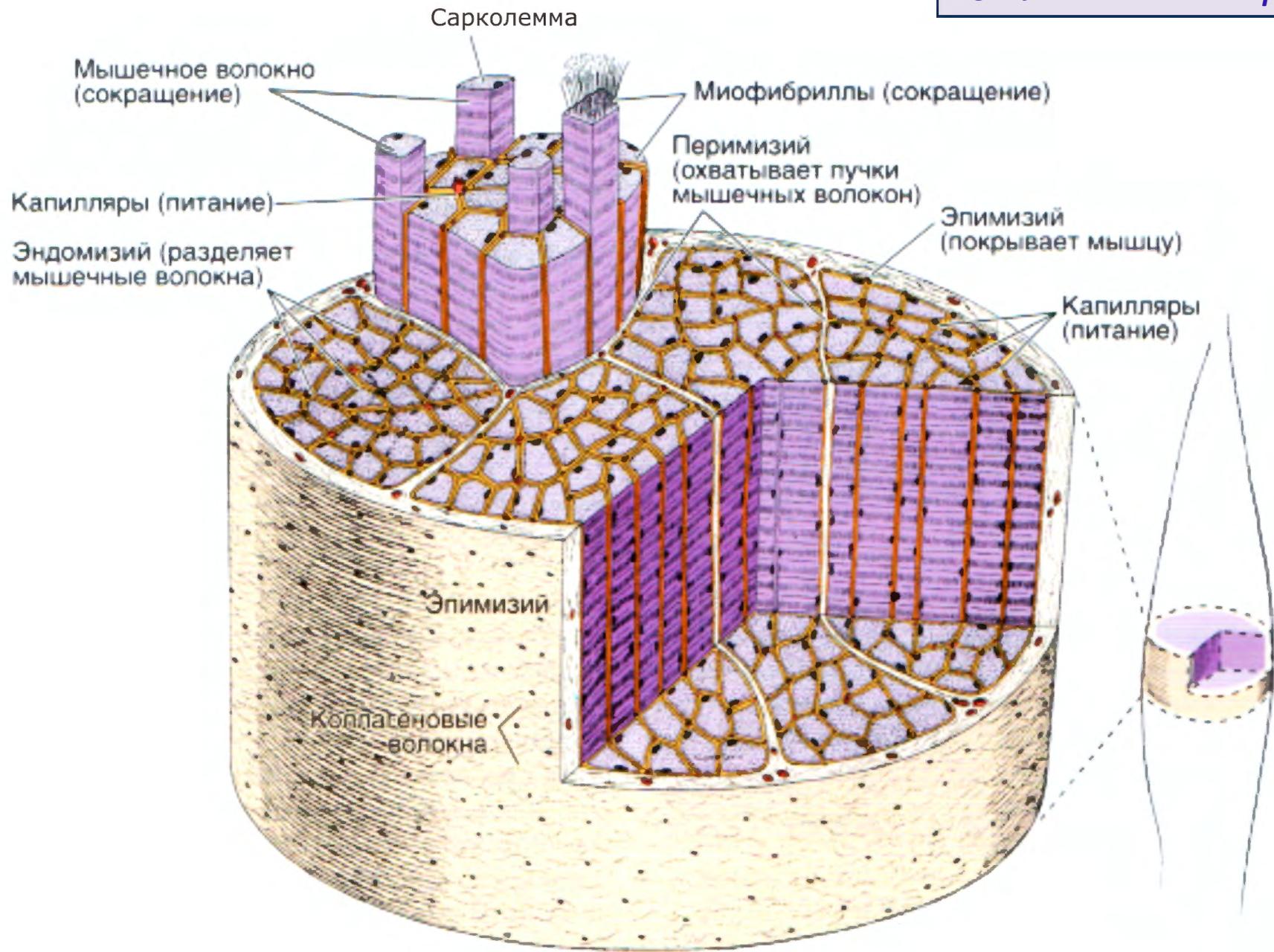
ДВИГАТЕЛЬНАЯ ЕДИНИЦА



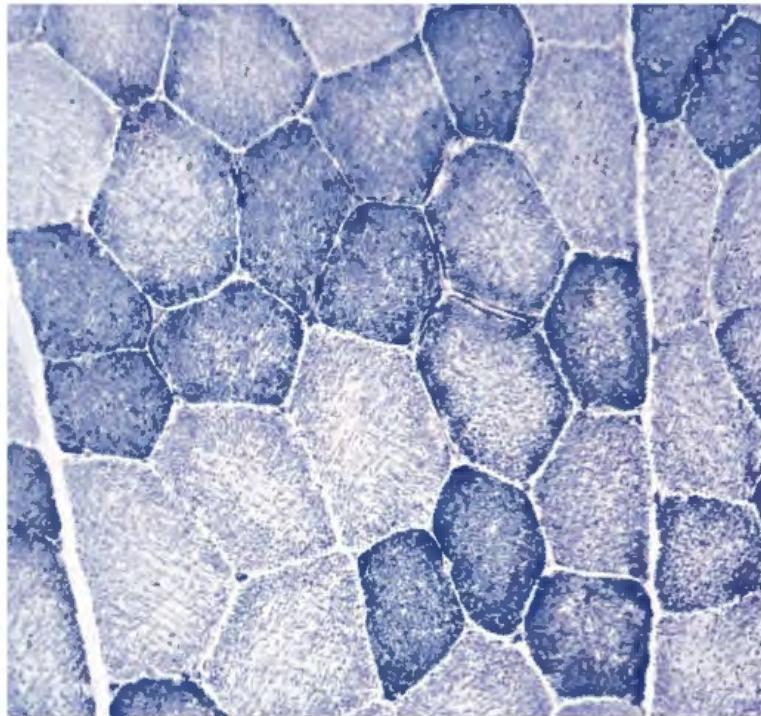
(a)



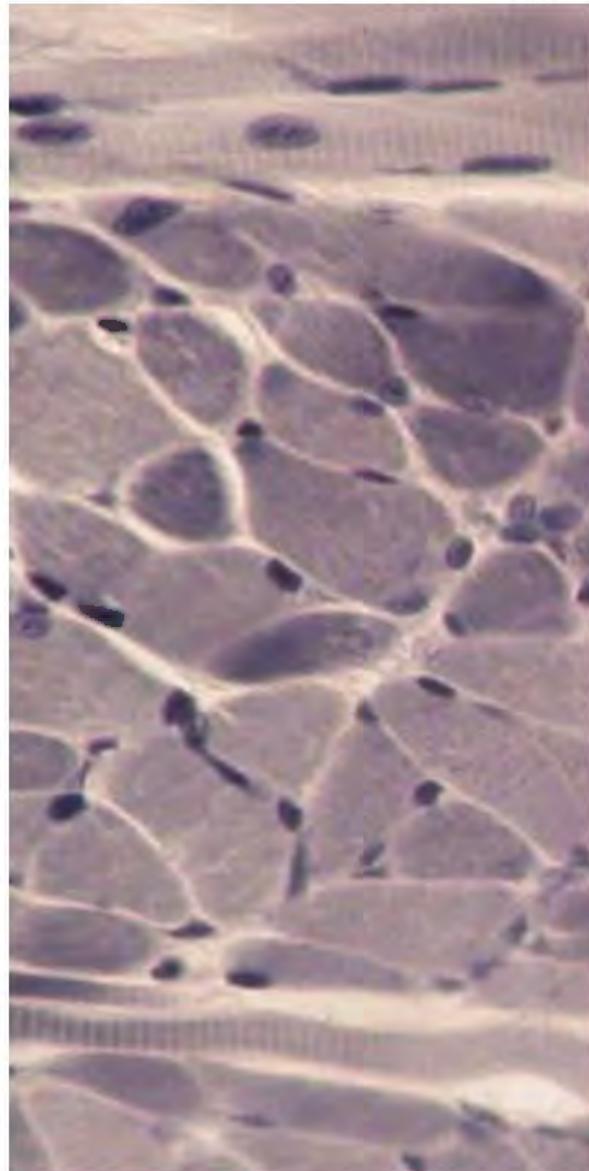
(b)



ТИПЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН

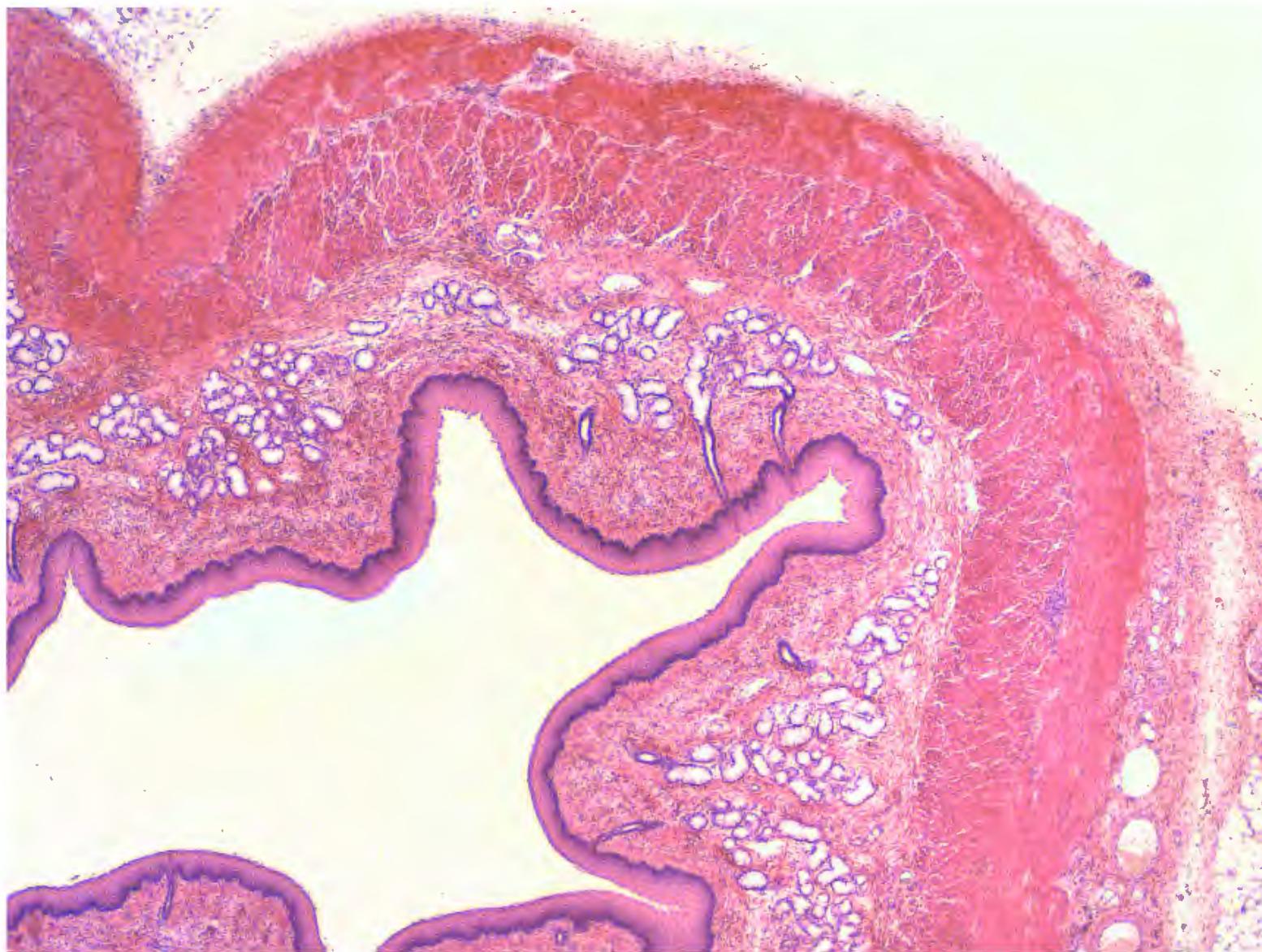


- Красные
- Белые
- Промежуточные



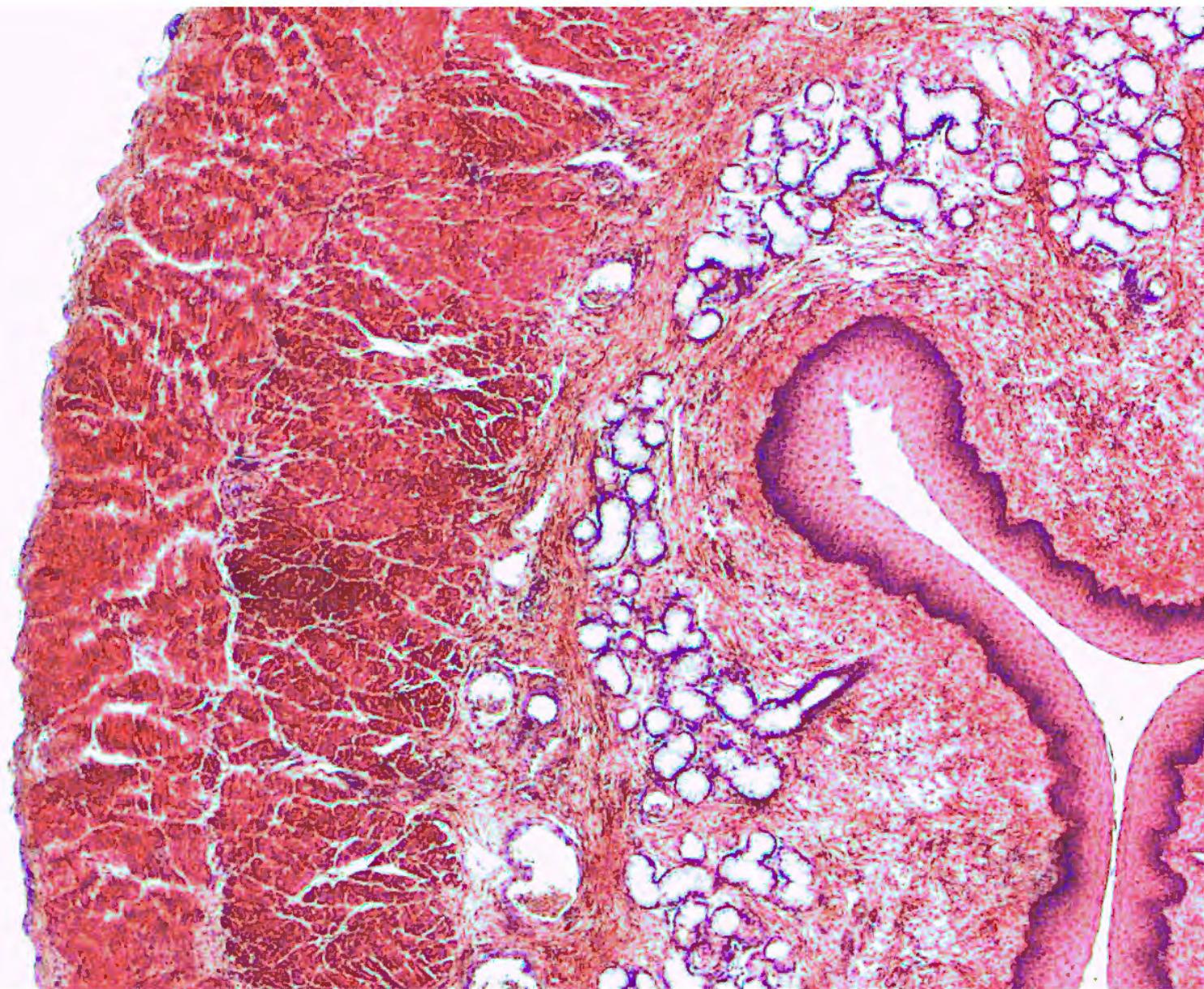
Препарат № 70 «Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань. Срез пищевода»

Окраска: гематоксилин-эозин



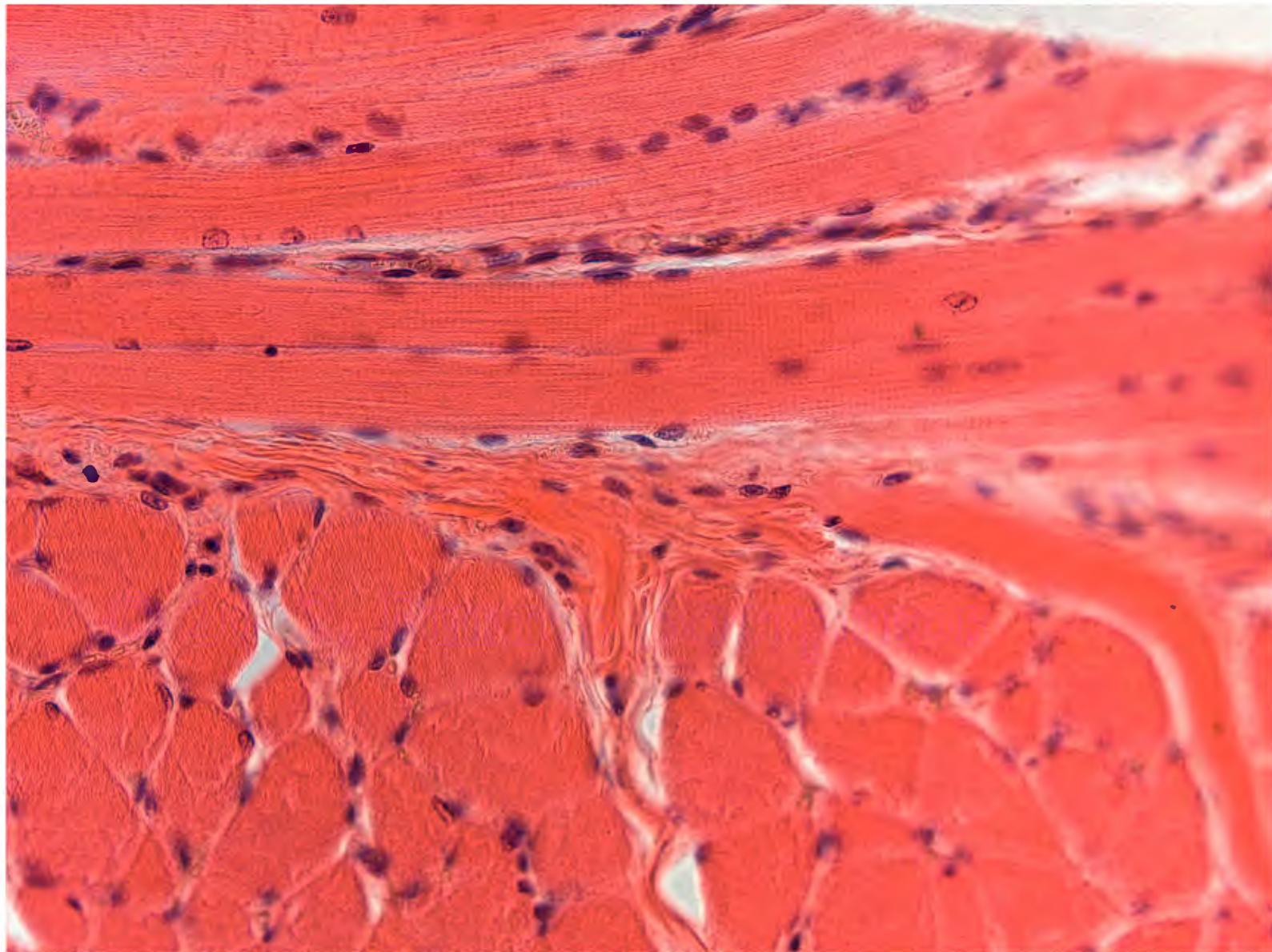
Препарат № 70 «Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань. Срез пищевода»

Окраска: гематоксилин-эозин



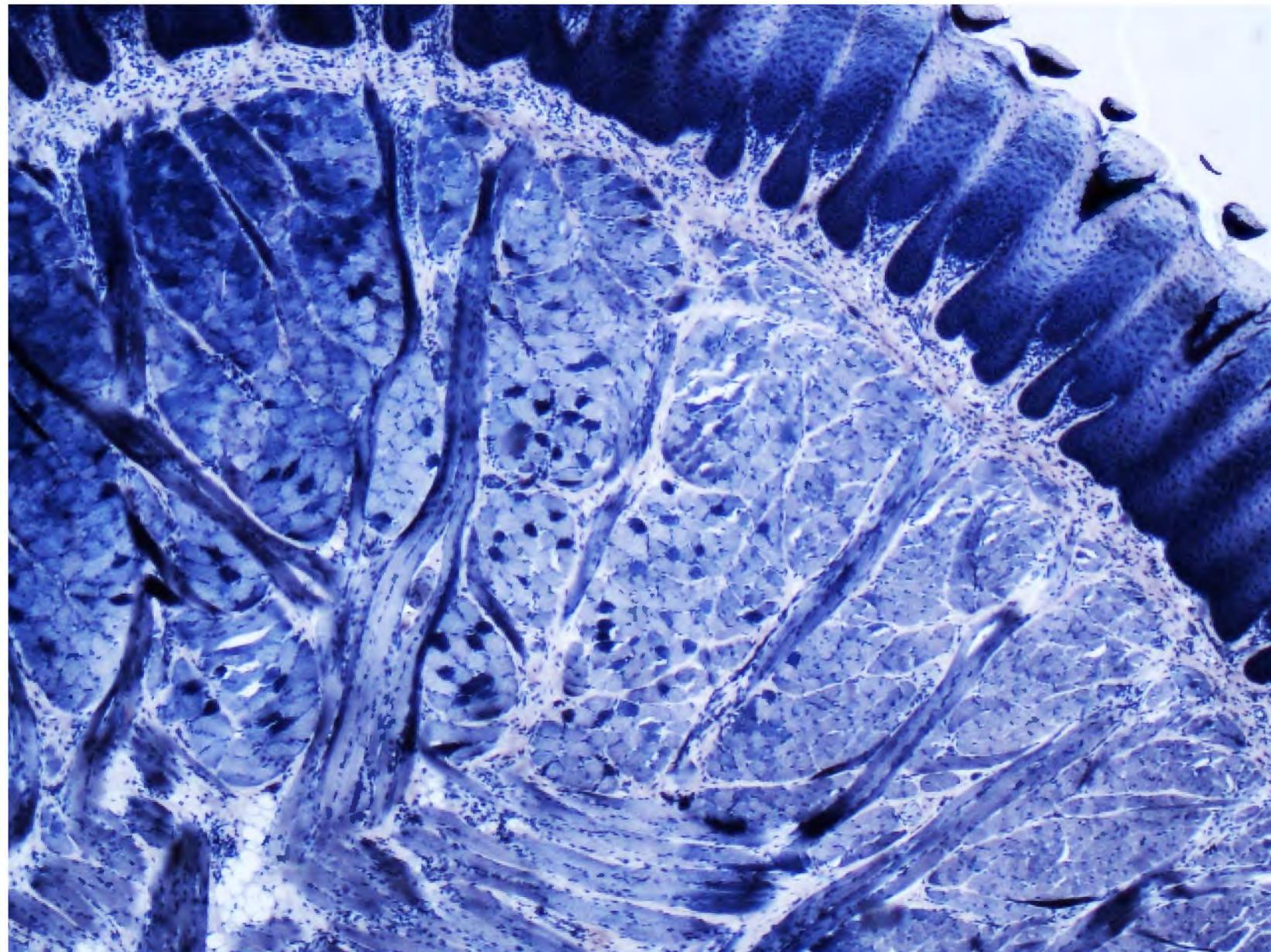
Препарат № 70 «Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань. Срез пищевода»

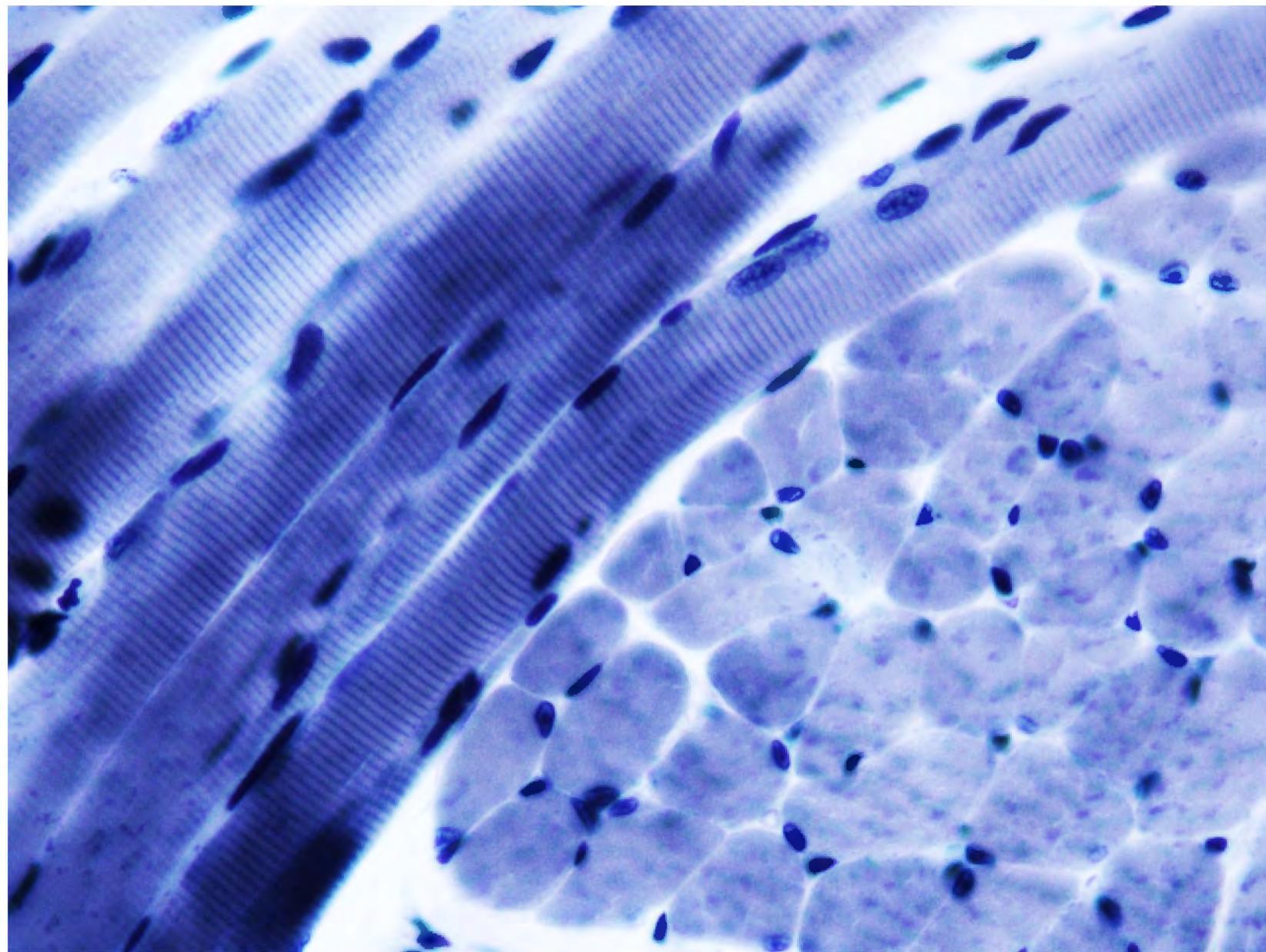
Окраска: гематоксилин-эозин



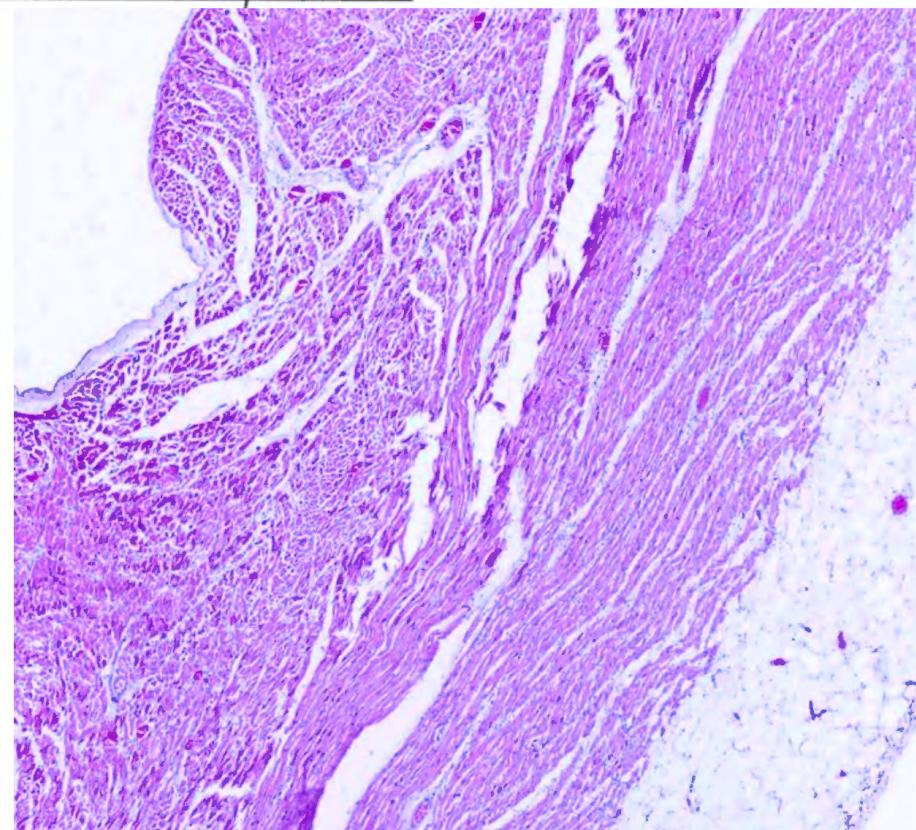
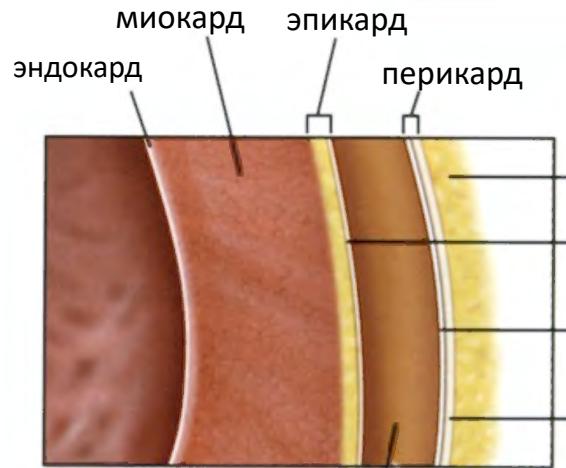
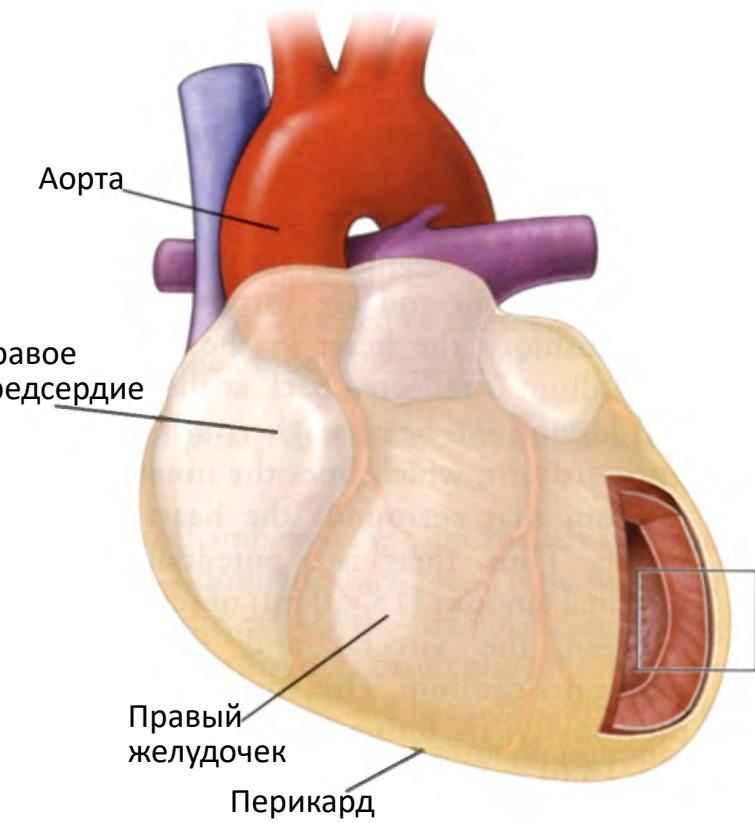
Препарат № 70а «Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань. Срез языка»

Окраска: железный гематоксилин





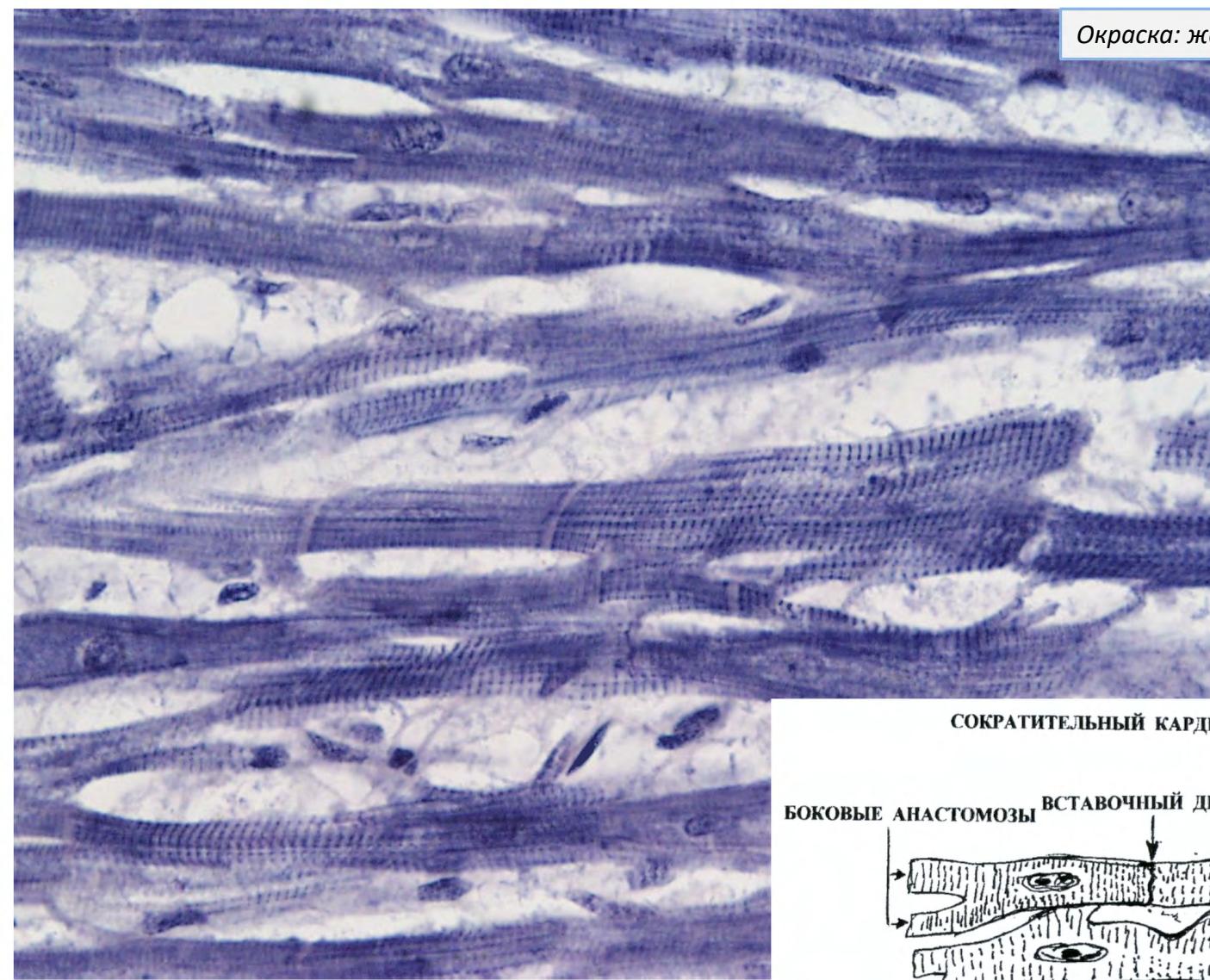
СЕРДЕЧНАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ



Структурная единица –
кардиомиоцит

ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТАЯ
СЕРДЕЧНАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

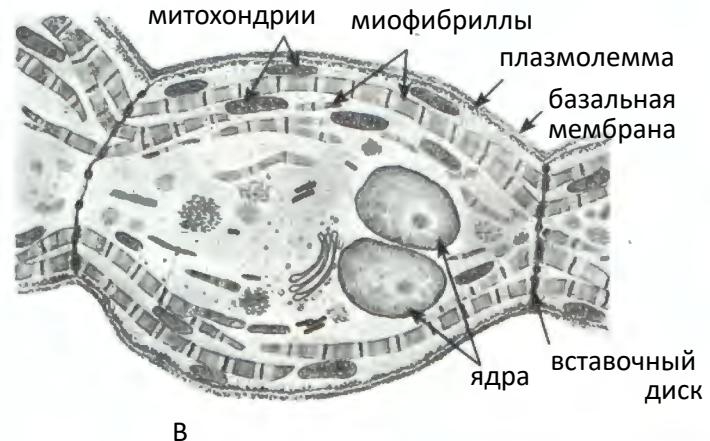
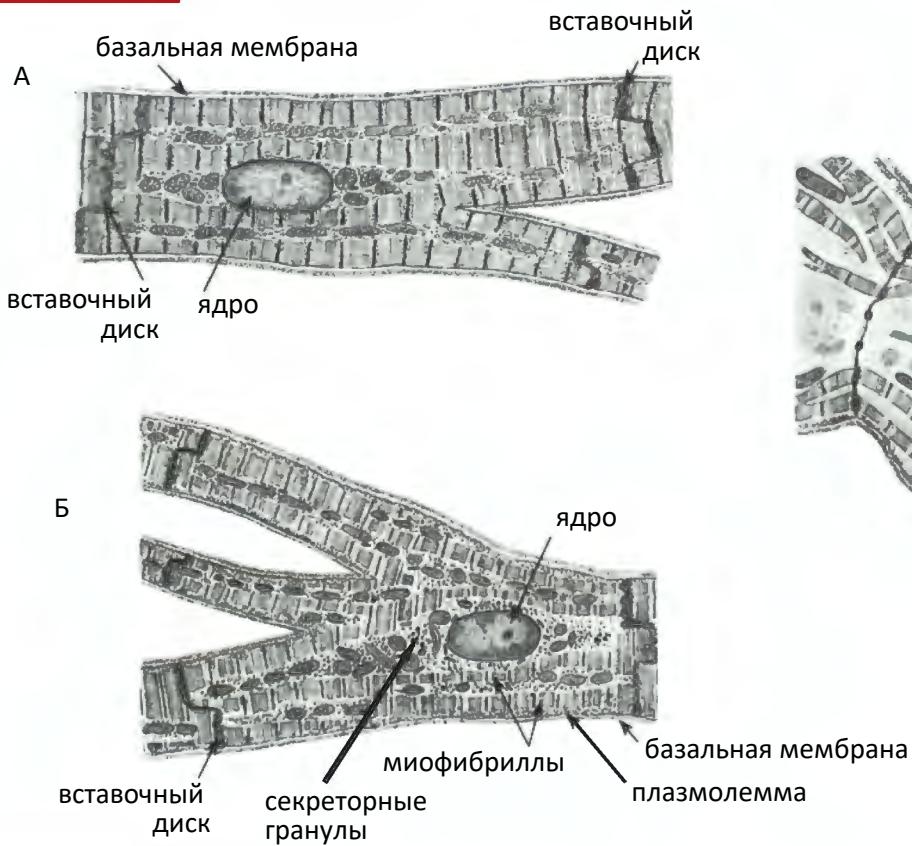
Окраска: железный гематоксилин



ВИДЫ КАРДИОМИОЦИТОВ

типовыe

рабочие, или
сократительные
кардиомиоциты



атипичные

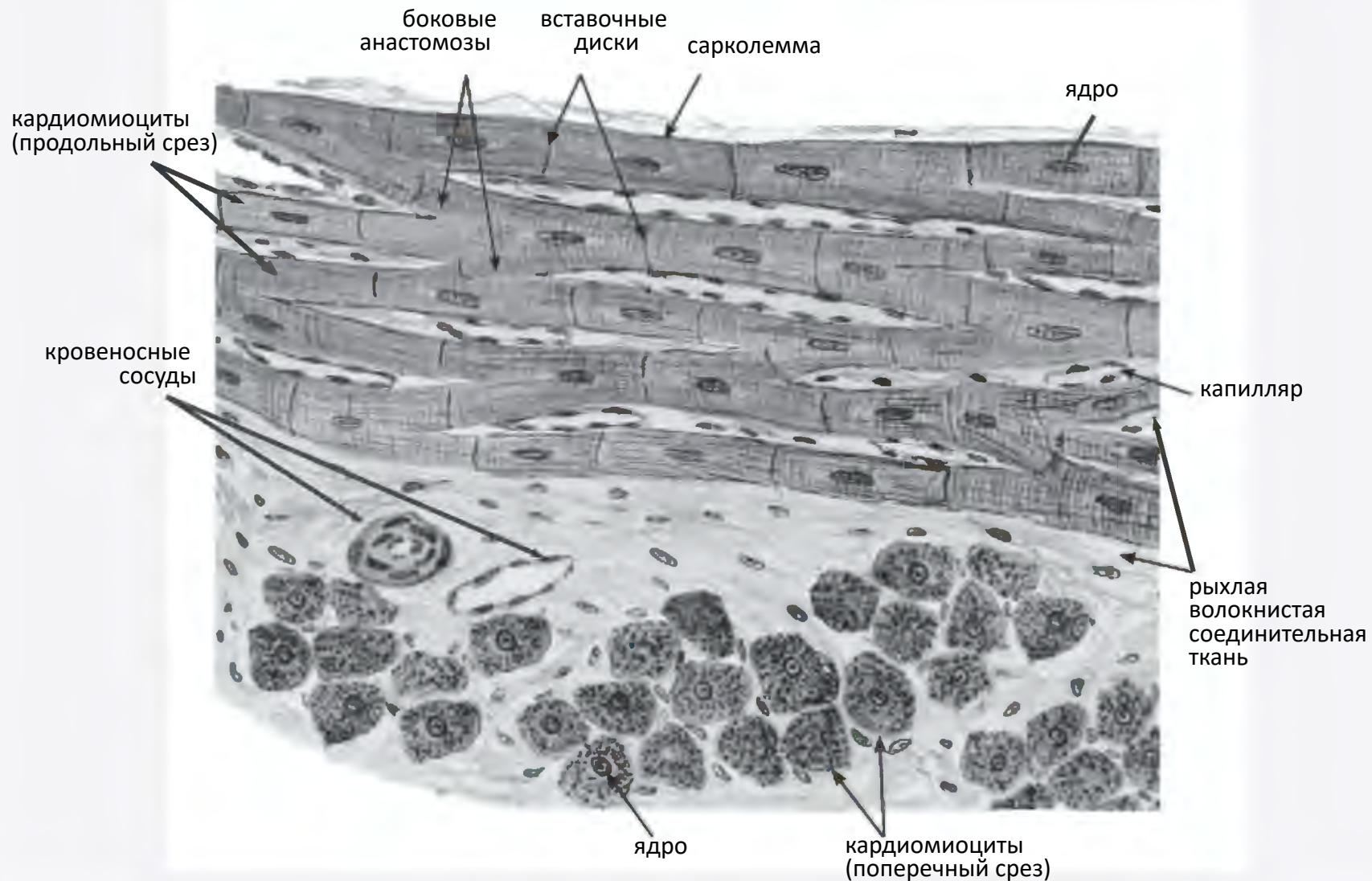
пейсмекерные,
проводящие и
переходные
кардиомиоциты

секреторные

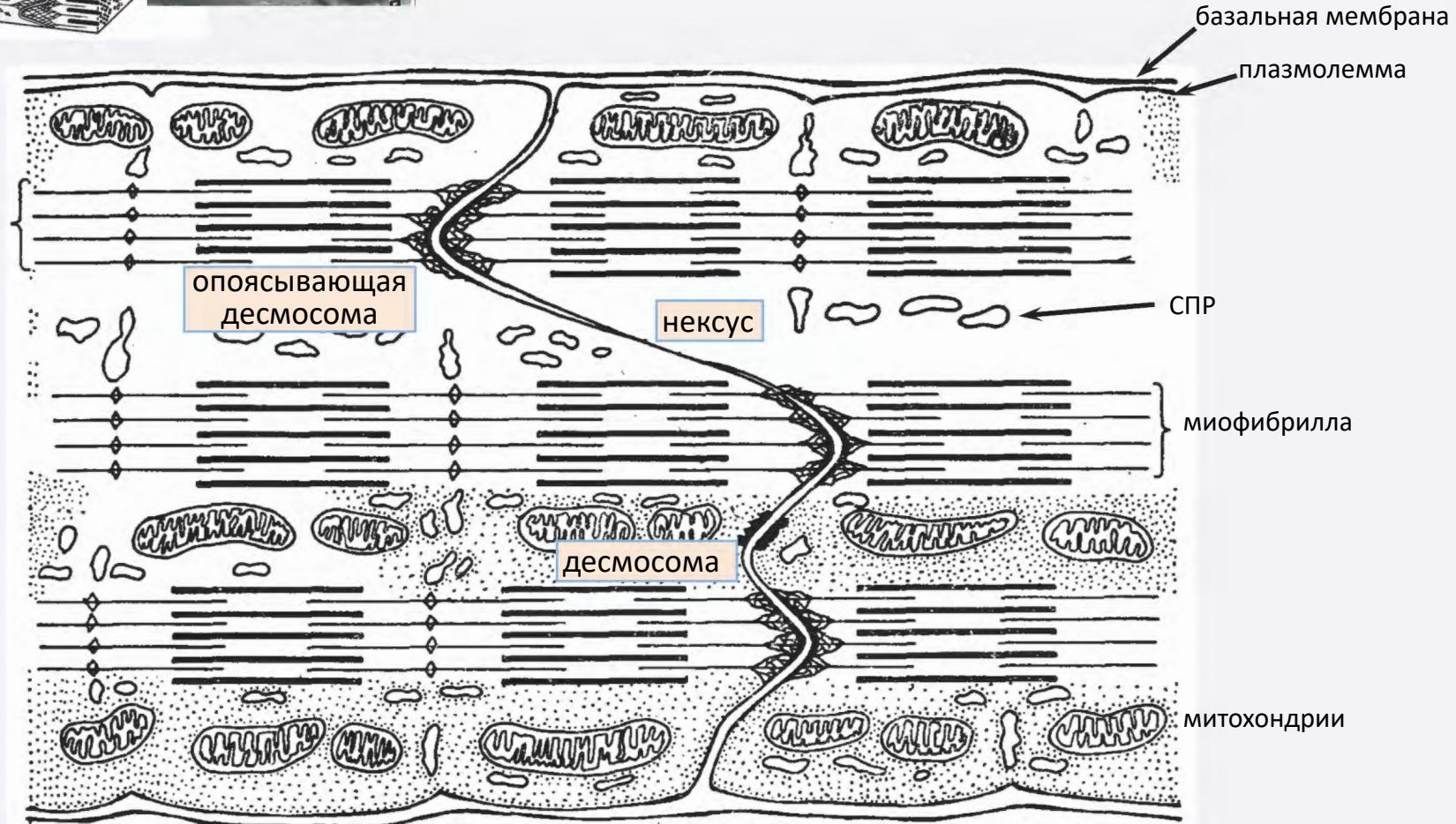
продукция
натрийуретического
фактора

Структурно-функциональная единица –
функциональное волокно

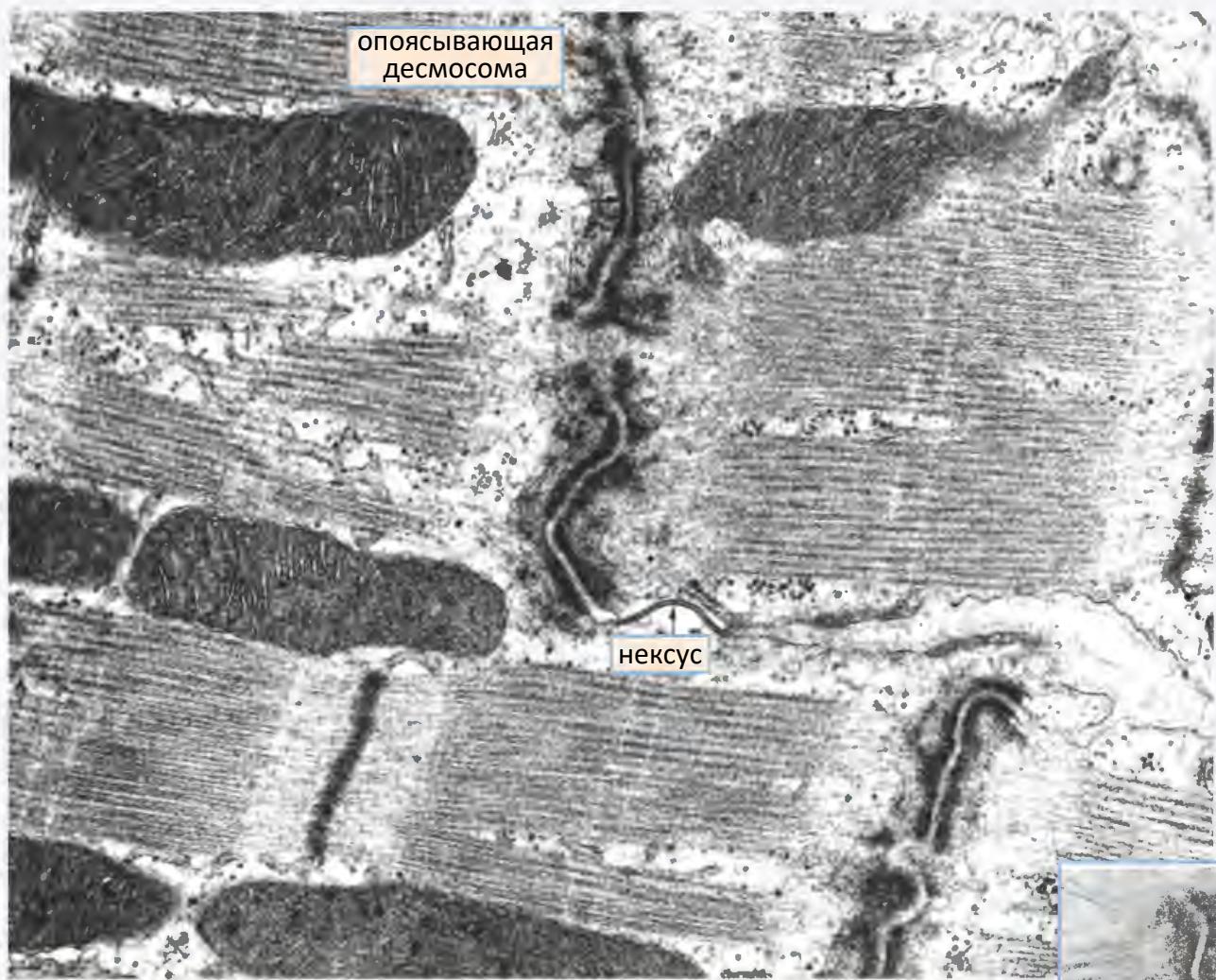
СТРОЕНИЕ КАРДИОМИОЦИТОВ
(типичные кардиомиоциты)



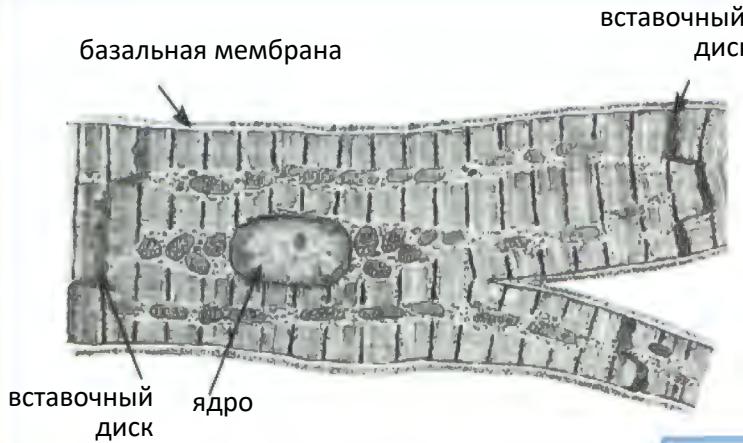
ВСТАВОЧНЫЙ ДИСК



ВСТАВОЧНЫЙ ДИСК

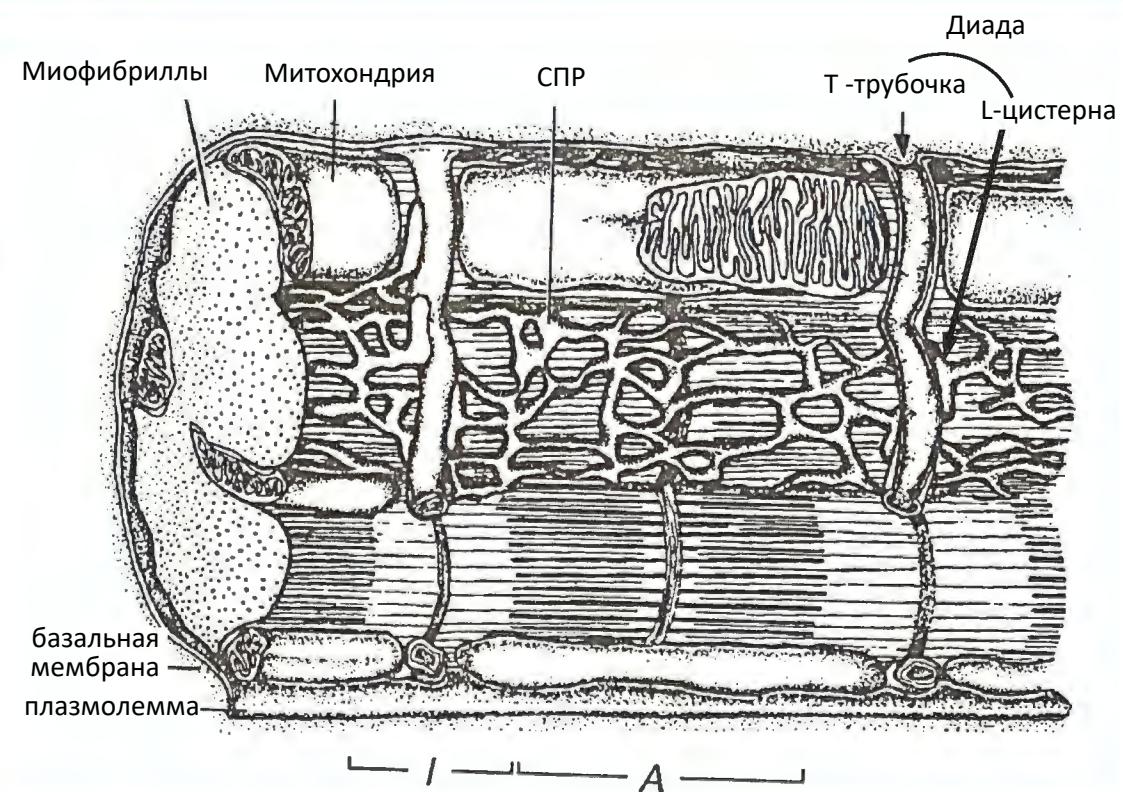
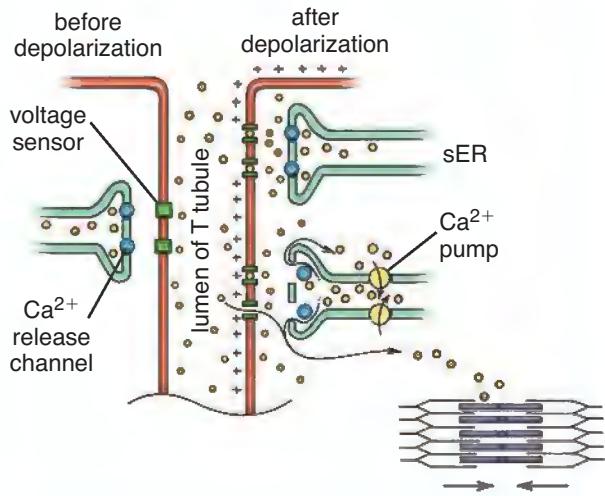


СТРОЕНИЕ ТИПИЧНОГО КАРДИОМИОЦИТА

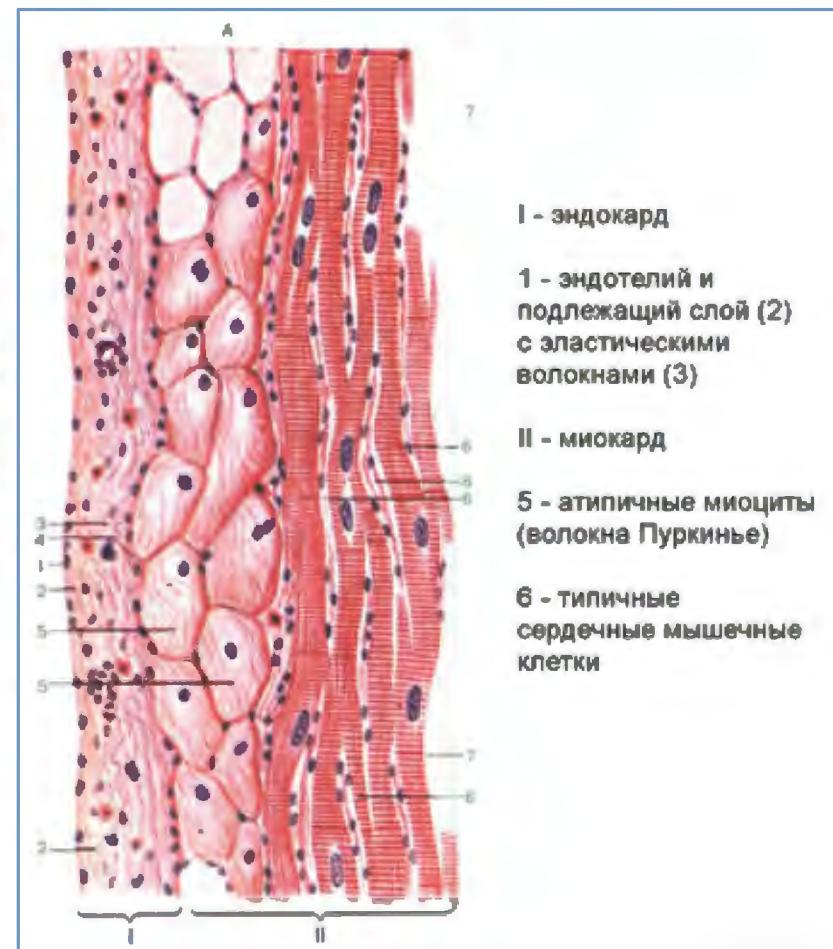
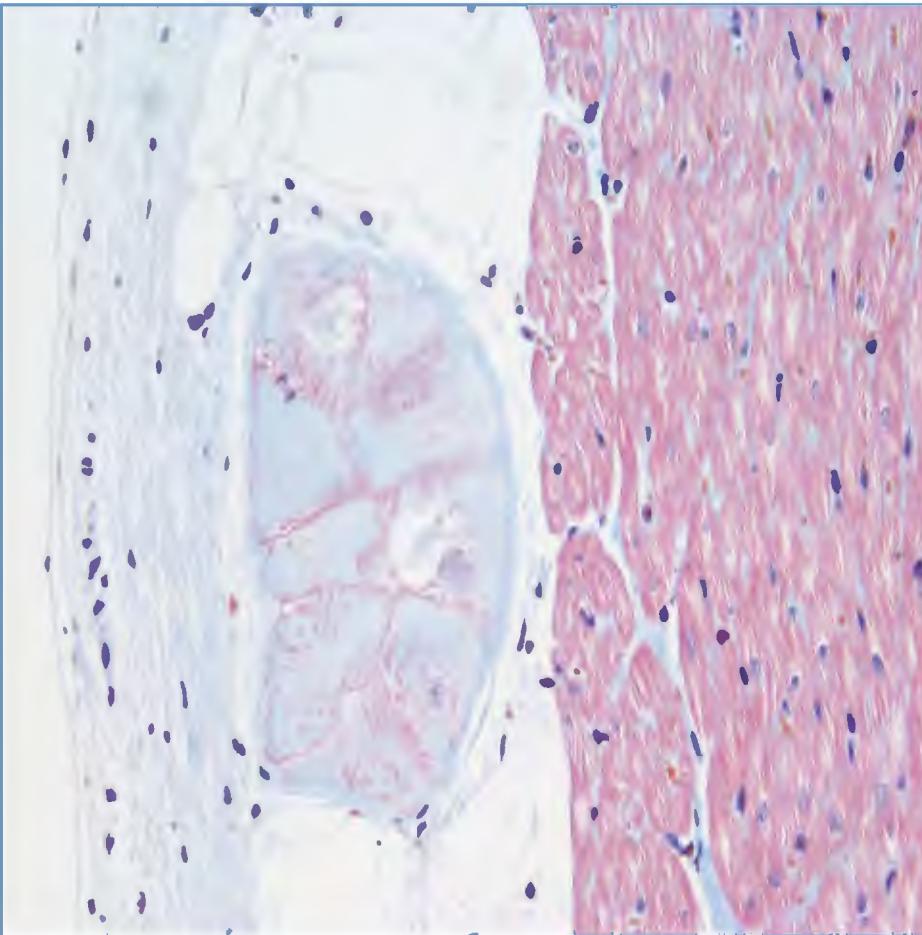


Диады:
T-трубочка
L-цистерна
На уровне Z-диска

Ca²⁺ поступает из СПР и
из межклеточной среды



ПРОВОДЯЩИЕ КАРДИОМИОЦИТЫ



I - эндокард

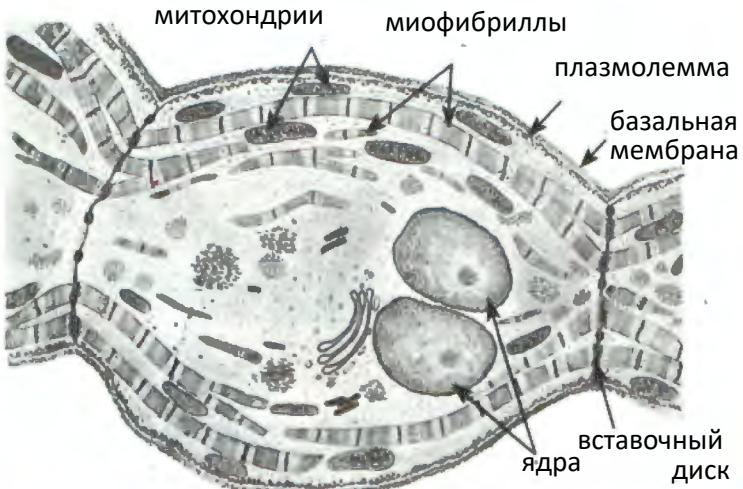
1 - эндотелий и подлежащий слой (2) с эластическими волокнами (3)

II - миокард

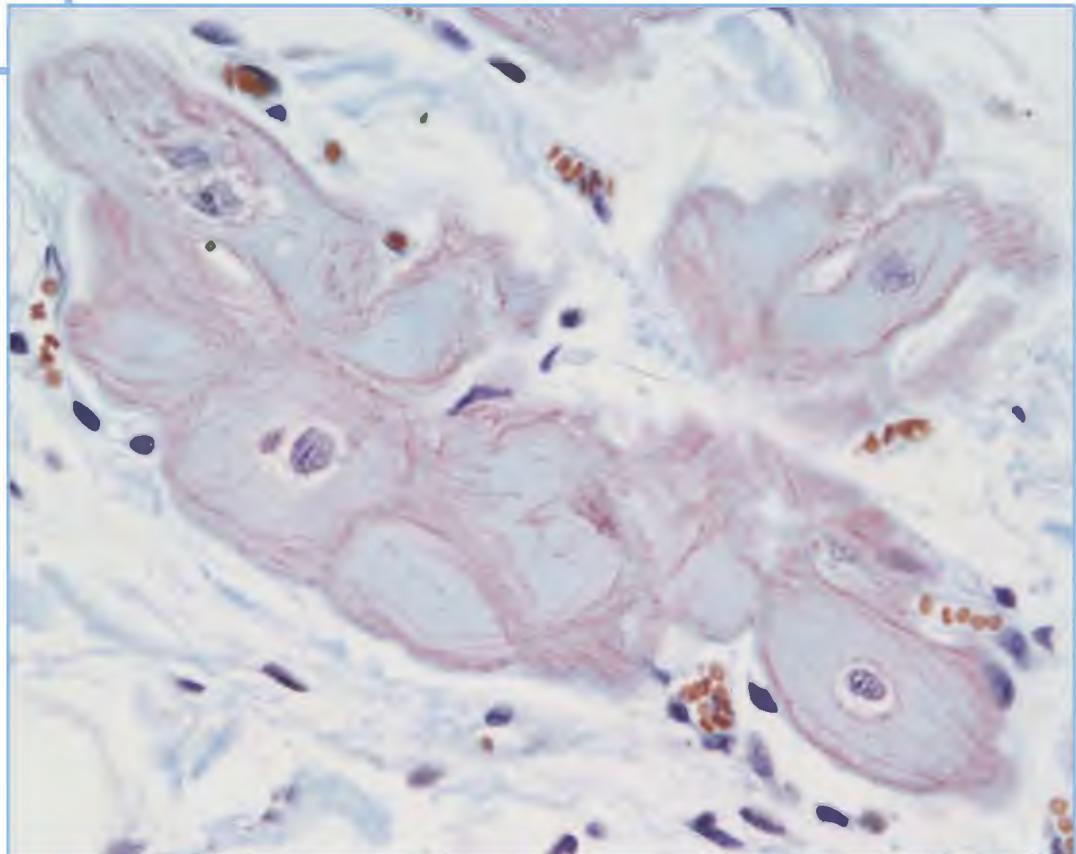
5 - атипичные миоциты (волокна Пуркинье)

6 - типичные сердечные мышечные клетки

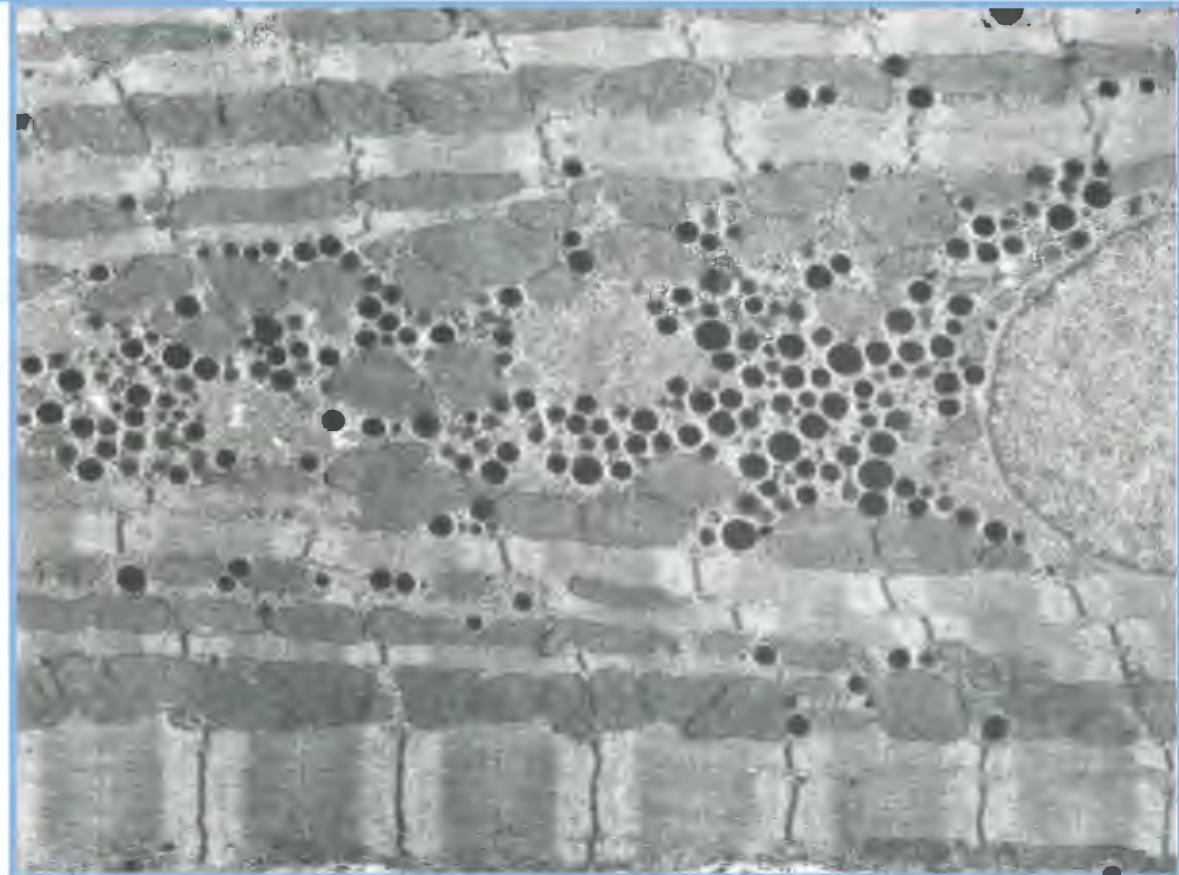
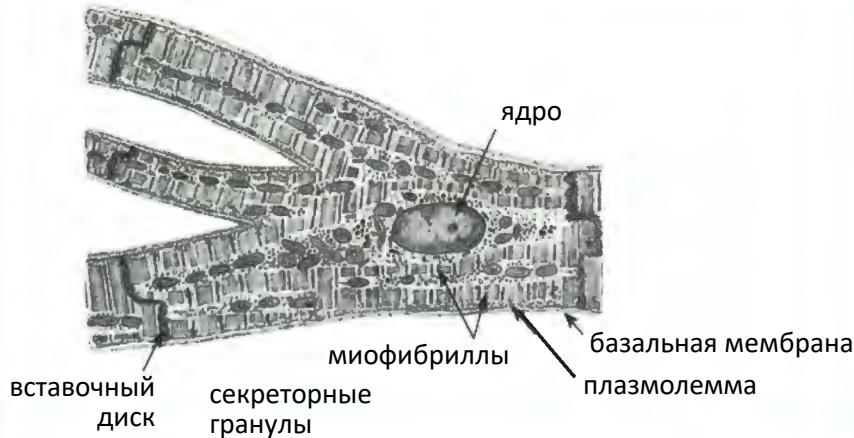
ПРОВОДЯЩИЙ КАРДИОМИОЦИТ



Сердечная мышечная ткань обладает
АВТОМАТИЕЙ –
способностью самостоятельно
(без воздействия стимулов)
генерировать ПД и сокращаться

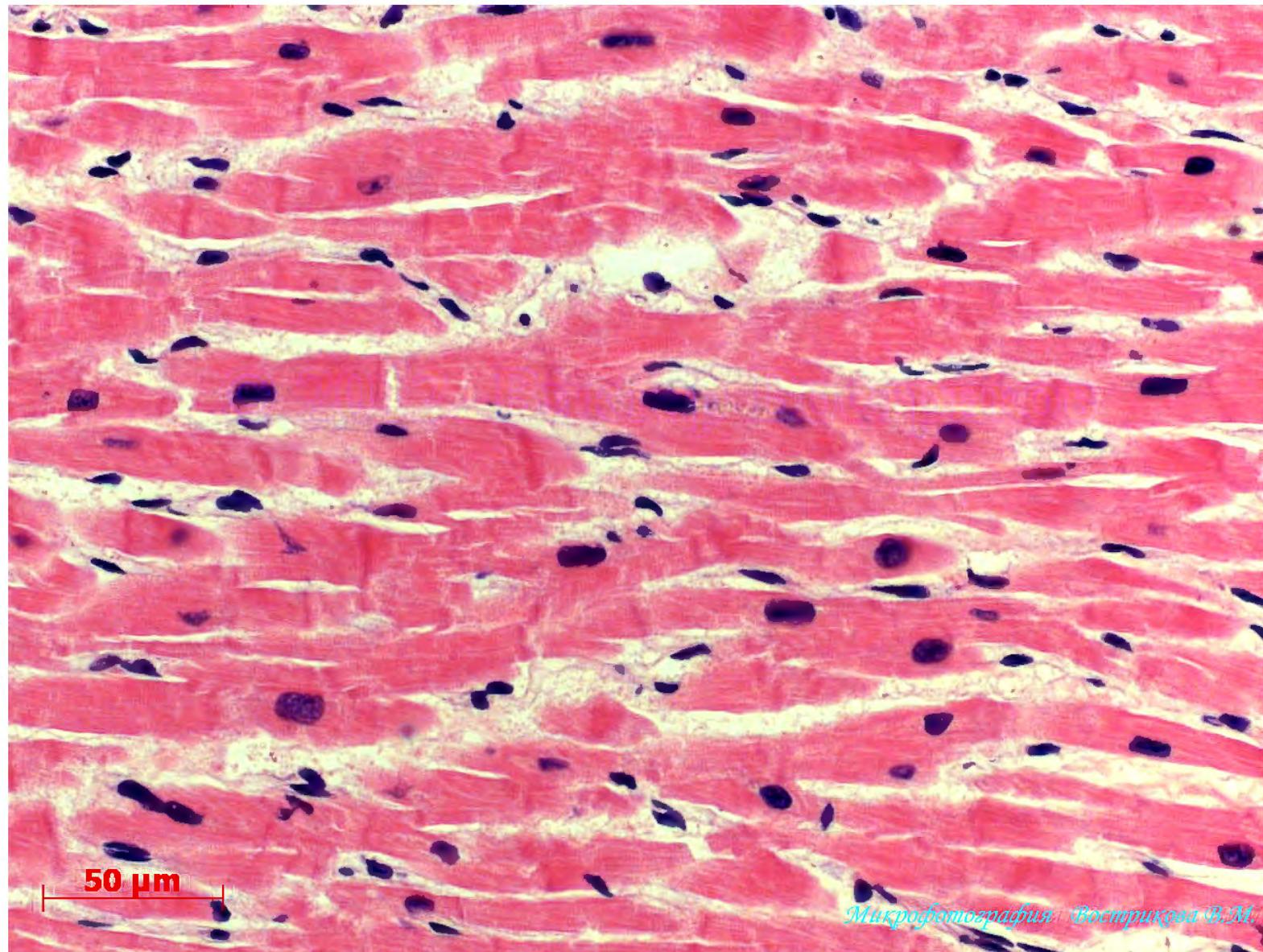


СЕКРЕТОРНЫЙ КАРДИОМИОЦИТ



Препарат №71 «Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань»

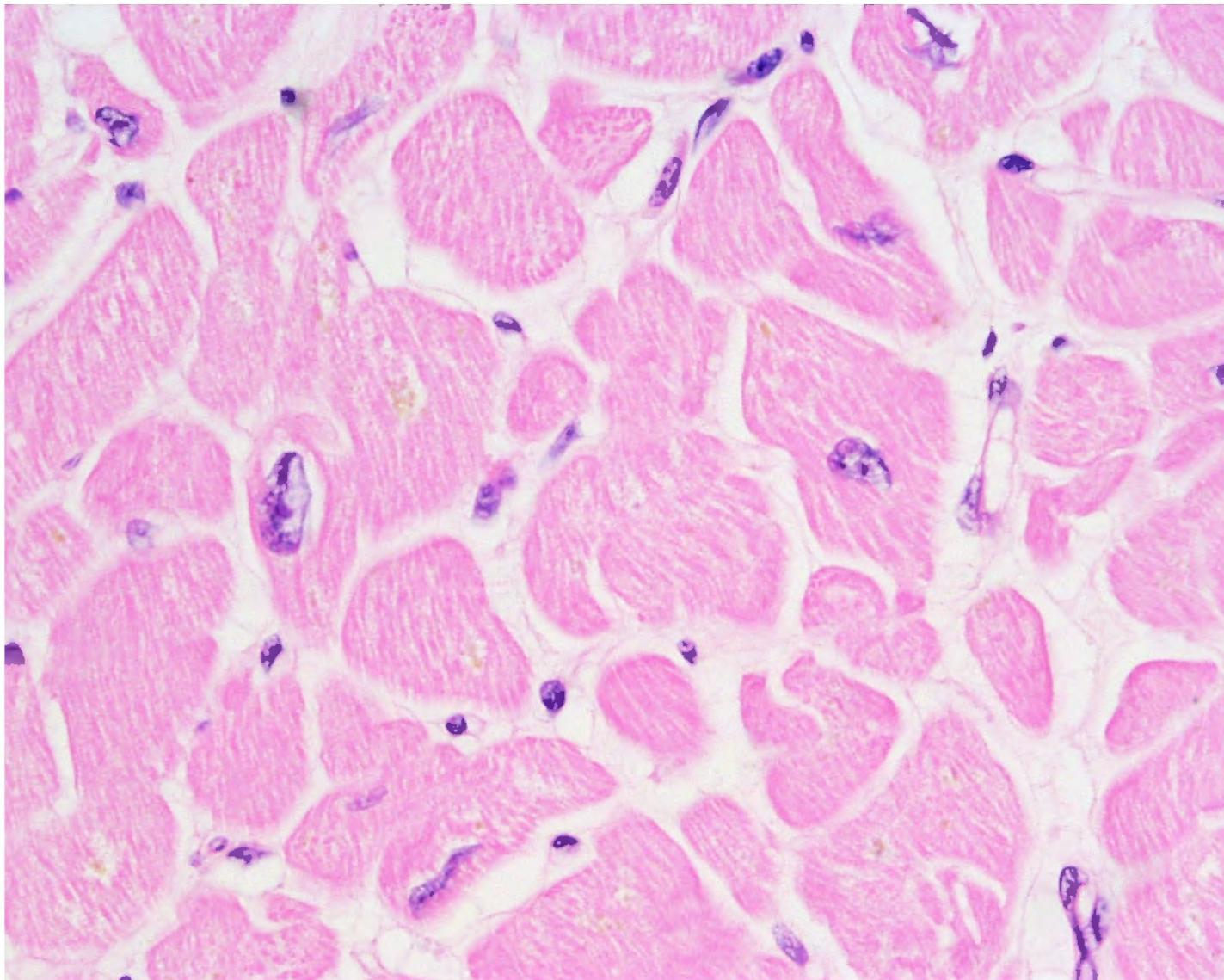
Окраска: гематоксилин-эозин



Микрофотография Вострикова В.М.

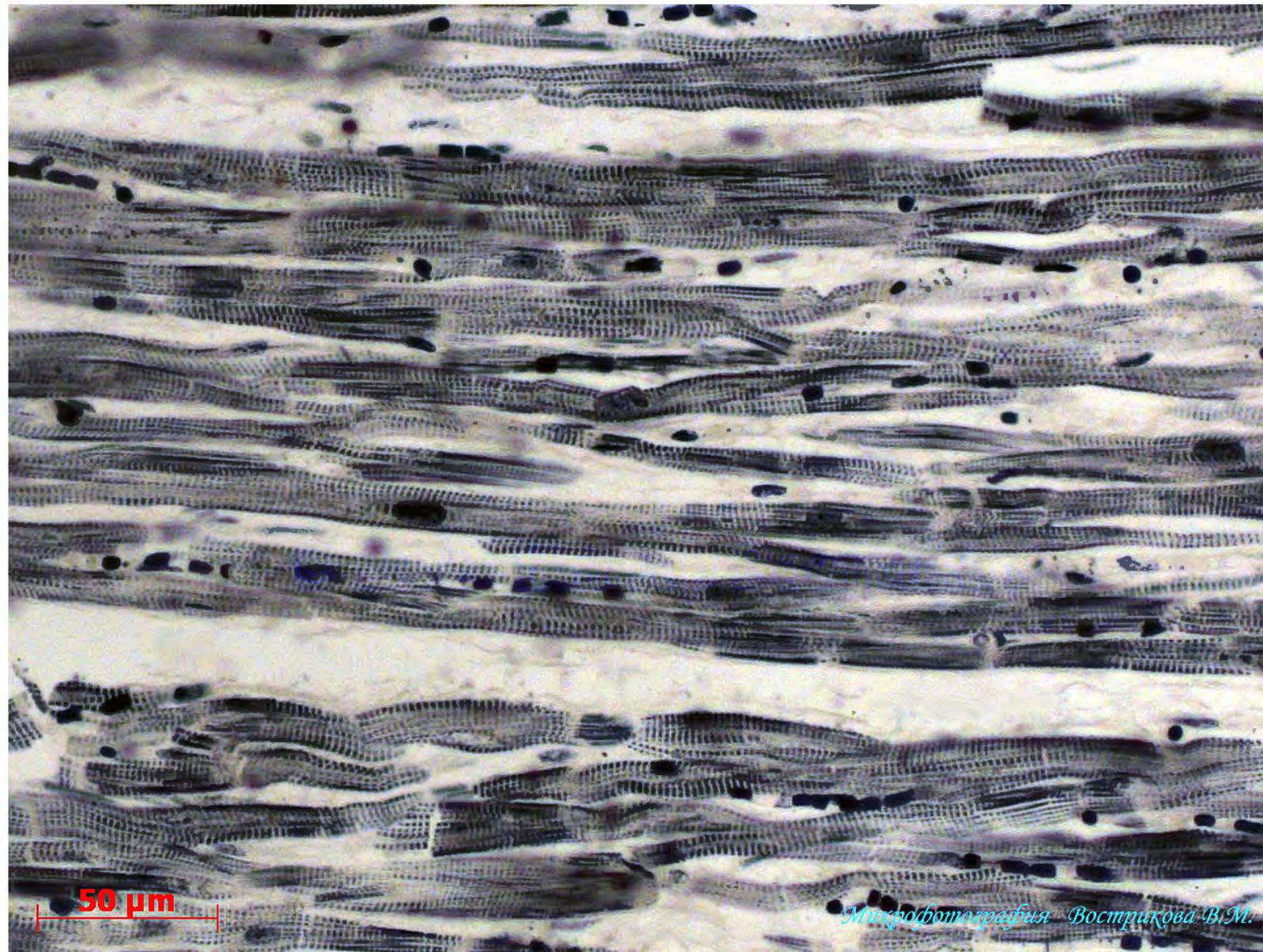
Препарат №71 «Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань»

Окраска: гематоксилин-эозин



Препарат №71а «Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань»

Окраска: железный гематоксилин

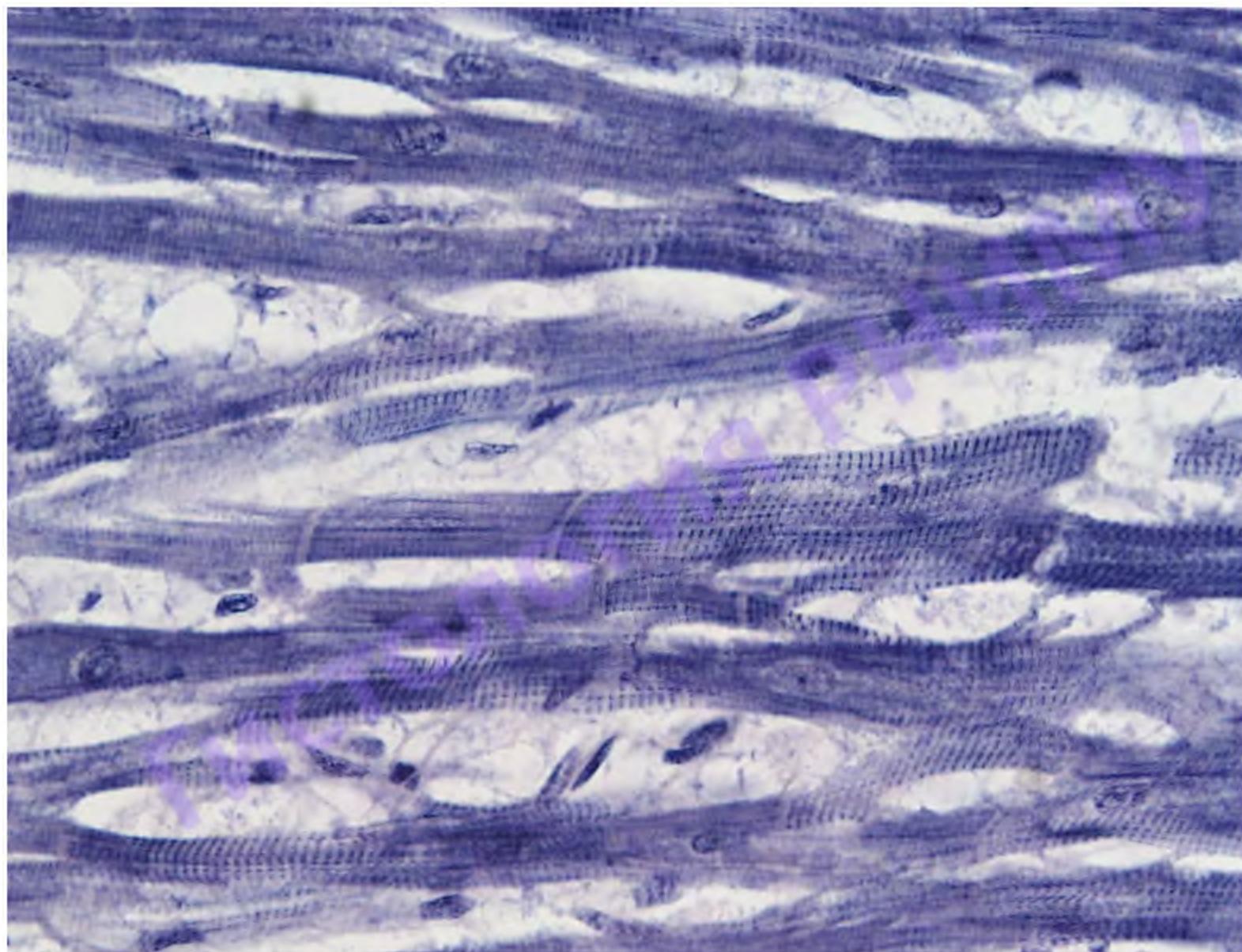


50 μm

Микрофотография Вострикова В.М.

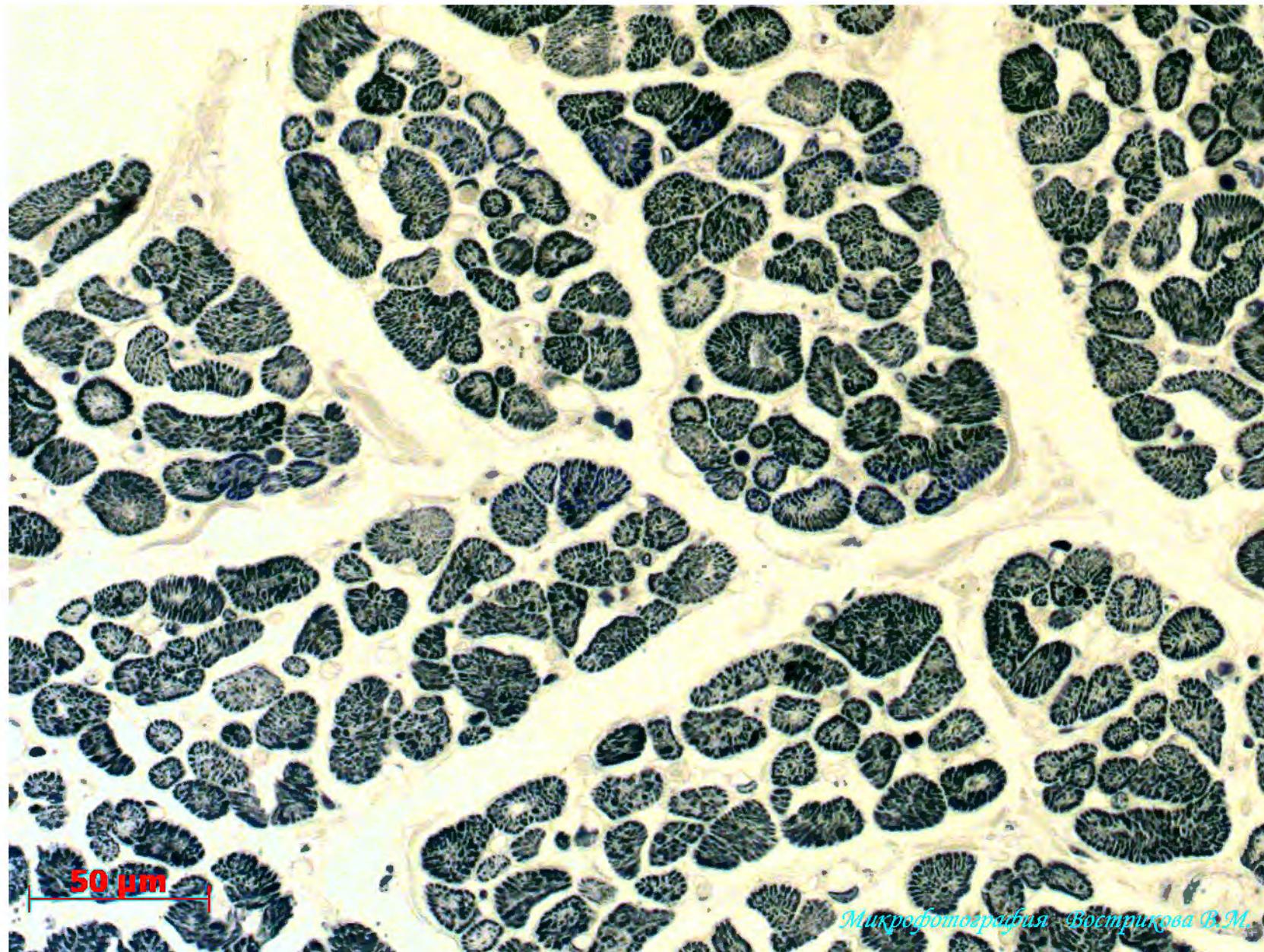
Препарат №71а «Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань»

Окраска: железный гематоксилин



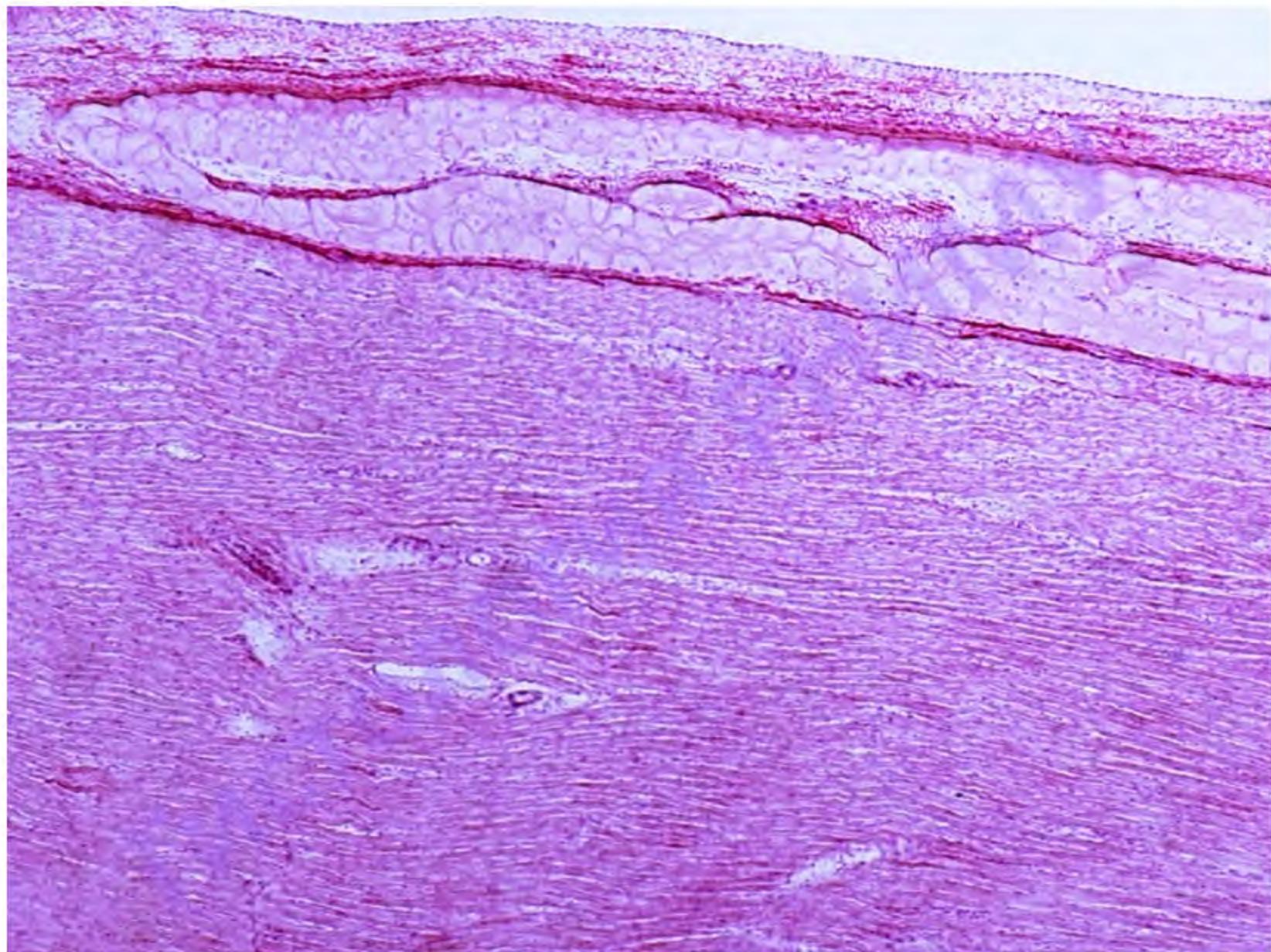
Препарат №71а «Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань»

Окраска: железный гематоксилин

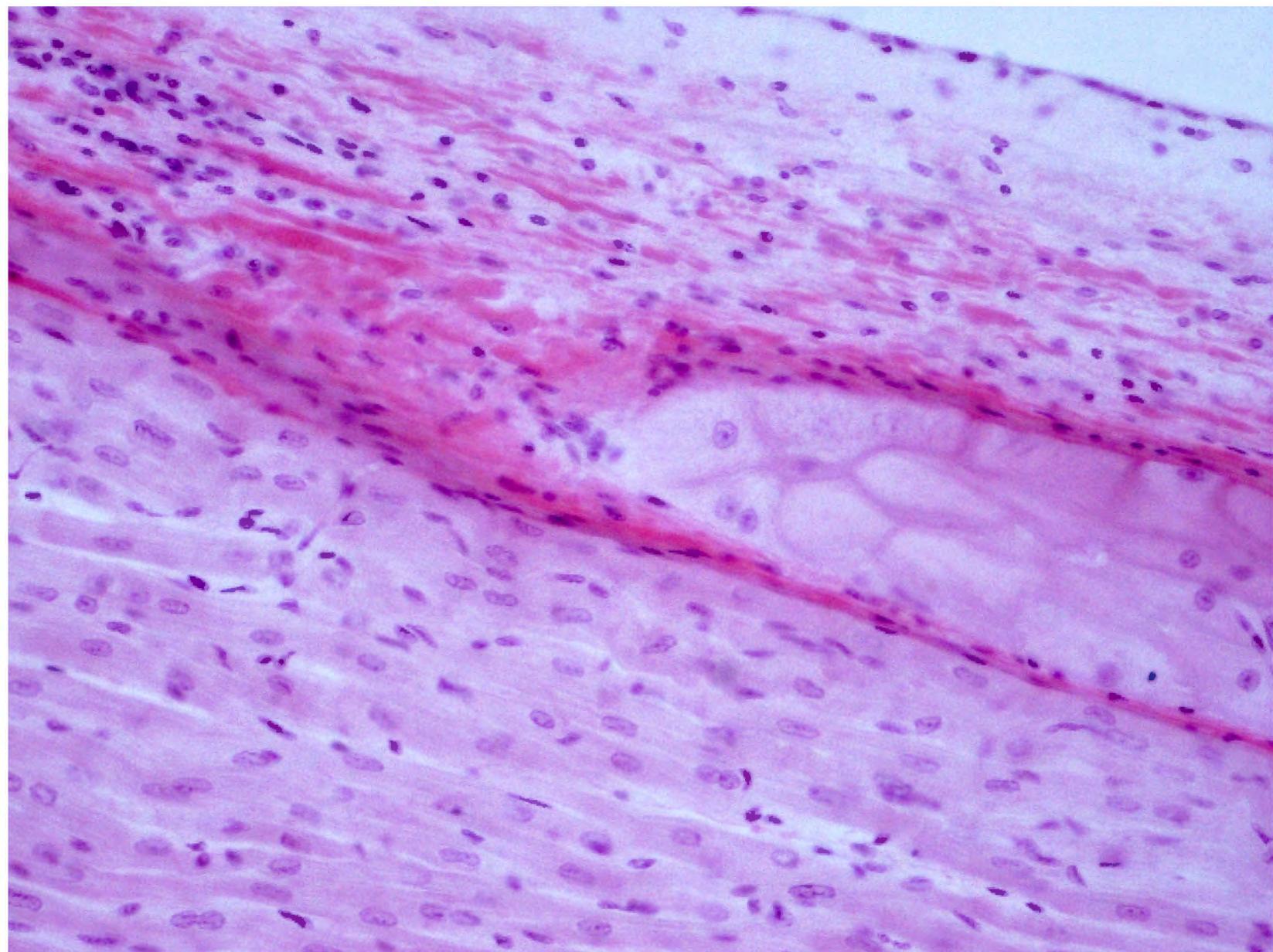


Микрофотография Вострикова В.М.

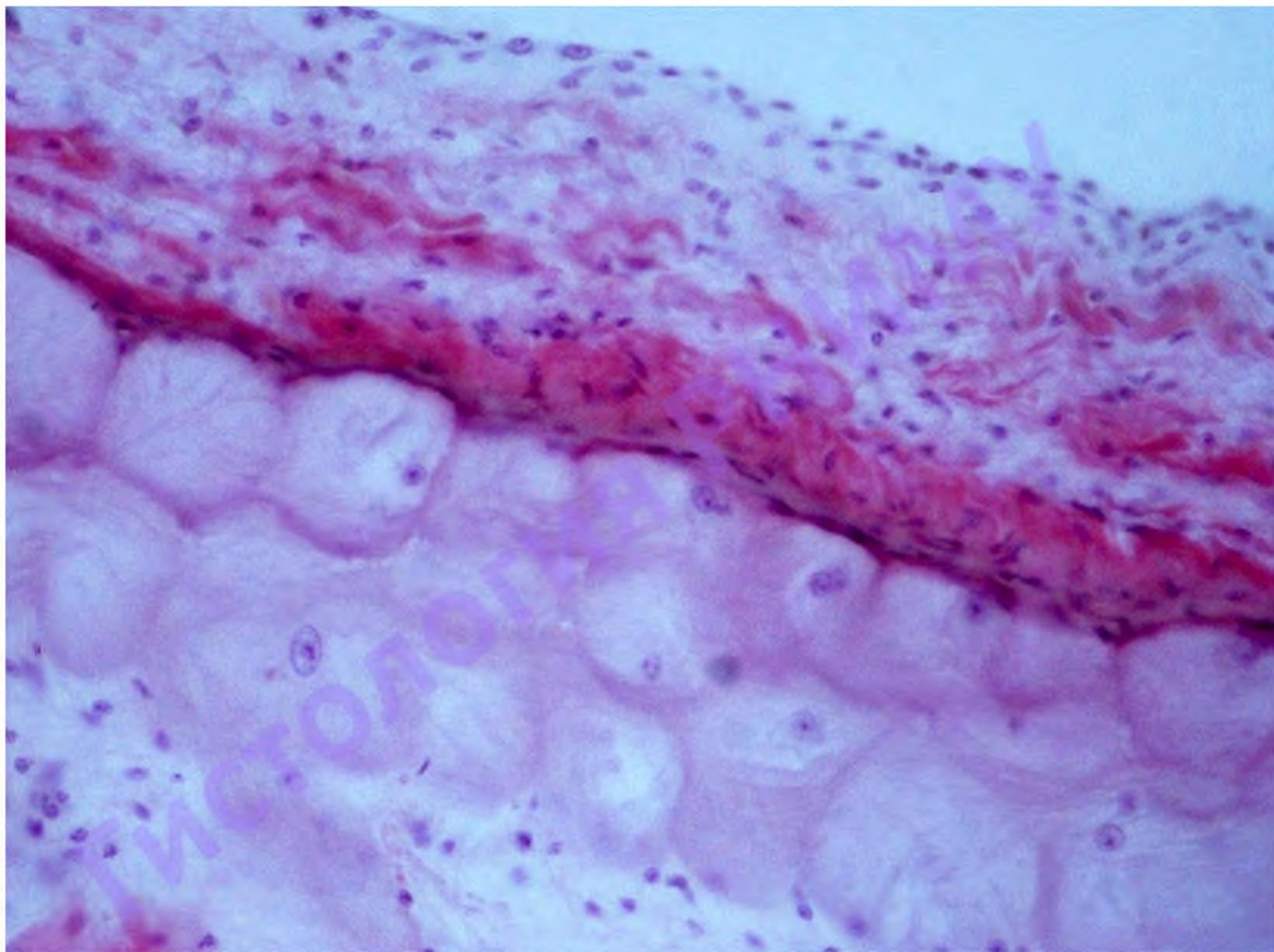
Препарат №107а «Стенка сердца. Проводящие сердечные кардиомиоциты»
Окраска: гематоксилин-эозин



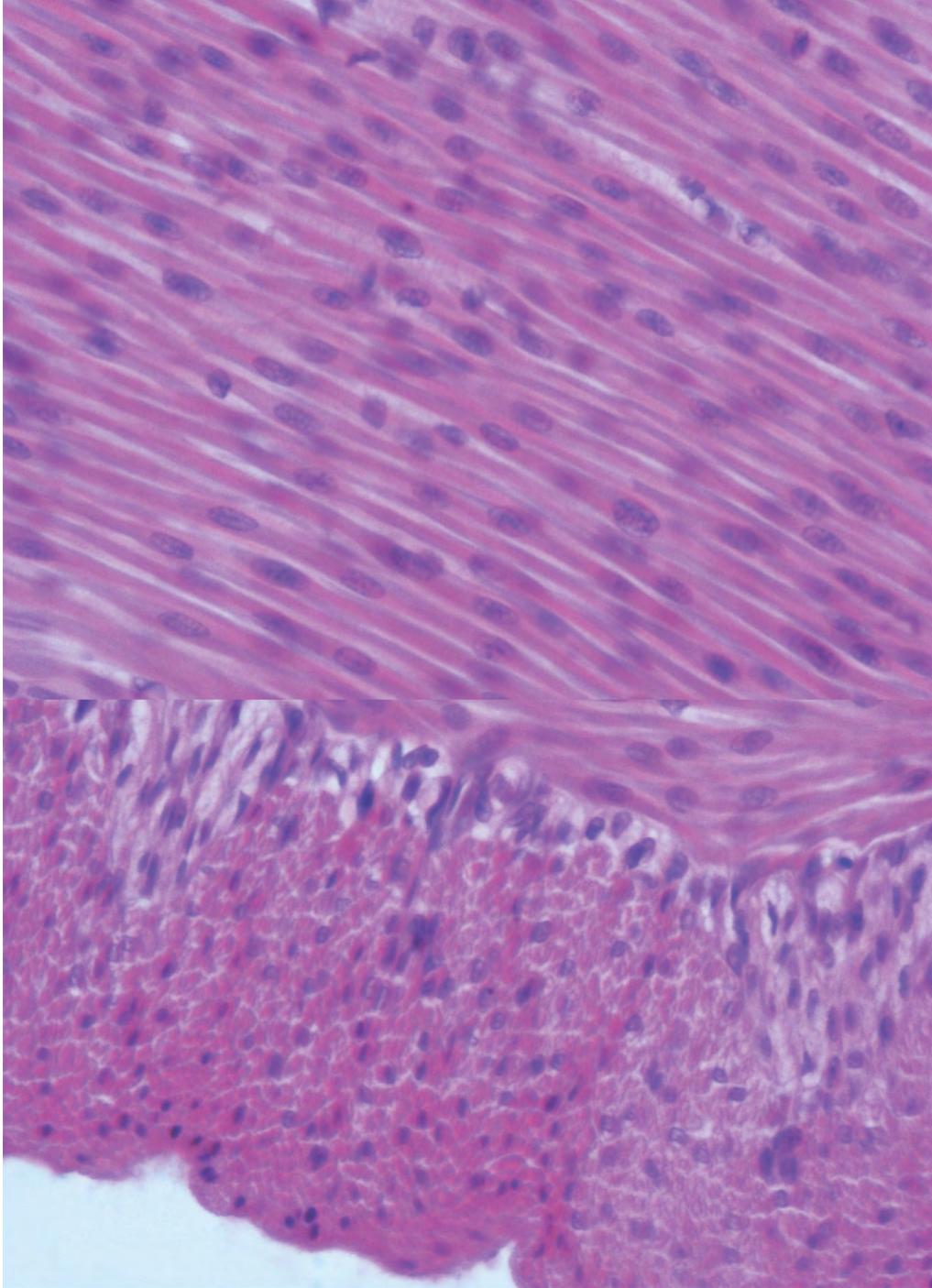
Препарат №107а «Стенка сердца. Проводящие сердечные кардиомиоциты»
Окраска: гематоксилин-эозин



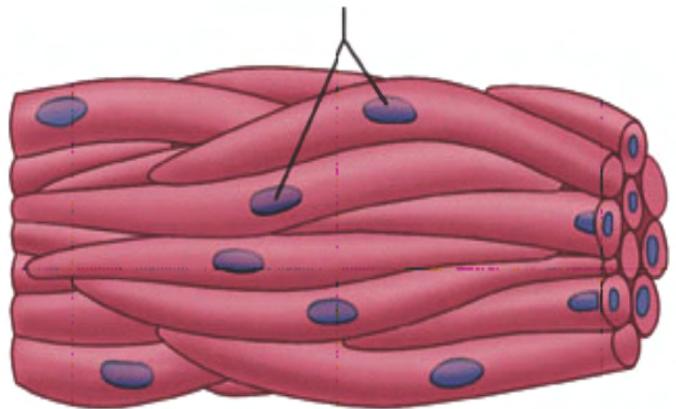
Препарат №107а «Стенка сердца. Проводящие сердечные кардиомиоциты»
Окраска: гематоксилин-эозин



ГЛАДКАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

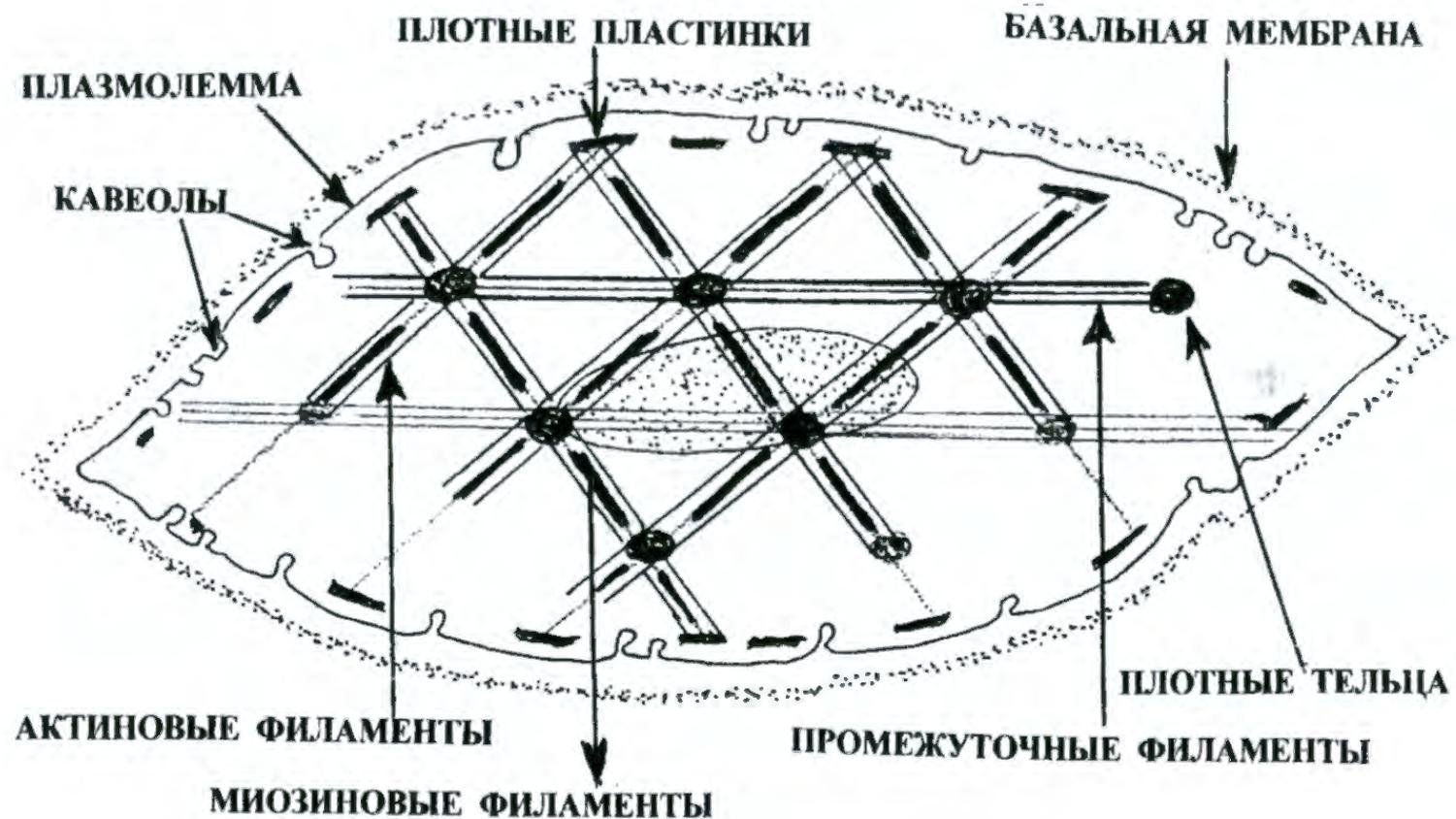


Ядра
гладкомышечных
клеток

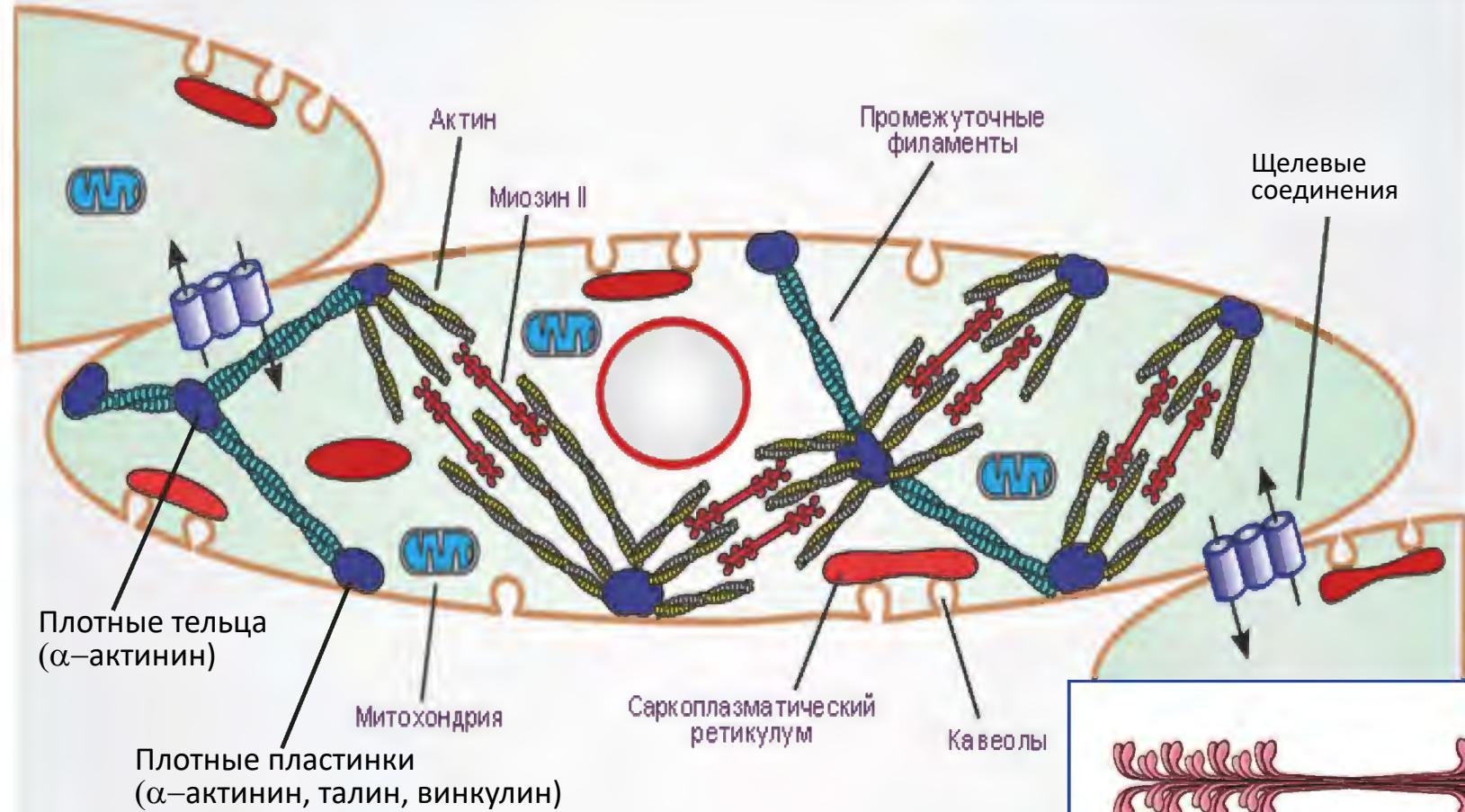


Структурно-функциональная единица –
гладкомышечная клетка

СТРОЕНИЕ ГЛАДКОГО МИОЦИТА

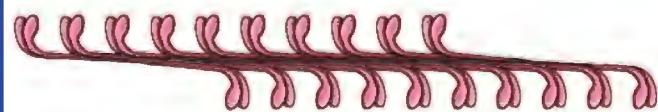


СТРОЕНИЕ ГЛАДКОГО МИОЦИТА



Миозиновый филамент MB

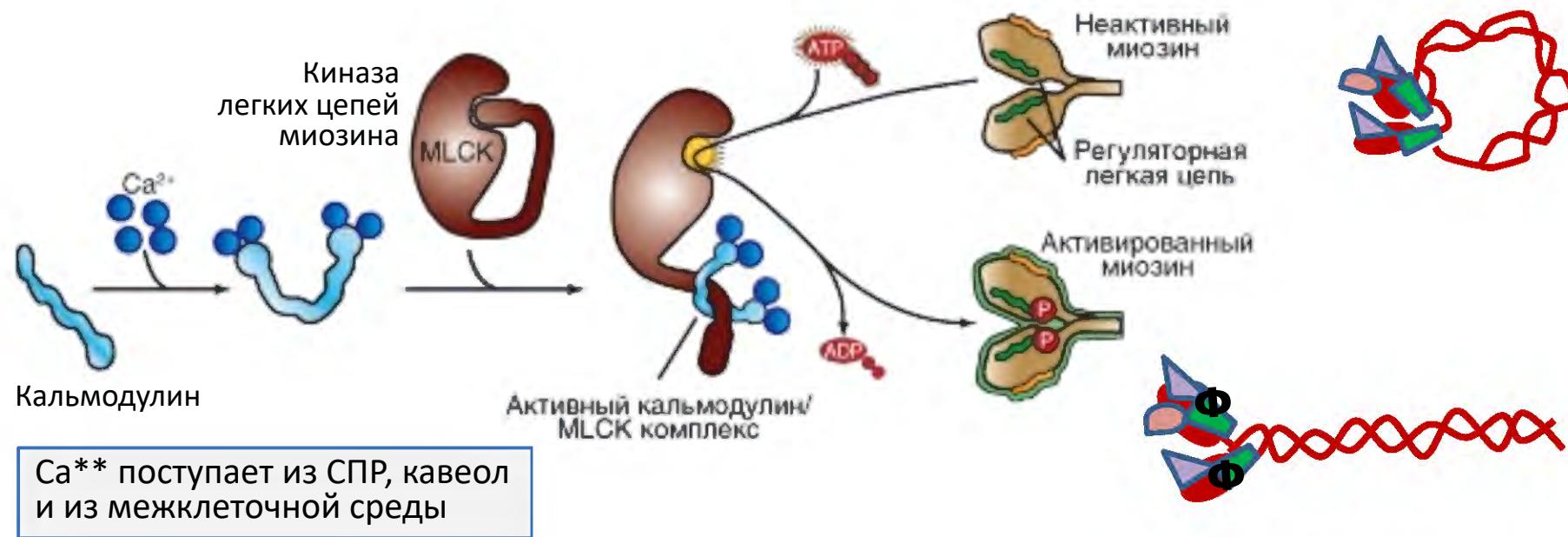
a



Миозиновый филамент ГМК

b

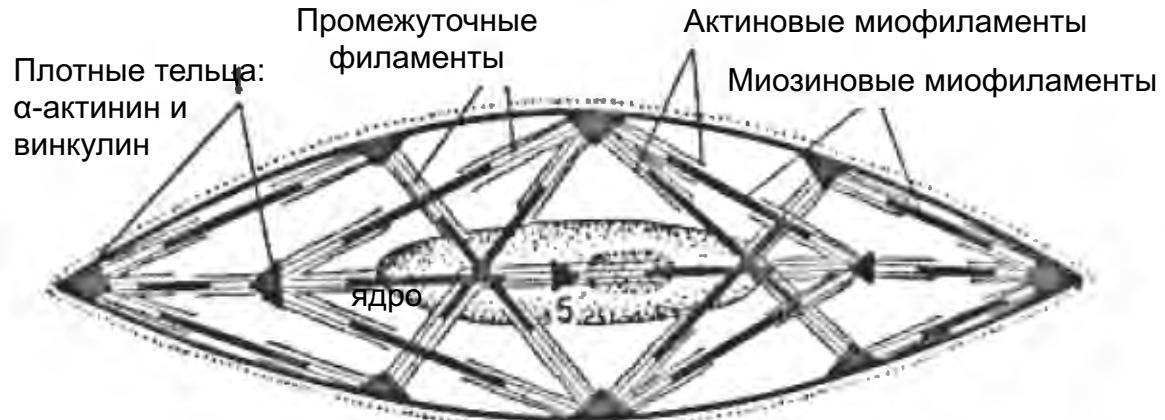
МЕХАНИЗМ СОКРАЩЕНИЯ ГМК



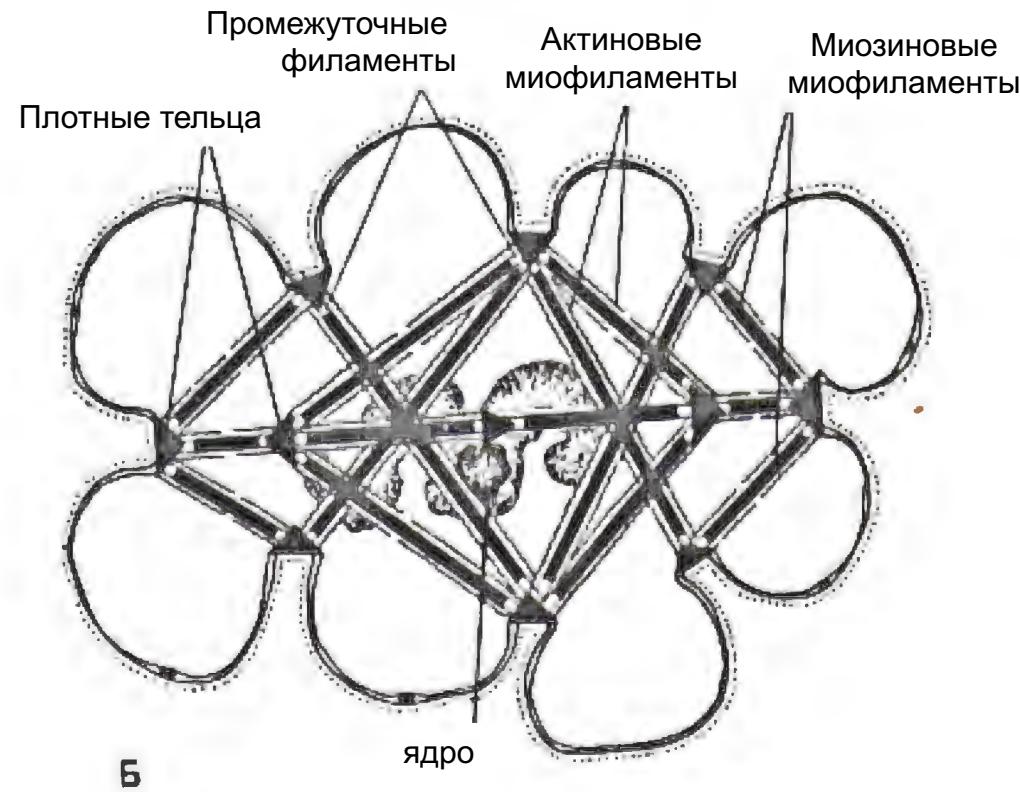
- Са^{**} образует комплекс с кальмодулином
- Активация киназы легких цепей миозина
- Фосфорилирование миозина
- Взаимодействие его с актином
- Расщепление АТФ
- Скольжение нитей, сокращение
- Фосфатаза легких цепей миозина отщепляет фосфат от миозина, миозин отсоединяется от актина, расслабление

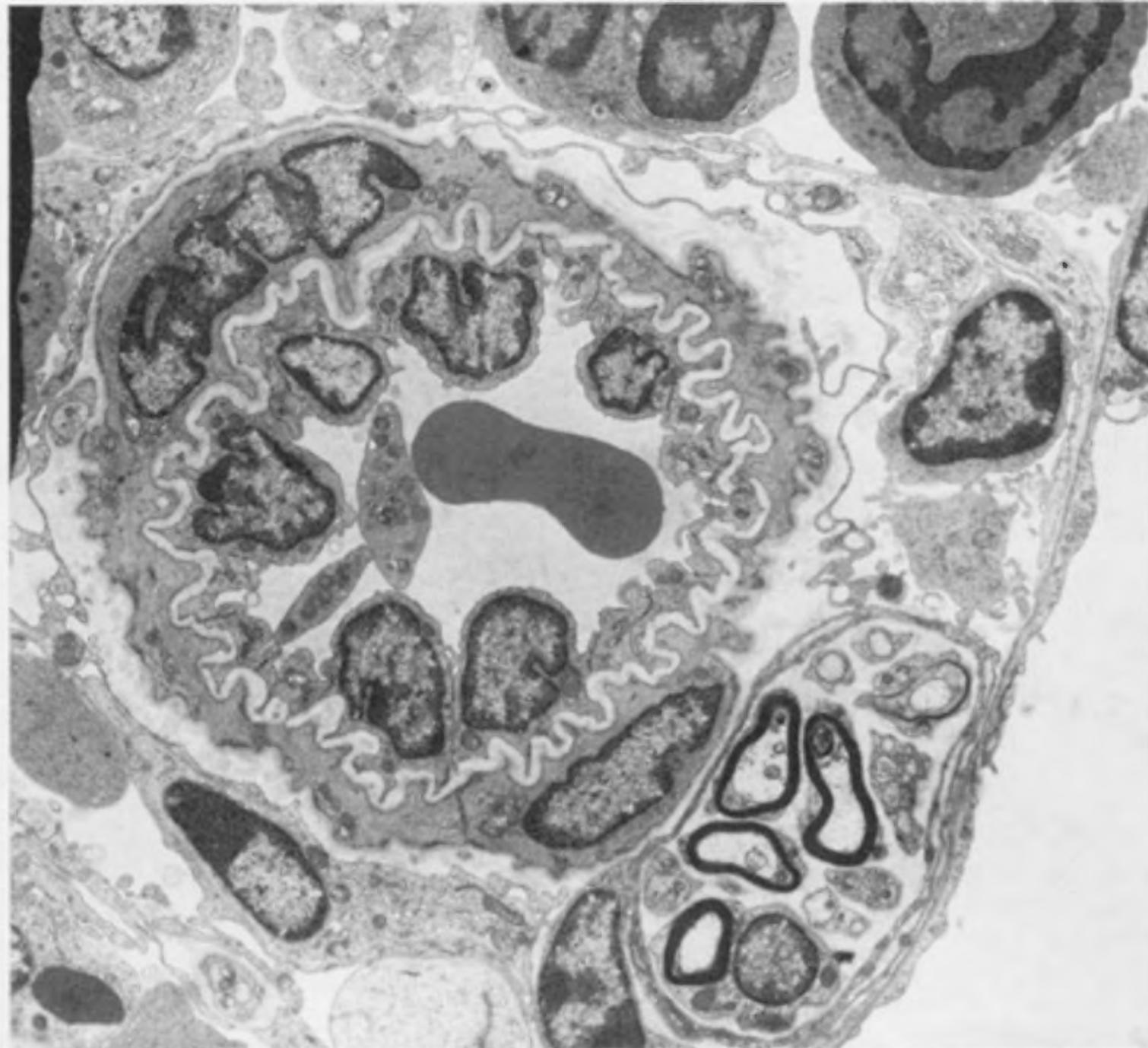
СТРОЕНИЕ ГЛАДКОГО МИОЦИТА

Фаза расслабления

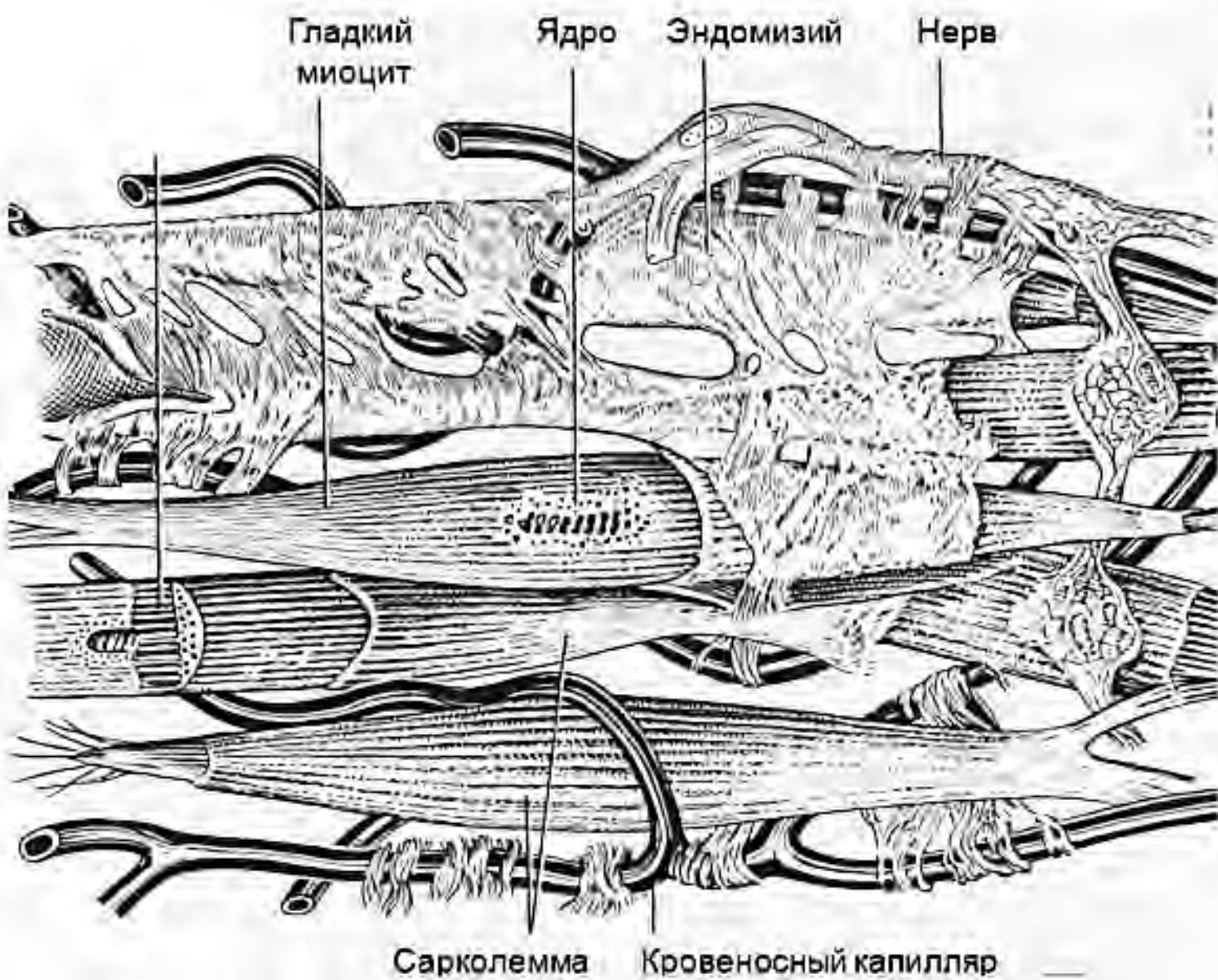


Фаза сокращения





ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГМК



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГМК

Мио-миоцитарный контакт



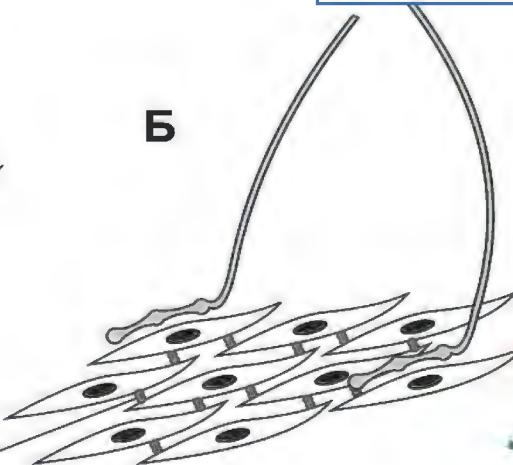
Мио-миоцитарный контакт



Множественно иннервированные гладкие мышцы

ГМК мышцы радужки (расширяющие и суживающие зрачок), семявыносящего протока получают двигательную иннервацию, что позволяет осуществлять тонкую регуляцию сокращения мышц.

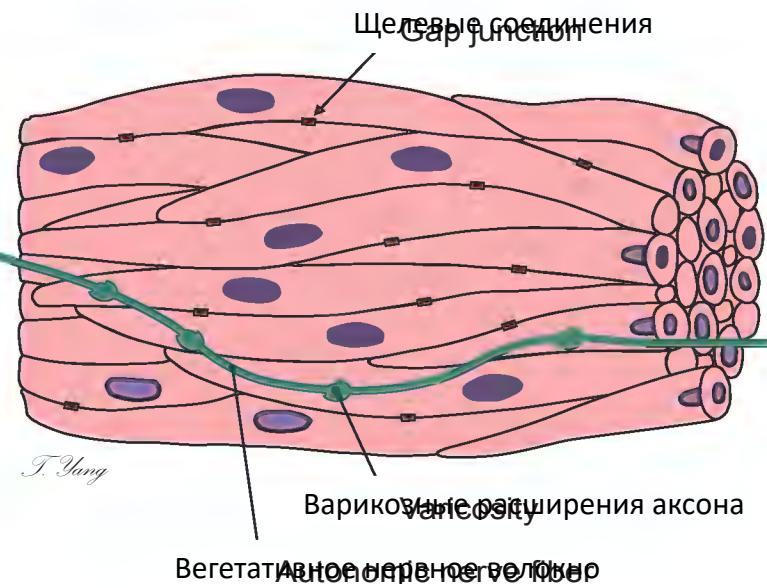
Такие ГМК относятся к фазным. Они имеют относительно быстрые скоростные характеристики.



Единично иннервированные гладкие мышцы

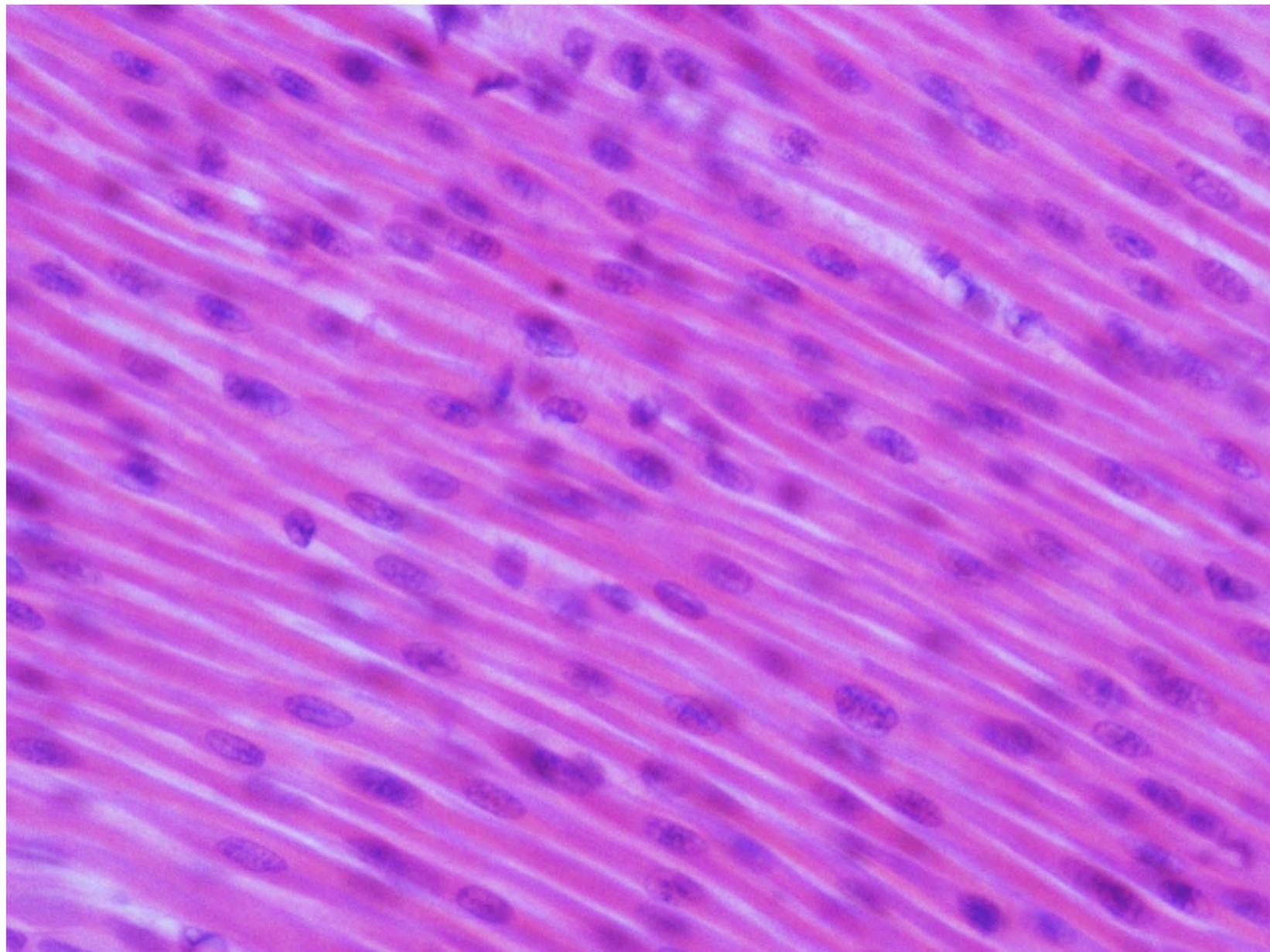
Гладкие мышцы желудочно-кишечного тракта, матки, мочеточника, мочевого пузыря состоят из ГМК, образующих многочисленные щелевые контакты друг с другом, формируя большие функциональные единицы (клеточные комплексы) для синхронизации сокращения.

Такие ГМК относятся к тоническим.



Препарат №72 «Гладкая мышечная ткань. Срез тонкой кишки»

Окраска: гематоксилин-эозин



Препарат №72 «Гладкая мышечная ткань. Срез тонкой кишки»

Окраска: гематоксилин-эозин

