

# Тема занятия: Мышечные ткани.

В результате освоения темы занятия студент должен:

**1) знать:** структурно-функциональную характеристику гладкой, поперечно-полосатых скелетной и сердечной мышечных тканей, особенности гистогенеза, роста и регенерации мышечных тканей, строение мышцы как органа;

**2) уметь:** работать с микроскопической техникой и описывать морфологические особенности изучаемых препаратов и электронных микрофотографий; на гистологических препаратах проводить дифференциальную диагностику морфофункциональных единиц мышечных тканей; решать стандартные задачи с использованием знаний о строении и развитии мышечных тканей

**3) владеть:** навыками микроскопирования и анализа микропрепаратов и электронных микрофотографий тканевых элементов мышечных тканей; медико-анатомическим понятийным аппаратом по теме занятия.

***С зарисовкой в альбом выполняются задания № 1, 3 (препарат – срез языка), 4 (схема саркомера), 6 без зарисовки в альбом – задания № 2, 3 (демонстрационные препараты), 4, 5, 7***

**По окончании выполнения практических заданий необходимо пройти тестирование по ссылке -**

**[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdNhDVoGFnm9EYHbWTrUCfEIy6L\\_mk7AXm5xx2BtJ6NloYmpA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdNhDVoGFnm9EYHbWTrUCfEIy6L_mk7AXm5xx2BtJ6NloYmpA/viewform)**



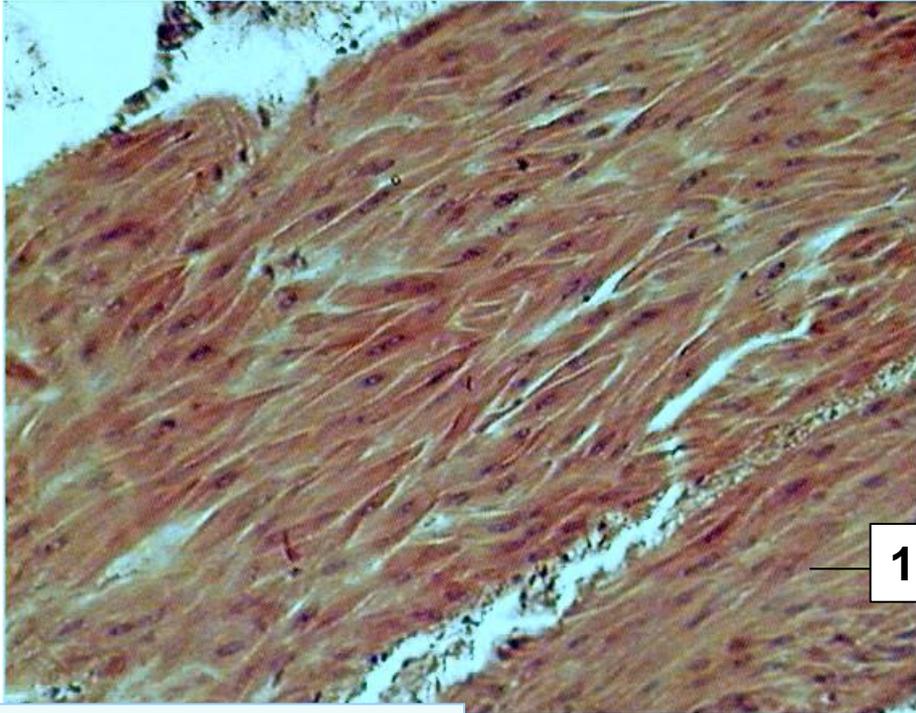
# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>1. Изучить гладкую мышечную ткань.</p>	<p><u>Препарат — срез стенки мочевого пузыря; окраска гематоксилин-эозином.</u></p>	<p>Найти при малом увеличении ярко-розовую мышечную оболочку, состоящую из пучков гладких миоцитов, ориентированных в различных направлениях.</p> <p>На большом увеличении изучить и <b>зарисовать</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) пучки гладких мышечных клеток, срезанных поперек и продольно;</li> <li>2) палочковидное ядро;</li> <li>3) миофибриллы</li> <li>4) рыхлая соединительная ткань.</li> </ol>	<p>1 - цитоплазма оксифильна; на продольных срезах хорошо видна их веретенообразная форма, узкими концами гладкие миоциты вклиниваются между соседними клетками; на поперечном срезе гладкие миоциты имеют округлую или многоугольную форму, срезы клеток на уровне ядра наиболее крупные, в них видно ядро и миофибриллы;</p> <p>2 – расположено в средней части клетки;</p> <p>3 – хорошо видны только при опущенном конденсоре;</p> <p>4 – окружает тончайшими футлярами одиночные клетки и группы клеток</p>

Перейти к следующему заданию

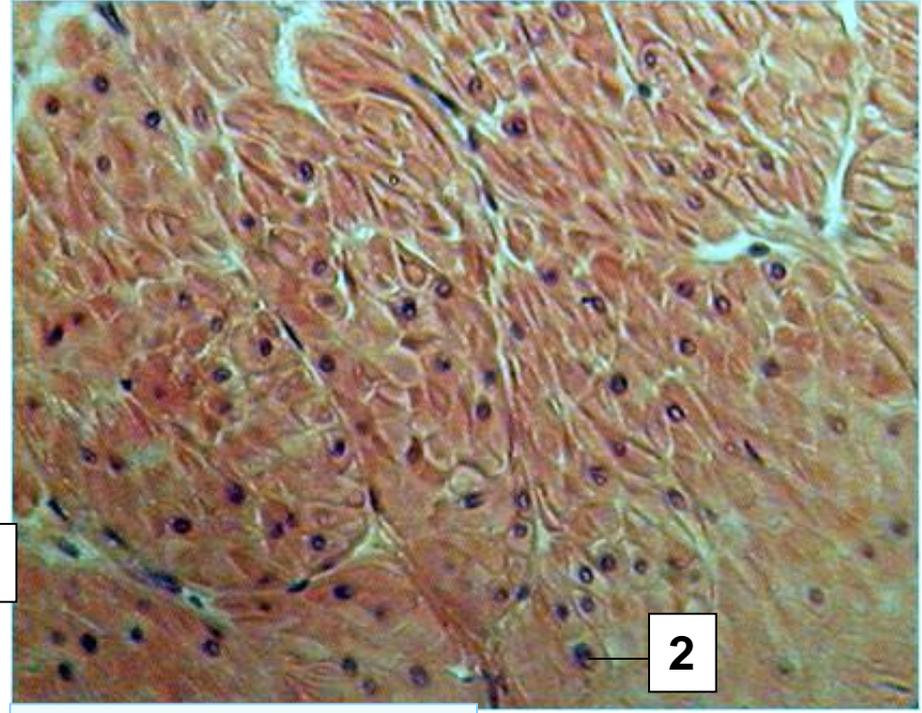
# Гладкая мышечная ткань (стенка мочевого пузыря).

Окраска гематоксилин-эозин. Объектив 10.



1

Продольный срез



2

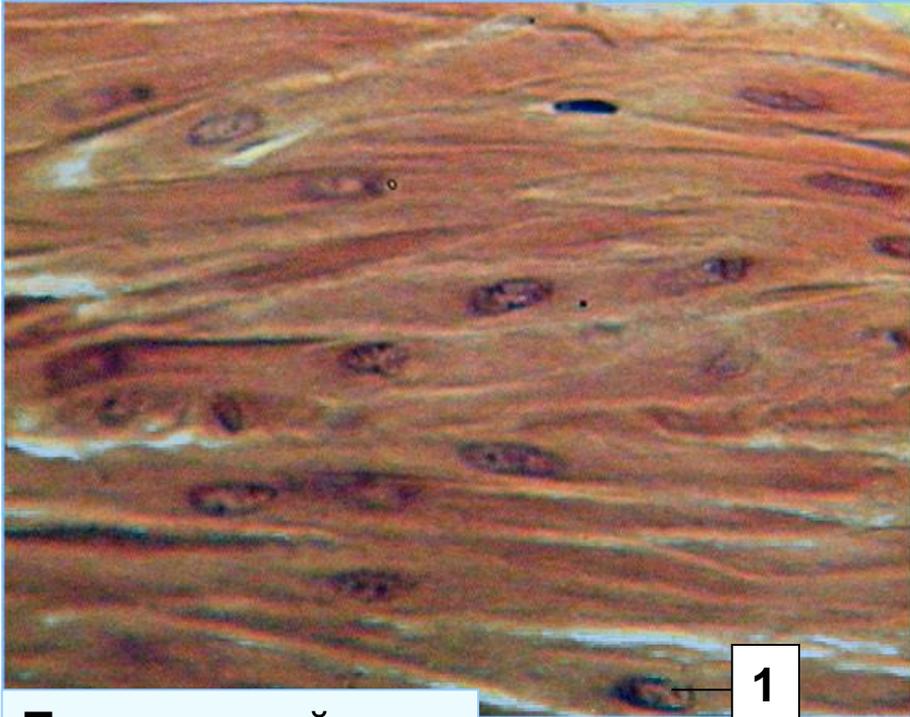
Поперечный срез

1 – пучки гладких миоцитов, 2 – ядро миоцита

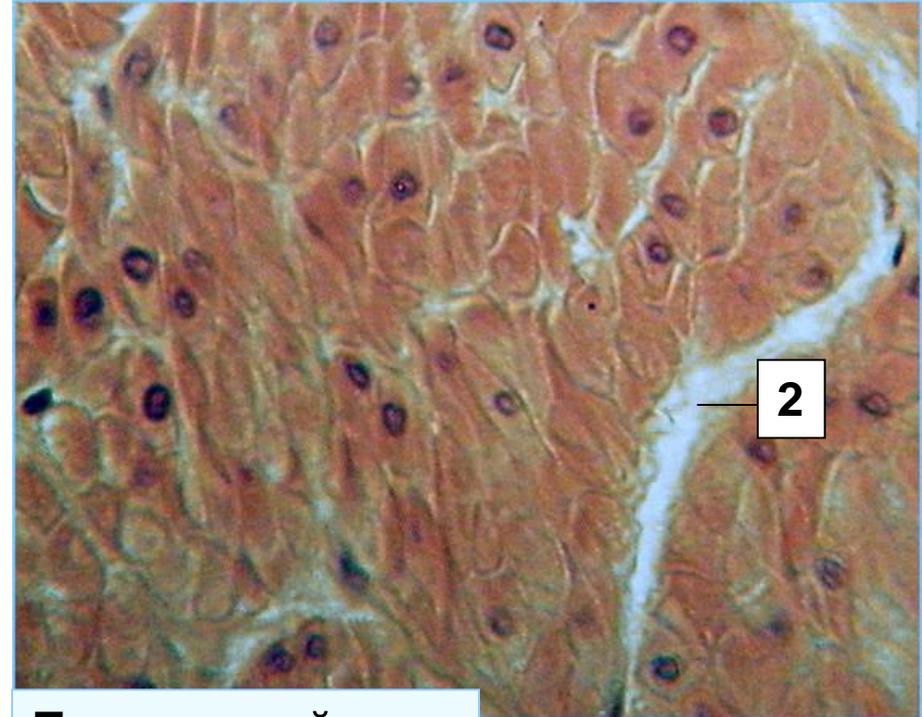
[Перейти к большому увеличению](#)

# Гладкая мышечная ткань (стенка мочевого пузыря).

Окраска гематоксилин-эозин. Объектив 40.



Продольный срез



Поперечный срез

1 – ядро миоцита, 2 – рыхлая соединительная ткань

Перейти к следующему заданию

В., Виноградов С.Ю.

# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

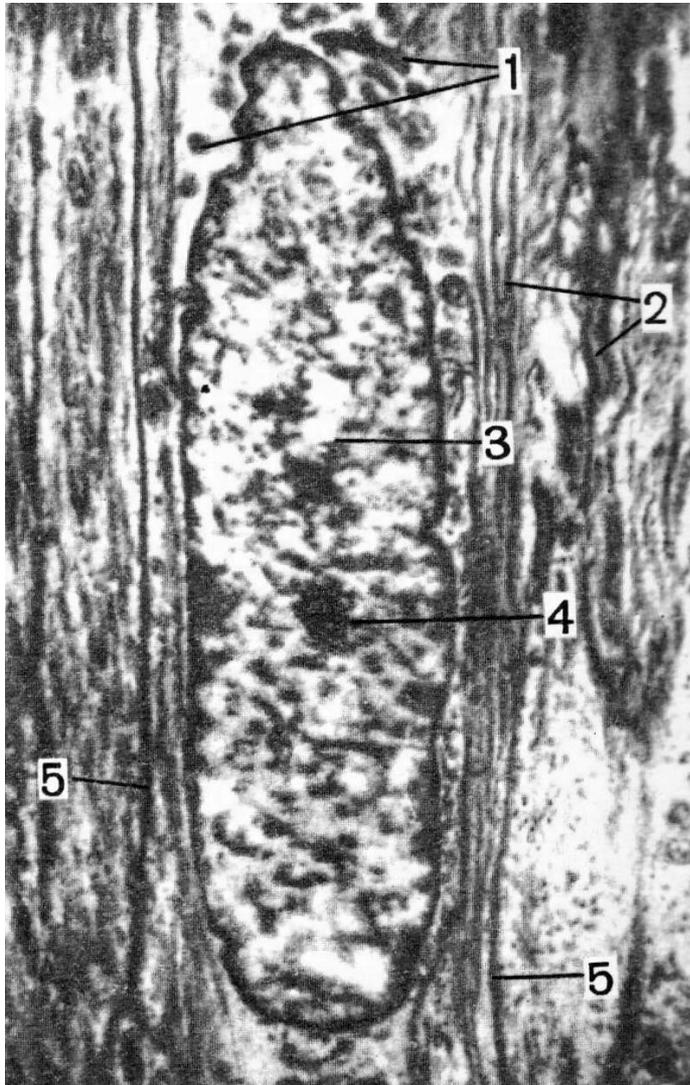
Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
2. Проанализировать ультраструктуру гладкого миоцита	<a href="#">Электронная микрофотография - гладкий миоцит</a>	Изучить состав органелл и организацию сократительного аппарата. Обратить внимание на отсутствие поперечной исчерченности миофибрилл	



Перейти к следующему заданию

# Гладкий миоцит.

Электронная микрофотограмма.  
Увеличение в 8 500 раз  
(по Гофману, из атласа Елисеева В.Г. и  
соавт., 1970)



- 1 – митохондрии,
- 2 – гладкие миофибриллы,
- 3 – ядро миоцита,
- 4 – ядрышко миоцита,
- 5 – клеточная оболочка.

Перейти к следующему заданию

# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>3. Изучить строение поперечно-полосатой мышечной ткани в срезе органа.</p>	<p><u>1. Препарат — срез языка; окраска гематоксилин-эозином.</u></p>	<p>Найти при малом увеличении:            1) пучки поперечно-полосатых мышечных волокон, срезанных в разных направлениях.            Найти при большом увеличении: 2) поперечную исчерченность мышечного волокна;            3) прослойку рыхлой соединительной ткани (эндомизий).  <b>Зарисовать</b> и обозначить:            1) мышечные волокна,            2) сарколемма,            3) саркоплазма,            4) ядра мышечного волокна,            5) анизотропные диски,            6) изотропные диски,            7) рыхлая волокнистая соединительная ткань.</p>	<p>1 - оксифильны, с множественными ядрами (на продольном срезе), лежащими под сарколеммой;            2 - на продольных срезах видно чередование темных и светлых оксифильных полосок;            3 - коллагеновые волокна эндомизия оксифильны, между ними единичные соединительно-тканые клетки.</p>



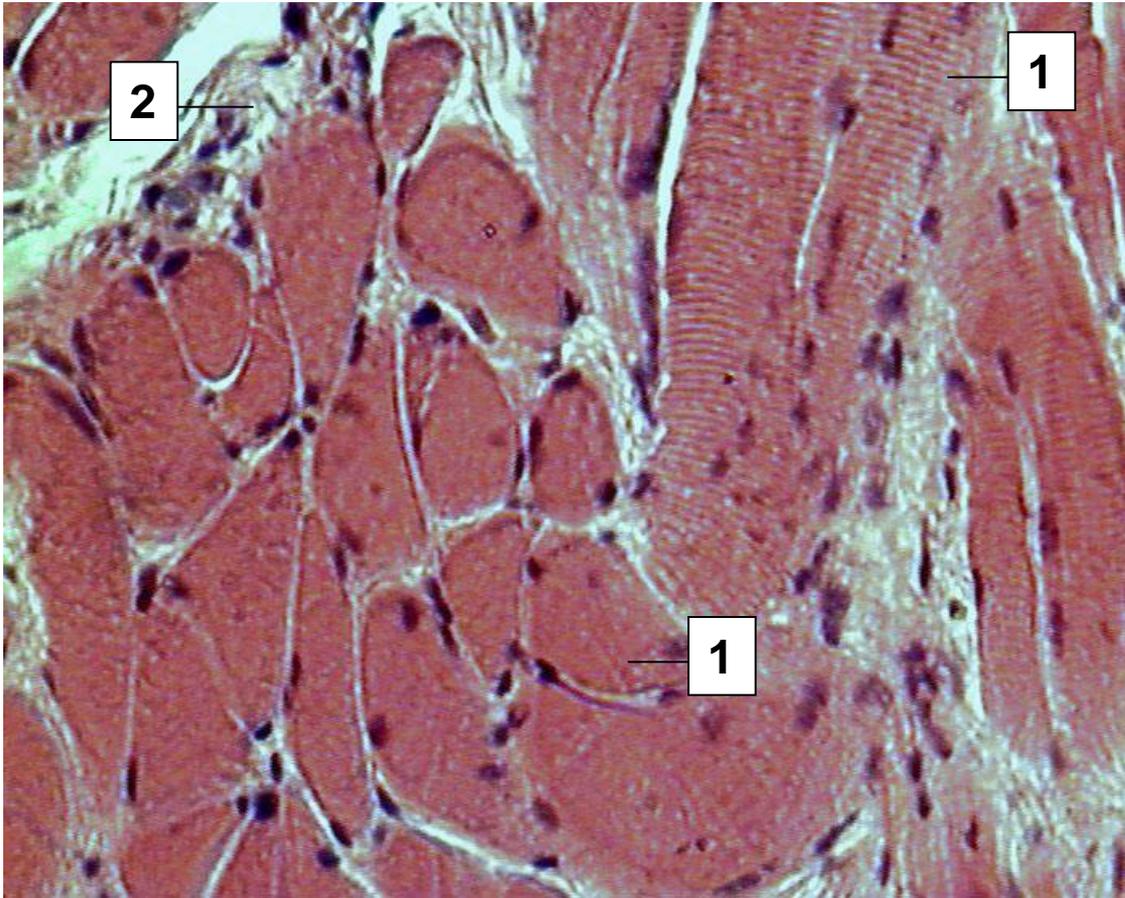
Перейти к следующему заданию

В., Виноградов

Перейти к следующему объекту

# Поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань (срез языка)

Окраска гематоксилин-эозин. Объектив 8.



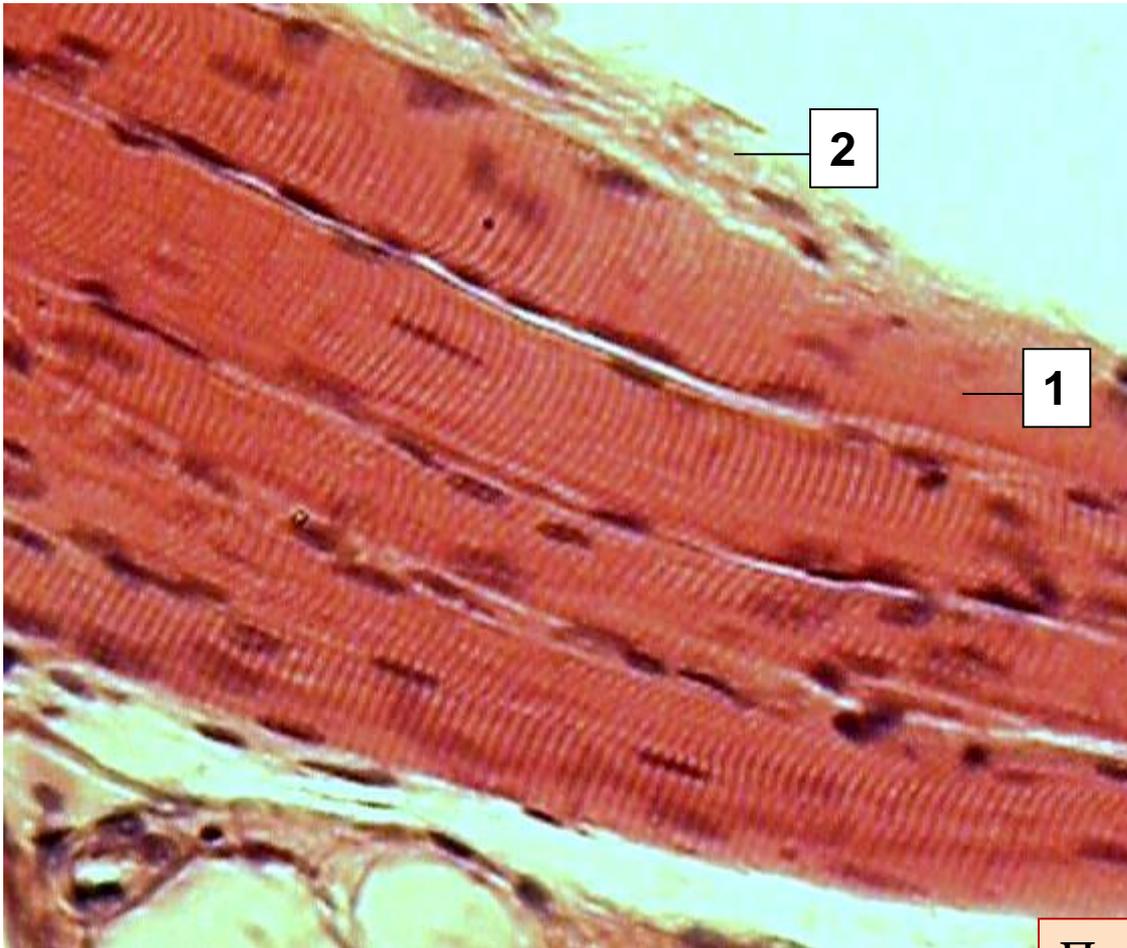
1 – мышечные волокна,  
2 – рыхлая соединительная  
ткань.

[Перейти к другому увеличению](#)



# Поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань (срез языка)

Окраска гематоксилин-эозин. Объектив 20.



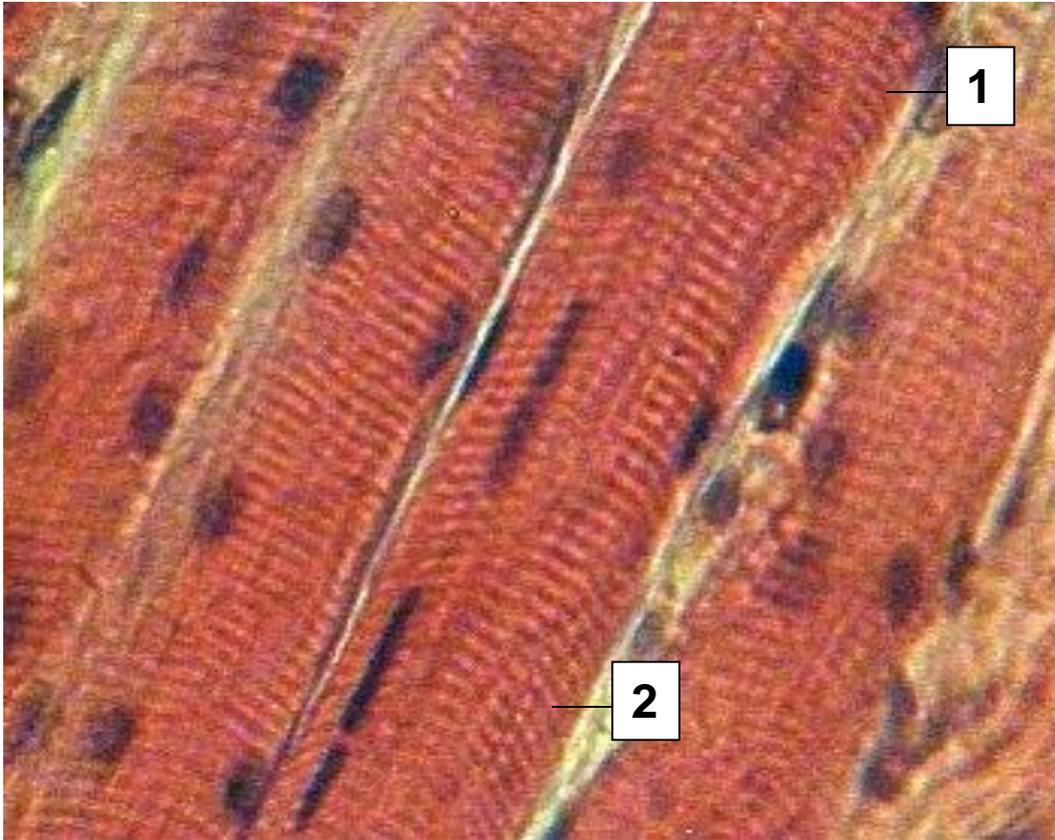
1 – мышечные волокна,  
2 – рыхлая соединительная  
ткань.

[Перейти к другому увеличению](#)



# Поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань (срез языка)

Окраска гематоксилин-эозин. Объектив 40.



1 – анизотропный диск,  
2 – изотропный диск.

Перейти к следующему объекту

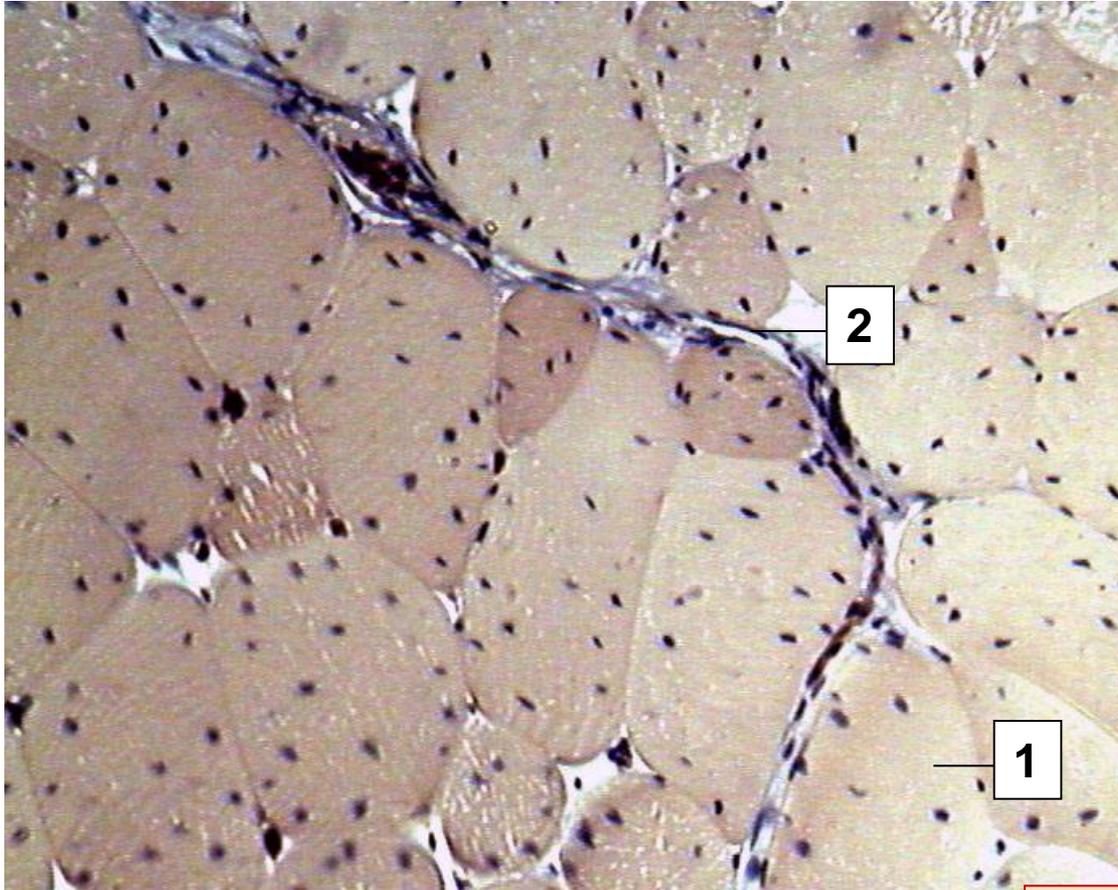
# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Изучить строение поперечно-полосатой мышечной ткани в срезе органа.	2. <u><a href="#">Демонстрационный препарат - поперечный срез мышечных волокон</a></u> ; окраска гематоксилин-эозином.	Найти поперечно срезанные волокна (1), а в них - миофибриллы (2).	1 - имеют округлую форму с ядрами на периферии; 2 - имеют вид розовых точек, которые или равномерно заполняют мышечное волокно, или разделены прослойками саркоплазмы.



# Поперечный срез мышечных волокон

Окраска гематоксилин-эозин. Объектив 20.



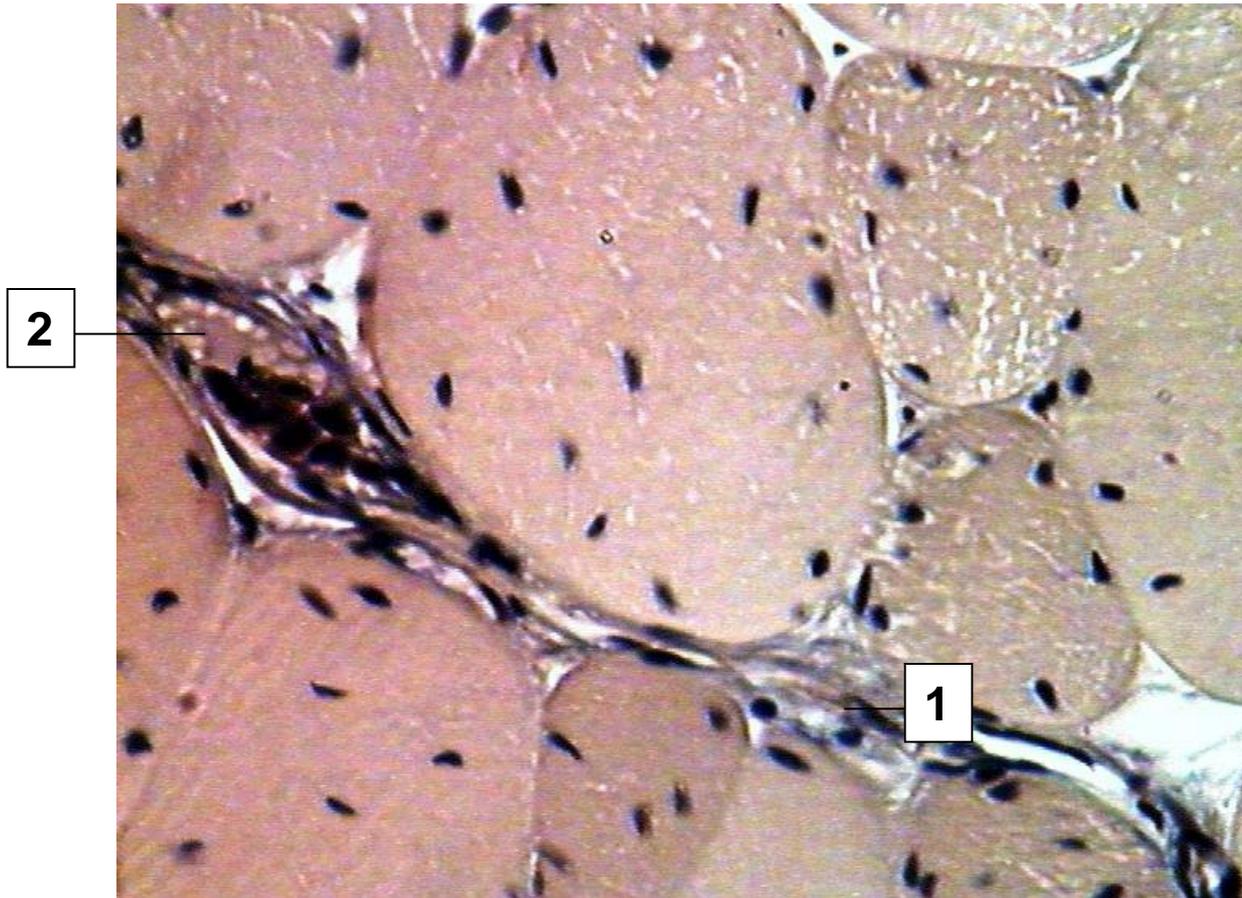
1 – мышечные волокна,  
2 – рыхлая соединительная  
ткань.

[Перейти к другому увеличению](#)



# Поперечный срез мышечных волокон

Окраска гематоксилин-эозин. Объектив 40.



1 – рыхлая соединительная ткань, 2 – кровеносный сосуд

# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

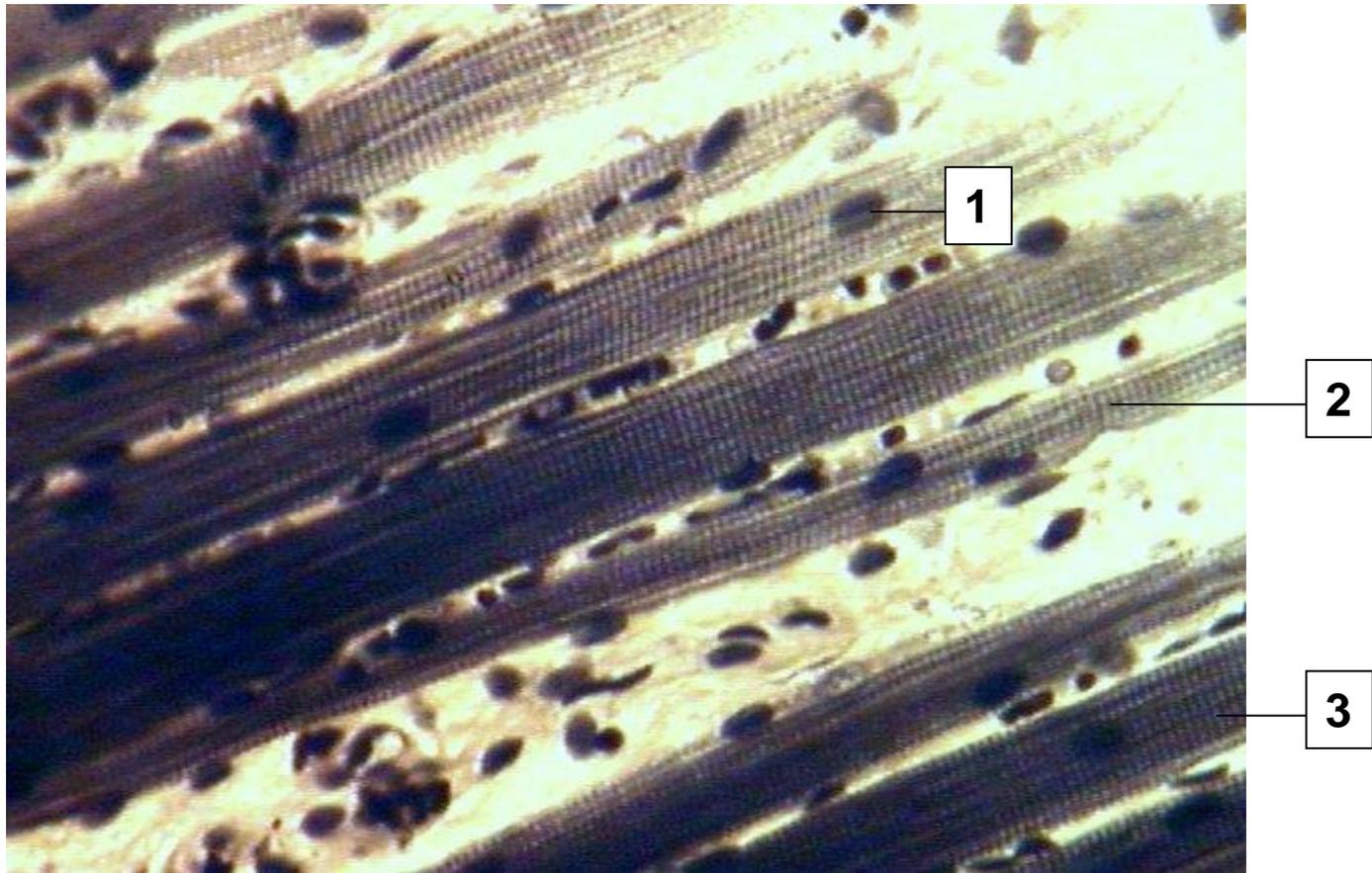
Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
3. Изучить строение поперечно-полосатой мышечной ткани в срезе органа.	3. <u>Демонстрационный препарат - поперечная исчерченность волокон скелетной мышечной ткани</u> ; окраска железным гематоксилином	Найти мышечные волокна и в них: 1) ядра, 2) саркоплазму, 3) темные диски, 4) светлые диски	1 – вытянутой формы, окрашены в черный цвет, 2 – занимает весь объем волокна, 3 – окрашены в темно-серый цвет, 4 – светло-серые

Перейти к следующему заданию

В., Виноградов С.Ю.

# Поперечная исчерченность волокон скелетной мышечной ткани

Окраска: железный гематоксилин. Объектив 40.



1 – ядра, 2 – темные диски, 3 – светлые диски

Перейти к следующему объекту

С.В., Виноградов С.Ю.

# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>4. Проанализировать ультраструктуру поперечнополоса того мышечного волокна. Изучить строение саркомера</p>	<p>1. <a href="#">Электронная микрофотография – миофибрилла</a>, увеличение 15 000</p> <p>2. <a href="#">Электронная микрофотография – миофибрилла</a>, увеличение 175 000</p>	<p>Обратить внимание на поперечную исчерченность миофибриллы, обусловленную чередованием темных и светлых участков</p> <p>Отметить наличие в миофибриллах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) саркомеров,</li> <li>2) А-дисков,</li> <li>3) I-дисков,</li> <li>4) мезофрагм,</li> <li>5) телофрагм</li> </ol>	<p>1 - соответствуют участку миофибриллы между телофрагмами, 2 - более темные, содержат толстые и тонкие миофиламенты, 3 - более светлые, состоят из тонких миофиламентов, 4 - проходят через середину А-диска, 5 - пересекают I-диск</p>

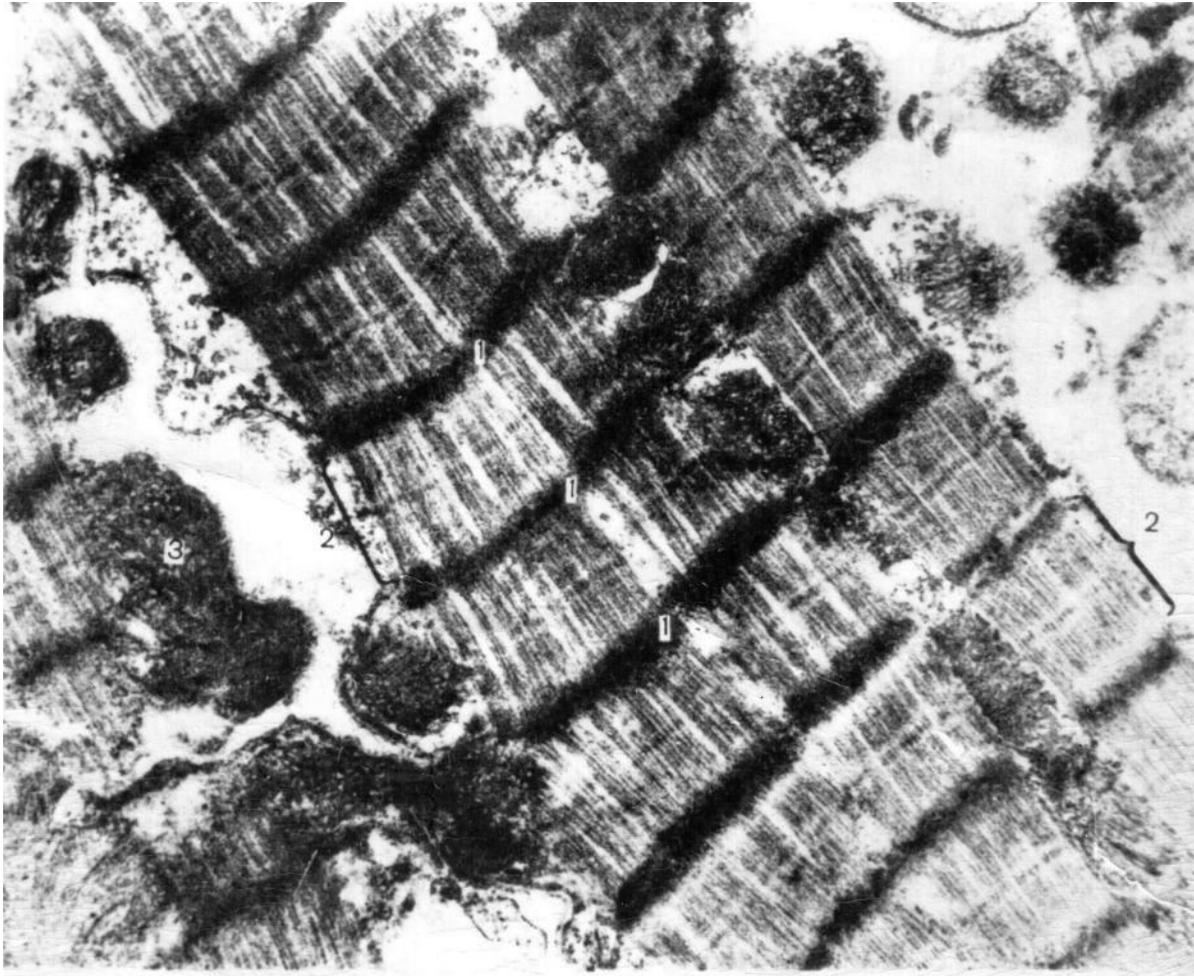
Перейти к следующему заданию

В., Виноградов

Перейти к следующему объекту

# Миофибрилла. Электронная микрофотограмма.

Увеличение в 15 000 раз (из атласа Алмазова И.В., Сутулова Л.С., 1978)



- 1 – телофрагма,
- 2 – саркомер,
- 3 – митохондрия

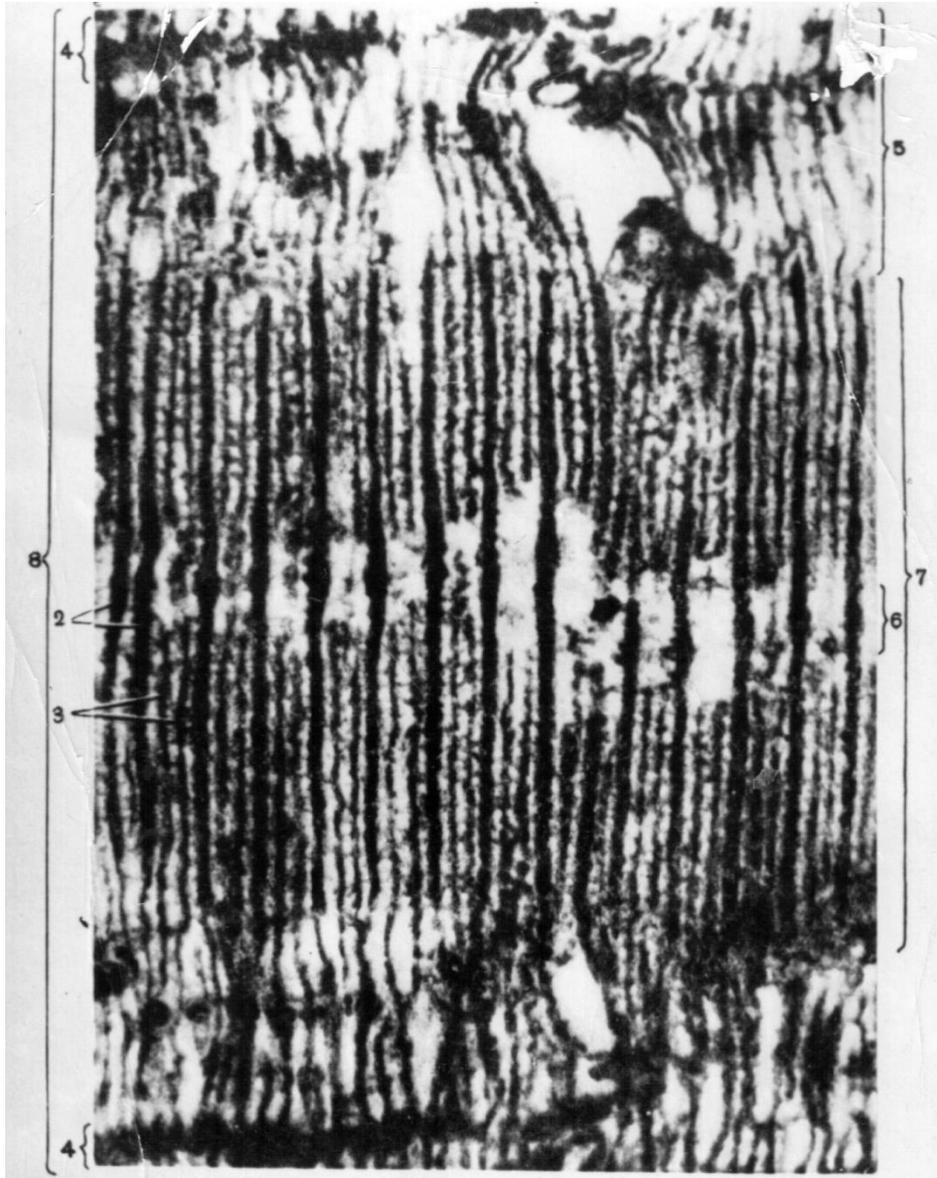
[Перейти к другому объекту](#)



# Миофибрилла.

Электронная микрофотограмма.  
Увеличение в 175 000 раз  
(по Хаксли, из атласа Елисеева В.Г. и  
соавт., 1970)

- 1 – часть миофибриллы,
- 2 – толстый (миозиновый) миофиламент,
- 3 – тонкий (актиновый) миофиламент,
- 4 – телофрагма,
- 5 – часть I-диска,
- 6 – мезофрагма,
- 7 – A-диск,
- 8 – саркомер



# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

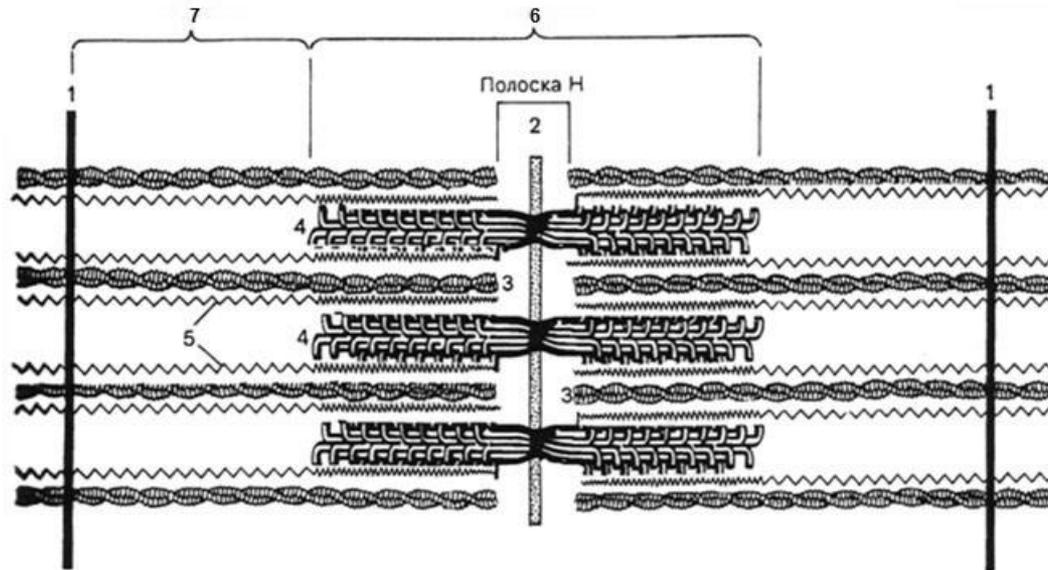
Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
4. Проанализировать ультраструктуру поперечно-полосатого мышечного волокна. Изучить строение саркомера	3. <a href="#">Таблица - схема строения саркомера</a>	Зарисовать схему саркомера	

Перейти к следующему заданию

В., Виноградов С.Ю.



# Саркомер (схема)



1 – линия Z (телофрагма), 2 – линия M (мезофрагма), 3 – тонкие филаменты, 4 – толстые филаменты, 5 – фибриллярные молекулы белка титин, который связывает свободные концы толстых филаментов с линией Z, 6 – диск A, 7 –  $\frac{1}{2}$  диска I.

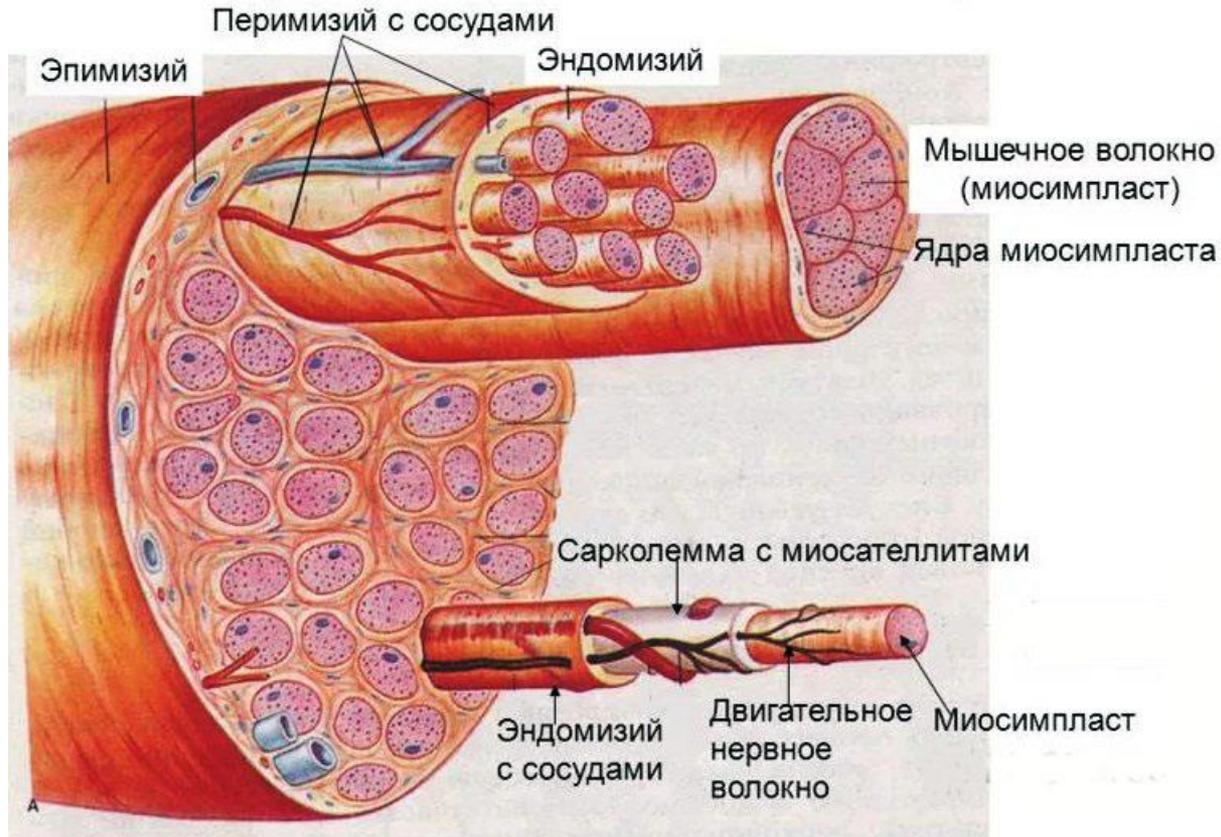
Перейти к следующему заданию

# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
5. Изучить строение мышцы как органа	<a href="#">Таблица — строение мышцы как органа (схема).</a>	Найти 1) эпимизий; 2) перимизий; 3) эндомизий; 4) пучки поперечно-полосатых мышечных волокон.	1 - волокнистая соединительная ткань вокруг всей мышцы; 2 - прослойки соединительной ткани вокруг группы мышечных волокон; 3 - прослойки волокнистой соединительной ткани вокруг мышечных волокон.

Перейти к следующему заданию

# Строение мышцы как органа (схема)



Перейти к следующему заданию

В., Виноградов С.Ю.

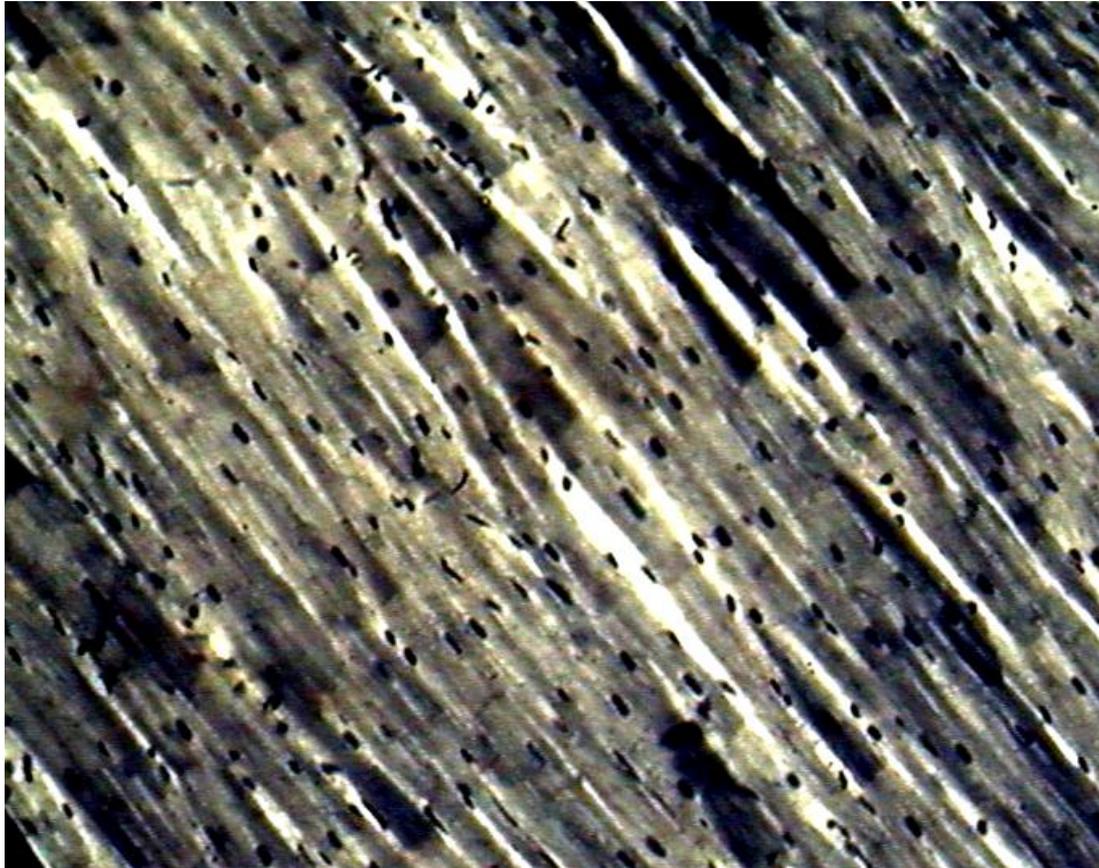
## ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>6. Изучить строение сердечной мышечной ткани.</p>	<p><u>Препарат – срез миокарда (вставочные диски)</u>; окраска железным гематоксилином.</p>	<p>На малом увеличении найти продольный участок миокарда. Найти и <b>зарисовать</b> при большом увеличении:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кардиомиоциты, срезанные продольно;</li> <li>2) вставочные диски;</li> <li>3) ядра кардиомиоцитов;</li> <li>4) мышечные анастомозы</li> </ol>	<p>1 - клетки почти прямоугольной формы;</p> <p>2 - в виде темных полосок, расположены перпендикулярно длинной оси клетки.</p>

Перейти к следующему заданию

# Сердечная (поперечно-полосатая) мышечная ткань

Окраска железным гематоксилином. Объектив 10.

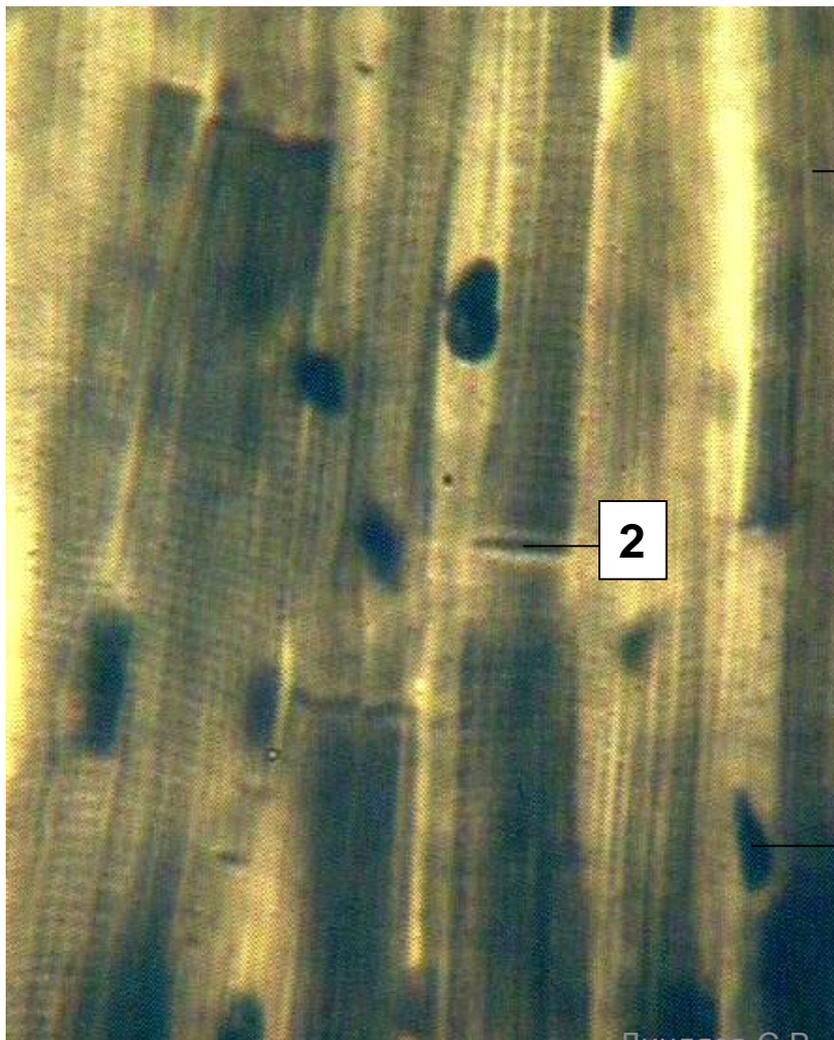


[Перейти к другому увеличению](#)



# Сердечная (поперечно-полосатая) мышечная ткань

Окраска железным гематоксилином. Объектив 40.



1

1 – кардиомиоцит,  
2 – вставочный диск,  
3 – ядро кардиомиоцита

2

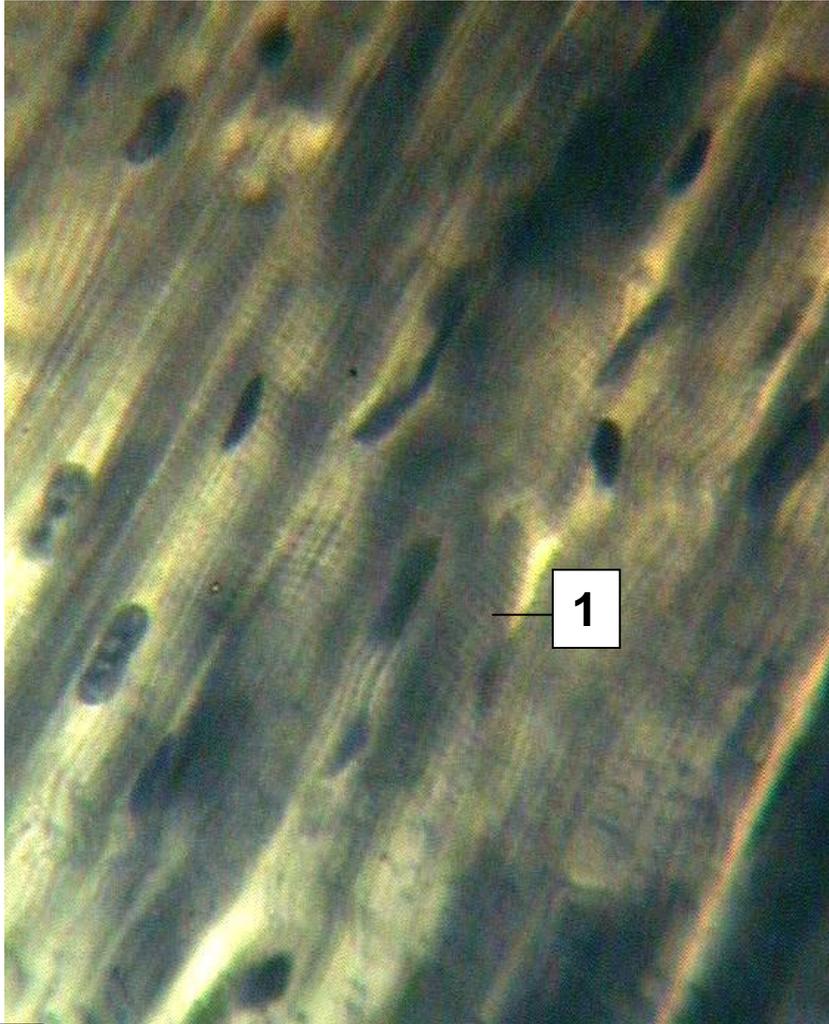
3

Перейти к другому полю зрения



# Сердечная (поперечно-полосатая) мышечная ткань

Окраска железным гематоксилином. Объектив 40.



1 – мышечный анастомоз



# ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Задание	Объект	Программа действия	Возможные ориентиры
<p>7. Изучить ультрамикроскопическое строение кардиомиоцита</p>	<p>1. <a href="#">Электронная микрофотография</a> - <a href="#">кардиомиоцит из желудочков сердца морской свинки</a>, увеличение 10 000</p> <p>2. <a href="#">Вставочные диски между кардиомиоцитами (схема)</a></p>	<p>Найти миофибриллы, многочисленные митохондрии</p> <p>Найти плазмолеммы соседних кардиомиоцитов, обратить внимание на типы межклеточных контактов.</p> <p>Проанализировать органеллы цитоплазмы клеток.</p>	





# Кардиомиоцит из желудочков сердца морской свинки.

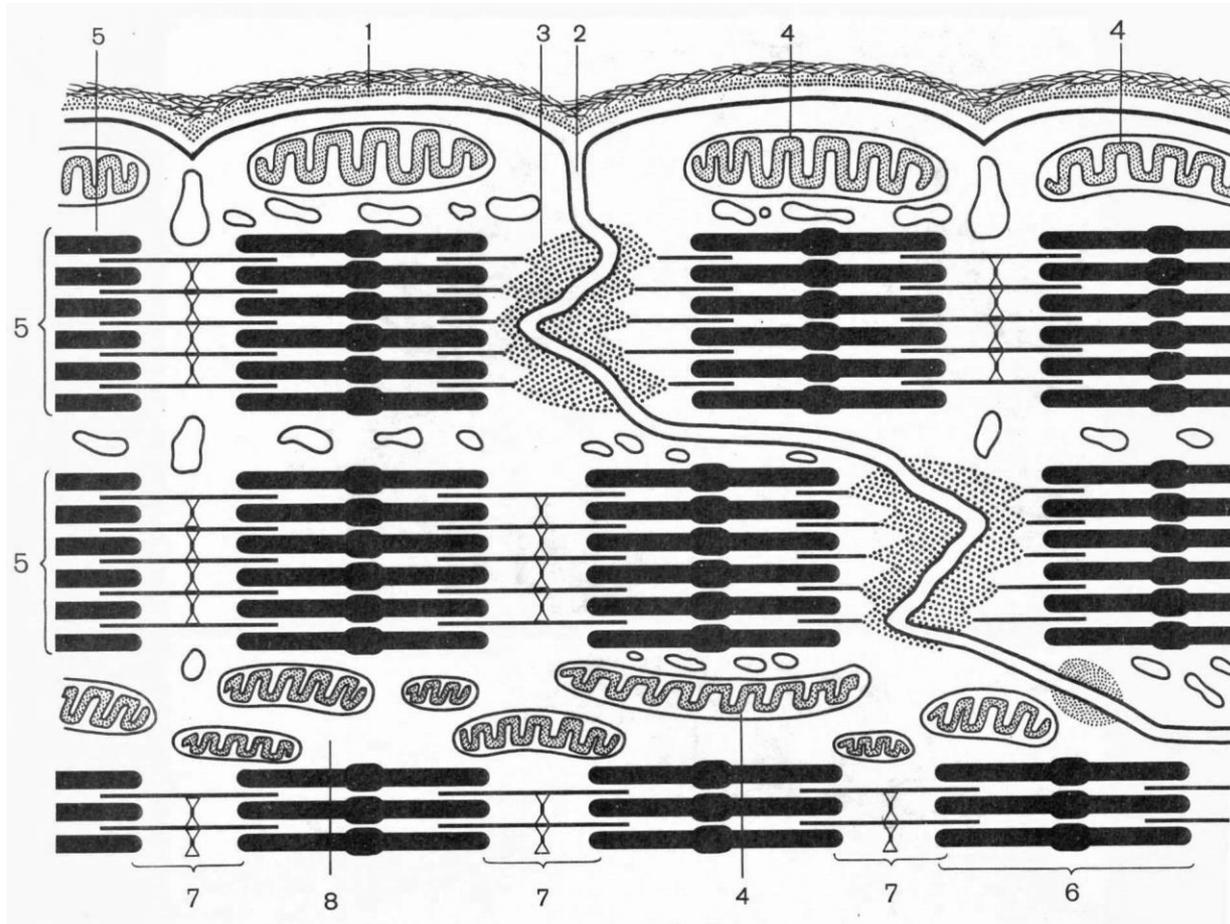
Электронная микрофотограмма.  
Увеличение в 10 000 раз  
(по Кишу, из атласа Елисеева В.Г. и  
соавт., 1970)

1 – миофибриллы,  
2 – митохондрии,



# Вставочные диски между кардиомиоцитами. Схема.

(из атласа Алмазова И.В., Сутулова Л.С., 1978)



1 – базальная мембрана, 2 – вставочный диск, 3 – полоски слипания, 4 – митохондрии, 5 – миофибриллы, 6 – диск А (анизотропный диск), 7 – диск И (изотропный диск), 8 – саркоплазма.

**По окончании выполнения практических заданий необходимо пройти тестирование по ссылке -**  
**[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdNhDVoGFnm9EYHbWTpUCfEIy6L\\_mk7AXm5xx2BtJ6NloYmpA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdNhDVoGFnm9EYHbWTpUCfEIy6L_mk7AXm5xx2BtJ6NloYmpA/viewform)**