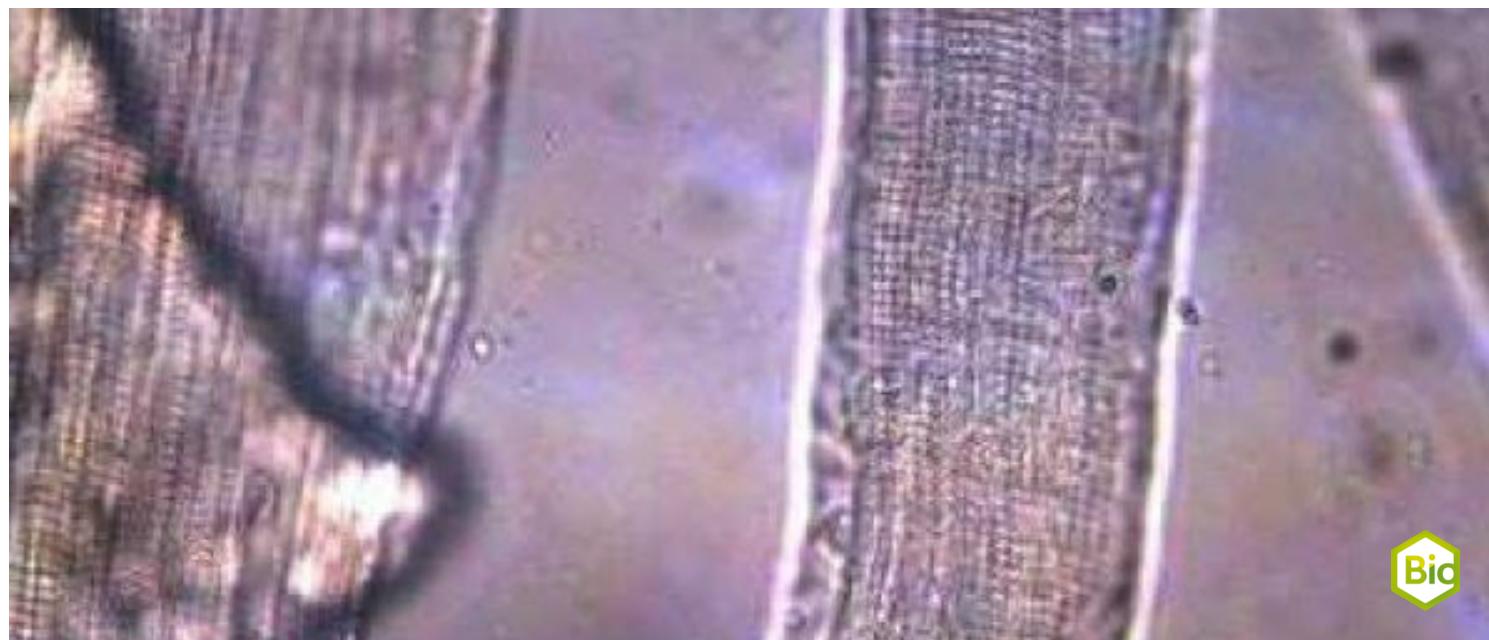


# Скелетная мышца



Биология

Микроскопия / Биология клетки

Человек и животные

Биология

Микроскопия / Биология клетки

Строение клетки



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

30 Минут

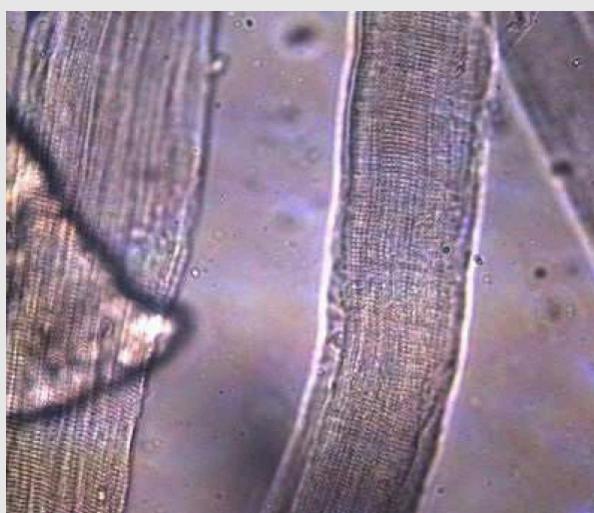
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f2bbf11807e06000360ebd7>



## Информация для учителей

### Описание



Скелетная мышца, неокрашенная (400x)

Ваши скелетные мышцы отвечают за то, что Вы можете двигаться, держать свое тело стоя и сидя, и что Ваше лицо улыбается. Мышцы всех млекопитающих имеют похожее строение.

## Дополнительная информация для учителей (1/4)

### предварительные знания



Учащиеся должны уже знать основное строение мышцы млекопитающего, а также быть знакомы с подготовкой свежих микропрепаратов.

### Принцип



Благодаря тонким препаратам и окрашиванию раствором кармина в уксусной кислоте ученики могут легко наблюдать отдельные мышцы под микроскопом.

## Дополнительная информация для учителей (2/4)

### Цель



Учащиеся должны уметь распознавать и называть строение мышцы под микроскопом.

### Задачи



Учащиеся должны подготовить микропрепараты различных мышц и исследовать их под микроскопом.

## Дополнительная информация для учителей (3/4)

### Рекомендация по закупке материалов

Материал для исследования можно легко приобрести в продаже. Настоящие эксперименты были протестированы на примере с говяжьими мышцами. Тем не менее, также могут быть исследовать скелетные мышцы других млекопитающих, если их можно будет приобрести в продаже.

### Информация по строению мышц

Мышцы прикреплены к кости сухожилиями. Они состоят из мышечных волокон, окруженных соединительной тканью, которая, в свою очередь, состоит из множества мелких тонких мышечных волокон. Мышечные волокна образуются в результате слияния мышечных клеток и поэтому содержат много клеточных ядер. Каждое мышечное волокно состоит из нескольких сотен тонких мышечных фибрилл. Поперечные полосы, которые можно увидеть под микроскопом, обусловлены расположением белков актина и миозина в виде жемчужной нити, которые находятся на одном уровне в соседних фибриллах и, таким образом, приводят к эффекту полосы. Нити актина и миозина слегка перекрываются и могут скользить друг относительно друга, что приводит к сокращению мышц.

## Дополнительная информация для учителей (4/4)

### Инструкции по выполнению работы

**Препарирование мышцы** Препарирование мышцы необходимо проводить в физиологическом солевом растворе, в противном случае тонкая оболочка отсоединится. Важно обеспечить, чтобы учащиеся изготавливали очень тонкие и прозрачные препараты и в конце эксперимента добавляли такое же количество физраствора, позволяющее проводить микроскопирование без образования пузырьков воздуха. Следует объяснить ученикам полосатую структуру мышц или в зависимости от способностей учащихся, попытаться разобраться самим.

**Исследование сердечной мышцы** Мышечная ткань сердца имеет более темную окраску по цвету, чем скелетные мышцы. Поперечная исчерченность мышечной ткани сердца так же хорошо распознается, как и в скелетных мышцах. Ученики смогут без труда провести окрашивание раствором кармина в уксусной кислоте, что усиливает контраст изображения.

## Инструкции по технике безопасности (1/2)



- Слишком длительная работа с микроскопами может привести к физическому дискомфорту (усталости, головным болям, тошноте), особенно если учащиеся не имеют опыта.
- Кармин в уксусной кислоте очень едкий!
- Наденьте защитные очки!
- Микроскопы чувствительны. При транспортировке и выполнении работ необходимо следить за тем, чтобы все было сделано аккуратно и без спешки.
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

## Инструкции по технике безопасности (2/2)



**Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности**

### Раствор кармина в уксусной кислоте

H314: Вызывает серьезные ожоги кожи и повреждения глаз

P280: Использовать защитные перчатки / защитную одежду / средства защиты глаз / лица.

P260: Не вдыхать пыль / дым / газ / туман / пар / аэрозоль.

P301 + P330 + P331: При проглатывании: прополоскать рот. Не вызывает рвоту.

P302 + P352: При попадании на кожу: промыть большим количеством воды / ...

P305 + P351 + P338: при попадании в глаза: тщательно промыть водой в течение нескольких минут. Если возможно снимите контактные линзы. Промойте еще раз.

P309 + P310: В случае воздействия или плохого самочувствия: немедленно обратитесь в токсикологический центр или немедленно. позвоните врачу



## Информация для студентов

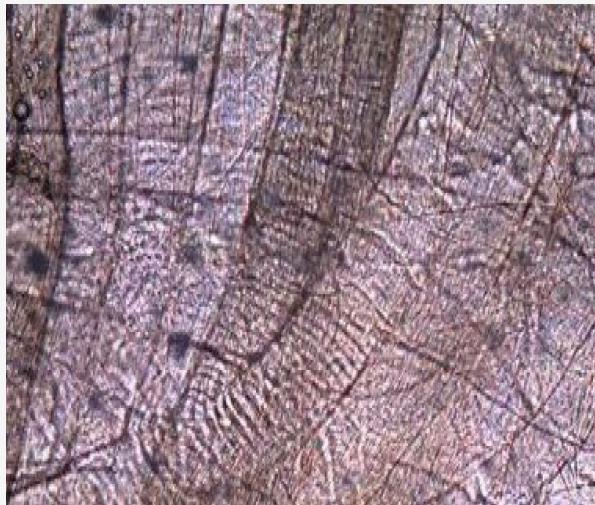
### Мотивация



Скелетная мышца, неокрашенная (400x)

Ваши скелетные мышцы отвечают за то, что Вы можете двигаться, держать свое тело стоя и сидя, и что Ваше лицо улыбается. Мышцы всех млекопитающих имеют похожее строение.

## Задачи



Скелетная мышца, неокрашенная (400x)

1. Подготовка свежего микропрепарата из мышцы.
2. Исследование микропрепарата под микроскопом.

### Дополнительные задания:

1. Подготовка свежего микропрепарата из сердечной мышцы.
  2. Окрашивание препарата с помощью кармина в уксусной кислоте.
- 3 Исследование микропрепарата под микроскопом

## Материал

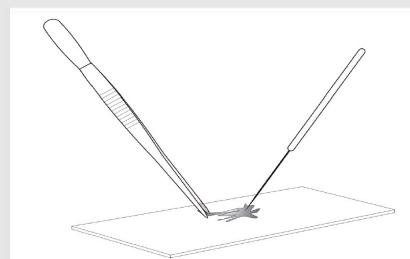
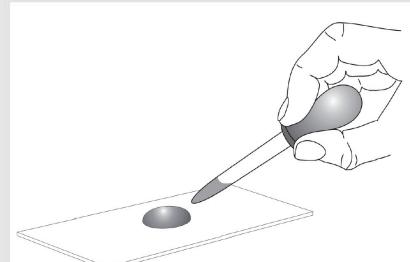
Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Бинокулярный ученический микроскоп, 1000х, механический предметный столик	MIC-129A	1
2	Предметные стекла, 76x26 мм, 50 шт.	64691-00	1
3	Покровные стекла, 18x18 мм, 50 шт.	64685-00	1
4	Ножницы, прямые, остроконечные	64623-00	1
5	Препарационная игла, остроконечная, пластиковая ручка	64620-00	1
6	Препарационная игла, ланцетообразная, пластиковая ручка	64621-00	1
7	Пинцет, прямой, остроконечный, l=120 мм	64607-00	1
8	Набор химических реагентов для TESS advanced Биология "Микроскопия"	13290-10	1

## Выполнение работы (1/3)

PHYWE

### Подготовка свежего микропрепарата из мышцы

- Нанесите на предметное стекло две капли физиологического солевого раствора (рисунок выше).
- С помощью препаратальных ножниц отрежьте маленький кусочек мяса поперек волокон. Разделите мясо в соляном растворе на очень тонкие волокна (рисунок ниже).

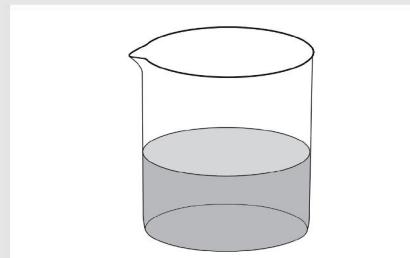
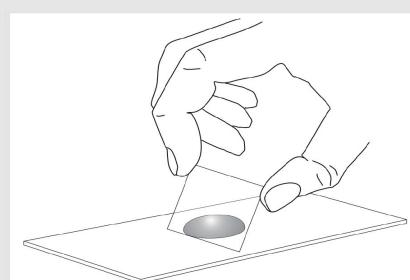


## Выполнение работы (2/3)

PHYWE

### Исследование микропрепарата под микроскопом

- При необходимости перед микроскопированием добавьте еще одну каплю физиологического солевого раствора.
- Исследуйте препарат под микроскопом сначала с малым, а затем максимальным увеличением.

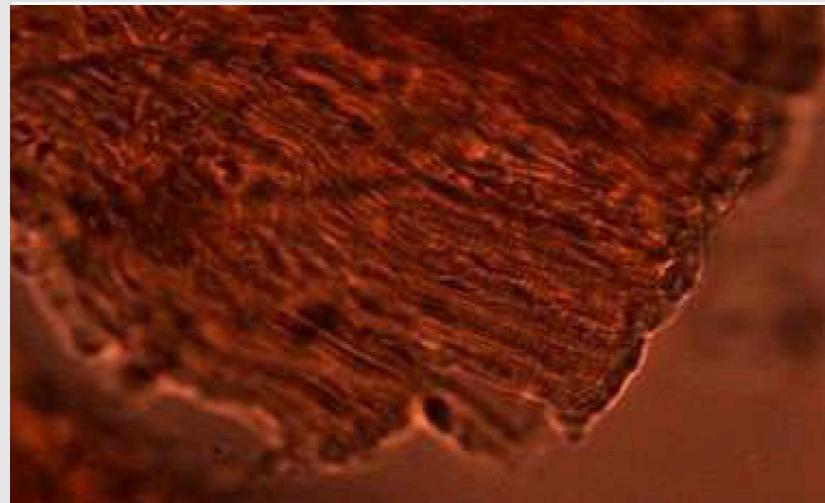


## Выполнение работы (3/3)

PHYWE

### Дополнительные задания

- Рассмотрите аналогичным образом препарат из сердечной мышцы.
- Сначала подготовьте микропрепарат, как описано в пункте 1, а добавьте небольшое количество раствора кармина в уксусной кислоте и через 3 минуты начинайте микроскопирование.



Мышца сердца в растворе кармина в уксусной кислоте, 400x

## Протокол

10/12

## Задача 1

Вставьте слова в пробелы в тексте

Мышцы прикреплены к кости  . Они состоят из мышечных волокон, окруженных соединительной тканью, которая, в свою очередь, состоит из множества мелких тонких мышечных волокон.

образуются в результате слияния мышечных клеток и поэтому содержат много  . Каждое мышечное волокно состоит из нескольких сотен тонких мышечных  .

сухожилиями

клеточных ядер

фибрилл

Мышечные волокна

Проверить

## Задача 2

Ваши скелетные мышцы отвечают за то, что Вы можете двигаться, держать свое тело стоя и сидя, и что Ваше лицо улыбается. Мышцы всех млекопитающих имеют похожее строение.

О правильно

О не правильно

Проверить

Каждое мышечное волокно состоит из нескольких сотен тонких мышечных фибрилл.

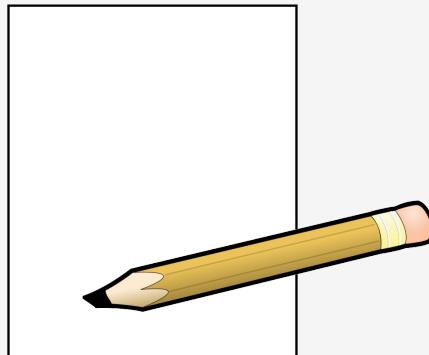
О правильно

О не правильно

Проверить

## Задача 3

Нарисуйте и назови части мышцы.



Слайд

Оценка/Всего

Слайд 17: Мускулы

0/4

Слайд 18: Многочисленные задачи

0/2

Общая сумма

0/6

 Решения

 Повторить

12/12