

МЫШЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

Естествознание, 11 класс

Подготовил учитель естествознания
МОУ «Школа-лицей №1» г.Алушты
Успенко Игорь Николаевич

**Истинная тема
исследований
для человечества есть
человек.**

(Дж.Максвелл)

Цель урока:

- ☐ Изучить как осуществляется мышечная деятельность;
- ☐ Рассмотреть как происходит энергетическое обеспечение работающих мышц.

Мышечная деятельность.



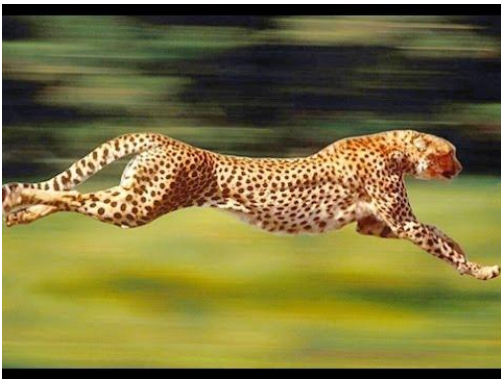
Атлант после поражения титанов в наказание поддерживал небесный свод.

Почему ему это так долго удавалось?

Разнообразный характер движений.



Характер движения, встречающийся в мире животных, чрезвычайно **разнообразен**: и по биомеханической структуре, и по величине мышечных усилий, и по частоте циклов сокращения и расслабления, и по двигательному режиму.



Разнообразие движений.

Большое разнообразие движений свойственно и человеку.

Сравните работу **мышц музыканта** и **тяжелоатлета-штангиста**, **бег спринтера** и **марафонского бегуна**, **тяжелые физические работы** в чрезвычайной ситуации (передвижение тяжестей и др.) и **вышивание**.



Отличие мышц.

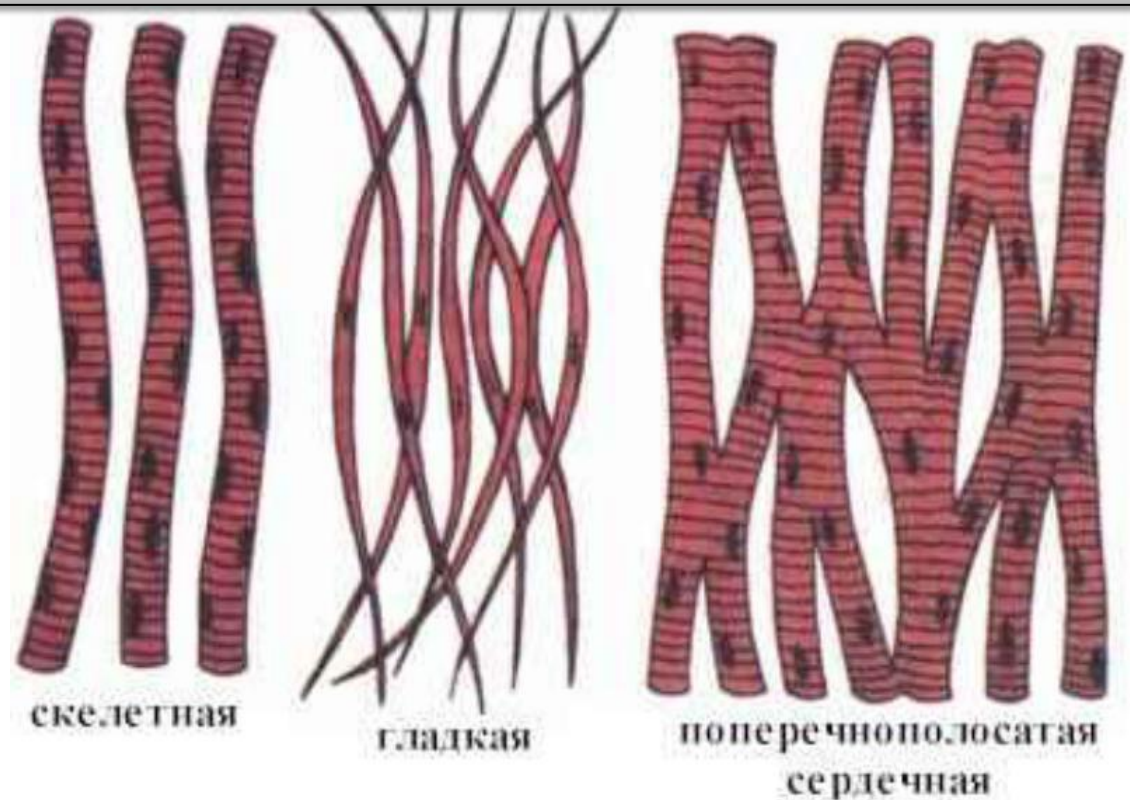
Изучение мышц показало, что **мышцы и животных и человека** имеют не только разную форму, но и разное строение в связи с разнообразием выполняемых ими движений.



Типы и свойства мышечной ткани

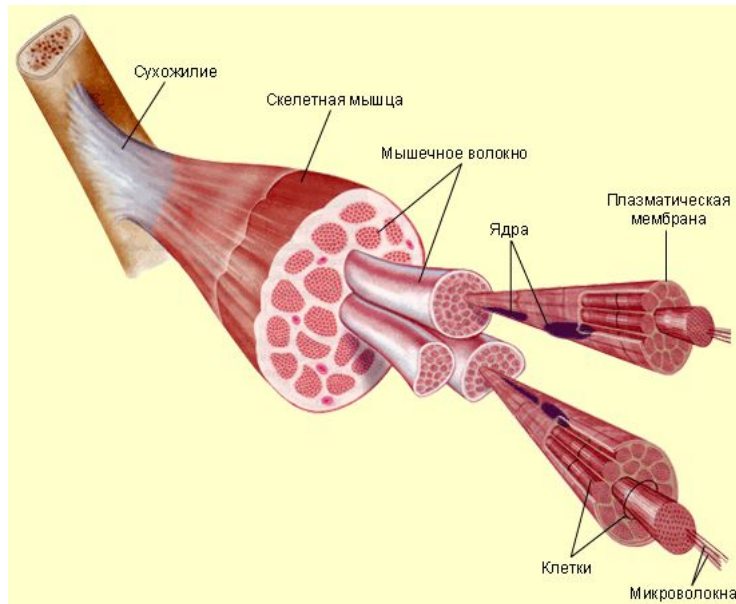
различаются по ряду физиологических параметров

- Возбудимость
- Сократимость
- Проводимость
- Эластичность



В разные мышцы волокна входят в различных соотношениях. Это и определяет функциональные особенности мышц.

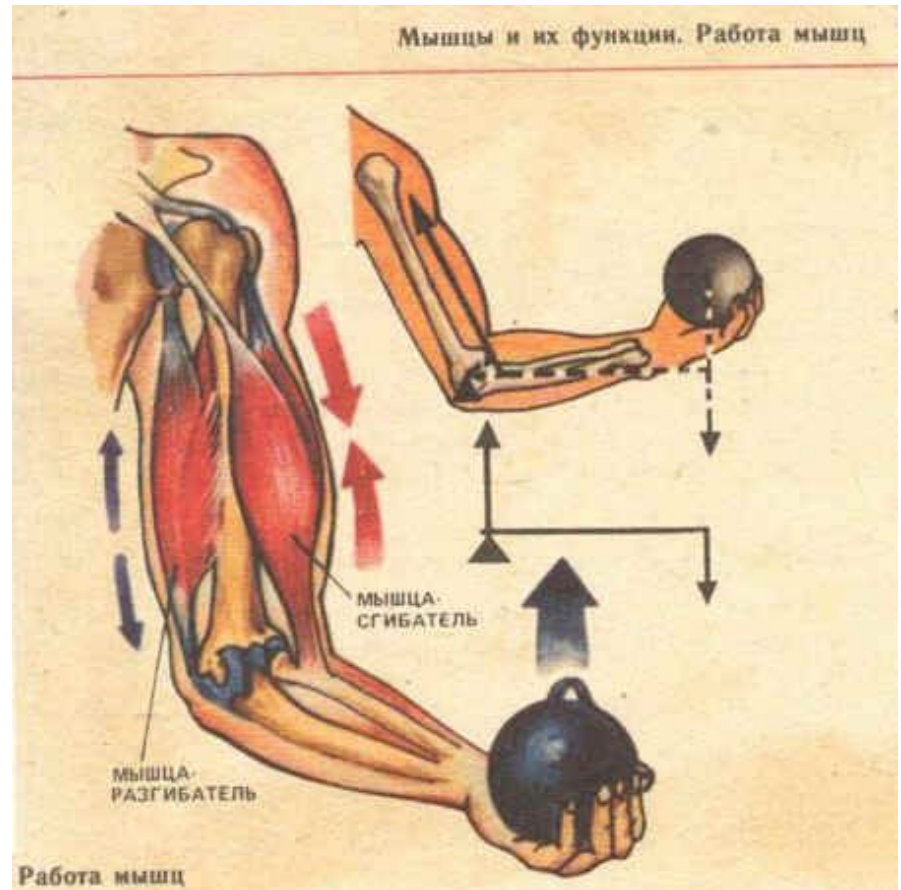
Мышечная деятельность.



Нити актина/



РАССЛАБЛЕНИЕ



МЕХАНИЗМ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

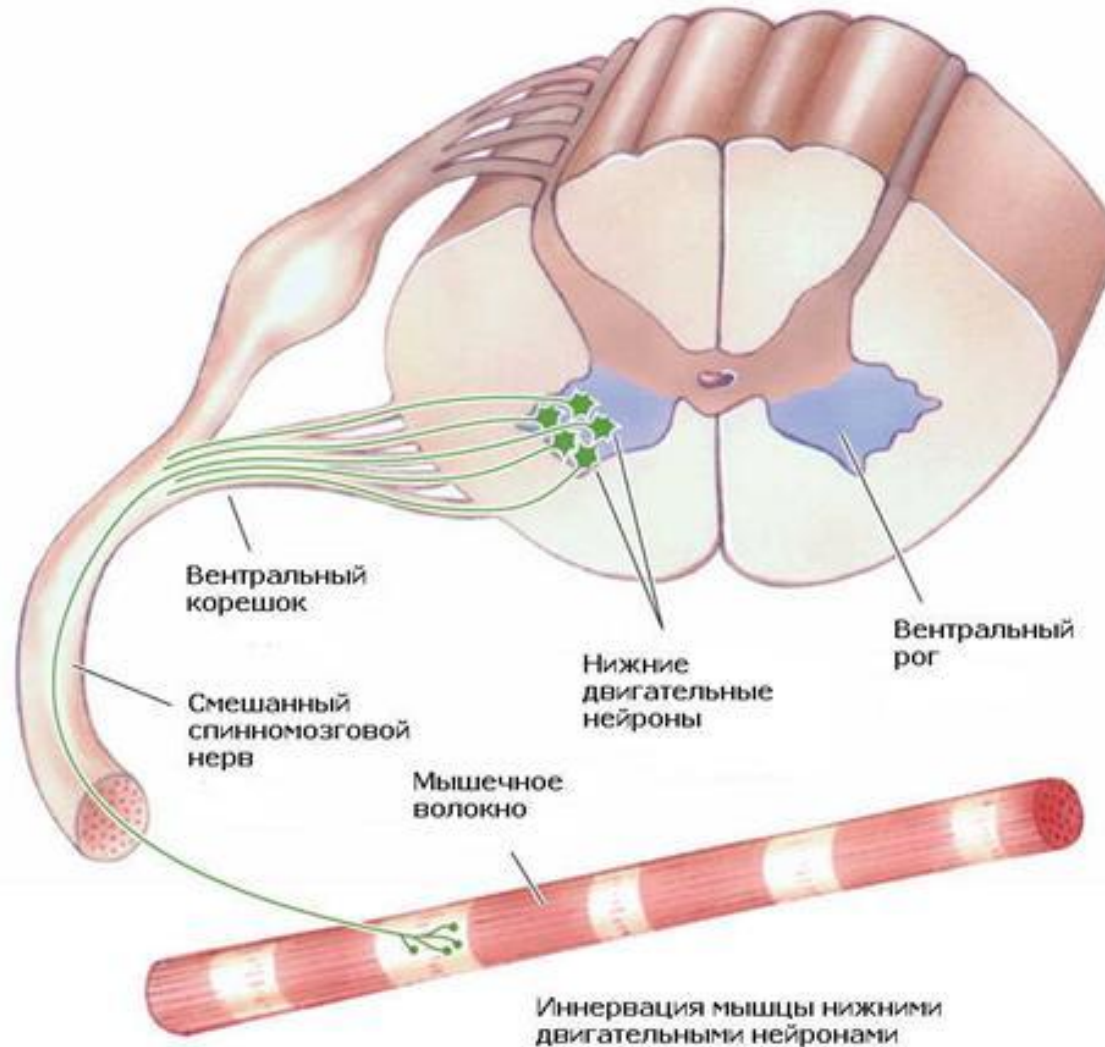
Мышечное сокращение является следствием взаимодействия сократительного белкового комплекса **актомиозина с АТФ**.

При этом химическая энергия, заключенная в фосфатных связях АТФ, переходит в механическую энергию, за счет которой и совершается работа.



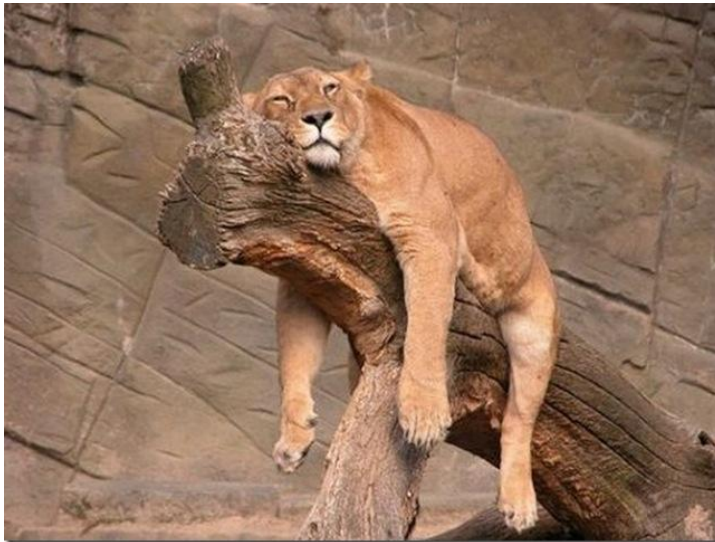
АТФ (молекула) — является универсальным источником энергии. Обеспечивает работу мышц и их рост.

МЕХАНИЗМ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ МЫШЦ.

- Поскольку АТФ при мышечной деятельности непрерывно расходуется, то ее запасы должны постоянно возобновляться.
- Запасы АТФ в мышце малы — их хватило бы всего на 2—3 с работы.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ МЫШЦ.

1) В мышцах содержится вещество *креатин*, которое способно присоединять богатый энергией остаток фосфорной кислоты от АТФ, при этом оно превращается в эфир креатинфосфат, а во время работы мышц отдает фосфат на «экстренное» образование АТФ. *Эта реакция протекает очень быстро*, это и есть первый по времени путь возобновления (ресинтеза) АТФ в работающей мышце. Поскольку *запасы креатинфосфата в мышцах ограничены*, такой путь ресинтеза АТФ может осуществляться очень недолгое время.

Он характерен для кратковременных интенсивных физических нагрузок (рывок со старта, подъем штанги и т. п.).



ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ МЫШЦ.

2) Далее **ресинтез АТФ** происходит **за счет углеводных ресурсов организма**. Они обычно достаточно велики (в виде гликогена печени и мышц), и к тому же на стадии гликолиза реакции окисления протекают в отсутствие кислорода.

Преобладает при спортивных упражнениях максимальной интенсивности, когда наблюдается резкое несоответствие между возросшей потребностью организма в кислороде и ограниченными возможностями его поступления.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ МЫШЦ.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ МЫШЦ.

4) Связанный со значительными степенями утомления, когда другие способы ресинтеза АТФ становятся затруднительными, АТФ образуется путем взаимодействия двух частиц АДФ с помощью фермента миокиназы:

Этот путь невыгоден, так как из двух молекул АДФ образуется лишь одна молекула АТФ (50%, образно говоря, - «издержки производства»), и является как бы «аварийным».



Сравнительная характеристика путей ресинтеза АТФ при мышечной деятельности различного характера.

	Пути ресинтеза	Условия протекания	Характеристика мышечной деятельности	Оценка эффективности
1.	Креатинфосфатный (использование креатинфосфата мышц).	Анаэробные	Кратковременные нагрузки высокой интенсивности.	Содержание креатинфосфата в мышцах невелико.
2.	Гликолиз (использование углеводов).	Анаэробные	Большая интенсивность.	Энергетически мало эффективен. Ограничен продуктами неполного окисления углеводов.
3.	Цикл Кребса (использование углеводов, липидов, белков).	Аэробные	Длительные нагрузки умеренной интенсивности.	Энергетически эффективен, образуются конечные продукты – углекислый газ и вода.
4.	Миокиназная (использование АДФ).	Анаэробные	При утомлении.	Энергетически не выгоден.

Источники литературы:

- **Учебник:** Естествознание, 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений, базовый уровень/ [И.Ю. Алексашина, К.В.Галактионов, И.С.Дмитриев и др.]; под ред. И. Ю.Алексашиной; М.; Просвещение, 2007 год.

Биохимические изменения в
организме под влиянием
определенной мышечной
деятельности носят
приспособительный характер.