

## **ПРАВИЛА РАБОТЫ В ГРУППЕ**

- уважай и цени взгляды каждого ученика группы;*
- не согласен, спокойно объясни почему;*
- слушай внимательно, уважай собеседника, не перебивай и не разговаривай, когда высказывается другой;*
- защищай свою точку зрения, аргументируй;*
- поддерживай дружелюбный и открытый диалог между членами группы;*
- старайся, чтобы твои высказывания были чёткими, краткими и по существу.*

## Раздел Движение

Цель обучения

9.1.6.2 Исследовать зависимость работы от частоты мышечных сокращений

Критерий оценивания

*Обучающийся*

- Описывает процесс утомления мышц при динамической работе
- Описывает процесс утомления мышц при статической работе
- Сравнивает время наступления усталости при статической и динамической работе мышц

Миология (myologia) — раздел  
анатомии, посвященный  
изучению мышц.





В теле человека  
более 600 мышц.  
Это 30-35% массы  
тела.

# Вспомним из 8 класса!!

Схема 8



Кости, соединяясь друг с другом при помощи суставов и хрящей, образуют *скелет* человека (схема 9). Он служит опорой тела. К костям скелета прикрепляются *мышцы*. Это активная часть опорно-двигательной системы. Движения тела осуществляются за счет сокращения скелетных мышц, в результате чего двигаются как отдельные кости, так и все тело.

Давайте сейчас вспомним, что нам уже известно о мышцах?  
(Функции )

*Функции мышц: 1. Двигательная. Обеспечивают передвижение тела и его частей в пространстве.*

*2. Энергетическая. Превращают химическую энергию в механическую и тепловую.*

*3. Защитная. Ограничивают полости в которых расположены внутренние органы.*

*4. Формообразующая. Определяют форму и размеры тела.*

## **Классификация мышц:**

*по расположению* относительно отделов тела мышцы делятся на мышцы головы (рис. 79), шеи (рис. 80), спины, живота, груди, верхних и нижних конечностей и их поясов (рис. 81);

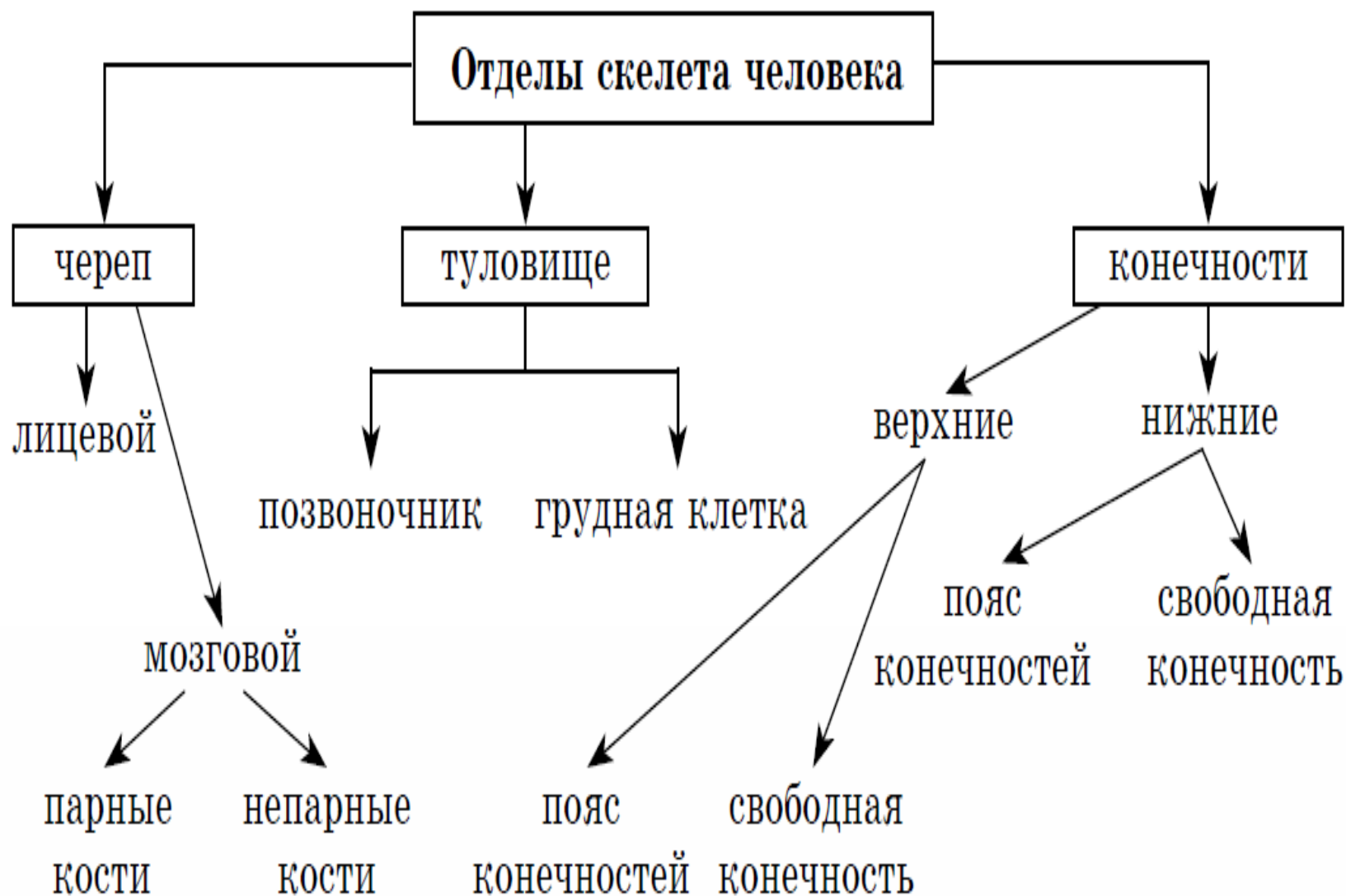
*по форме* различают длинные, короткие, широкие и круглые мышцы;

*по положению* – поверхностные и глубокие, наружные и внутренние, боковые и срединные (рис. 80);

*по характеру* выполняемых движений и действию на сустав – сгибатели и разгибатели, приводящие и отводящие, вращающие и поднимающие, опускающие, сжимающие, расширяющие и др.

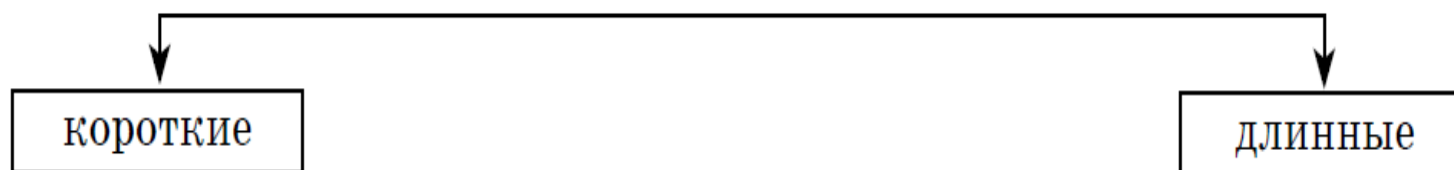
*Гиподинамия* (от греч. *гипо* – понижение против нормы и *динамис* – сила) – это пониженная подвижность вследствие уменьшения силы движений. Сейчас, когда большинство видов работ механизировано, человечество столкнулось с *гипокинезией* (от греч. *гипо* и *кинезис* – движение). Это болезненное состояние малоподвижности. В результате снижения мышечной активности сердце, легкие и кровеносные сосуды остаются совершенно нетренированными и беззащитными перед любыми психическими или физическими нагрузками.



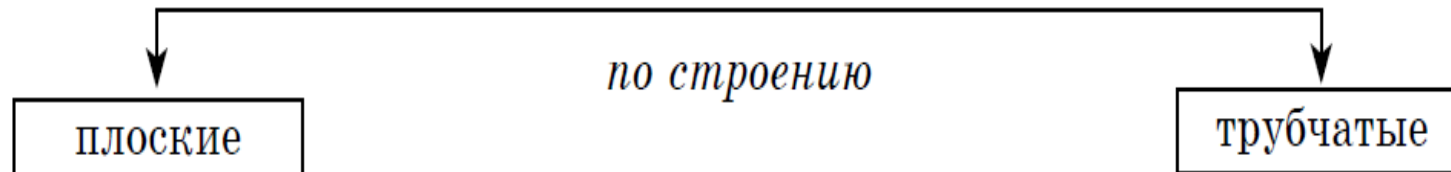


## Типы костей

*по форме*



*по строению*



*Признаки:*

губчатое вещество	преобладающий тип костной ткани	плотная компактная
красный	преобладающий тип костного мозга	желтый
за счет надкостницы	рост в длину	за счет хрящевой ткани
надкостница	рост в ширину	надкостница

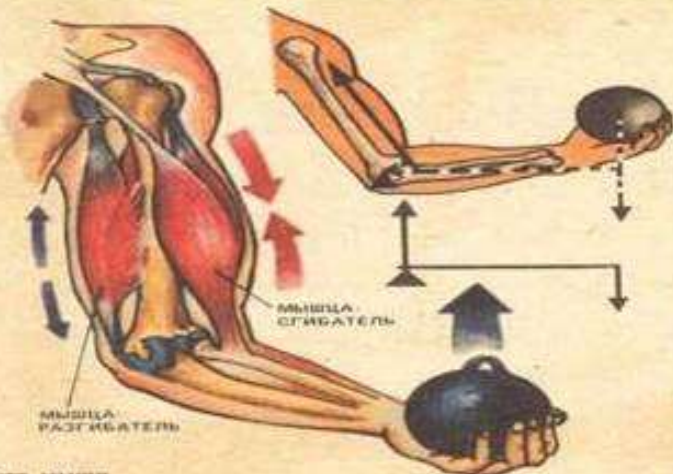
# РАБОТА МЫШЦ

**Работа** – необходимое условие существования мышц. Даже в состоянии покоя мышцы находятся в тонусе.

**Тонус** – состояние длительно удерживаемого незначительного напряжения мышц.

**Атрофия** – потеря работоспособности в результате длительной бездеятельности мышц.

**Утомление** – физиологическое состояние временного снижения работоспособности, возникающее в



Какая бывает работа?

Статическая

Динамическая

Активная фиксация органов относительно друг друга и придание определенному положению телу, при этом мышца развивает напряжение без изменения длины

Смещение одних органов относительно других и перемещение тела в пространстве, при этом мышца изменяет длину и толщину

Удержание груза, позы

Бег, езда на велосипеде

# Динамическая и статическая работа

Работа, связанная с перемещением тела или груза, называется динамической.

Работа, связанная с удержанием определенной позы или груза, называется статической.



# Физическая работа

## Статическая работа

Во время статической работы утомление мышц наступает **быстрее/медленнее**, чем при динамической работе, так как

## Динамическая работа

Во время динамической работы утомление мышц наступает **быстрее/медленнее**, чем при статической работе, так как

Дескриптор

Обучающийся

- указывает, при каком виде работы утомление наступает быстрее;
- определяет причины того, почему при статической работе утомление наступает быстрее/медленнее;
- определяет причины того, почему при динамической работе утомление наступает быстрее/медленнее.



## Лабораторная работа № 7

### Изучение процесса утомления мышц при статической и динамической работе

*Цель:* исследовать зависимость работы от частоты мышечных сокращений.

*Оборудование:* секундомер, груз массой 1,5 и 3 кг, кистевой силомер.

#### *Ход работы*

Чтобы исследовать различие между статической и динамической работой, необходимо поставить два опыта, связанных со статической и динамической нагрузкой.

Так как в опытах могут участвовать один или множество испытуемых, для того чтобы исключить влияние исходных физических данных, в случае если испытуемых несколько, измеряется сила каждого из них с помощью кистевого силомера. Если же испытуемый один, то это измерение можно не проводить.

#### *Опыт 1. Утомление при статической работе.*

1. Испытуемый берет груз массой 1,5 кг и держит его в руке, отведенной в сторону под прямым углом к туловищу.

2. На уровне вытянутой руки делается отметка мелом на доске и включается секундомер.

3. Наблюдаются отклонения руки от отметки, фиксируется, за какое время произошло утомление мышц.

4. Испытуемый берет груз массой 3 кг. Пункты 2 и 3 повторяются для опыта с весом в 3 кг.

## Опыт 2. Утомление при динамической работе.

1. Испытуемый поднимает тот же груз (1,5 кг, 3 кг) до сделанной метки.
2. Испытуемый может делать движения рукой (опускать или поднимать ее) в удобном для него темпе.
3. Утомление считается достигнутым, когда испытуемый не сможет зафиксировать руку на отметке в течение 3 с.
4. Наблюдайте, за какое время произойдет утомление.
5. Результаты обоих опытов оформляются в виде таблицы.

№ или ФИ	Сила кисти	Статическая нагрузка		Динамическая нагрузка	
		1,5 кг время в с	3 кг время в с	1,5 кг время в с	3 кг время в с

Количество строк равно количеству участников эксперимента.

Сделайте общий вывод о том, как тип нагрузки влияет на развитие утомления мышц.

- **Сила мышц кисти**

- Для измерения сгибательной силы кисти используют метод кистевой динамометрии.

Средние показатели силы правой кисти (если человек правша) у мужчин - 35 - 50 кг, у женщин - 25 - 33 кг, средние показатели силы левой кисти обычно на 5 - 10 кг меньше.

- *Если показатель силы кисти после занятия остался без изменения или незначительно изменился, значит нагрузка была малая, если снизился на 3-5 кг, то средняя, если на 6-10 кг и более - нагрузка большая.*



# Виды мышц по взаимодействию

## АНТАГОНИСТЫ

- Антагонисты — это группы мышц, создающие противоположное действие по отношению друг к другу

Бицепс – трицепс

Квадрицепс – бицепс бедра

Грудные мышцы – широчайшие мышцы спины

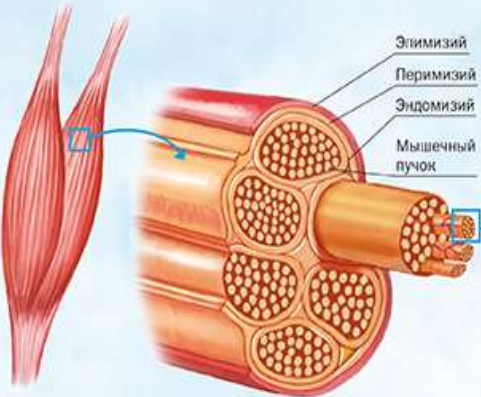
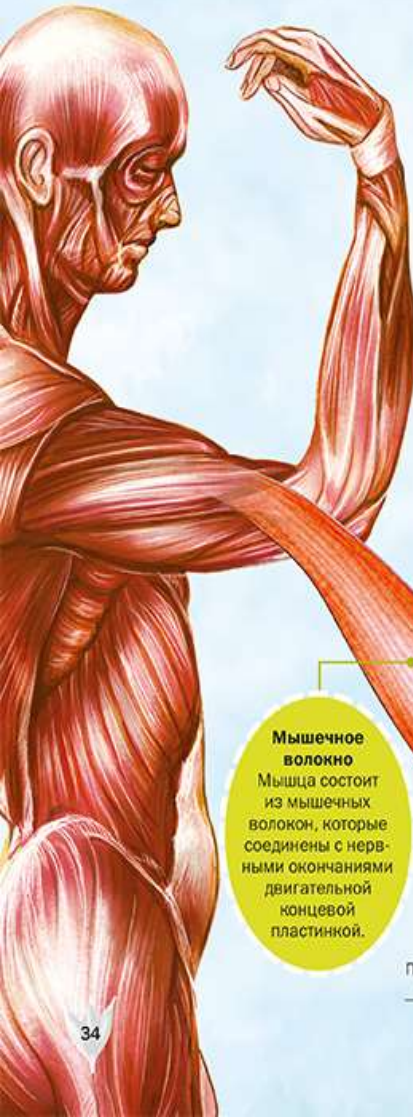
## СИНЕРГИСТЫ

- Группы мышц, которые работают однонаправлено, т.е. выполняют одинаковую сократительную функцию в различных упражнениях.

Трицепсы – грудные мышцы  
Широчайшие мышцы спины  
–бицепсы

Мышцы ног – ягодицы

# Строение скелетной мышцы

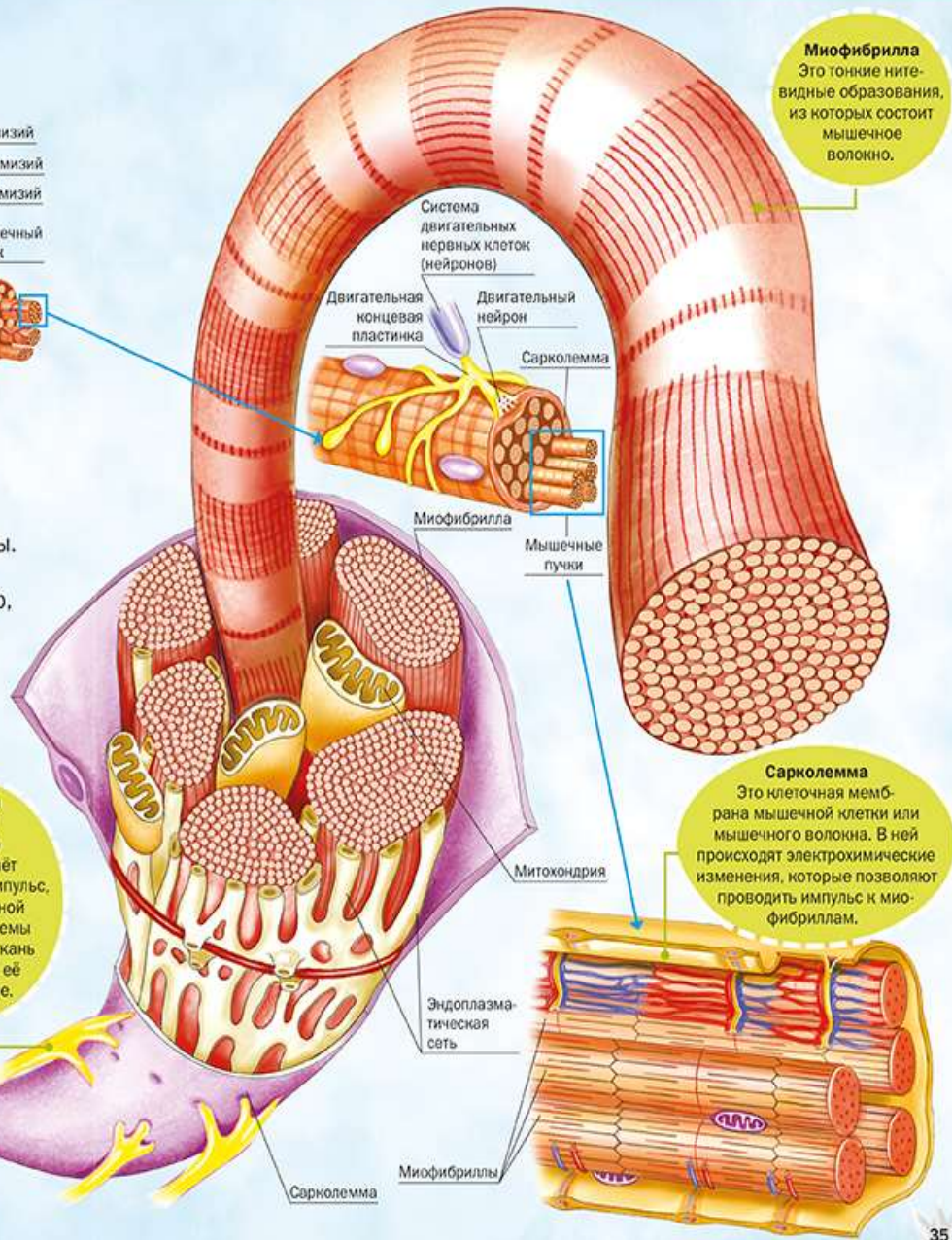


Мышцы – это органы движения, и работают они как настоящие машины. Их задача – превратить химическую энергию тела в механическую энергию, а затем направить её на выполнение нужных человеку движений. Мышцы состоят из миллионов мышечных волокон, которые, сокращаясь, способны сжиматься и приобретать большую двигательную силу.

**Мышечное волокно**  
Мышца состоит из мышечных волокон, которые соединены с нервными окончаниями двигательной концевой пластинки.

Пучок мышечных волокон

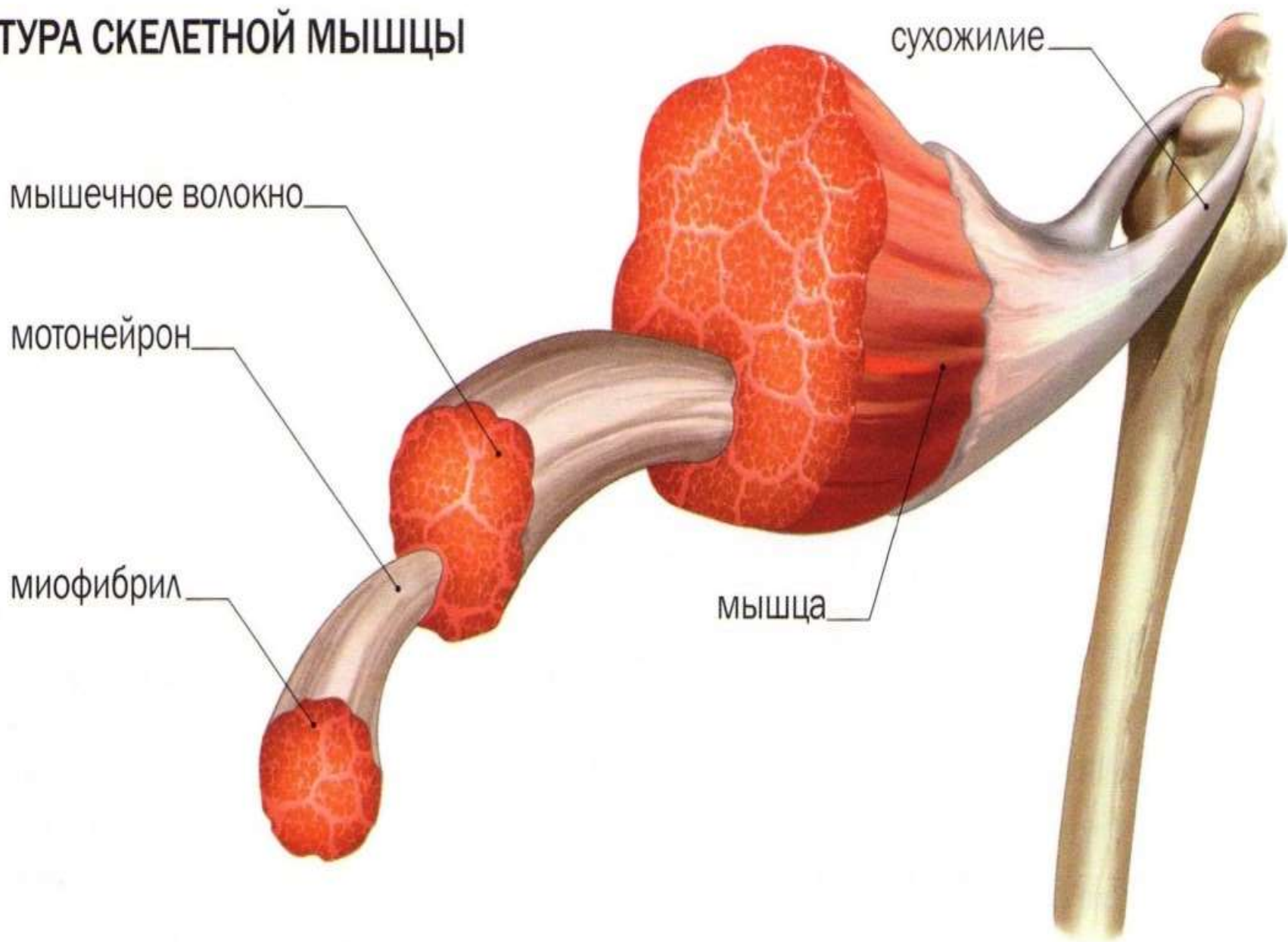
**Нервная клетка (нейрон)**  
Она передаёт команду, или импульс, из центральной нервной системы в мышечную ткань и вызывает её сокращение.



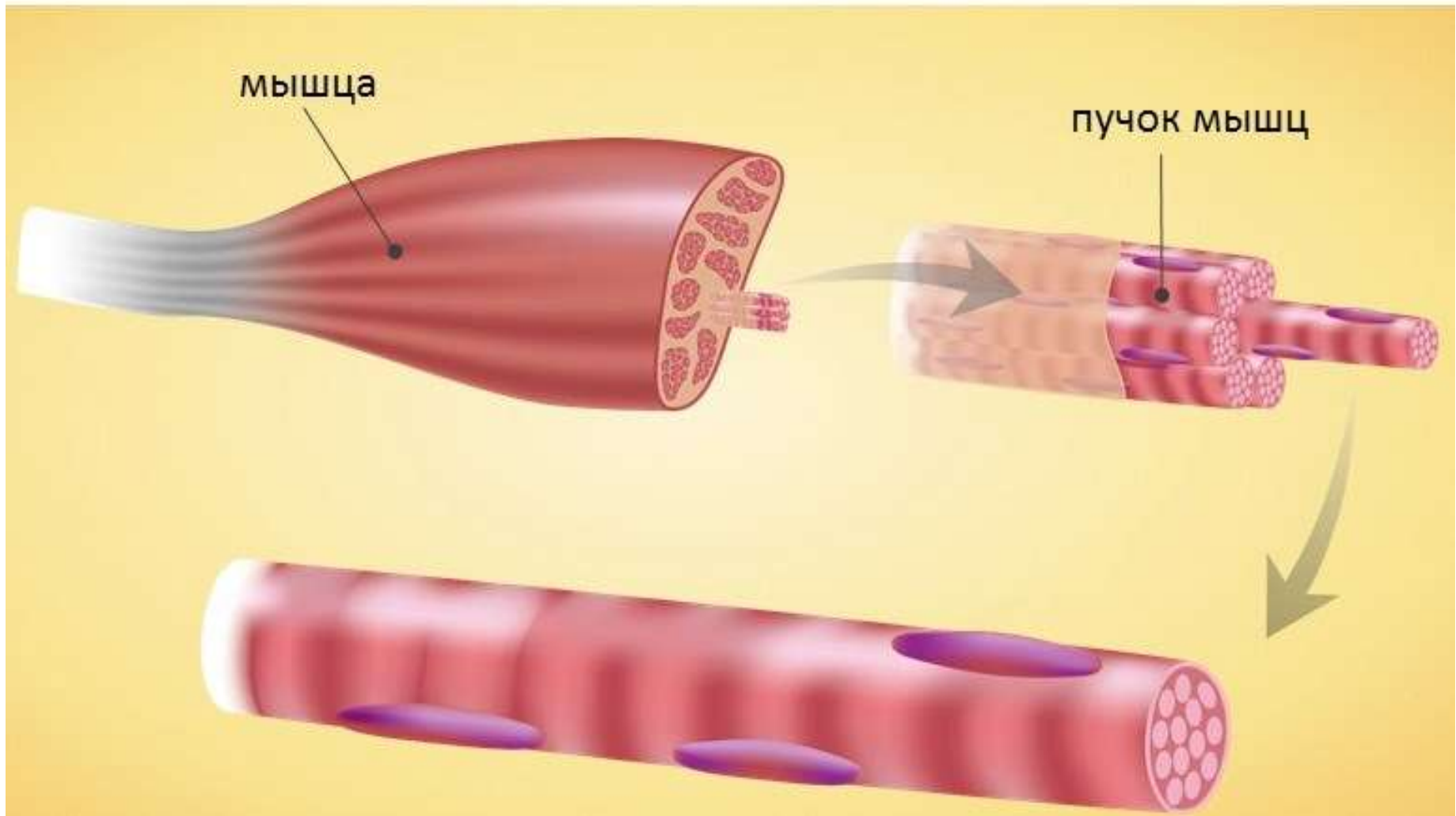
**Миофибрилла**  
Это тонкие нитевидные образования, из которых состоит мышечное волокно.

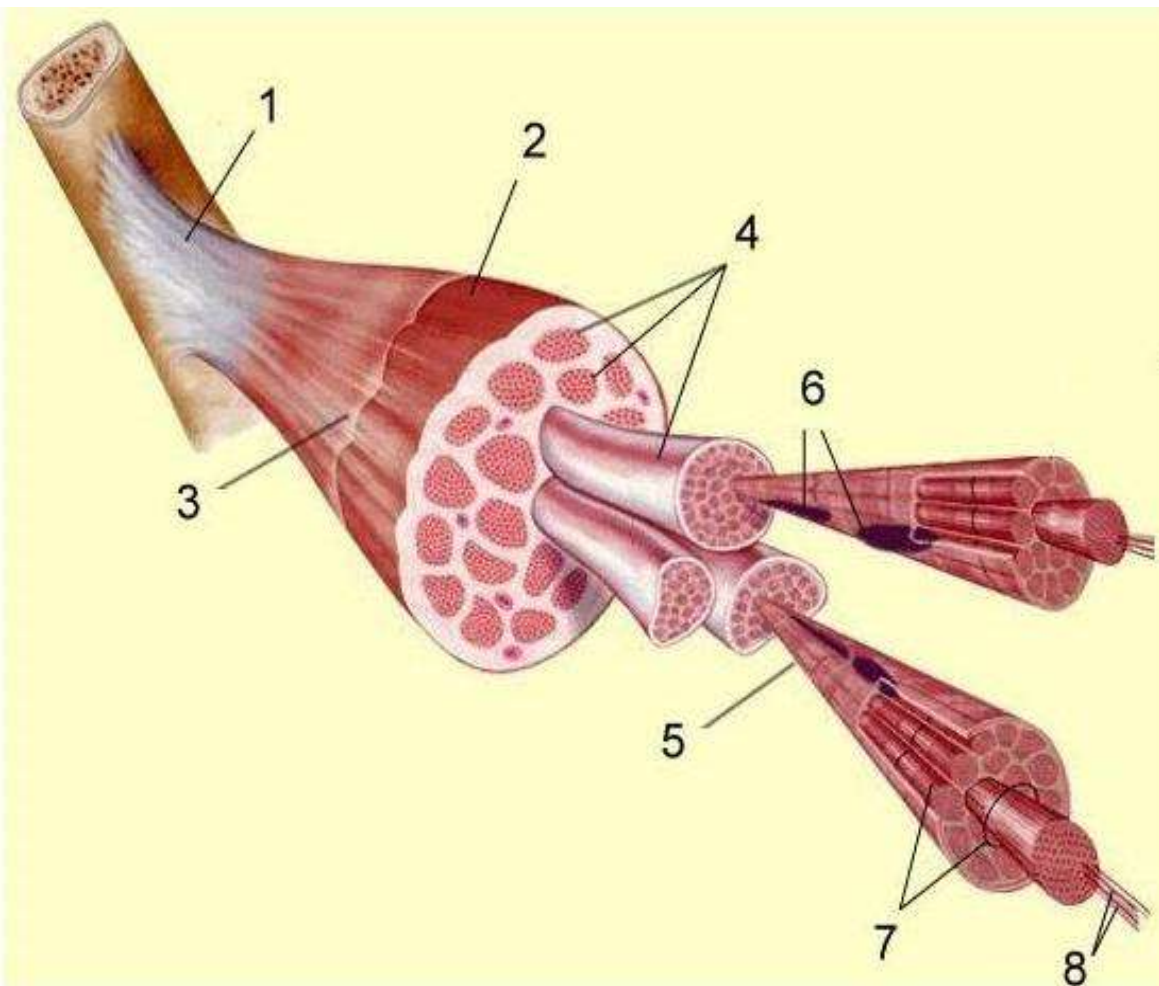
**Сарколемма**  
Это клеточная мембрана мышечной клетки или мышечного волокна. В ней происходят электрохимические изменения, которые позволяют проводить импульс к миофибриллам.

# СТРУКТУРА СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЫ



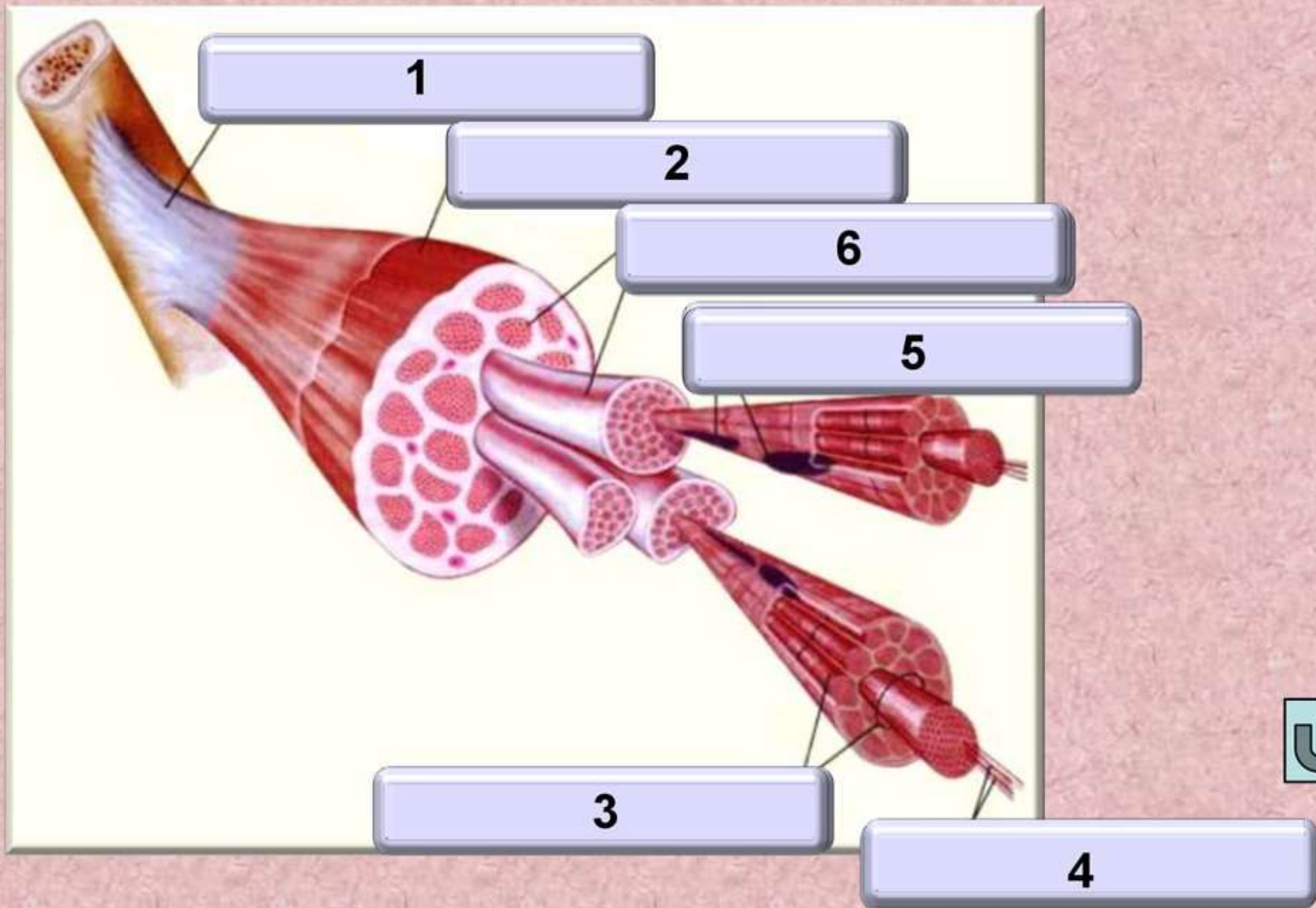
# Строение мышц



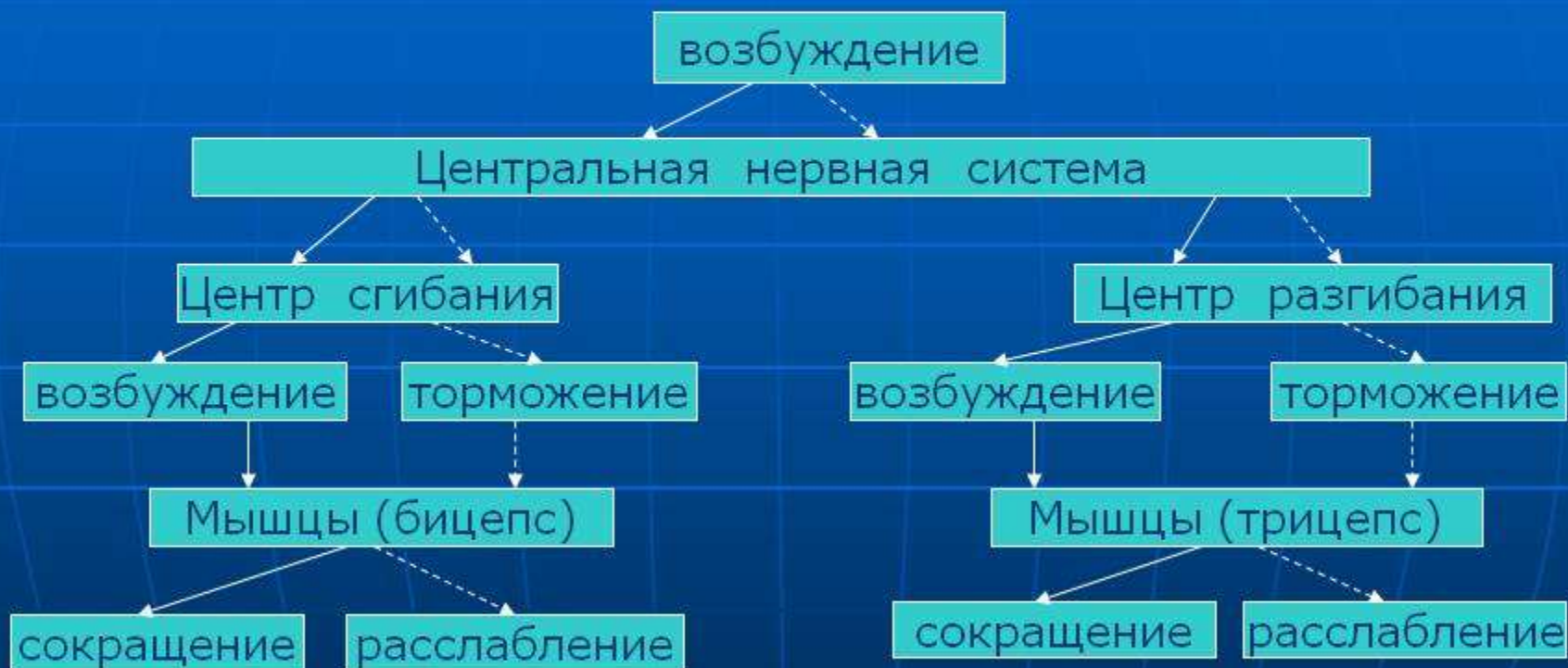


1. Сухожилие (головка или хвост).
2. Брюшко мышцы.
3. Фасция, эпимизий.
4. Пучки мышечных волокон.
5. Мышечное волокно.
6. Ядра мышечного волокна.
7. Миофибриллы.
8. Миофиламенты (актиновые и миозиновые).

# Строение скелетной мышцы



# Динамическая работа скелетной МЫШЦЫ



# Статическая работа

характеризуется быстрым утомлением, кровообращение в мышцах затруднено, что приводит к застою крови и накоплению неокисленных продуктов наблюдается незначительное увеличение потребления кислорода, но после её прекращения потребление кислорода резко возрастает и усиливается кровоток и АД (**феномен Лингарда**)



# При динамической работе

Изометрическое сокращение

Сокращение мышцы без движения



(a)

Концентрическое сокращение  
Мышца укорачивается



(b)

Эксцентрическое сокращение  
Мышца удлиняется



(c)

- Мышца укорачивается, если внешняя нагрузка меньше силы сокращения – **концентрический тип сокращения**
- Мышца растягивается, если внешняя нагрузка больше напряжения мышцы – **эксцентрический тип сокращения**