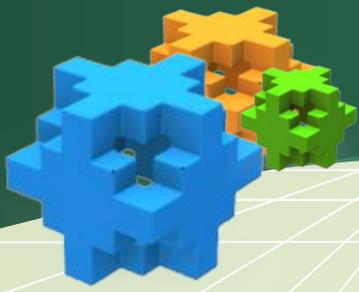


# МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА

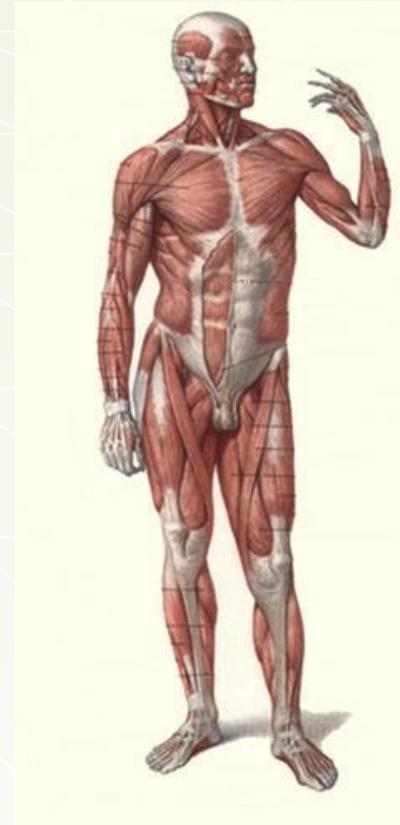


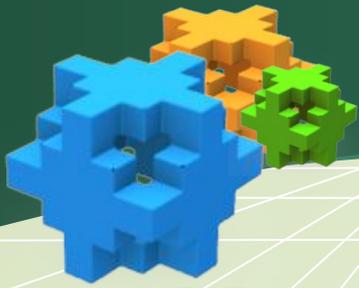
И.Н. Путалова



## **ПЛАН ЛЕКЦИИ:**

- 1.Анатомо-физиологическая характеристика гладкой и поперечнополосатой мышечной ткани.**
- 2.Строение мышцы как органа.**
- 3.Развитие мышц.**
- 4.Классификация мышц.**
- 5.Роль П. Ф. Лесгафта в развитии учения о мышцах.**

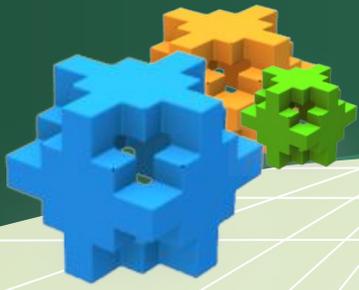




**Musculus** (лат.) – мышца,  
буквально означает  
маленький грызун (мышь).

Греческий термин - **myos**.

Отсюда название раздела  
анатомии, посвящённого  
изучению мышечной системы  
— [МИОЛОГИЯ](#).

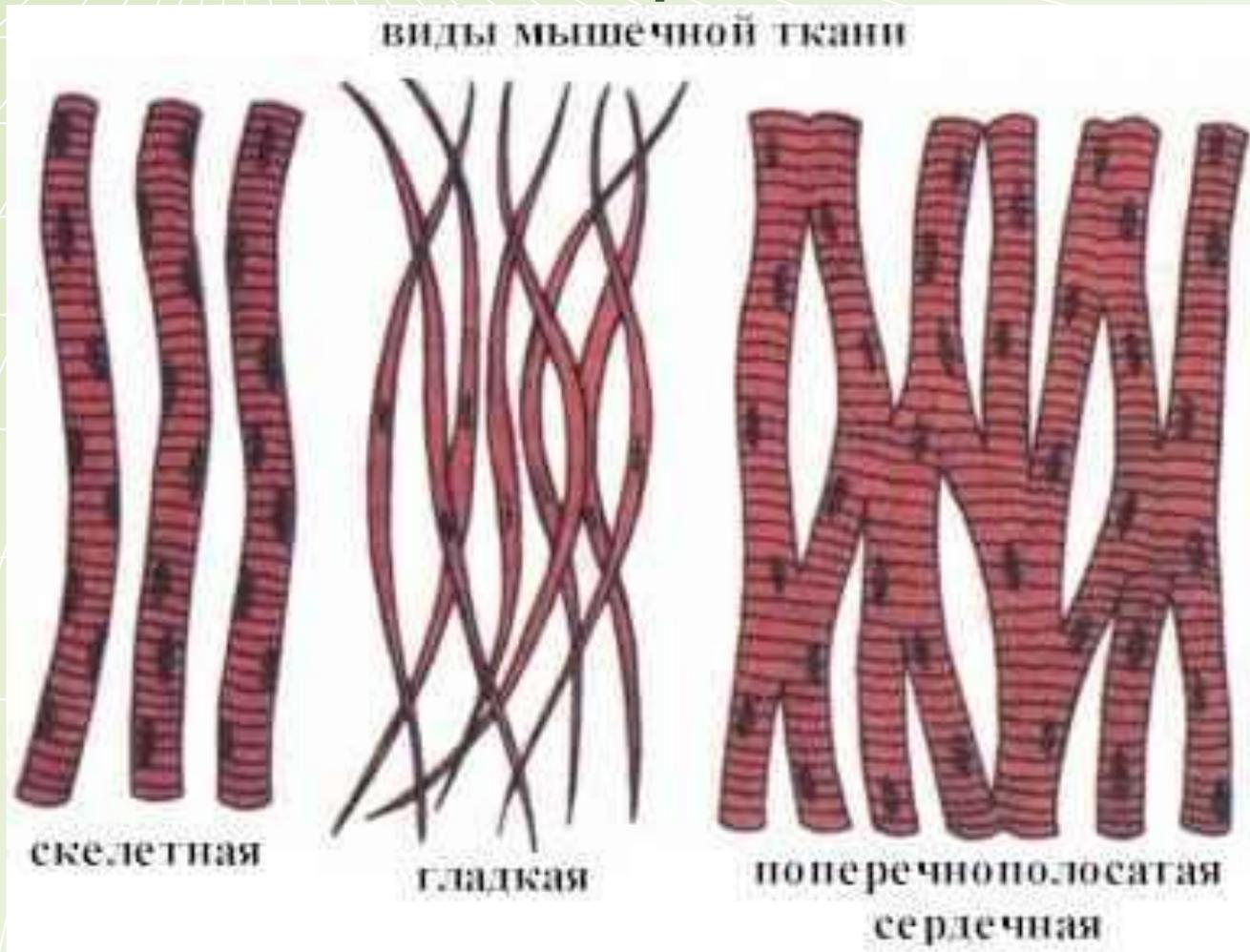


## Виды мышечной ткани:

- ❖ Мезенхимального происхождения. Это **гладкомышечные клетки**, расположенные в стенках внутренних органов, кровеносных сосудов.
- ❖ Целомического происхождения (**сердечная мышечная ткань**).
- ❖ Мезодермального происхождения (**поперечно-полосатая мышечная ткань**).



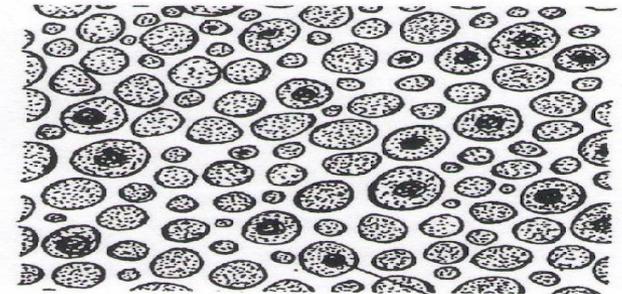
# ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ: гладкая и поперечнополосатая.



## Glatte Muskelzellen

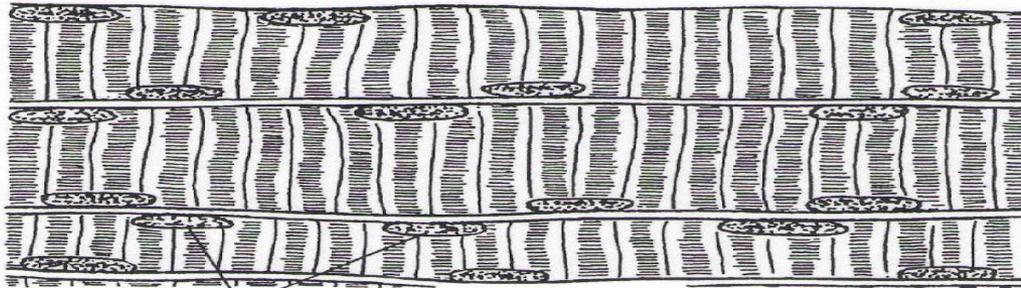


Zellkern

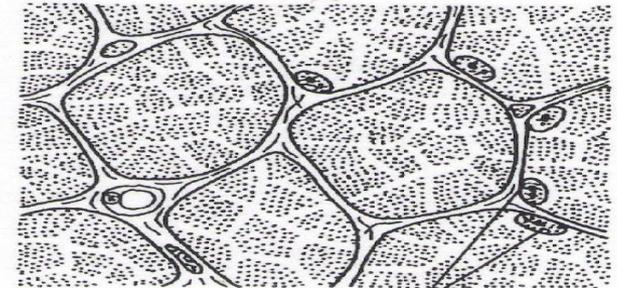


Zellkern

## Quergestreifte Skelettmuskelfasern

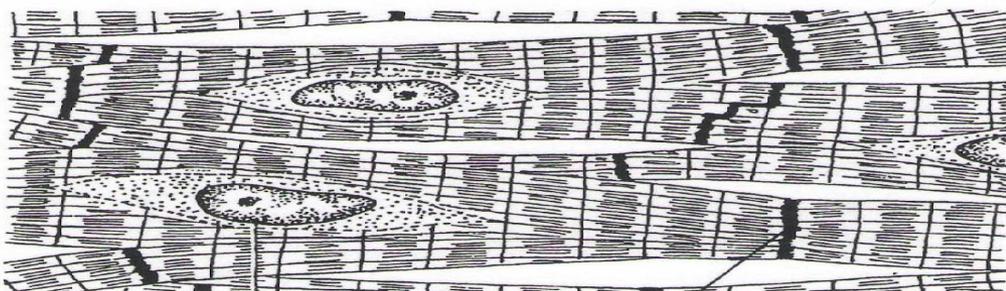


Zellkerne



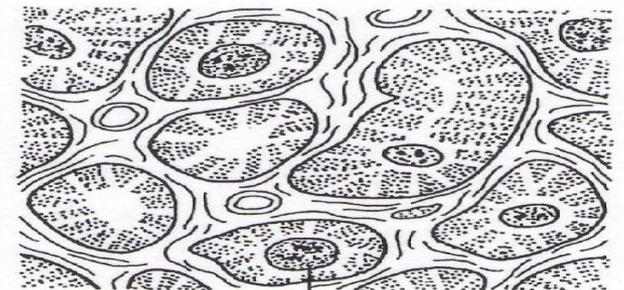
Zellkerne

## Quergestreifte Herzmuskelzellen



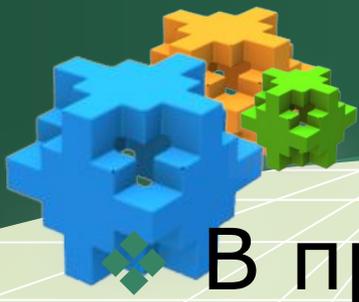
Zellkern

Discus intercalaris



Zellkern

## Краткая характеристика гладкомышечной ткани



В процессе филогенеза гладкомышечная ткань появилась раньше поперечно-полосатой.

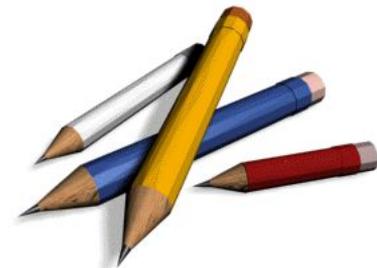
- ❖ Структурно-функциональной единицей её является гладкомышечная клетка (**миоцит**), имеющая веретенообразную форму с заострёнными концами, реже раздвоенными по типу ласточкина хвоста. Длинной от 20 до 200 мкм.



# Краткая характеристика гладкомышечной ткани



- ❖ Сократительные структуры гладкомышечного миоцита называются миофиламенты (**filamentum** (лат.) — нить), состоящие из белков актина и миозина, которые укорачиваются при раздражении.
- ❖ Белковые нити (по отношению друг к другу) расположены неупорядоченно.



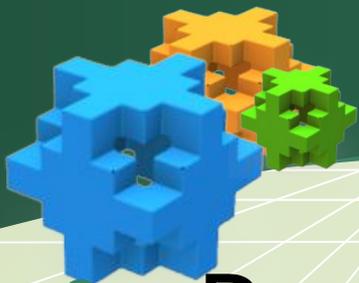
# Отличительные особенности гладкой мышечной ткани:



## Структурные:

1. Имеет клеточное строение.
2. Отсутствует поперечная исчерченность (актиновые и миозиновые нити расположены неупорядоченно).

## Отличительные особенности гладкой мышечной ткани:



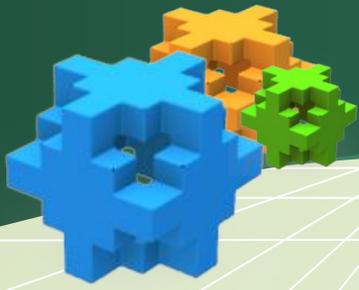
3. Располагаются послойно в стенке полых внутренних органов.
4. Не являются отдельными органами, а входят в состав тех органов, в строении которых они участвуют (сосуды, протоки желез, полые внутренние органы, почка, глазное яблоко и др.).

# Отличительные особенности гладкой мышечной ткани:



## Функциональные:

1. Отличаются медленным, волнообразным, но более длительным сокращением; сократившись, могут долго оставаться в этом состоянии, то есть в тонусе.
2. Сокращение гладкой мышечной ткани носит непроизвольный характер (**непроизвольная мускулатура**).



# Поперечно-полосатая мускулатура

В организме человека  
насчитывается около 600  
поперечно-полосатых мышц  
(***скелетных***).



## Поперечно-полосатая мускулатура

Скелетные мышцы взрослого человека составляют 32-40% от общего веса его тела.

У новорожденных и детей — до 20-22%, в старческом возрасте — 30%.

Вес мышц только конечностей составляет 80% от общего веса всей мускулатуры: 50% приходится на нижние конечности, 30% — на долю верхних.



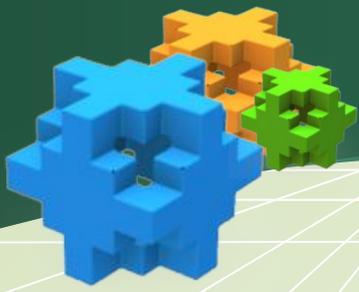
# Структурно-функциональные отличия поперечно-полосатой мускулатуры

1. Не имеет клеточного строения.
2. Отмечается поперечная исчерченность, что обусловлено упорядоченным расположением миофиламентов: актиновых и миозиновых.



## Структурно-функциональные отличия поперечно-полосатой мускулатуры

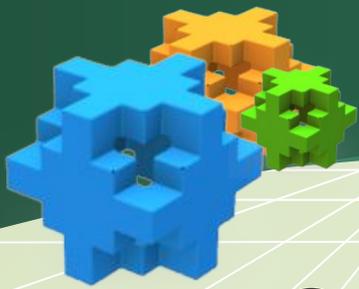
3. Прикрепляются к костям скелета (чаще), а также вплетаются под кожу (мимические); находятся на концах дыхательных, пищеварительных и мочевых путей.



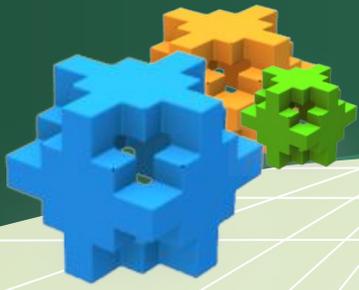
## Структурно-функциональные отличия ППМ

4. Поперечно-полосатые мышцы являются органами и объединяются в систему — мышечная система.
5. Сокращение поперечно-полосатых мышц происходит быстро и энергично; способны на тоническое сокращение.

# Структурно-функциональные отличия ППМ

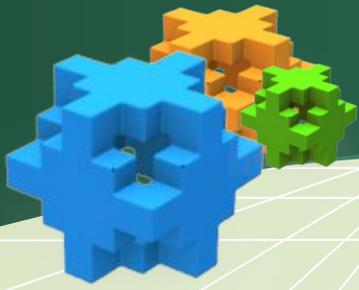


6. Сокращения поперечно-полосатых мышц являются произвольными, то есть находятся под контролем коры конечного мозга и зависят от воли человека (***произвольная мускулатура***).



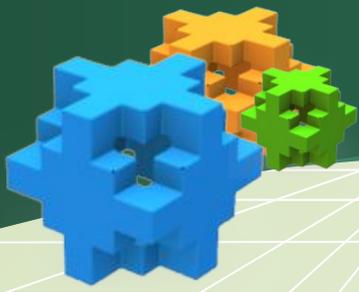
## Функциональное значение поперечно-полосатых мышц

1. Совершают передвижение тела в пространстве.
2. Обеспечение равновесия тела, его позы.
3. Смещение частей тела относительно друг друга.

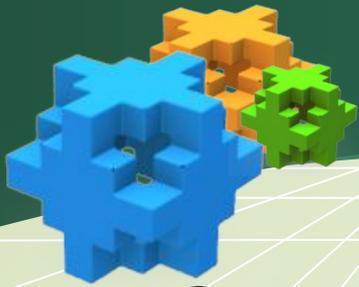


## Функциональное значение поперечно-полосатых мышц

4. Обеспечение сложных физиологических актов: дыхание, речь, жевание, глотание, экскурсия глазных яблок, мочеиспускание, дефекация и др.
5. Терморегуляция тела. По И.П. Павлову: скелетные мышцы – это «печка» организма.



6. Нагнетающее и присасывающее действие на кровеносные, лимфатические сосуды, т. е. обеспечение тока жидкостей.
7. Обеспечение мимики.



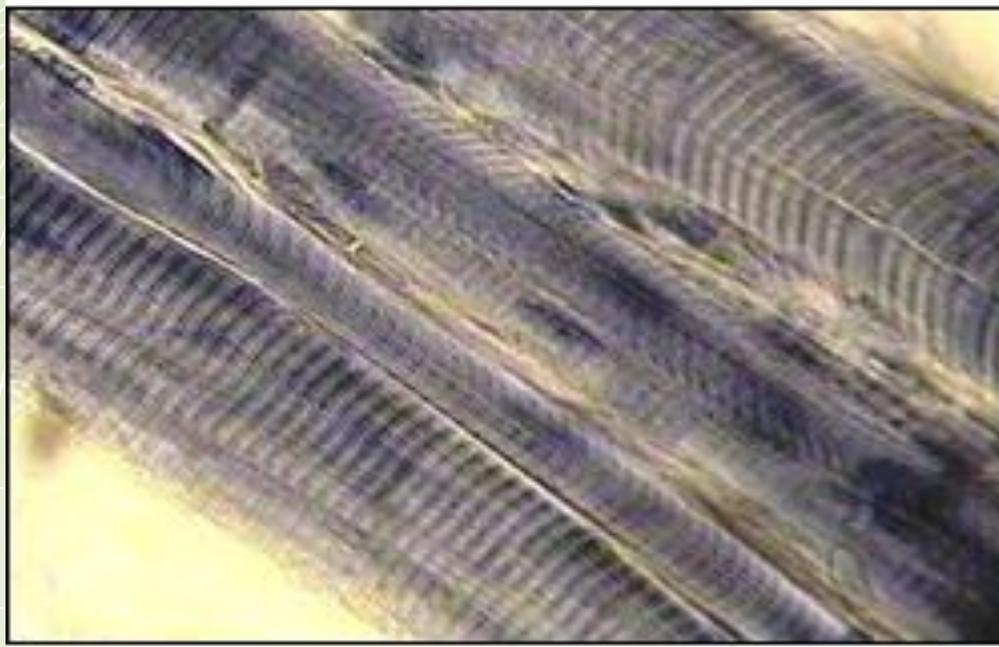
## Мышца как орган

Структурно-функциональной единицей произвольной мышцы является **поперечно-полосатое мышечное волокно.**

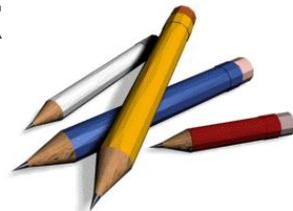
Длина волокна колеблется от 1 мм до нескольких сантиметров.

При повышении функциональных нагрузок мышечное волокно имеет тенденцию к утолщению.

## ПОПЕРЕЧНО-ПОЛОСАТОЕ МЫШЕЧНОЕ ВОЛОКНО



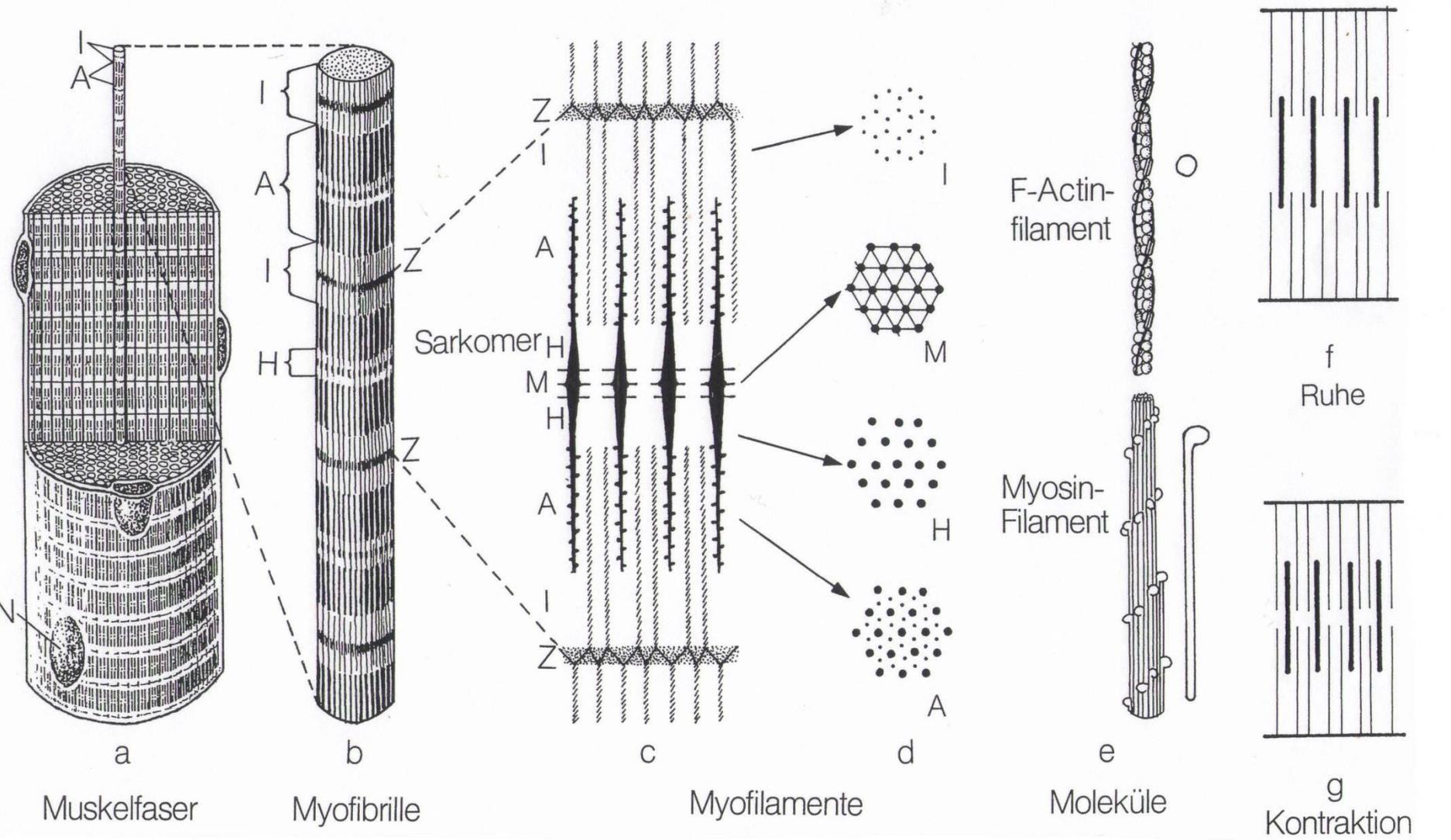
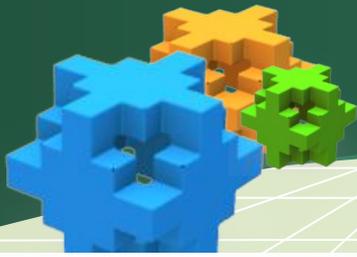
Мышечное волокно содержит поперечно-полосатые миофибриллы, находящиеся в недифференцированной цитоплазме — саркоплазме (sarkos (греч.) — мясо) с многочисленными ядрами, расположенными по периферии мышечного волокна и прилегающие к сарколемме, окружающей саркоплазму.

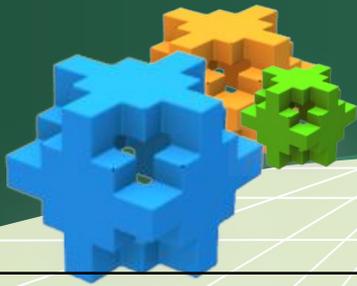




Поперечная исчерченность миофибрилл обусловлена наличием чередующихся двоякопреломляющих свет дисков — **анизотропных** (тёмных) и однопреломляющих — **изотропных** (светлых).

В саркоплазме мышечного волокна содержатся митохондрии, гликоген, ферменты, а также белок — **миоглобин**.





# Структурно-функциональные отличия красных и белых мышечных волокон

## Красные волокна

## Белые волокна

1. Много миоглобина.

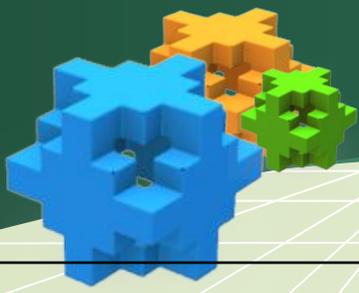
1. Меньшее кол-во миоглобина.

2. Малая толщина волокон.

2. Большая толщина волокон.

3. Большое кол-во ферментов и митохондрий.

3. Мало ферментов и митохондрий.



# Структурно-функциональные отличия красных и белых мышечных волокон

## Красные волокна

## Белые волокна

4. Обильное кровоснабжение.

4. Кровоснабжение сравнительно беднее.

5. Сокращения медленные, продолжительные и большей силы.

5. Сокращения быстрые и меньшей силы, то есть короткие вспышки активности.

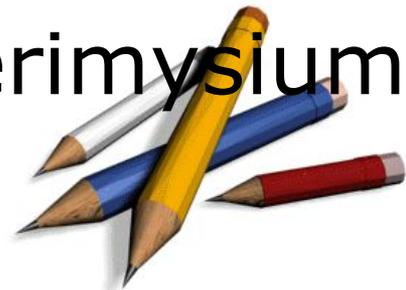
6. Не так быстро утомляются.

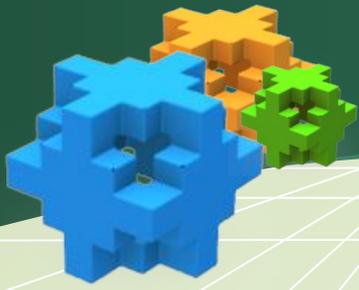
6. Быстро утомляются.



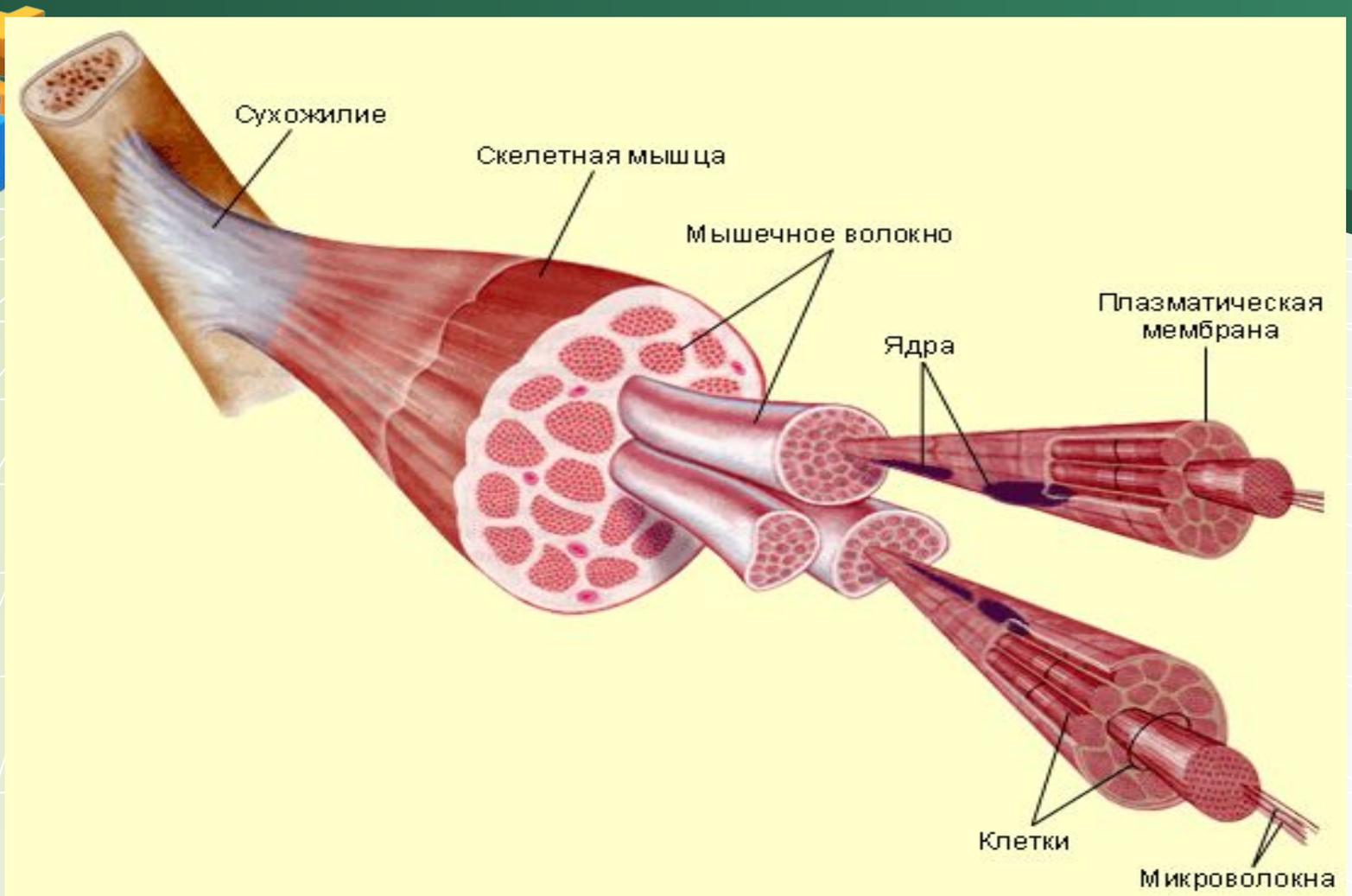
Комплекс мышечных волокон, лежащих рядом друг с другом, каждое окруженное **ЭНДОМИЗИЕМ** (endomysium), образуют мышечные пучки I порядка.

Несколько таких пучков складываются в более крупные мышечные пучки — II и последующих порядков, которые также окружены соединительной тканью — **внутренним перимизием** (perimysium internum).





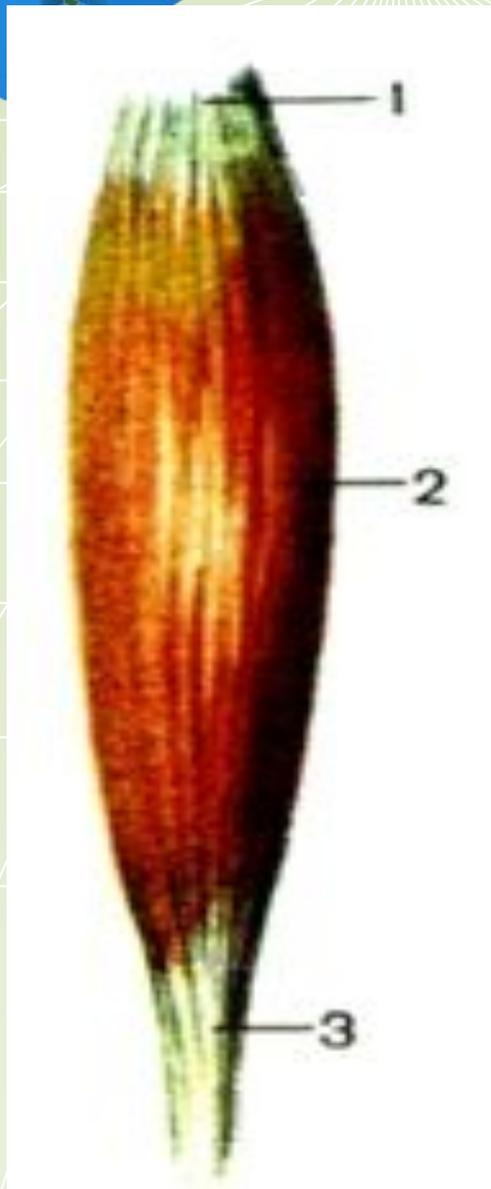
Внутренний перимизий переходит в соединительнотканый покров мышцы в целом — **наружный перимизий** (perimysium externum) или **эпимизий** (epimysium).



Мышечные пучки образуют мясистую часть мышцы — её брюшко, которое переходит в сухожилие. Продолжаясь на сухожилие наружный перимизий, получает название — **peritendineum**.



- ❖ Среди всех элементов мышцы (мышечные волокна, соединительная ткань, нервная, эндотелий сосудов и гладкомышечные клетки) главенствующее или определяющее значение имеют поперечно-полосатые мышечные волокна.
- ❖ Они обуславливают функцию этого структурного комплекса — сокращение, действие же остальных элементов можно охарактеризовать как помощь в осуществлении данной функции.



У большинства поперечно-полосатых мышц можно выделить среднюю, сокращающуюся, часть — **брюшко** (2), а также **проксимальный** (1) и **дистальный** (3) концы, которые заканчиваются сухожилием.



Проксимальный конец называется **ГОЛОВКОЙ** мышцы, а дистальный — **ХВОСТОМ**.

- ❖ Мышца соединяет на костях подвижную и неподвижную точки. При этом последняя (**punctum fixum**) является условным началом мышцы и обычно находится проксимальнее, чем подвижная точка (**punctum mobile**), являющаяся окончанием мышцы.



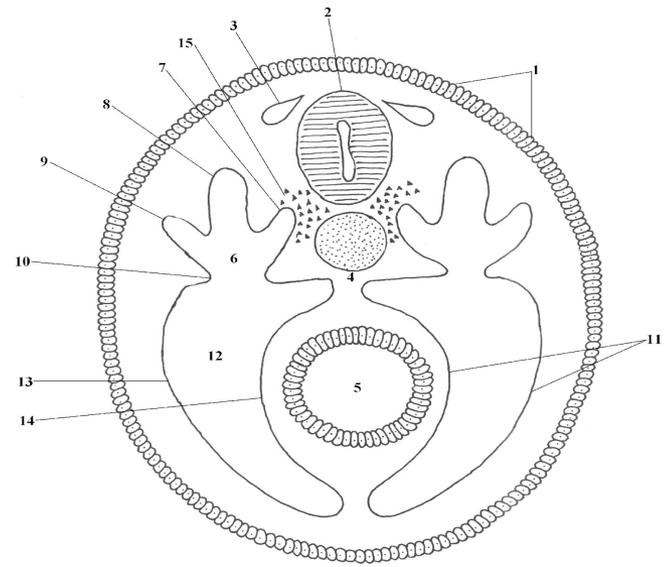
## Развитие мышц и их классификация по развитию

В целом поперечно-полосатая (или скелетная) мускулатура развивается из среднего зародышевого листка - ***мезодермы***.

Мышцы головы (мимические и жевательные), а также некоторые мышцы шеи: надподъязычные и поверхностные мышцы развиваются из мезодермы жаберных дуг.



Большая часть мезодермы представлена в виде ventрального и дорсального отделов.



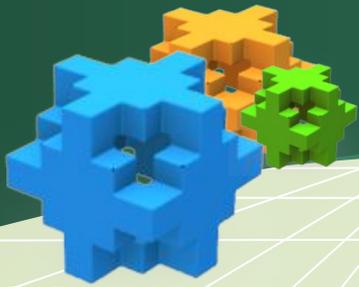
Дорсальный отдел — это **СОМИТЫ**. У зародыша имеется около 40 и более пар сомитов: 3-5 затылочных, 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 4-5 хвостовых.

Миотомы являются источником развития большинства поперечно-полосатых мышц. В них различают дорсальную и ventральную части.



**Дорсальная часть** миотомов даёт начало глубоким мышцам спины, **вентральная** — глубоким мышцам груди, а также мышцам передней и боковых стенок живота.

Названные группы мышц закладываются, развиваются и остаются в пределах туловища. Они называются ***аутохтонными***, от *autochthonos* (греч.) — туземный, местный.



Мышцы, которые закладываются в зачатках конечностей и остаются там, называются аутохтонными мышцами конечностей.

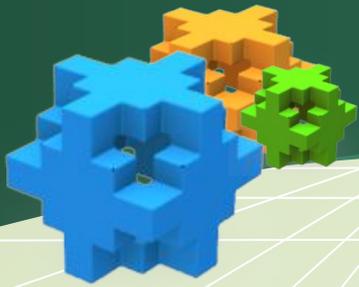
Те из них, которые после закладки на конечностях перемещаются и своими концами крепятся на туловище, — называются **трункопетальные** (аксипетальные).



**Truncus** — туловище.

**Peto** — стремлюсь.

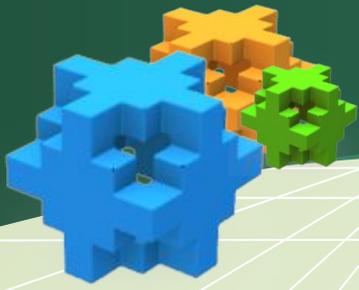
То есть мышцы, устремлённые к туловищу — это большая и малая грудные мышцы, широчайшая мышца спины, большая поясничная мышца.



Мышцы, которые развиваются из  
вентральных отделов миотомов, а  
также на основе жаберных дуг и  
переходящие с туловища и головы на  
конечности, и там прикрепляющиеся,  
называются ***трункофугальные***.

**Fugo** — обращать в бегство.

Это трапециевидная, грудино-  
ключично-сосцевидная, ромбовидная  
и передняя зубчатая мышцы.



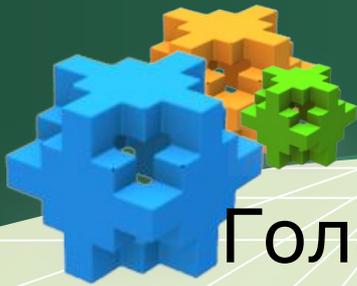
# Классификация мышц

Классификация основана на различиях формы мышц, особенностях строения их частей, направления мышечных волокон, функции, отношения к суставам и положению.



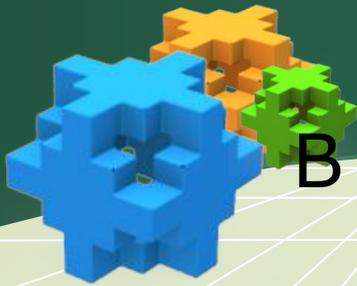
Критерием для описания **формы** мышцы служит отношение её длины к поперечнику. В связи с чем можно выделить следующие формы мышц: **длинные**, **короткие**, **широкие**.

- 1. Длинные**, или скорее *веретенообразные*, мышцы (*mm. fusiformes*) располагаются преимущественно на конечностях и характеризуются различной толщиной брюшка.

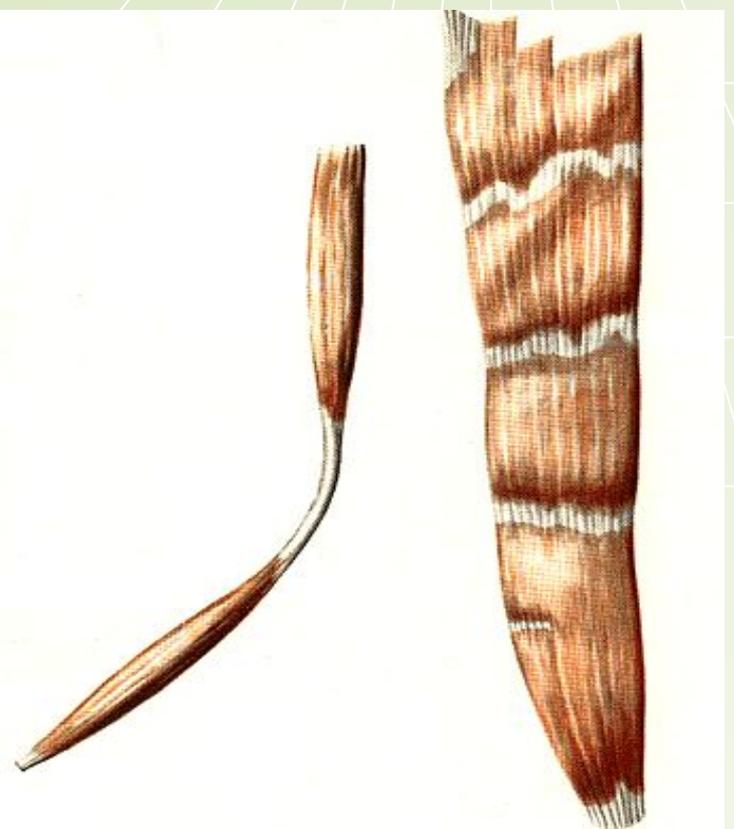


Головок может быть две (*m. biceps*), три (*m. triceps*), четыре (*m. quadriceps*). По количеству хвостов мышцы могут быть одно, двух, трёх и много хвостовые.



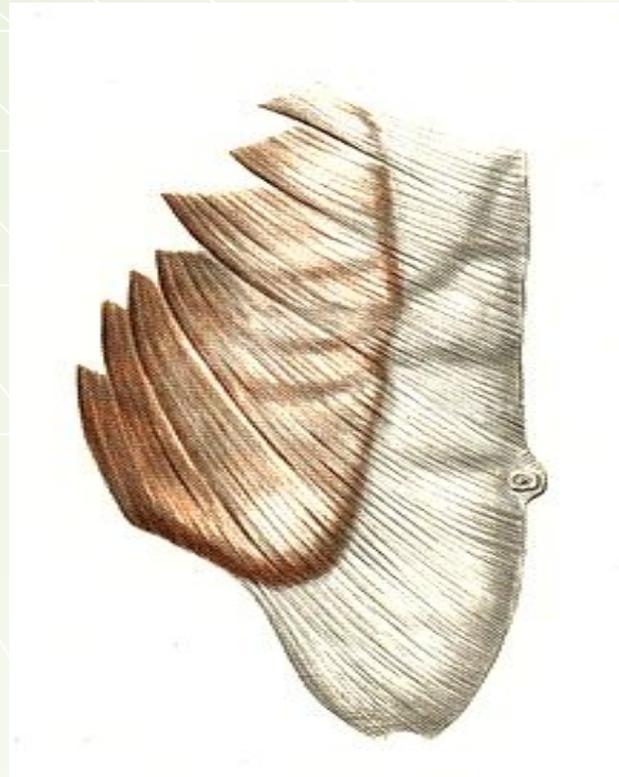


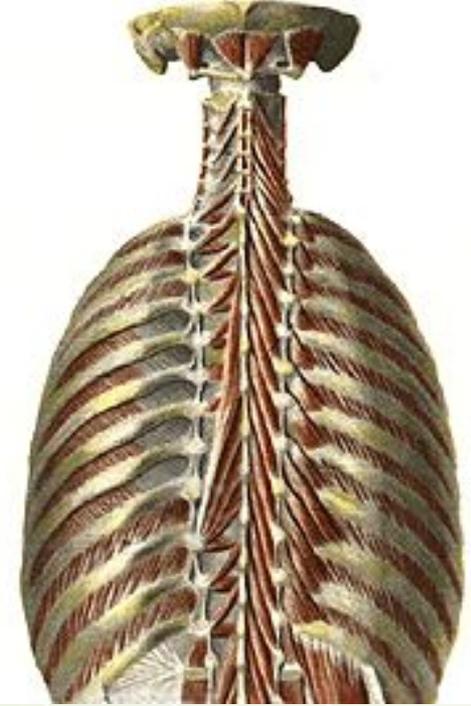
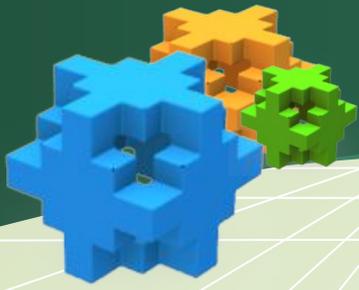
В области брюшка мышцы могут быть сухожильные перемычки, которые делят его на два брюшка или несколько (двубрюшная мышца, прямая мышца живота).





**2. Широкие** мышцы, к которым относится, к примеру, мышцы живота. Представляют собой различной формы пластины, которые на одном или двух концах переходят в широкие сухожильные растяжения — **апоневрозы**.

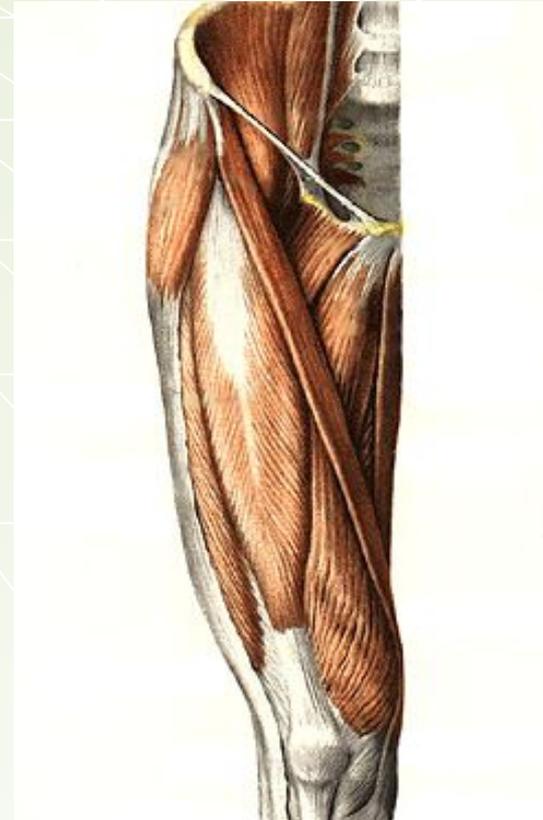




**3. Короткие** мышцы обычно расположены глубоко на поверхностях костей. Наибольшее их количество на позвоночном столбе, они соединяют близко расположенные части костей.

# По направлению мышечных волокон можно различить:

**1. Параллельный тип** положения волокон — мышечные волокна следуют параллельно длинной оси мышцы (*m. sartorius*).

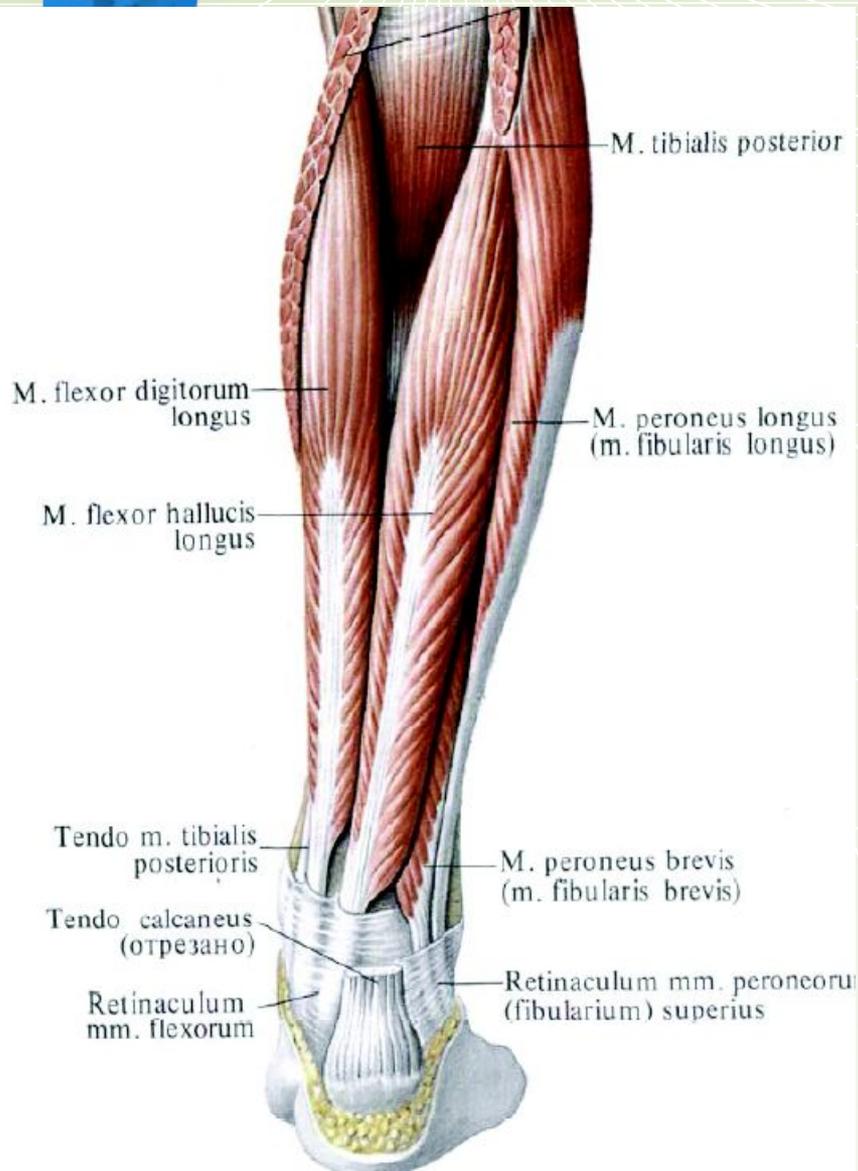




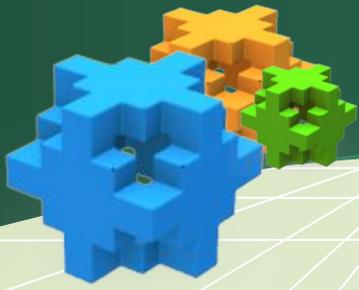
**2. Косой тип** — мышечные волокна, идущие параллельно друг другу, находятся под углом к длинной оси мышцы.

❖ **Одноперистые** (mm. unipennati) — мышечные пучки прикрепляются к сухожилию с одной стороны (длинный сгибатель большого пальца кисти).





❖ **Двуперистые** (mm. bipennati) — мышечные пучки прикрепляются к сухожилию с двух сторон (длинный сгибатель большого пальца стопы).

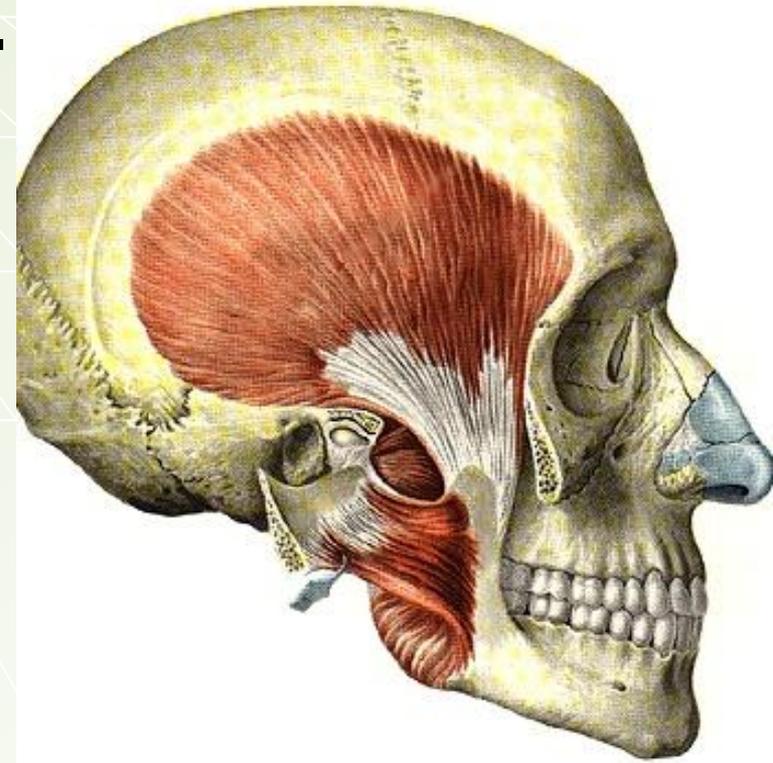


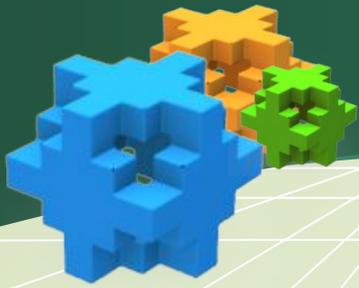
◆ **Многoperистые** (mm. multipennati) — мышечные пучки в виде многoperистых групп примыкают друг к другу (дельтовидная мышца).



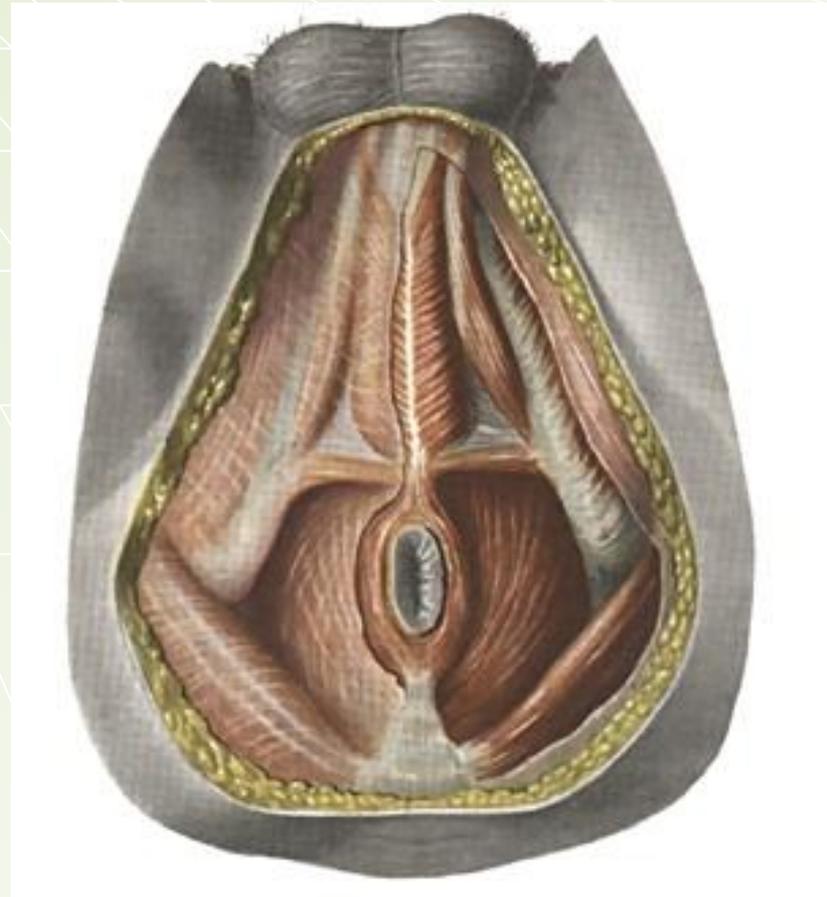


**3. Треугольный тип** — мышечные пучки с различных направлений сходятся к одному общему сухожилию, к примеру, височная мышца (*m. temporalis*).





## 4. Циркулярный тип — мышечные волокна ориентированы циркулярно.





## По отношению к суставам:

Одно, двух, многосуставные мышцы.

## По положению:

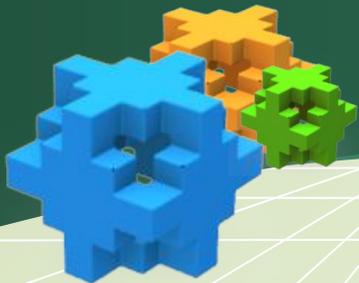
Поверхностные и глубокие. Наружные и внутренние. Латеральные и медиальные.

## ❖ По функции:

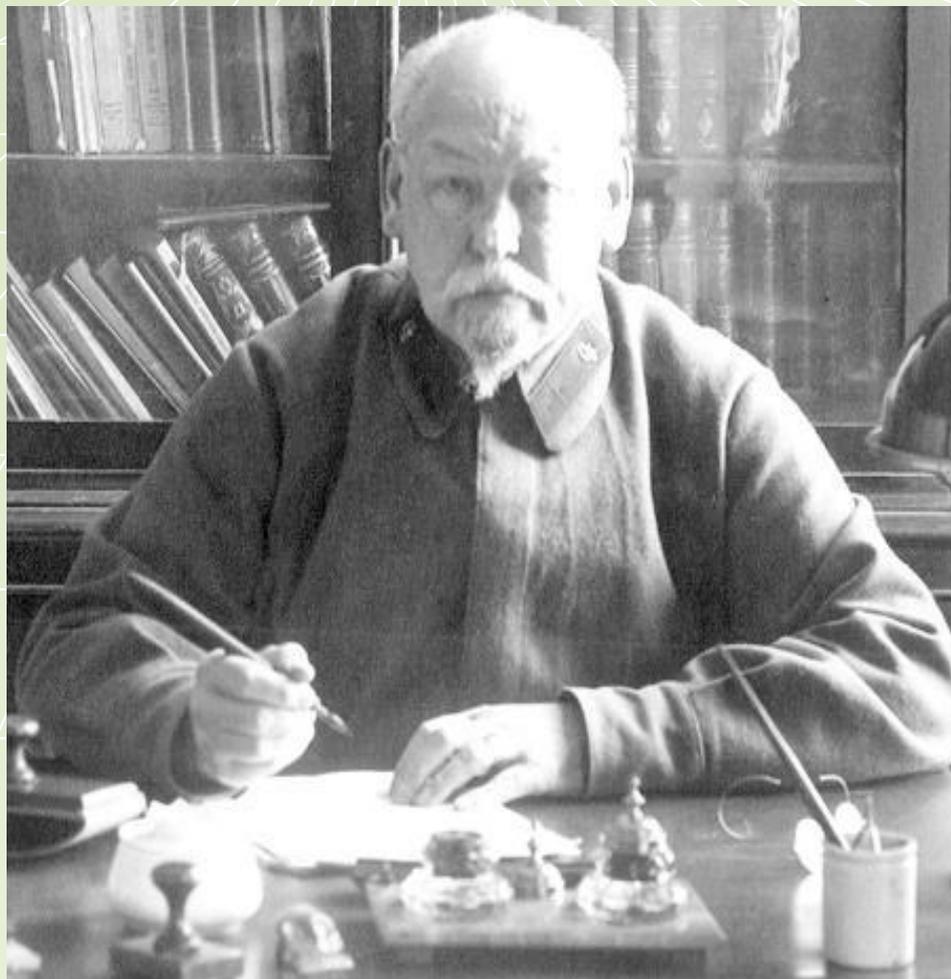
Сгибатели и разгибатели, отводящие и приводящие, пронаторы и супинаторы. Они же антагонисты и синергисты.

## ❖ По топографическому признаку (по областям):

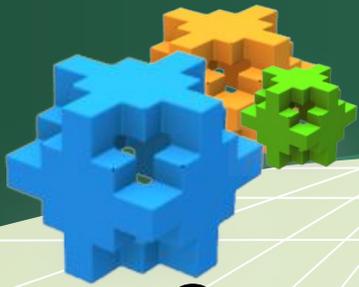
Мышцы головы, шеи, туловища, конечностей.



# Петр Францевич Лесгафт (1837-1909)



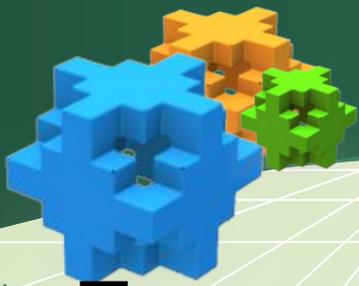
Доктор медицины  
и хирургии



Он является основоположником науки о физическом воспитании.

Автор классического анатомического труда «Основы теоретической анатомии», также известен работами по антропологии, аномалиям мышечной системы и остеологии.

Автор в общей сложности 130 научных работ.



- ❖ По окончании Медико-хирургической академии, защитил диссертацию и был избран профессором «физиологической анатомии» в Казанском университете. После работал в Медико-хирургической академии.
- ❖ В анатомической науке большое значение придавал функциональным аспектам, ратуя за изучение анатомии живого человека. Основоположник функциональной анатомии.



По П. Ф. Лесгафту (1892) мышцы подразделяются на две основные функциональные группы: сильные (**статические**) и ловкие (**динамические**).





**Спасибо за внимание!**