

---

# ***ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ***

---

***Кафедра Анатомии и топографической анатомии***

***Ассистент кафедры***

***Ангела Бабуч***

---

# План лекции

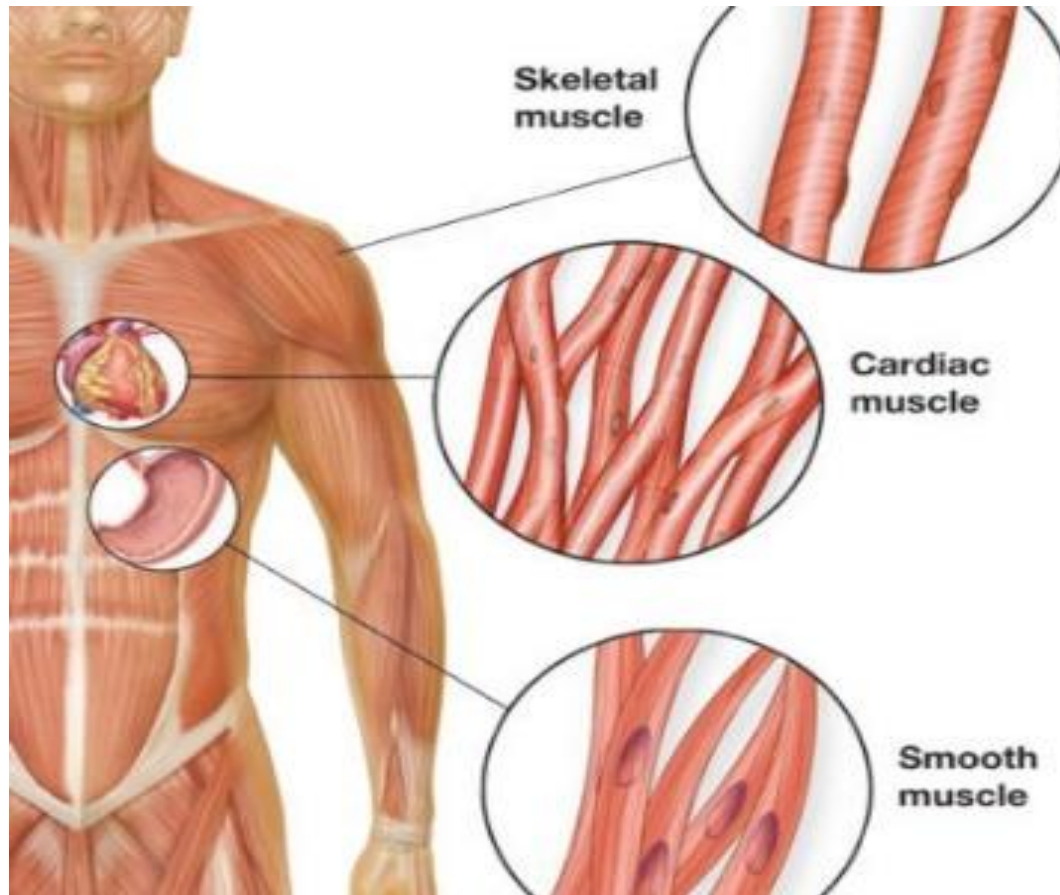
1. Мышца как орган, строение мышц.
2. Классификация мышц.
3. Вспомогательные аппараты мышц.
4. Работа мышц.
5. Развитие мышц, варианты и аномалии развития мышц.
6. Возрастные особенности мышц.

# Мышца как орган

- В теле человека различают **639** мышц, из них **317** парных и **5** непарных мышц.
- Общее число мышечных волокон содержащихся в мышцах тела человека составляет около **250** МИЛЛИОНОВ.



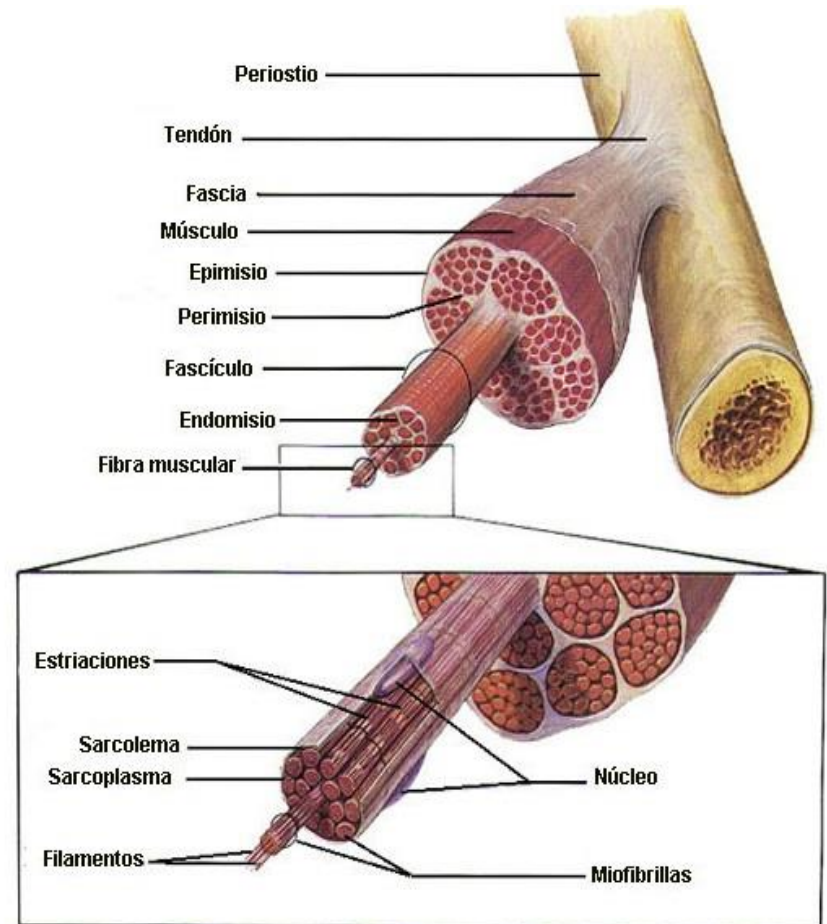
# Типы мышечной ткани



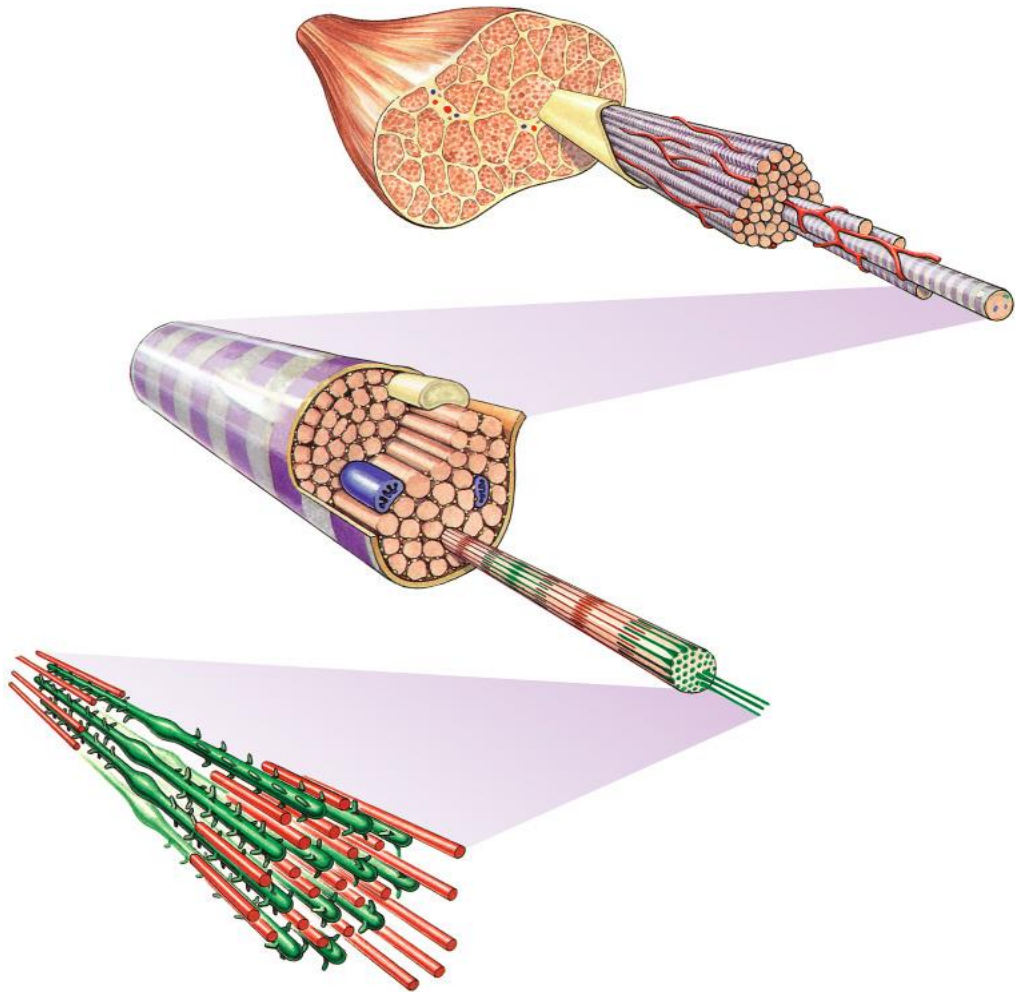
<https://www.google.com/search?q=how+many+muscles+in+human+body&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj1oNHsoY3IAhUMNOwKHcdOBakQsAR6BAgEEAE&cshid=1570558414469869&biw=1707&bih=821#imgrc=MyTk1EFts64kMM:>

# Строение мышцы

- Каждая скелетная мышца состоит из поперечно-полосатых мышечных волокон.
- По составу, цвету и функциональным качествам различают **белые** и **красные** мышечные волокна.
- Примерно **15%** мышечной массы составляет соединительная ткань, сосуды и нервы.

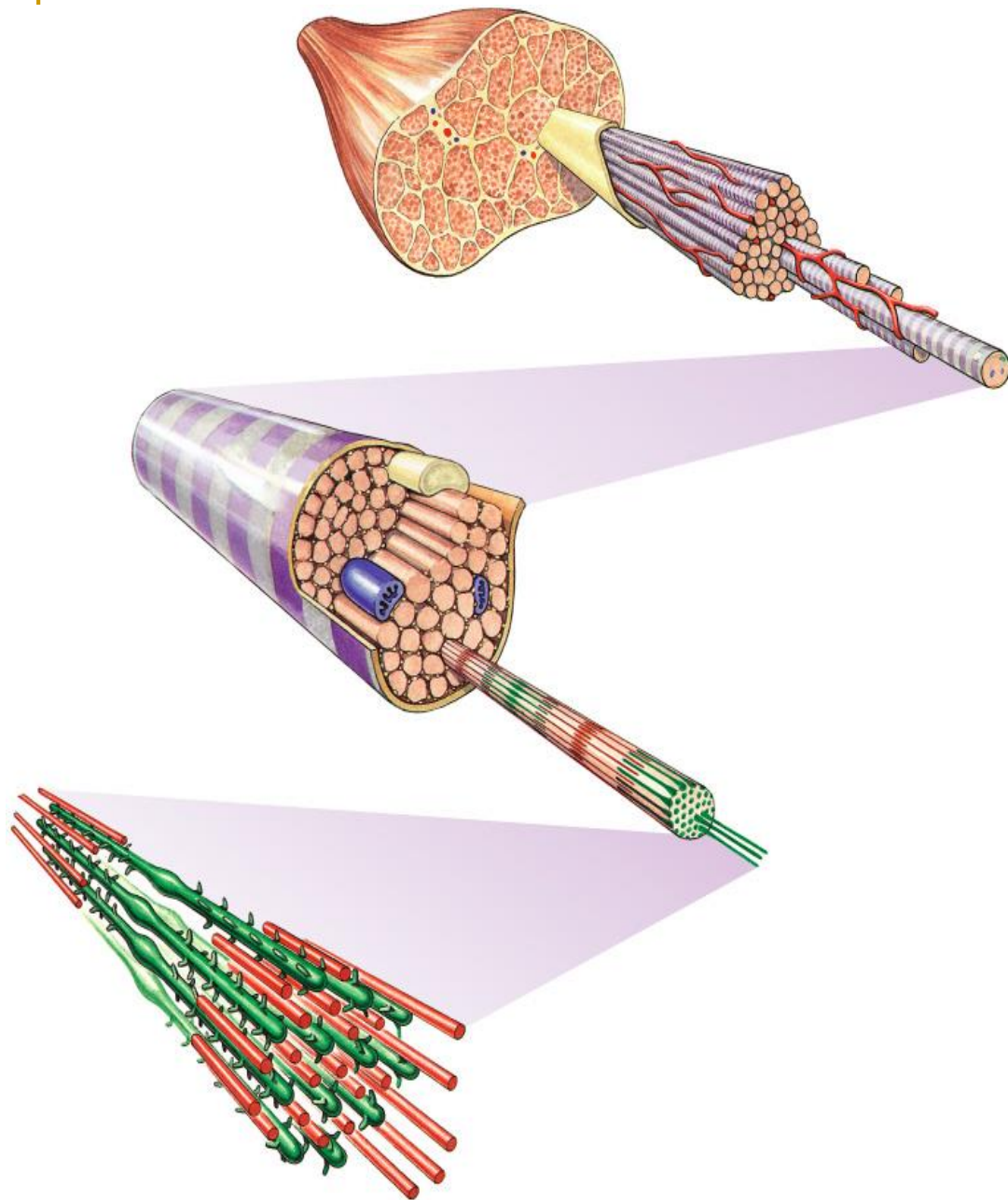


# Строение мышцы

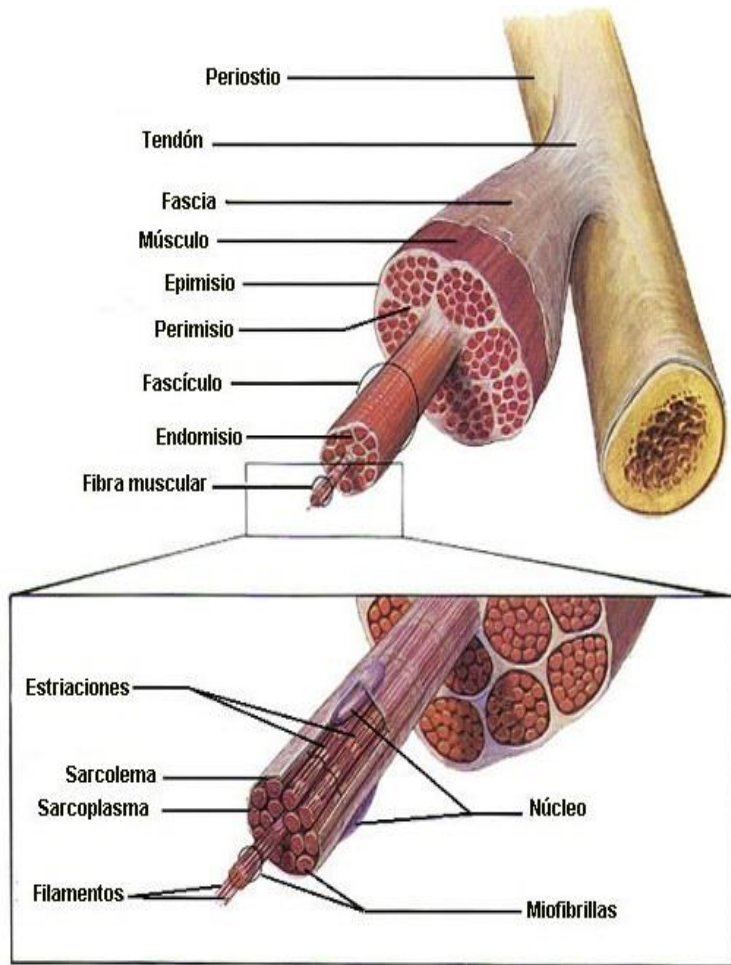


■ Морфофункциональной единицей скелетной мышцы является **поперечно-полосатое мышечное волокно.**

© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



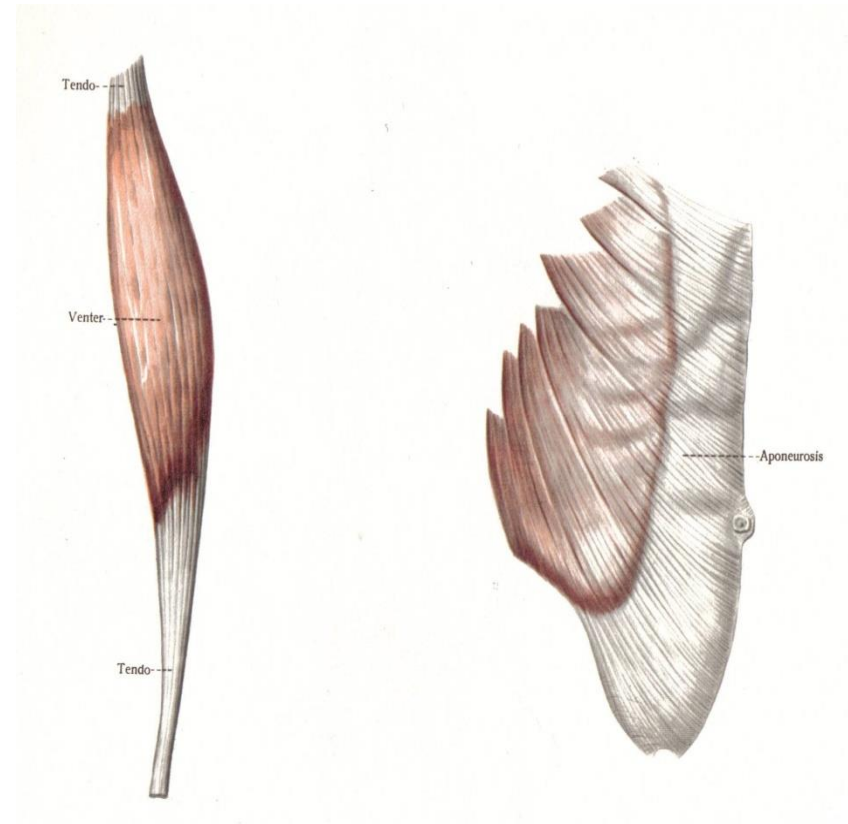
- Каждое мышечное волокно состоит из миофибрилл число которых варьирует от 400 до 2000.
- Мышечные волокна группируются в мышечных пучках **первого, второго и третьего порядков.**



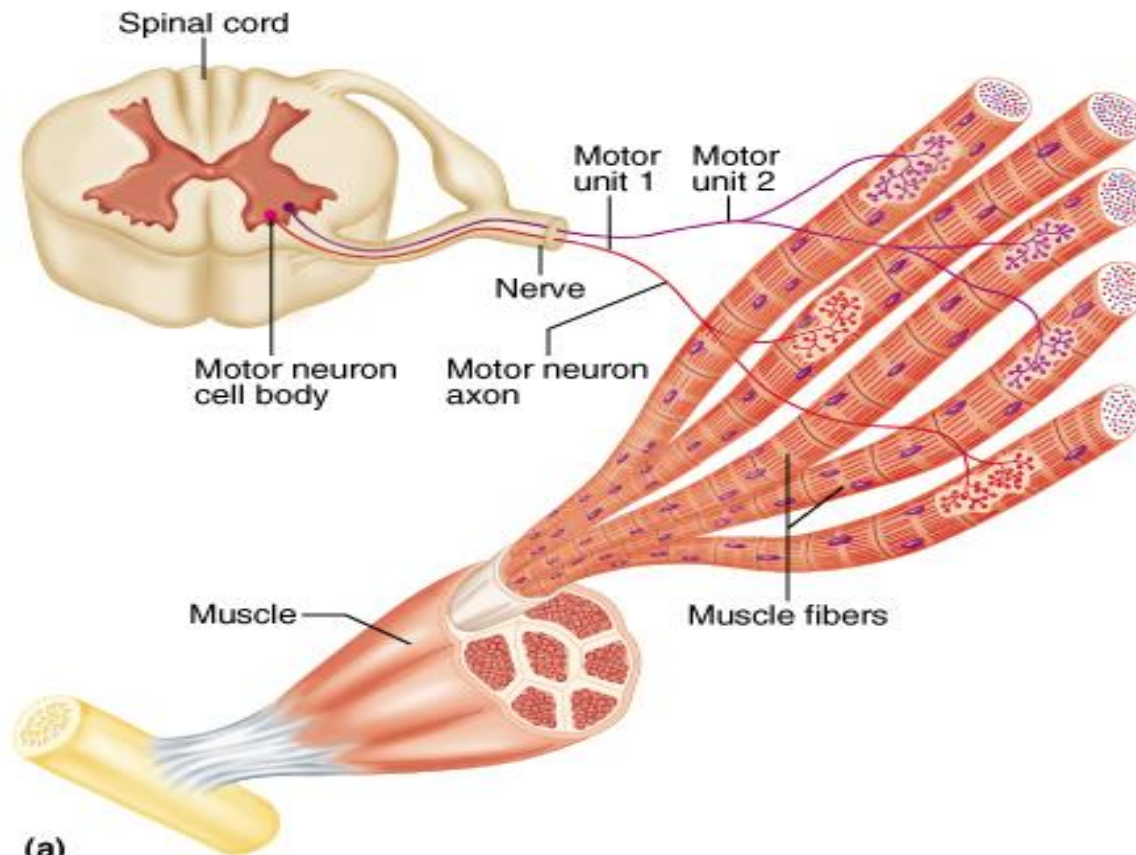
- Соединительная ткань соединяющая мышечные волокна пучка называется **эндомизием** (*endomysium*) и служит для проведения сосудов и нервов к мышце.
- Мышечные пучки, которые образуют тело мышцы или мышечное брюшко отделены друг от друга посредством **перимизия**, *perimysium (internum)*.
- Снаружи мышца покрыта **эпимизием**, (наружный перимизий, (*perimysium externum*)).
- **Эпимизий** продолжается на сухожилие под названием **перитендиний**, *peritendineum*.



- Каждая мышца состоит из активной части или **тела** и пассивной части или **сухожилия**.
  
- Мышца имеет два конца:
  1. Проксимальный конец обычно это **фиксированная точка**, *punctum fixum*.
  2. Дистальный конец или **подвижная точка**, *punctum mobile*.



Двигательный нейрон, с аксоном и его разветвлениями, которые иннервируют мышечные волокна образуют **нейро-моторную единицу** или **мион**.



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

# Классификация мышц

- В зависимости от развития
  - Аутохтонные мышцы
  - Трункопетальные мышцы
  - Трункофугальные мышцы

# Классификация мышц

## Аутохтонные мышцы

(глубокие мышцы спины, наружные и внутренние межреберные мышцы, поперечная мышца груди, подреберные мышцы).

### Thoracoabdominal Nerves

SEE ALSO PLATES 173, 187

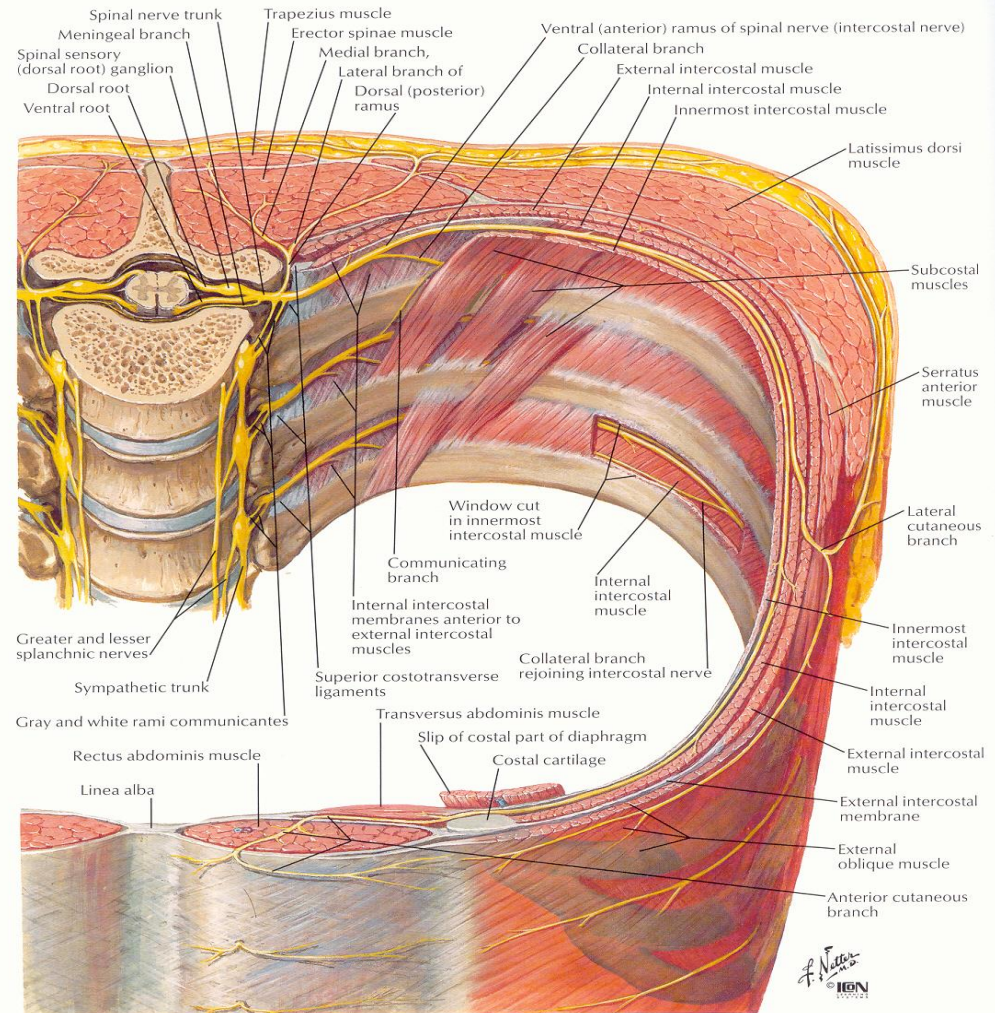
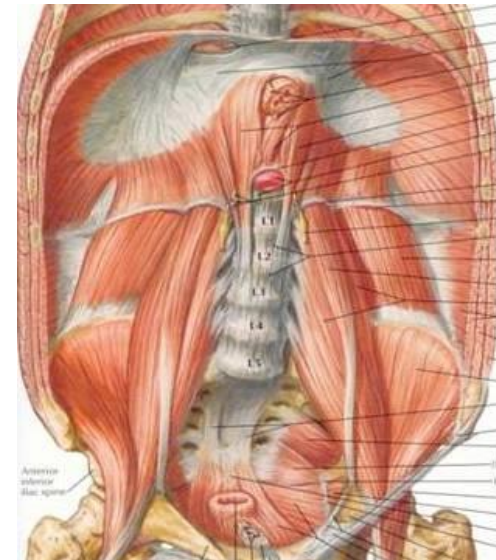
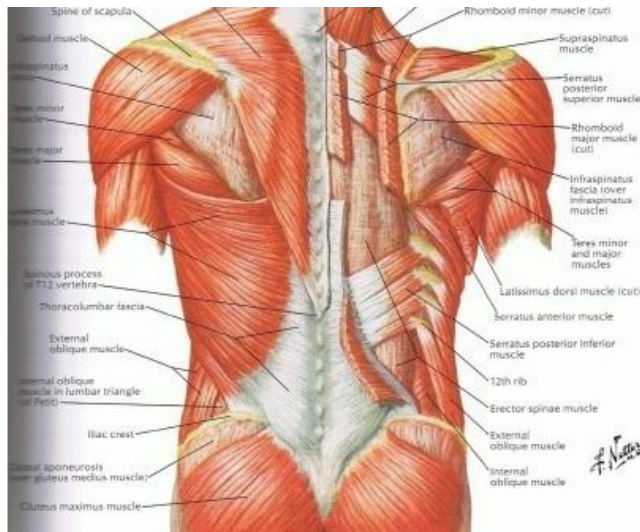
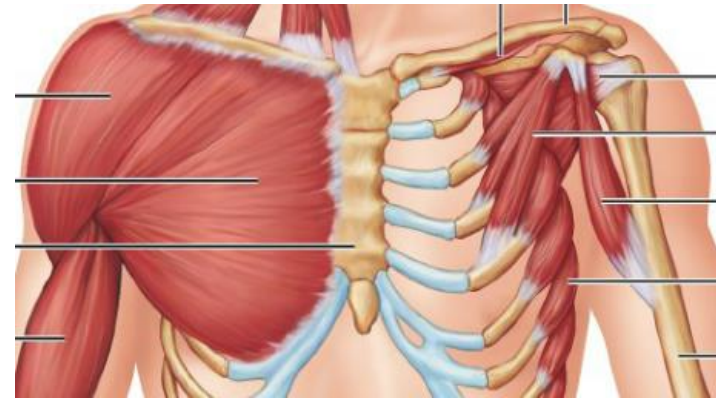


PLATE 250

ABDOMEN

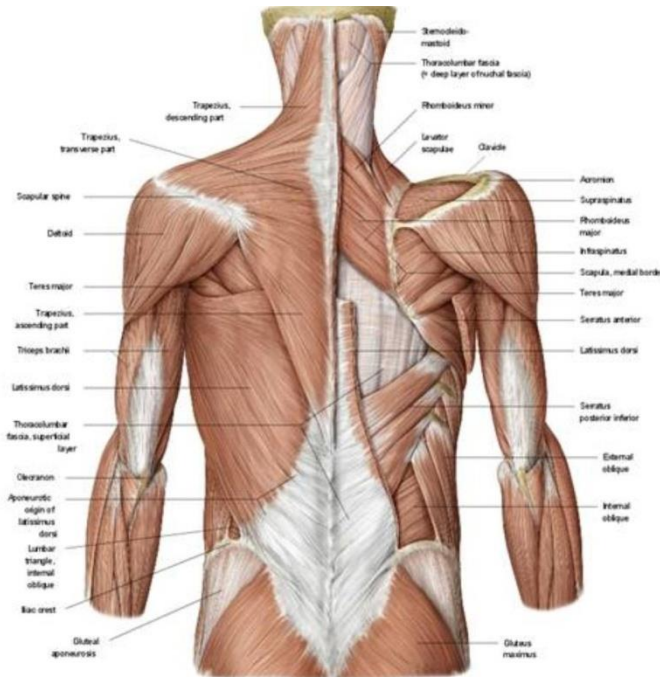
# Классификация мышц

**Трункопетальные мышцы**  
(большая и малая грудные мышцы,  
широчайшая мышца спины и  
большая поясничная мышца).

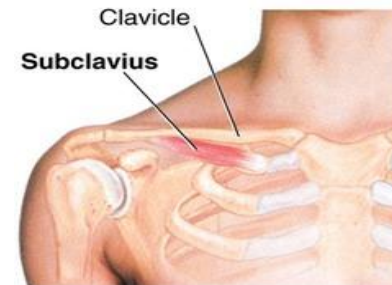
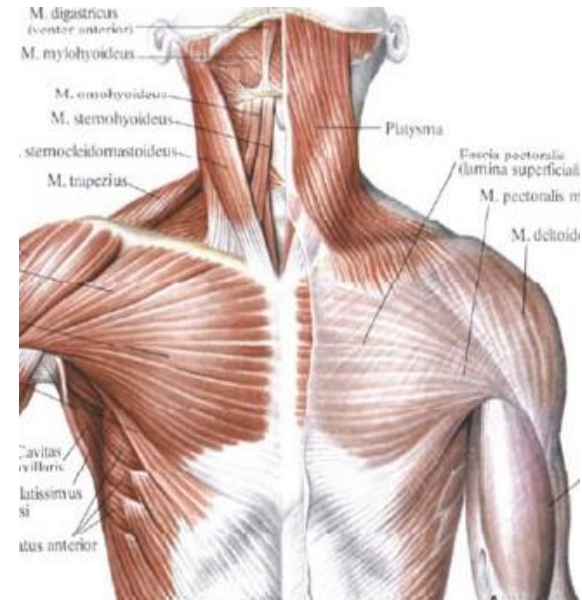


# Трункофугальные мышцы

(передняя зубчатая, подключичная, грудино-ключично-сосцевидная мышца, трапециевидная, ромбовидные мышцы, лопаточно-подъязычная и мышца, поднимающая лопатку)



Illustrator: Karl Wesker



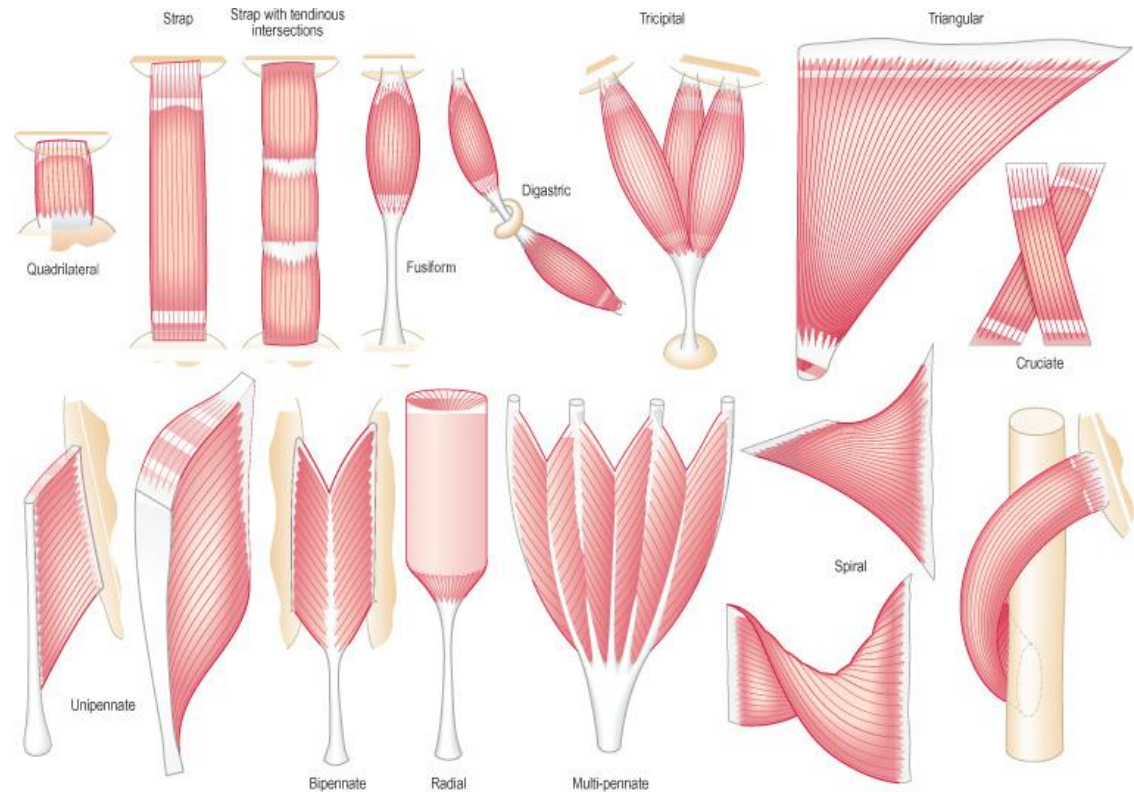
Gilroy et al., THIEME Atlas of Anatomy. All rights reserved. © THIEME 2008, www.thieme.com

# Классификация мышц в зависимости от топографии



# В зависимости от формы

- Длинные
- Короткие
- Широкие
- Треугольные
- Квадратные
- Пирамидальные
- Зубчатые
- Ромбовидные
- Двуглавые
- Трехглавые
- Четырехглавые
- Двубрюшные

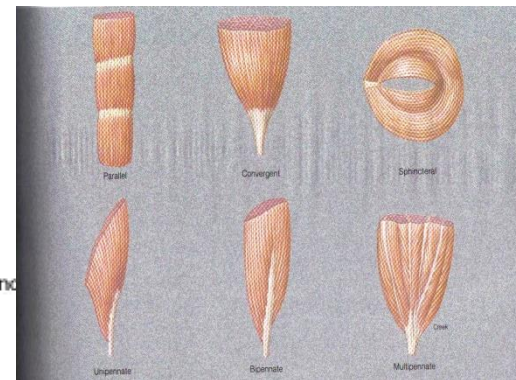
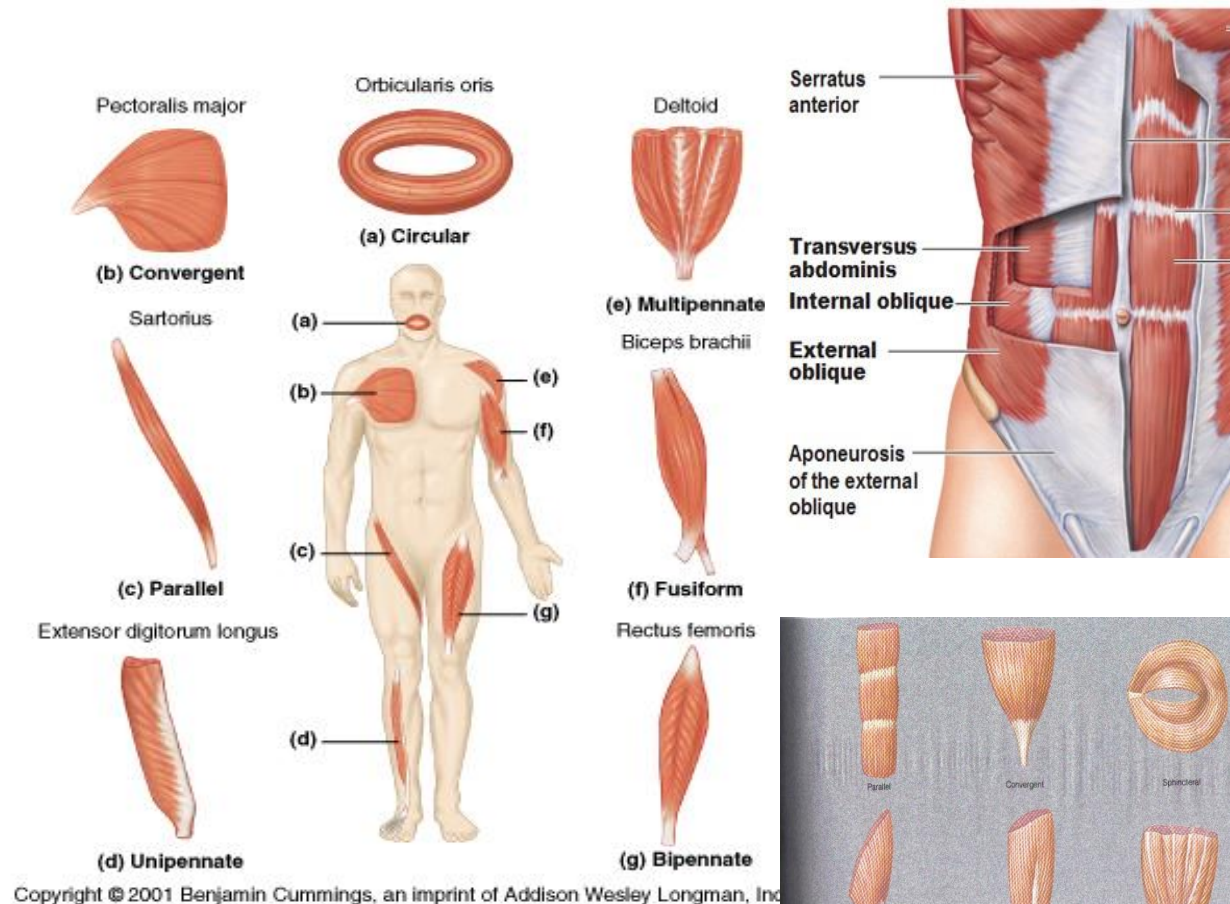


© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



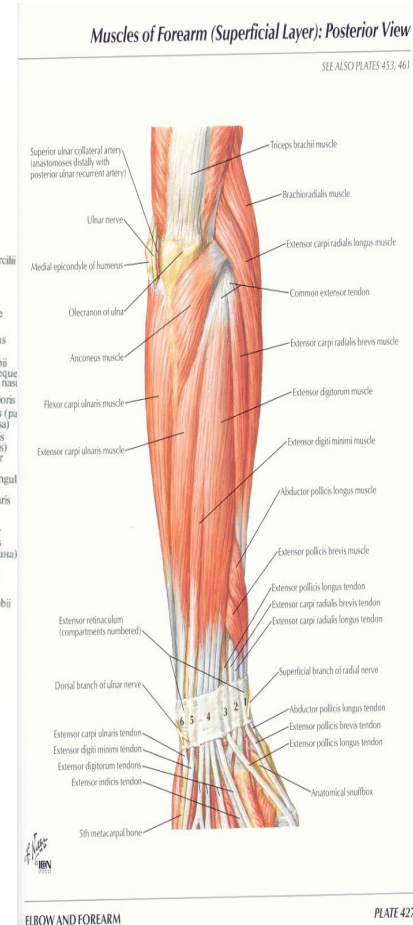
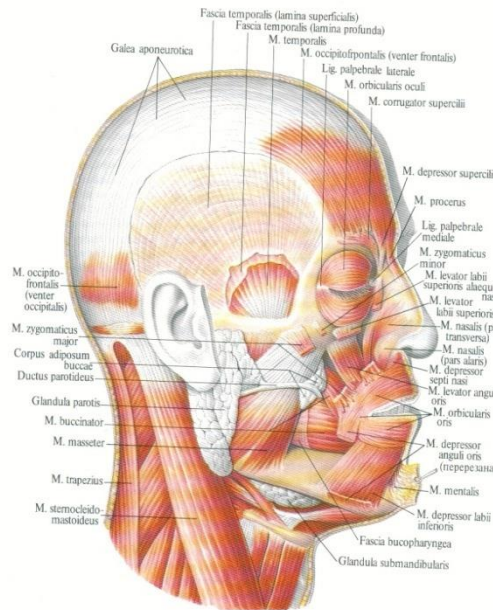
# В зависимости от расположения мышечных пучков

- Одноперистые
- Двуперистые
- Многоперистые
- Веретенообразные
- Косые
- Поперечные
- Прямые
- Круговые
- Радиарные
- Спиралевидные



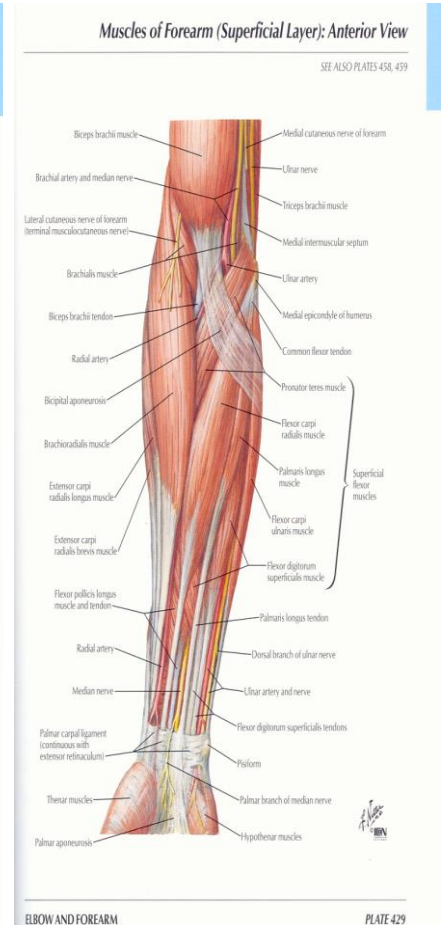
# В зависимости от функции

- Синергисты
- Антагонисты
- Сгибатели
- Разгибатели
- Пронаторы
- Супинаторы
- Приводящие
- Отводящие
- Подниматели
- Опускатели
- Вращатели
- Констрикторы



ELBOW AND FOREARM

PLATE 427

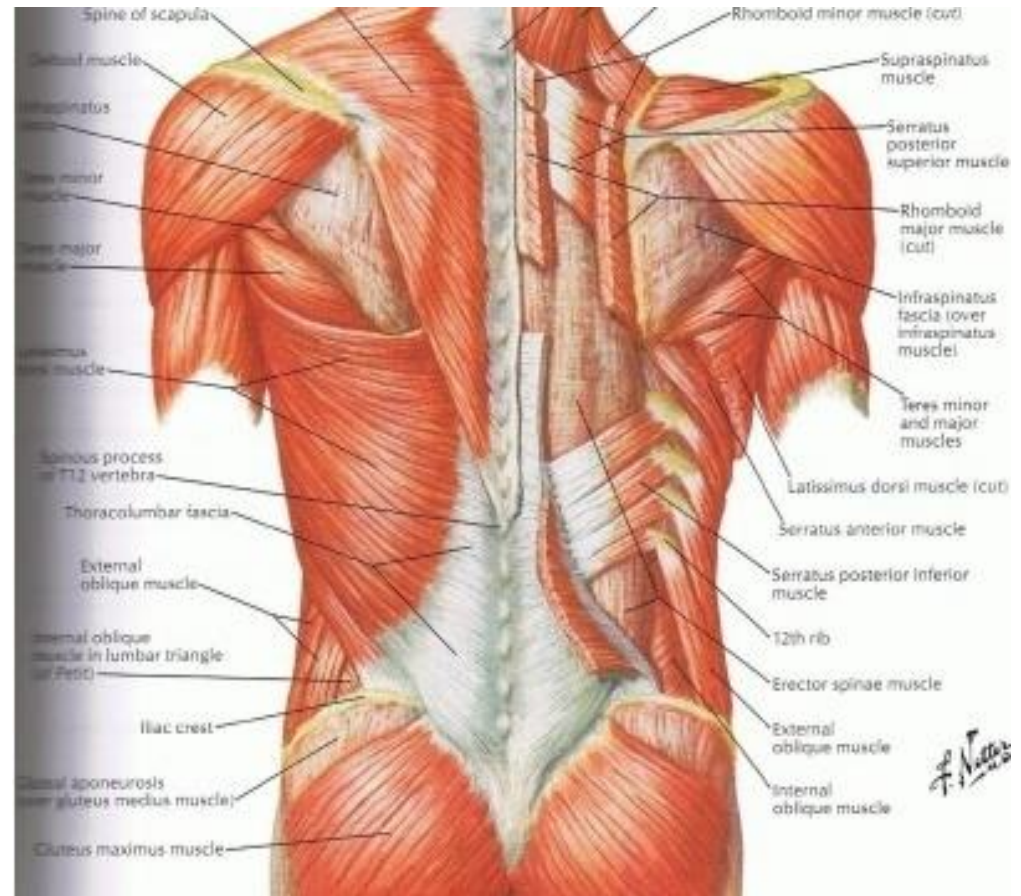
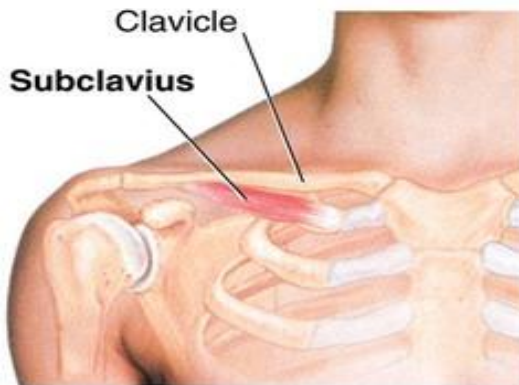


ELBOW AND FOREARM

PLATE 429

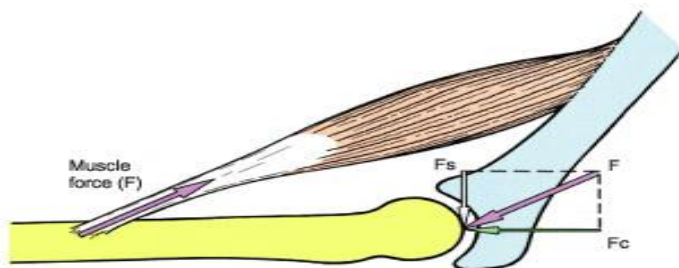
## В зависимости от количества суставов через, которые перекидываются

- a) Мышцы, не перекидывающиеся через суставы
- b) Односуставные
- c) Двусуставные
- d) Многосуставные

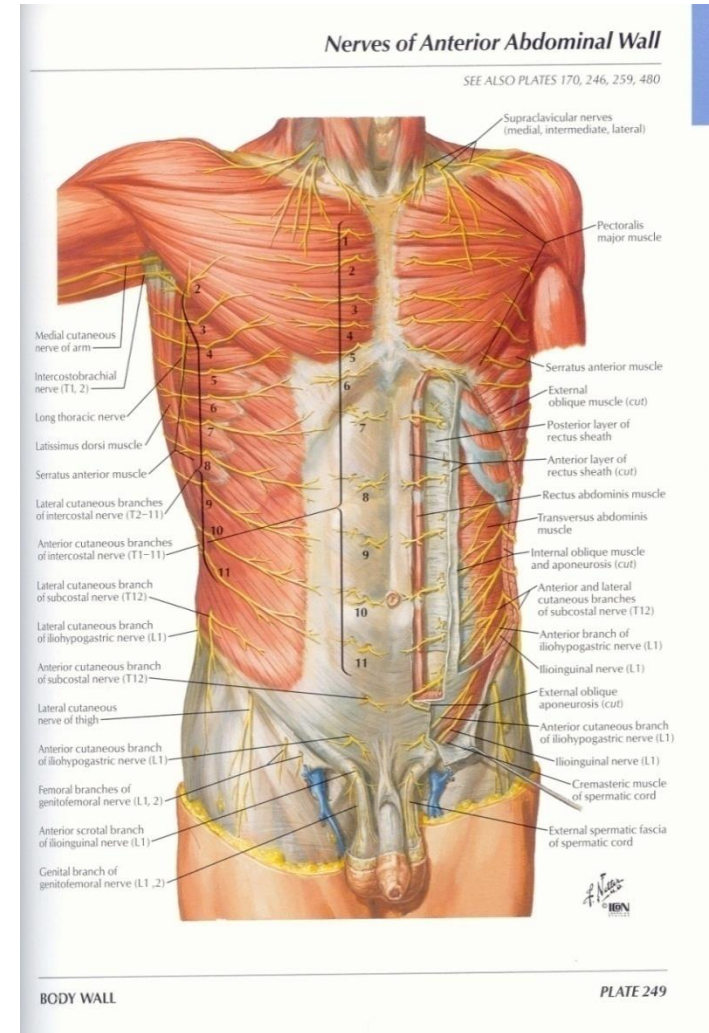


# Законы распределения скелетных мышц

- По развитию скелетные мышцы являются сегментарными и на уровне туловища сохраняют сегментарное расположение.
- Для них характерна билатеральная симметрия.
- Мышечные пучки имеют перпендикулярное направление по отношению к осям суставов.
- Мышцы расположены по наименьшей длине между точками начала и прикрепления.

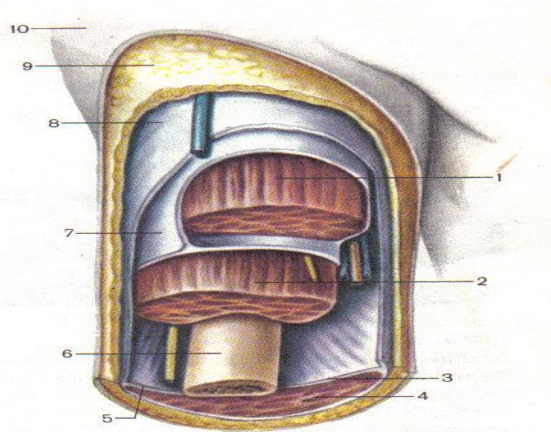


© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



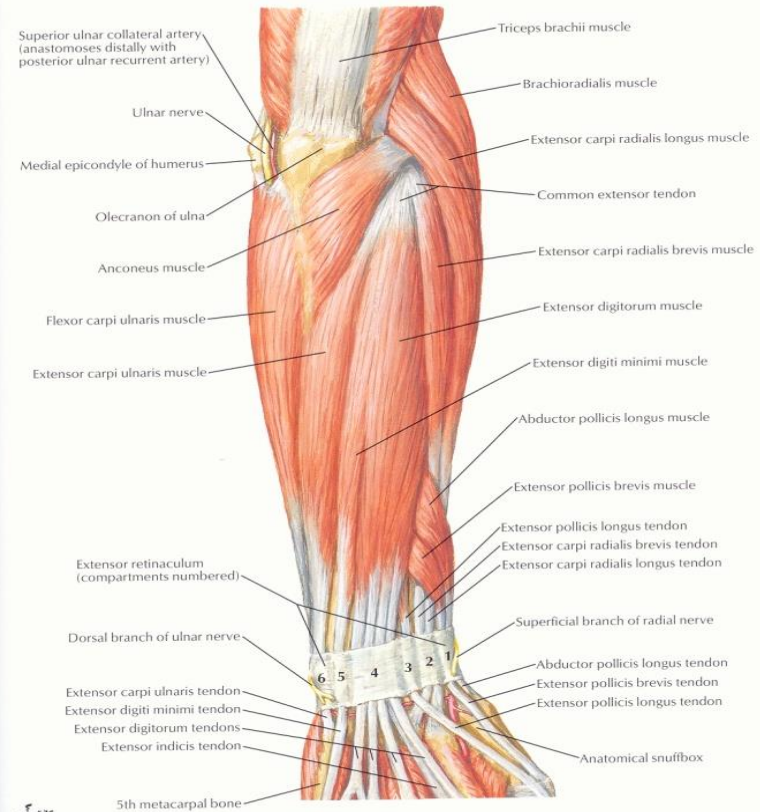
# Вспомогательные аппараты мышц

- Фасции
- Удерживатели мышц
- Фиброзные и костно-фиброзные каналы
- Синовиальные влагалища
- Синовиальные сумки
- Мышечные блоки
- Сесамовидные кости



## Muscles of Forearm (Superficial Layer): Posterior View

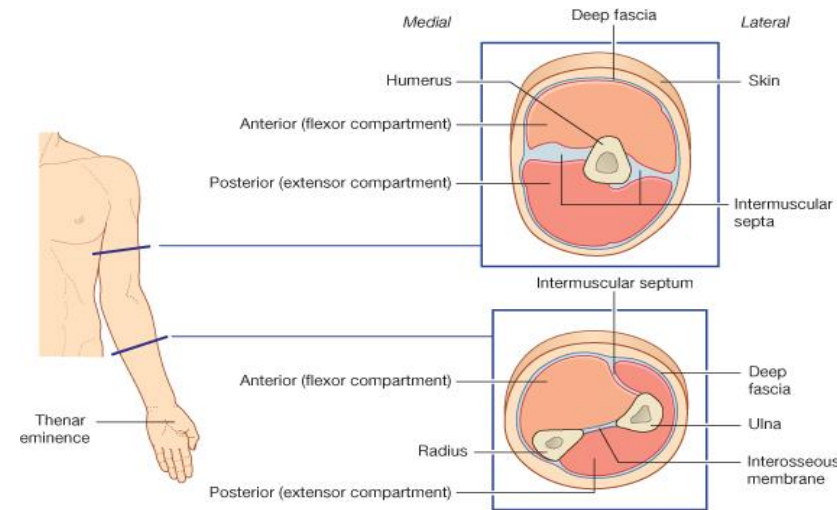
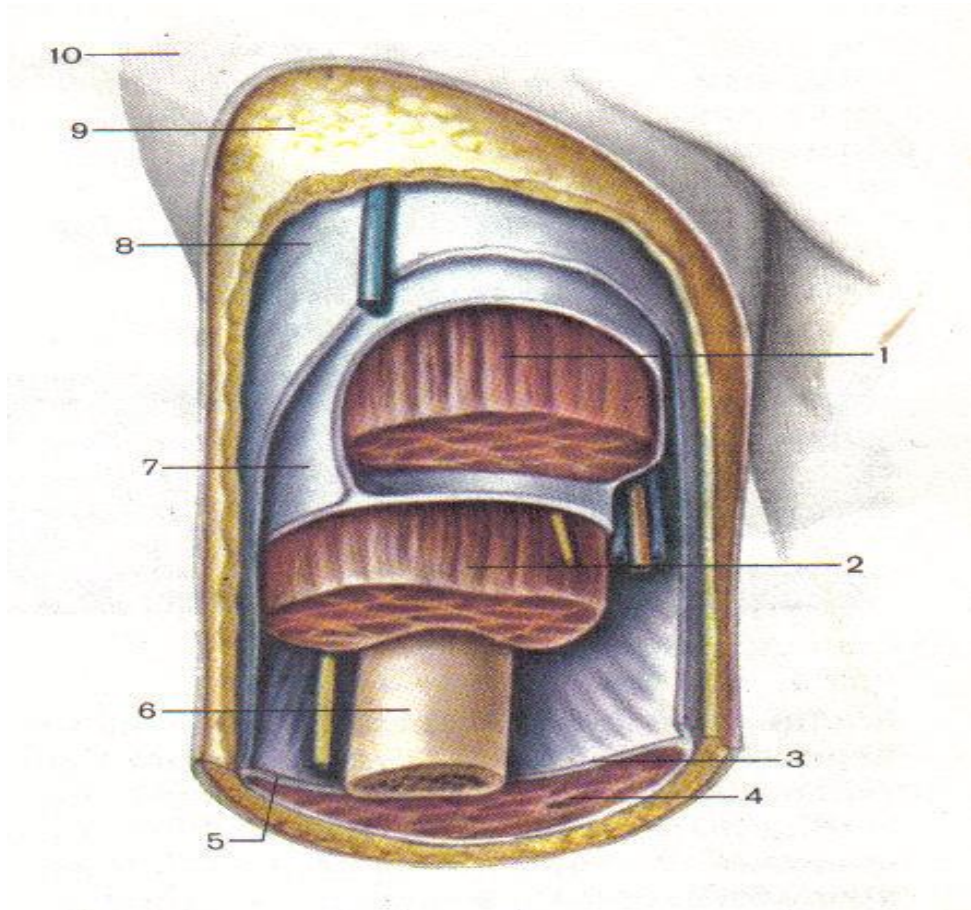
SEE ALSO PLATES 453, 461



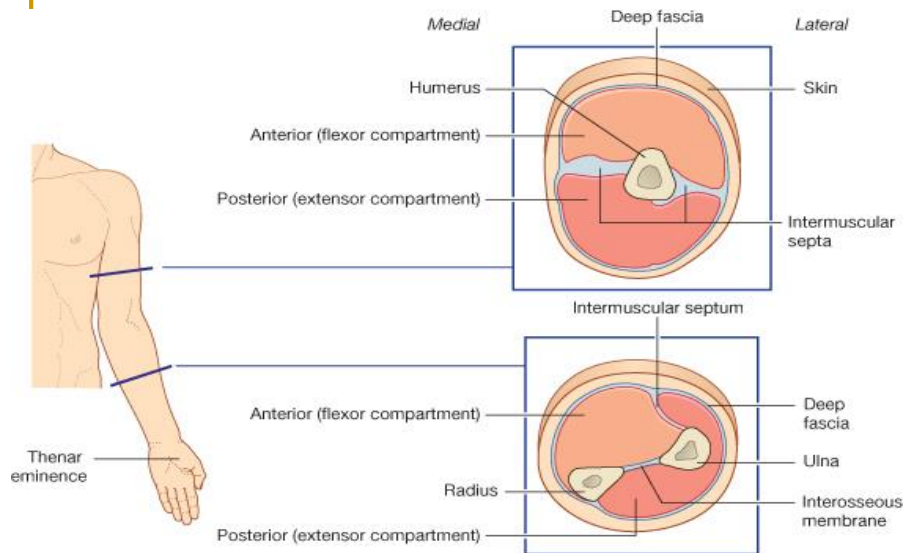
ELBOW AND FOREARM

PLATE 427

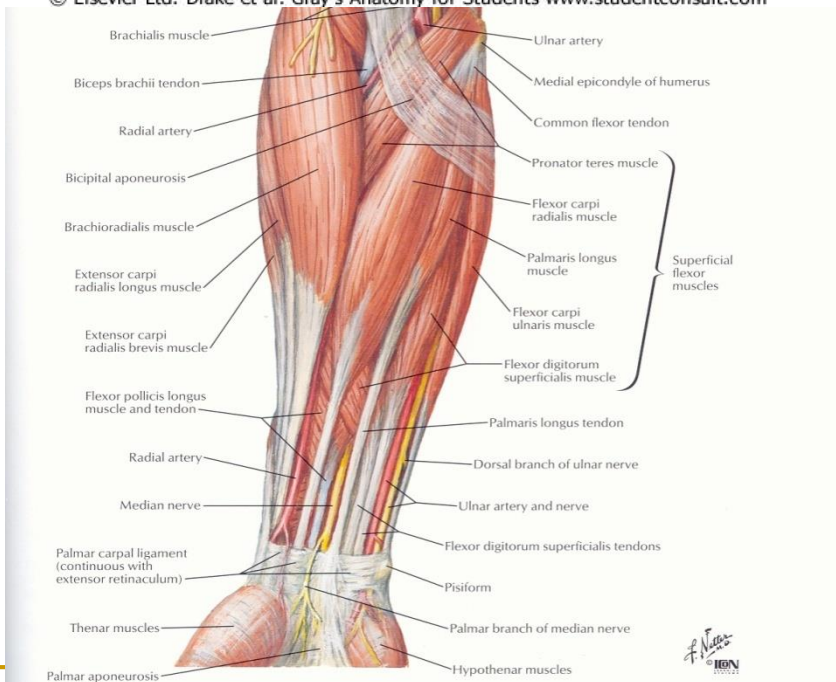
# Фасции являются соединительно-тканными мембранами покрывающие мышцу снаружи.



© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students [www.studentconsult.com](http://www.studentconsult.com)



© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

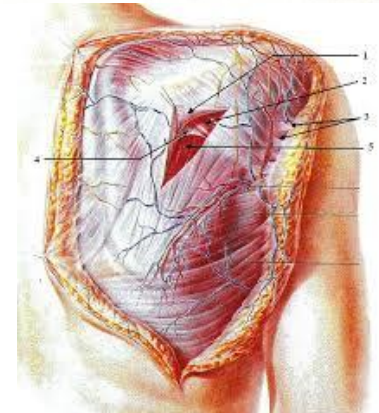
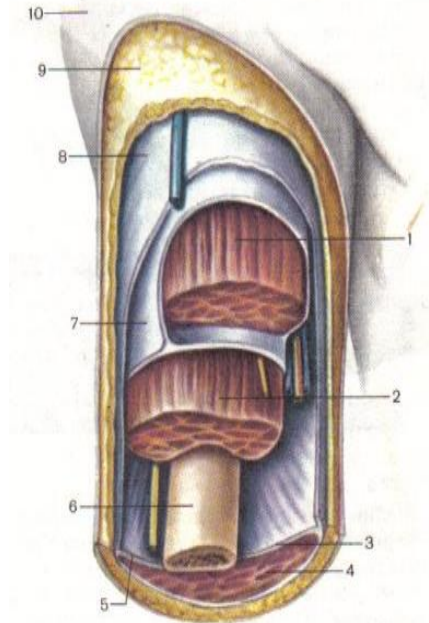


## Функциональная роль фасций

- Фасции отделяют группы мышц между собой и образуют межмышечные перегородки.
- Отделяют мышцы друг от друга, способствуя их отдельному сокращению.
- Предотвращают латеральные смещения мышц во время сокращения.
- Увеличивают мышечную тягу, за счет прикрепления фасциальных узелков к надкостнице костей.
- **Фасциальные узелки** образуются в местах прикрепления и перекреста фасций к костям и костным гребням.

# Функции фасций

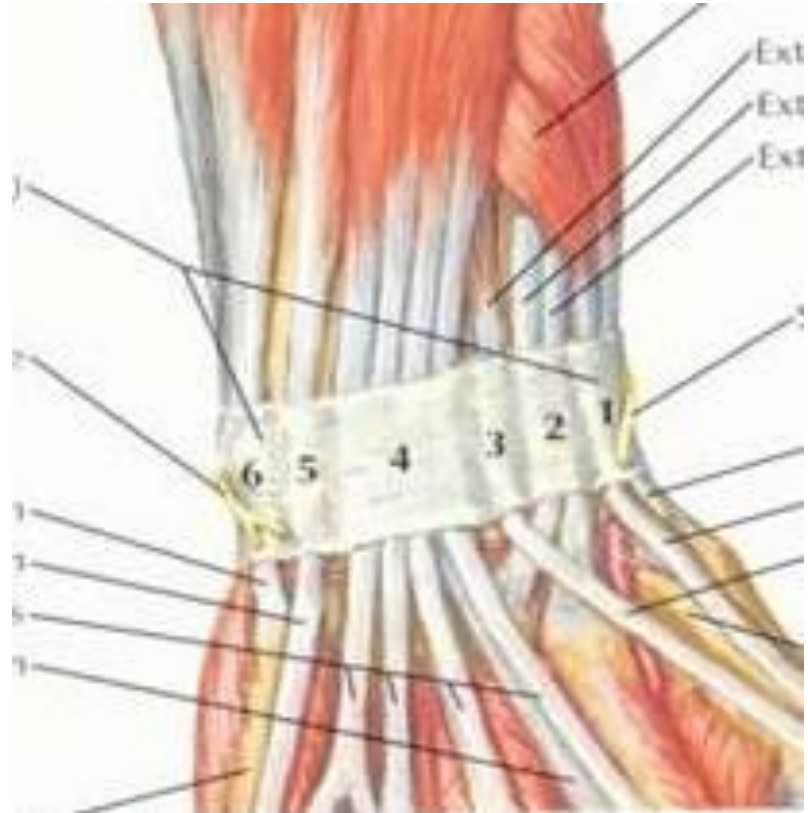
- **Фасции** служат для проведения к мышце сосудов и нервов.
- Имеют значение при выполнении местной анестезии.
- Фасциальные влагалища и нервно-сосудистые пучки являются опорными точками во время хирургических вмешательств.
- Фасции локализуют воспалительные процессы, а также кровь при кровоизлияниях.
- Способствуют оттоку венозной крови и лимфы к сердцу.
- Благодаря фасциям поддерживается диаметр некоторых вен.
- При разрыве фасции образуется мышечная грыжа.



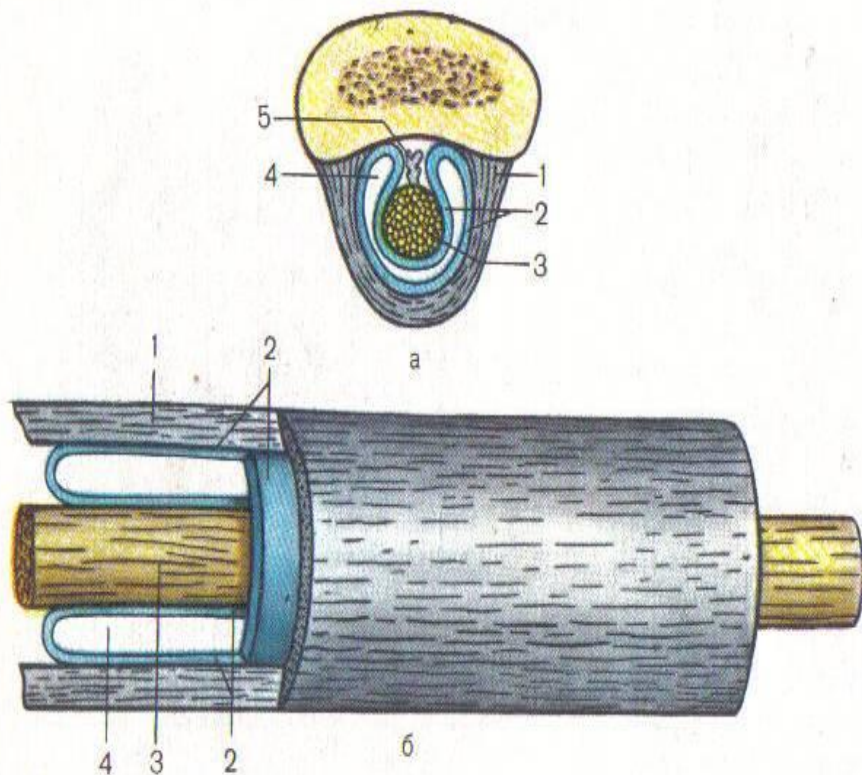


# Удерживатели

- **Удерживатели** это круговые утолщения фасций в области дистальных отделов конечностей.
- Они расположены в тех местах, где мышцы и их сухожилия меняют свое направление.
- Удерживатели прикрепляются к костным выступам образуя фиброзные и костно-фиброзные каналы.



**Синовиальные влагалища** это соединительно-тканые образования круговой формы, которые прикрепляются по краям костных каналов через, которые проходят мышечные сухожилия.



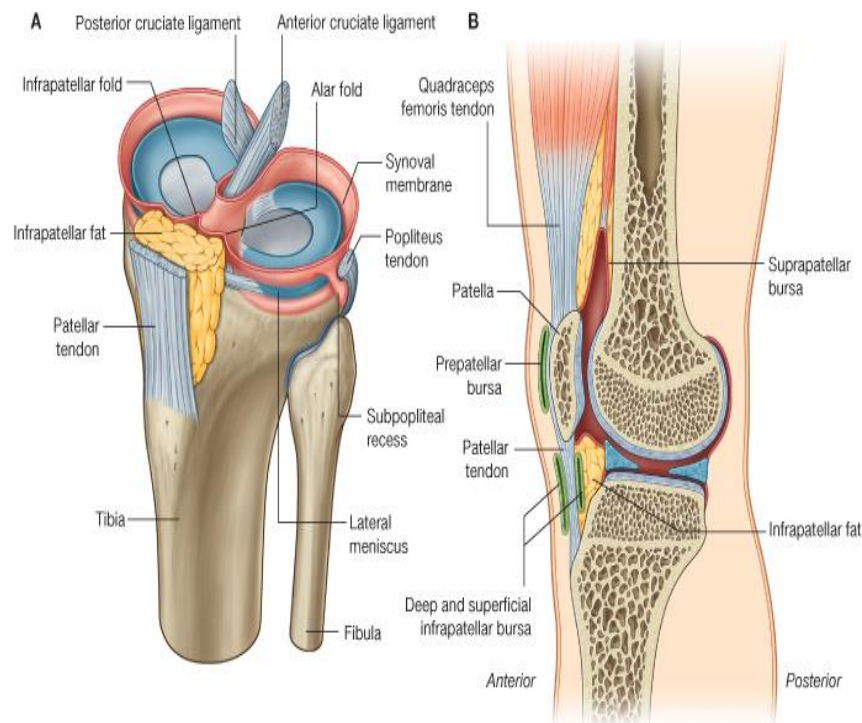
a) поперечное сечение

b) продольное сечение

1. **Фиброзный слой** – покрывает стенки костно-фиброзных каналов.
2. **Синовиальный слой** – покрывает сухожилие и состоит из двух листков:
  - a) висцерального
  - b) Pariетального
3. **Сухожилие**
4. **Синовиальная полость** – содержит синовиальную жидкость, которая способствует легкому скольжению мышцы при ее сокращении.
5. Брыжейка сухожилия **mesotendineum** – служит для проведения сосудов и нервов к мышце.

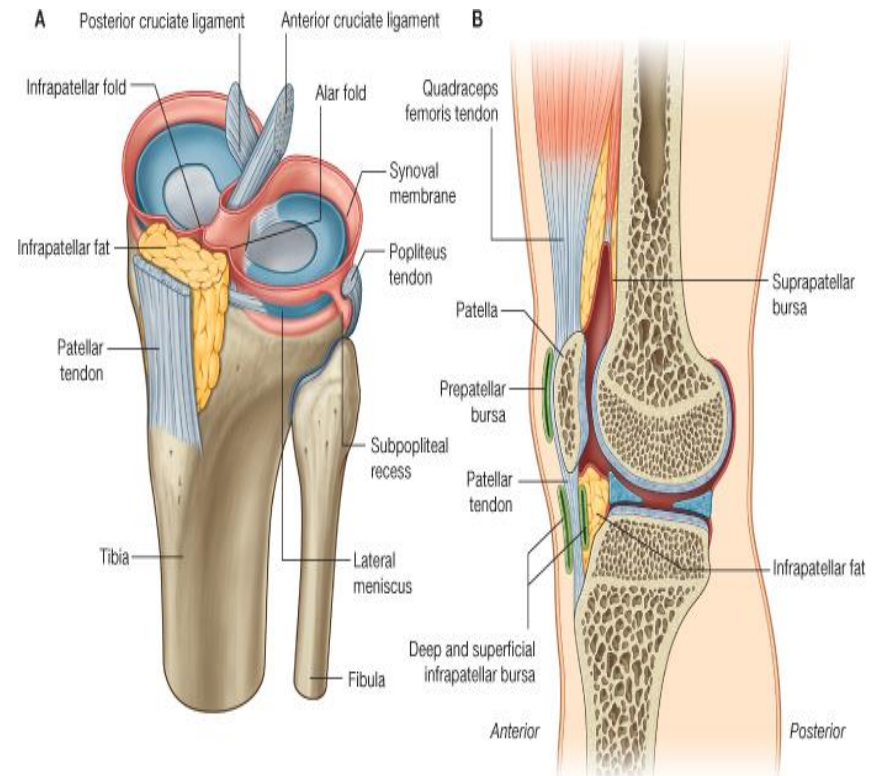
# Синовиальные сумки

- **Синовиальные сумки** чаще располагаются в местах прикрепления мышц и содержат синовиальную жидкость.
- Различают следующие виды синовиальных сумок:
  - a) Подкожные
  - b) Подфасциальные
  - c) Подсухожильные
  - d) Подмышечные
- Некоторые сумки сообщаются с суставной полостью.
- Функциональная роль синовиальных сумок такая же как у костно-фиброзных каналов.



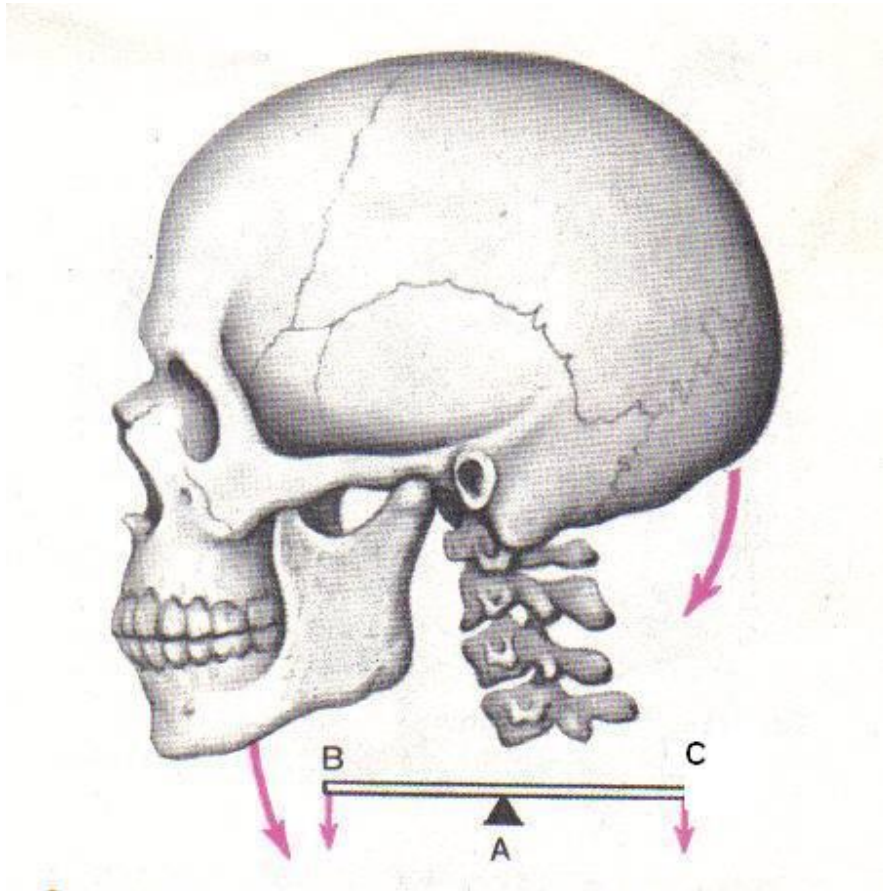
© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

- В тех местах где мышца меняет свое направление образуются **мышечные блоки**.
- **Сесамовидные кости** выполняют роль мышечных блоков через, которые проходят сухожилия. Они увеличивают угол прикрепления сухожилия к кости, таким образом увеличивая мышечную силу.



© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

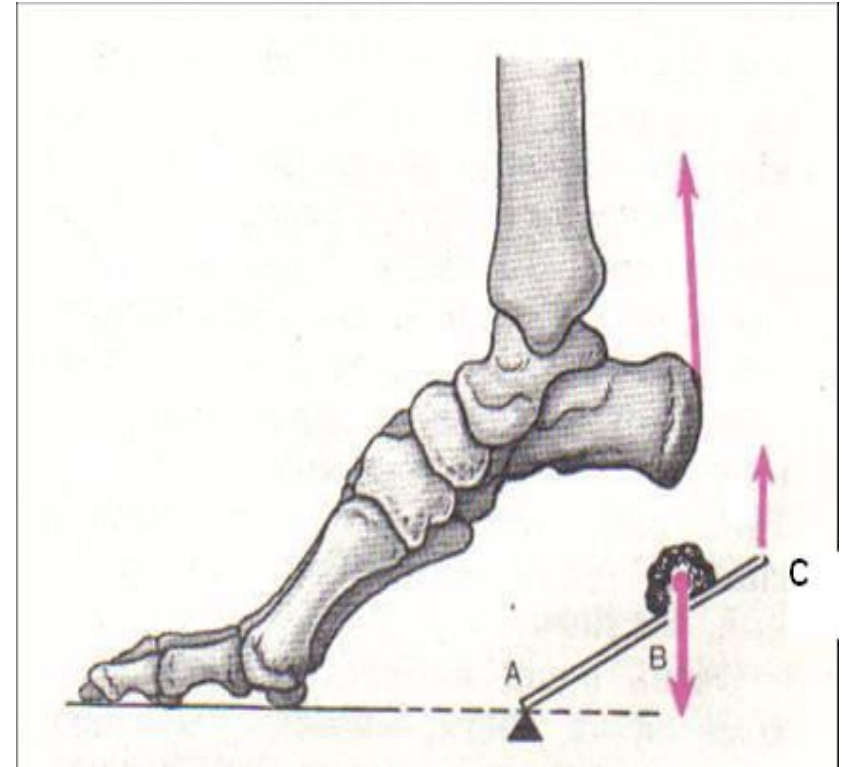
# Рычаг равновесия



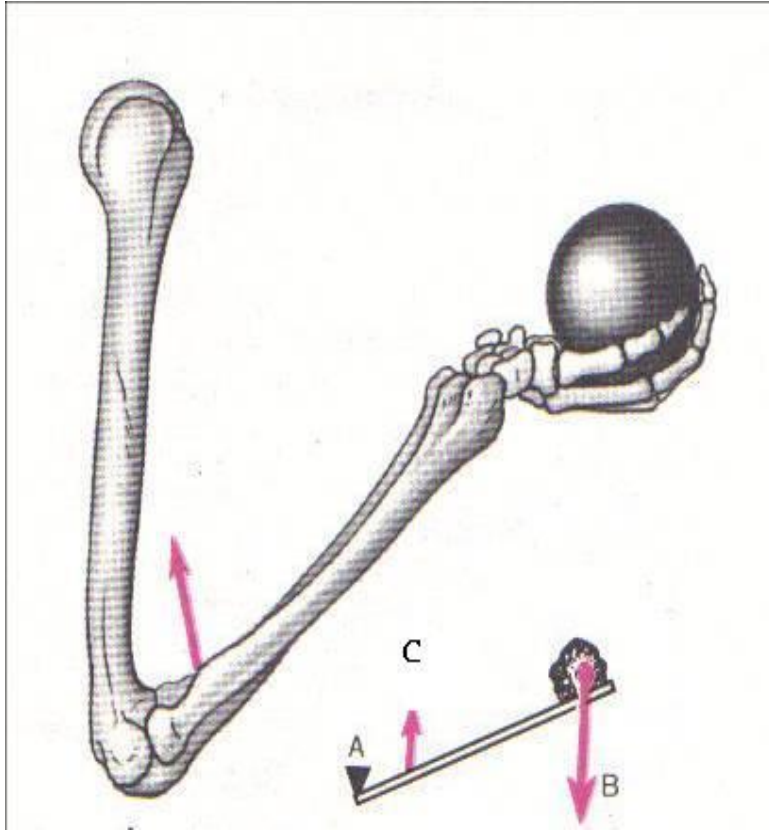
- A (точка опоры)
- B (точка сопротивления)
- C (точка приложения мышечной силы)
- B-A (колесо сопротивления)
- A-C (колесо приложения силы)

# Рычаг силы

- А (точка опоры)
- В (точка сопротивления)
- С (точка приложения мышечной силы)
- А-В (колесо сопротивления)
- В-С (колесо приложения силы)



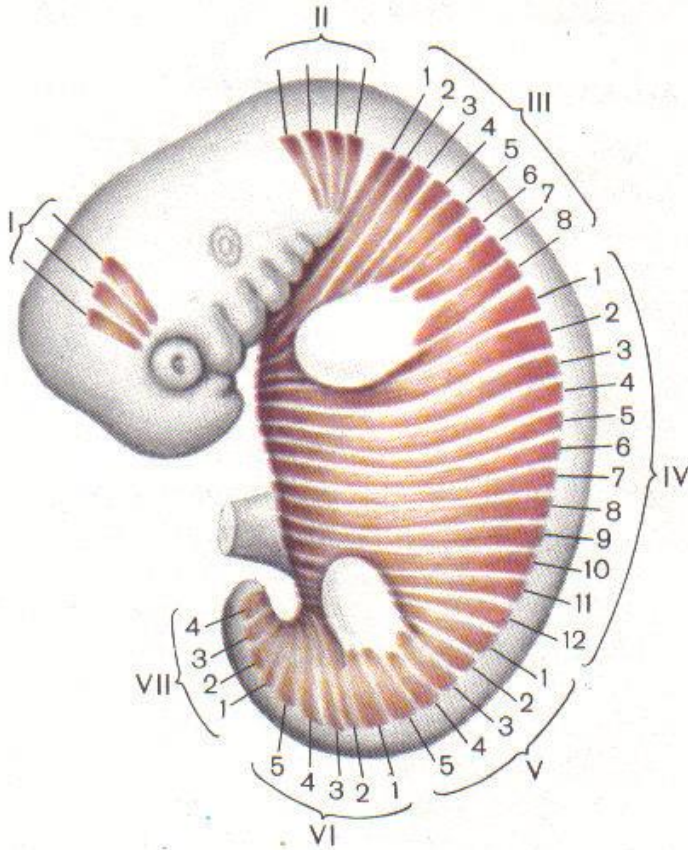
# Рычаг скорости



- A (точка опоры)
- C (точка приложения мышечной силы)
- B (точка сопротивления)
- A-C (колени приложения силы)
- C-B (колени сопротивления)

# Развитие мышц

На 5 неделе внутриутробного развития у человеческого эмбриона различают около **35-40** сомитов.

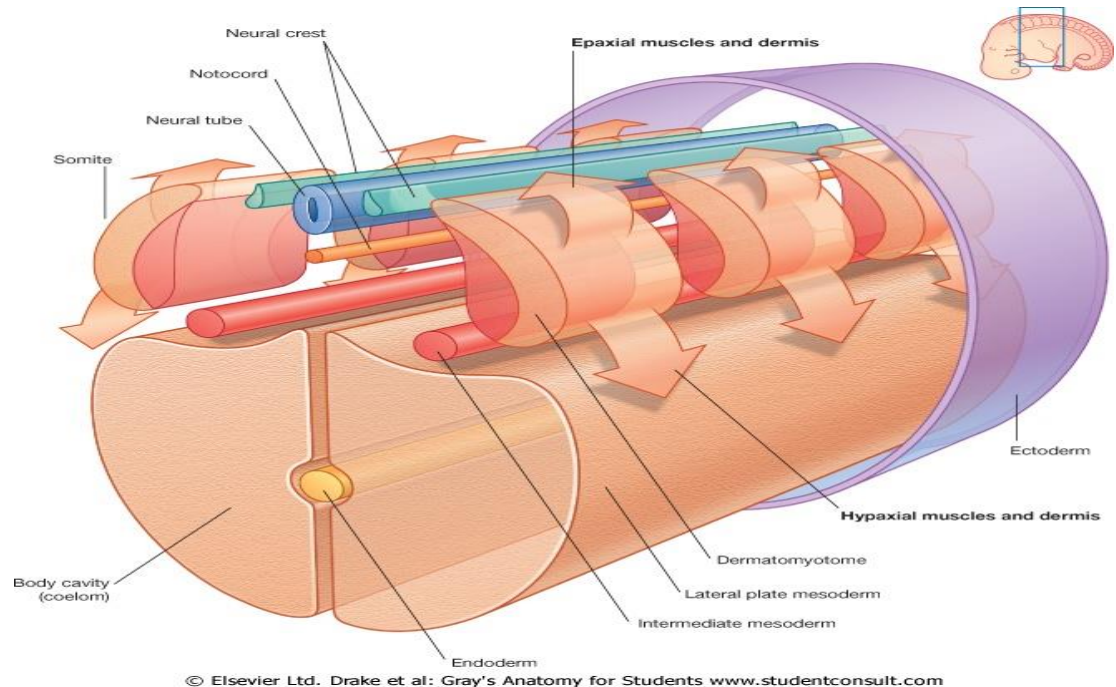


- I – предушные миотомы дают начало скелетным мышцам глазного яблока.
- II – затылочные миотомы
- III – 8 пар шейных миотомов
- IV – 12 пар грудных миотомов
- V – 5 пар поясничных миотомов
- VI – 5 пар крестцовых миотомов
- VII – 4-5 копчиковых миотомов



# При делении сомитов на три части образуются:

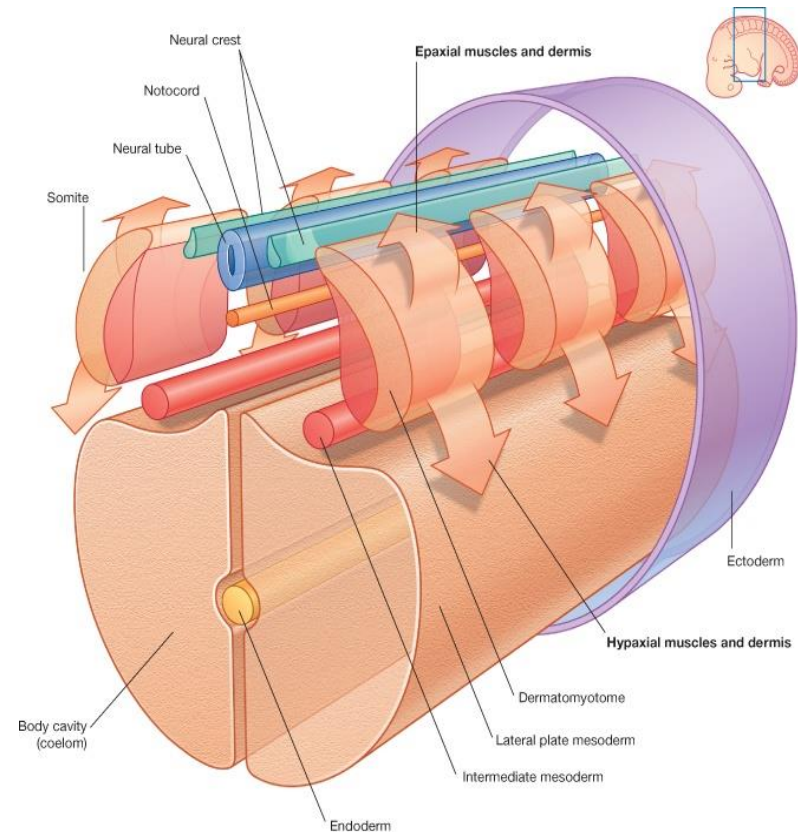
- Склеротом
- Миотом
- Дерматом



- После миграции клеток склеротома из которых развивается позвоночный столб, из дорсомедиальной части сомита формируется **МИОТОМ**.
- Миобласты (клетки миотома) удлиняются и превращаются в поперечно-полосатые мышечные клетки.

# Развитие мышц

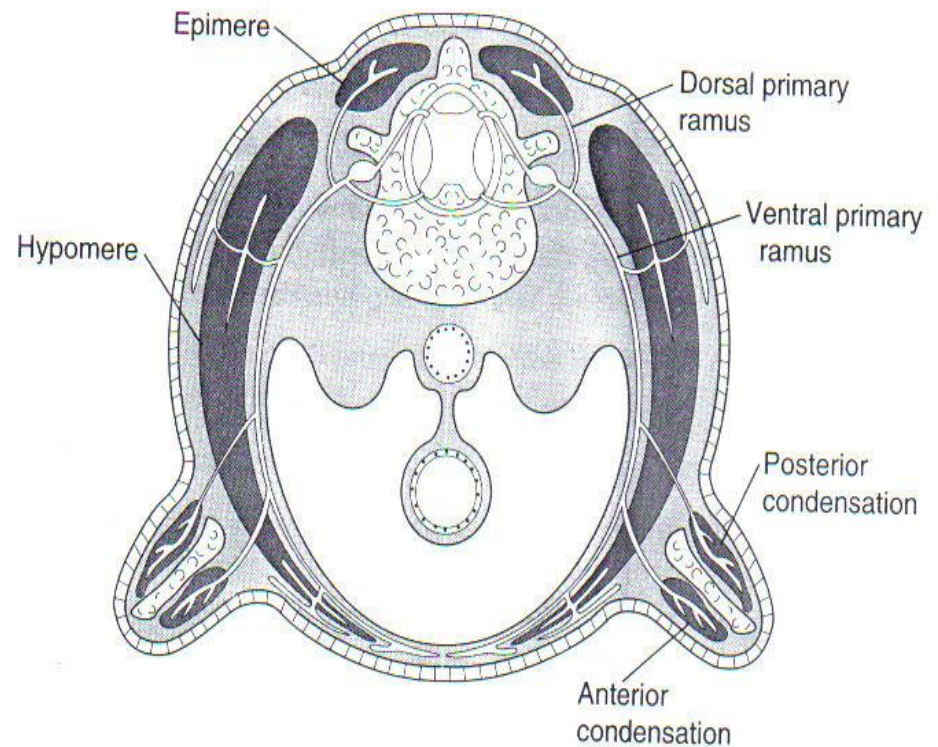
- Мышцы развиваются из трех **мезодермальных** зачатков:
  - a) Из сегментированной в сомитах **параксиальной мезодермы** образуются миотомы, дающие начало **скелетным мышцам** туловища, шеи и частично **конечностей**. Из этих же миотомов развиваются скелетные **мышцы** глаза, языка, диафрагма и **мышцы** тазовой диафрагмы.
  - b) **Промежуточная мезодерма**
  - c) **Латеральная несегментированная мезодерма**, из которой образуется сомато- и висцероплевра (спланхноплевра).



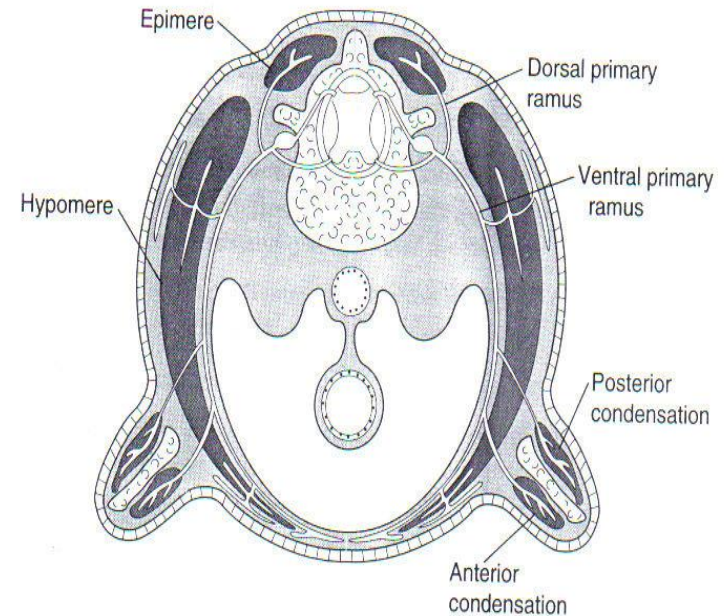
© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students [www.studentconsult.com](http://www.studentconsult.com)

# Пролиферация миотомов

- Миотомы пролиферируют вентрально и делятся на 2 части:
  - а) дорсальная часть – **эпимер**
  - б) вентральная часть – **гипомер**



- В каждый миотом (миомер) заходят ветви одноименного спинномозгового нерва (невромера).
- Каждый спинномозговой нерв делится на:
  - a) **заднюю ветвь** – иннервирует мускулатуру эпимера.
  - b) **переднюю ветвь** – иннервирует мускулатуру гипомера.
- *NB: все мышцы производные одного и того же миотома иннервируются одним и тем же спинномозговым нервом.*



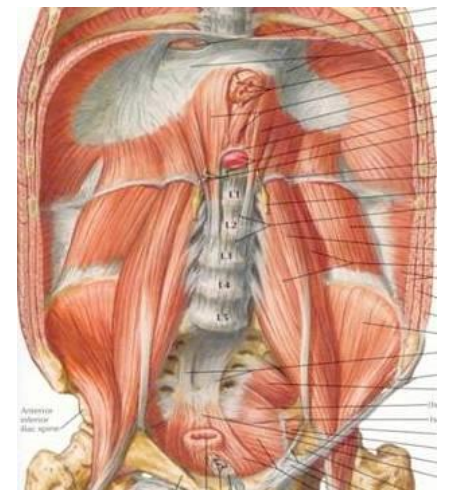
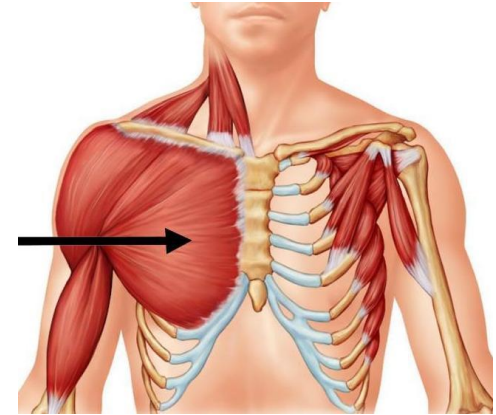
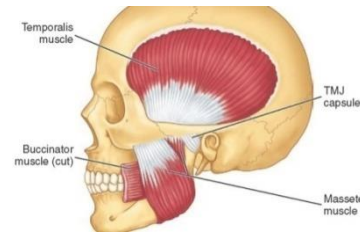
---

# Варианты и аномалии развития

- Варианты и аномалии развития мышц происходят из-за задержки одного из общих процессов развития.

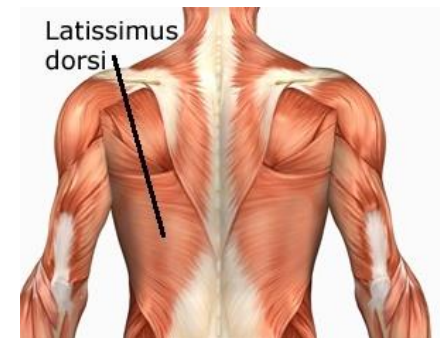
# Варианты и аномалии развития

- К **аномалиям мышц** относятся **мышечные аплазии**— одно- или двустороннее отсутствие мышц.
- Мышца может иметь больше или меньше головок.
- Чаще всего подвержены аномалиям развития следующие мышцы: **большая грудная, двуглавая и трехглавая мышцы плеча, дельтовидная и жевательная мышцы.**
- Могут отсутствовать: **длинная ладонная, малая поясничная и квадратная мышца бедра.**



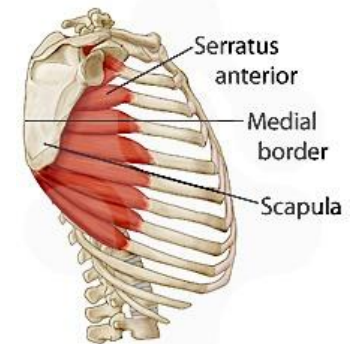
# Синдром Поланда

- При **синдроме Поланда** отсутствует или недоразвита большая грудная мышца. Эта аномалия часто сопровождается агенезией (отсутствием) ребер, грудины и молочной железы, также может сопровождаться отсутствием широчайшей мышцы спины и передней зубчатой мышцы.



Typical symmetry seen in pectoralis major muscles

Asymmetry seen due to absent pectoral muscle



# Мышечные аномалии

- **Врожденная кривошея** характеризуется гипертрофией или (амиоплазией) недоразвитием грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Укорочение мышцы может быть результатом мышечного фиброза.
- **Врожденный многосторонний артрогрипоз** – это гипоплазия или отсутствие одной группы мышц, которая сопровождается контрактурной иммобилизацией нескольких суставов.



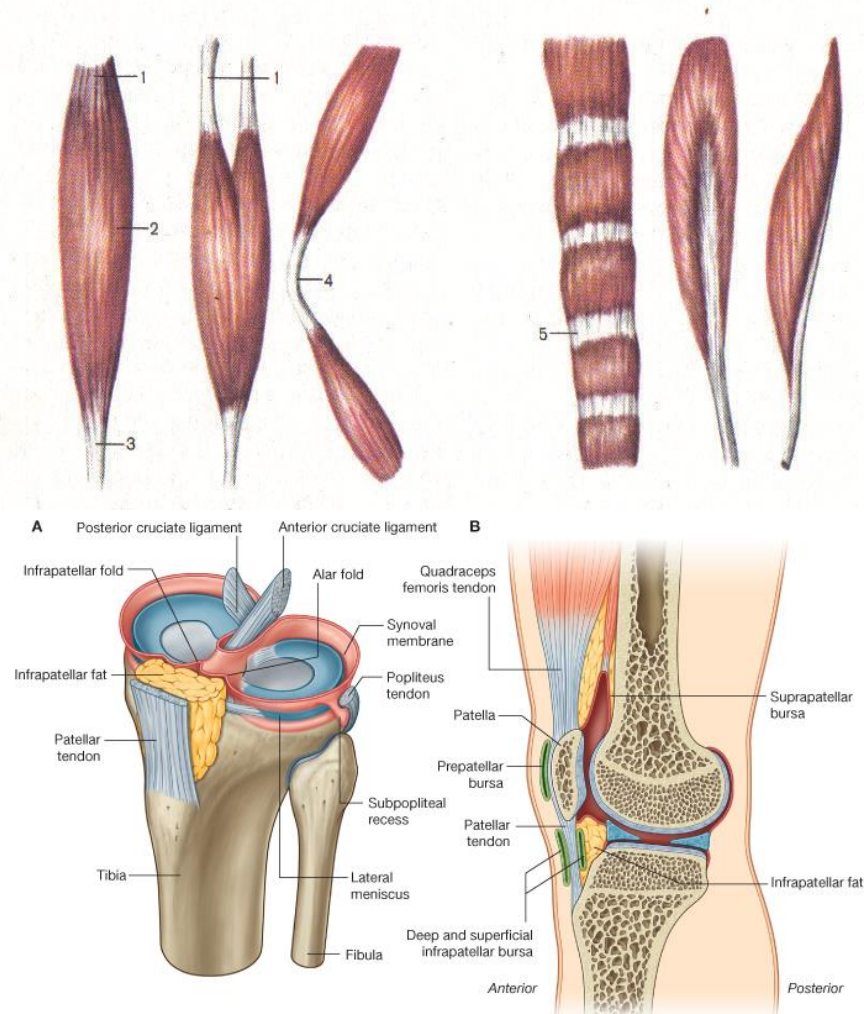
Congenital torticollis





# Возрастные особенности мышц

- Число мышечных волокон варьирует от человека к человеку и зависит от пола, возраста и мышечной нагрузки.
- Мышечная масса возрастает с возрастом и наблюдается увеличение тела и сухожилия мышц, формируются фасции и образуются синовиальные сумки и сесамовидные кости.



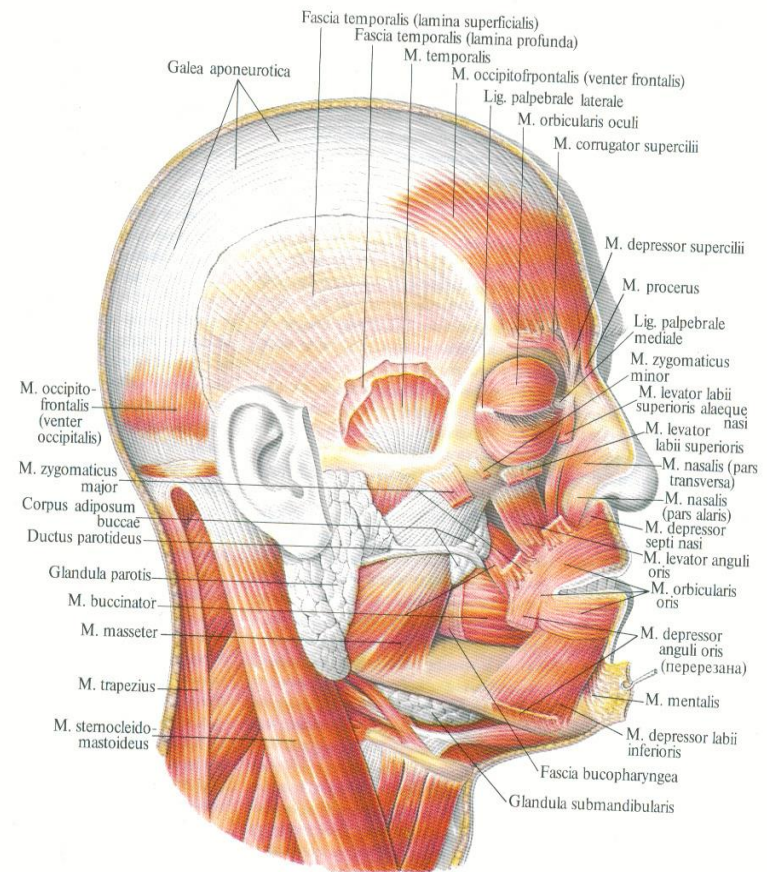
© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students [www.studentconsult.com](http://www.studentconsult.com)

# Возрастные особенности мышц

- Общая масса мышц у взрослого составляет примерно 30-40% от массы тела.
- У новорожденного – около 20-22% от массы тела.
- У пожилых людей - около 25-30% от массы тела.
- У штангистов - около 50-60 % от массы тела.
- У женщин – около 35 % от массы тела.

# Возрастные особенности мышц

- Одновременно с возрастом меняется жевательная мускулатура.
- У новорожденного поверхностные пучки расположены параллельно сухожилиям и в два раза короче чем у взрослого.
- Височная мышца у новорожденного слабо развита и только с появлением зубов она начинает увеличиваться в размере и меняет форму.
- Брюшки двубрюшной мышцы у новорожденного расположены почти на одной линии по отношению друг к другу.



# Возрастные особенности мышц

- **Диафрагма** на протяжении жизни меняет свое положение.
  - У плода – на уровне Th VII
  - У новорожденного – на уровне Th VIII
  - В 5 лет – на уровне Th XI
  - У взрослого – на уровне Th XII
- 
- У новорожденного прямая мышца живота относительно длиннее, чем у взрослого.