

Кафедра анатомии человека
имени профессора С.З. Лукманова

Вспомогательный аппарат мышц. Введение в биомеханику.

К вспомогательному аппарату мышц относятся:

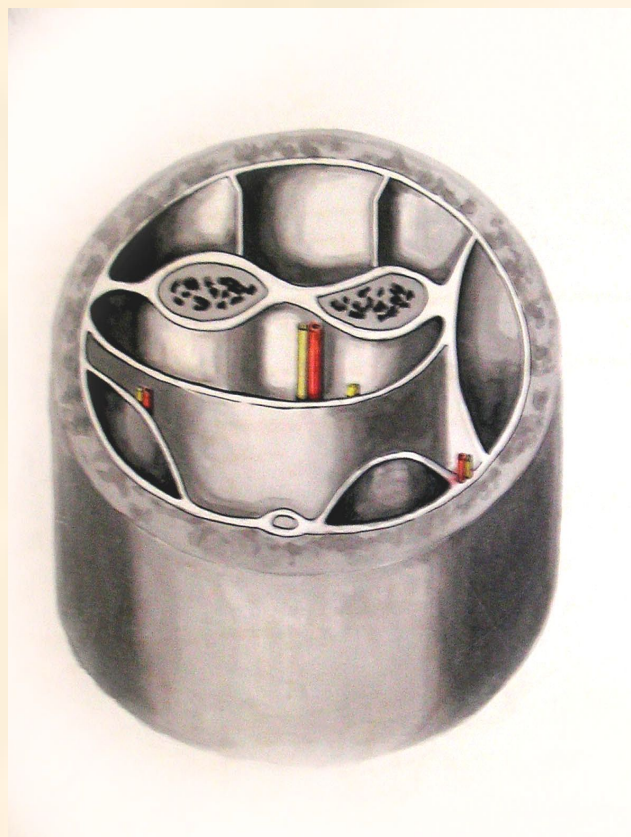
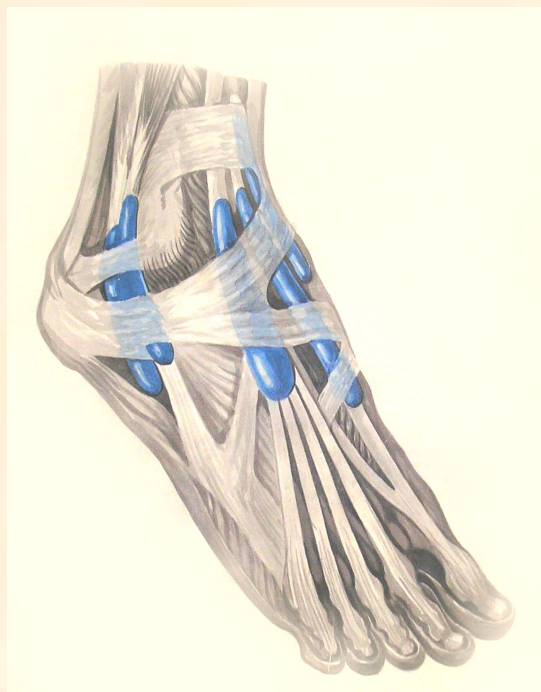
- 1.фасции
- 2.костно-фиброзные и фиброзные каналы,
- 3.синовиальные влагалища,
- 4.синовиальные и слизистые сумки,
- 5.костные блоки,
- 6.сесамовидные кости.

Локальные утолщения фасций:

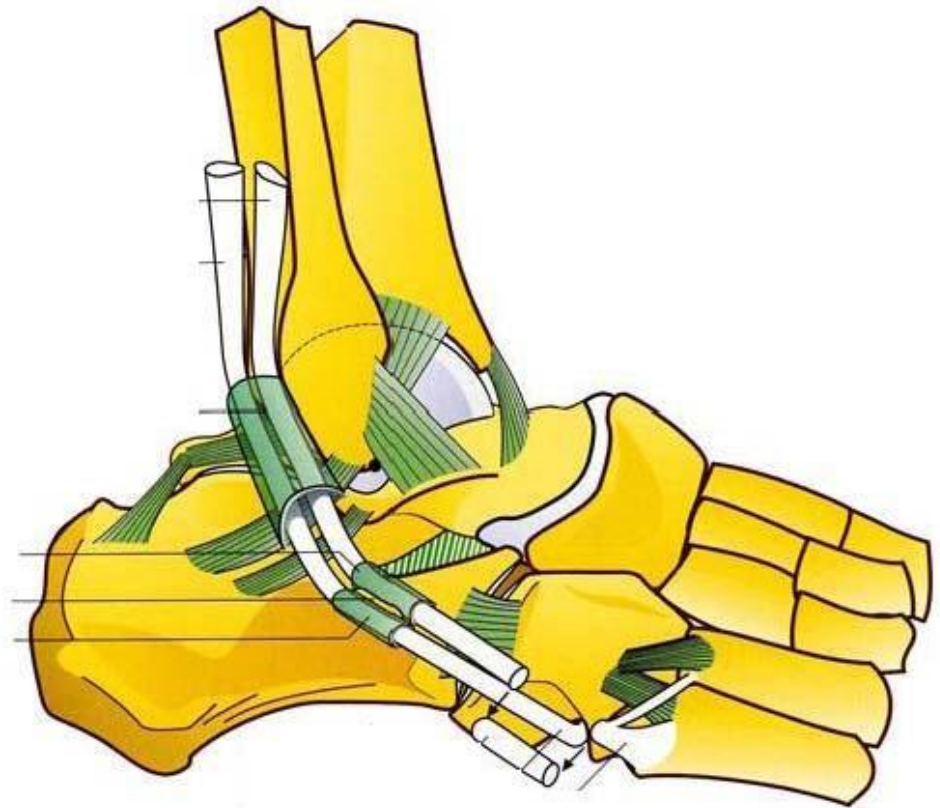
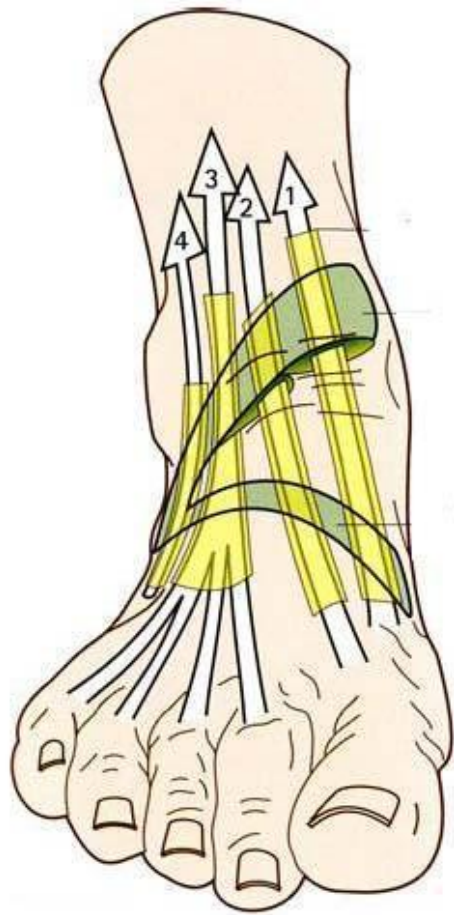
А. Фасциальный узел.

Б. Сухожильная дуга.

В. Удерживатели сухожилий мышц



ФИБРОЗНЫЕ И КОСТНО-ФИБРОЗНЫЕ КАНАЛЫ.



ФИБРОЗНЫЕ И КОСТНО-ФИБРОЗНЫЕ КАНАЛЫ.

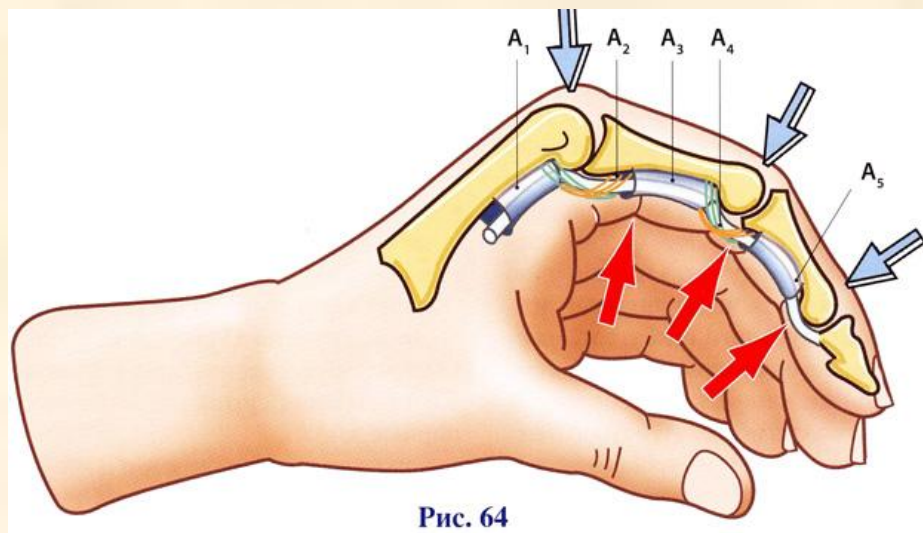
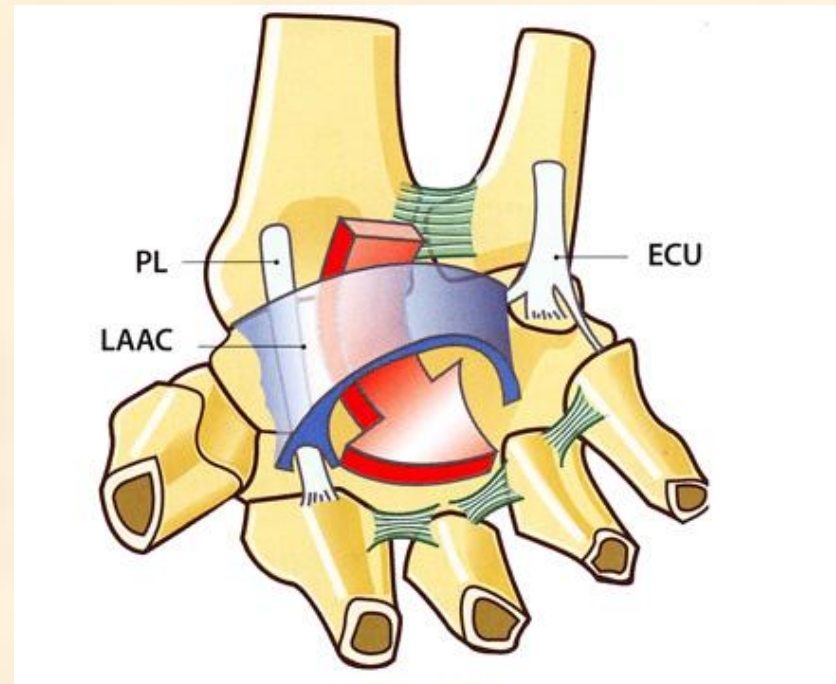
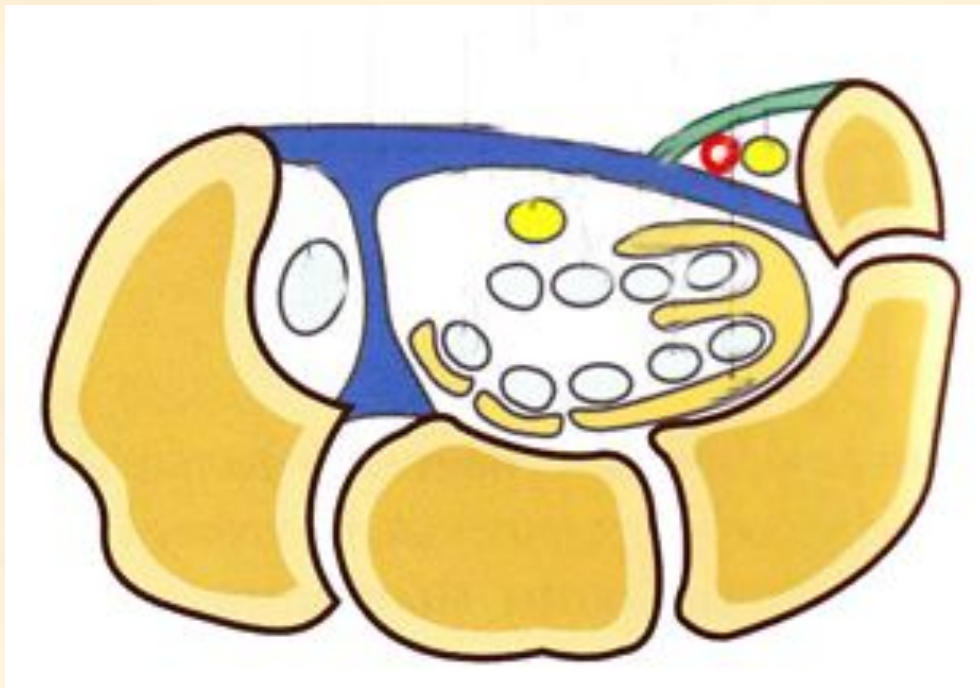
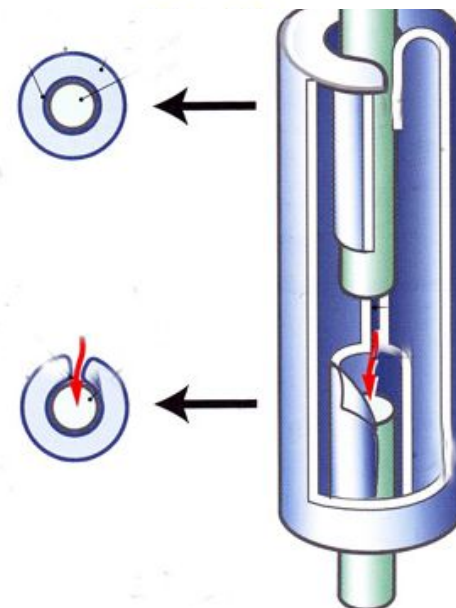
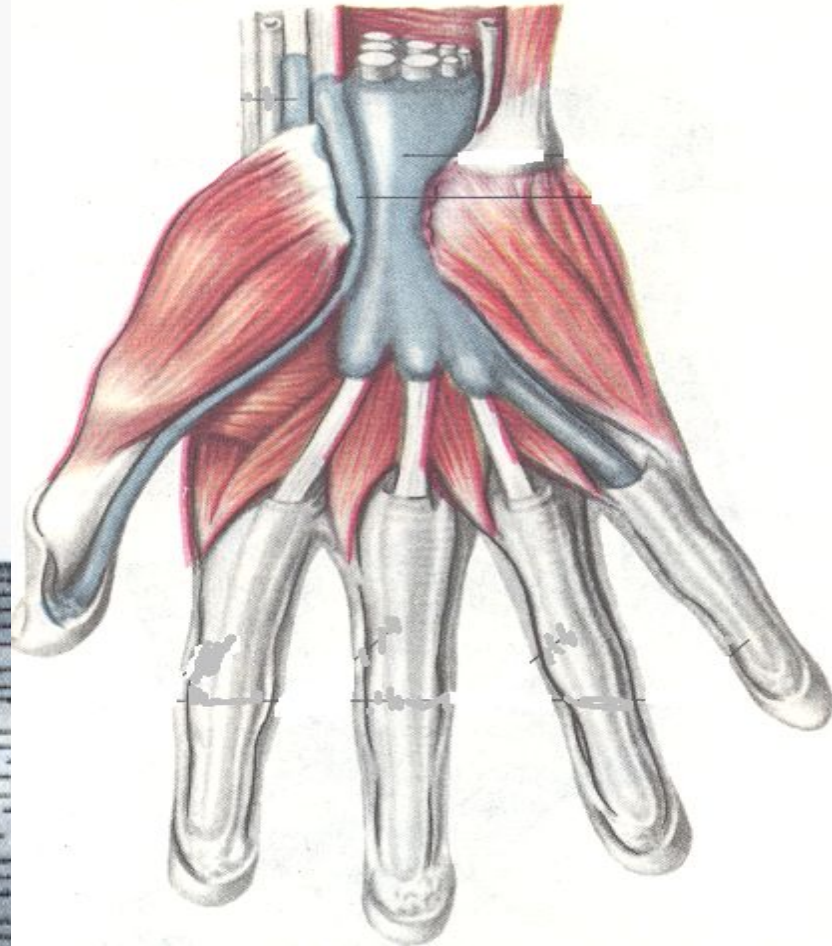
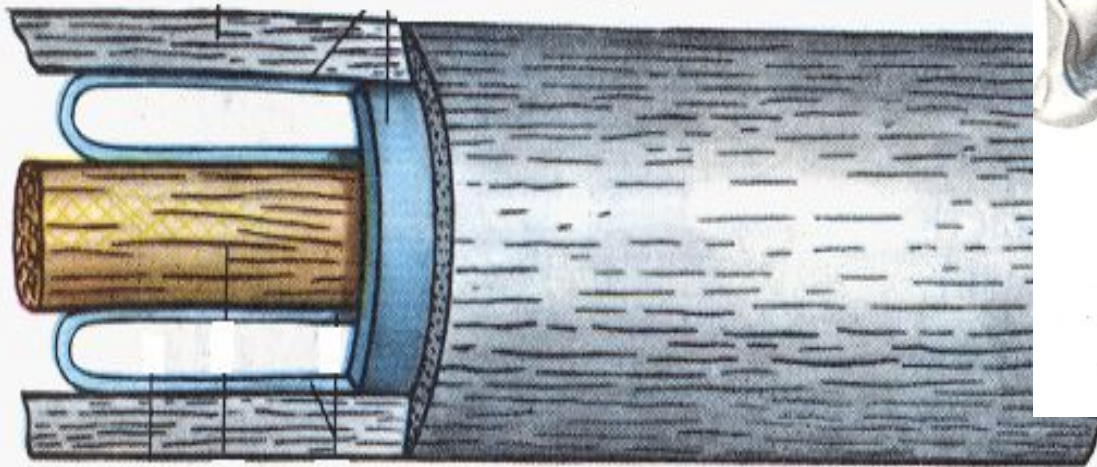
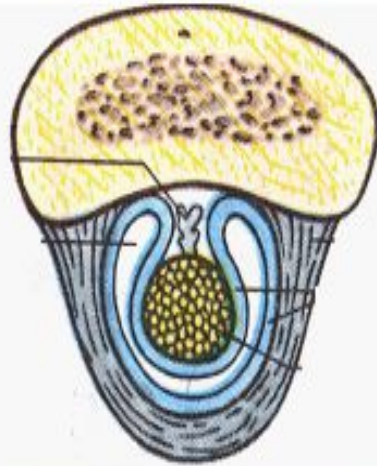


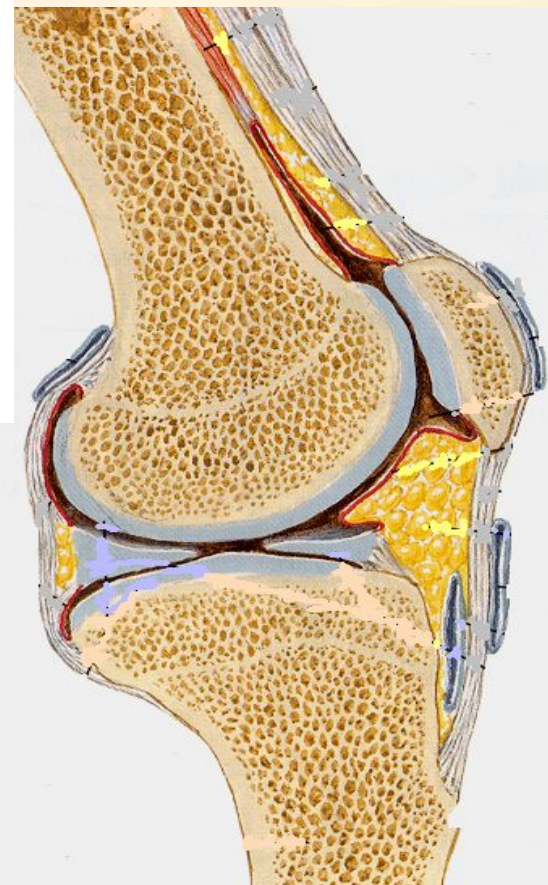
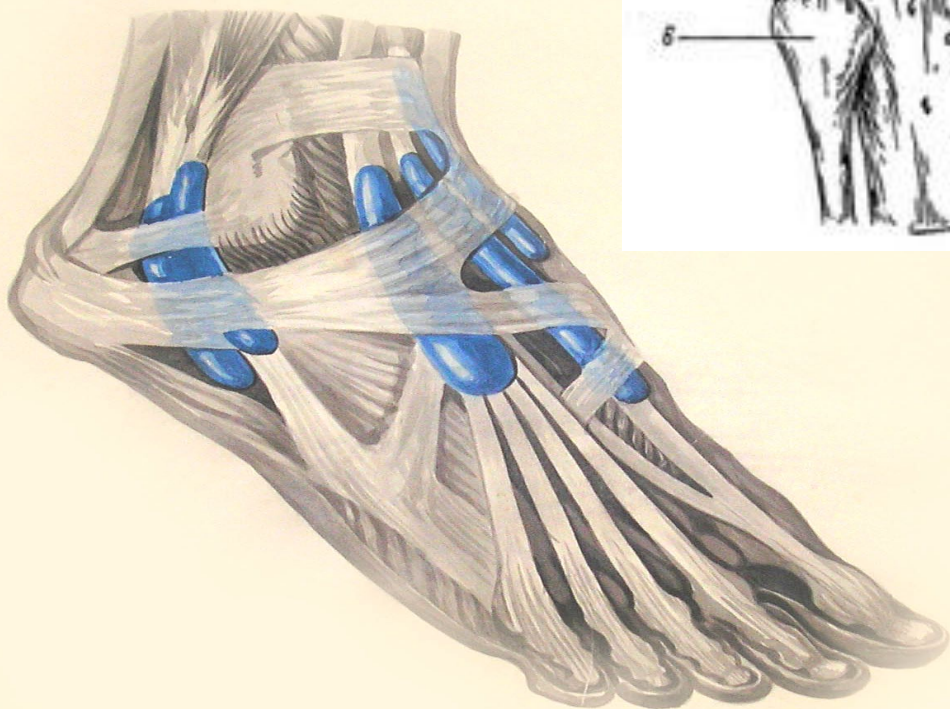
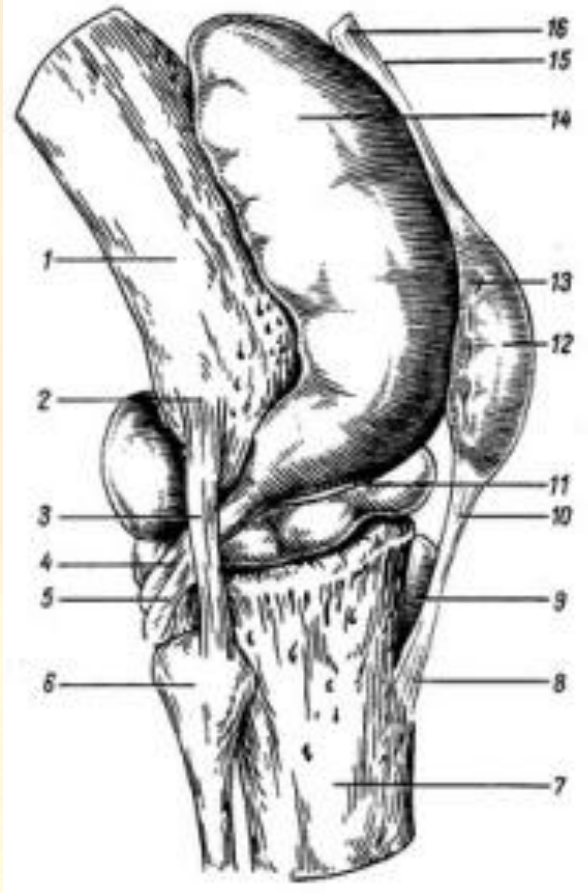
Рис. 64



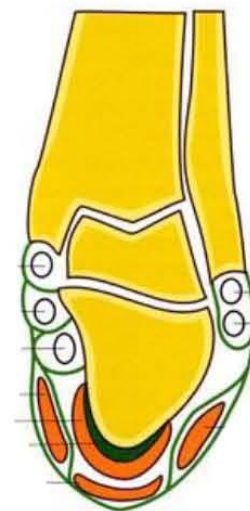
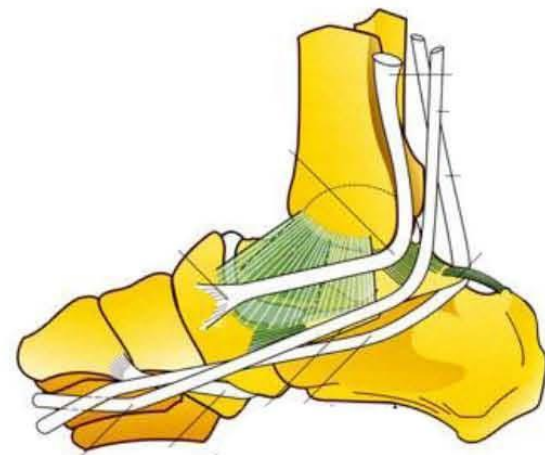
СИНОВИАЛЬНЫЕ ВЛАГАЛИЩА



СИНОВИАЛЬНЫЕ и СЛИЗИСТЫЕ СУМКИ.



КОСТНЫЕ БЛОКИ И СЕСАМОВИДНЫЕ КОСТИ.

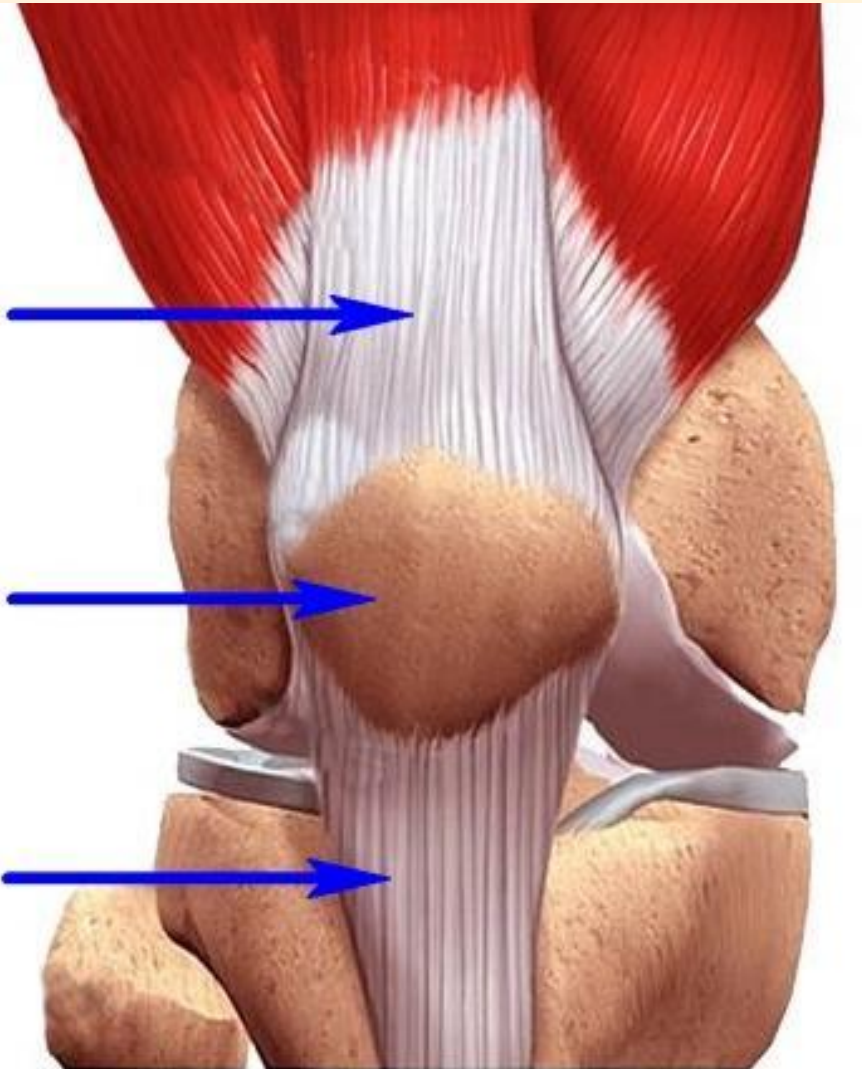


КОСТНЫЕ БЛОКИ И СЕСАМОВИДНЫЕ КОСТИ.

сухожилие
четырехглавой
мышцы бедра

надколенник

связка
надколенника



Классификация мышц

- ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОМУ ПРИНЦИПУ.
- ПО ОТНОШЕНИЮ К СУСТАВАМ.
- ПО ХАРАКТЕРУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.
- ПО ФУНКЦИИ (ДЕЙСТВИЮ).
- ПО ФОРМЕ.
- ПО НАПРАВЛЕНИЮ МЫШЕЧНЫХ ПУЧКОВ.

Классификация мышц по отношению к суставу:

1. Односуставные.
2. Двусуставные.
3. Многосуставные.
4. Не перекидывающиеся через сустав.

Классификация мышц по действию на сустав (виду движения):

- Сгибатели.
- Разгибатели.
- Отводящие.
- Приводящие.
- Ротаторы (супинаторы, пронаторы).

Классификация мышц по характеру взаимного действия

1. Антагонисты.
2. Синергисты.

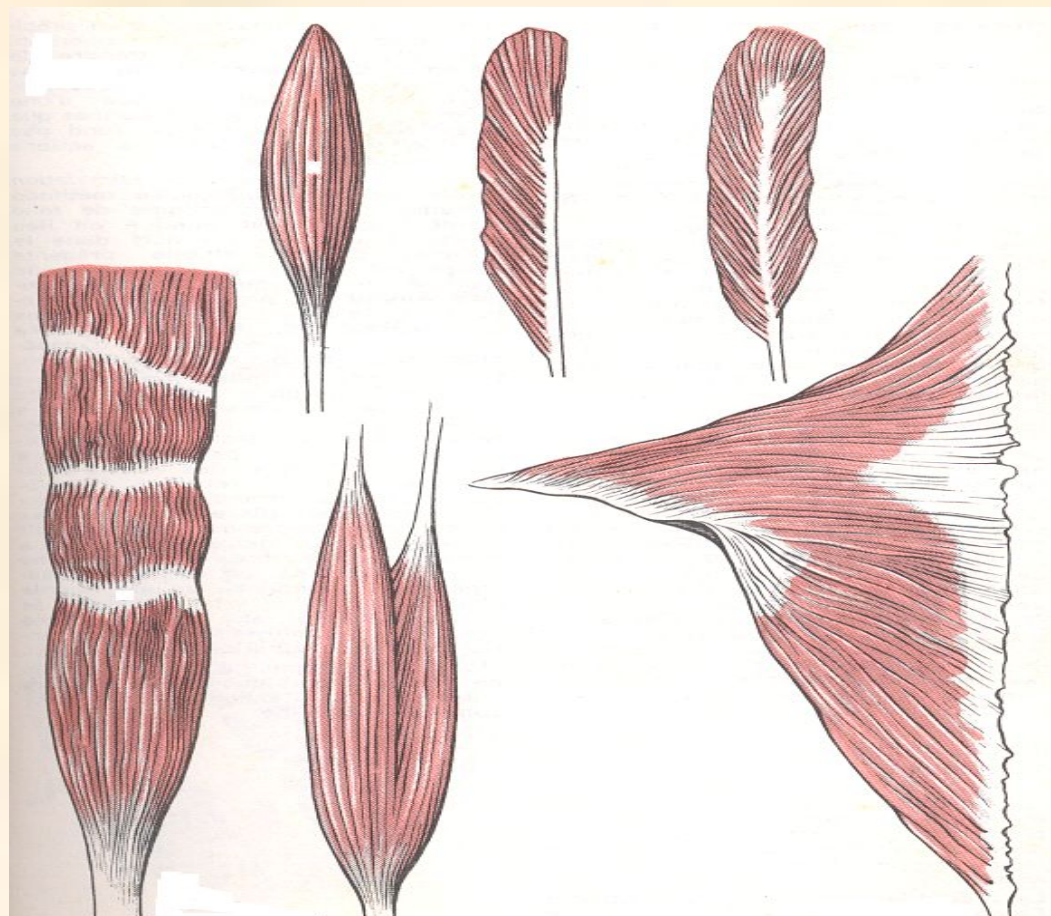
ПО ФОРМЕ:

длинные мышцы (веретенообразные, 2-, 3-, 4- главы),

короткие мышцы (межреберные)

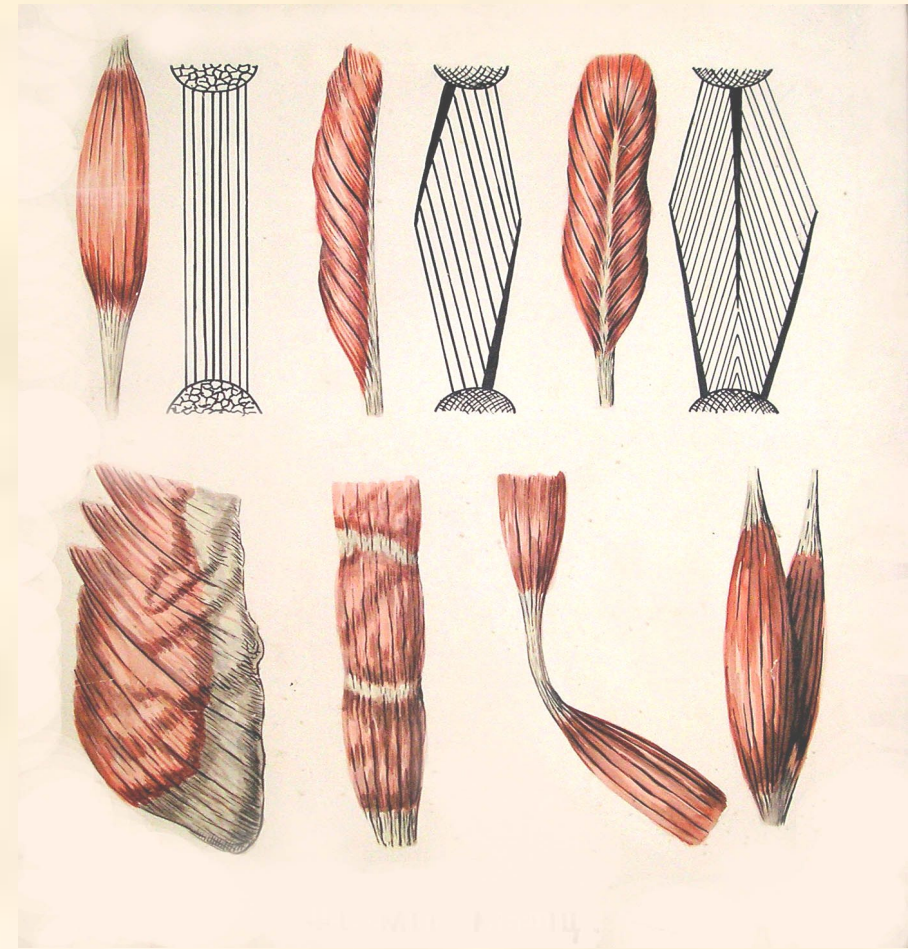
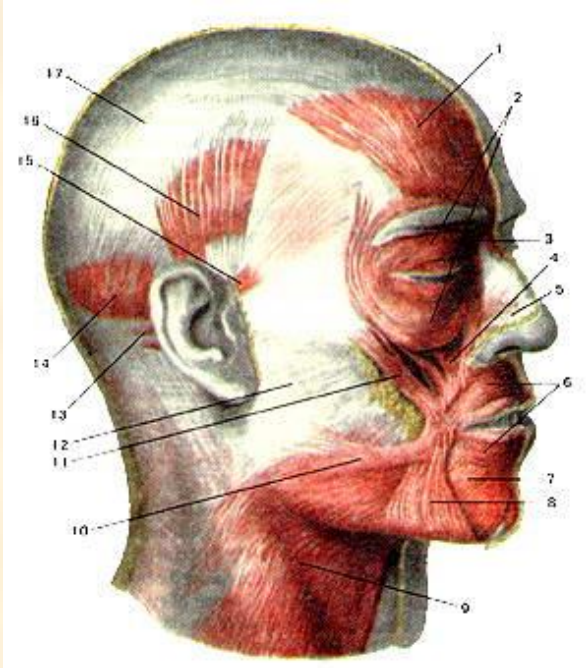
широкие мышцы (мышцы живота).

Другие формы: квадратные, круглые, дельтовидная, зубчатая и т. д.



ПО НАПРАВЛЕНИЮ МЫШЕЧНЫХ ПУЧКОВ:

- веретенообразные,
- прямые,
- плоские,
- веерообразно направление мышечных пучков,
- косые мышцы,
- с поперечным направлением,
- с круговым направлением.



ФУНКЦИИ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

- ЛОКОМОТОРНАЯ
- ФОРМООБРАЗУЮЩАЯ
- ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНАЯ
- СПОСОБСТВОВАНИЕ ОТТОКУ ВЕНОЗНОЙ КРОВИ И ЛИМФЫ
- ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ, ПОЗНАНИЕ ВНЕШНЕГО МИРА

Биомеханика – раздел биофизики, изучающий механические свойства биологических объектов
Опорно-двигательный аппарат:

- Скелет – пассивная часть
- Мышечная система – активная часть

С позиций биомеханики:

1. Скелет – кинематические цепи, т.е. последовательность рычагов (костей), соединенных шарнирами (суставы).
2. Мышечная система – источник сил, производящих движения костей в суставах.

Работа мышц

1. Статическая:

- Удерживающая
- Укрепляющая
- Фиксирующая

2. Динамическая:

- Преодолевающая
- Уступающая

БИОМЕХАНИКА МЫШЦ

Работа мышц (A) напрямую зависит от амплитуды (L) и силы (F) сокращения.

$$A=L * F$$

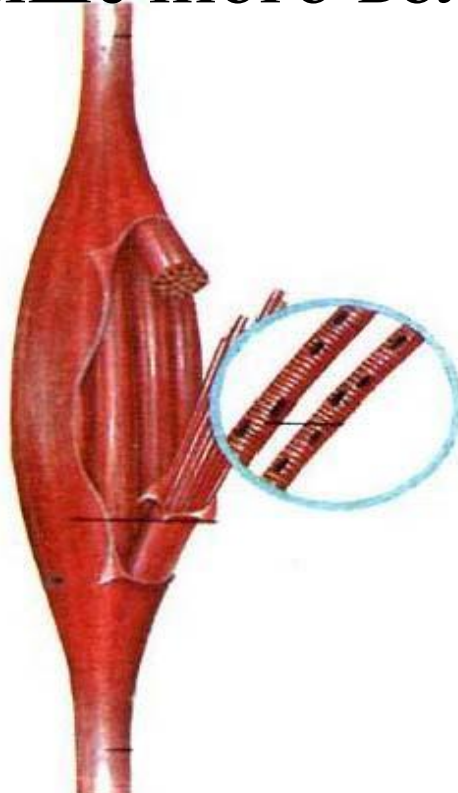
По принципу Бернулли: амплитуда сокращений каждой мышцы пропорциональна длине мышечных пучков.

Сила мышц

Сила мышечного сокращения равна произведению физиологического поперечника мышцы на коэффициент абсолютной силы мышцы.

Абсолютная силы мышцы это та сила, которую развивают мышечные волокна, расположенные в 1 см^2 площади физиологического поперечного сечения, в среднем составляет 10 кг.

Или сила 1 мышечного волокна = 2-3 нН



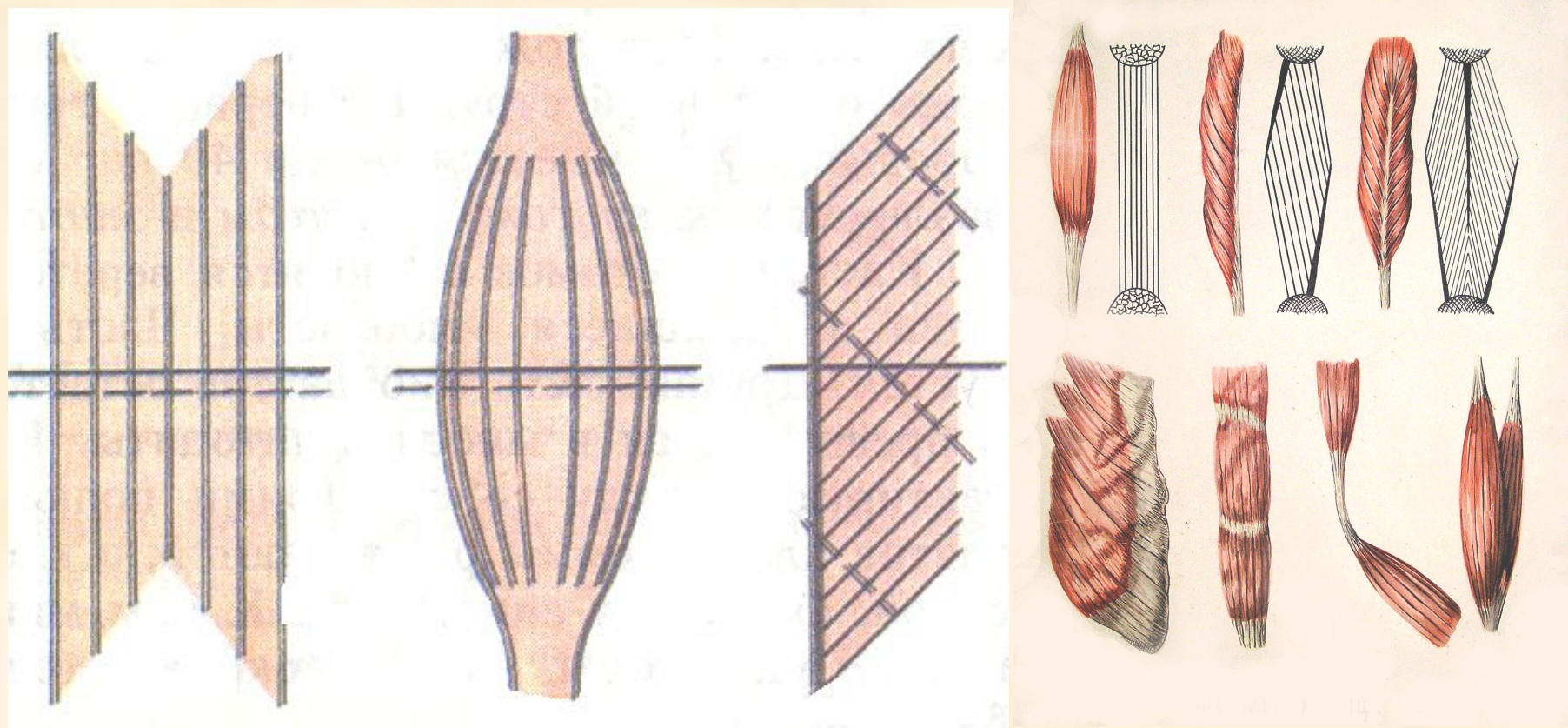
Сила одного мышечного волокна:

2-3 нН

(200-300 мкг)

По закону Вебера сила мышцы пропорциональна ее поперечному сечению.

АНАТОМИЧЕСКИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОПЕРЕЧНИКИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ



Две разновидности скелетных мышц

Белые (динамические) мышцы

- содержат большое количество миофибрилл,
- сокращаются и утомляются быстро,
- находятся, преимущественно, на верхних конечностях.

Красные (статические) мышцы

- содержат меньше миофибрилл, но больше миоглобина,
- сокращаются и утомляются медленно,
- находятся, преимущественно, на нижних конечностях.

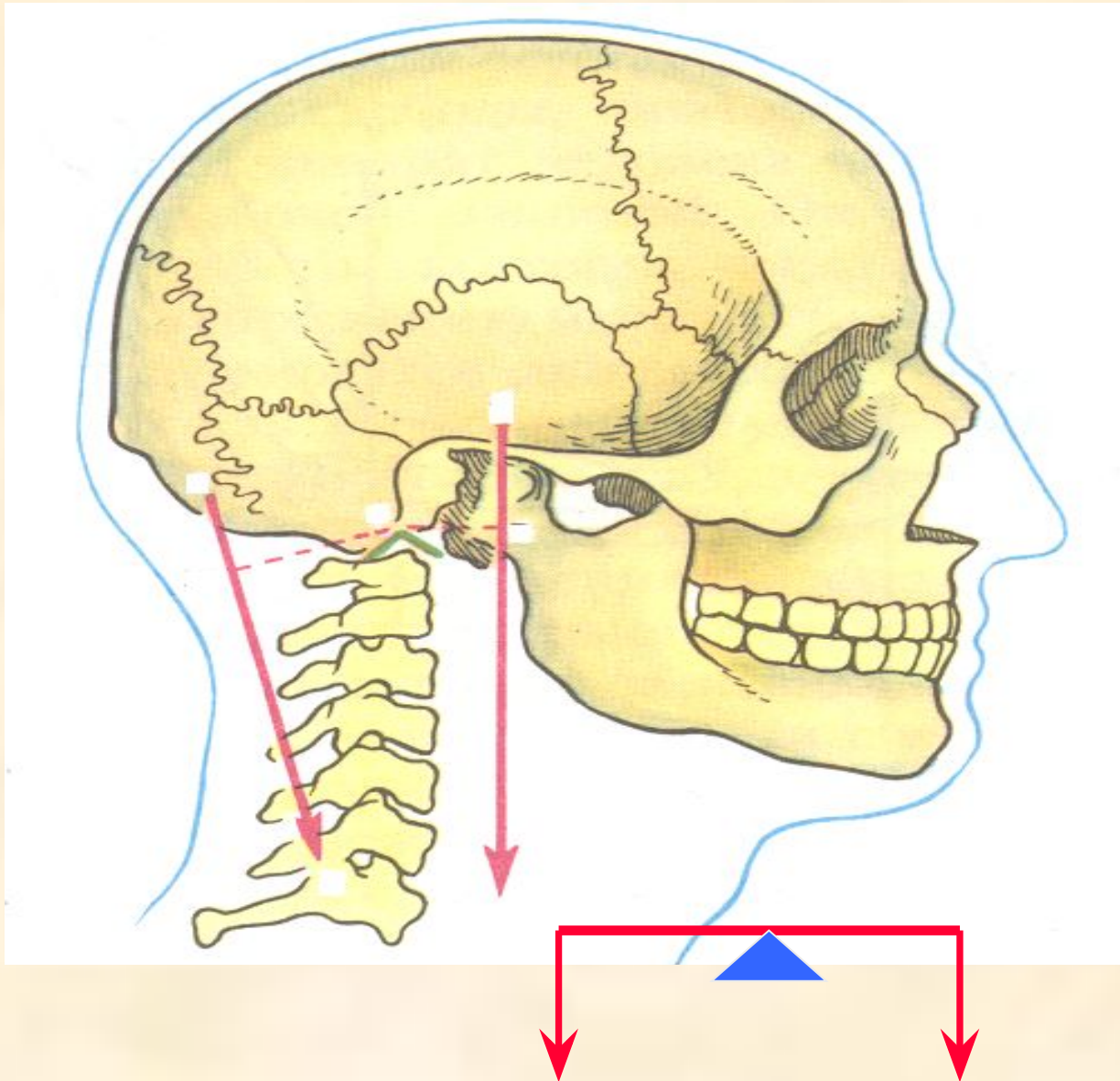
Точки фиксации мышц:

1. Место начала.
2. Место прикрепления.

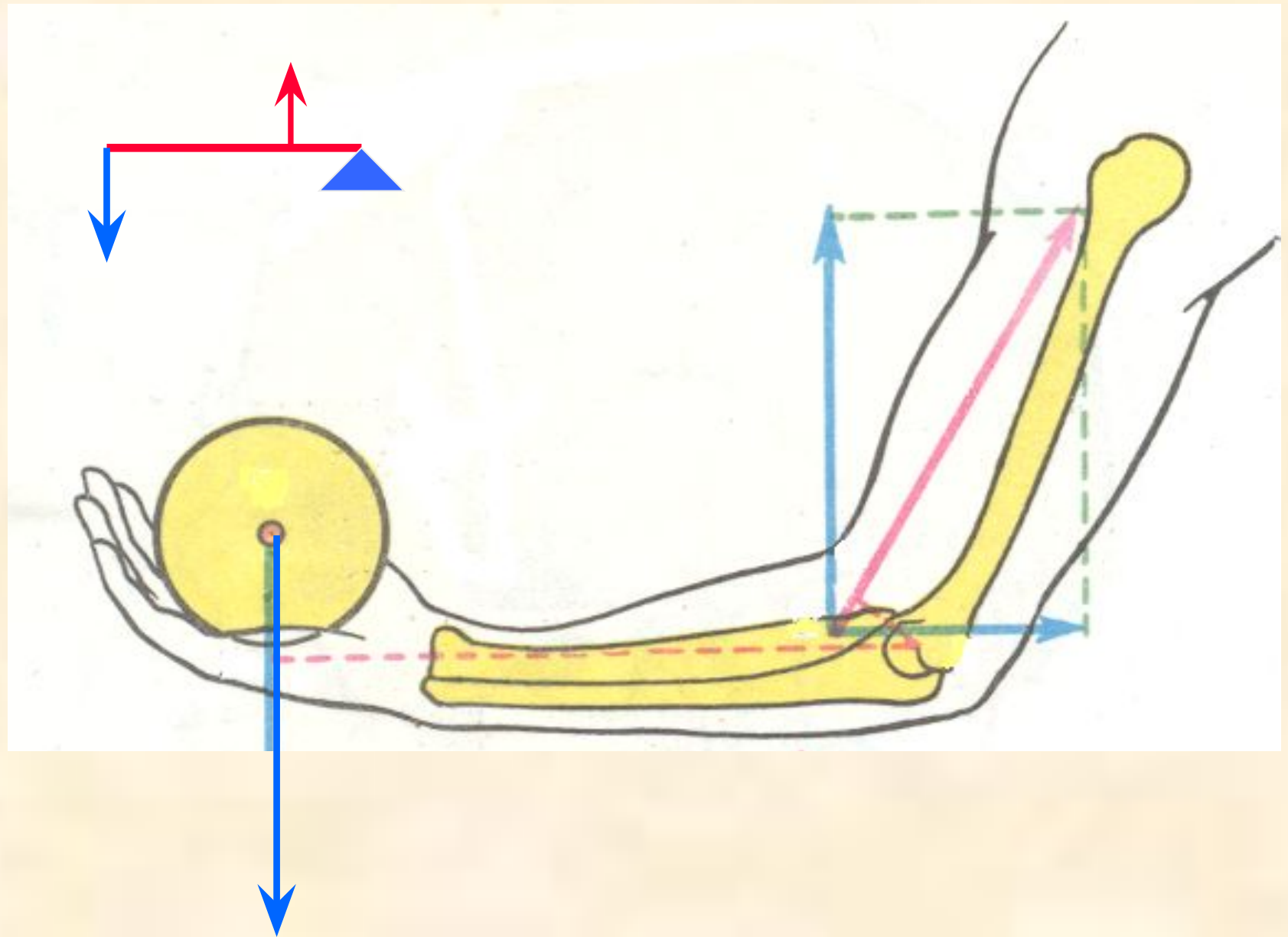
При движении:

- Неподвижная (фиксированная) точка.
- Подвижная точка.

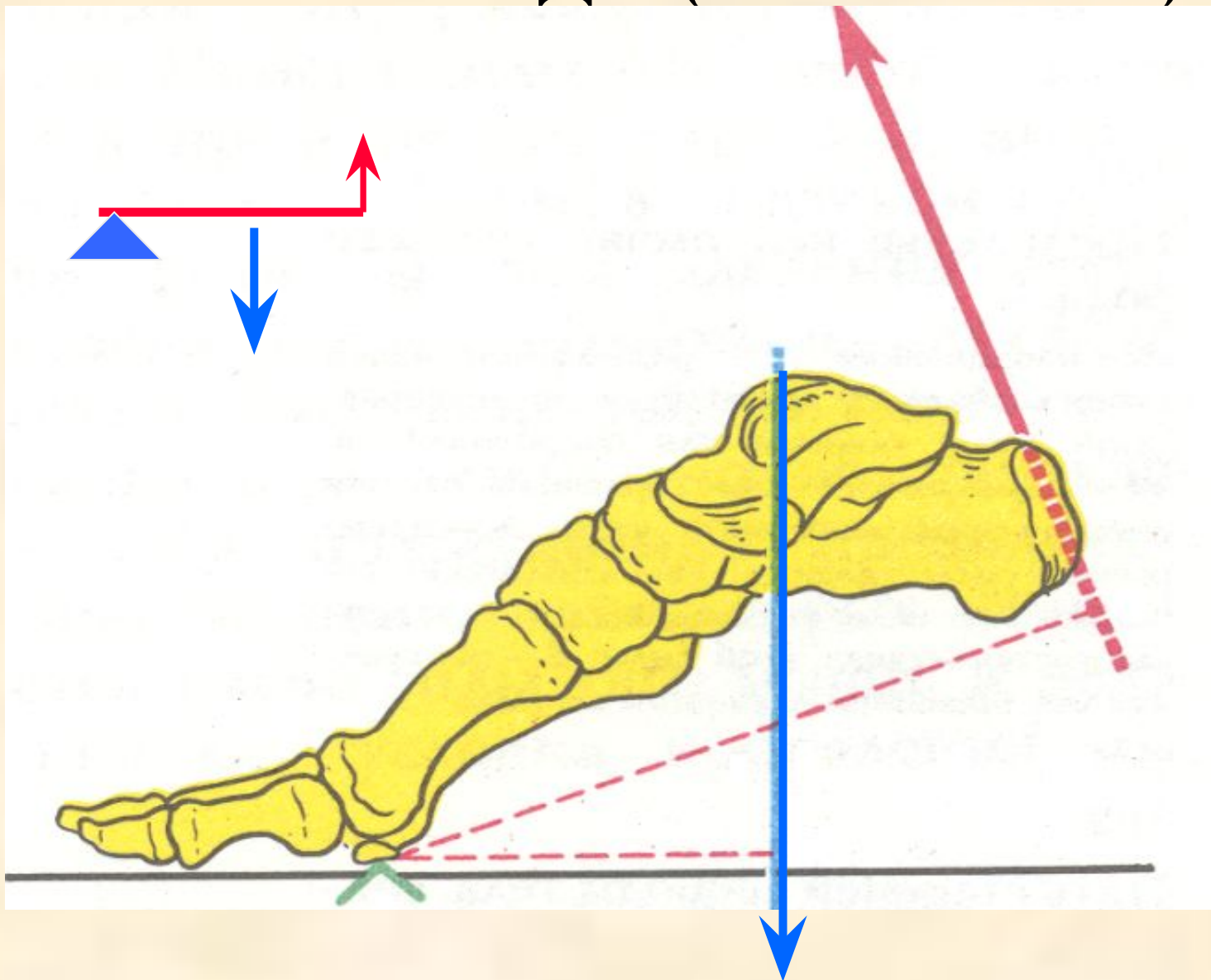
РЫЧАГ I РОДА (РЫЧАГ РАВНОВЕСИЯ)



РЫЧАГ II РОДА (РЫЧАГ СКОРОСТИ)



РЫЧАГ II РОДА (РЫЧАГ СИЛЫ)

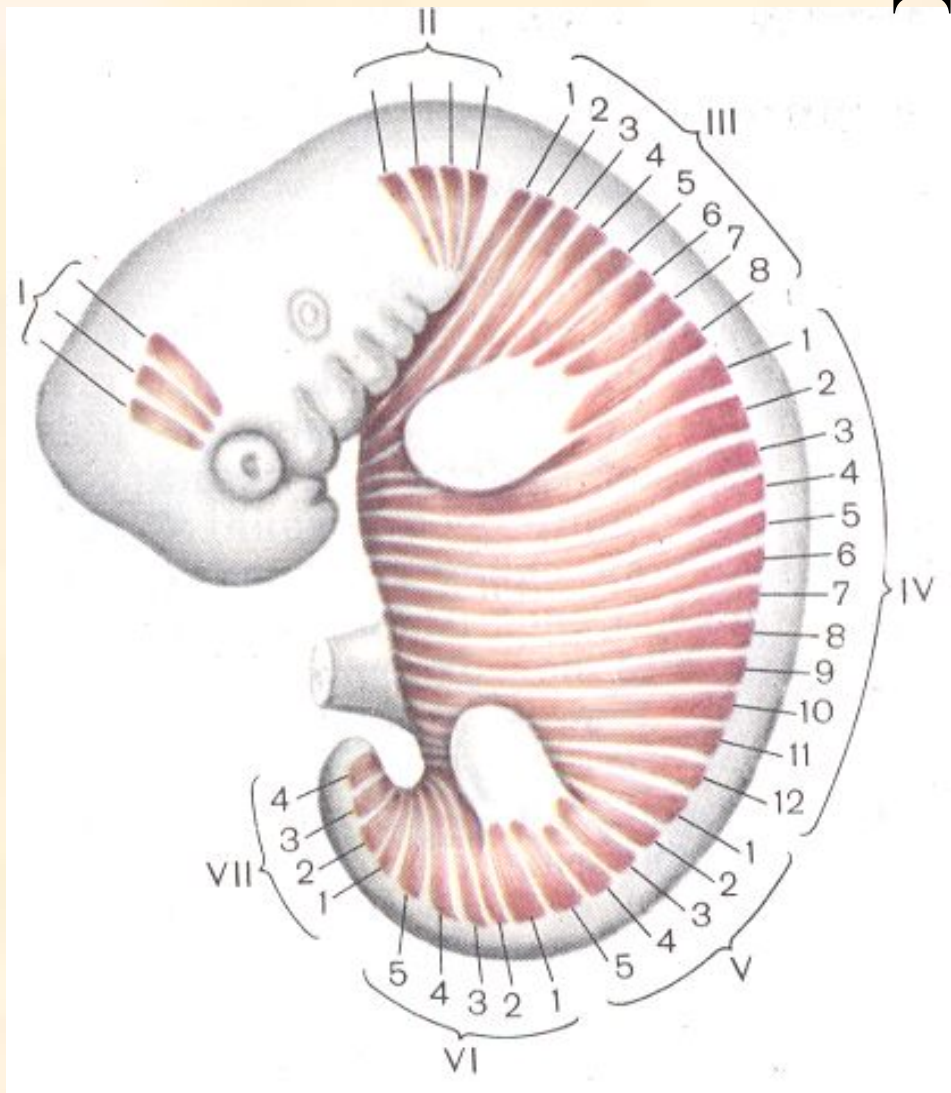


РАЗВИТИЕ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

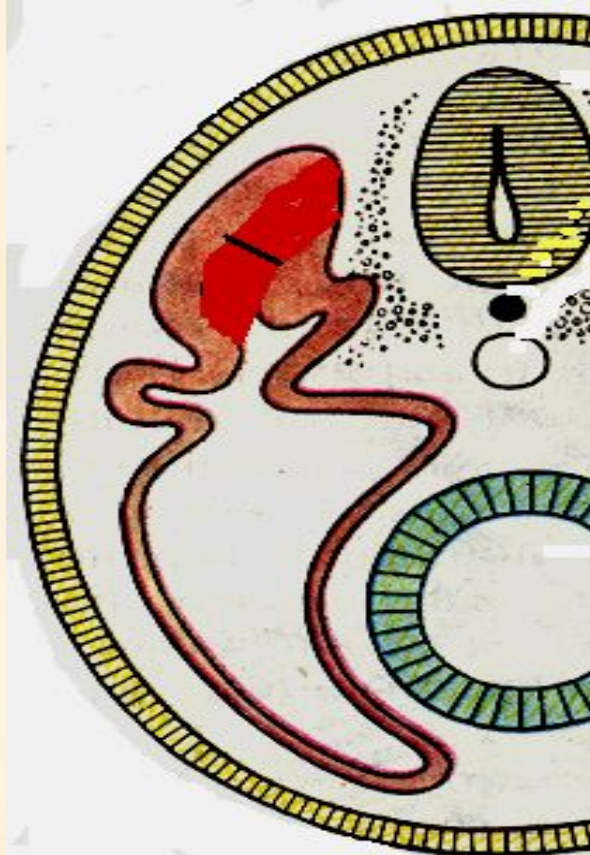
Источником развития мышечной системы является мезодерма:

- дорсальная часть сомита (миотомы) - развиваются мышцы туловища.
- мезодерма зачатков конечностей.
- вентральная несегментированная мезодерма краниального отдела – развиваются мышцы головы и шеи.
- вентральная несегментированная мезодерма каудального отдела – развиваются мышцы промежности.

МИОТОМЫ ГОЛОВЫ И ТУЛОВИЩА ЗАРОДЫША



ДОРСАЛЬНАЯ И ВЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТИ МИОТОМА

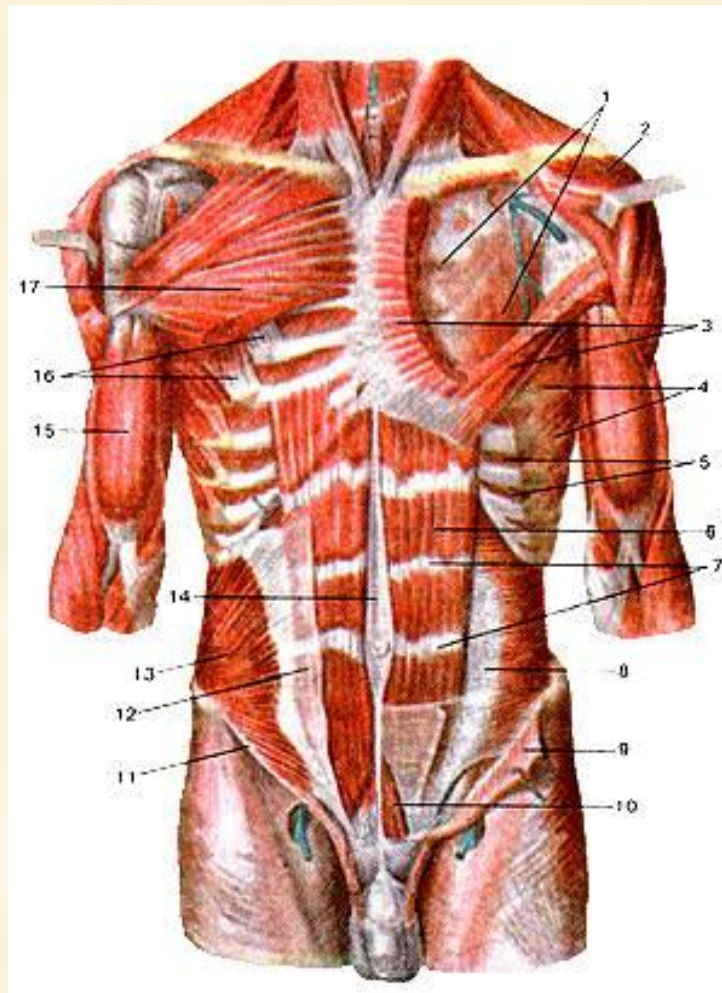


Классификация мышц по развитию

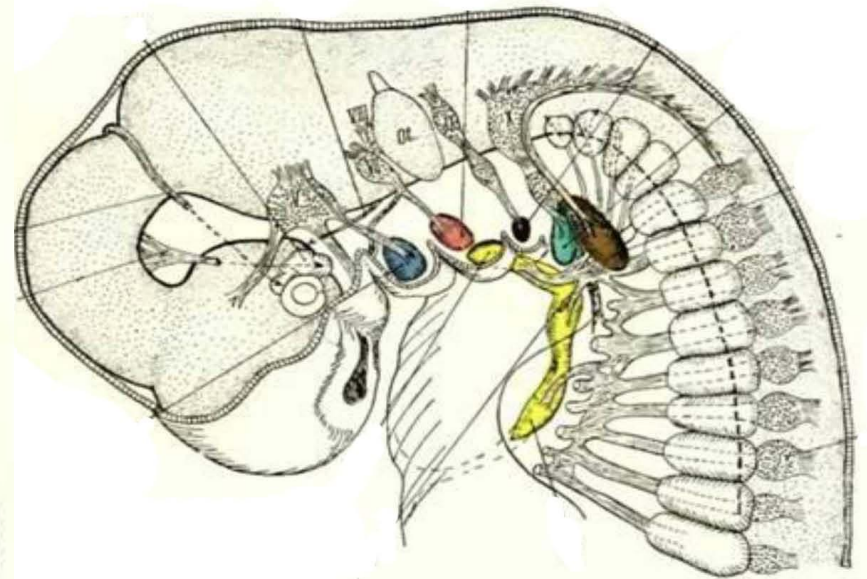
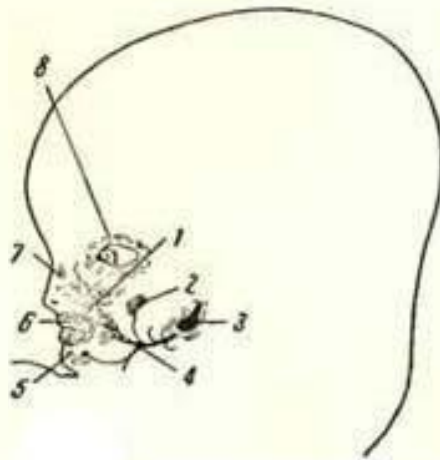
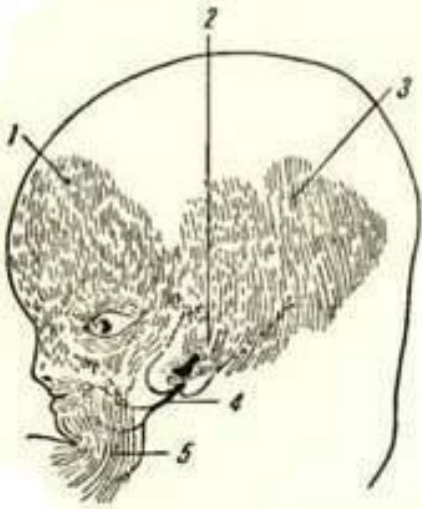
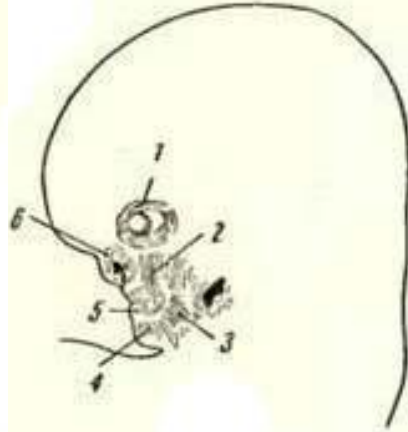
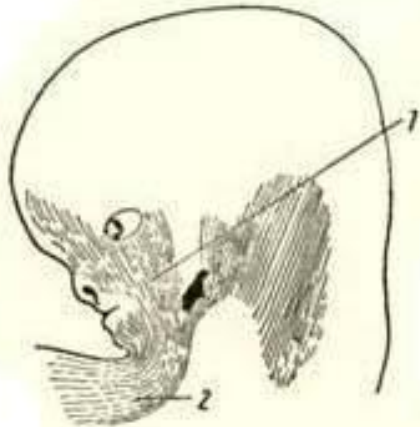
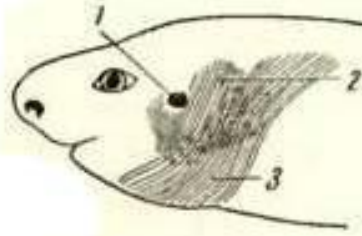
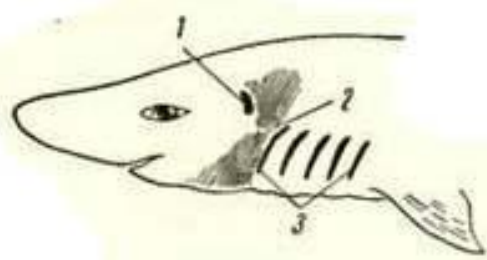
Аутохтонные мышцы – пример:
глубокие мышцы спины.

Трункопетальные мышцы
(стремятся к туловищу) – пример:
широчайшая мышца спины, большая и
малая грудные мышцы.

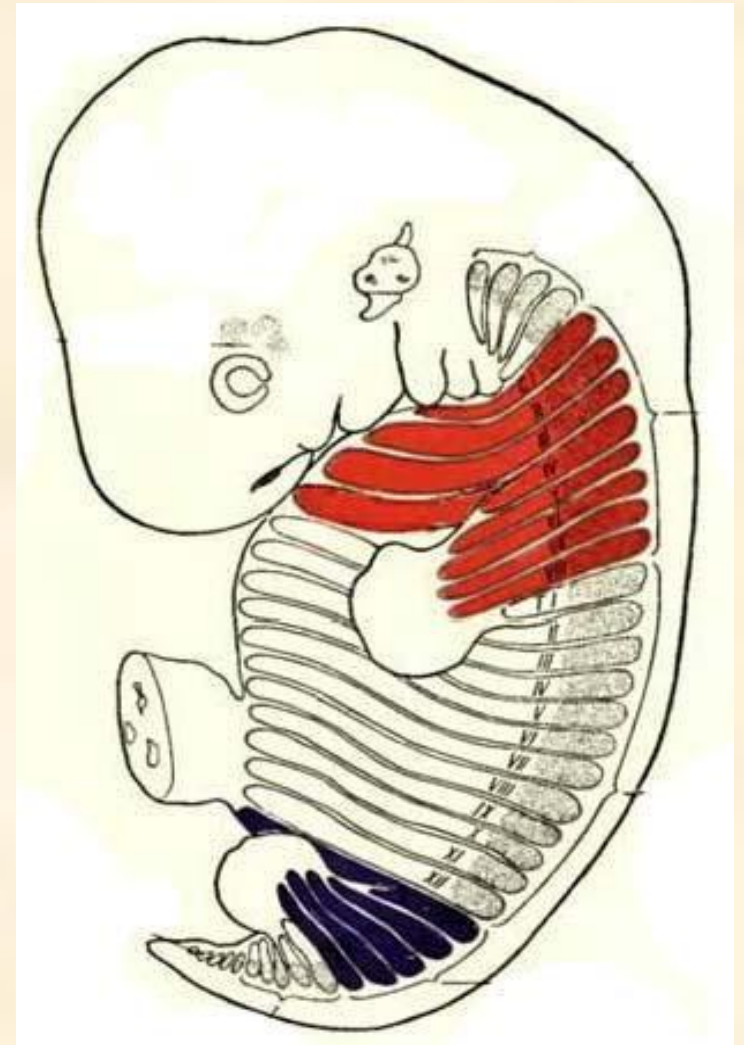
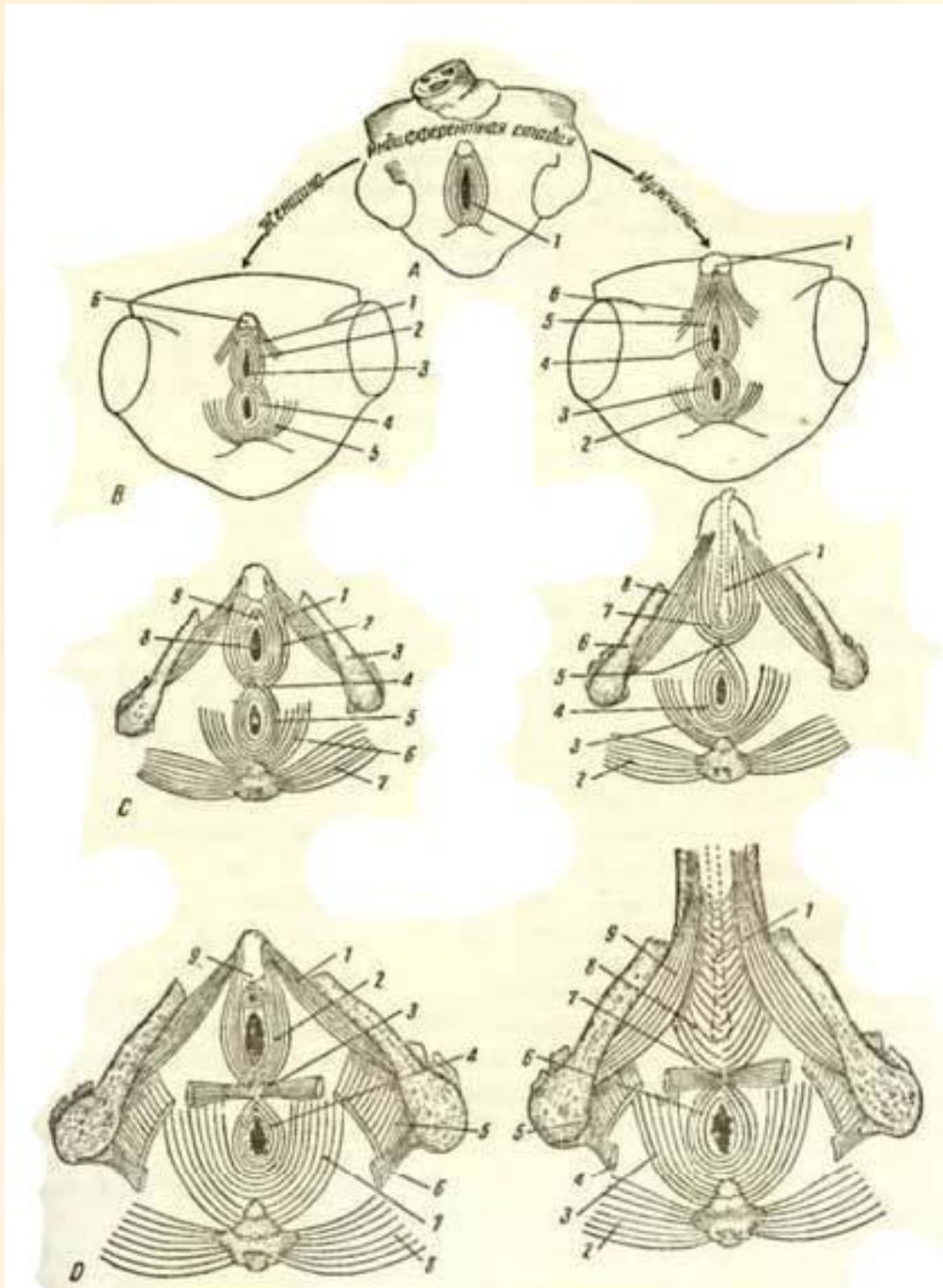
Трункофугальные мышцы
(стремятся от туловища) – пример:
ромбовидные мышцы, поднимающая
лопатку, передняя зубчатая.



Развитие мышц головы и шеи



Развитие мышц промежности



Аномалии развития мышц

- **Дистопия мышц**
- **Добавочные мышцы, добавочные головки и сухожилия**
- **Отсутствие некоторых мышц**
- **Отсутствие диафрагмы и несращение ее закладок**
- **Развитие рудиментарных мышц (ушных, подошвенных)**
- **Не сращение мышц передней брюшной стенки**
- **Сохранение и активное развитие мышц, подлежащих редукции**
- **Врожденные грыжи**

Контрольные вопросы

- Что относится к вспомогательному аппарату мышц?
- Какие функции выполняют мышцы?
- Какие рычаги Вам известны?
- Что является источником развития скелетной мускулатуры?

- Спасибо за внимание.