Кафедра анатомии человека
имени профессора С.З. Лукманова

Вспомогательный аппарат мышц. Введение в биомеханику.

К вспомогательному аппарату мышц относятся:

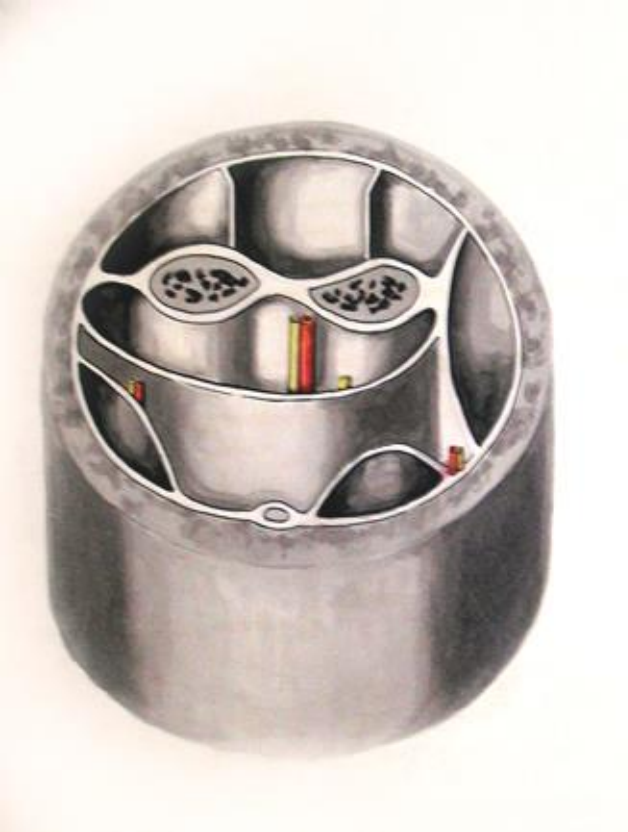
- 1.фасции
- 2.костно-фиброзные и фиброзные каналы,
- 3.синовиальные влагалища,
- 4.синовиальные и слизистые сумки,
- 5.костные блоки,
- 6.сесамовидные кости.

Локальные утолщения фасций:

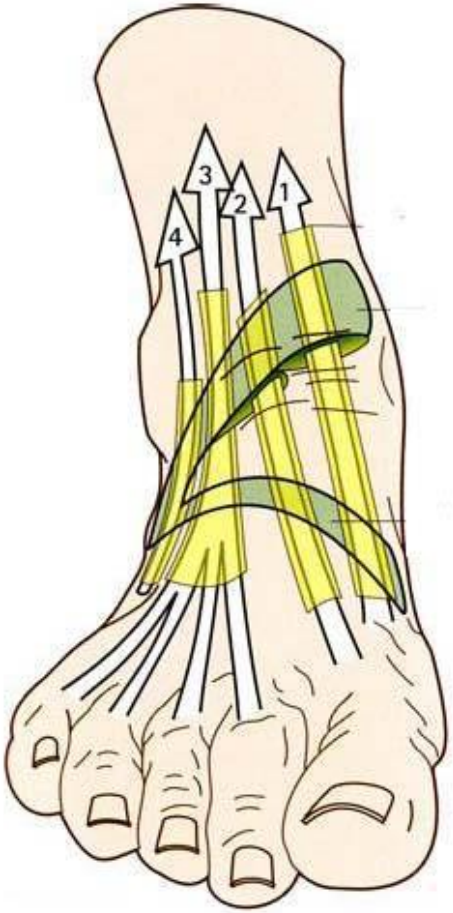
А. Фасциальный узел.

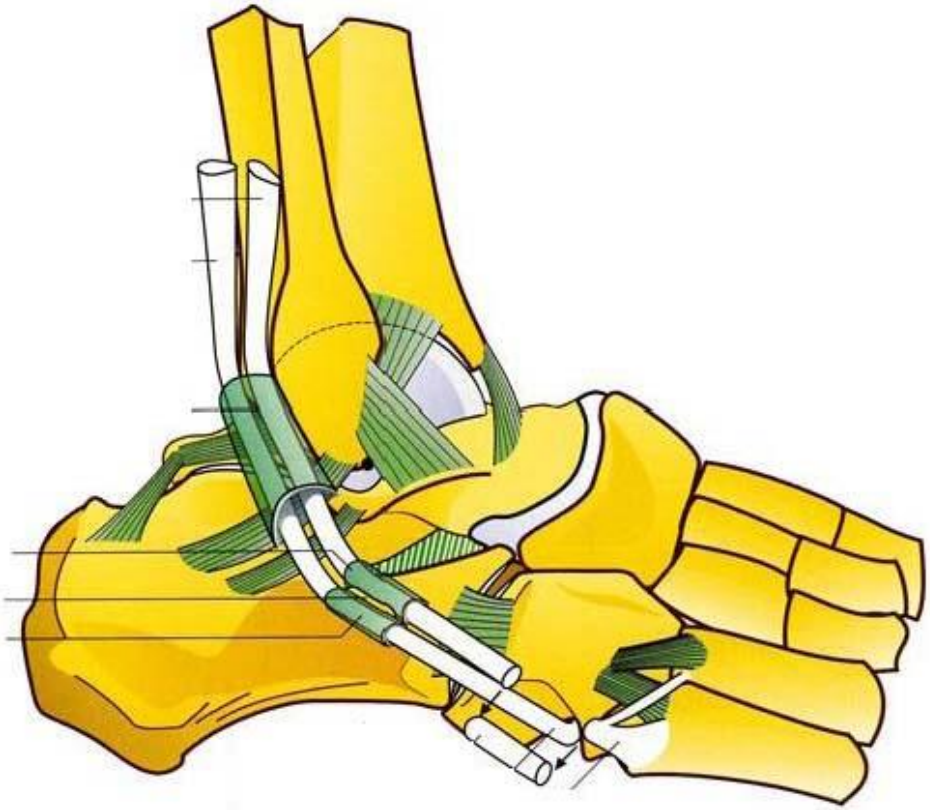
Б. Сухожильная дуга.

В. Удерживатели сухожилий мыш

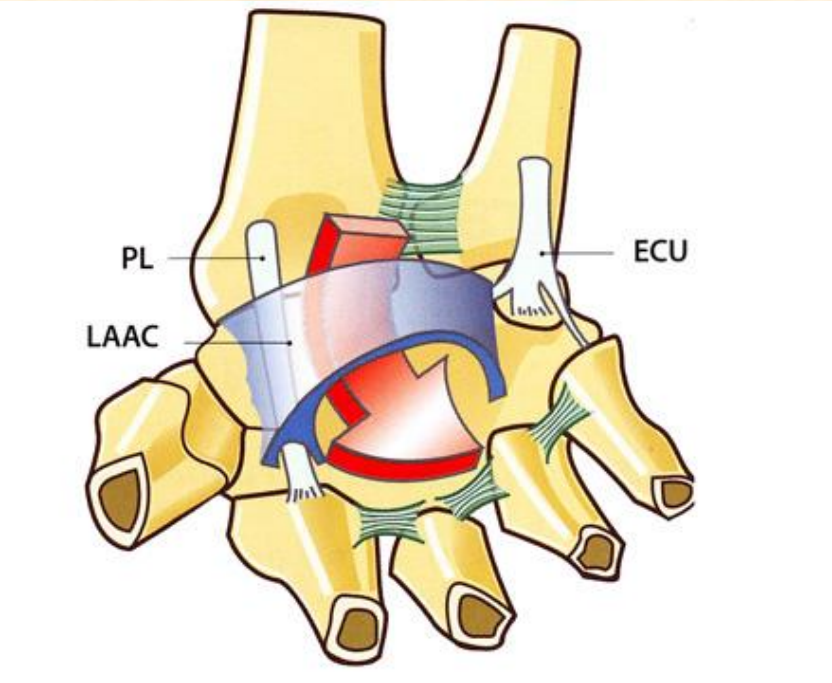


ФИБРОЗНЫЕ И КОСТНО-ФИБРОЗНЫЕ КАНАЛЫ.





ФИБРОЗНЫЕ И КОСТНО-ФИБРОЗНЫЕ КАНАЛЫ.



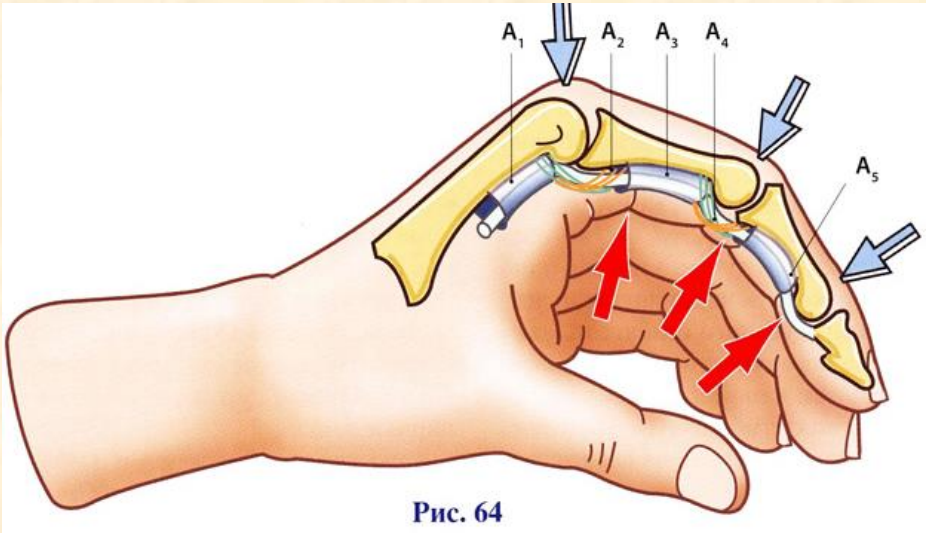
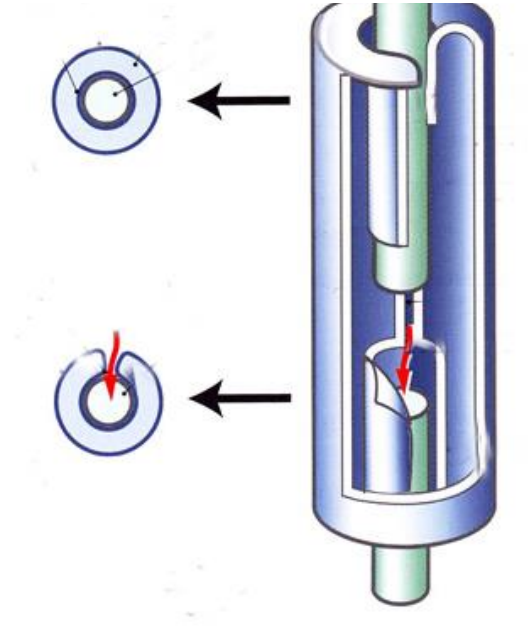
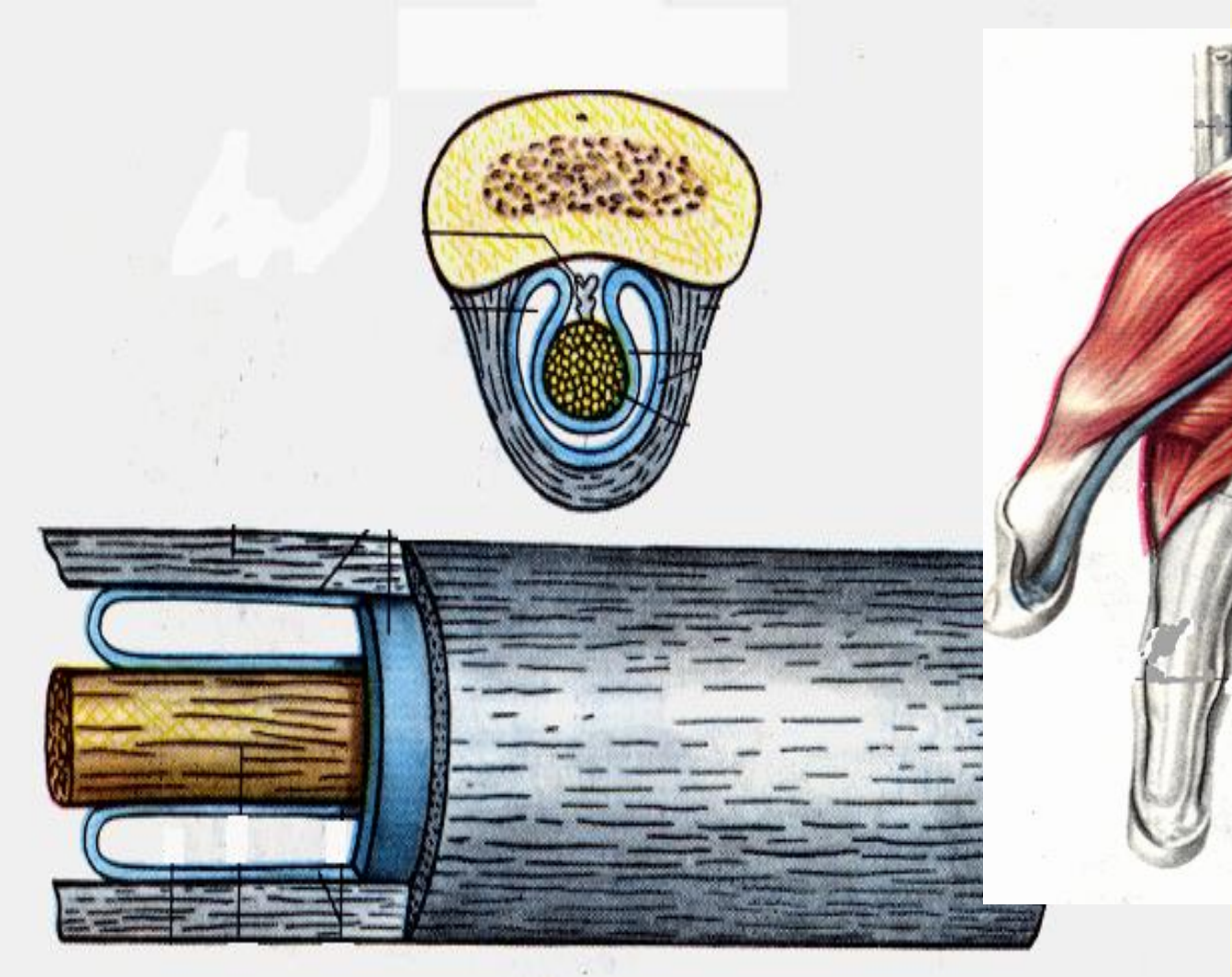
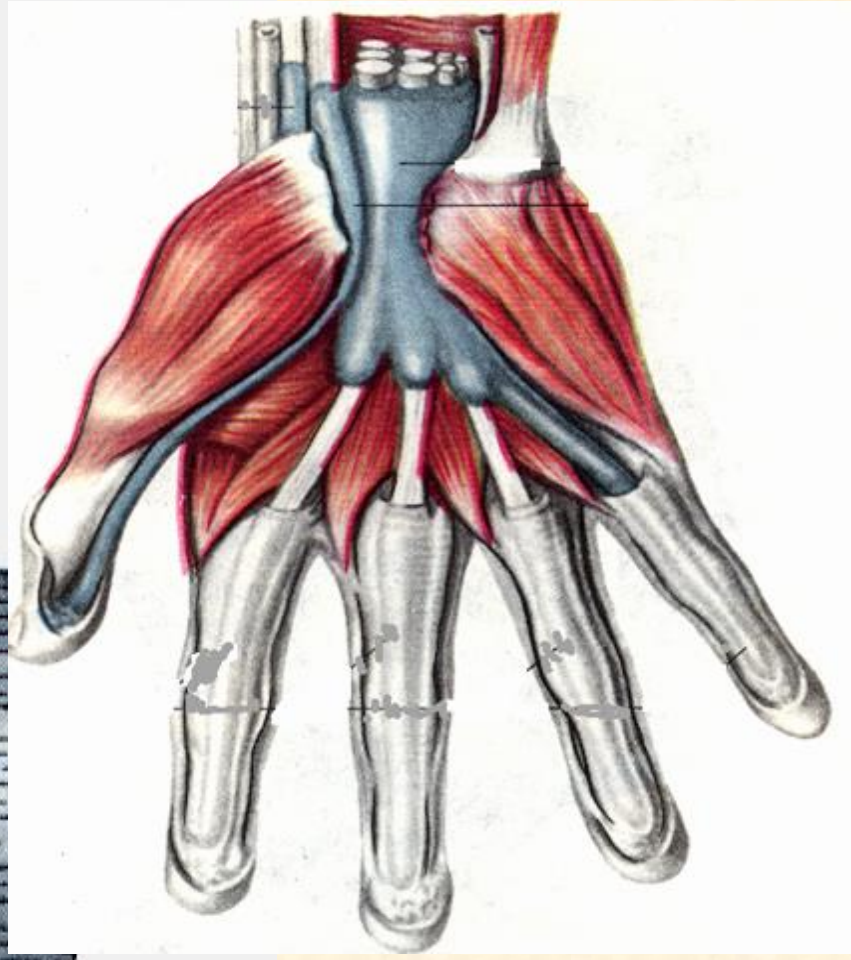


Рис. 64

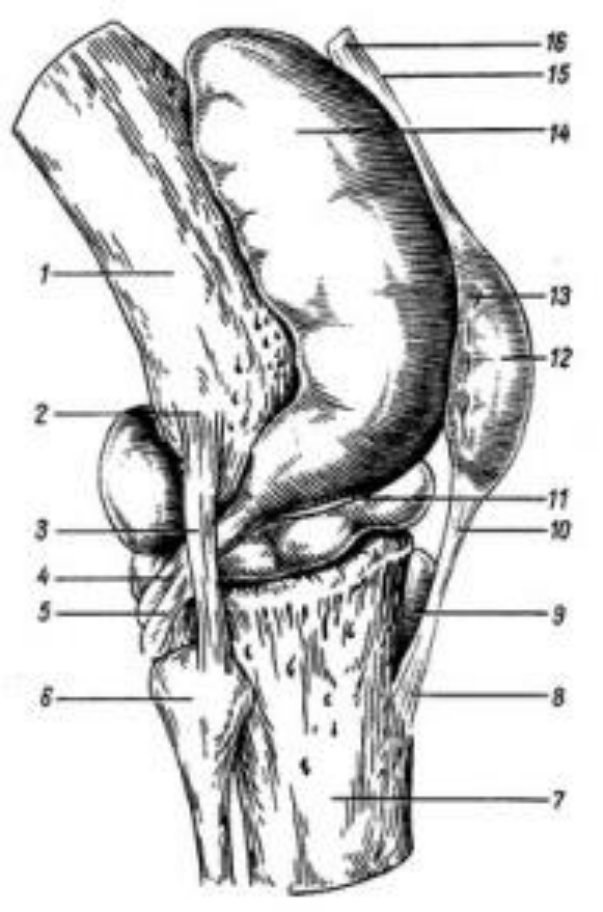


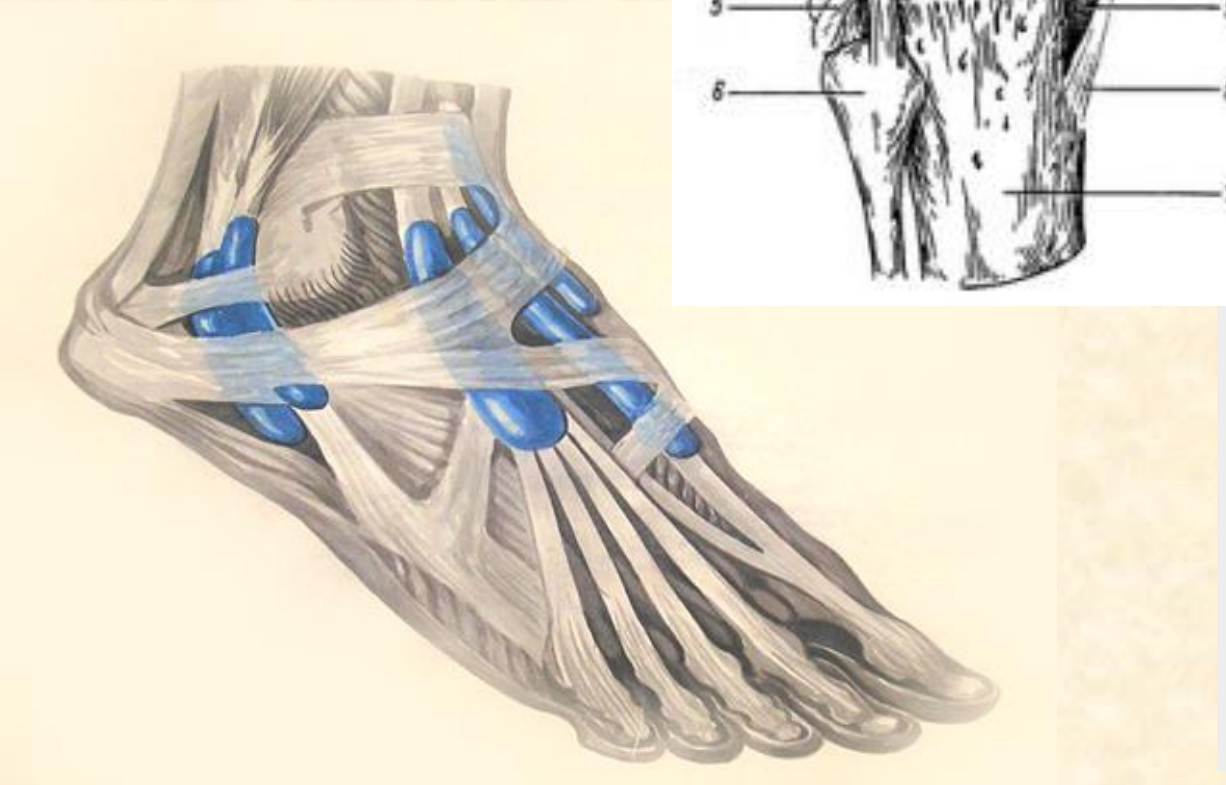
СИНОВИАЛЬНЫЕ ВЛАГАЛИЩА

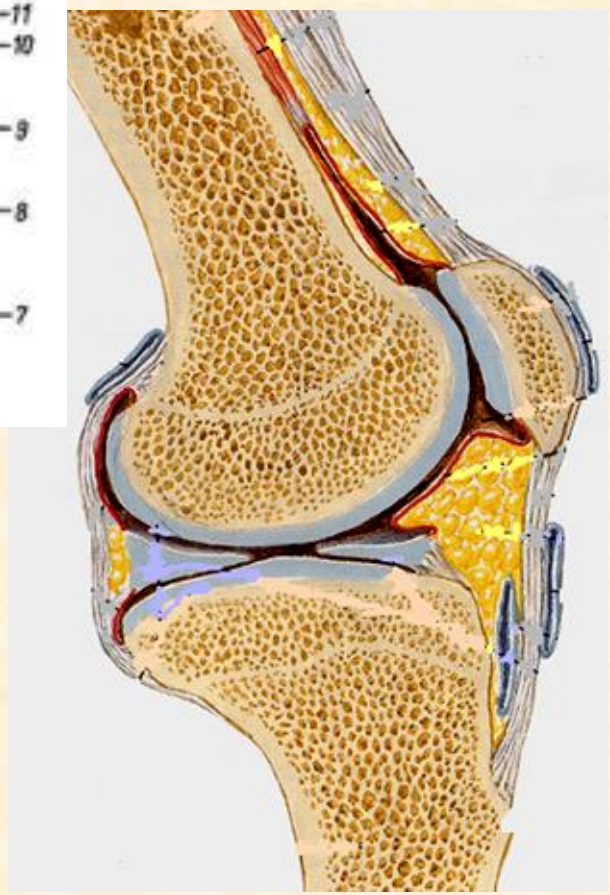




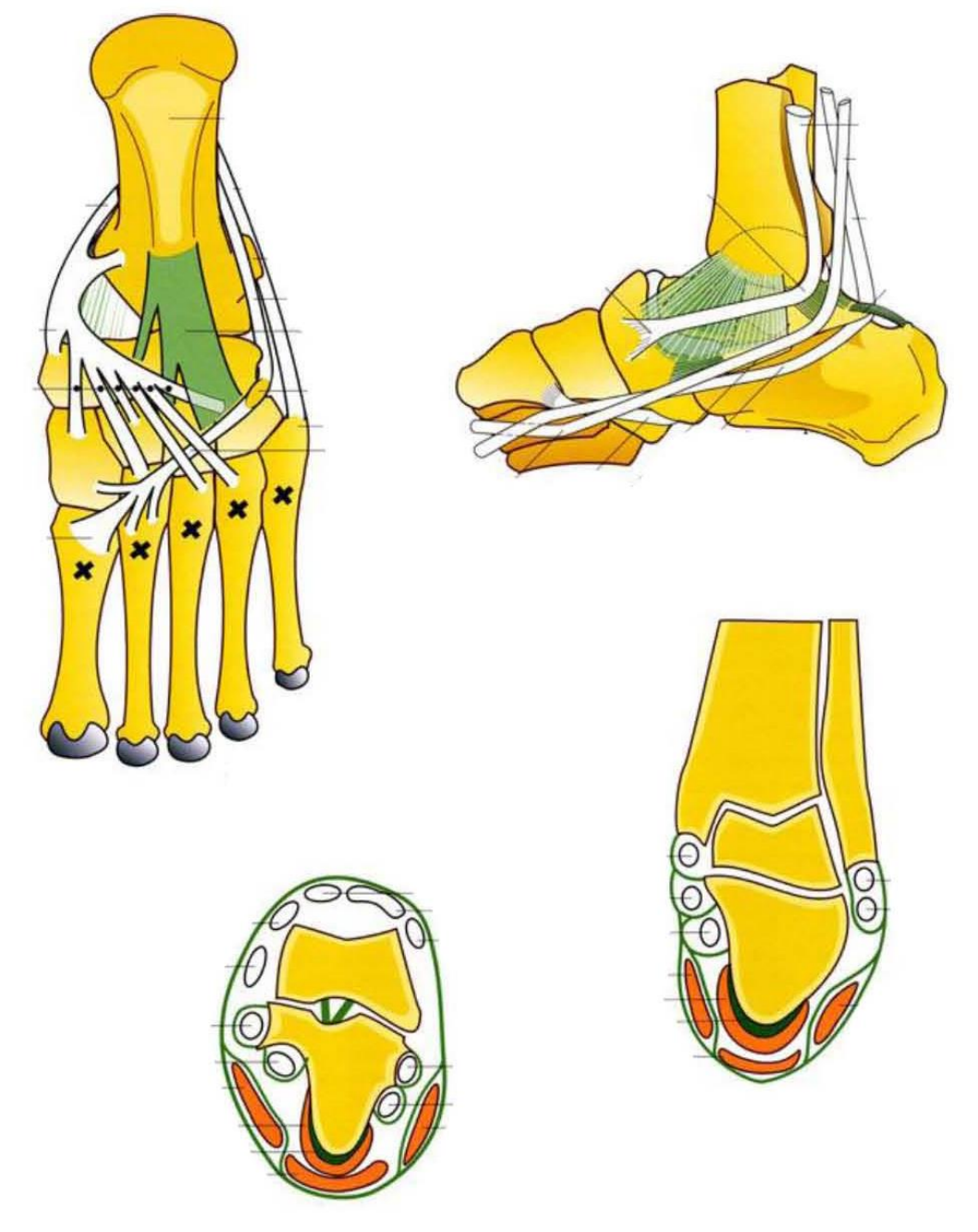
СИНОВИАЛЬНЫЕ и СЛИЗИСТЫЕ СУМКИ.







КОСТНЫЕ БЛОКИ И СЕСАМОВИДНЫЕ КОСТИ.



КОСТНЫЕ БЛОКИ И СЕСАМОВИДНЫЕ КОСТИ.

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.

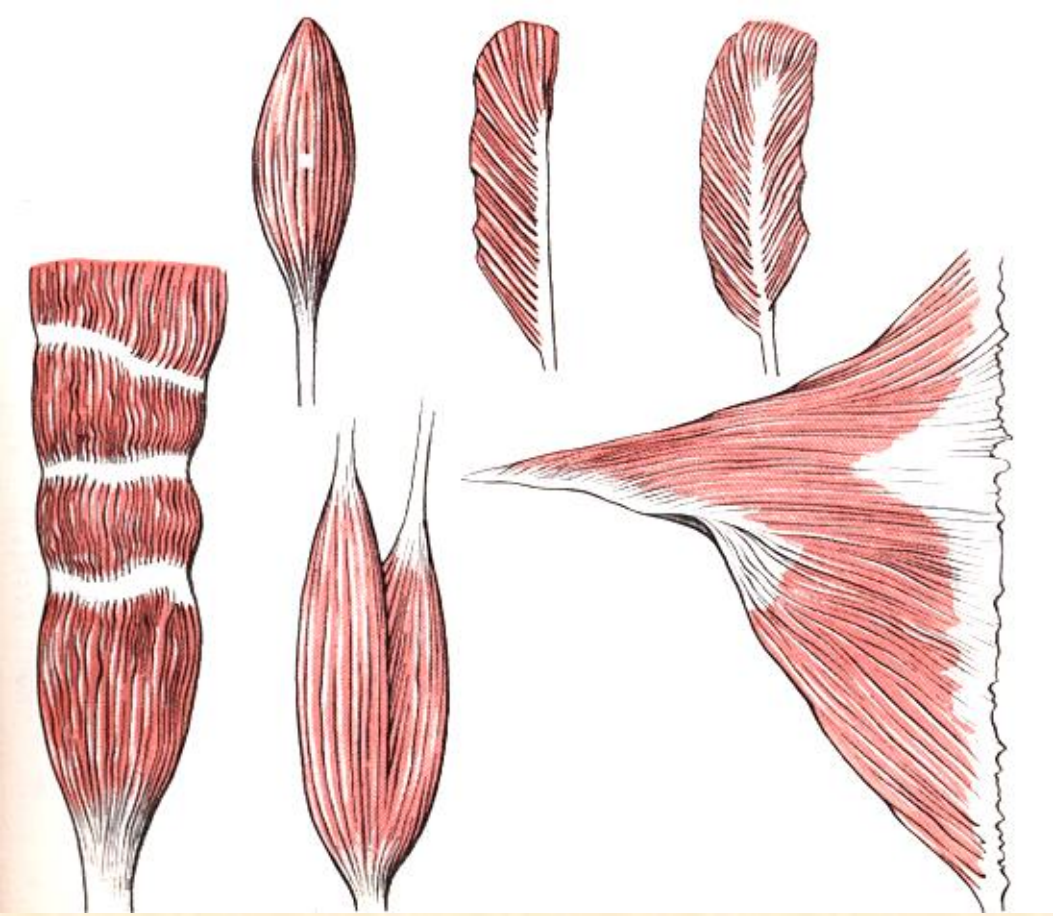
ПО ФОРМЕ:

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

короткие мышцы (межреберные)

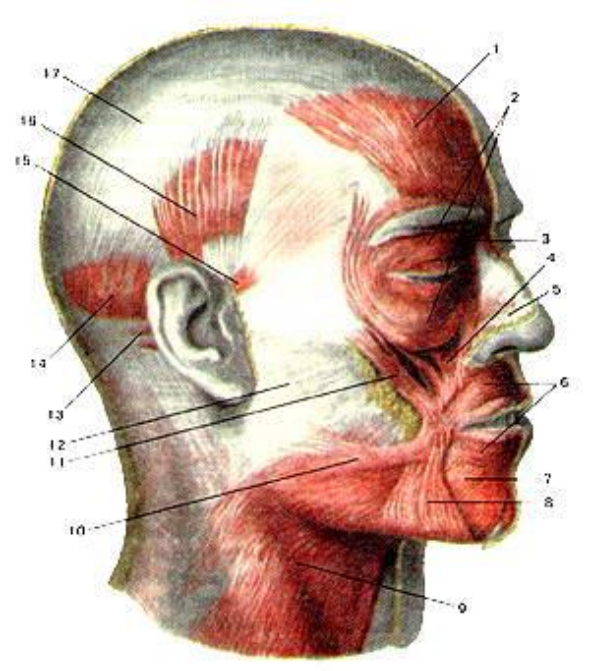
широкие мышцы (мышцы животы).

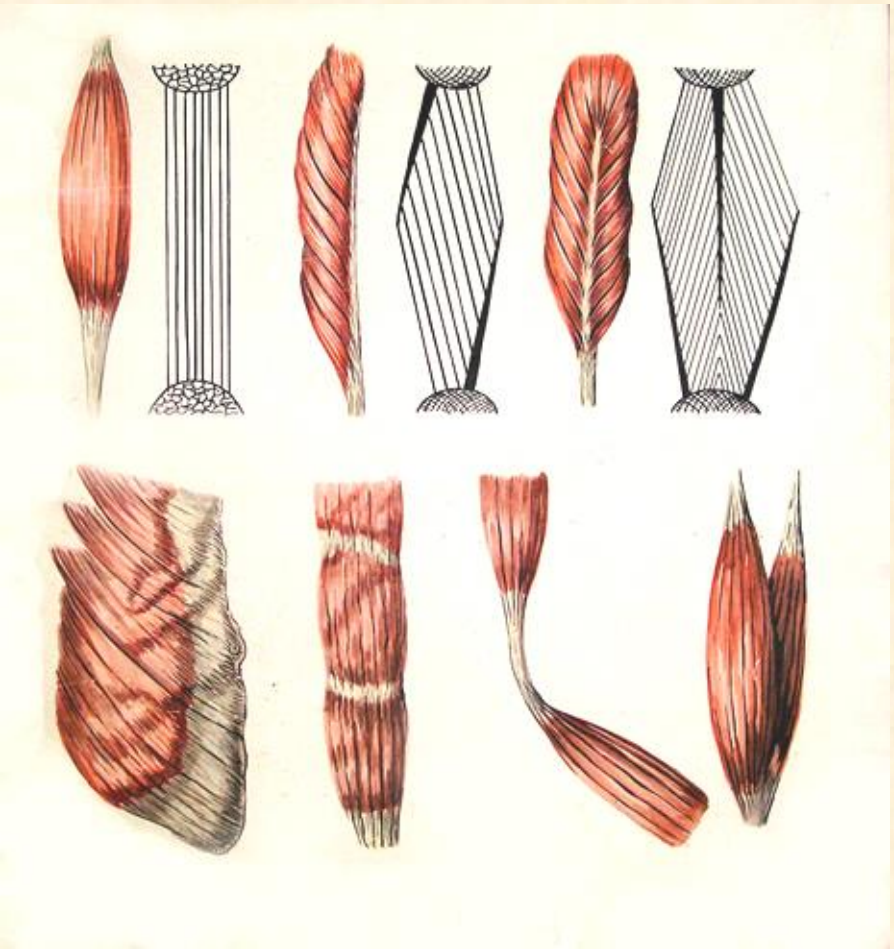
Другие формы: квадратные, круглые, дельтовидная, зубчатая и т.д.



ПО НАПРАВЛЕНИЮ МЫШЕЧНЫХ ПУЧКОВ:

•веретенообразные,
•прямые,
•плоские,
•веерообразно направление мышечных пучков,
•косые мышцы,
•с поперечным направление,
•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. **<u>Статическая:</u>**
   - Удерживающая
   - Укрепляющая
   - Фиксирующая
2. **<u>Динамическая:</u>**
   - 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

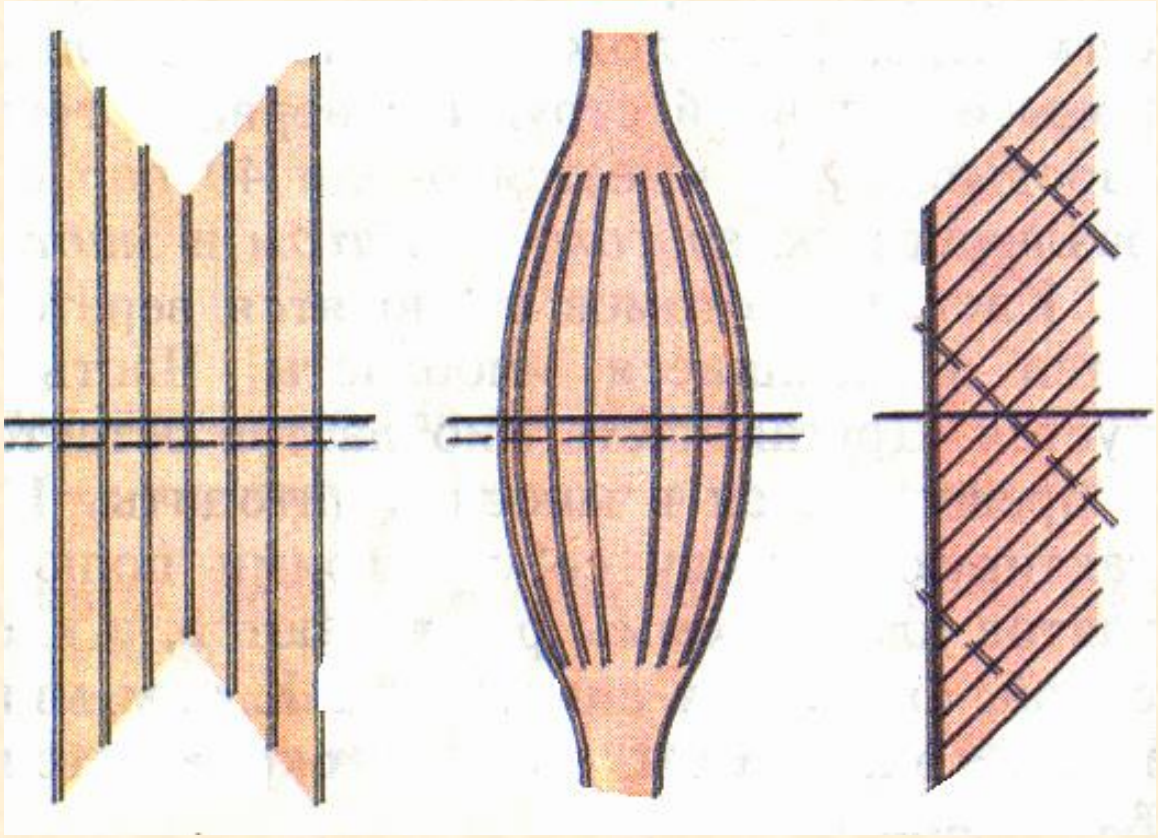
Сила мышечного сокращения равна произведению физиологического поперечника мышцы на коэффициент абсолютной силы мышцы.

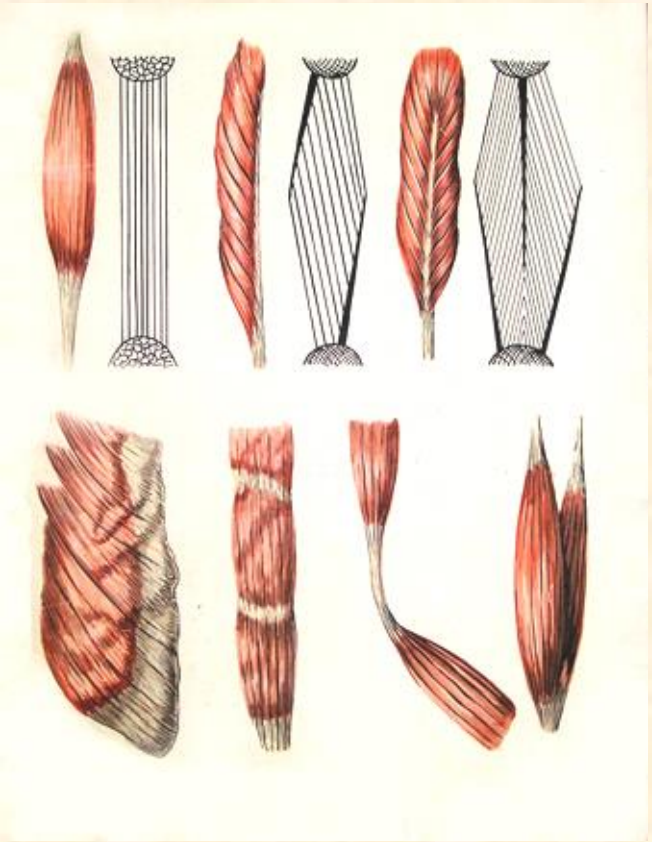
<u>Абсолютная силы мышцы</u> это та сила, которую развивает мышечные волокна, расположенные в 1 см^2 площади физиологического поперечного сечения, в среднем составляет 10 кг.

Или сила 1 мышечного волокна = 2-3нМ

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.

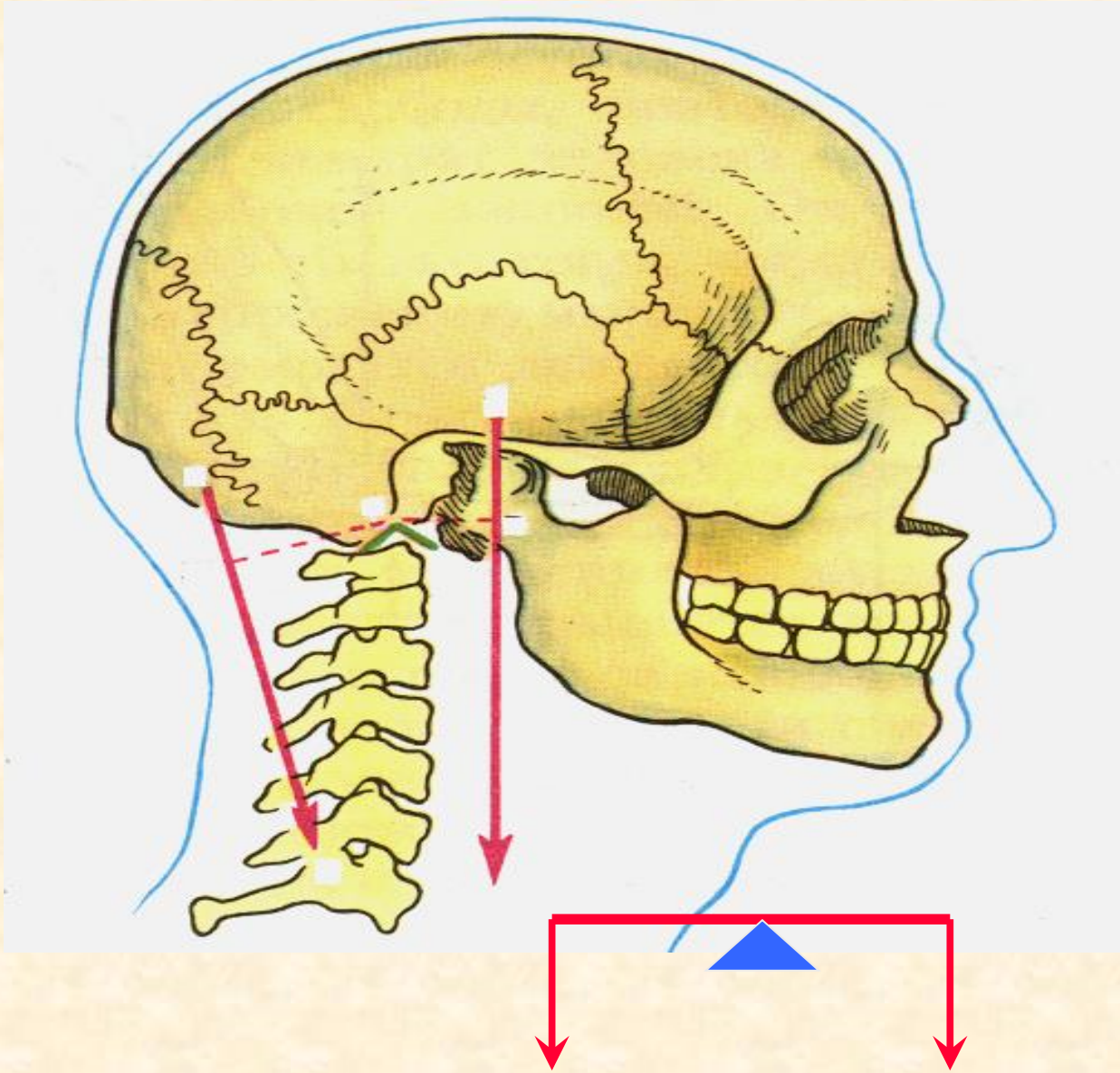
Точки фиксации мышц:

1. Место начала.
2. Место прикрепления.

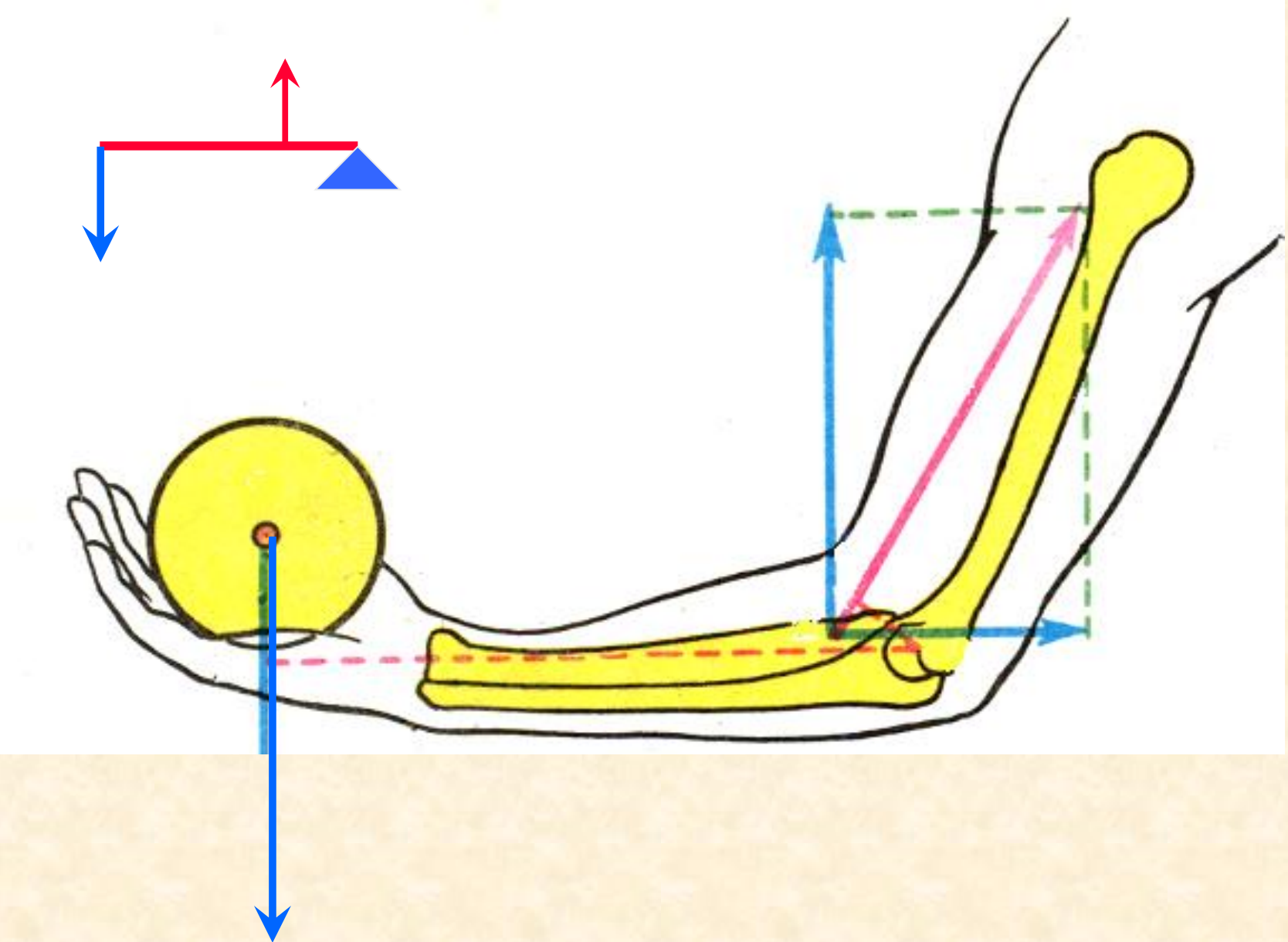
При движении:

- Неподвижная (фиксированная) точка.
- Подвижная точка.

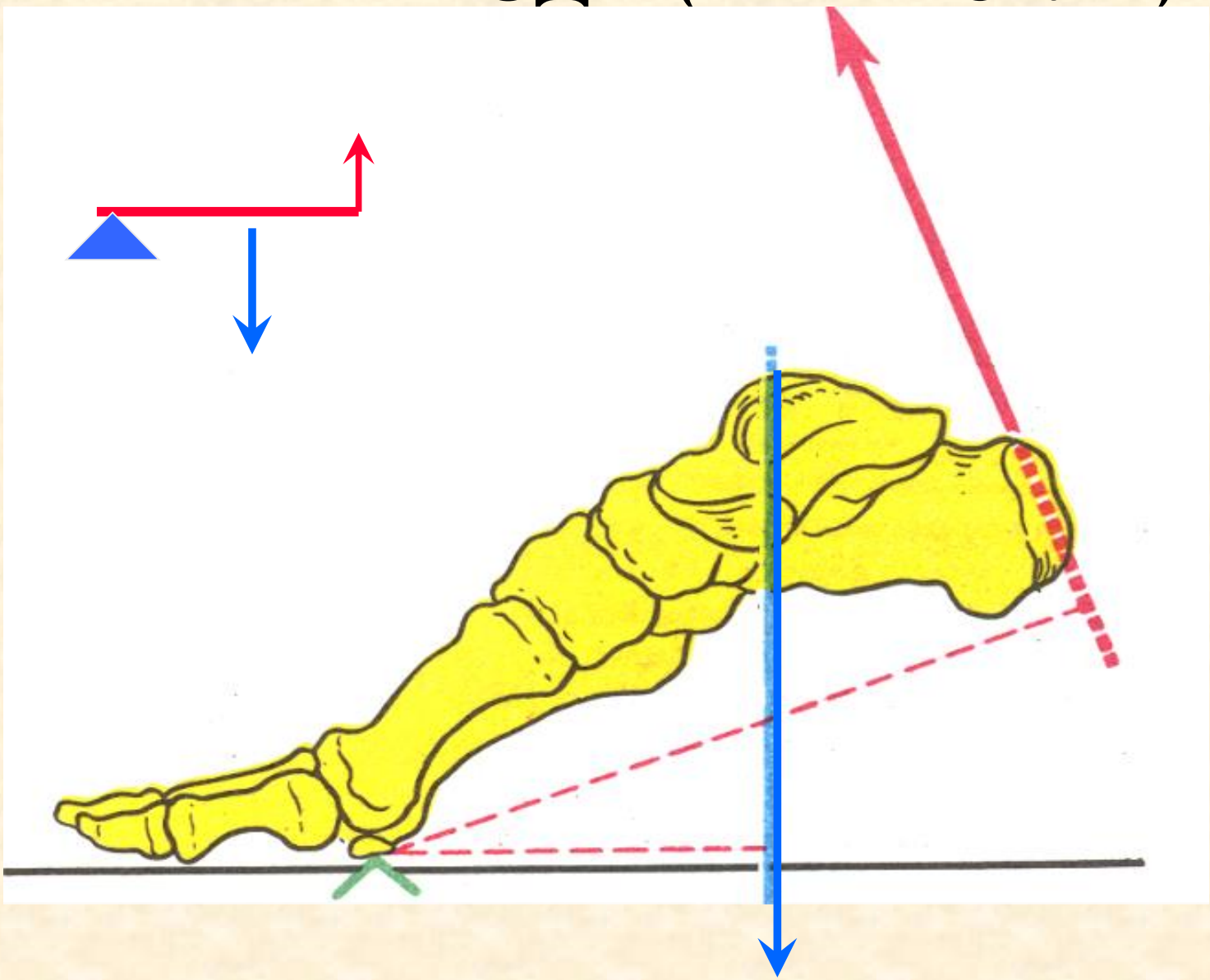
РЫЧАГ I РОДА (РЫЧАГ РАВНОВЕСИЯ)



РЫЧАГ II РОДА (РЫЧАГ СКОРОСТИ)



РЫЧАГ II РОДА (РЫЧАГ СИЛЫ)

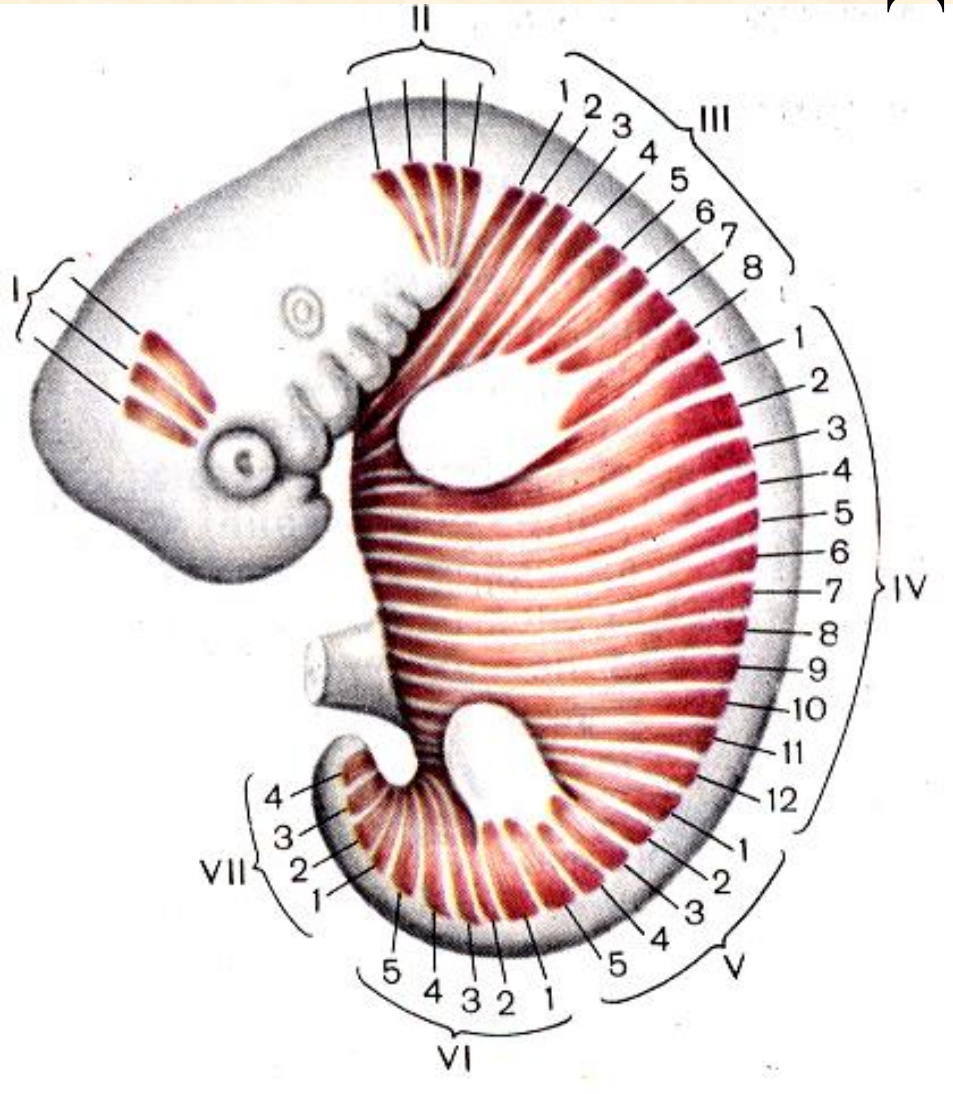


РАЗВИТИЕ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

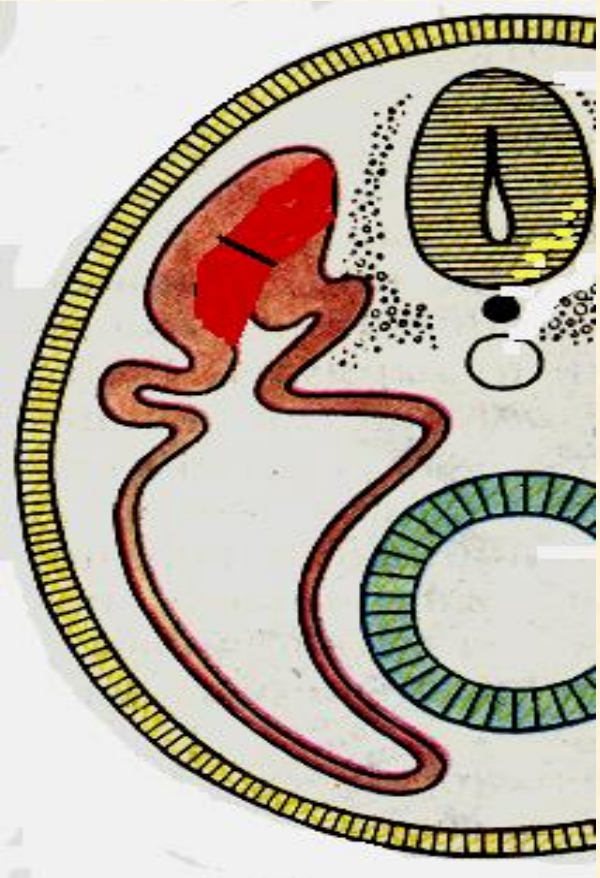
Источником развития мышечной системы является мезодерма:

- 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

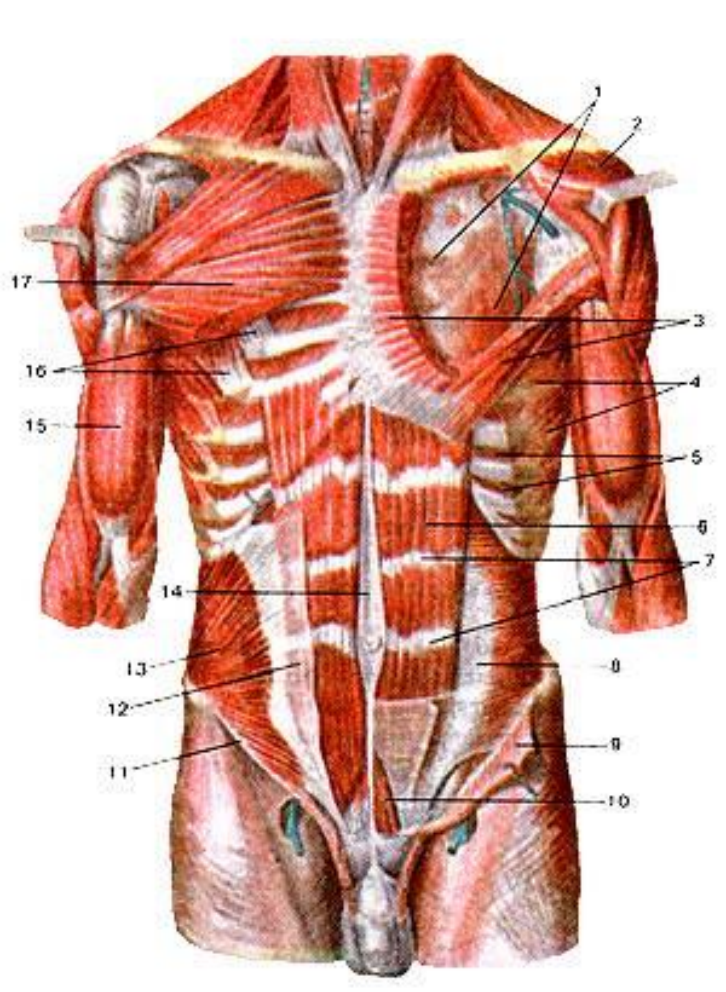


Классификация мышц по развитию

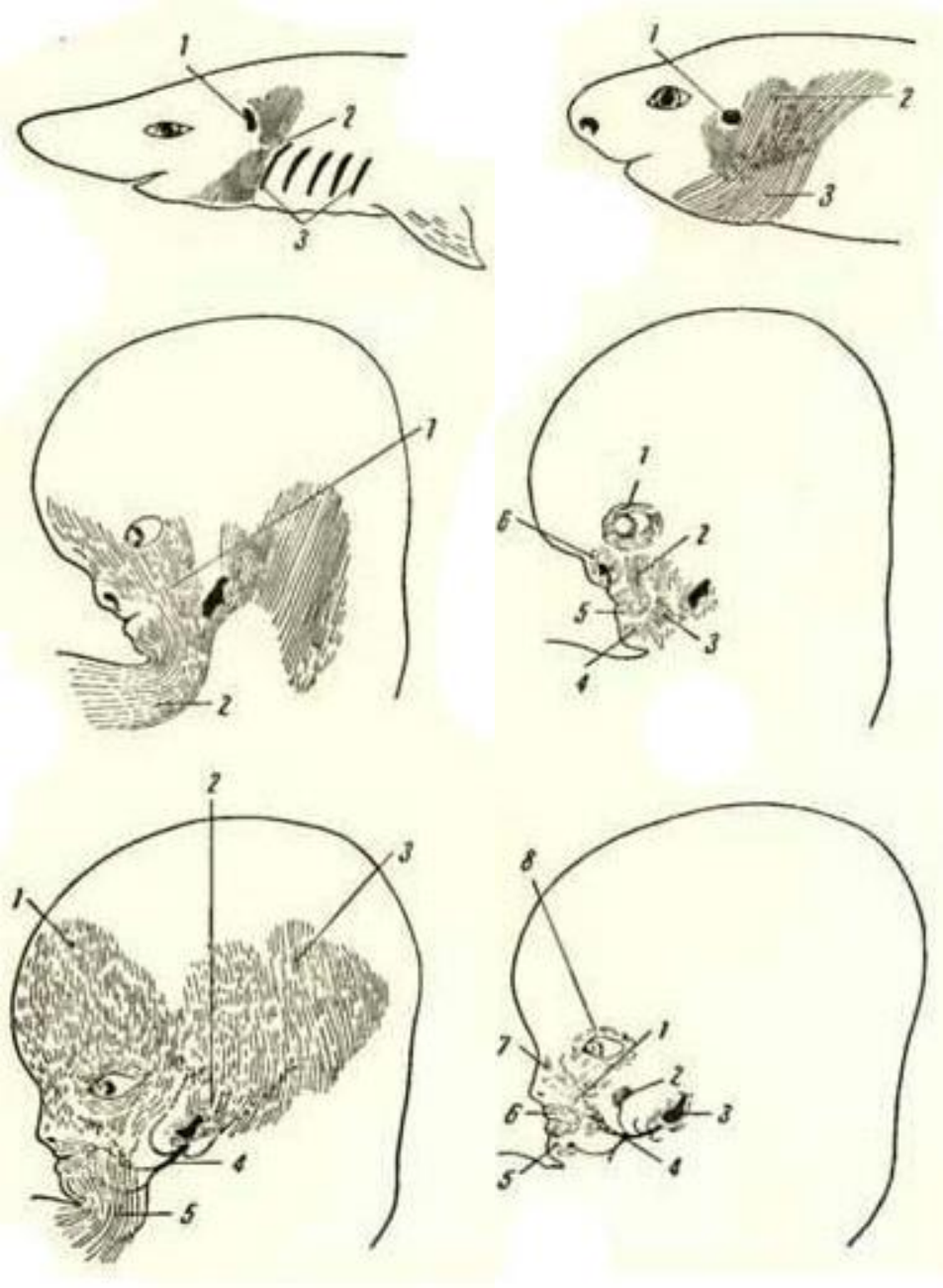
<u>Аутохтонные мышцы</u> – пример: глубокие мышцы спины.

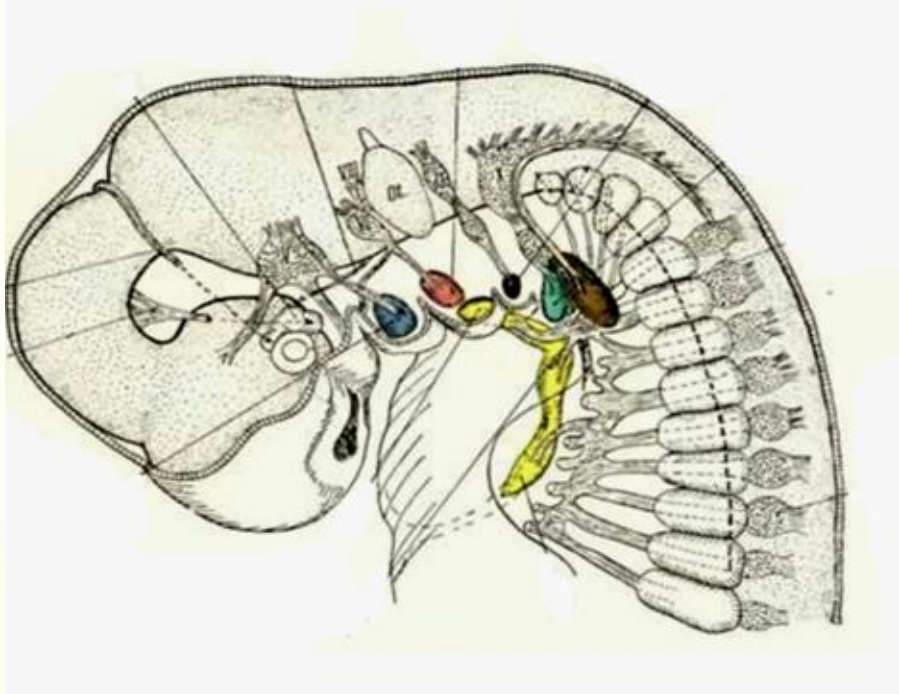
<u>Трункопетальные мышцы</u> (стремятся к туловищу) –пример: широчайшая мышца спины, большая и малая грудные мышцы.

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

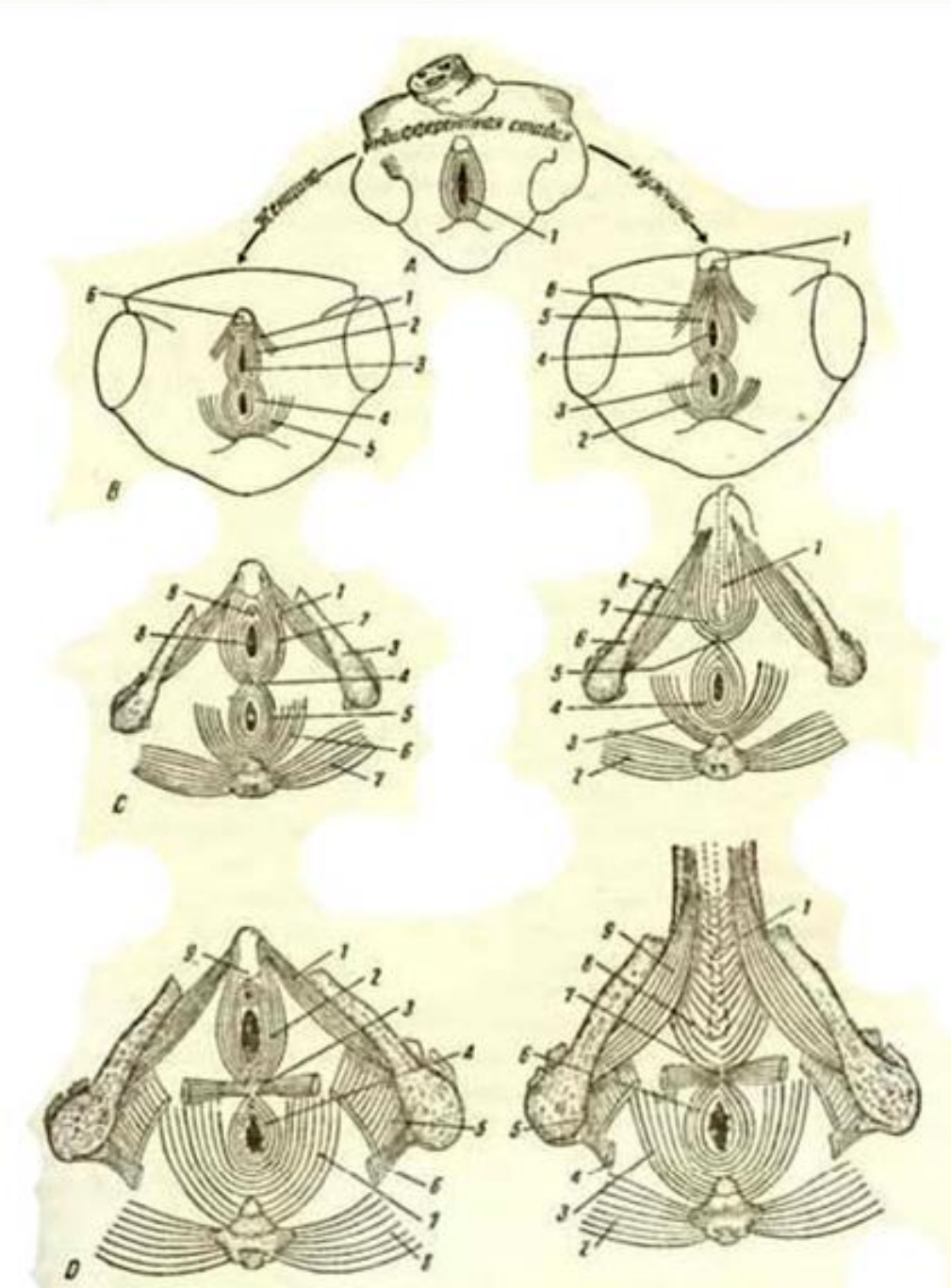


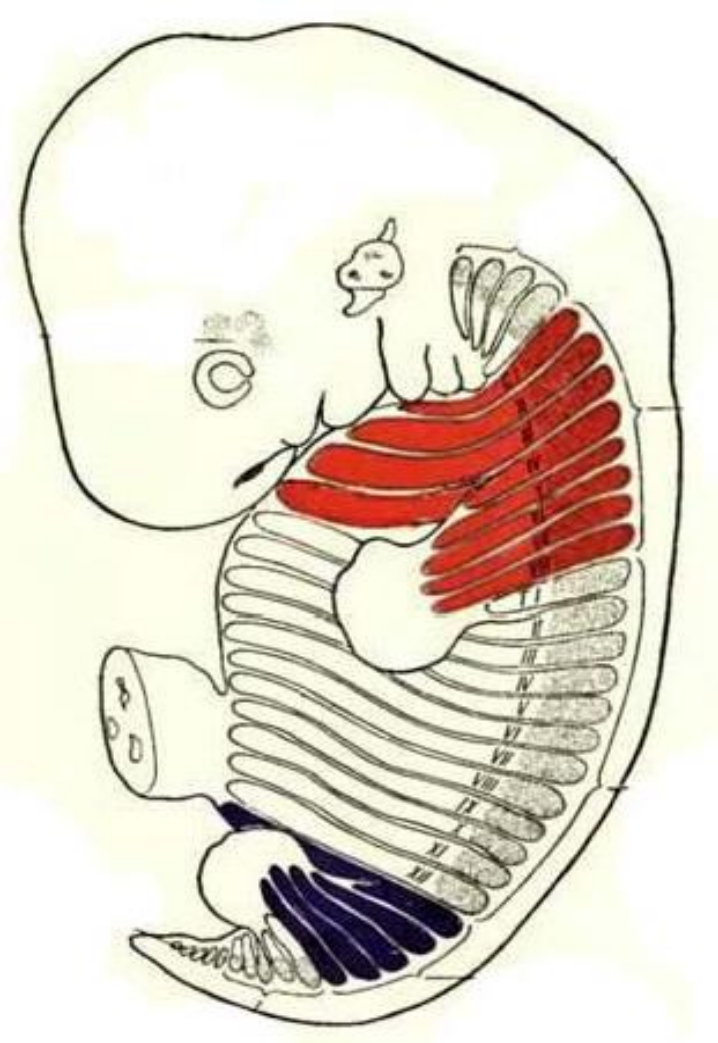
Развитие мышц головы и шеи





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.