

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«Новосибирский государственный медицинский университет»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России)

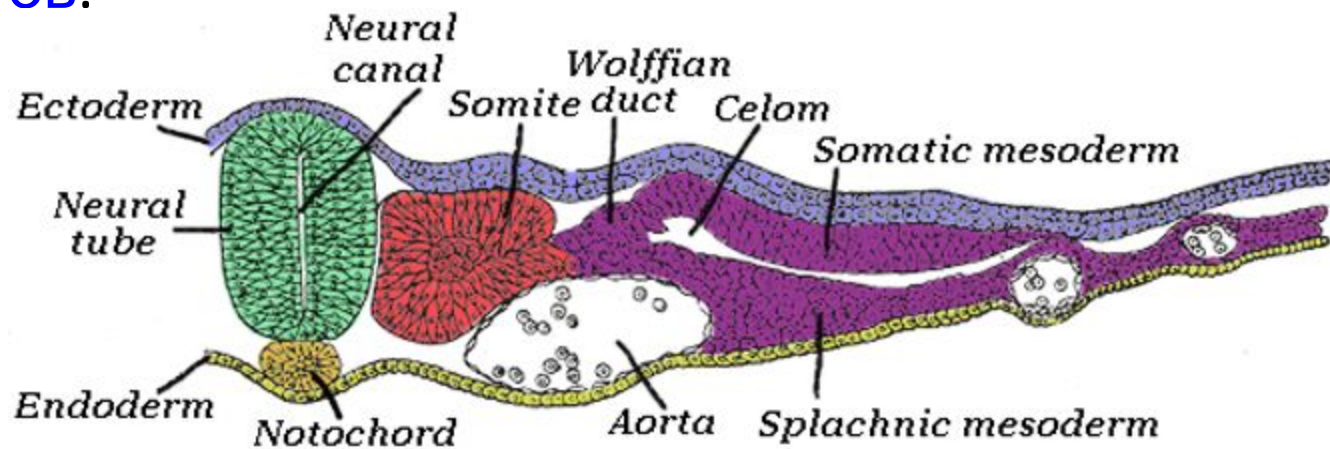
# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

по дисциплине **«Пре- и постнатальный онтогенез»**

## **Тема 6. Развитие мышц**

# Источники развития скелетных мышц

На 3 неделе эмбрионального развития в головном отделе дорзальной мезодермы возникает сегментация с образованием мешкообразных выпячиваний – **СОМИТОВ**.



# Источники развития скелетных мышц

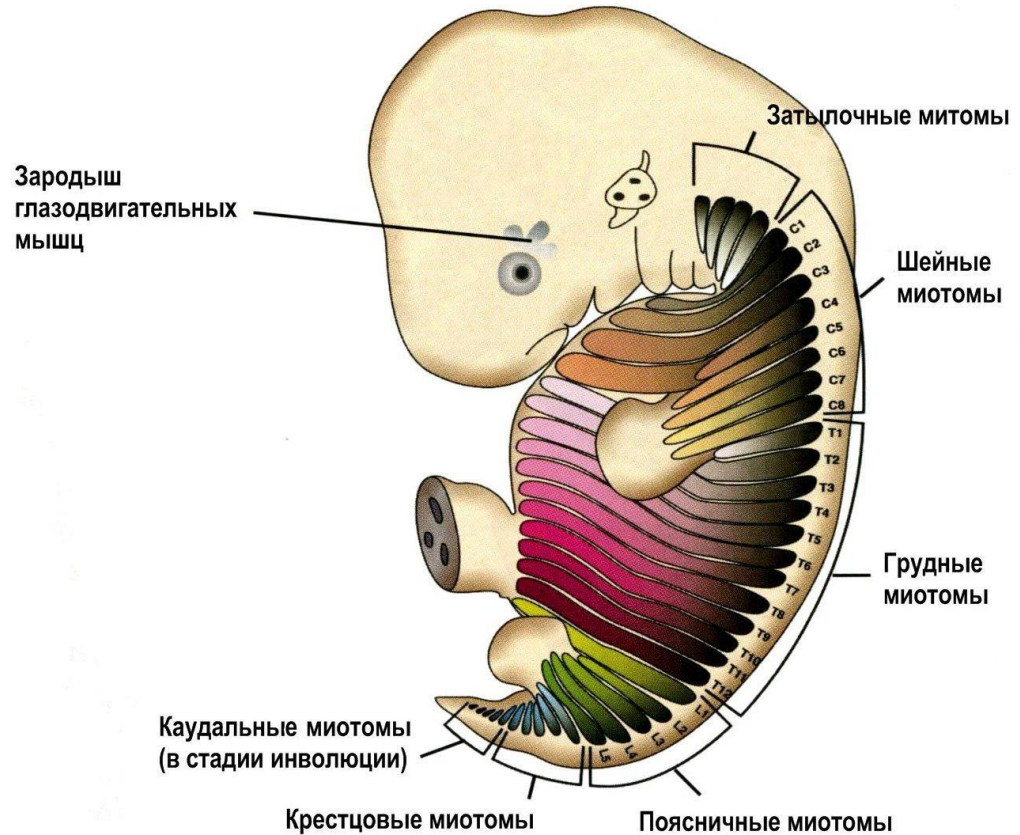
После образования первой пары головных сомитов дальнейшее расщепление дорзальной мезодермы происходит в каудальном направлении.



# Источники развития скелетных мышц

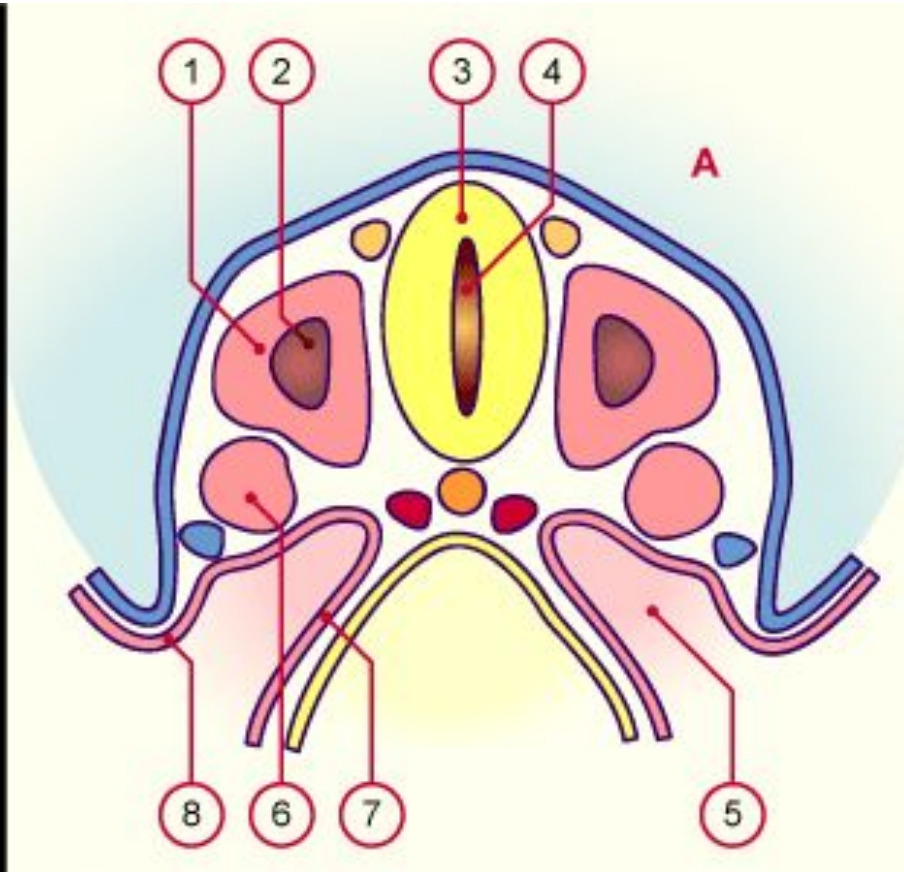
На 4 неделе эмбрионального развития формируется 39 пар сомитов:

- 4 - затылочных,
- 8 - шейных,
- 12 - грудных,
- 5 - поясничных,
- 5 - крестцовых,
- 3-5 - копчиковых.



# Источники развития скелетных МЫШЦ

В центре сомита образуется небольшая полость - **миоцель**, которая разделяет сомиты на две пластинки: медиальную и боковую.



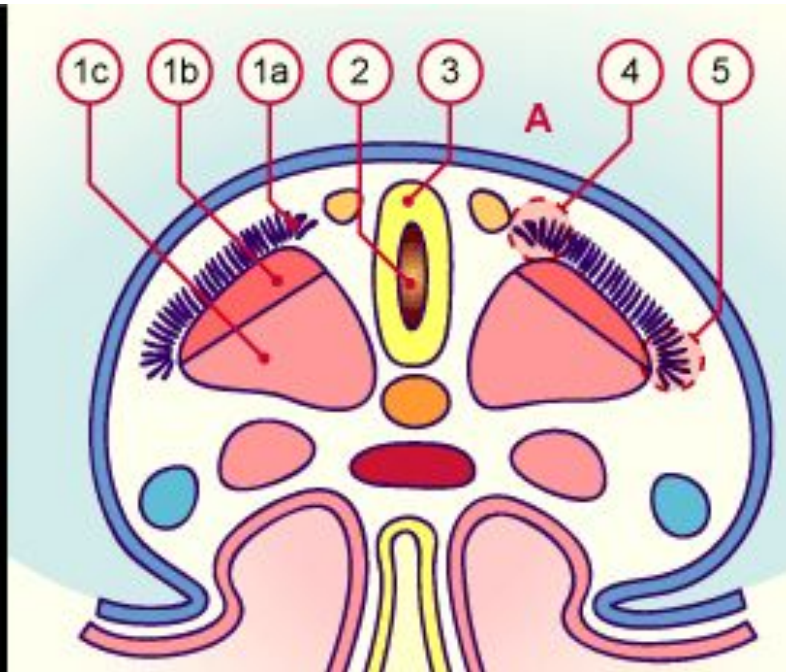
# Источники развития скелетных мышц

В дальнейшем осуществляется дифференцирование и сомиты делятся на три части:

**миотом**, клетки которого образуют скелетные мышцы;

**дерматом**, который дает начало соединительнотканной части кожи;

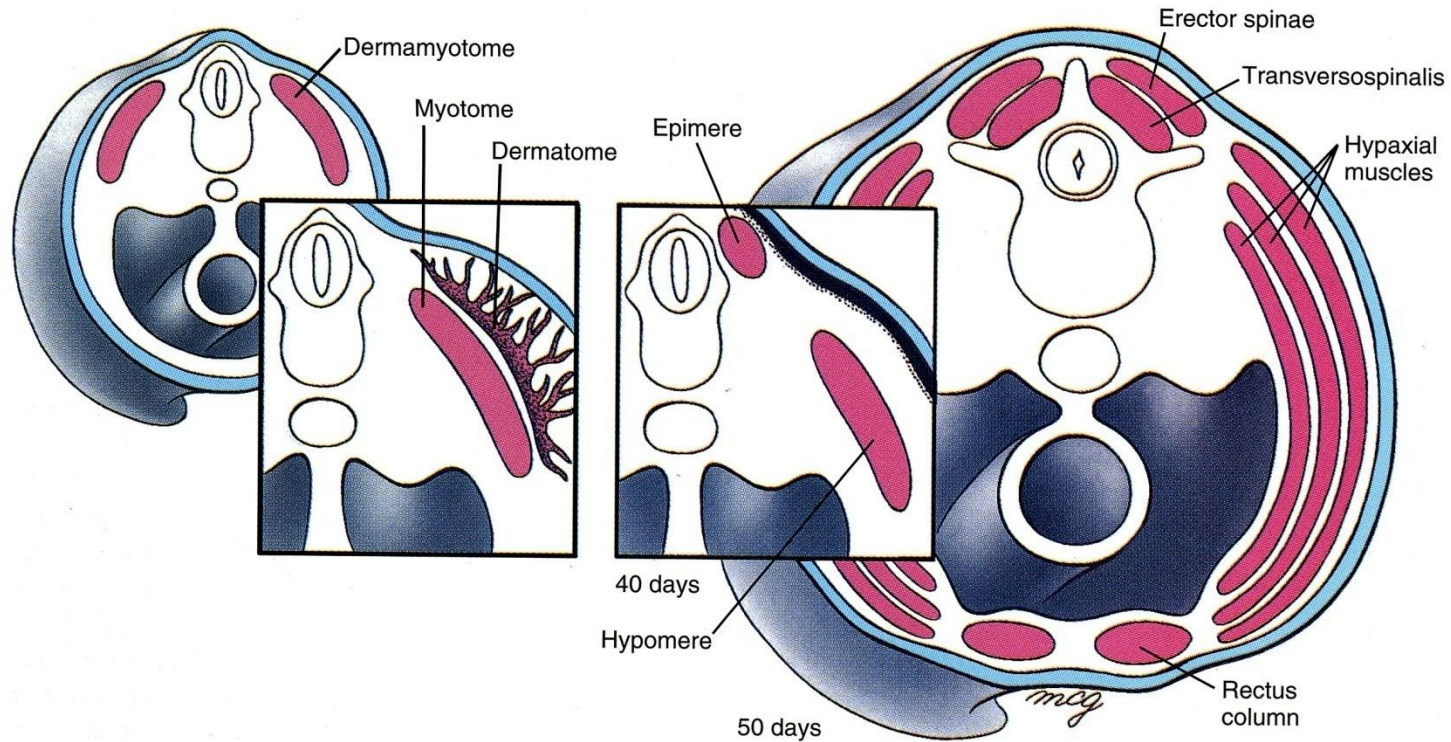
**склеротом**, клетки которого образуют позвонки и ребра.





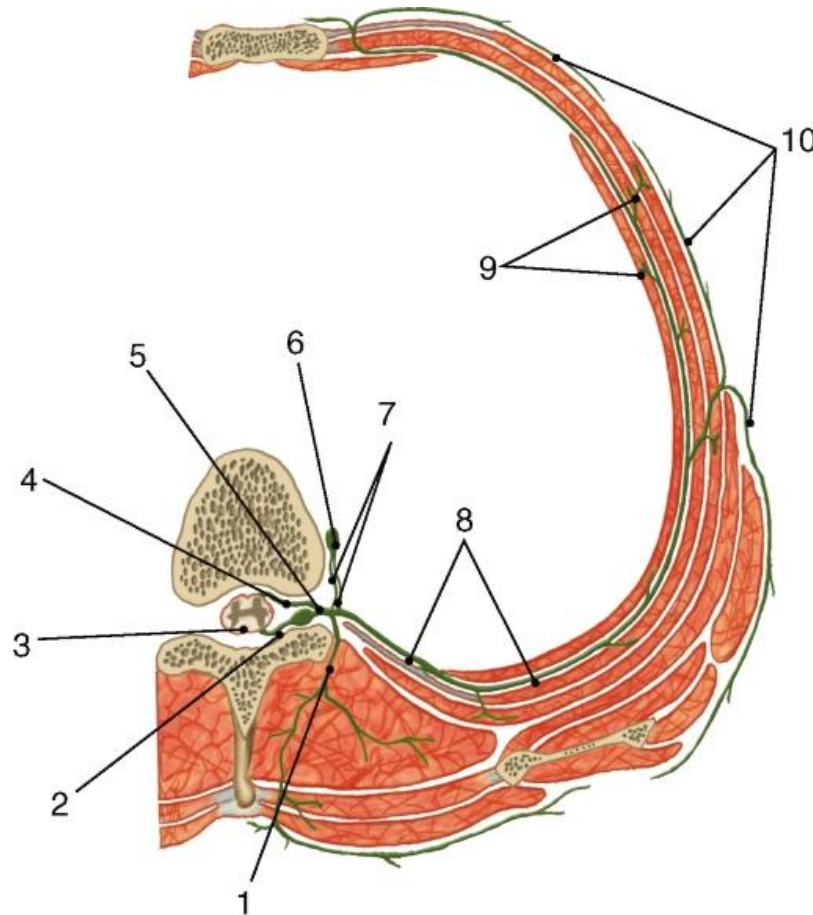
# Источники развития скелетных МЫШЦ

Миотомы разрастаются в вентральном направлении и разделяются на вентральную и дорзальную части.



# Источники развития скелетных МЫШЦ

В каждый миотом врастают спинномозговые нервы - **невромеры**, образующиеся на уровне сомитов. Нерв разделяется на передние и задние ветви согласно разделению миотомов на переднюю и заднюю части.

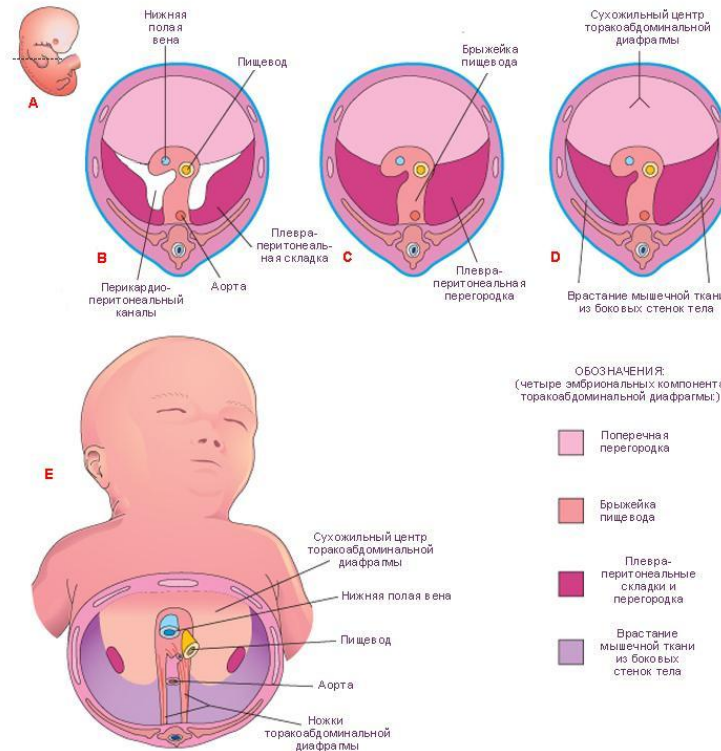




# Источники развития скелетных мышц

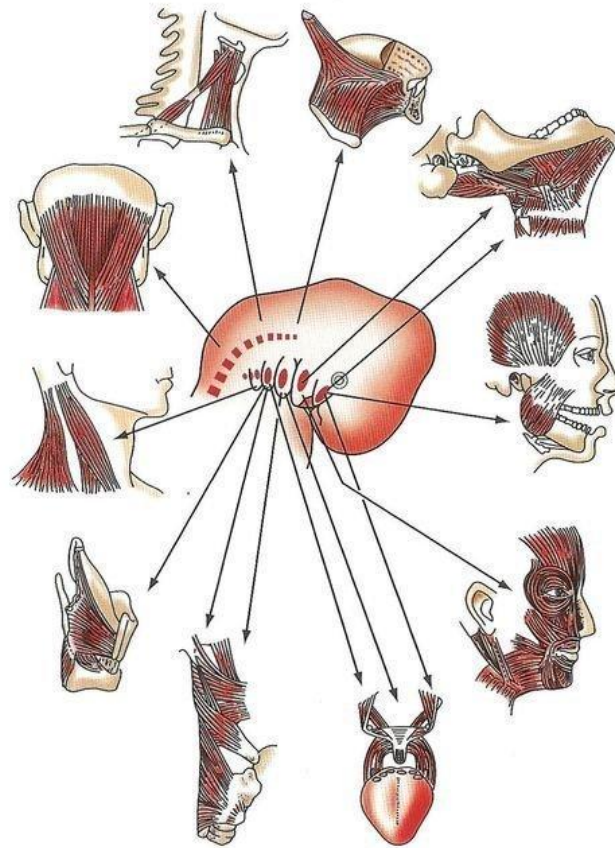
При изменении положения мышцы изменяется и положение нерва, который к нему подходит.

**Пример:** диафрагма, которая изначально закладывается в пределах V-VI шейных сомитов, а затем смещается к нижней апертуре. Иннервация диафрагмы осуществляется диафрагмальным нервом, который формируется с IV-V шейных спинномозговых нервах и приобретает нисходящее положение.



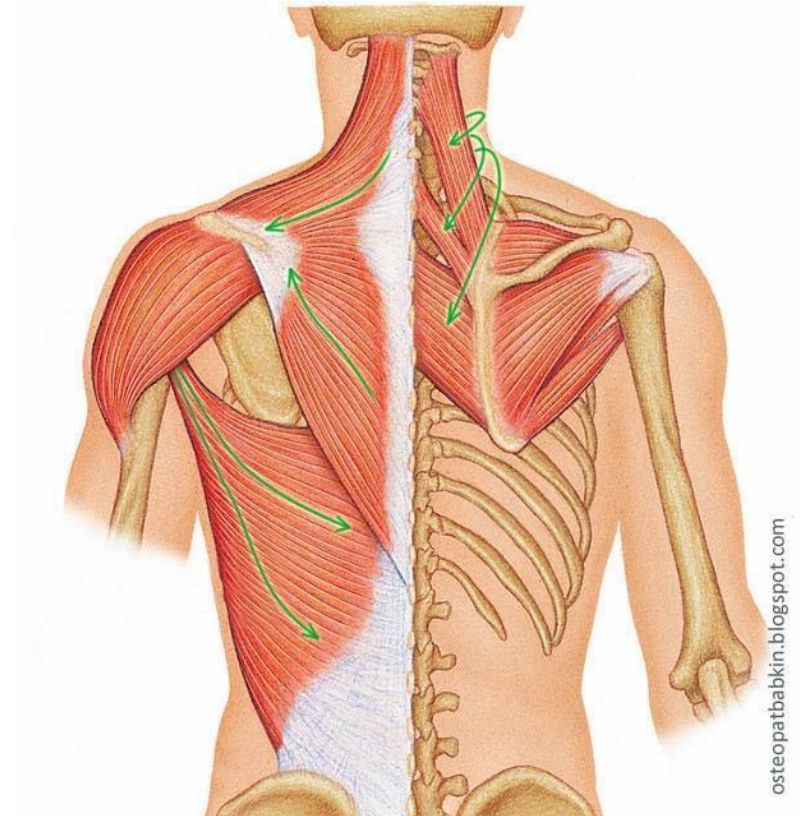
# Источники развития скелетных мышц

В головном отделе эмбриона из мезодермы жаберных дуг возникает группа **бранхиогенных мышц**, которая включает: мышцы головы, шеи, мягкого неба, глотки и гортани. Они иннервируются **V, VII, IX, X парами** черепных нервов.



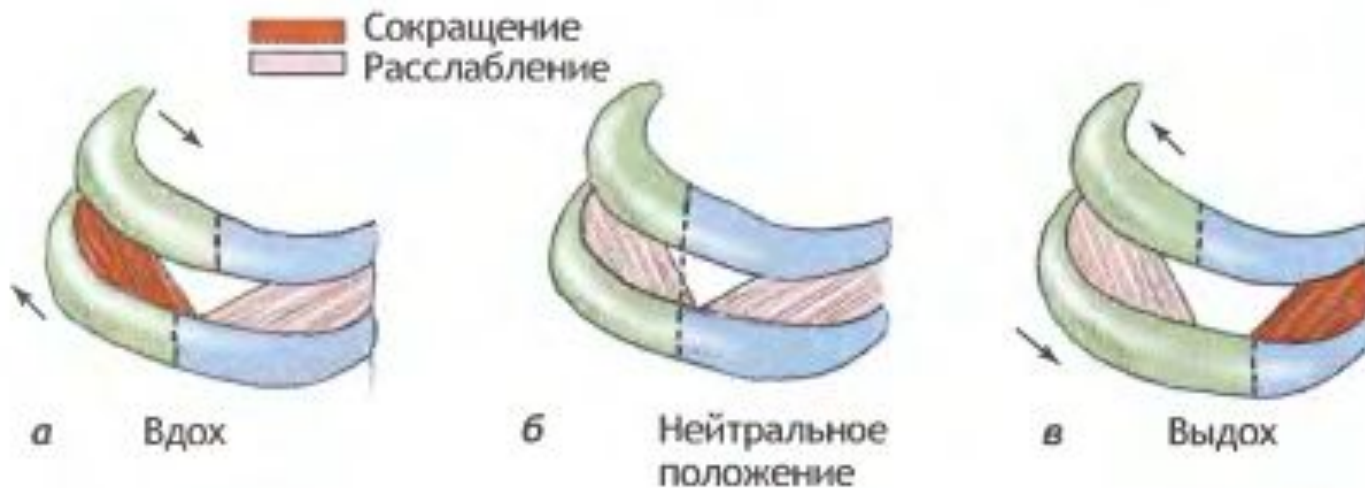
# Характеристика процессов перегруппировки сомитов

1. Слияние мышечных сегментов.
2. Расщепление мышечных пластов.
3. Миграция мышц:
  - А) аутохтонные мышцы
  - Б) трункофугальные мышцы
  - В) трункопетальные мышцы



# Характеристика процессов перегруппировки сомитов

Мышцы, остающиеся на месте своего развития и сохраняющие сегментарное строение, образуют **аутохтонную мускулатуру** (от греч. autos - тот самый, chton - земля)

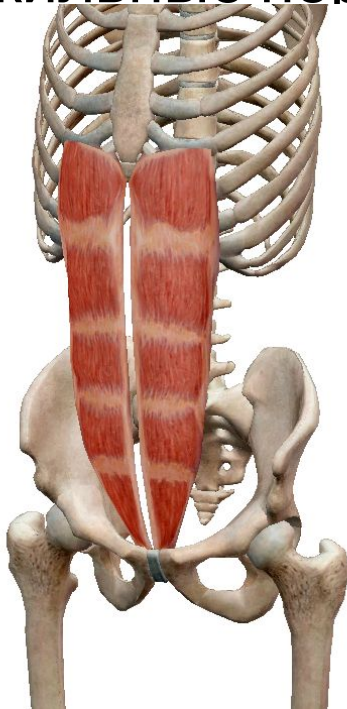


Межреберные мышцы участвуют в движении ребер в процессе дыхания.

Во время вдоха (а) наружные межреберные мышцы сокращаются, а внутренние расслабляются. Во время выдоха (в) происходит обратный процесс.

# Характеристика процессов перегруппировки сомитов

От **слияния** нескольких центральных миотомов  
образуется  
прямая мышца живота, о чем свидетельствуют  
поперечные  
сухожильные перемычки, intersectiones tendineae, и

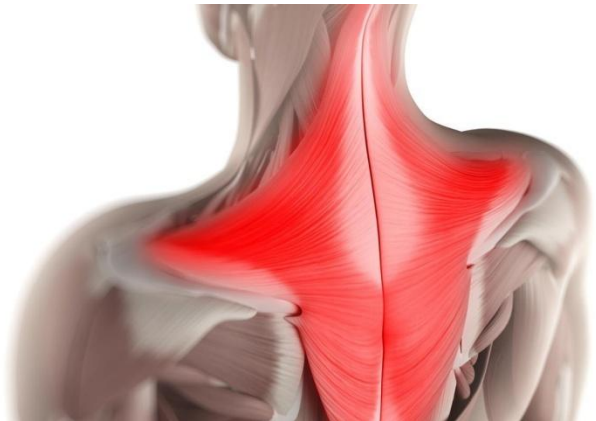




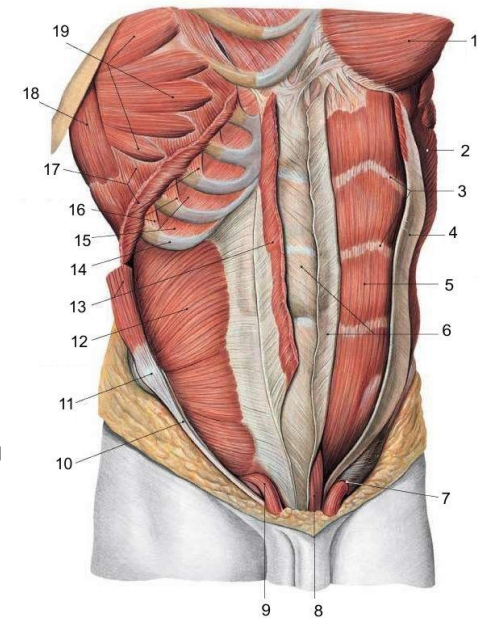
# Характеристика процессов

## перегруппировки сомитов

Продольное расщепление мышечных тяжей приводит к образованию отдельных мышц (m. trapezius, m. sternocleidomastoideus).

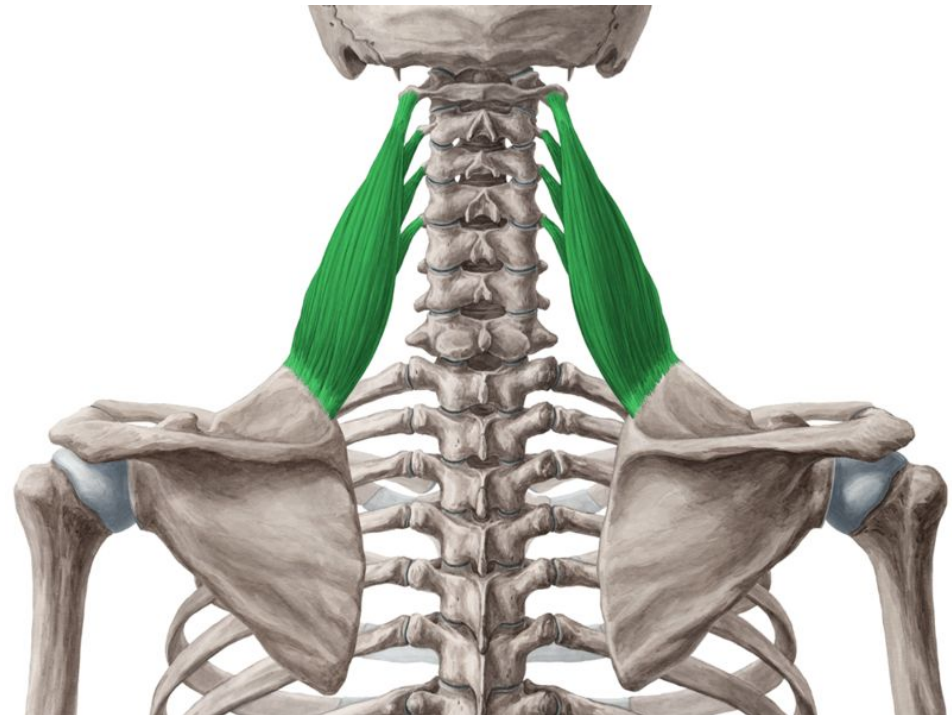
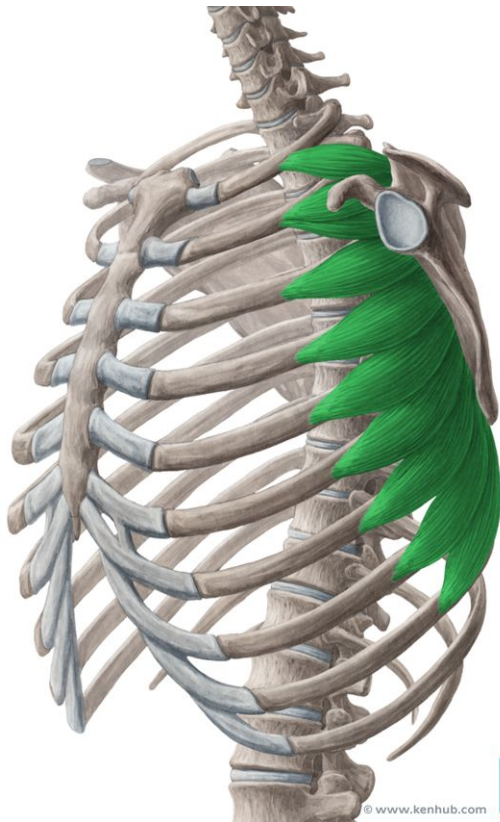


Тангенциальное расщепление - к образованию глубоких и поверхностных мышц (косого и поперечного слоя мышц брюшной стенки).



# Характеристика процессов перегруппировки сомитов

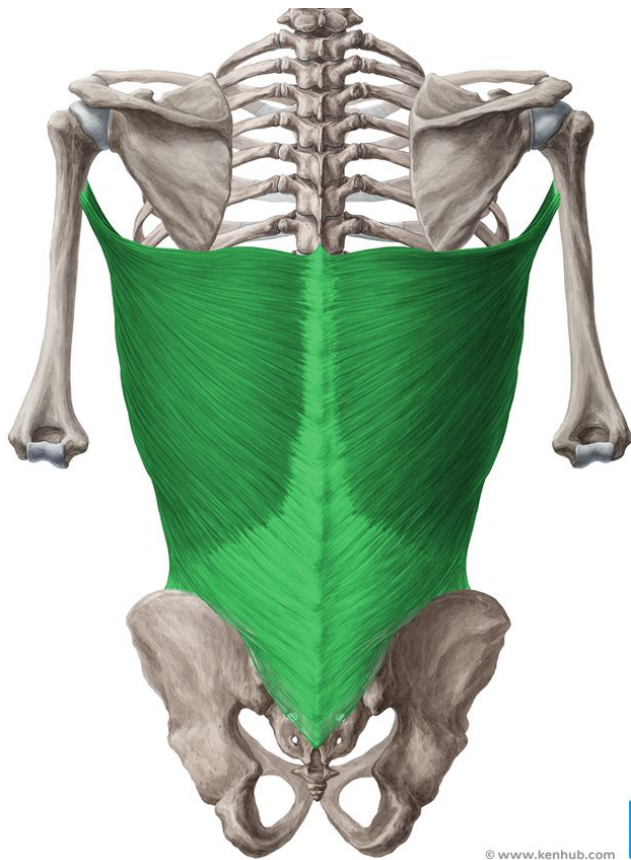
Мышцы, которые **перемещаются** с туловища на конечности, называются **тункофугальными** (от лат., truncus - ствол, туловище; fugo - бегу)



# Характеристика процессов

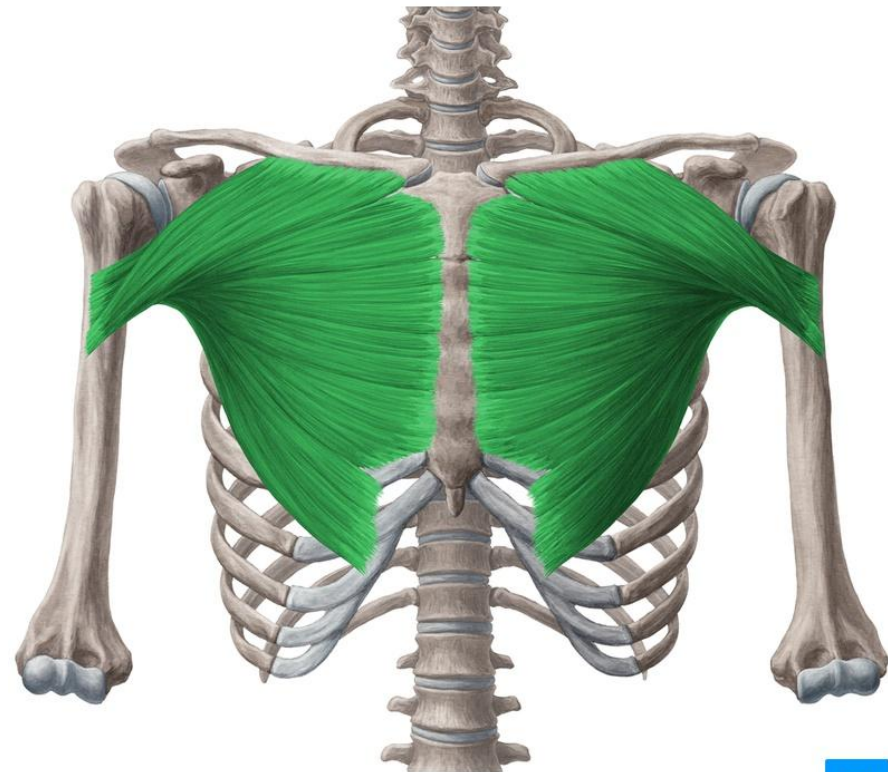
## перегруппировки СОМИТОВ

Мышцы, которые **перемещаются** с конечности на туловище, называются **тункопетальными** (от лат., truncus - ствол, туловище; peto - стремлюсь)



© www.kenhub.com

KEN  
HUB



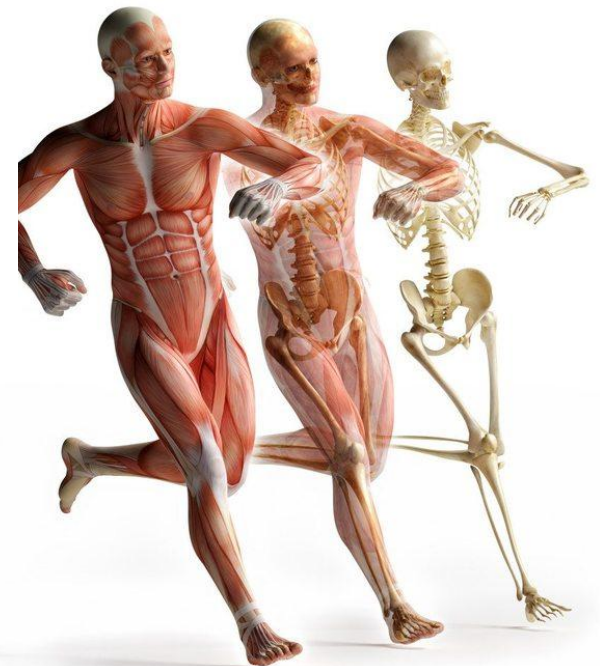
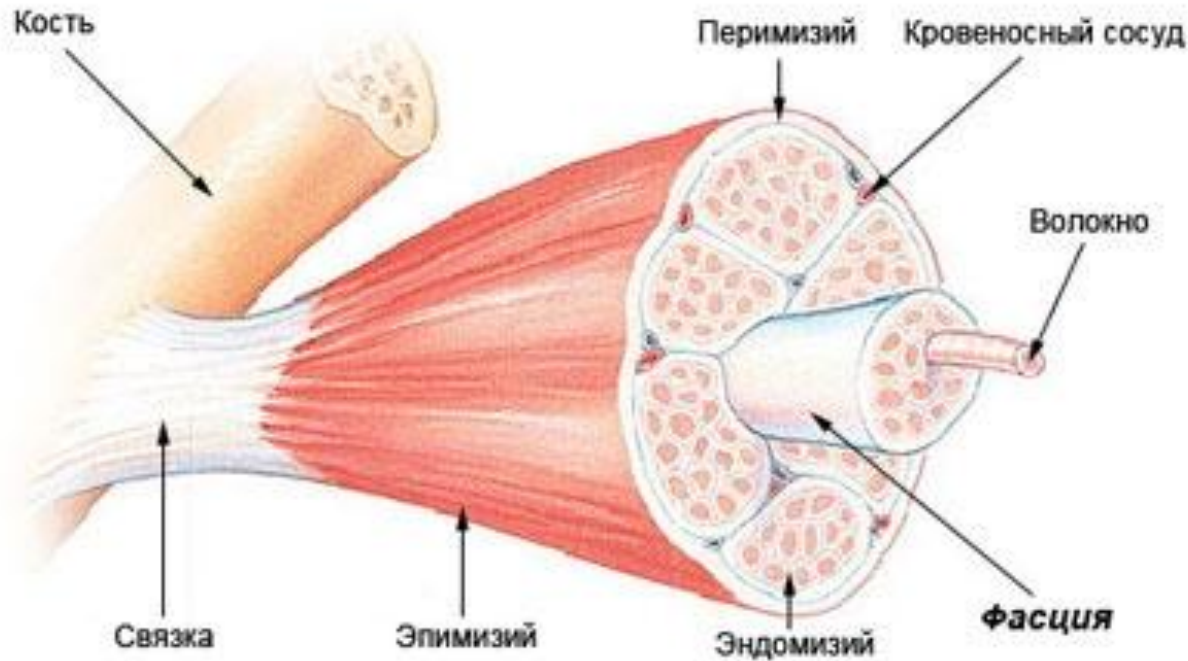
© www.kenhub.com

KEN  
HUB

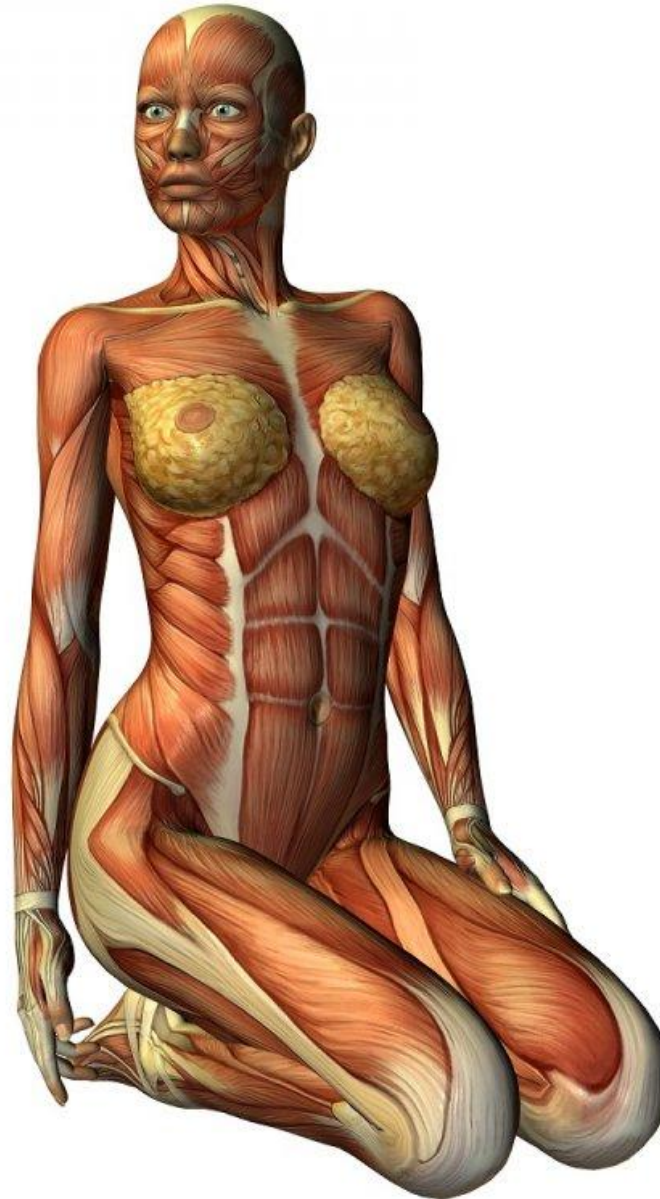


# Характеристика процессов

Из остатков мезодермы образуется соединительная ткань, накапливается вокруг мышц и образует **фасции**. **перегруппировки сомитов**



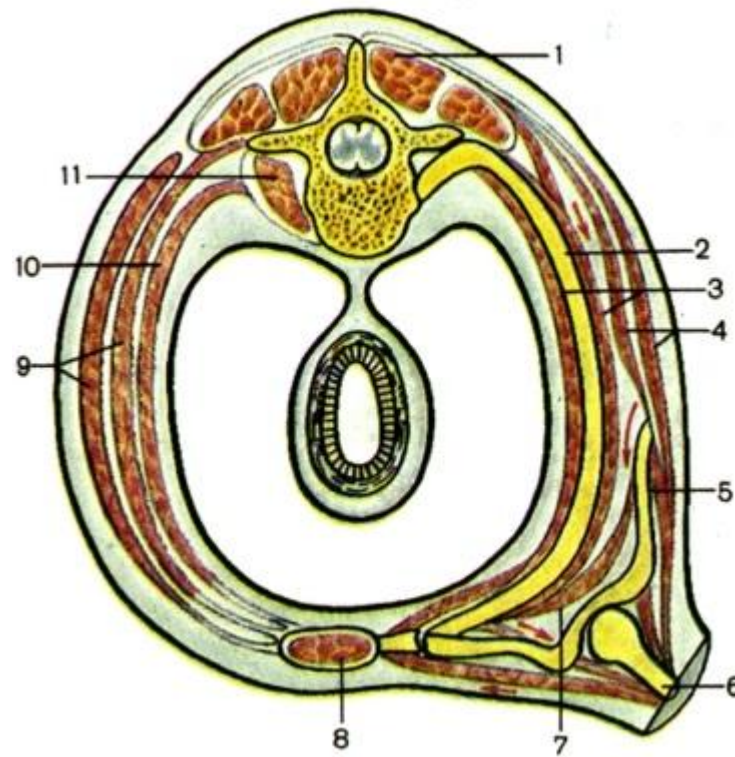
# Развитие мышц туловища





## Развитие мышц туловища

Миотомы разрастаются в вентральном и дорзальном направлениях и соединяются в переднем и заднем отделах перепонкой. Вентральные и дорзальные миотомы отграничиваются продольной соединительнотканной перепонкой.

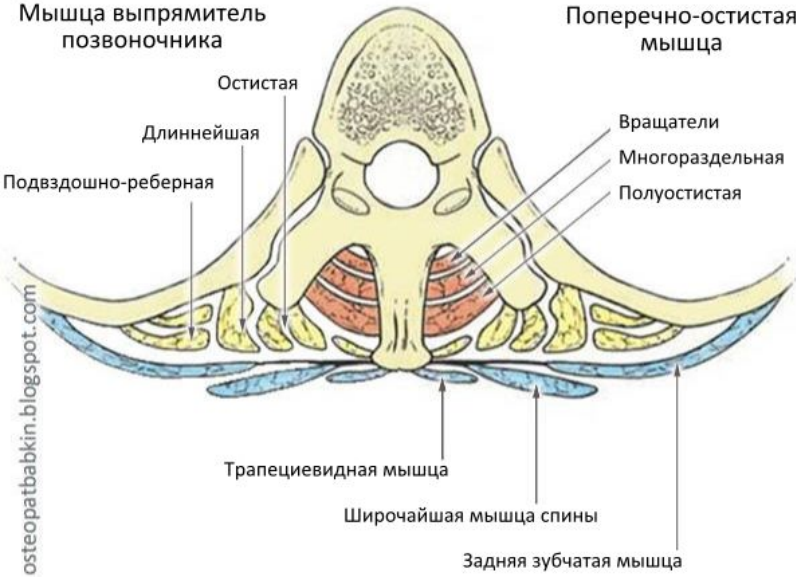
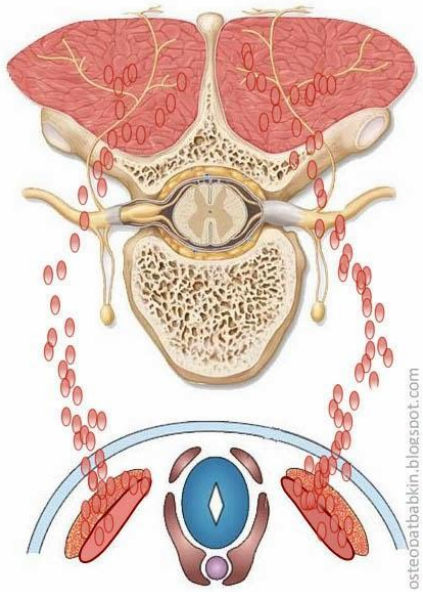


# Развитие мышц туловища

Мышечные пласты разделяются соединительной тканью на глубокие и поверхностные слои.

Из глубоких слоев миотомов в области спины формируются короткие межпозвоночные мышцы.

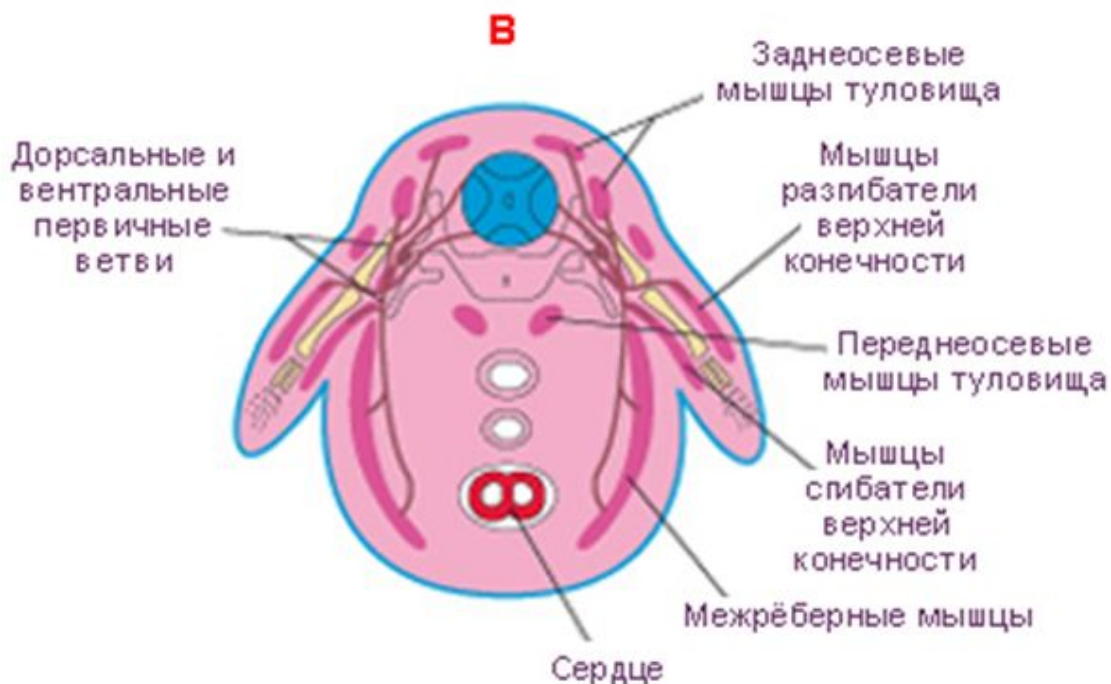
Поверхностные слои миотомов на дорзальной и переднебоковой поверхности туловища теряют сегментное строение, сливаются и формируют закладки для длинных и широких мышц туловища.



# Развитие мышц туловища

В грудном отделе туловища миотомы разрастаются преимущественно вентрально.

Части миотомов, которые связаны с ребрами, расслаиваются и превращаются во внешние и внутренние межреберные мышцы. Глубокие слои миотомов внутренней поверхности грудной клетки превращаются в поперечные и подреберные мышцы.



# Развитие мышц туловища

Мышцы в области живота образуются от слияния и расслоения нескольких смежных миотомов.

Они образуют три слоя: наружная косая мышца, внутренняя косая мышца и поперечная мышца живота.

Прямая мышца живота образуется от слияния нескольких центральных миотомов.





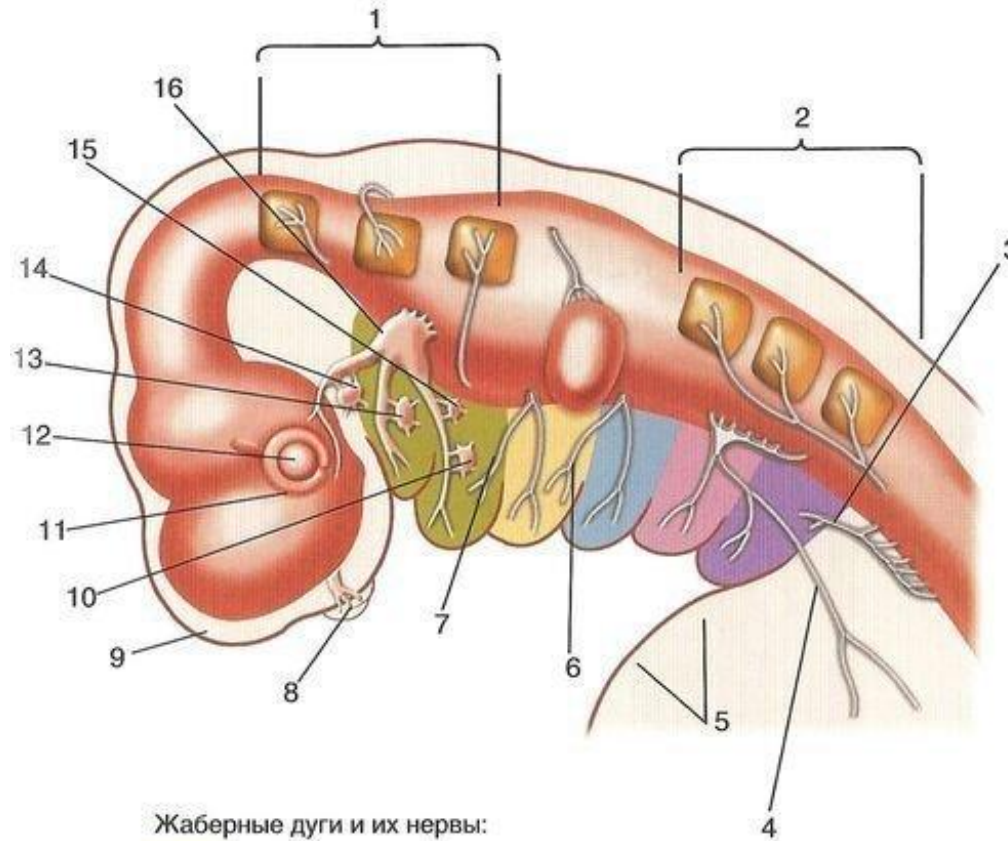
# Развитие мышц головы и шеи





# Развитие мышц головы и

# Бранхиогенная группа мышц – производные жаберных дуг



### Жаберные дуги и их нервы:

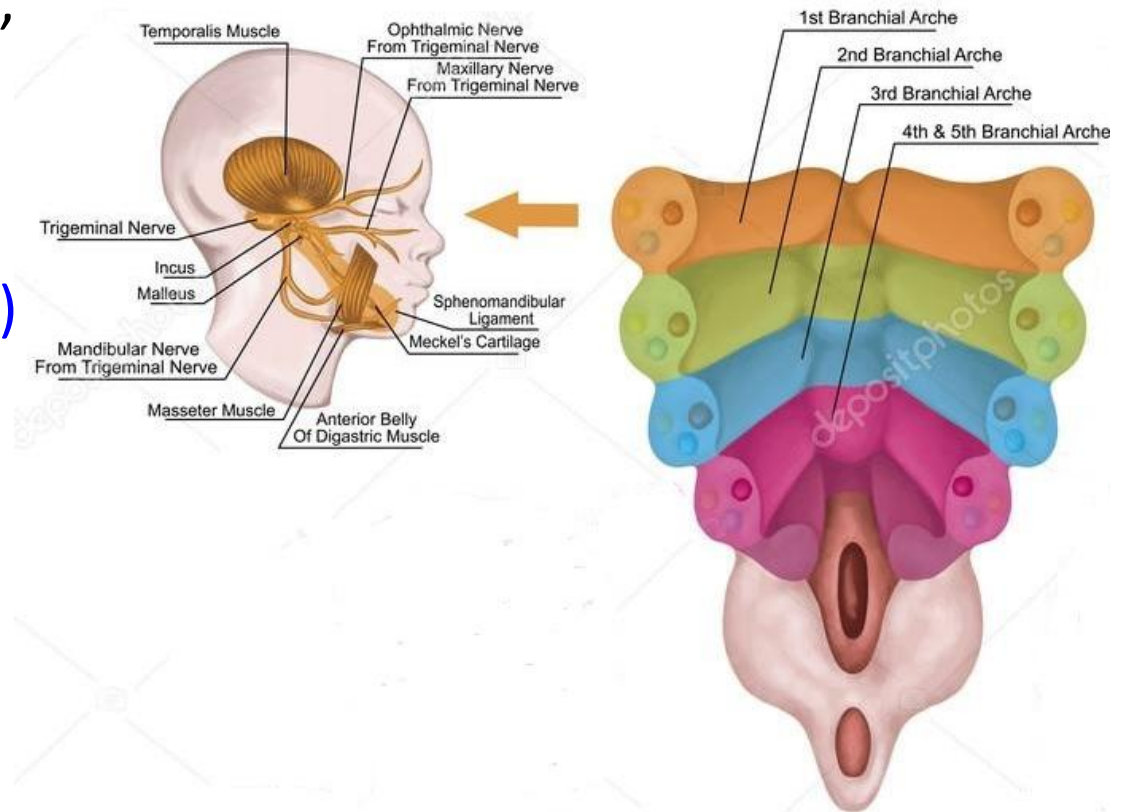
- Нижнечелюстная дуга — тройничный нерв:  
верхнечелюстная часть — верхнечелюстной нерв;  
нижнечелюстная часть — нижнечелюстной нерв
- Подъязычная дуга — лицевой нерв
- Третья дуга — языкоглоточный нерв
- Четвертая дуга — блуждающий нерв
- Пятая дуга — блуждающий нерв

# Развитие мышц головы и шеи

Мезенхима I жаберной дуги формирует:

1. жевательные мышцы,
2. m. mylohyoideus,
3. переднее брюшко m. digastricus,
4. m. tensor velli palatini,
5. m. tensor tympani.

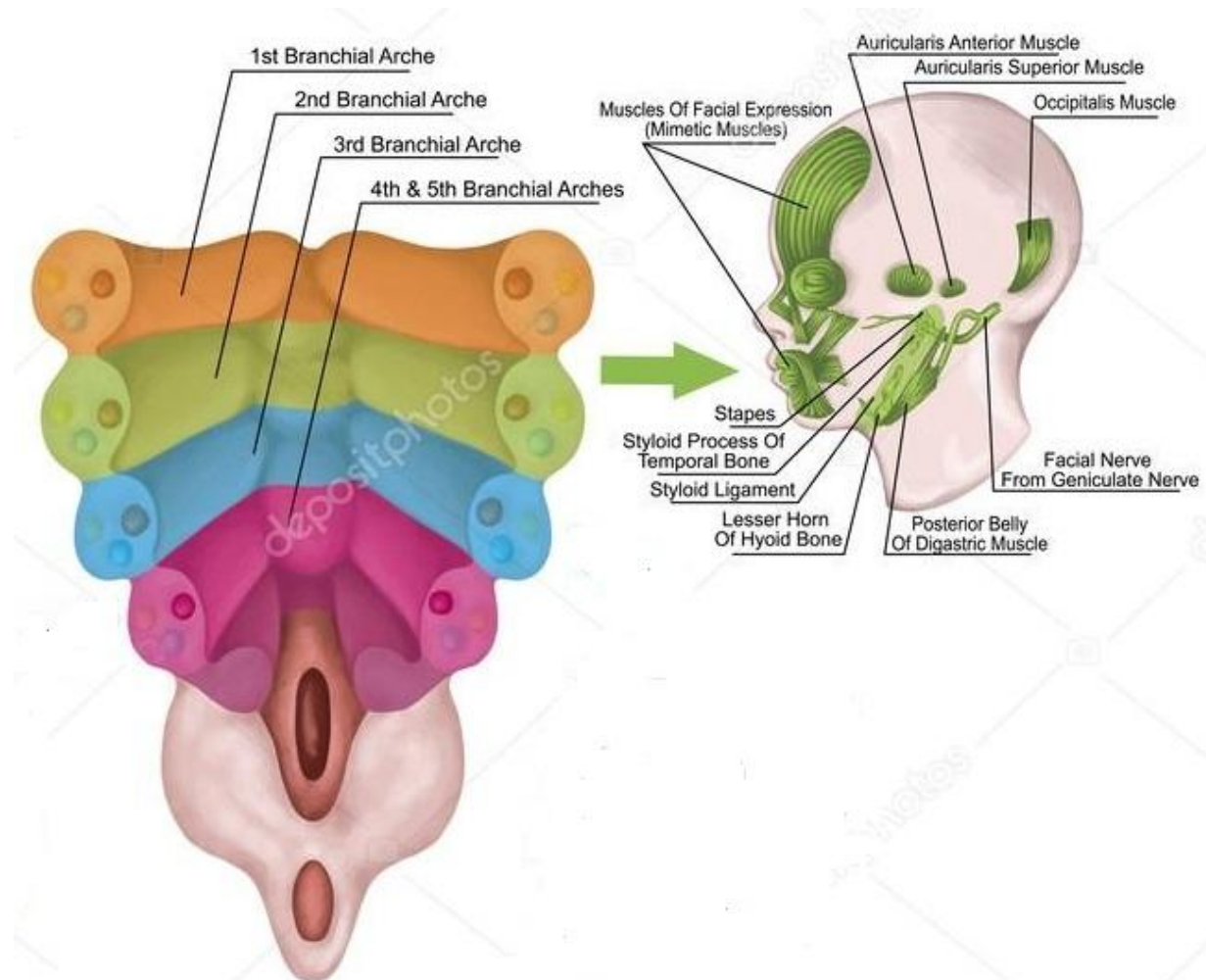
Иннервируются  
двигательными  
ветвями n. trigeminus (V)



Мезенхима II жаберной дуги формирует:

1. мимические мышцы,
2. m. stylohyoideus,
3. заднее брюшко m. digastricus,
4. m. stapedius
5. m. platysma.
6. m. epicranius

Иннервируются  
n. facialis (VII)



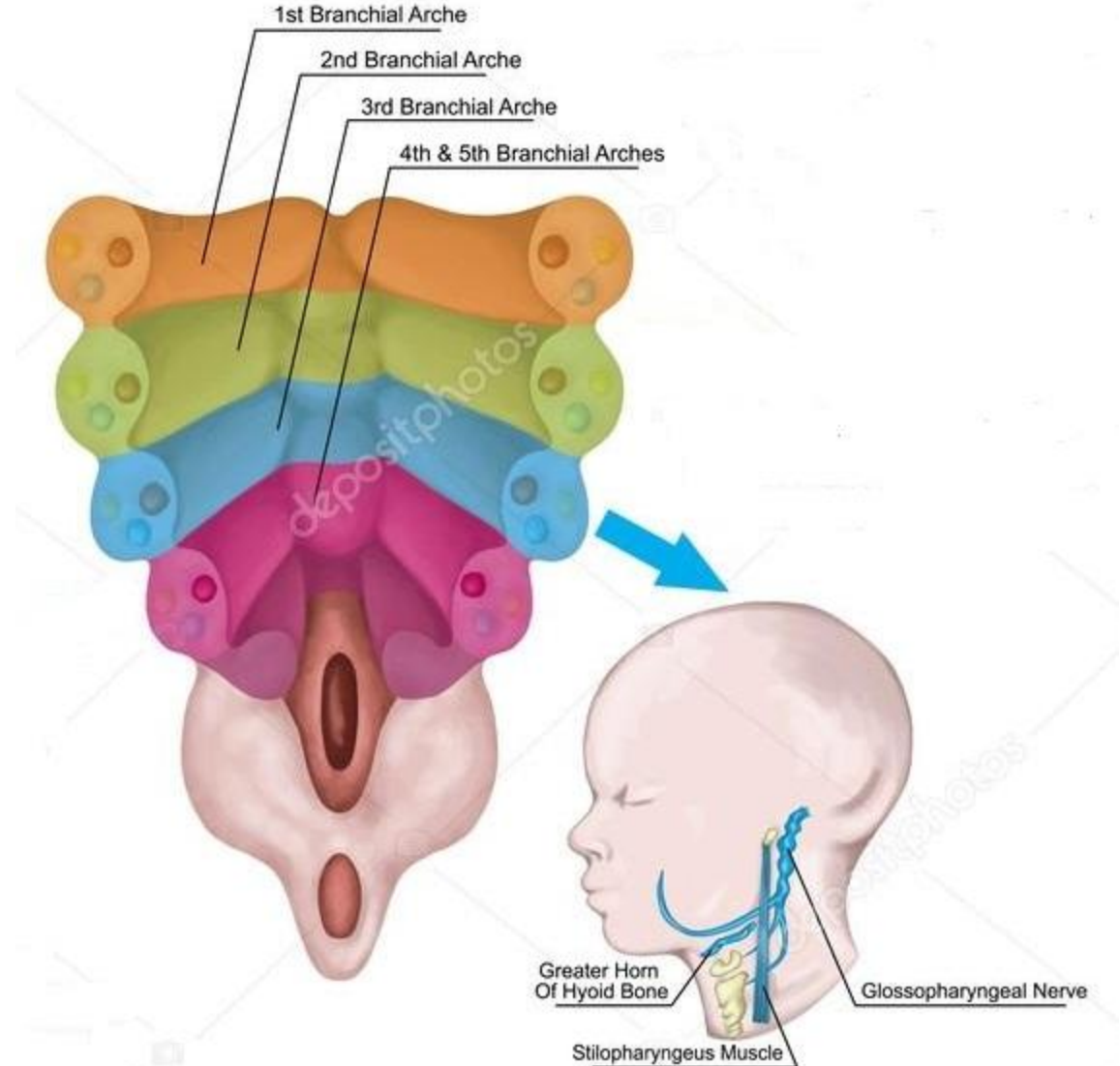
# Развитие мышц головы и шеи

Мезенхима III жаберной дуги формирует:

m. stylopharyngeus.

Иннервируется

n. glossopharyngeus (IX)

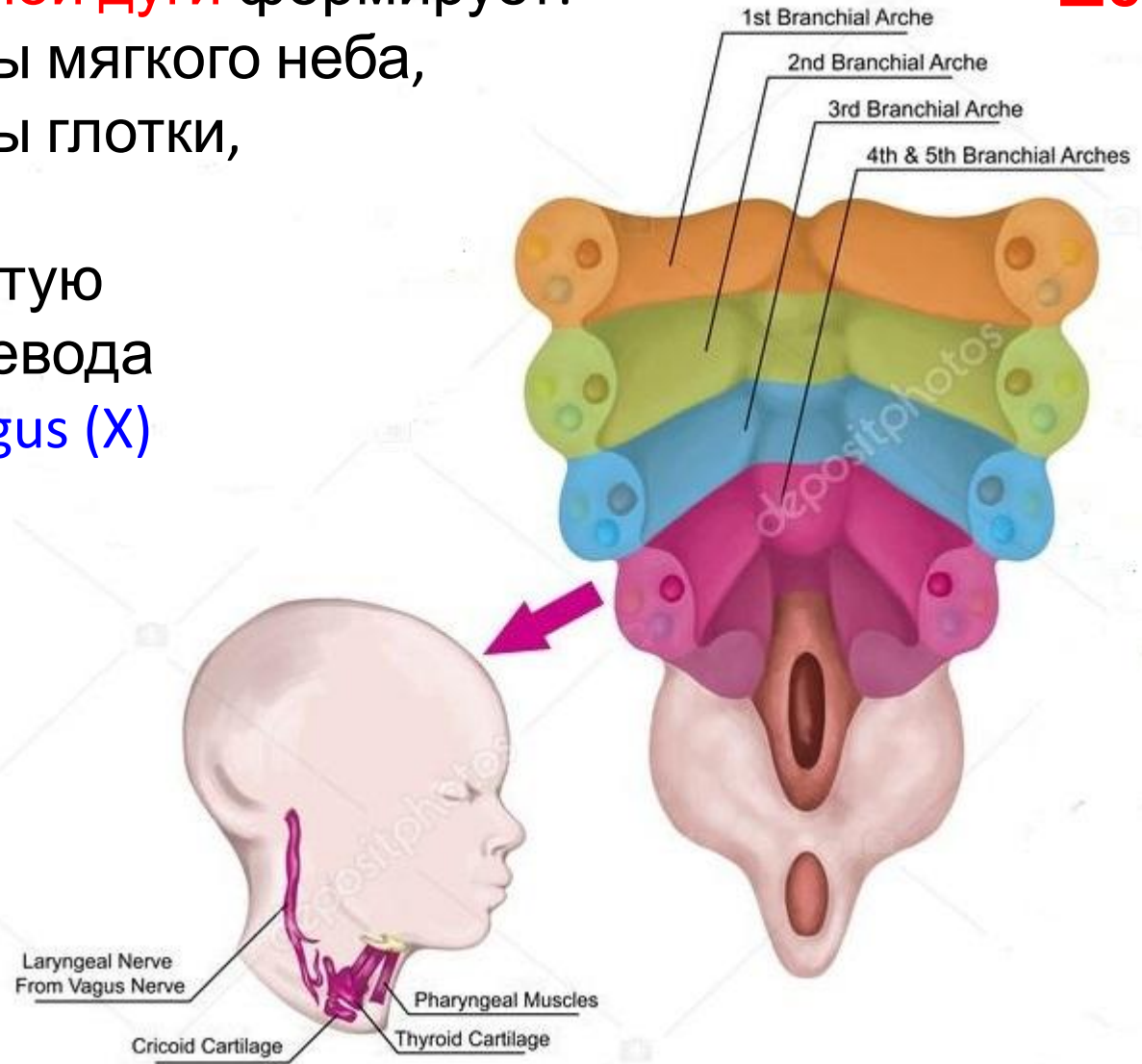


# Развитие мышц головы и шеи

Мезенхима IV жаберной дуги формирует:

1. остальные мышцы мягкого неба,
2. остальные мышцы глотки,
3. мышцы гортани,
4. поперечнополосатую мускулатуру пищевода

Иннервируются *n. vagus* (X)



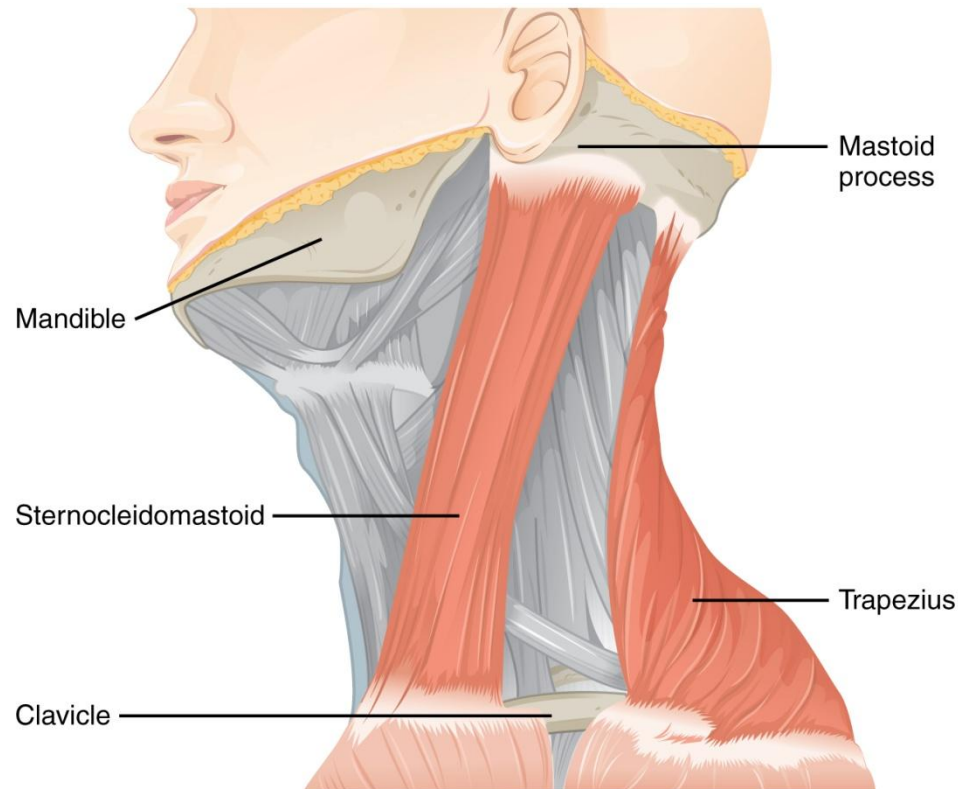


# Развитие мышц головы и шеи

Мезенхима V жаберной дуги формирует:

1. m. trapezius
2. m. sternocleidomastoideus

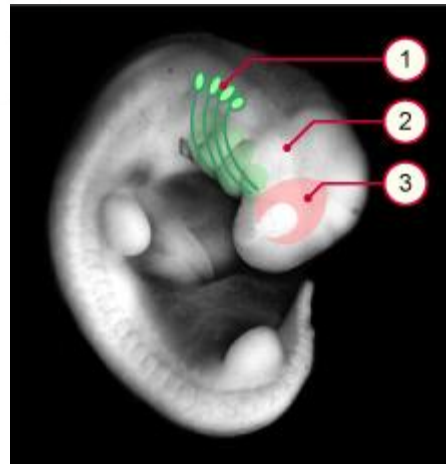
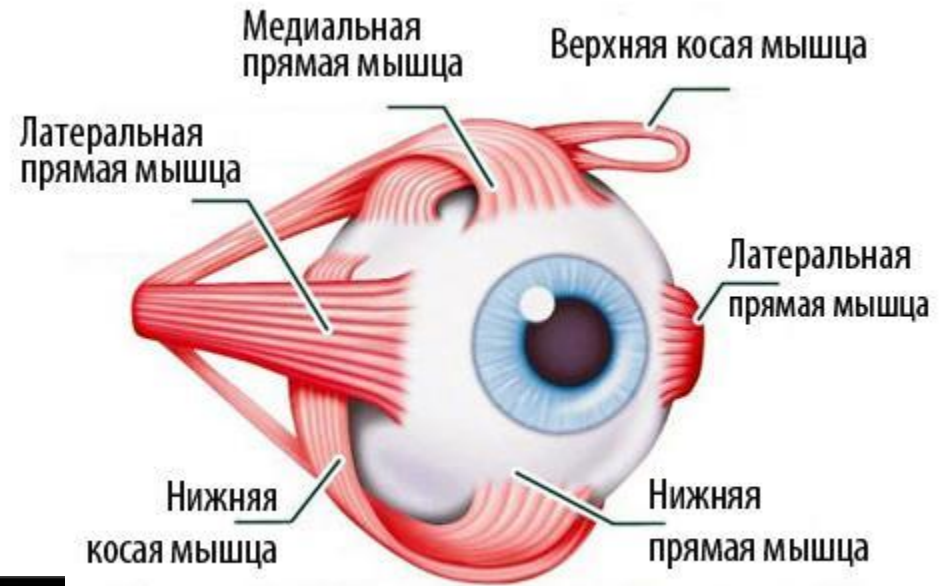
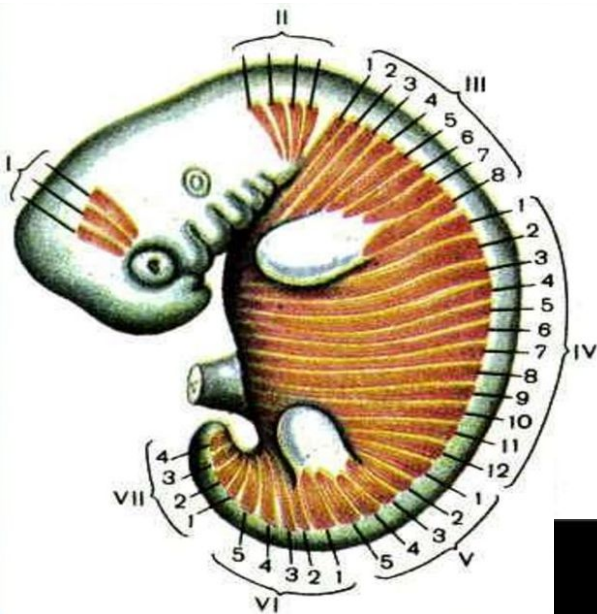
Иннервируются n. accessorius (XI)



# Развитие мышц головы и шеи

**Предушные миотомы** формируют мышцы глазного яблока (см.рисунок).

Иннервируются **n.oculomotorius (III)**, **n.trochlearis (IV)** et **n. abducens (VI)**.

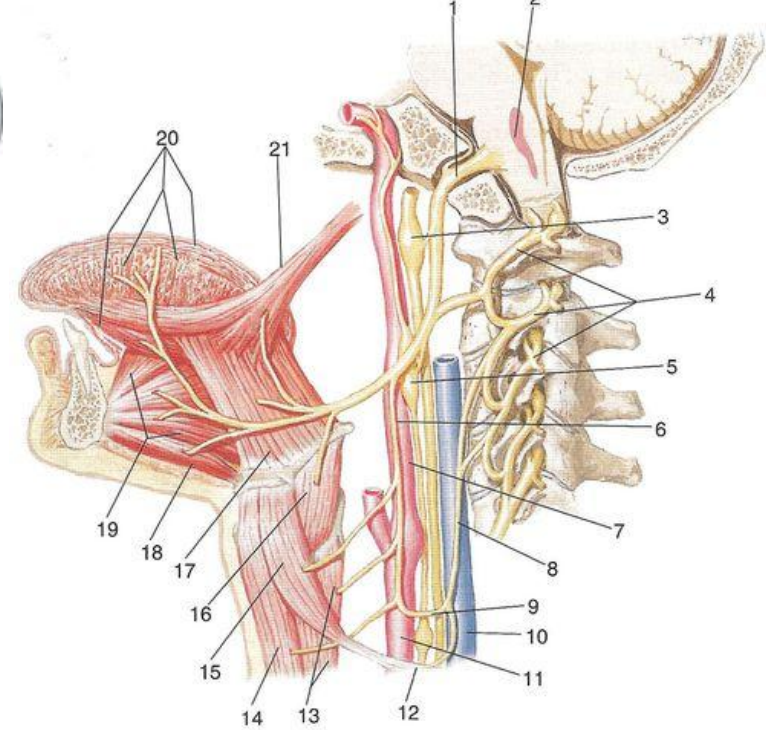
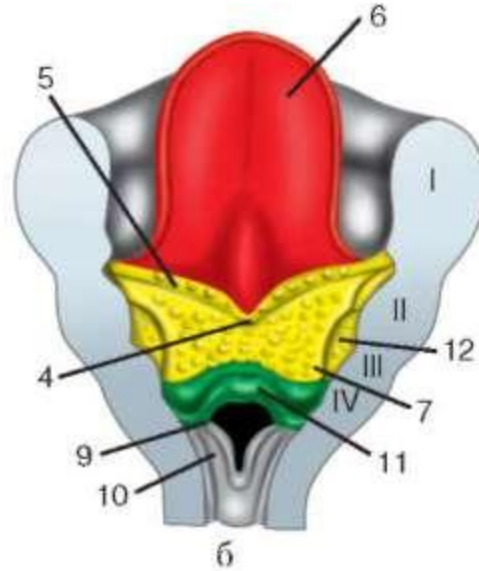
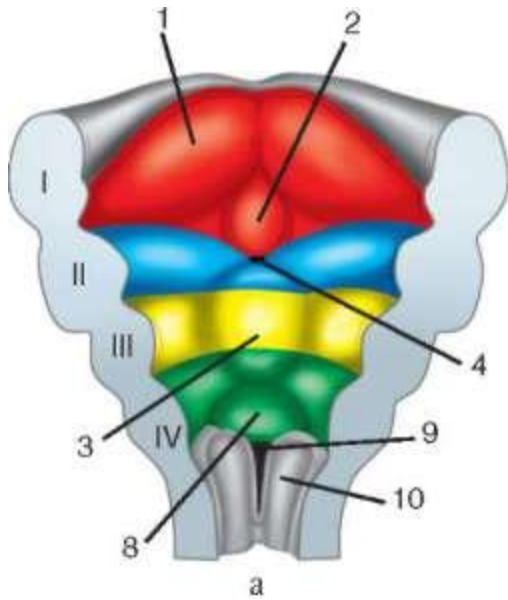
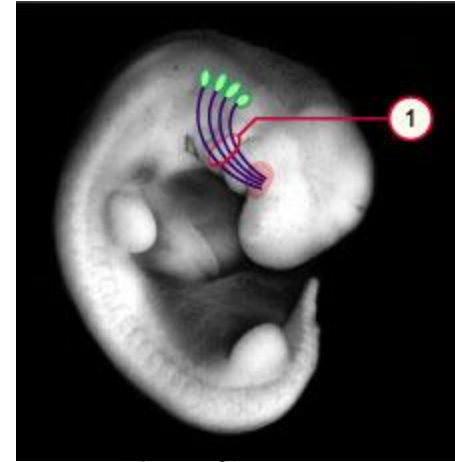


# Развитие мышц головы и шеи

**Затылочные миотомы** формируют:

- мышцы языка,
- инфрагиоидные мышцы.

Иннервируются *n. hypoglossus* (XII)



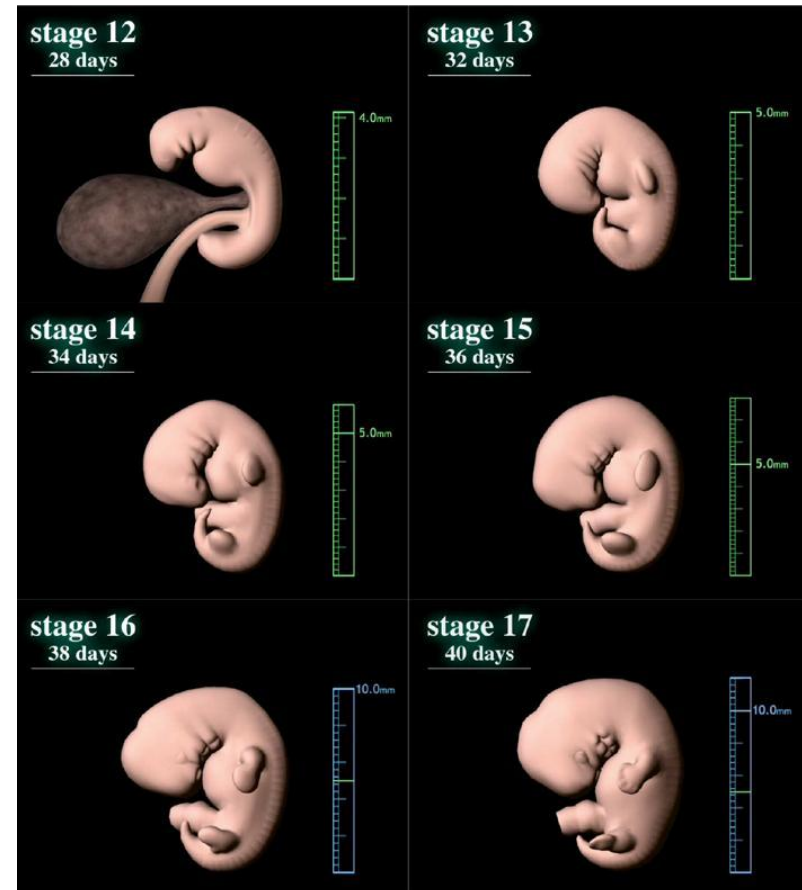
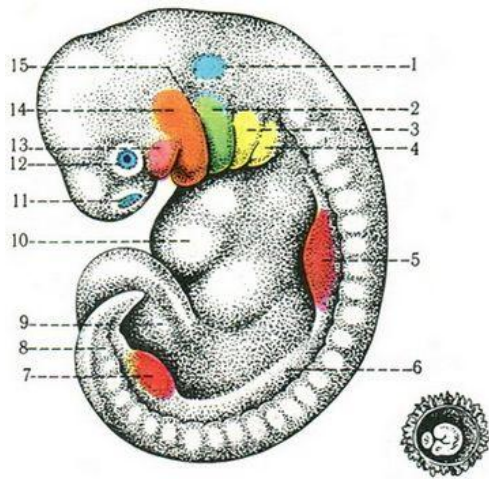
# Развитие мышц конечностей





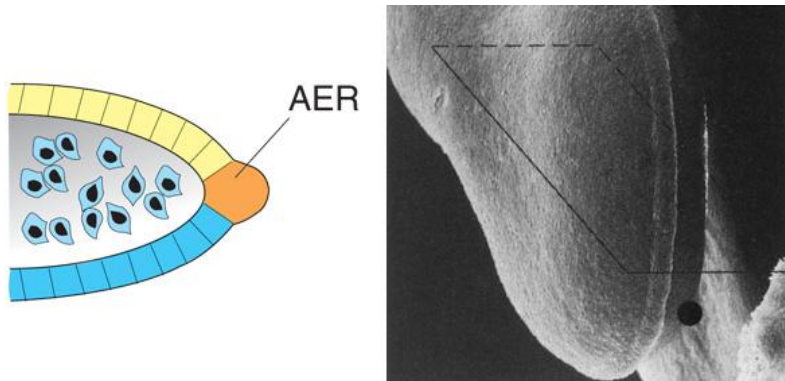
# Развитие мышц конечностей

В конце 4 - начале 5 недели эмбрионального развития на боковых поверхностях тела на грани сегментированной и несегментированной мезодермы возникают **парные почки верхних конечностей**. В течение 6-7 недель внутриутробного развития осуществляется рост конечностей в длину.



## Развитие мышц

В области образования кисти и пальцев **костякостей** расширение, напоминающее плавник рыбы. Сначала пальцы расположены параллельно друг другу и только на 8 неделе первый палец на верхних и нижних конечностях уходят в боковую сторону.

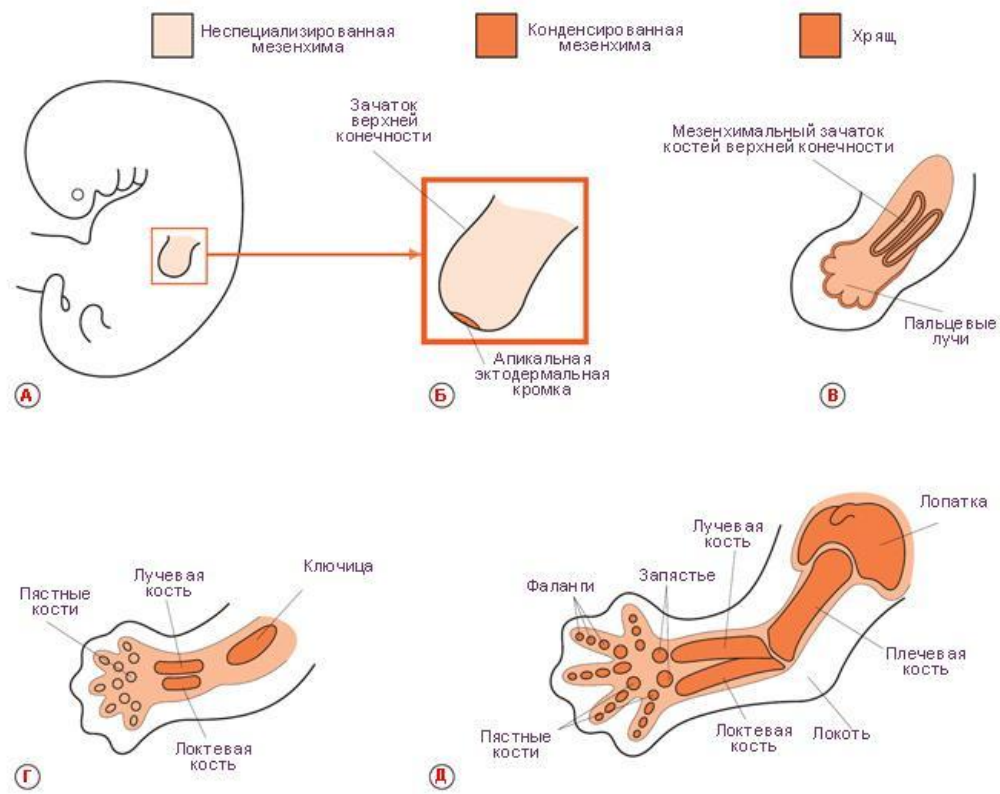


# Развитие мышц конечностей

В первую очередь развивается дельтовидная мышца, связывающая плечевой пояс с верхней конечностью, а затем последовательно - мышцы лопатки.

На предплечье раньше развиваются разгибатели, а затем - сгибатели.

В конце 8 недели отделяются мышцы поднятия первого пальца, второго пальца и межкостные.

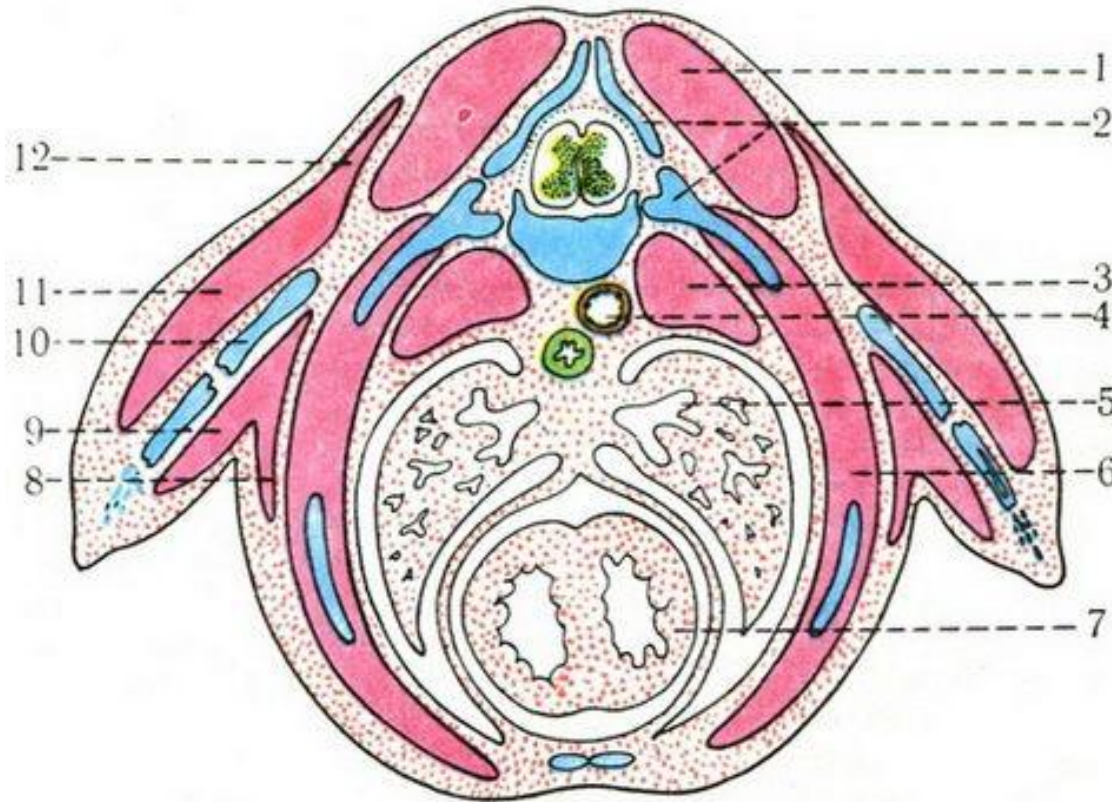


# Развитие мышц конечностей

Дорзальные миотомы - разгибатели и отводящие мышцы,  
Вентральные - сгибатели и приводящие мышцы.

В мышечную закладку верхней конечности вырастают нервы

$C_{V-VIII}$  -  $Th_{II}$ .





# Развитие мышц почек, нижней конечностей

Мышцы нижней конечности развиваются из **почек, нижней конечности**.

В процессе роста отделяется широкая проксимальная часть (из которой развивается тазовый пояс) и узкая дистальная с плавником на конце, которая напоминает плавник водных животных. В течение 2 мес. развития образуется бедро, голень и стопа, пальцы имеют вид бугорков.

Мезенхимальные зачатки имеют связь с  $L_{IV-V}$  и  $S_{I-III}$ .



Foetus - 4 weeks



Foetus - 10 weeks



Foetus - 16 weeks



Foetus - 20 weeks

# Аномалии развития мышечной системы

## Системная гипоплазия мышечной ткани

Пример: врожденная миатония Оппенгейма (ранняя фетопатия), при которой наблюдается гипоплазия поперечнополосатых мышц.

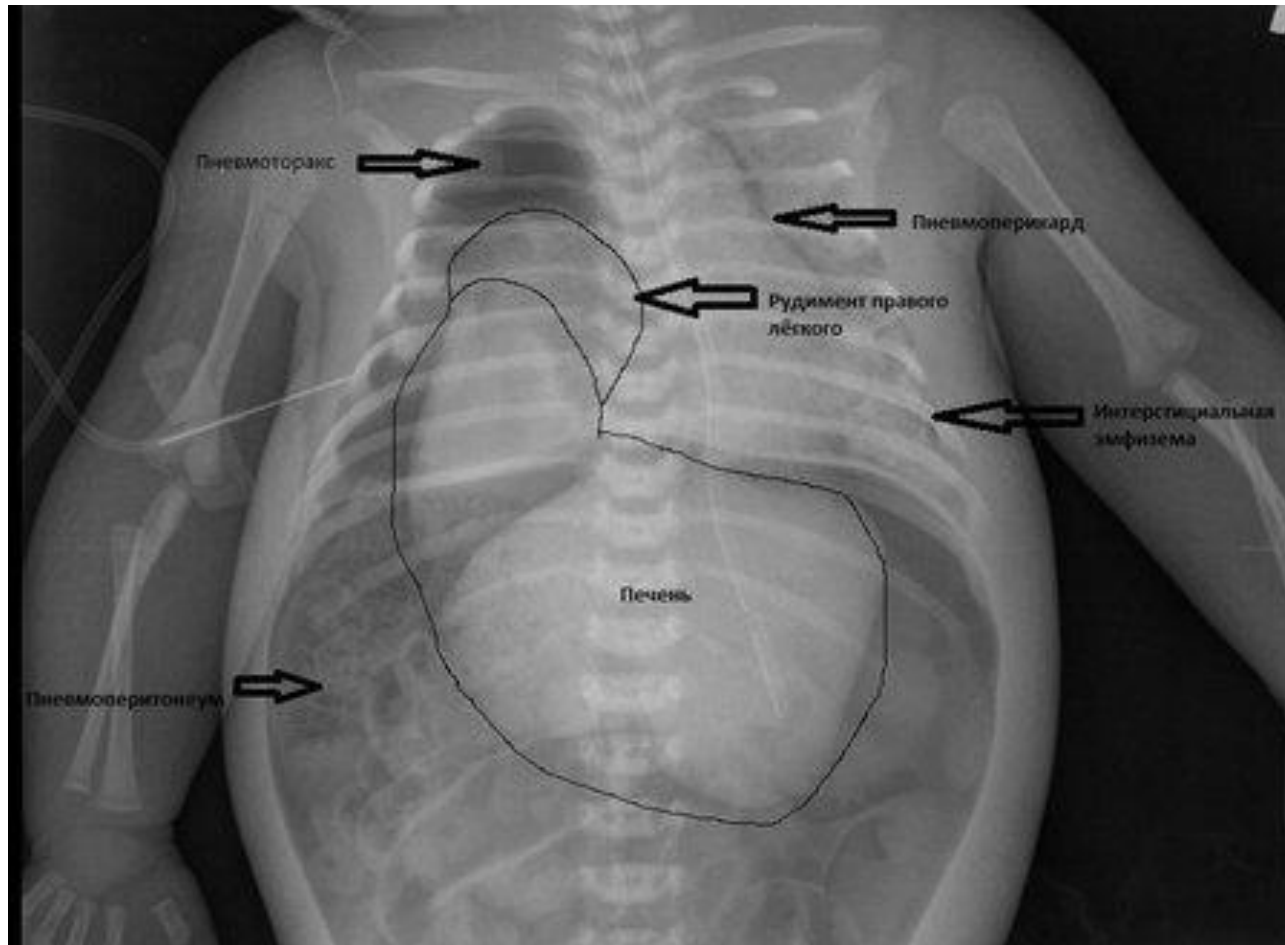
В первые месяцы жизни дети могут умереть от пневмонии, развитие которой связано с гипоплазией дыхательных мышц, за исключением диафрагмы.



# Аномалии развития мышечной системы

## Изолированные пороки мышечной системы

### 1. врожденная диафрагмальная грыжа



# Аномалии развития мышечной системы

2. врожденная кривошея (укорочение грудино-ключично-сосцевидной мышцы)

3. аномалия Поланда (отсутствие большой грудной мышцы).





# ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ

## I. Тестовые задания

1). У эмбриона человека закладывается ... пар шейных СОМИТОВ.

1. пять

2. шесть

3. семь

4. восемь

2). Миотом является частью ...

1. склеротома

2. сомита

3. спланхнотома

4. нефротома

3). Бранхиогенная группа мышц является производной ...

1. затылочных миотомов

2. жаберных дуг

3. нефротома

4. предушных миотомов

4). Мышцы, в эмбриогенезе мигрировавшие с конечностей на туловище, называются...

1. аутохтонные

2. трункопетальные

3. трункофугальные

4. бранхиогенные

5). Передняя зубчатая мышца является ...

1. аутохтонной
2. трункопетальной
3. трункофугальной
4. Бранхиогенной

6). Широчайшая мышца спины является...

1. аутохтонной
2. трункопетальной
3. трункофугальной
4. бранхиогенной

7). Мимическая мускулатура развивается на основе ... жаберной дуги.

1. первой
2. второй
3. третьей
4. четвертой

8). Жевательная мускулатура развивается на основе ... жаберной дуги.

1. первой
2. второй
3. третьей
4. четвертой



9). Мышцы гортани развиваются на основе ... жаберной дуги.

1. второй
2. третьей
3. четвертой
4. пятой

10). Трапециевидная мышца развивается на основе ... жаберной дуги.

1. второй
2. третьей
3. четвертой
4. пятой

## II. Контрольные задания

Назовите представленные аномалии.

Дайте анатомическое обоснование их формирования.

1)



2)

