

Грудная клетка

Строение стенок грудной клетки: грудина, ребра, межреберные промежутки.

Локализация сосудов и нервов в грудной стенке. Диафрагма. Строение.

Топография. Развитие. Врожденные диафрагмальные грыжи (ложные врожденные грыжи, грыжи пищеводного отверстия, пояснично-реберного треугольника, ретростернальные, грудинно-реберные грыжи). Средостение. Классификация. Топография. Томография и МРТ. Перикард: листки, синусы.

- Полость груди (грудная полость): стенки, фасции.
- Плевра – полость плевры, синусы плевры.
- Средостение – положение, деление на части, содержимое.
- Перикард, полость перикарда.
- Визуализация органов грудной полости лучевыми методами.

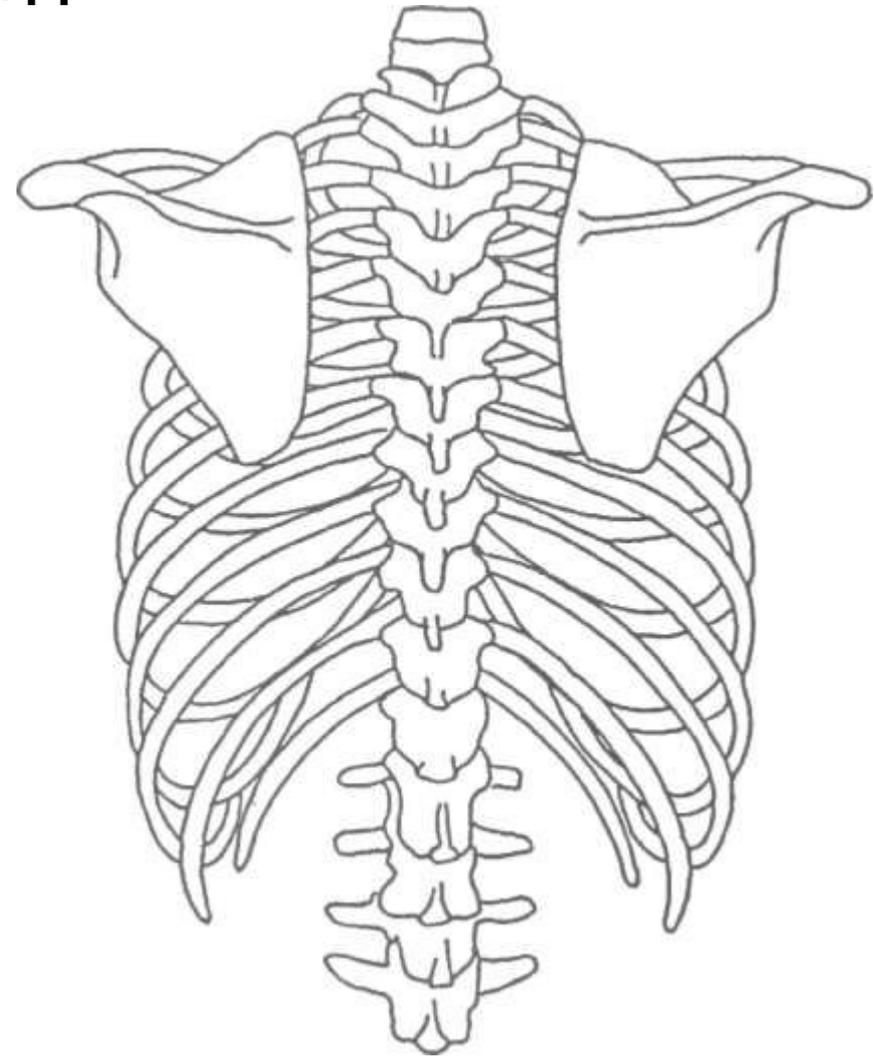
Костно-мышечная часть

- Костные ориентиры и проекции органов.
- Формы грудной клетки в зависимости от телосложения. Аномалии развития
- Варианты строения грудины, возрастные особенности ребер и грудины.
- Клинически значимые факты
- Возможности лучевых методов.

Костные ориентиры грудной клетки

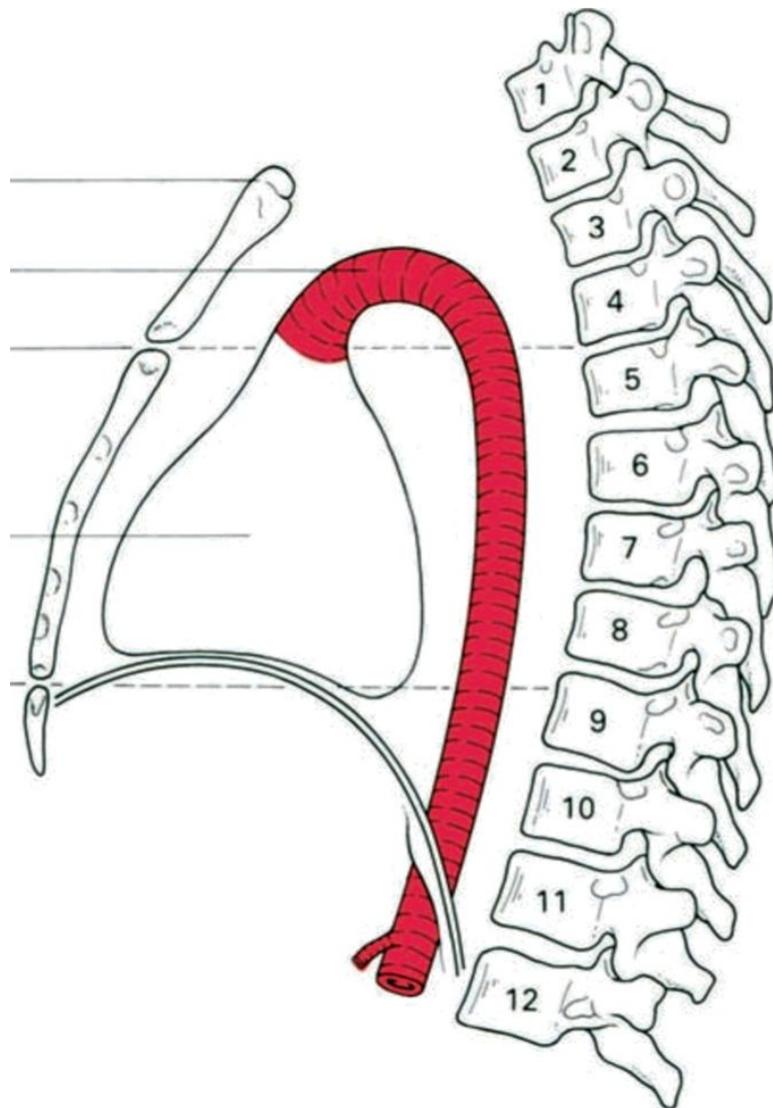
Вид сзади

- верхний угол лопатки (T2);
- лопаточная ость (T3);
- нижний угол лопатки (T8);
- остистые отростки всех грудных позвонков можно пропальпировать по средней линии сзади;
- первый остистый отросток, видимый под кожей, отросток C7 (vertebra prominens).



- верхняя граница рукоятки грудины, яремная вырезка (Т2/3);
- рукоятка - Т3-4 и перекрывает дугу аорты;
- угол грудины (Т4/5);
- тело грудины - Т5-8 и слегка перекрывает сердце;
- основание мечевидного отростка (Т9);

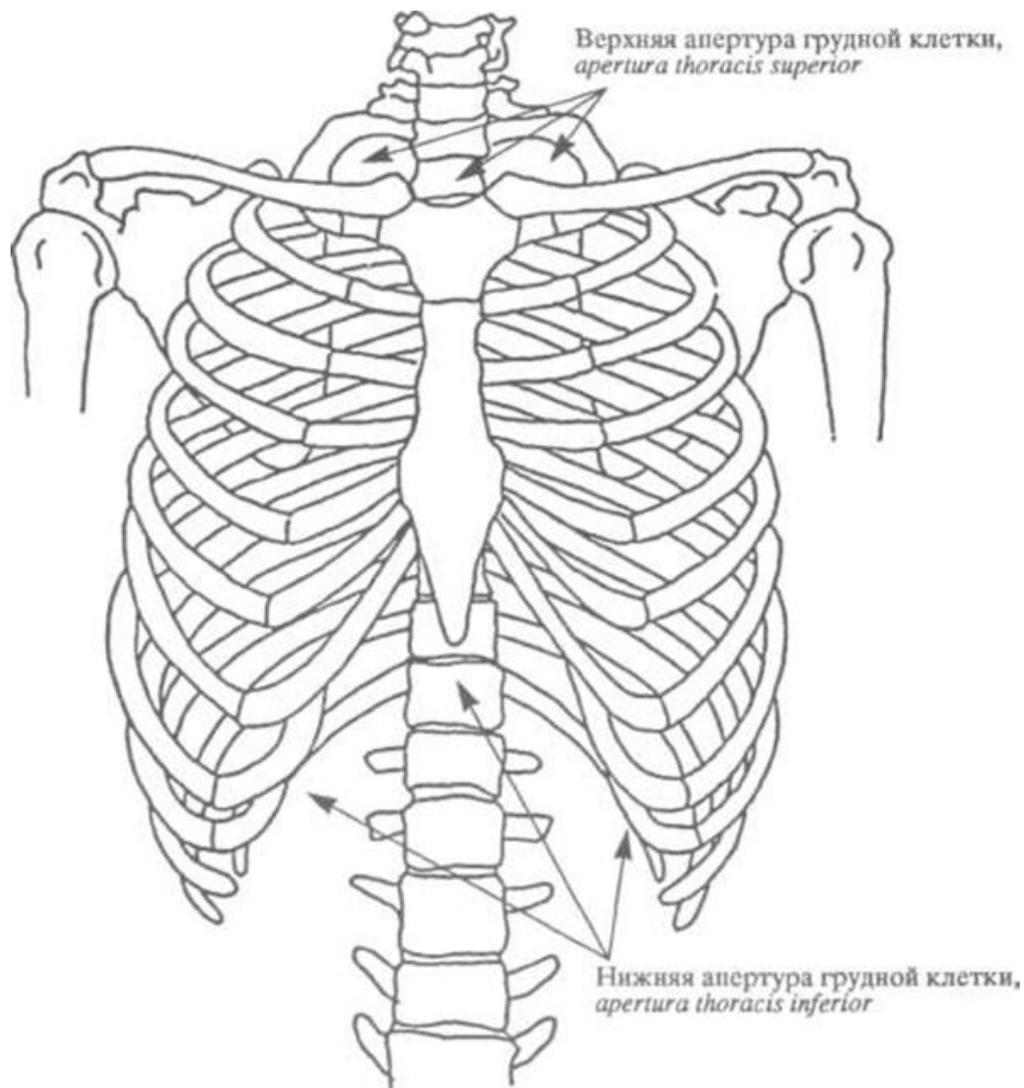
Вид сбоку



Вид спереди

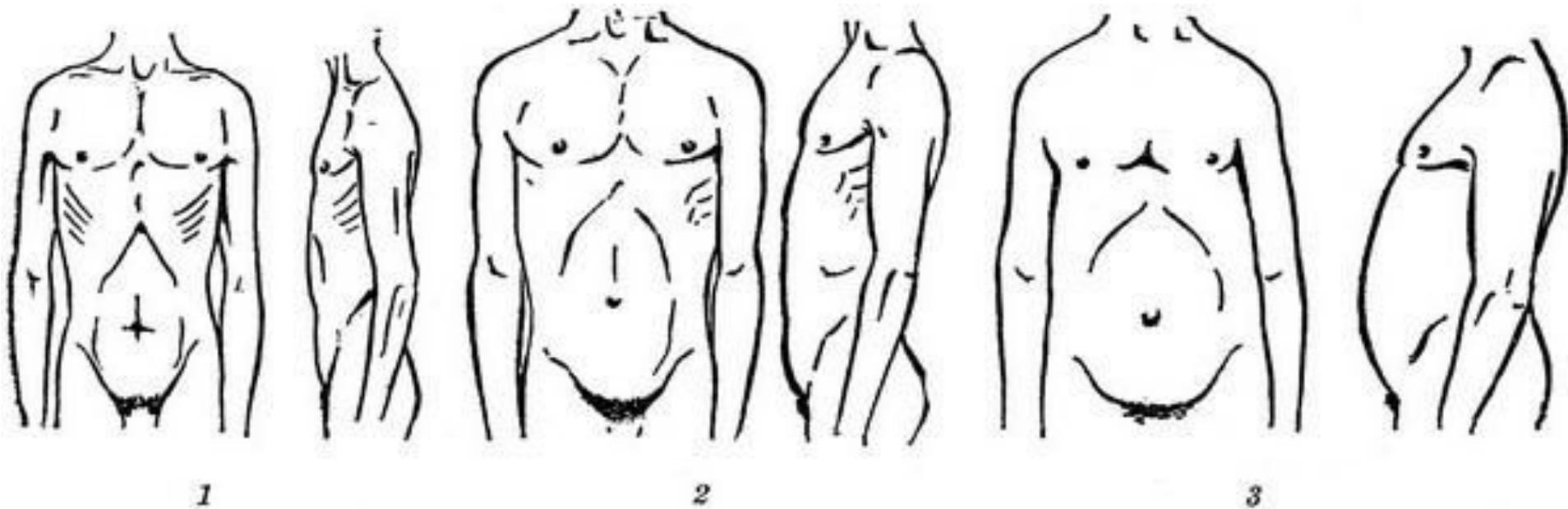
нижний край реберной дуги, 10-е ребра (подреберная линия проходит через L3);

ребра нумеруются со 2-го реберного хряща, который сочленяется с грудиной в области её угла (1 и 12 ребра трудно прощупать);



Формы грудной клетки в зависимости от телосложения. Аномалии развития

- астенический тип
- нормостенический тип
- гиперстенический тип



Формы грудной клетки в зависимости от телосложения



- астенический тип • гиперстенический тип



3.



4.

Аномалии развития

- воронкообразная грудная клетка

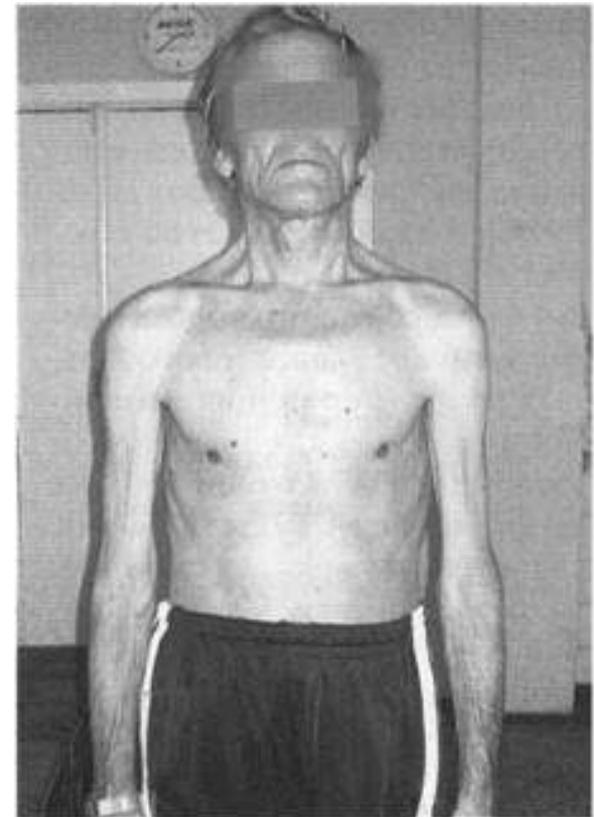


- килевидная грудная клетка



Приобретенные изменения формы грудной клетки

- паралитическая грудная клетка
- Бочкообразная (эмфизематозная) грудная клетка



Аномалии строения грудины



Figure 6b. Sternal cleft.



Restrepo C 8 et al. Radiographics 2009;29:838-869

RadioGraphics

—60-year-old man with long xiphoid process.



Seckler E et al. AJR 2006;186:956-960



—54-year-old man with xiphoidal foramina.



Yekeler E et al. AJR 2006;186:956-960



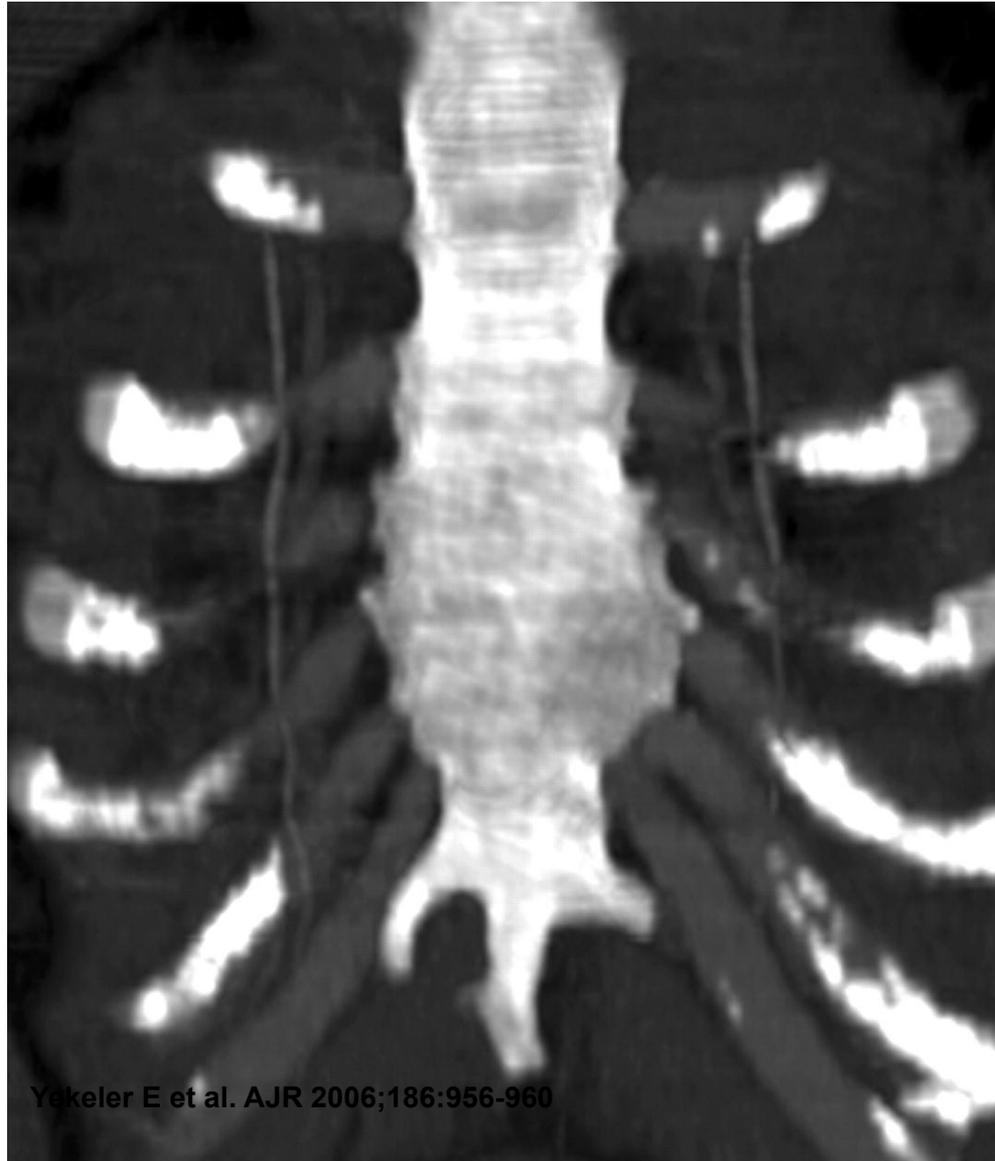
—58-year-old man with xiphoidal ligament calcification.



Yekeler E et al. AJR 2006;186:956-960



—35-year-old man with triple-ended xiphoid processes.



Yekeler E et al. AJR 2006;186:956-960



—70-year-old man with suprasternal tubercle and manubriosternal and sternoxiphoidal fusions.



Yekeler E et al. AJR 2006;186:956-960



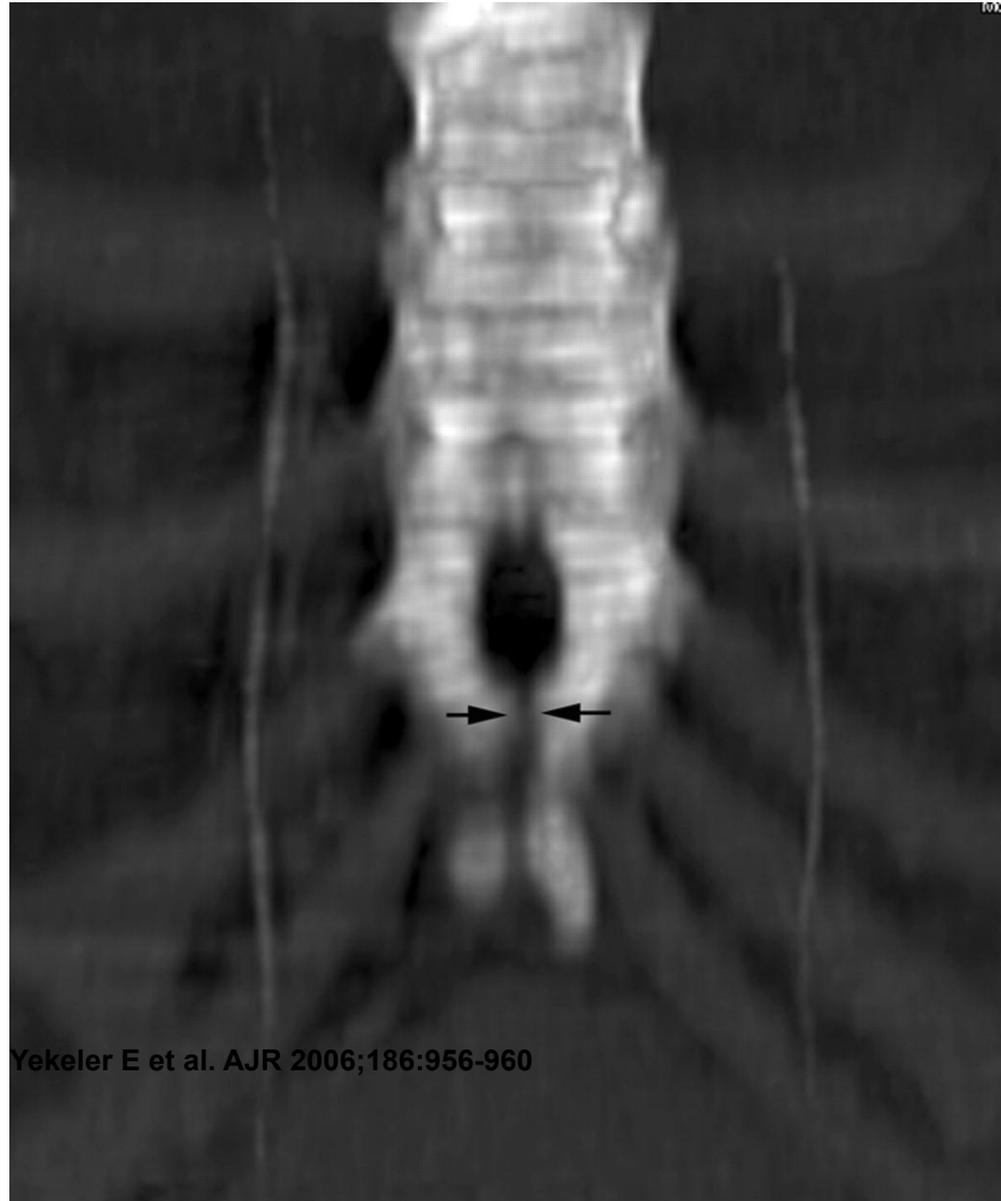
—40-year-old man with suprasternal bone.



Yekeler E et al. AJR 2006;186:956-960



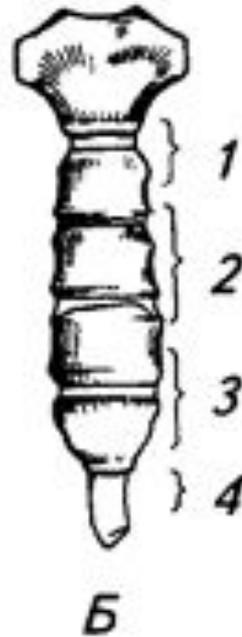
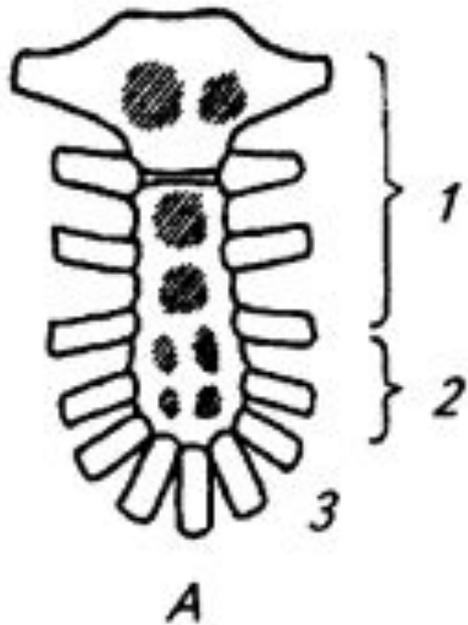
—21-year-old man with sternal foramen and cleft.



Yekeler E et al. AJR 2006;186:956-960



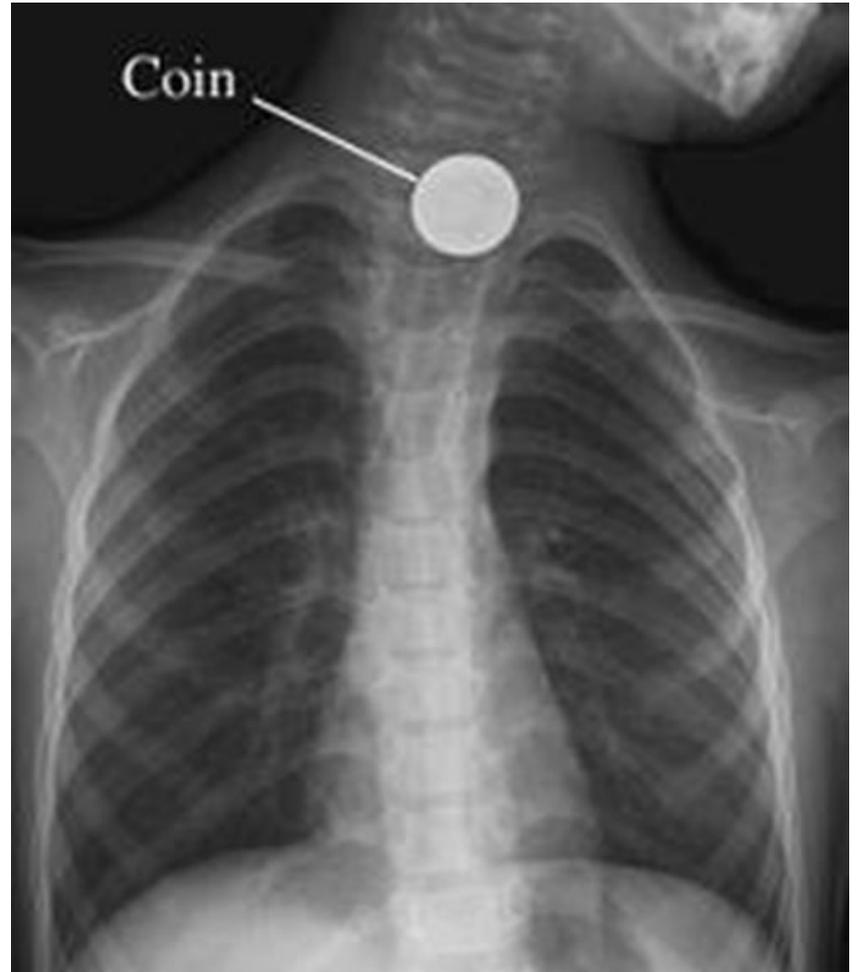
возрастные особенности ребер и грудины



- Развитие грудины:
- А – время появления очагов окостенения до рождения: 1 – 5 мес.; 2 – 5–6 мес.; 3 – мечевидный отросток (3 года);
- Б – в пубертатный период: 1–4 – сроки окостенения: 1 – часть остается неокостеневшей; 2 – 16–25 лет; 3 – 16–20 лет; 4 – около 40 лет

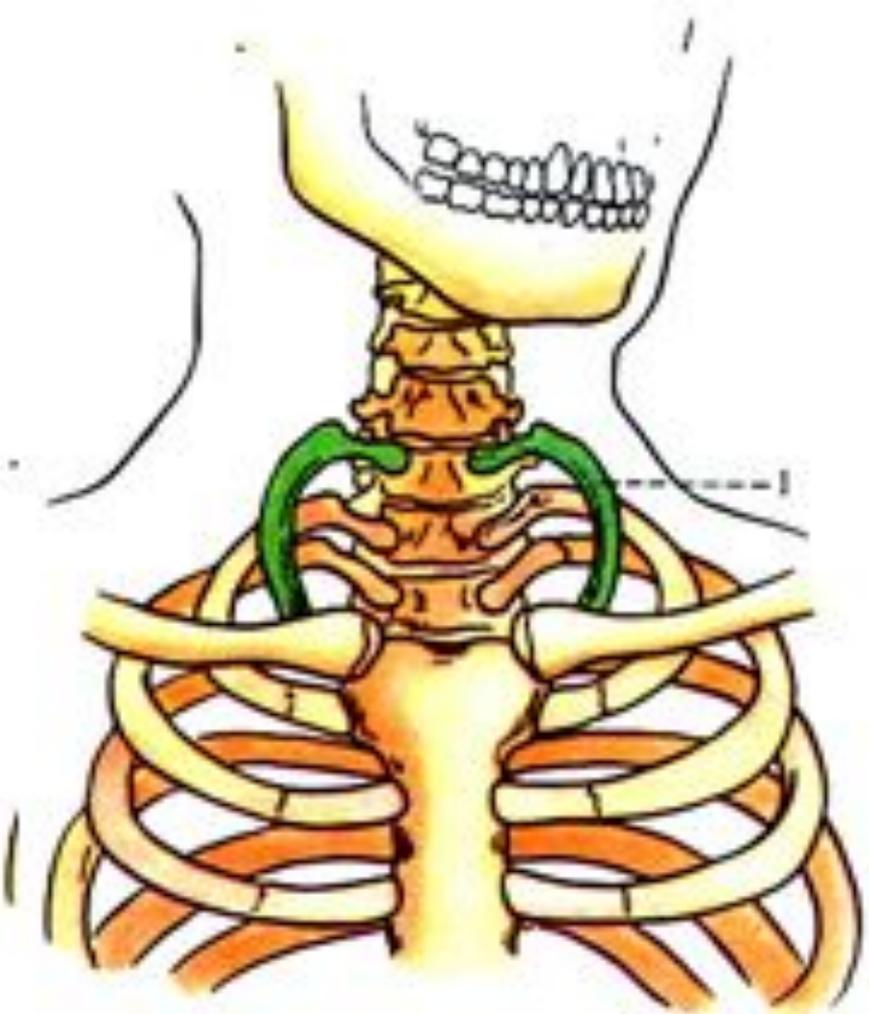


400 × 400 - Normal **Chest X Ray** 3 Year
Old **Child** Photographic Print

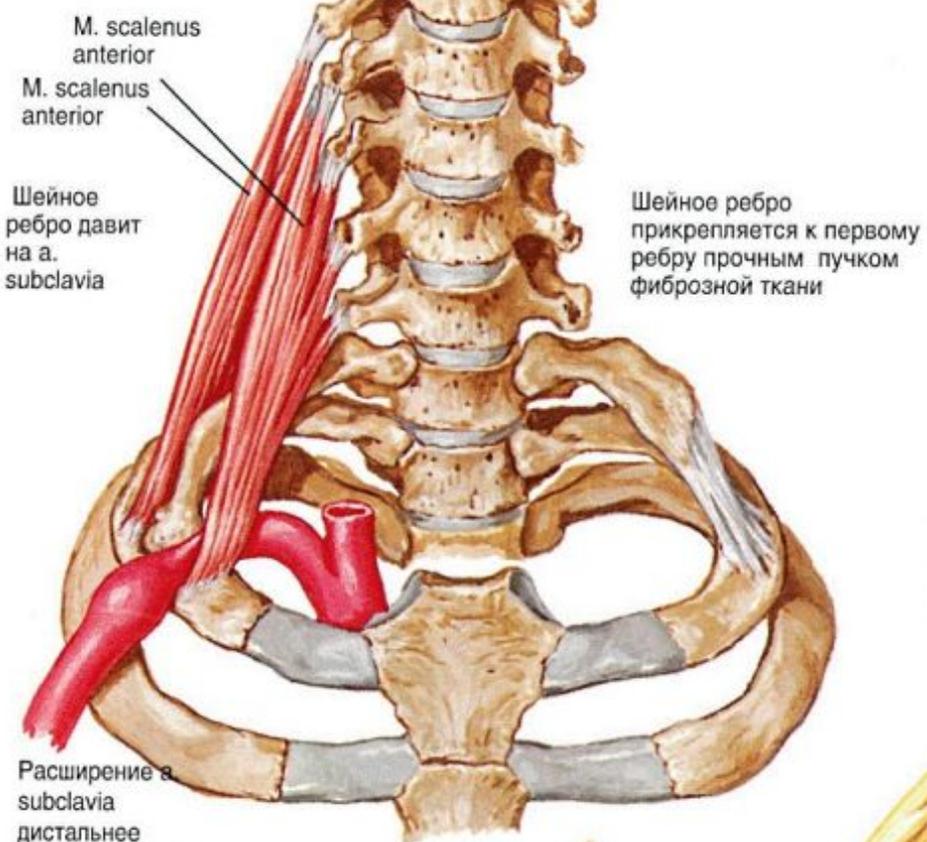


Front view of a child's chest X-ray shows a swallowed coin.

Аномалии формы ребер
Аномалии числа ребер



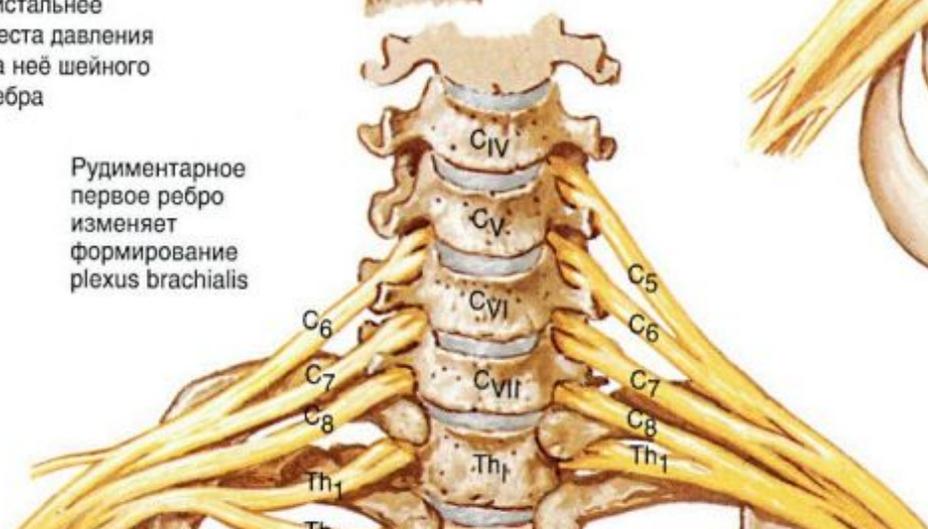
Аномалии ребер



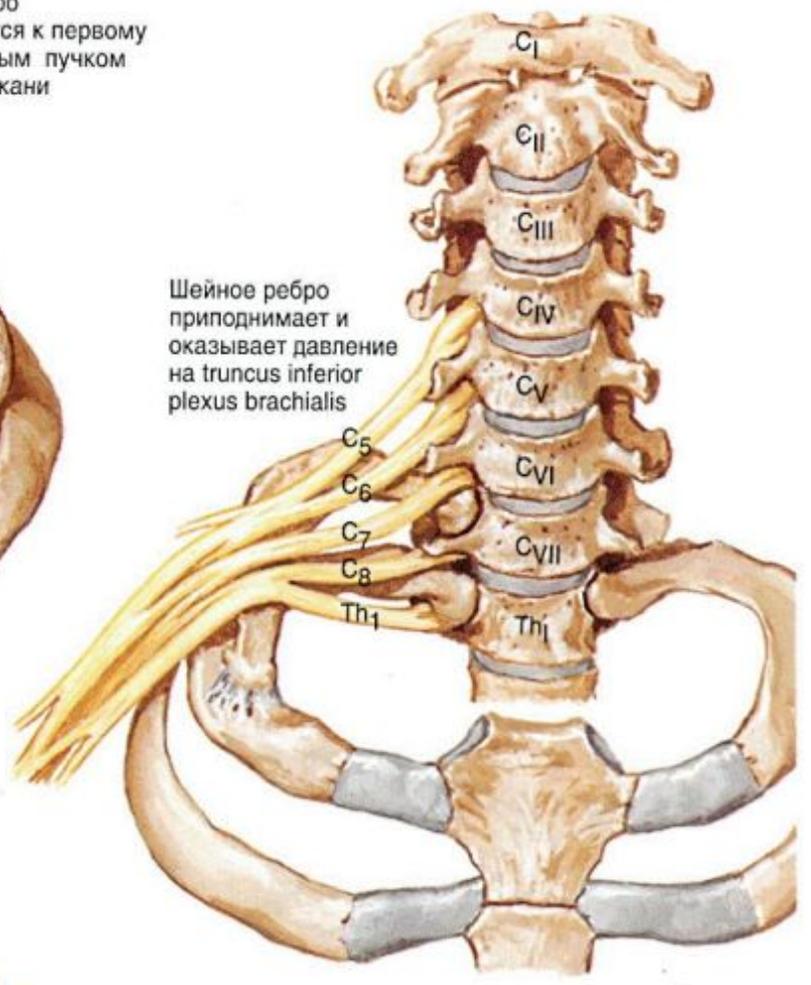
M. scalenus anterior
 M. scalenus anterior
 Шейное ребро давит на а. subclavia

Шейное ребро прикрепляется к первому ребру прочным пучком фиброзной ткани

Расширение в subclavia дистальнее места давления на неё шейного ребра



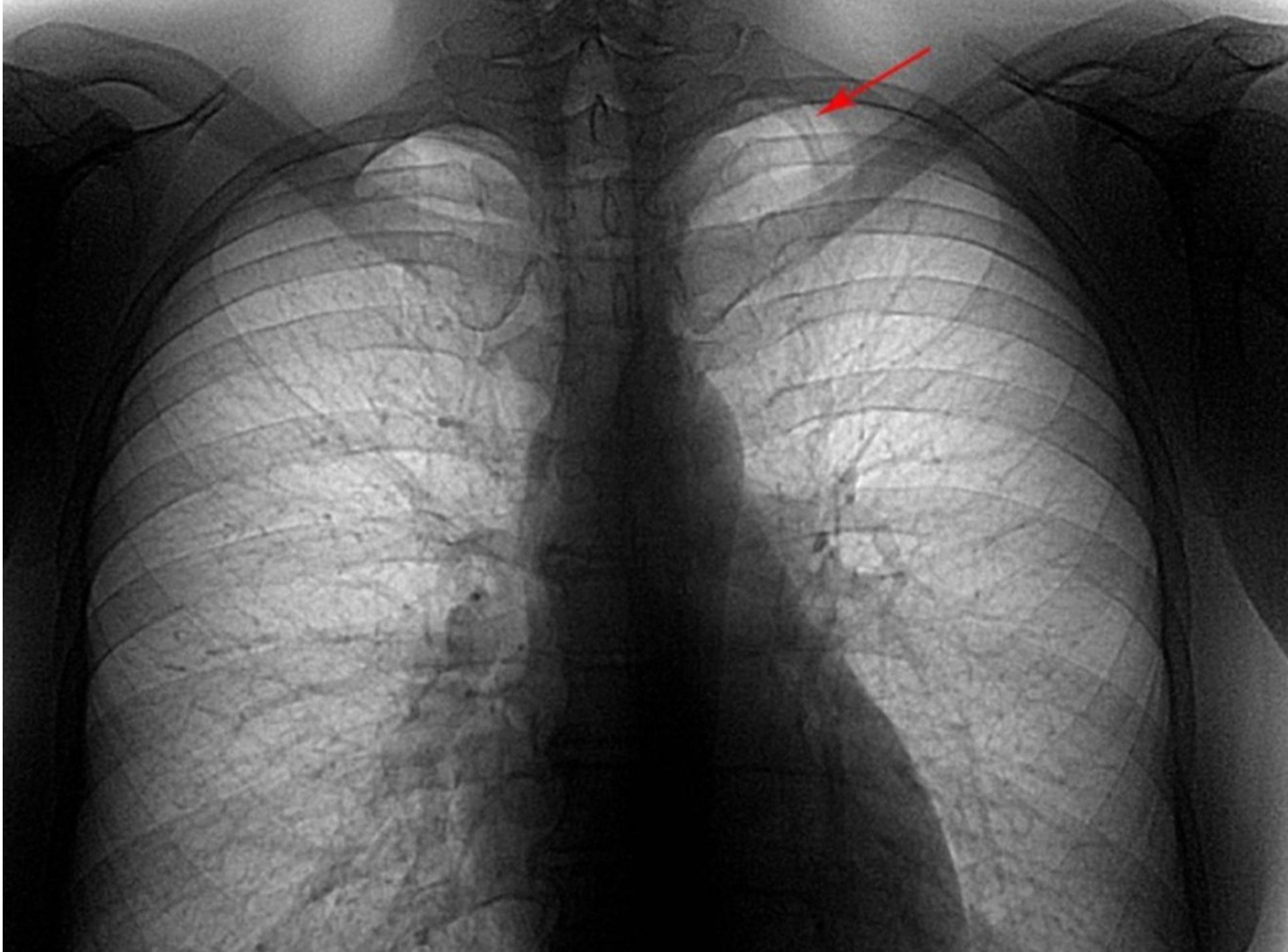
Рудиментарное первое ребро изменяет формирование plexus brachialis



Шейное ребро приподнимает и оказывает давление на truncus inferior plexus brachialis

Нормальное строение

F. N. ...



Плевра – серозная оболочка

Листки плевры:

- **висцеральная** (сращена с паренхимой легких)
- **париетальная** (прилежит к внутригрудной фасции)

Пространство между париетальной и висцеральной плеврой – **плевральная полость**

Париетальная плевра имеет 3 части:

- Диафрагмальная
- Реберная
- Медиастинальная (средостенная)

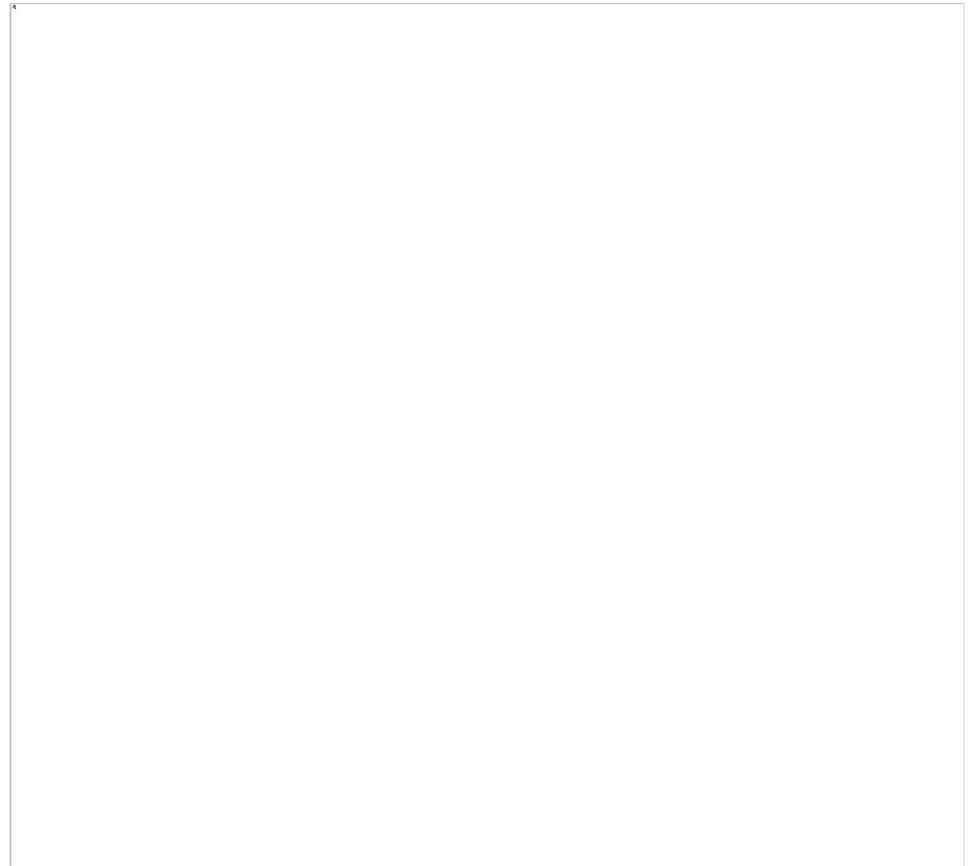
Пространства между частями
париетальной плевры – **синусы плевры**

Синусы плевры:

- Реберно-диафрагмальный
- Реберно-медиастинальный
- Диафрагмо-медиастинальный
- Наивысшая часть плевры - купол

Границы легких и плевры

- В клинике определяют путем перкуссии (выстукивания) по **межреберьям**
- Оценивают изменения перкуторного звука



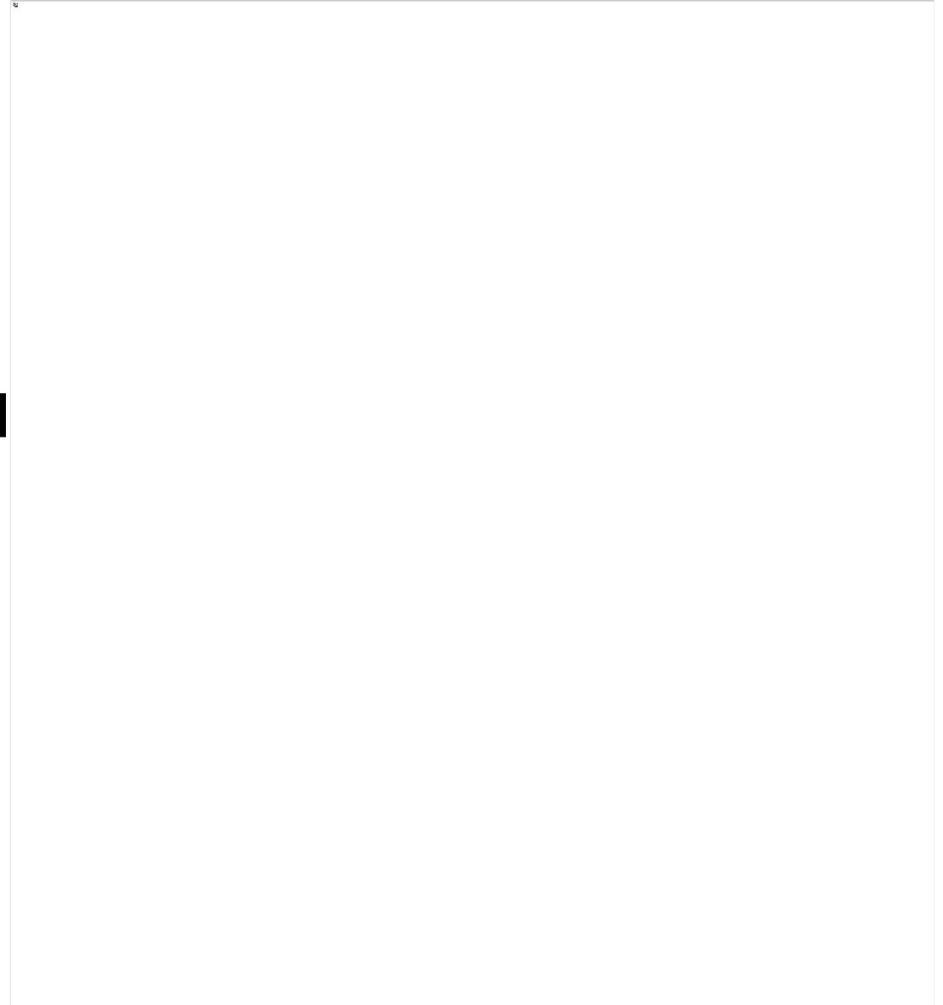
Проекции легких

- Нижняя граница (проекция нижнего края)
- Передняя граница (проекция переднего края)
- Задняя (проекция заднего края)
- Проекция вершины

Границы плевры

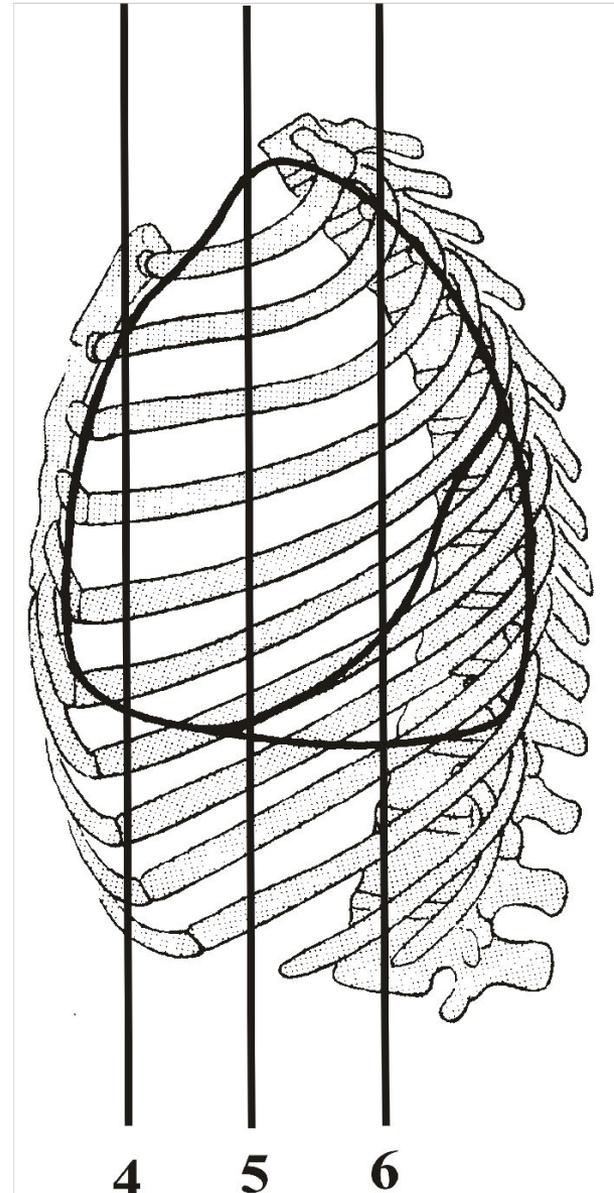
Линии

- 1 – передняя
средняя
- 2 – парастернальная
- 3 – средне-
ключичная
- 4 – передняя
подмышечная

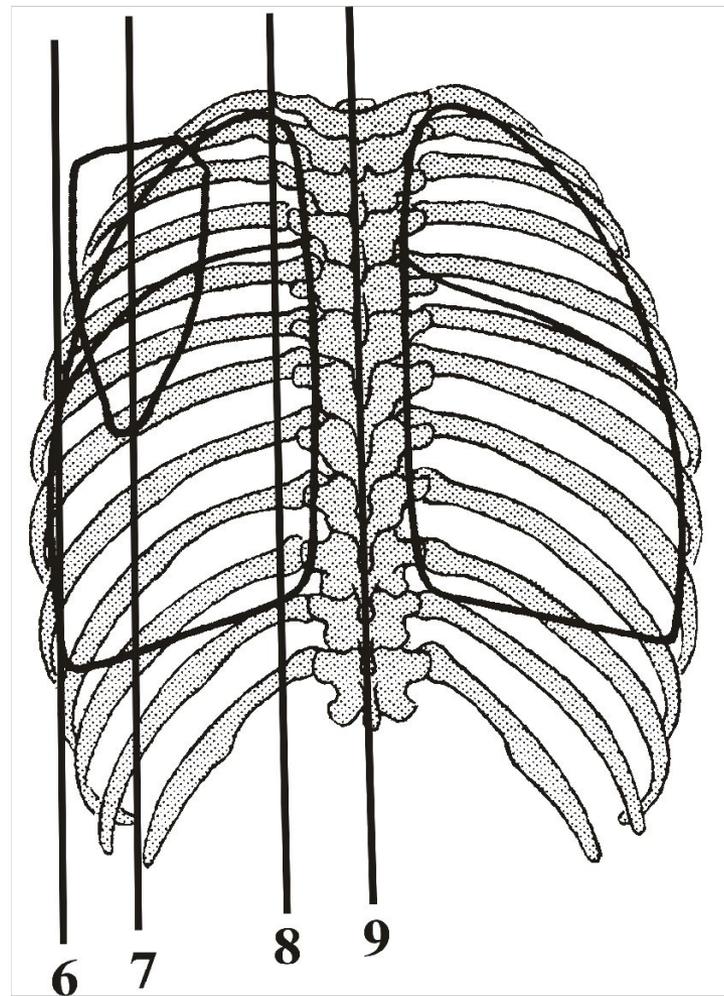


5 – средняя
подмышечная

6 – задняя
подмышечная



- 7 – лопаточная
- 8 – паравертебральная
- 9 – задняя срединная



Нижняя граница легких и плевры (висцеральной и париетальной плевры)

линия	слева	справа
Парастернальная	4 (6)	5 (5)
Среднеключичная	4-6 (7)	6 (7)
Передняя подмышечная	7 (8)	7 (8)
Средняя подмышечная	8 (9)	8 (9)
Задняя подмышечная	9 (10)	9 (10)
Лопаточная	10 (11)	10 (11)
Правосторонняя	11(12)	11(12)

- **Верхушка легкого** проецируется **спереди** на 2 см выше ключицы по средне-ключичной линии,
- **сзади** – на уровне остистого отростка 7 шейного позвонка по паравертебральной линии
- проекция **купола плевры** совпадает с проекцией верхушки

Передняя граница легкого

- **Справа:** от уровня грудино-ключичного сустава по парастернальной линии вниз до 5 ребра
- **Слева:** от уровня грудино-ключичного сустава по парастернальной линии вниз до 4 ребра и косо влево до 6 ребра.
- Справа границы легких совпадают с границами париетальной плевры, слева на уровне 4-6 ребер париетальный листок проходит ниже.

Положение легких и плевры

Грудинный угол
Сочленение между
грудиной
и рукояткой

Трахея
Возле грудинного
угла делится на два
главных бронха

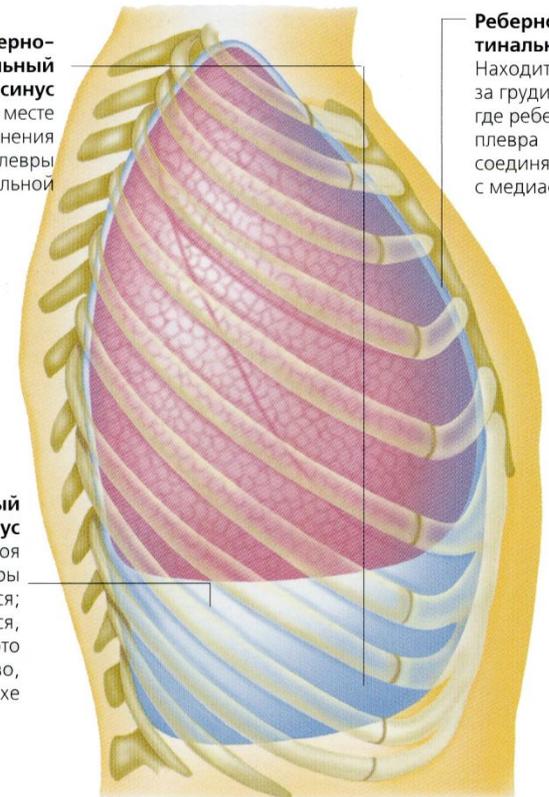
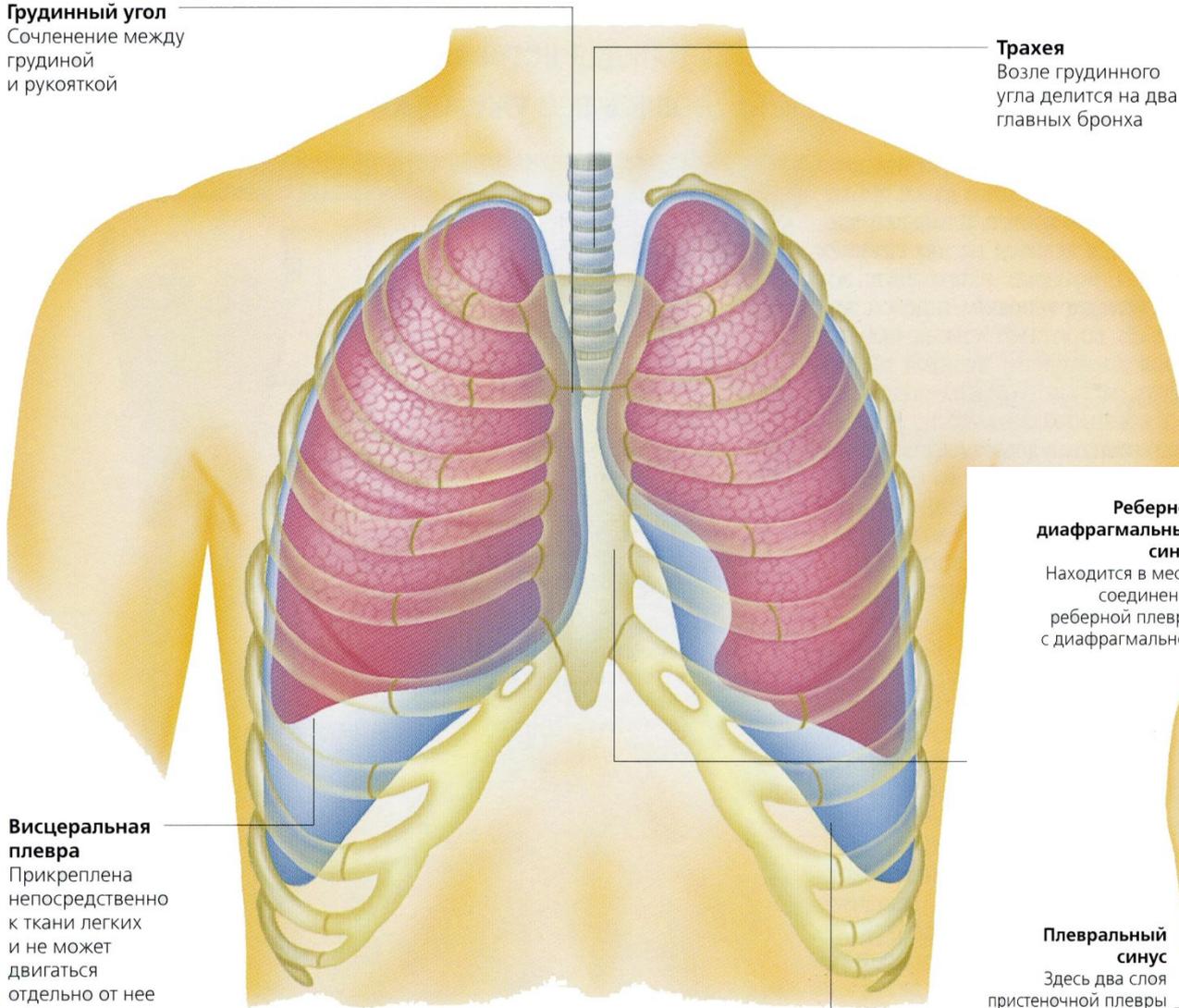
**Висцеральная
плевра**
Прикреплена
непосредственно
к ткани легких
и не может
двигаться
отдельно от нее

**Пристеночная
плевра**
Находится
соединенной
со стенкой
плевральной
полости, что
позволяет
легкому
расширению
при вдохе

**Реберно-
диафрагмальный
синус**
Находится в месте
соединения
реберной плевры
с диафрагмальной

**Плевральный
синус**
Здесь два слоя
пристеночной плевры
соприкасаются;
легкое расширяется,
заполняя это
пространство,
при вдохе

**Реберно-медиас-
тиальный синус**
Находится
за грудиной,
где реберная
плевра
соединяется
с медиастинальной

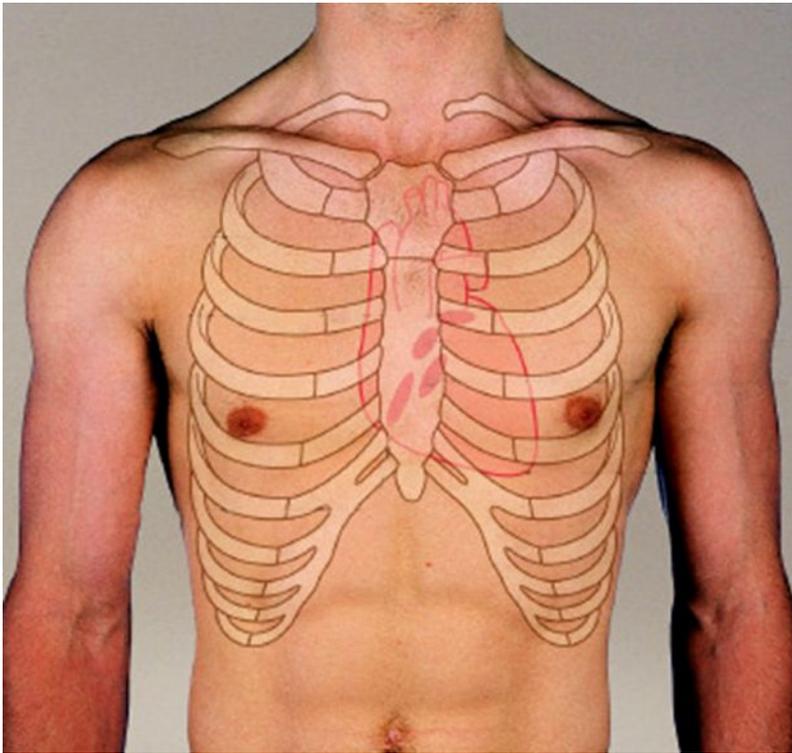


Задняя граница легких

- Вдоль позвоночного столба от головки 2 ребра до шейки 11 ребра

Границы париетальной плевры
совпадают с границей легких

Возможности лучевых методов



- Рентгенография
- Томография
- МРТ

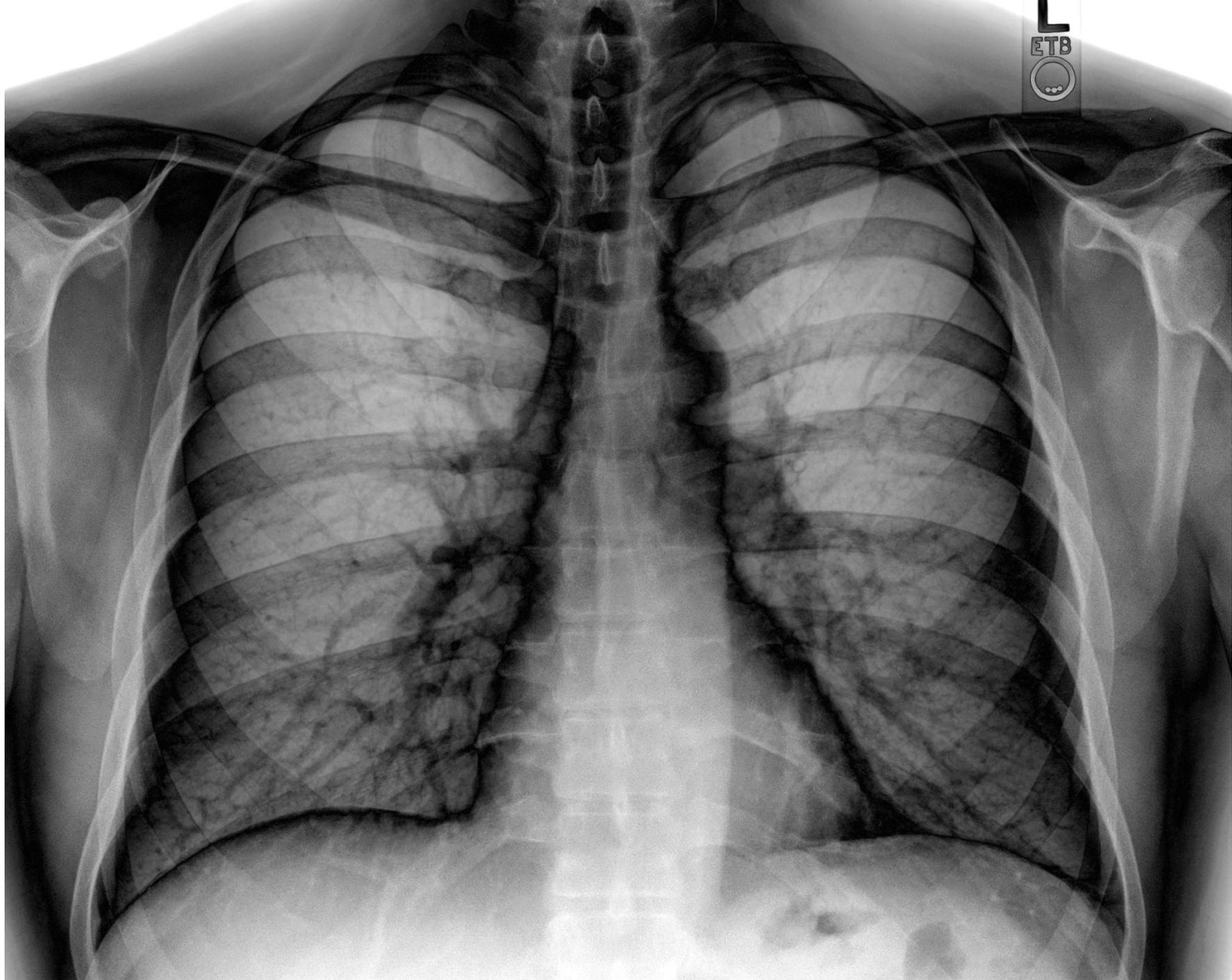
Структуры, различимые на рентгенограмме легких

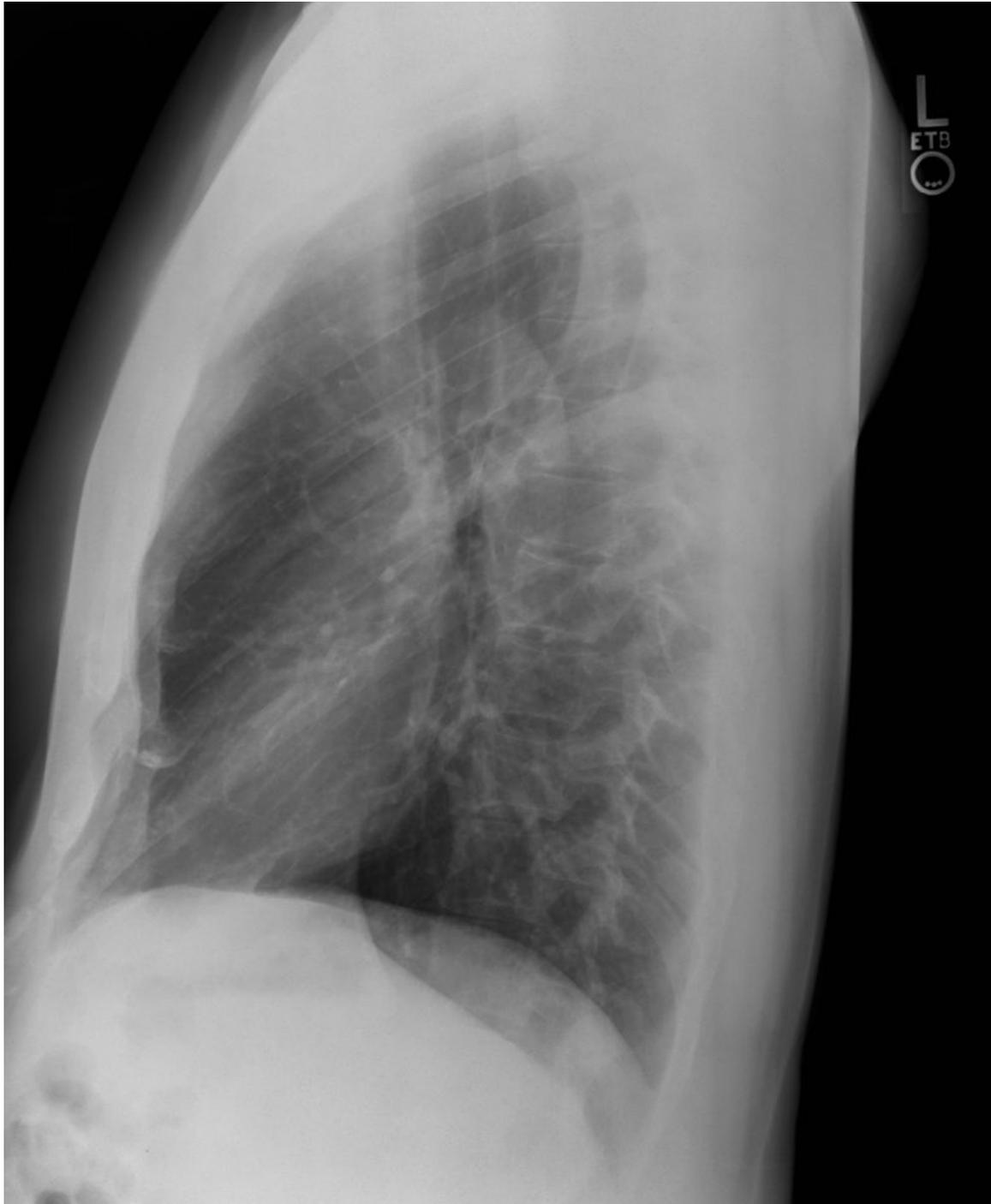
- Легочные поля
- Тень средостения
- Костные концы ребер
- Межреберные промежутки
- Ключицы
- Корни легких
- Синусы плевры

Рентгенограмма легких



L
ETB
C





Боковая проекция

Томограмма позволяет оценить строение **плотных тканей** органов груди

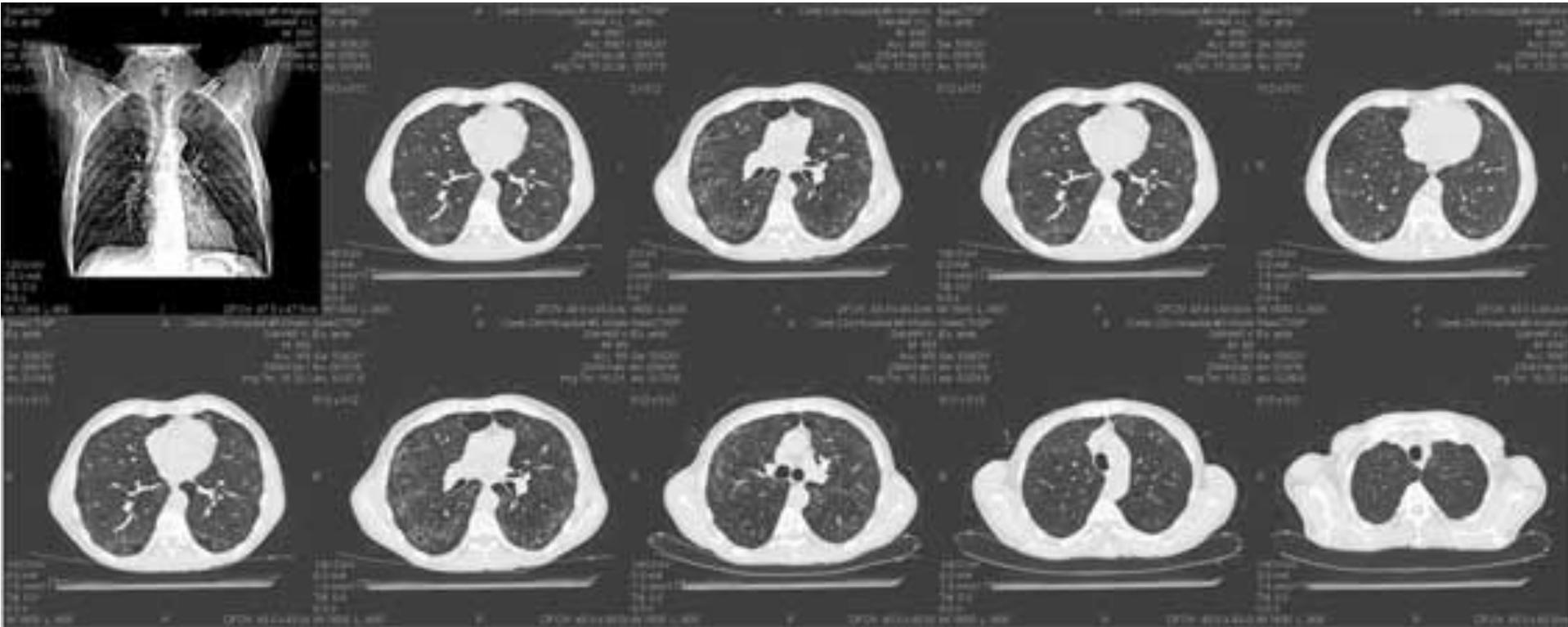
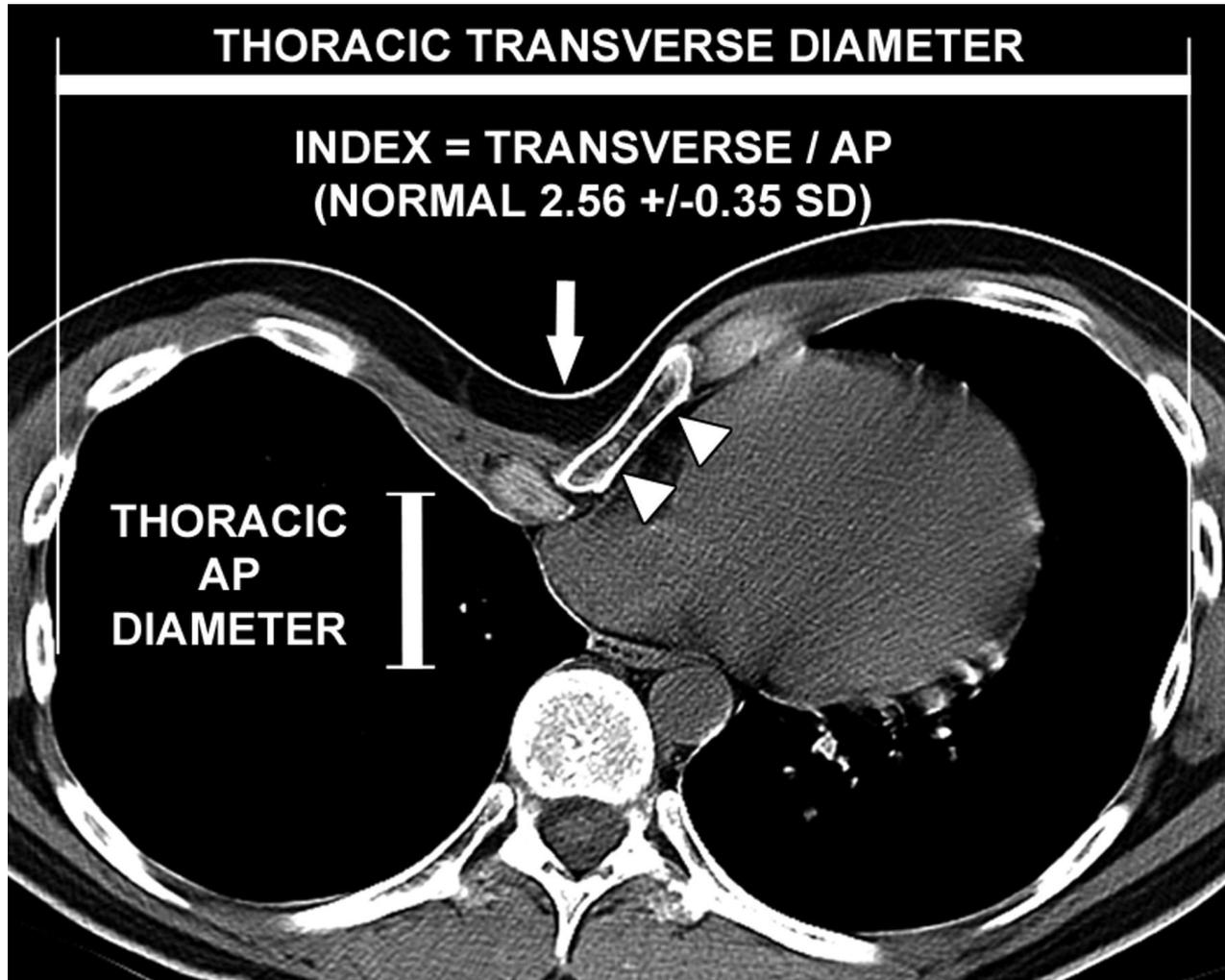


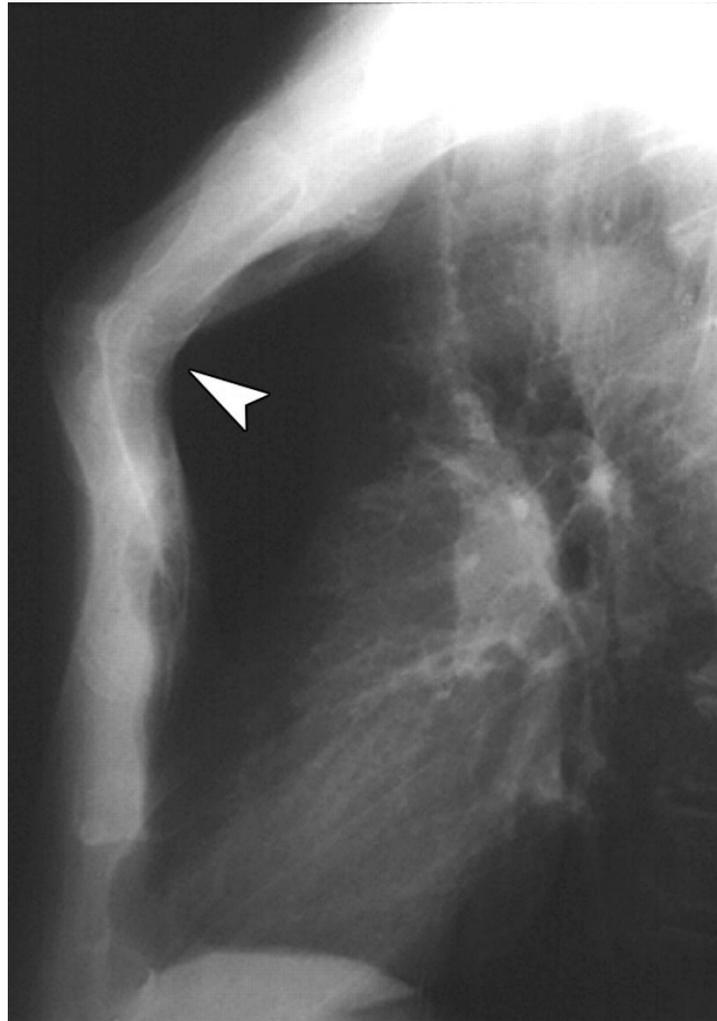
Figure 3. Schematic of pectus excavatum.



Restrepo C S et al. Radiographics 2009;29:839-859

RadioGraphics

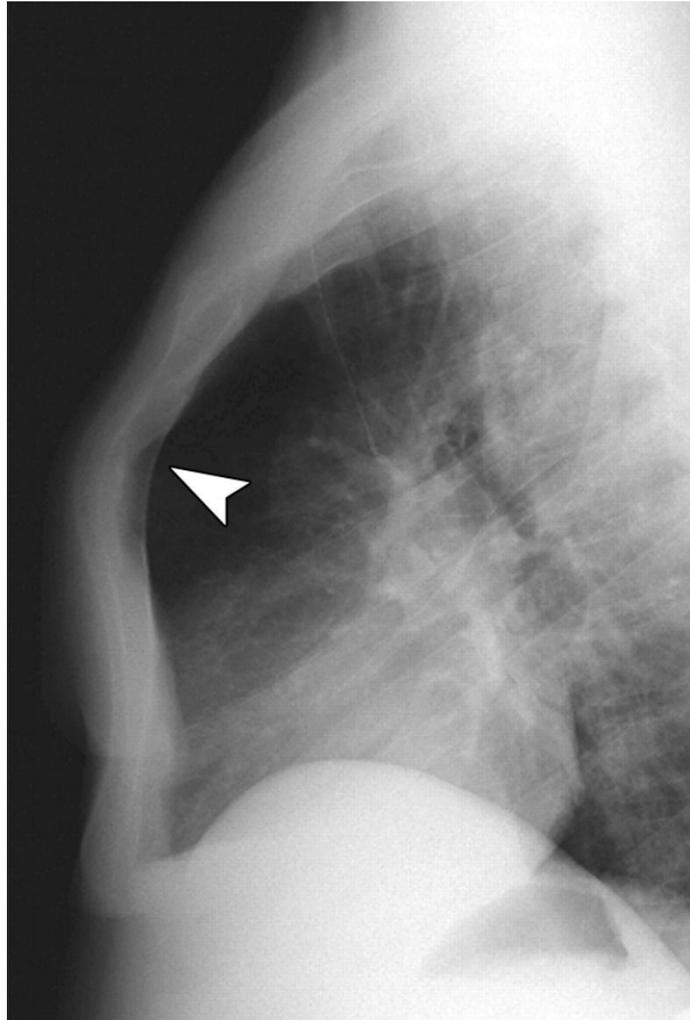
Figure 4a. Variants of pectus carinatum.



Restrepo C S et al. Radiographics 2009;29:839-859

RadioGraphics

Figure 4b. Variants of pectus carinatum.



Restrepo C S et al. Radiographics 2009;29:839-859

RadioGraphics

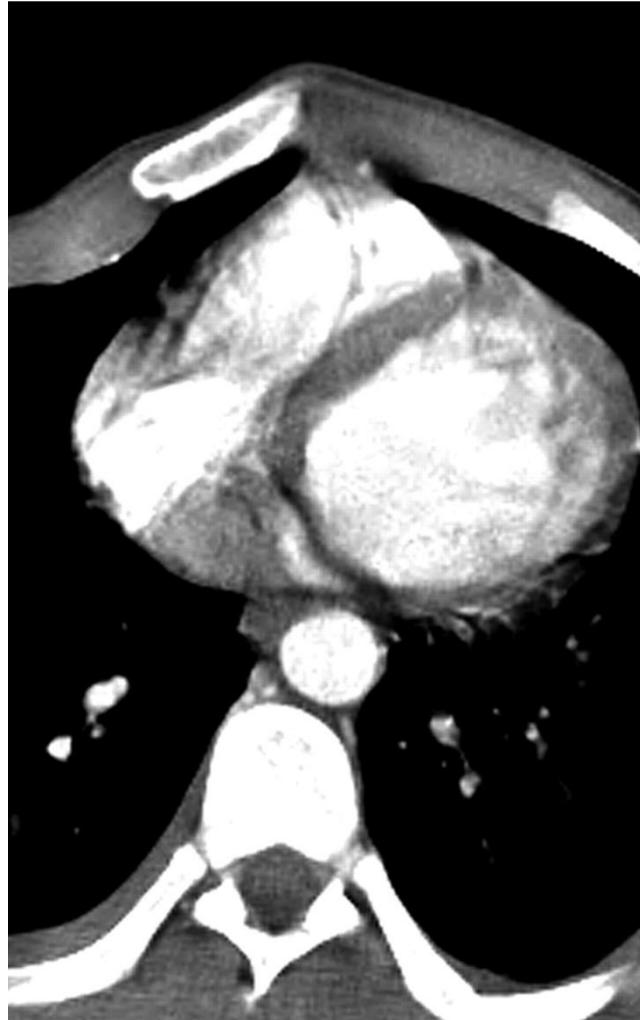
Figure 4d. Variants of pectus carinatum.



Restrepo C S et al. Radiographics 2009;29:839-859

RadioGraphics

Figure 4c. Variants of pectus carinatum.

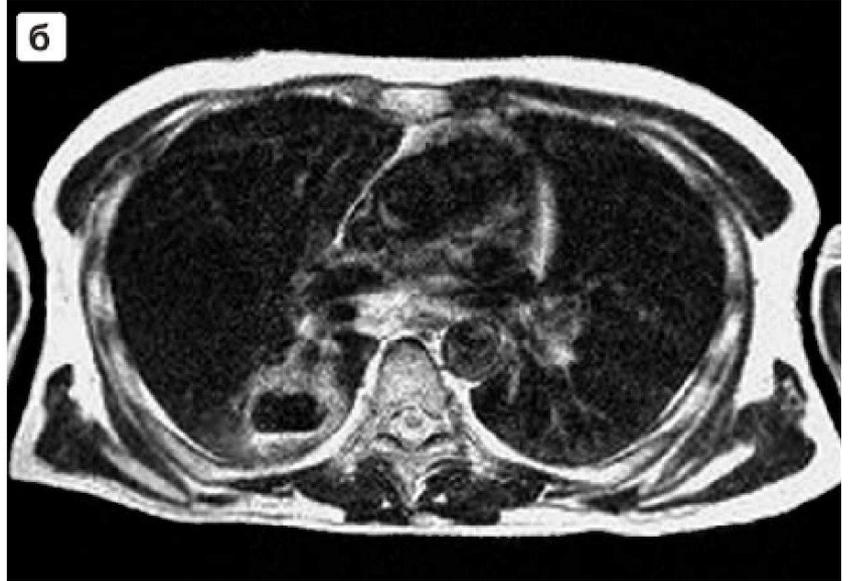
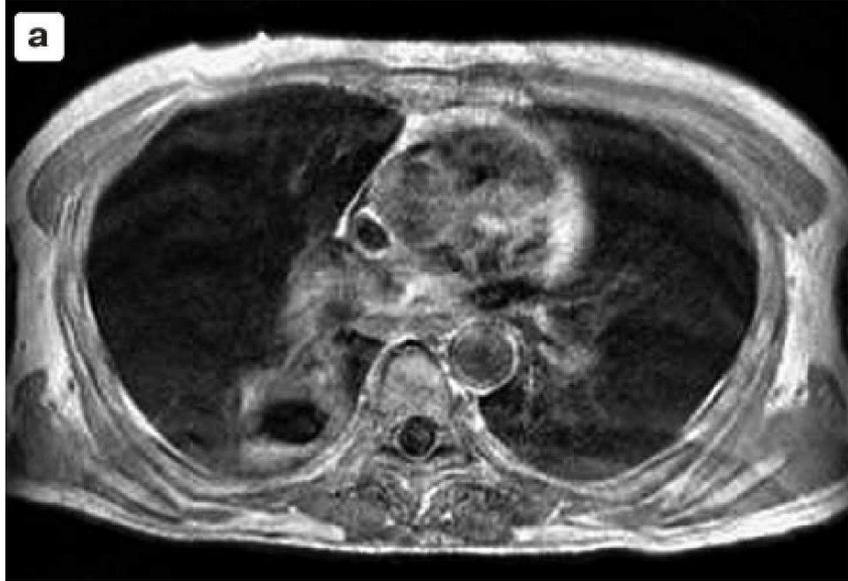


Restrepo C S et al. Radiographics 2009;29:839-859

RadioGraphics

MPT

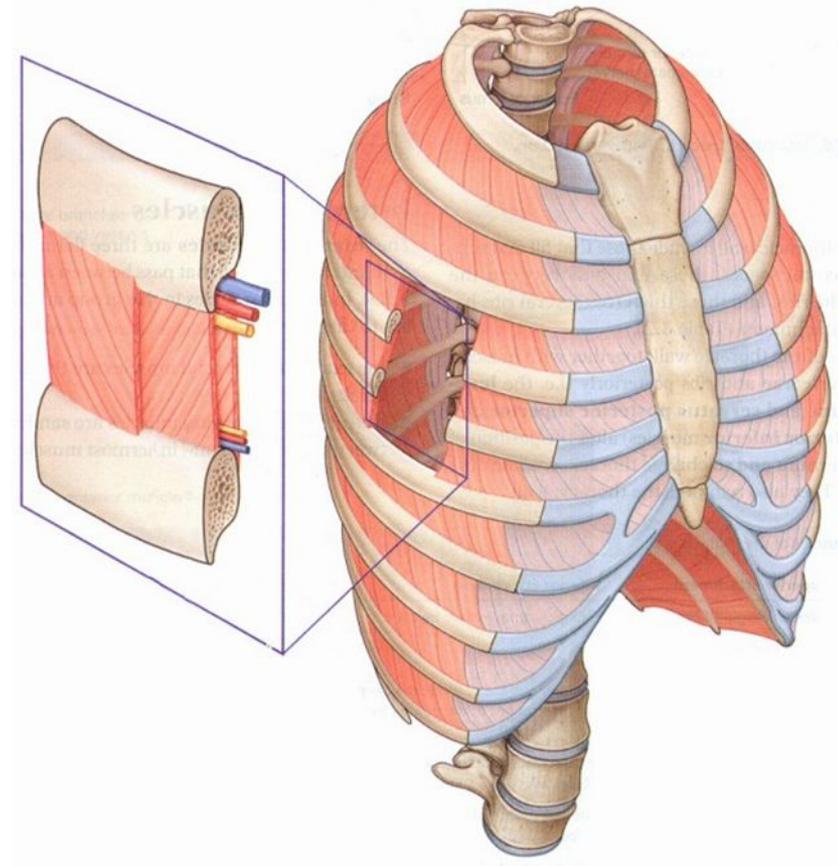
- По сравнению с другими методами визуализации, МРТ органов грудной клетки гораздо эффективнее выявляет и характеризует заболевания мягких тканей.



Межреберные промежутки

Слои

- Наружные межреберные мышцы, передняя межреберная мембрана
- Внутренние межреберные мышцы, задняя межреберная мембрана
- Самый внутренний слой межреберных мышц выражен не везде и состоит из: поперечной мышцы груди; самых внутренних межреберных мышц; подреберных мышц

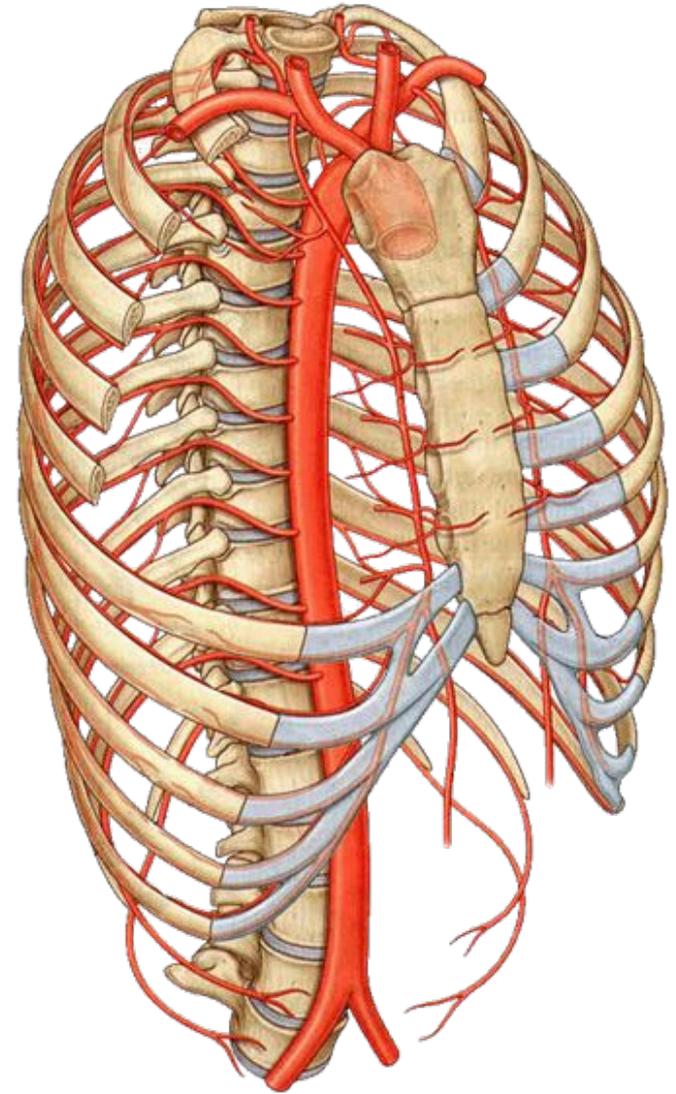
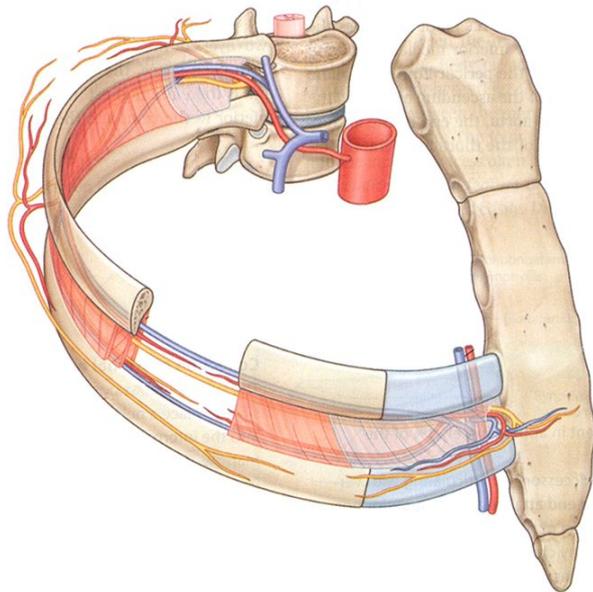


Локализация сосудов и нервов в грудной стенке

Задние межреберные артерии, 3-7, от грудного отдела аорты.

Задние межреберные артерии 1 и 2, от верхней межреберной артерии (реберно-шейный ствол).

Каждая задняя межреберная артерия отдает коллатеральную ветвь, и эти два сосуда в верхних девяти межреберных промежутках анастомозируют с двумя передними межреберными артериями.



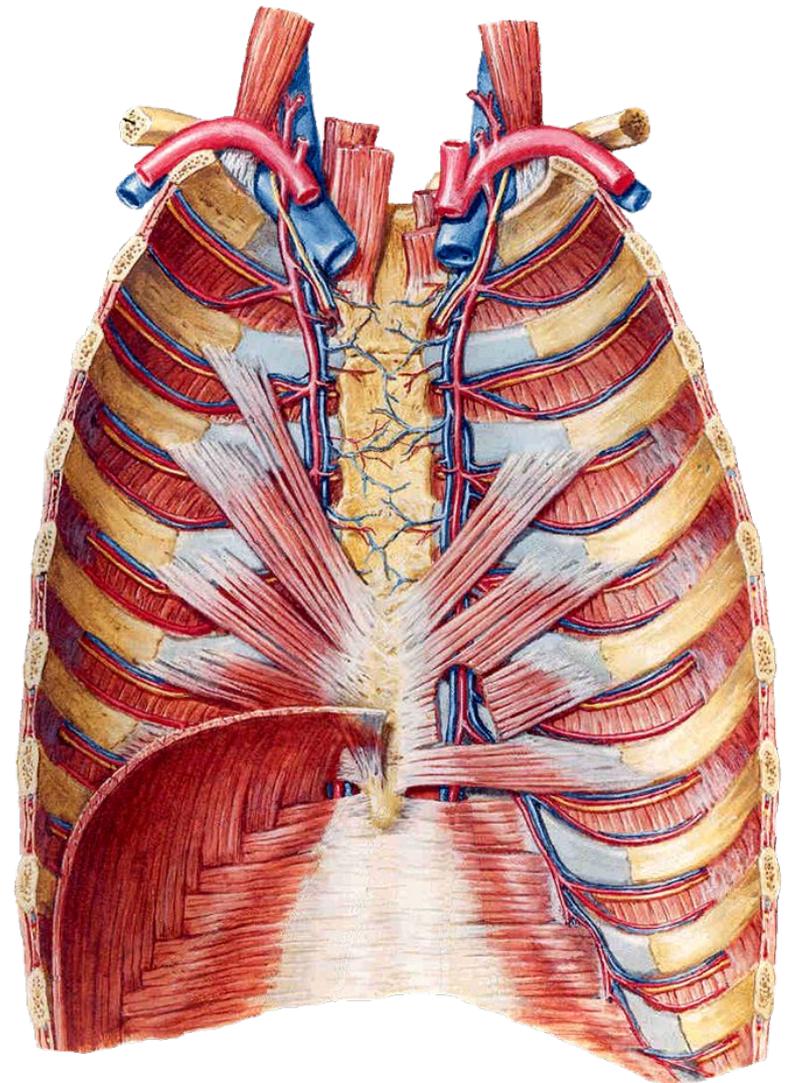
Внутренняя грудная артерия

нисходит вертикально вниз на ширину пальца (1,2 см) от латерального края грудины.

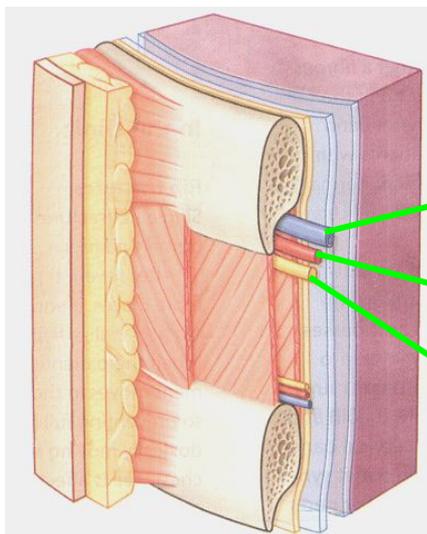
Ветви:

- передние межреберные в каждом из девяти верхних межреберных промежутков
- перфорирующие ветви
- перикардо-диафрагмальная артерия
- делится на верхнюю надчревную и мышечно-диафрагмальную артерии.

Передние межреберные артерии (по 2) анастомозируют с задними межреберными артериями и их коллатеральными ветвями.



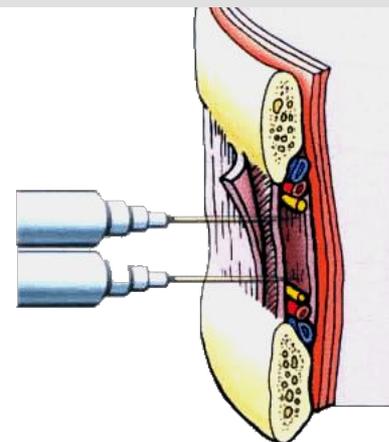
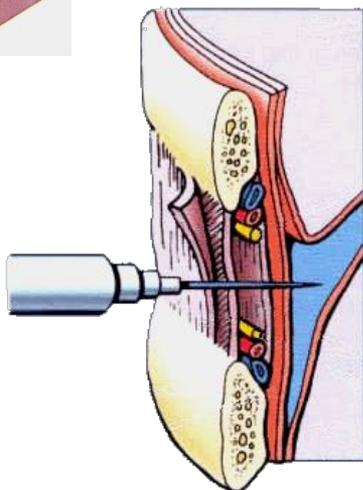
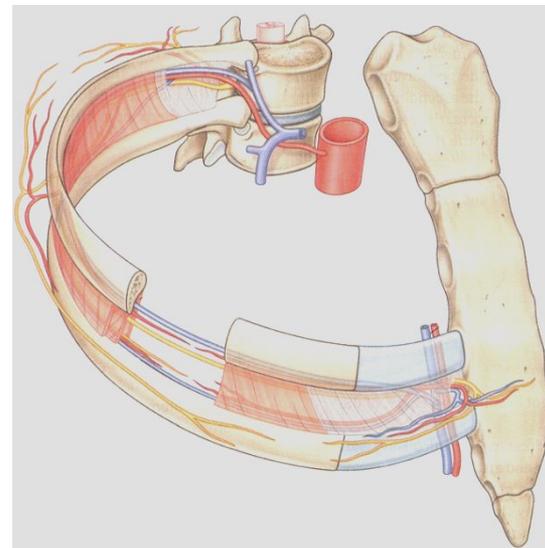
Торакоцентез



Задняя межреберная вена

**Задняя межреберная
артерия**

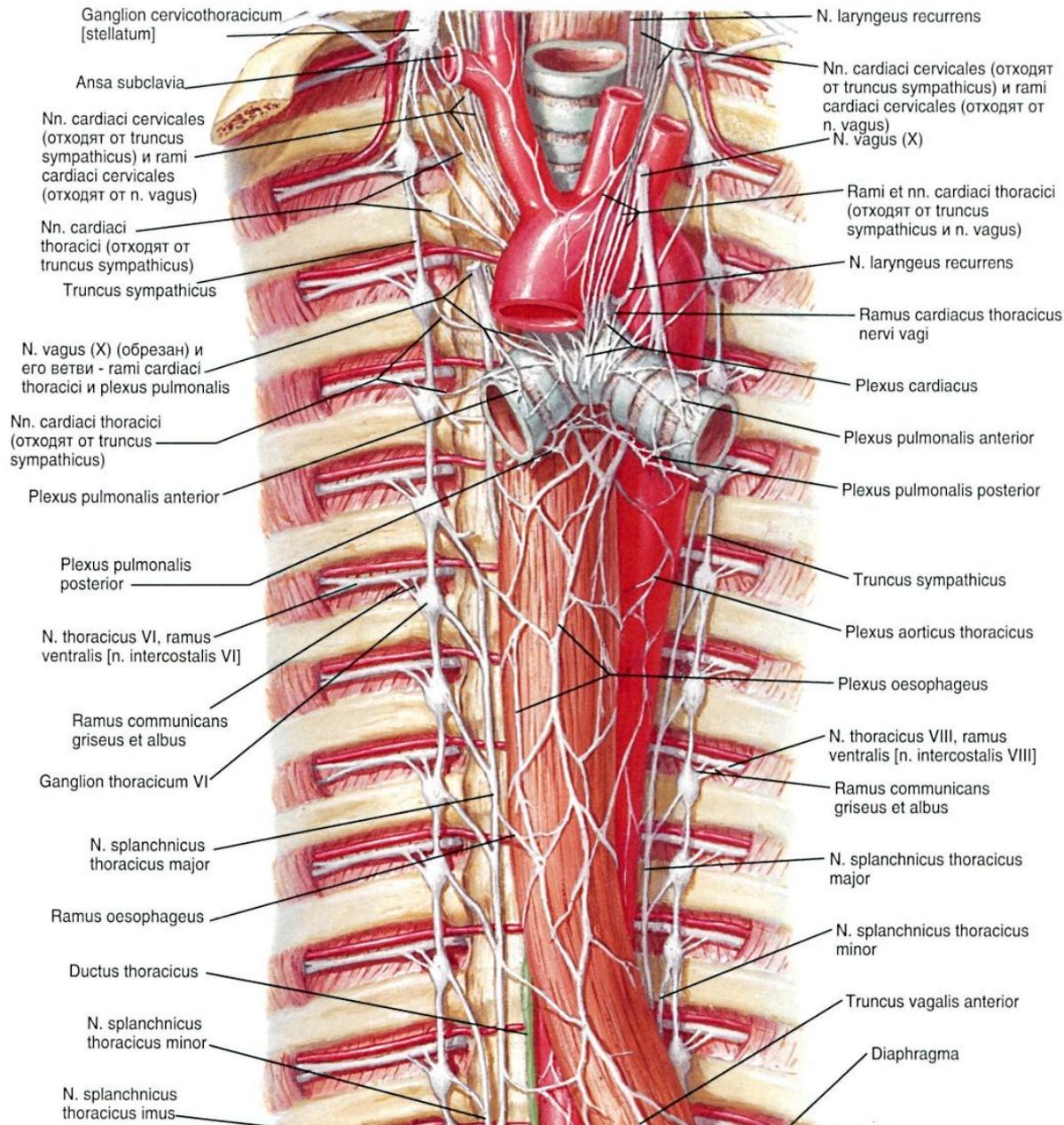
Межреберный нерв

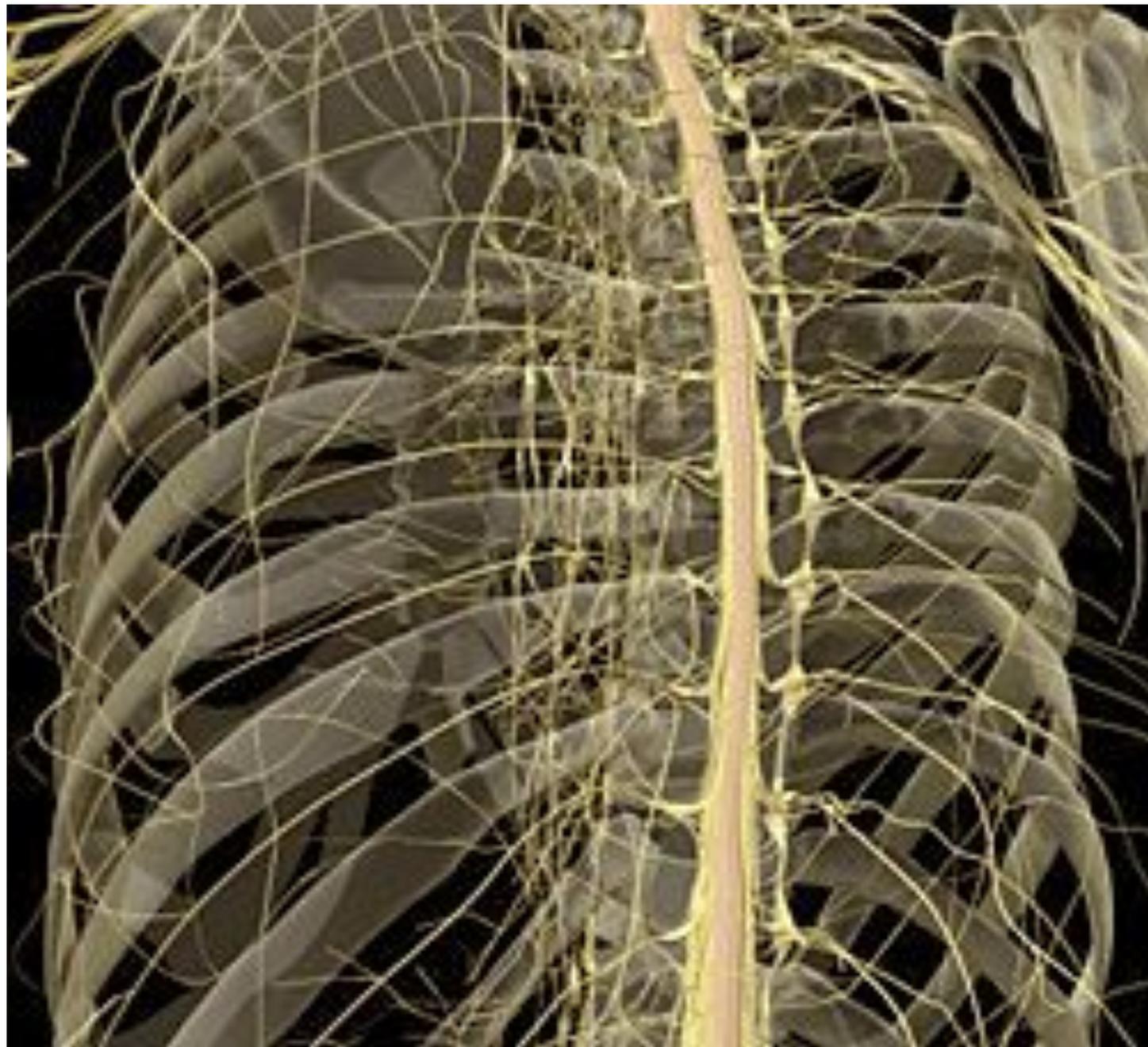


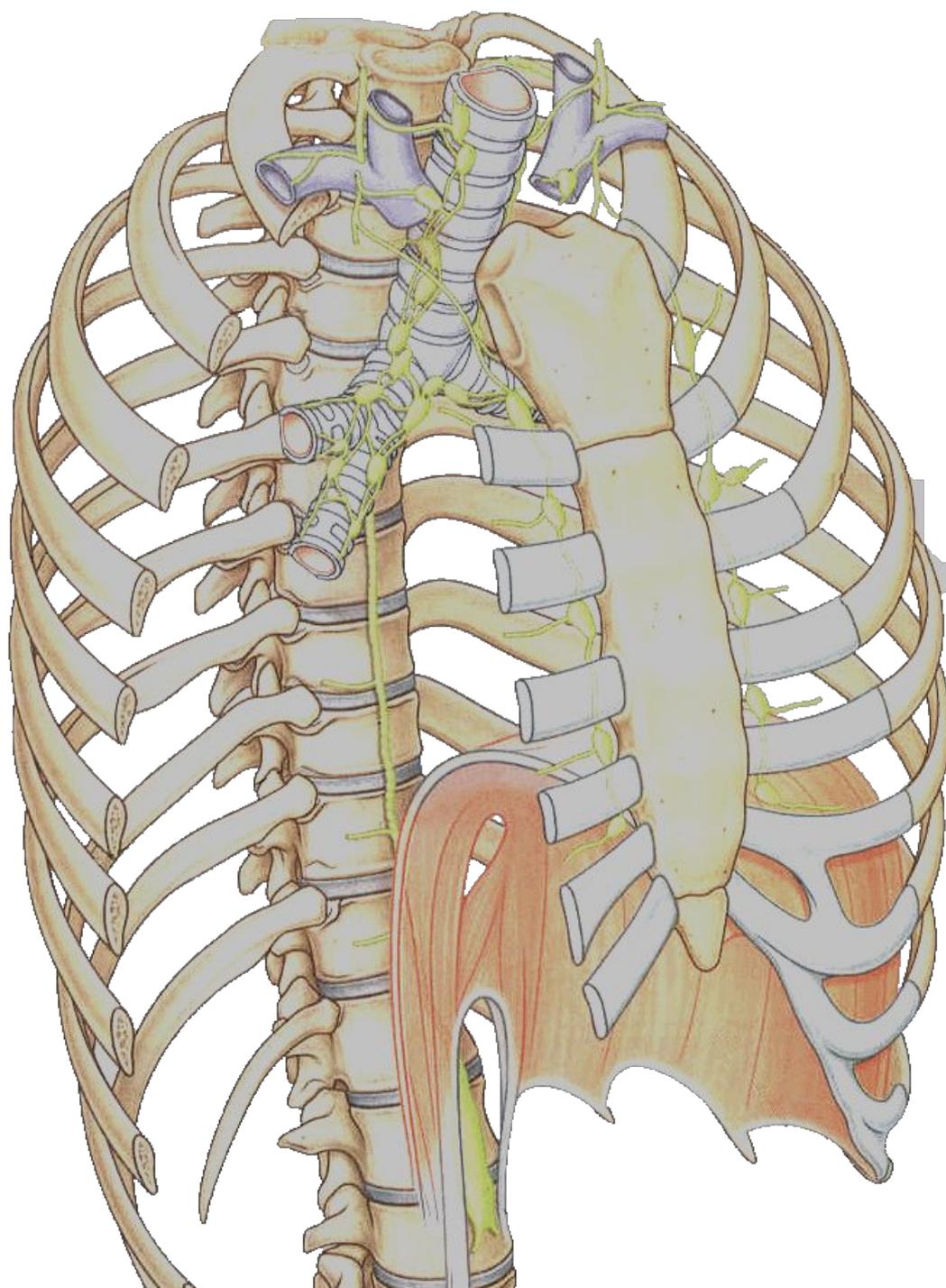
**Блокада
межреберного нерва**

**Техника торакоцентеза
(по средней подмышечной линии)**

Нервы грудной клетки





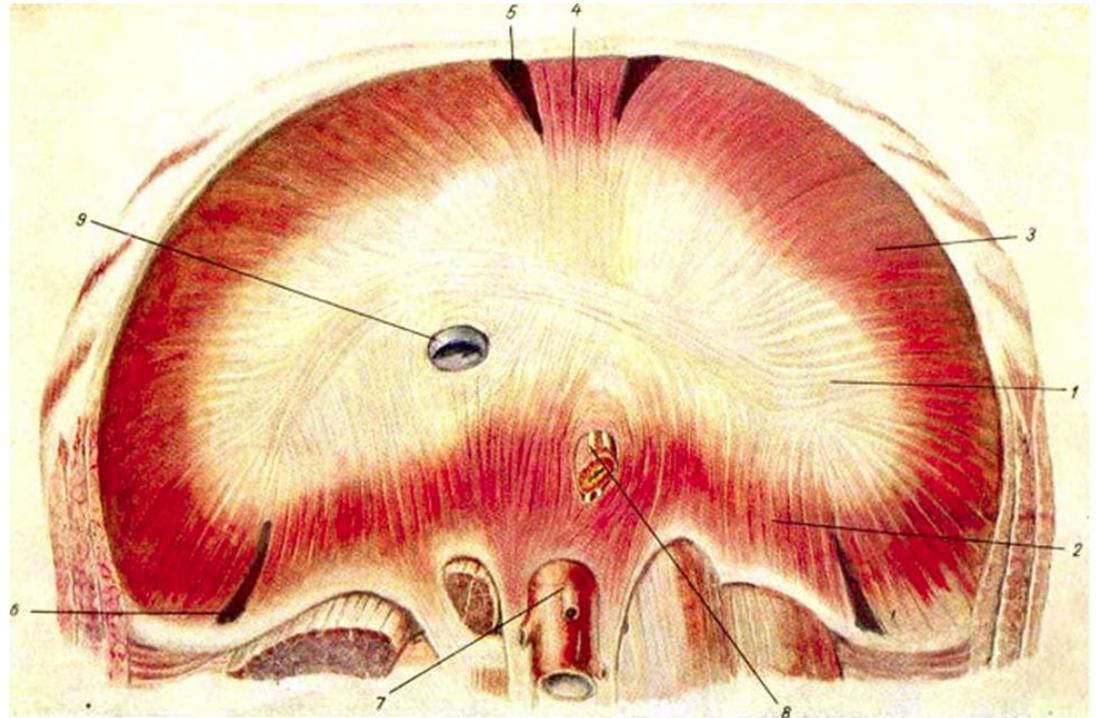


**Лимфатические
сосуды и узлы
грудной клетки**

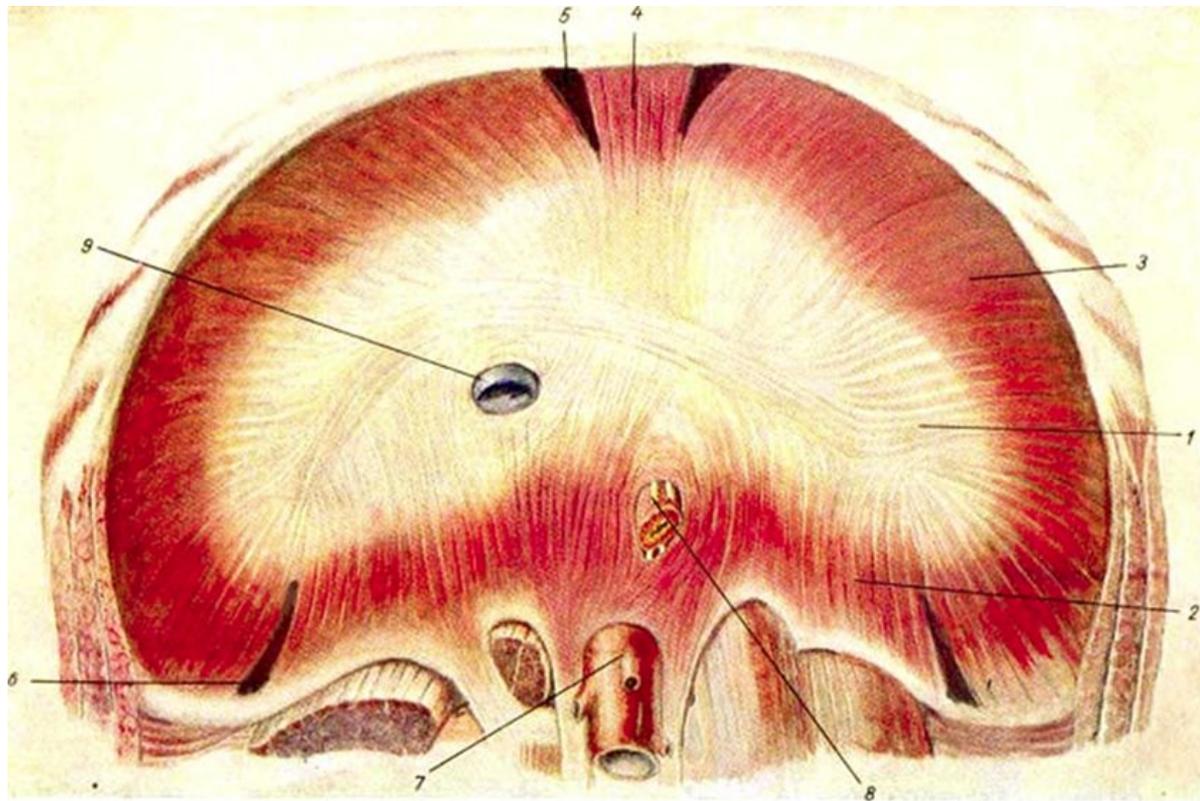
Диафрагма. Строение.

мышечная часть:

1. грудинная часть,
2. реберная (боковая) часть
3. поясничная
правая и левая ножки, начинаются длинными сухожилиями от передней поверхности I—IV поясничных позвонков и от сухожильных дугообразных связок.



слабые места диафрагмы



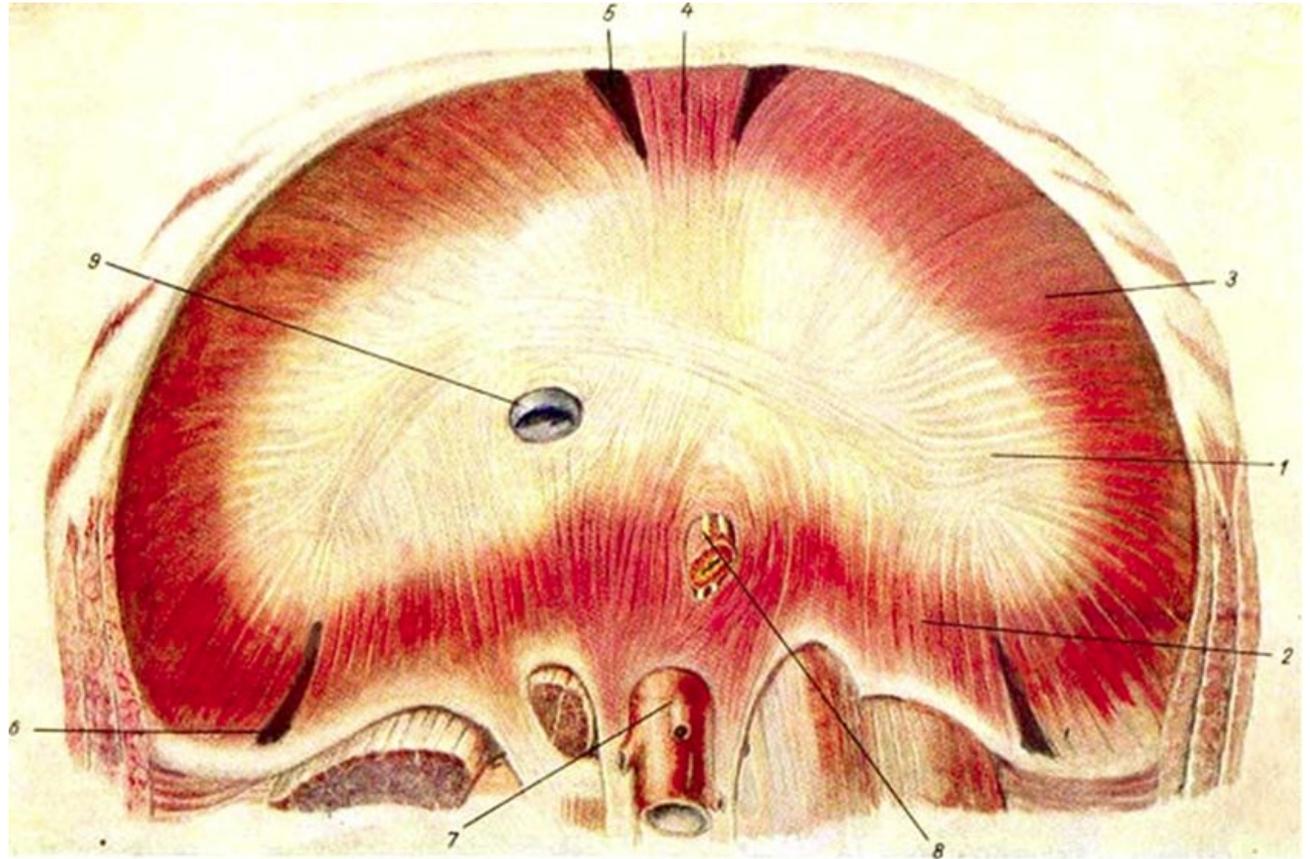
грудино-реберные треугольники (треугольники Морганьи).

Левый из них называют также щелью Ларрея, по способу которого здесь производят пункцию перикарда при перикардите.

Через грудино-реберные треугольники диафрагмы проходят в стенку брюшной полости внутренние грудные сосуды.

пояснично-реберные треугольники (Бохдалека).

Отверстия диафрагмы



Отверстие нижней поллой вены.

Аортальное отверстие диафрагмы.

Пищеводное отверстие диафрагмы.

сухожильный цент

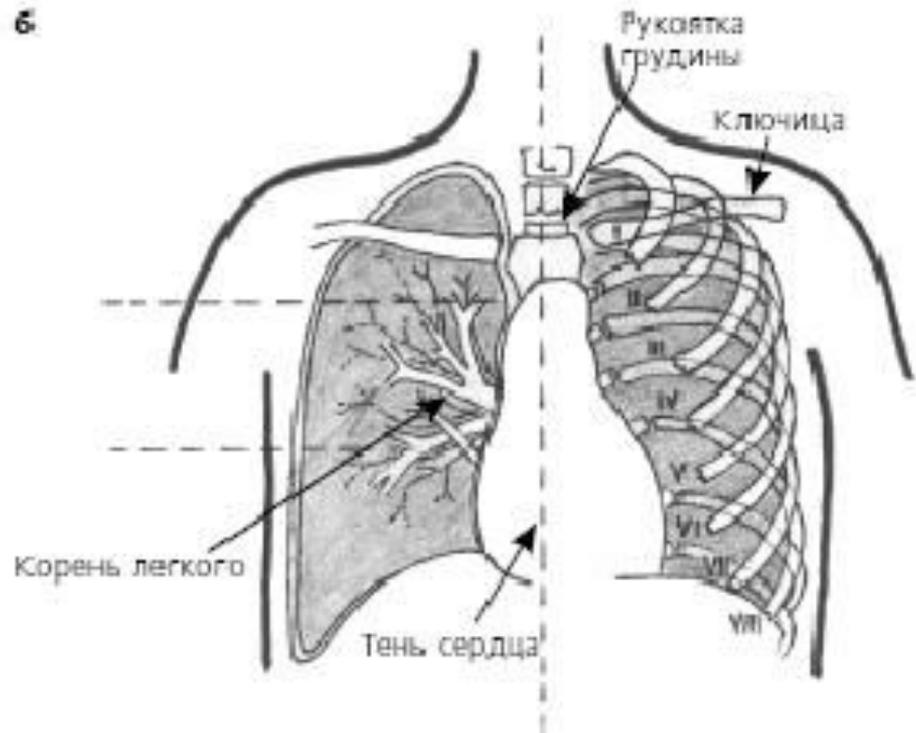
купол делится на два свода

Левый купол диафрагмы проецируется спереди на уровне верхнего края V ребра, а сзади — на уровне девятого межреберья. Правый купол диафрагмы расположен на одно межреберье выше левого.

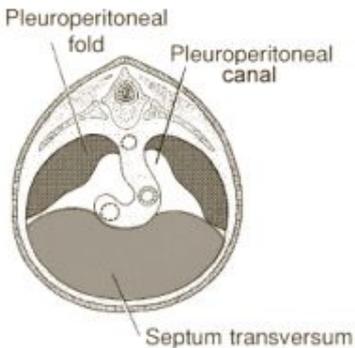
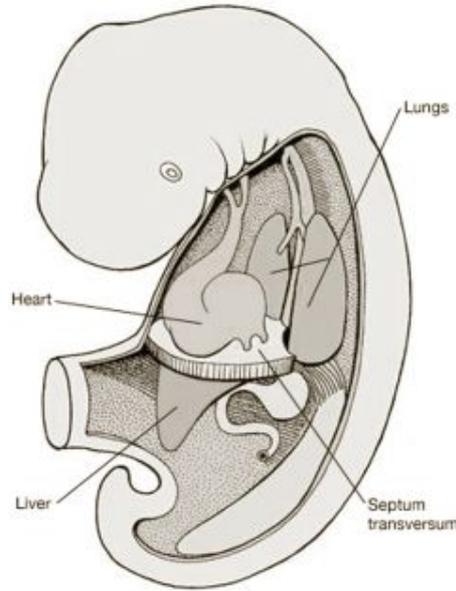
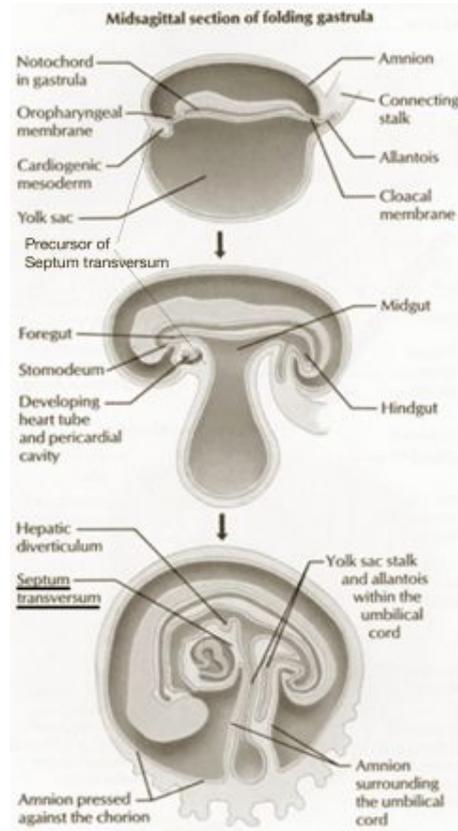
прикрепление диафрагмы к грудной клетке проецируется по линии, проходящей по основанию мечевидного отростка, затем параллельно нижнему краю реберной дуги, на 1—2 см выше нее, по XII ребру и телам III—IV поясничных позвонков.



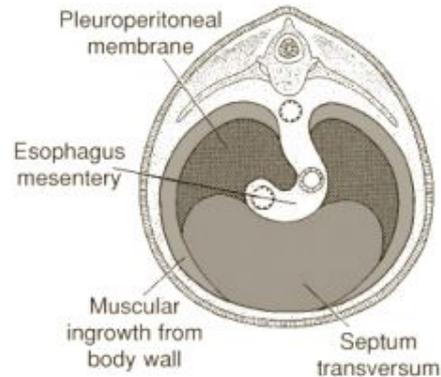
6



Эмбриогенез диафрагмы

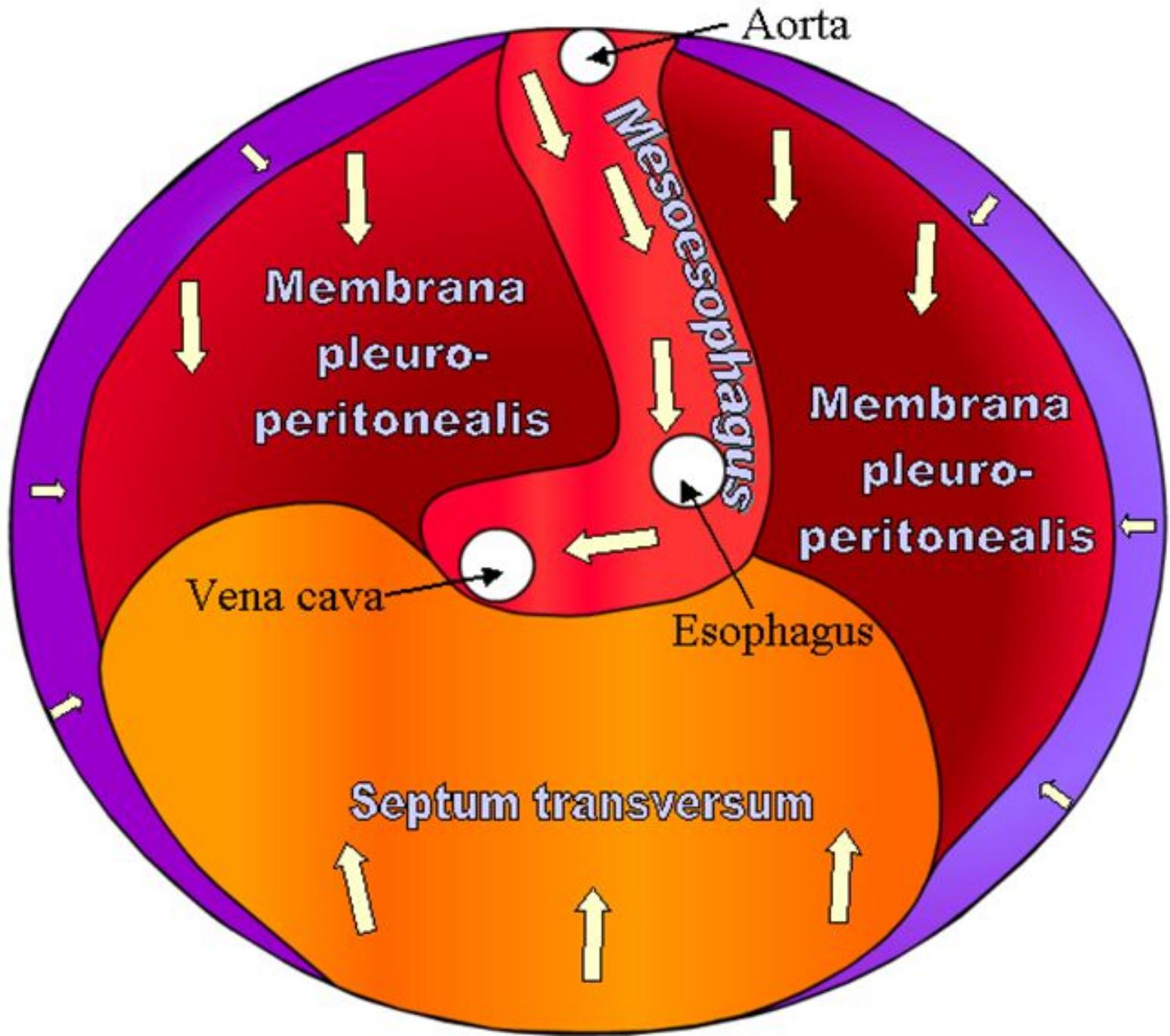


Diaphragm at 5 weeks



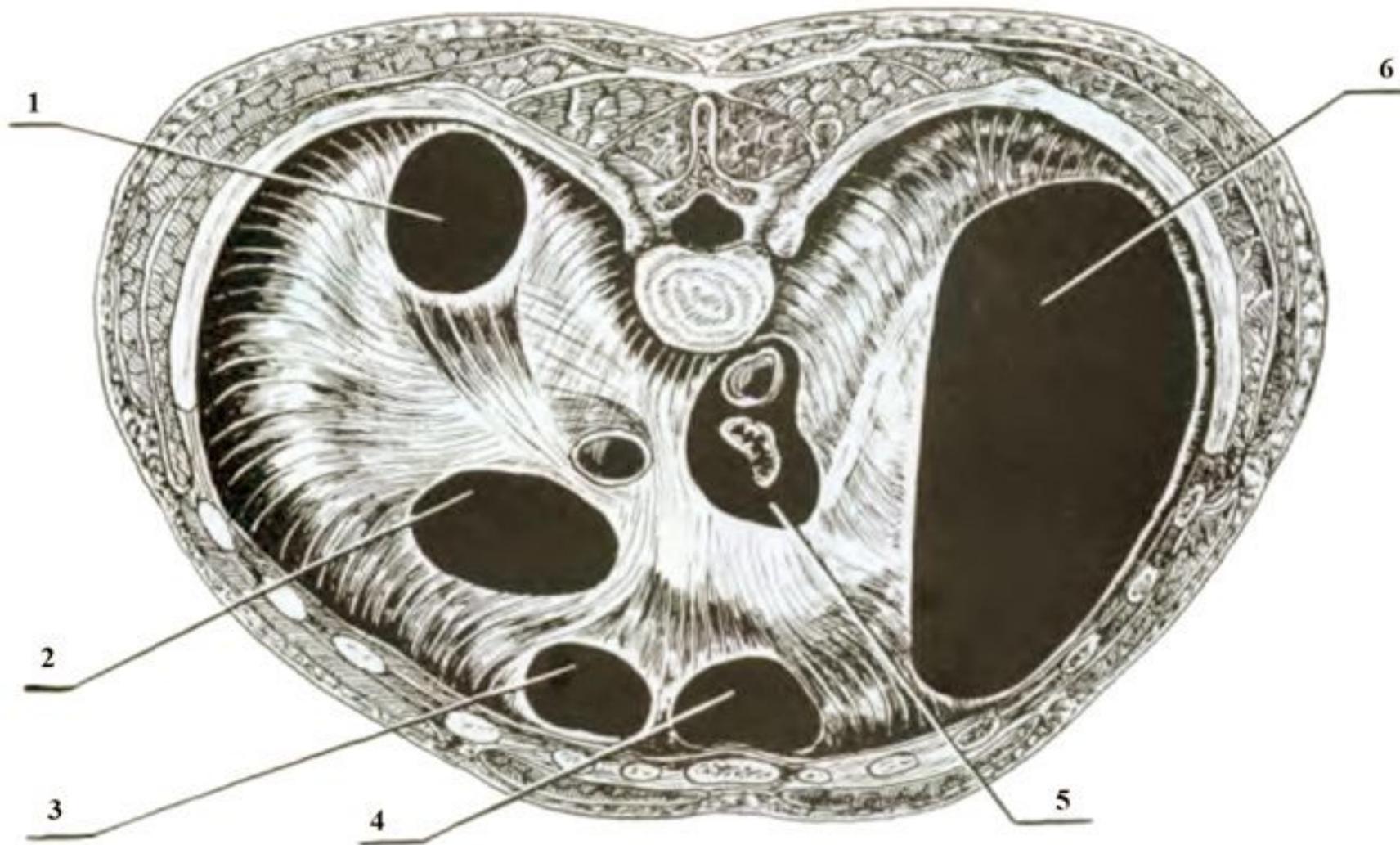
Diaphragm at 4 months

- На 4-й неделе эмбрионального развития на уровне 4—5 шейных сомитов на дорсальной и вентральной сторонах возникают складки мезенхимы.
- Вентральная складка превращается в поперечную складку (septum transversum), которая проникает между зачатками сердца и желудка.
- В конце 6-й недели внутриутробного развития от боковых и задних стенок шеи выступают складки, которые соединяются с septum transversum, образуя соединительнотканную пластинку, в которую врастает мышца, происходящая из шейных миотомов.
- К 12-й неделе развития диафрагма под давлением сердца и легких опускается с шеи и занимает постоянное положение.



Врождённые дефекты диафрагмы

- 1 - заднебоковой; 2 - переднебоковой; 3 - центральный; 4 - френоперикардальный;
5 - пищеводно-аортальный; 6 - односторонняя аплазия диафрагмы



Врожденные диафрагмальные грыжи

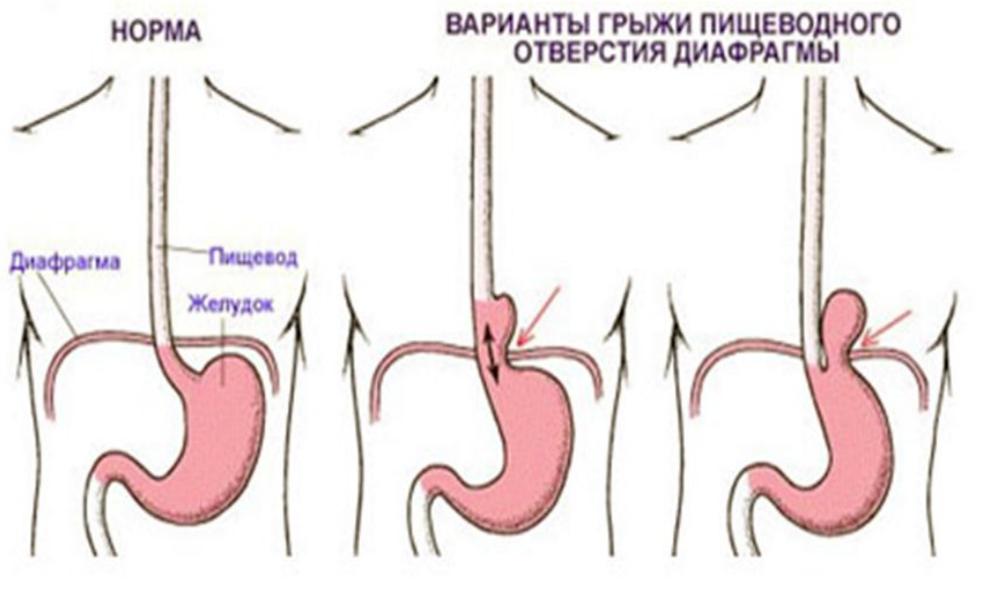
- ложные врожденные грыжи,
- грыжи пищеводного отверстия,
- пояснично-реберного треугольника,
- ретростернальные,
- грудинно-реберные грыжи.

ЛОЖНЫЕ врожденные грыжи

- Врожденные грыжи диафрагмы в большинстве случаев относятся к **ложным грыжам**, поскольку при этой патологии происходит проникновение органов брюшной полости через сквозные врожденные дефекты.



грыжи пищеводного отверстия

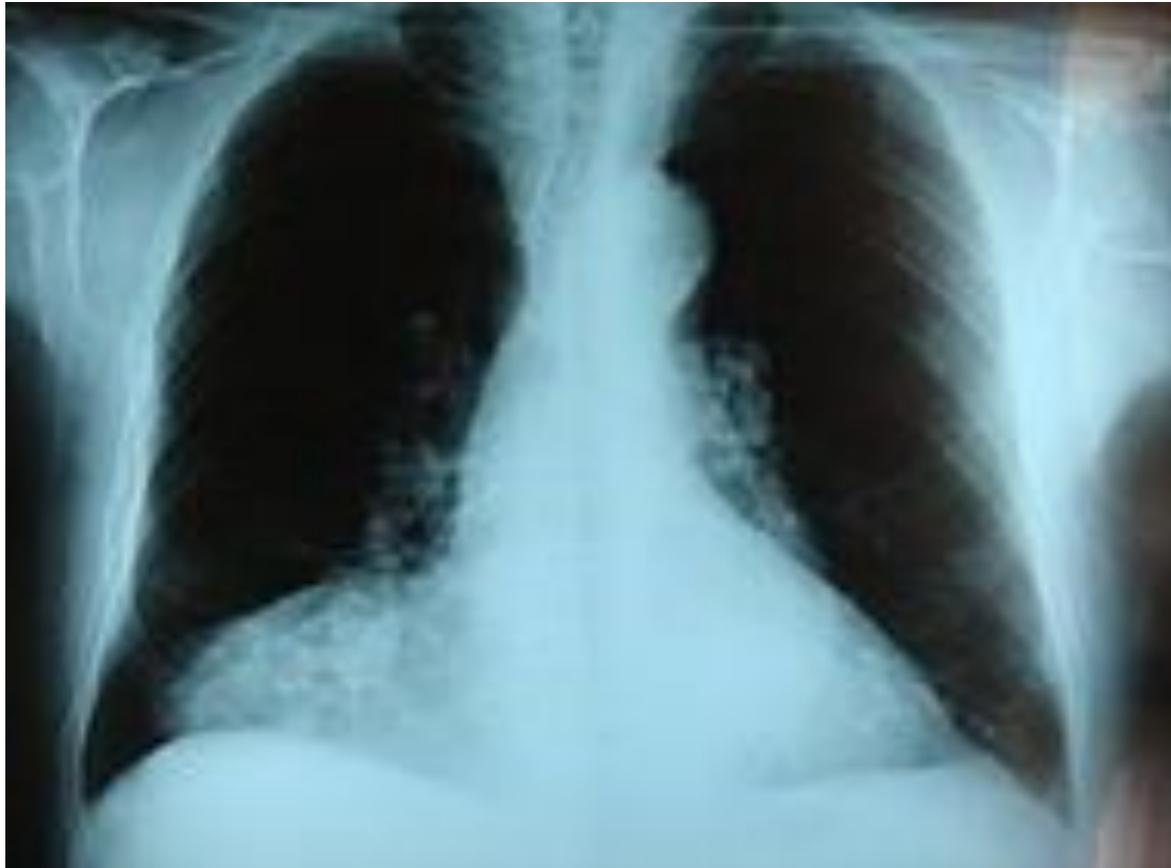


MedicalPlanet.ru
— медицина для вас.

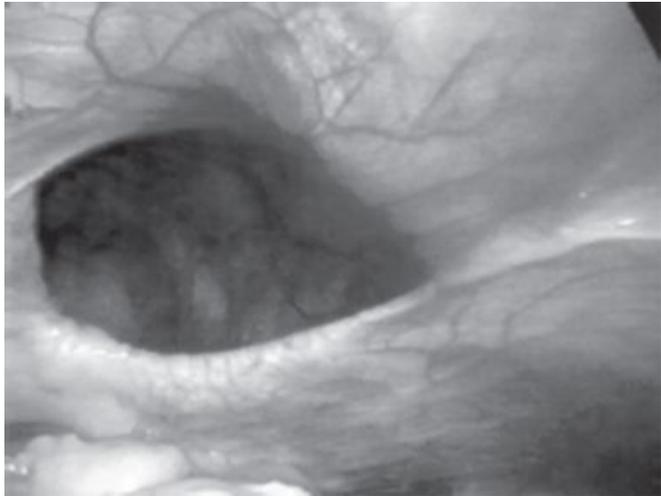


ретростернальные

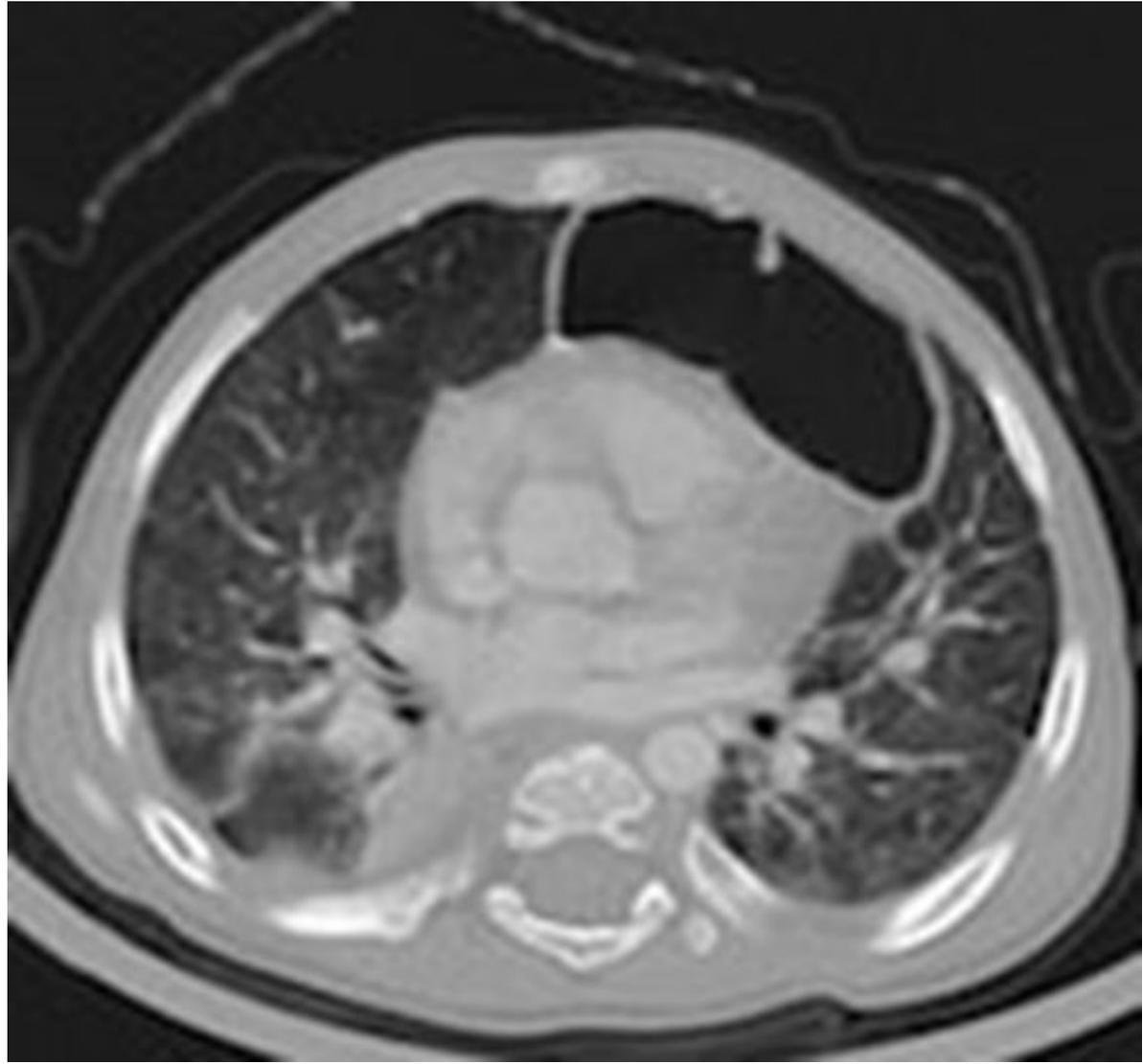
- Ретростернальная грыжа (Морганьи)



грудинно-реберные грыжи

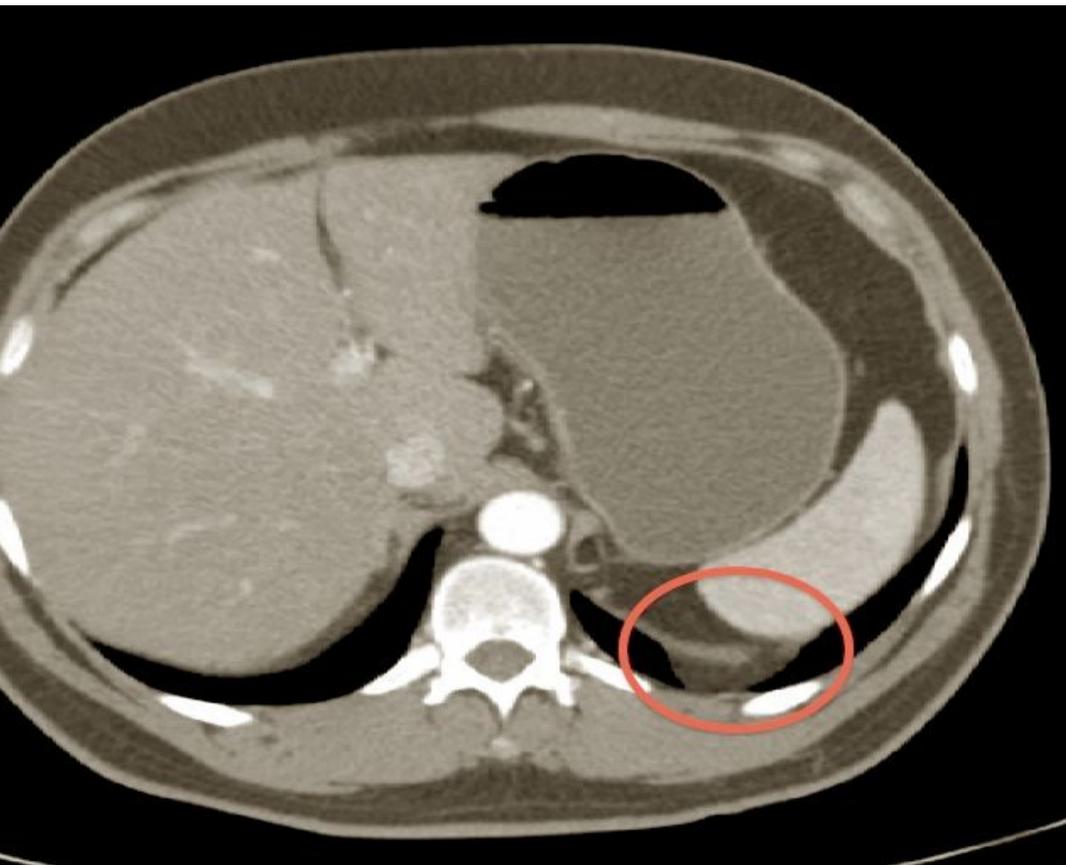


Интраоперационная
фотография. Дефект в
левом реберно-
грудинном
треугольнике.

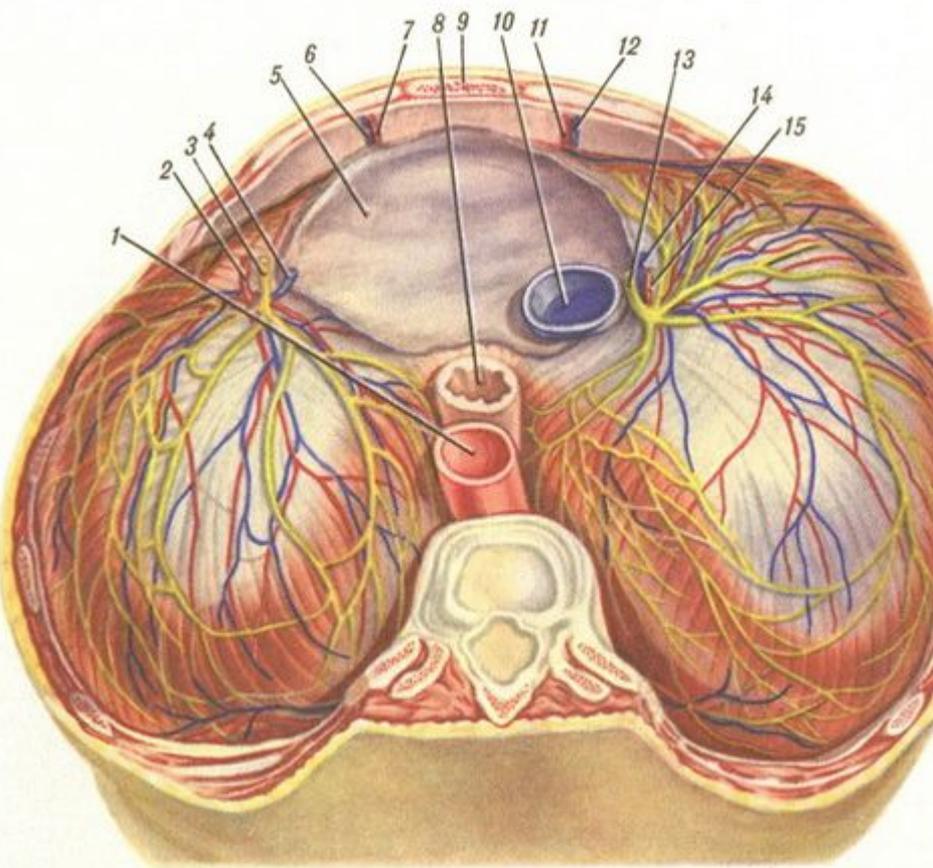


Грыжи пояснично-реберного треугольника

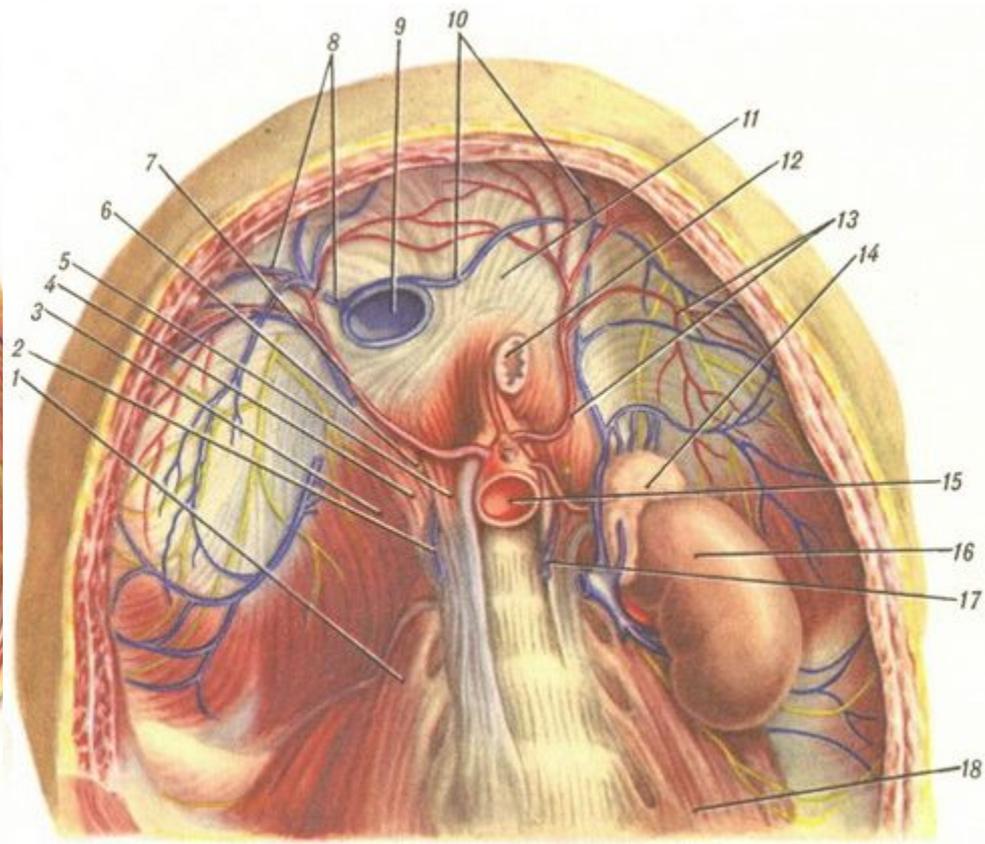
- Грыжа Бохдалека



Кровоснабжение и иннервация диафрагмы



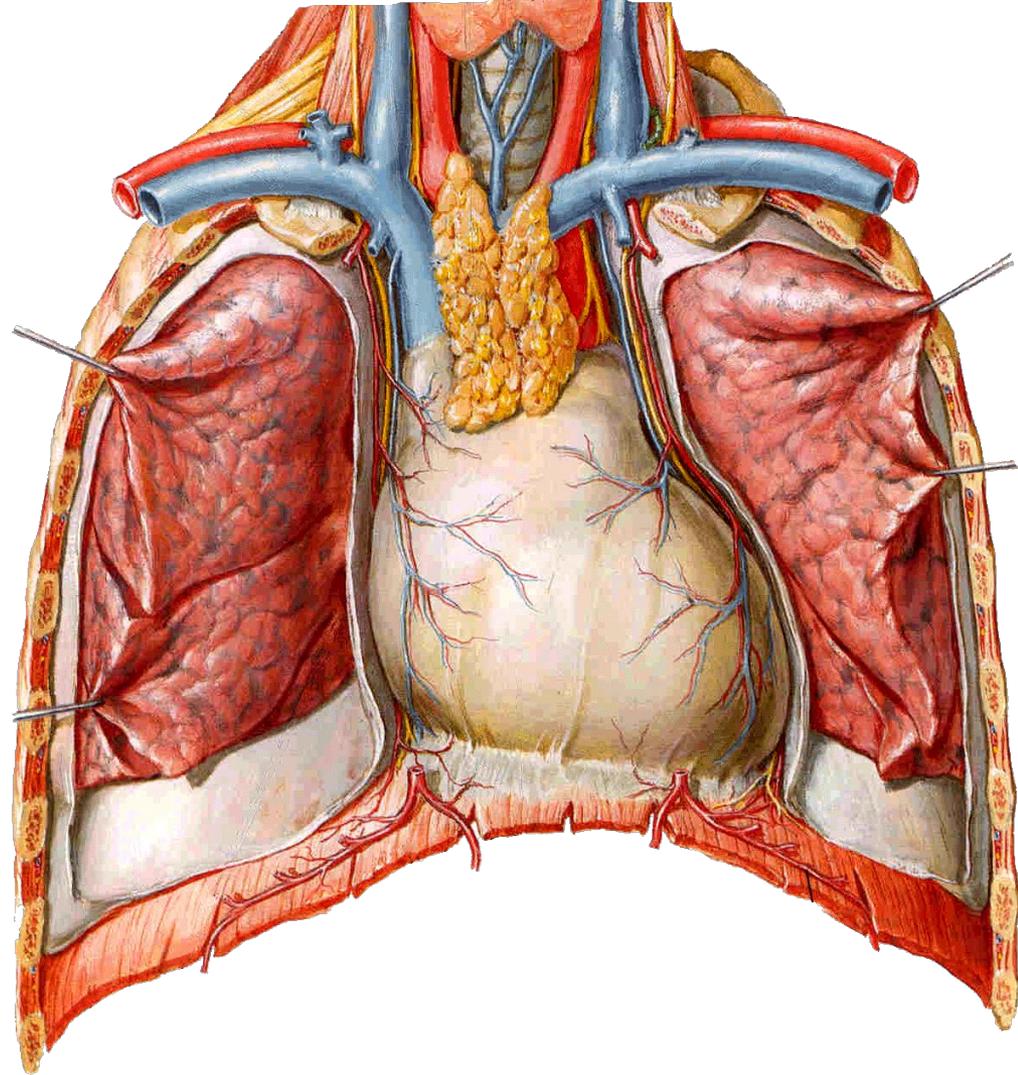
2



1

Средостение

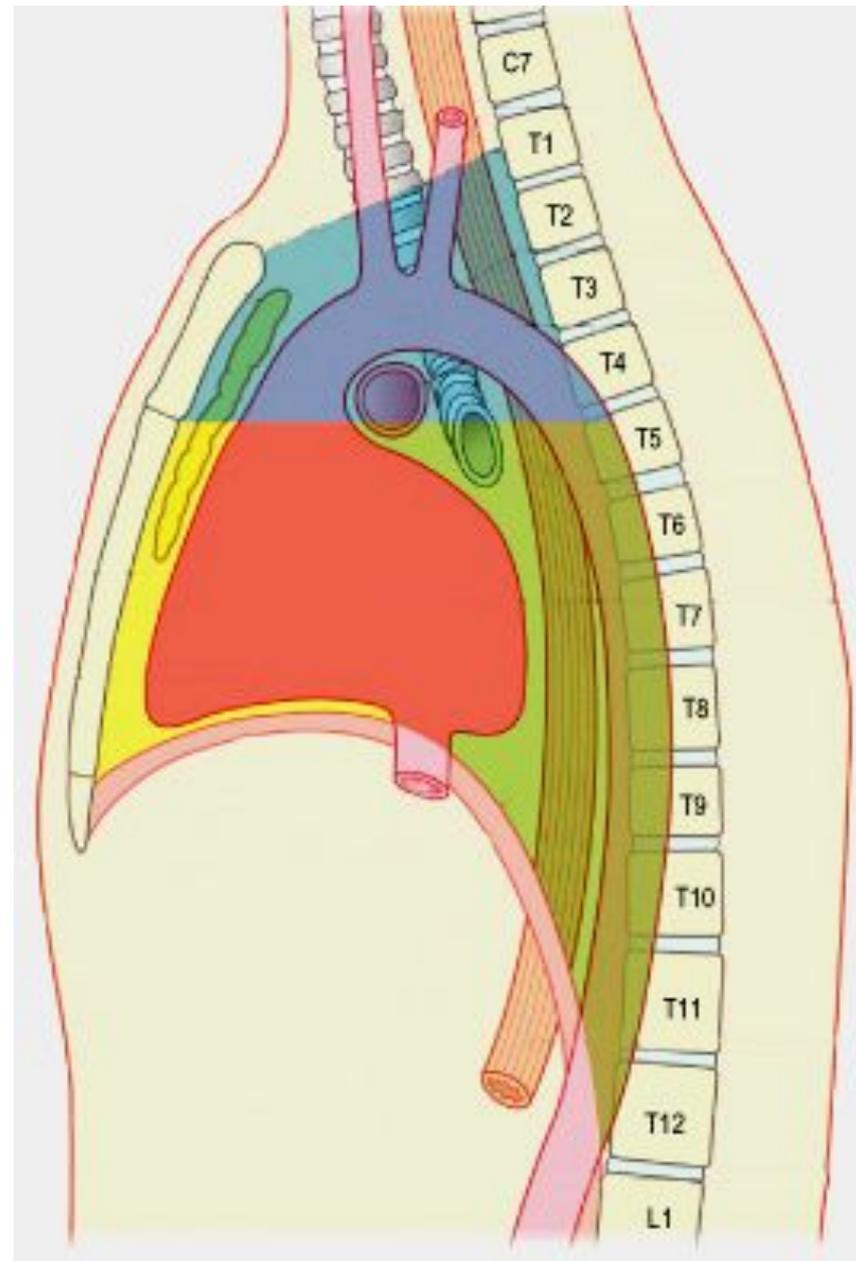
- это комплекс органов, расположенный между правой и левой плевральными полостями.
- Спереди средостение ограничено грудиной,
- сзади - грудным отделом позвоночного столба,
- с боков - правой и левой медиастинальной плеврой.
- Вверху средостение простирается до верхней апертуры грудной клетки,
- внизу - до диафрагмы.



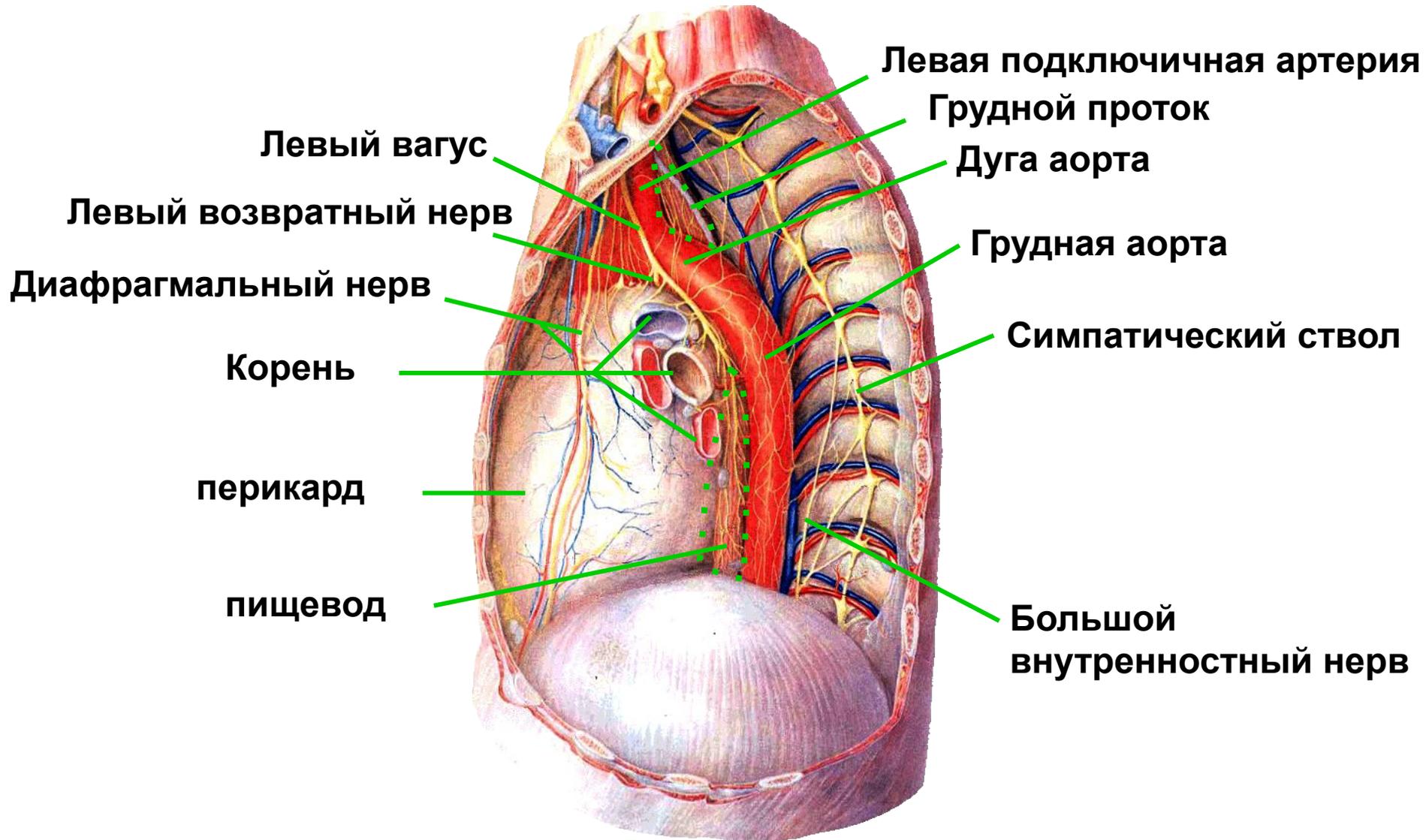
Средостение

Классификация

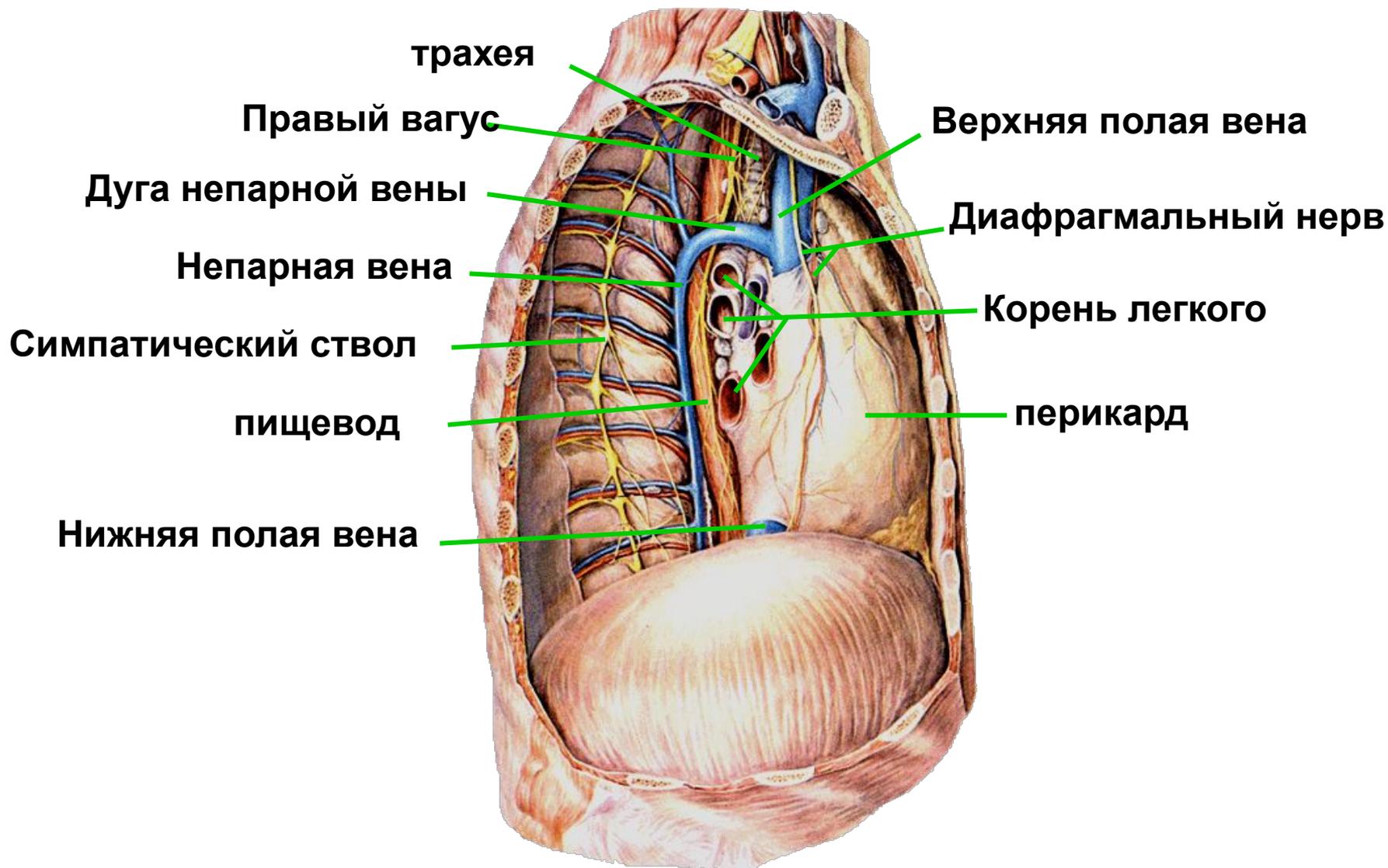
- Средостение делят на верхнее и нижнее.
- Границей между ними является условная горизонтальная плоскость, проведенная на уровне верхнего края корней легких (бифуркации трахеи), что соответствует IV—V грудным позвонкам сзади и 2-му межреберью спереди.
- Нижнее делится на переднее, среднее и заднее.



Средостение слева



Средостение справа

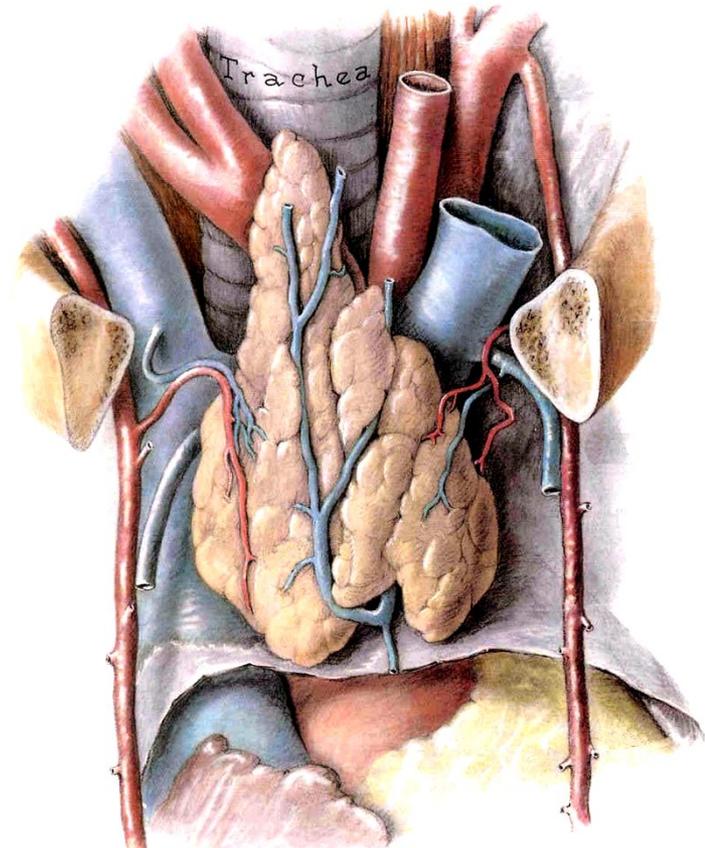


Верхнее средостение

От верхней апертуры до горизонтальной плоскости, проведенной через соединение рукоятки с телом грудины спереди и межпозвоночный диск между IV и V грудными позвонками сзади

Содержимое

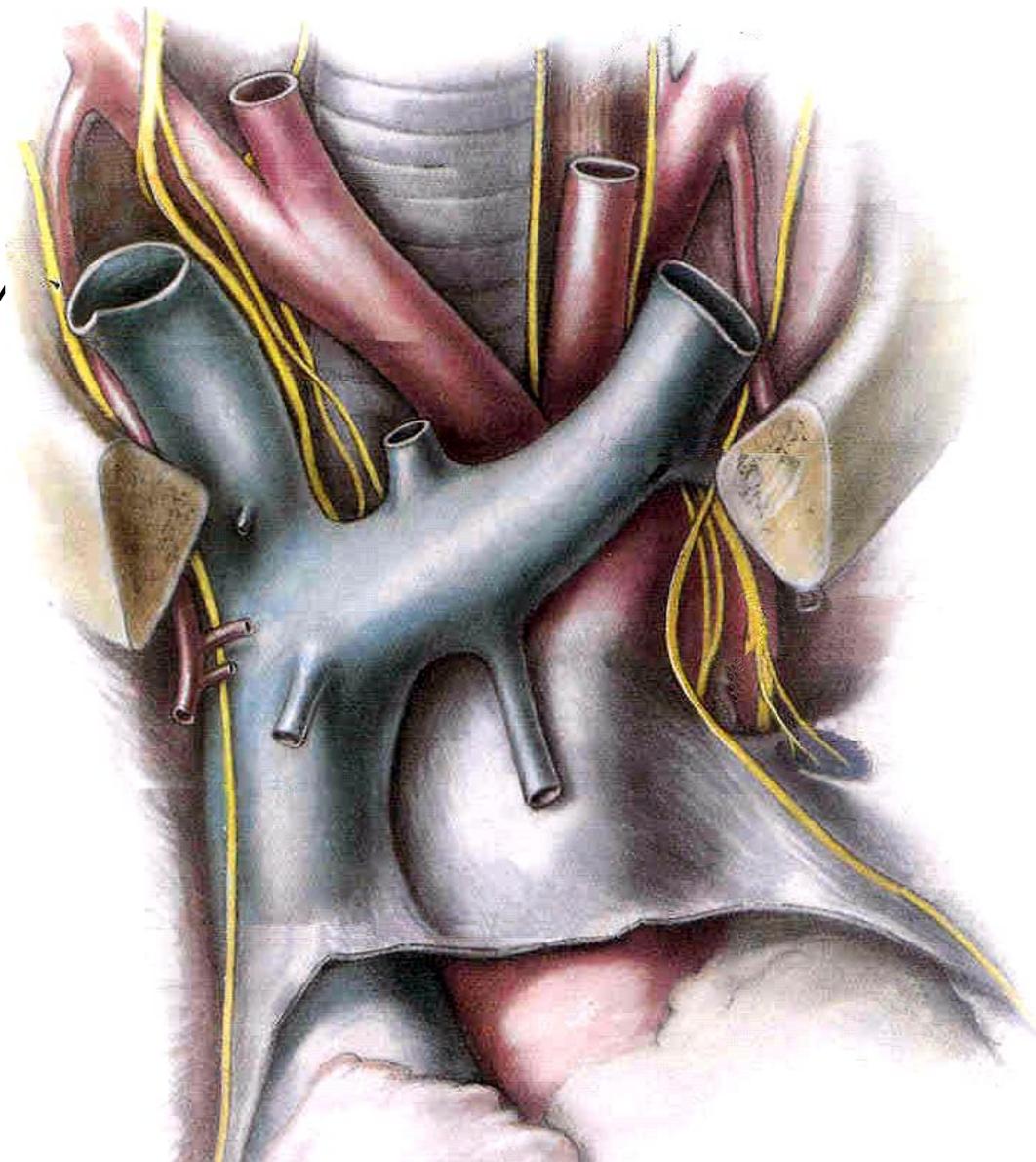
- *Поверхностный слой*
 - тимус,
 - правая и левая плечеголовые вены,
 - верхняя часть верхней полой вены,



Верхнее средостение

Содержимое *средний слой*

- дуга аорты и её ветви (плечеголовной ствол, левая общая сонная и левая подключичная артерии),
- диафрагмальные нервы
- блуждающие нервы

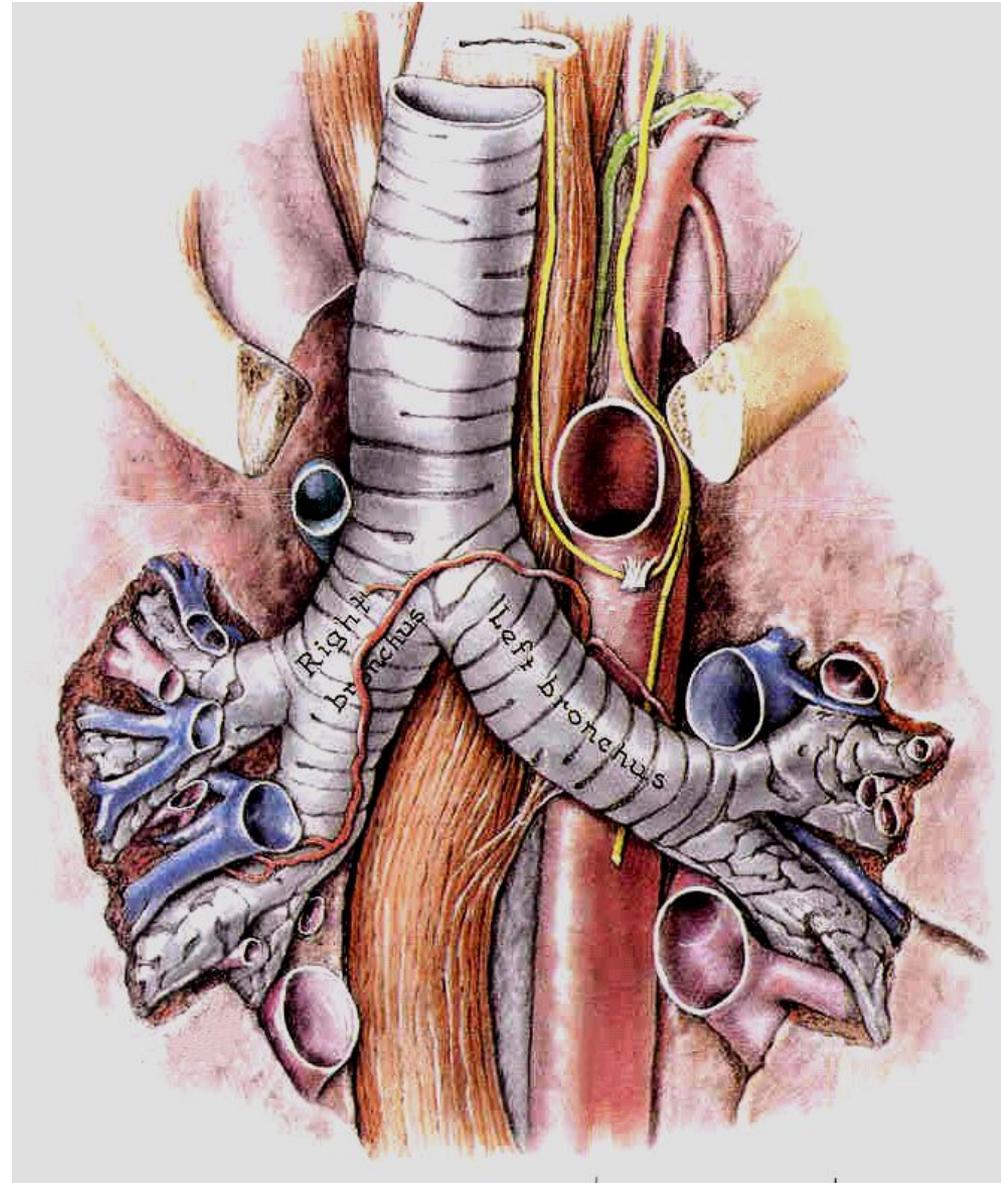


Верхнее средостение

Содержимое

глубокий слой

- трахея,
- грудная часть пищевода
- соответствующие отделы грудного (лимфатического) протока, правого и левого симпатических стволов.



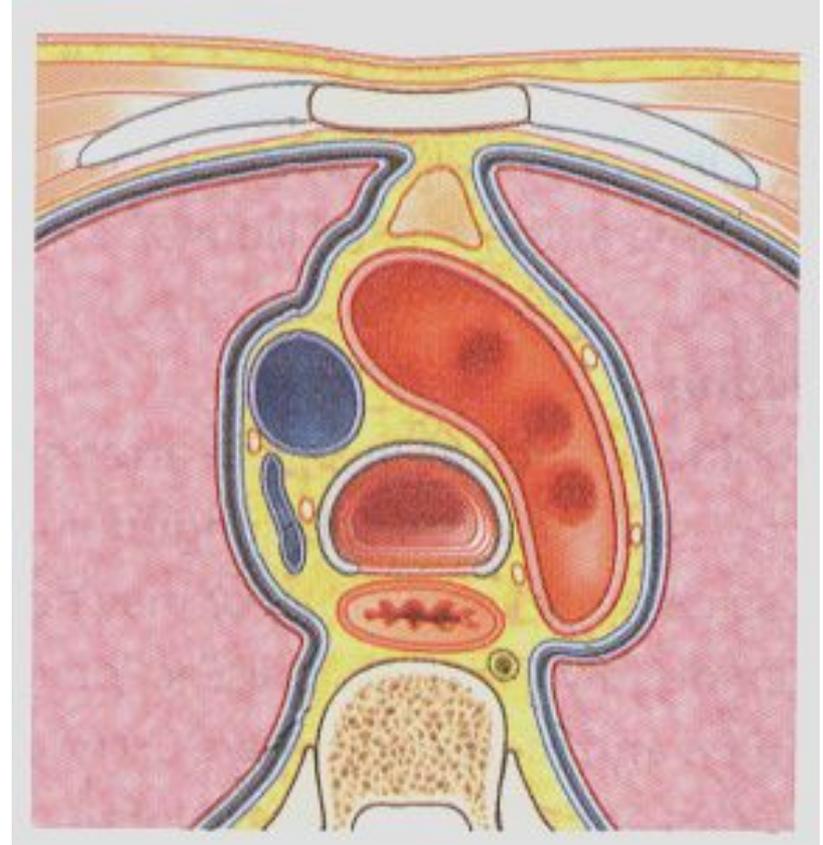
Синтопия дуги аорты

- **Спереди и слева**

- Плевра
- Легкое левое
- Диафрагмальный нерв
- Перикардально-диафрагмальные сосуды
- Блуждающий нерв

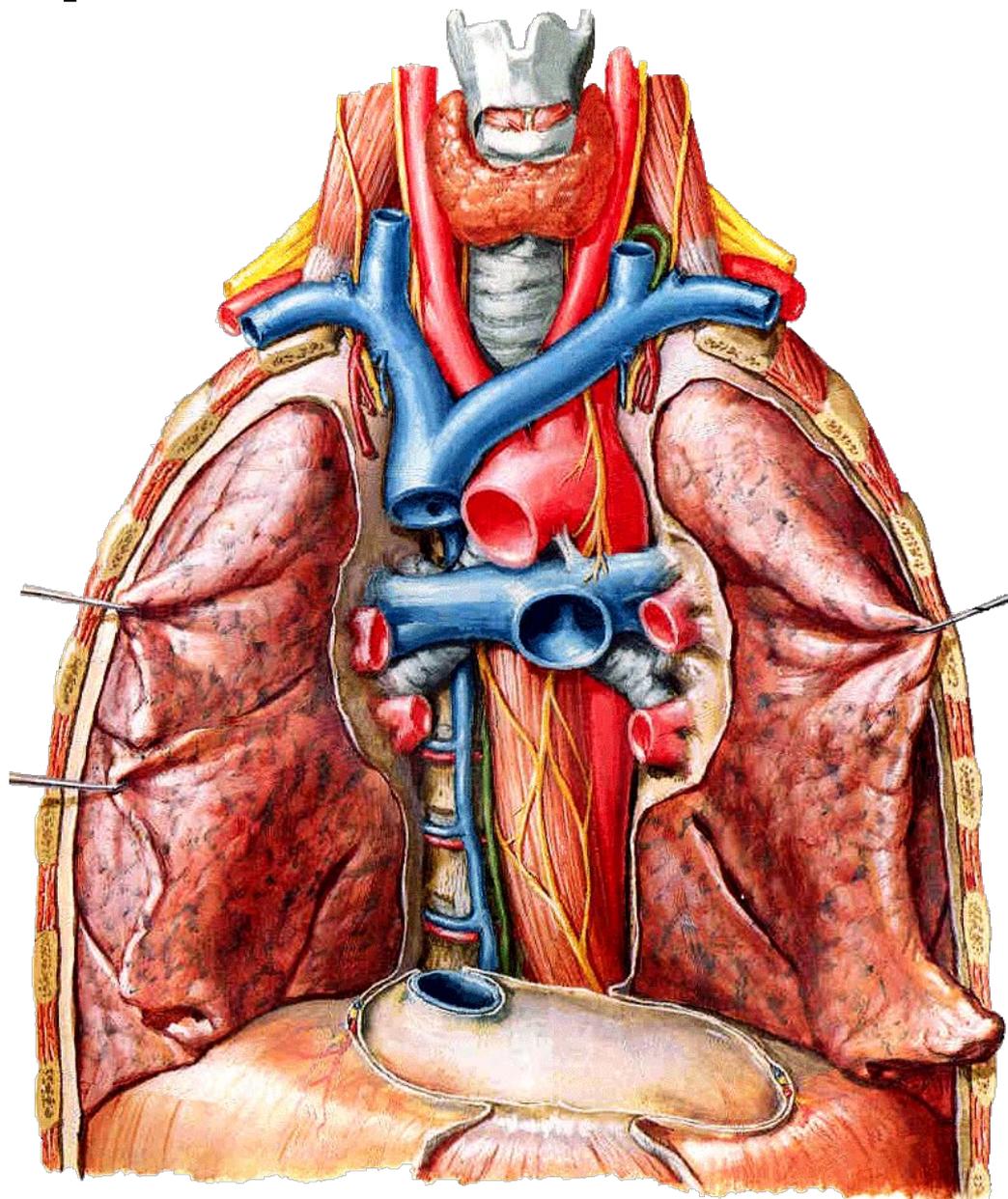
- **Сзади и справа**

- Трахея
- Пищевод
- Левый возвратный нерв
- Грудной проток
- Глубокое сердечное сплетение



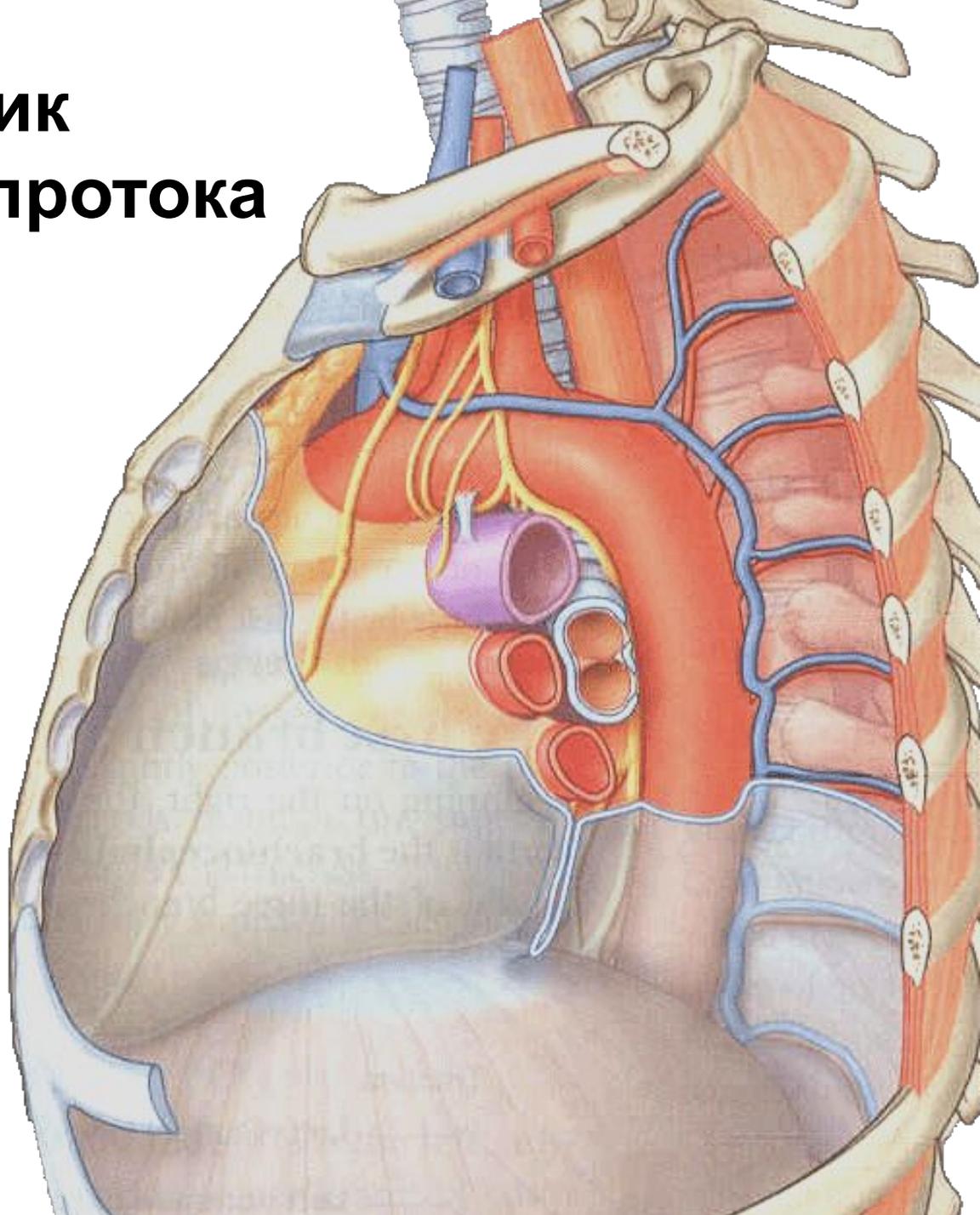
Синтопия дуги аорты

- **Сверху**
 - Три ветви дуги аорты
 - Левая плечеголовная вена
 - Тимус
- **Снизу**
 - Легочная артерия
 - Артериальная связка
 - Левый возвратный нерв
 - Левый главный бронх
 - Поверхностное сердечное сплетение



Треугольник артериального протока

- **Границы**
 - Диафрагмальный нерв.
 - Левый блуждающий нерв
 - Левая легочная артерия
- **Содержимое**
 - Артериальная связка
 - Левый возвратный нерв
 - Поверхностное сердечное сплетение



Нижнее средостение

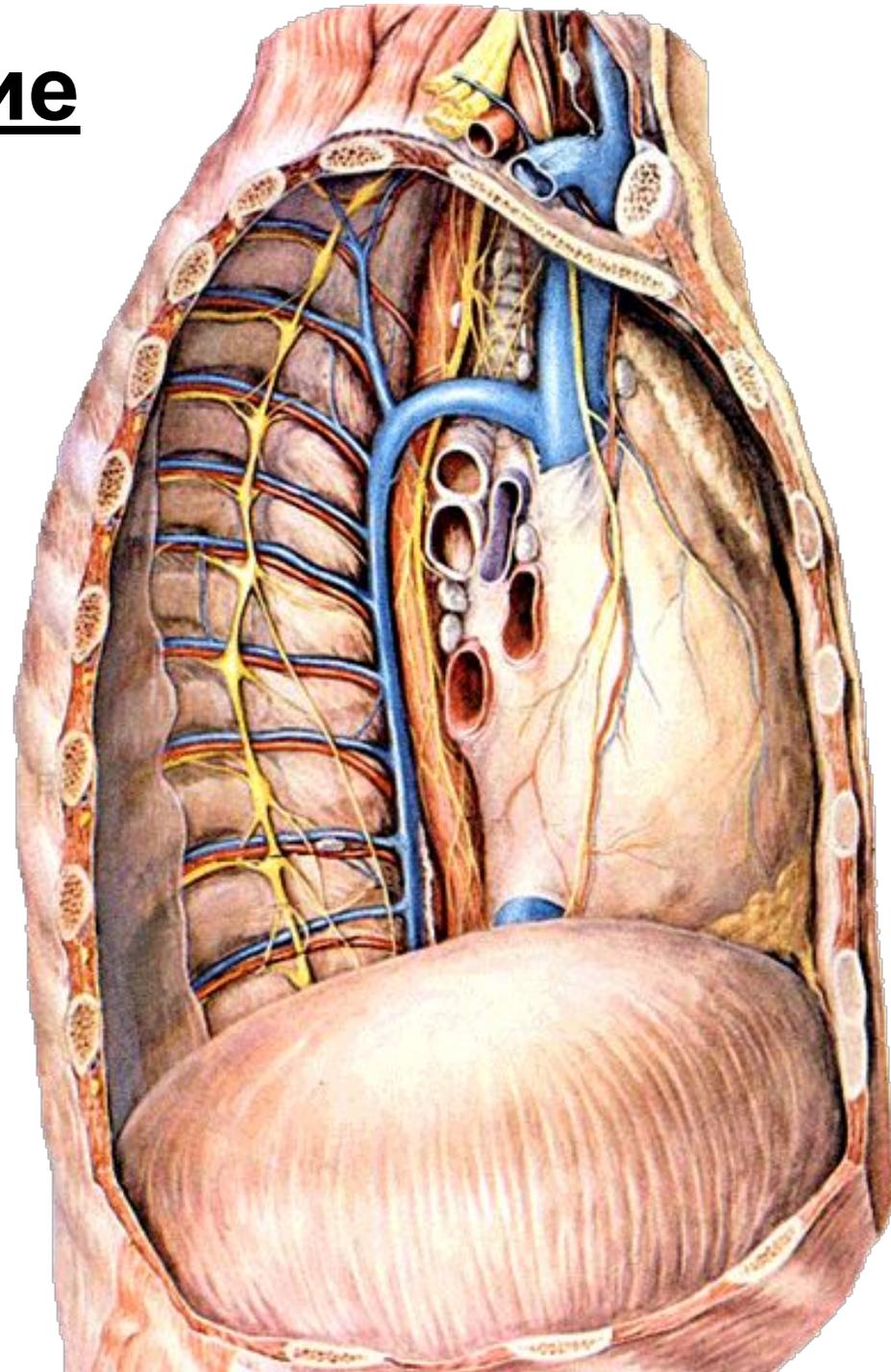
Переднее средостение

Границы

- между телом грудины и примыкающими отделами межреберий и передней стенкой перикарда

Содержимое

- клетчатка
- остаток тимуса
- внутренние грудные сосуды
- окологрудные, предперикардальные и передние средостенные лимфатические узлы.



Нижнее средостение

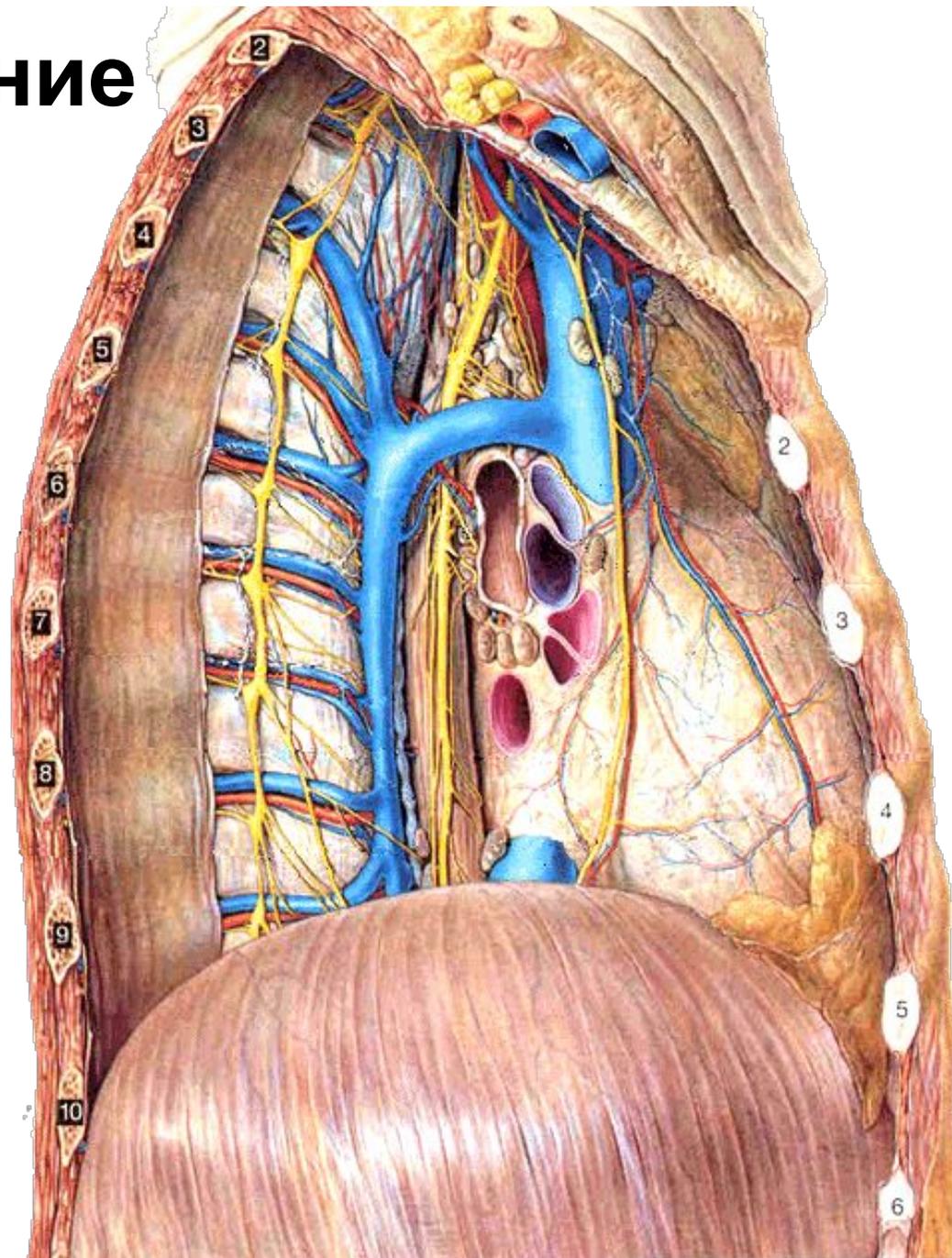
Среднее средостение

Границы

между передним и задним средостением

Содержимое

- перикард с сердцем
- внутриперикардальные отделы крупных сосудов,
- бифуркация трахеи и главные бронхи,
- легочные артерии и вены,
- диафрагмальные нервы,
- лимфатические узлы.



Нижнее средостение

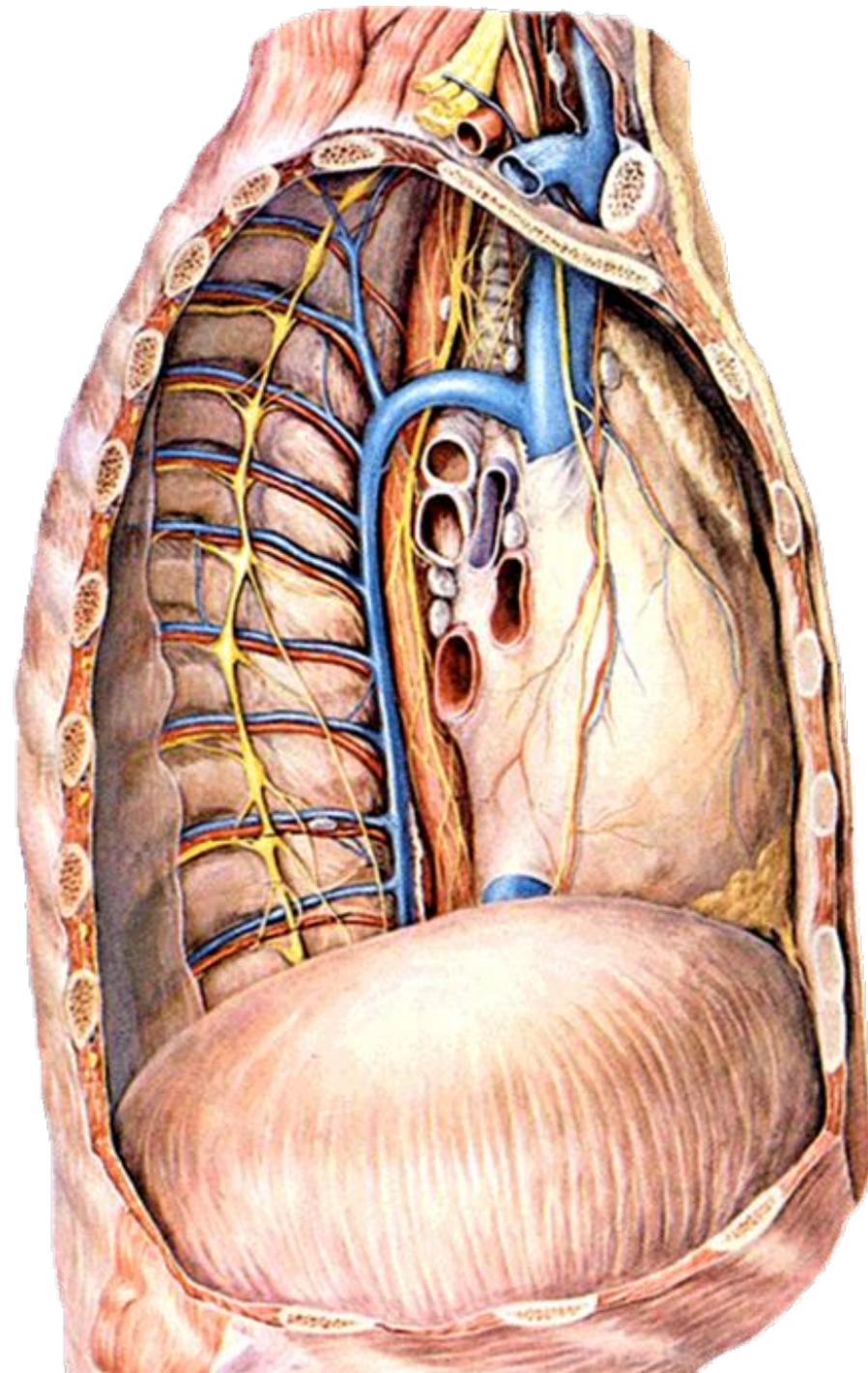
Заднее средостение

Границы

ограничено спереди бифуркацией трахеи, бронхоперикардальной мембраной и задней стенкой перикарда, сзади — телами IV—XII грудных позвонков, покрытых предпозвоночной фасцией.

Содержимое

- нисходящая аорта
- пищевод,
- непарная и полунепарная вены,
- симпатические стволы,
- внутренностные нервы,
- блуждающие нервы,
- грудной проток и лимфатические узлы



Перикард

- **Фиброзный перикард :**

Прирастает к сухожильному центру, переходит на стенки

неперикардимальных отделов крупных сосудов, участвуя в

образовании сосудистых влагалищ

- **Серозный перикард**

Висцеральный листок (epicardium)

Париетальный листок

- **Полость перикарда**

щелевидная серозная полость

между висцеральной и париетальной пластинками

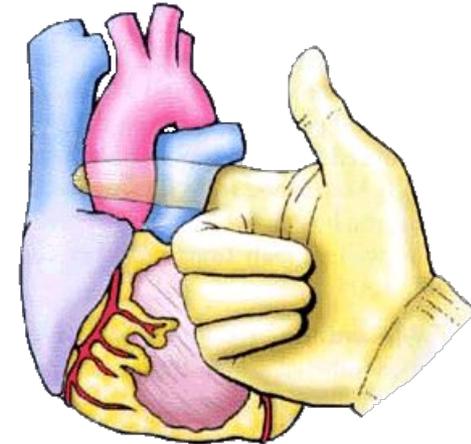
перикарда, содержащая небольшое количество серозной жидкости.



Пазухи перикарда

Поперечная пазуха перикарда ограничена

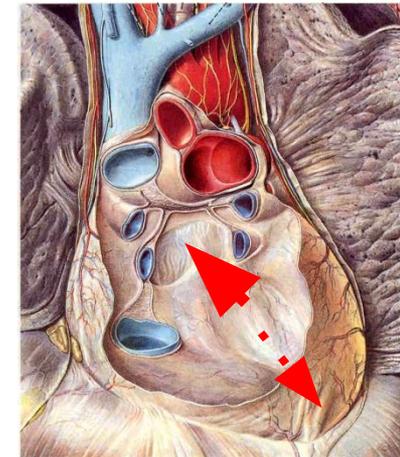
- спереди и сверху задней поверхностью восходящей аорты и легочного ствола,
- сзади — верхней полой веной, правой легочной артерией и задней стенкой перикарда,
- снизу — углублением между левым желудочком сердца и предсердиями.



Косая пазуха перикарда ограничена

- снизу и справа нижней полой веной,
- слева и сверху левыми легочными венами
- спереди задней поверхностью левого предсердия,
- сзади — задней стенкой перикарда.

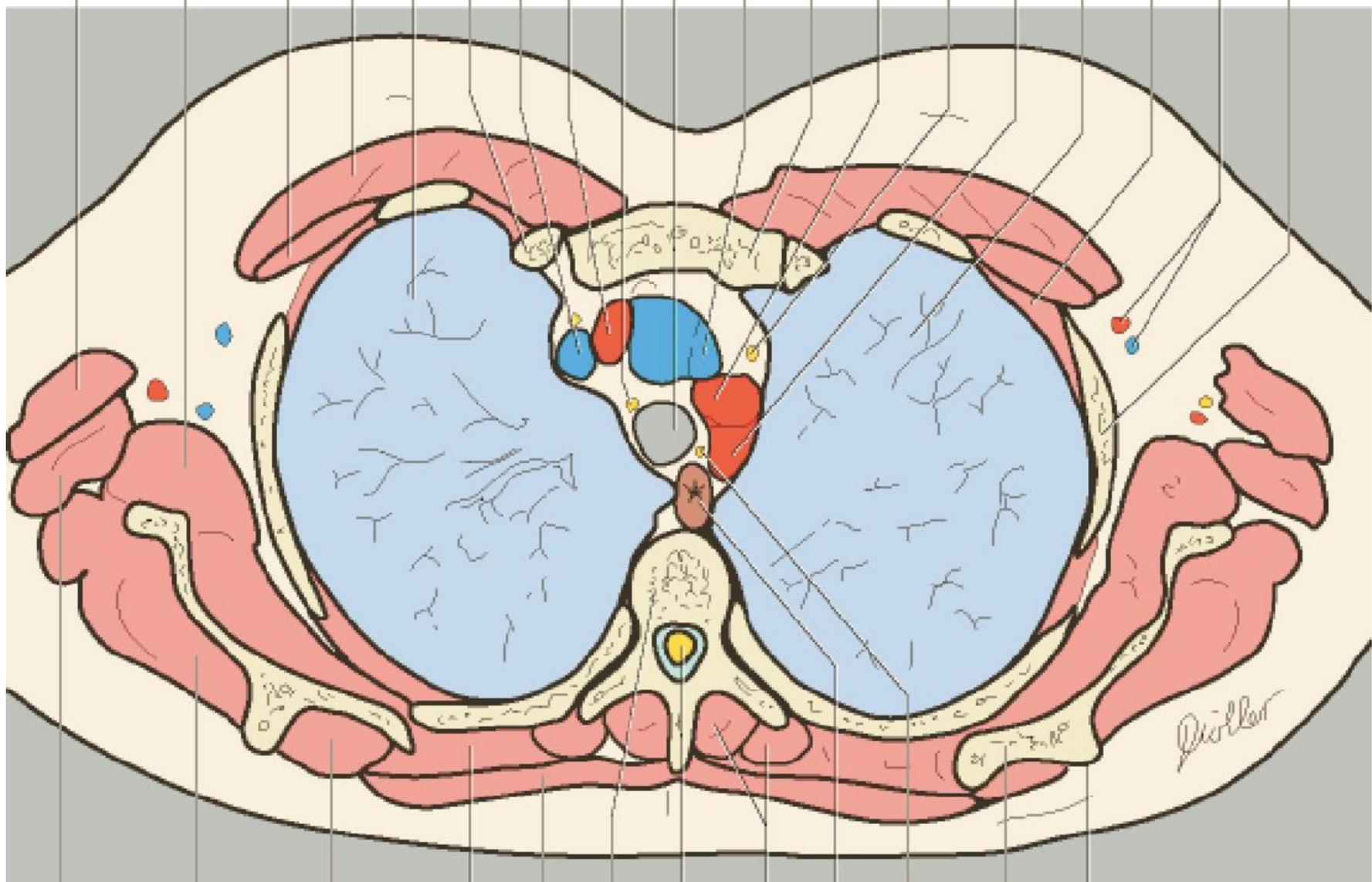
Передненижняя пазуха расположена при переходе передней части париетального листка перикарда в нижнюю, положение которой соответствует углу между грудиной и диафрагмой.



Томография и МРТ

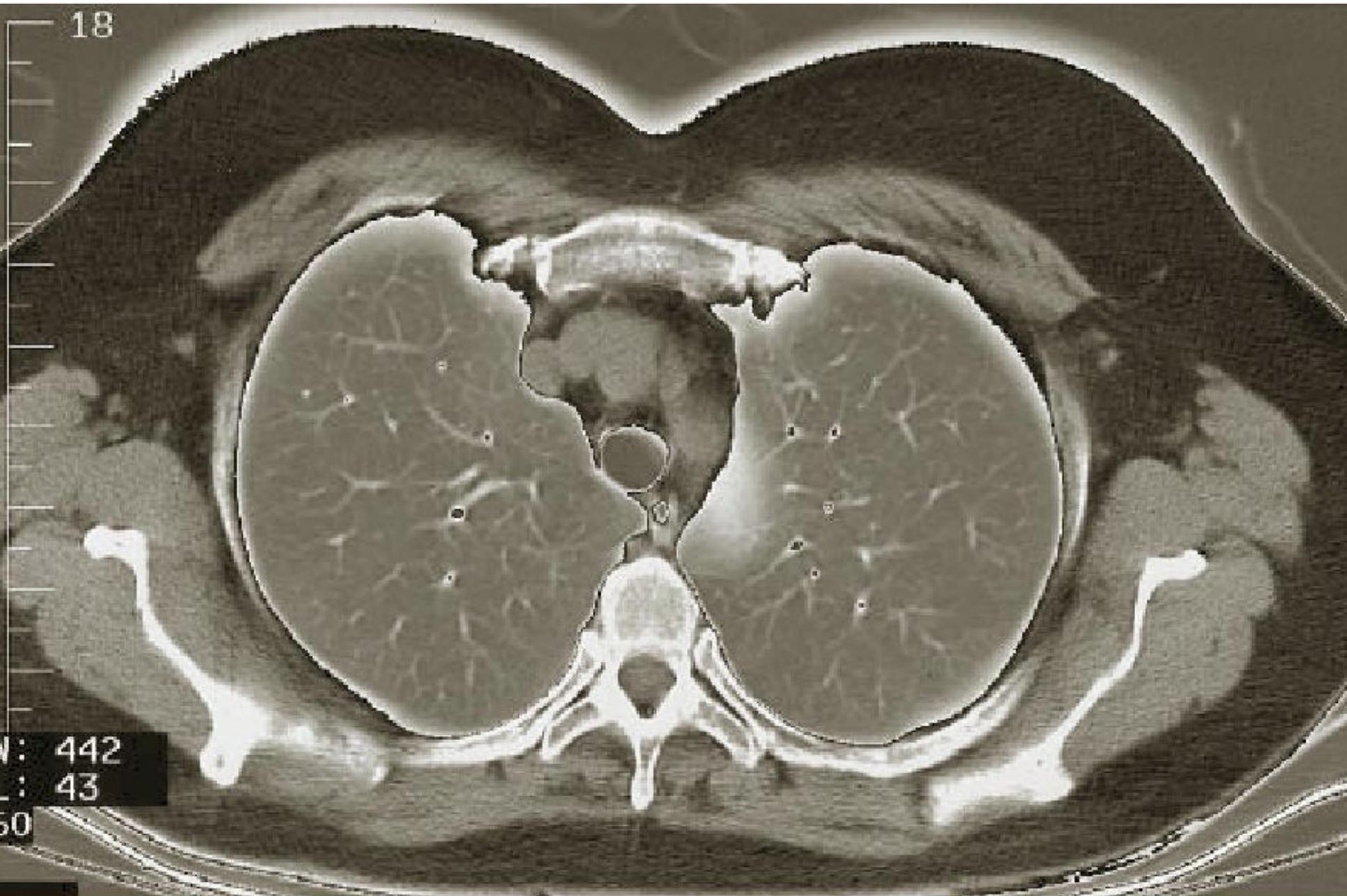
- Срез через верхнее средостение
- Срез через нижнее средостение

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19



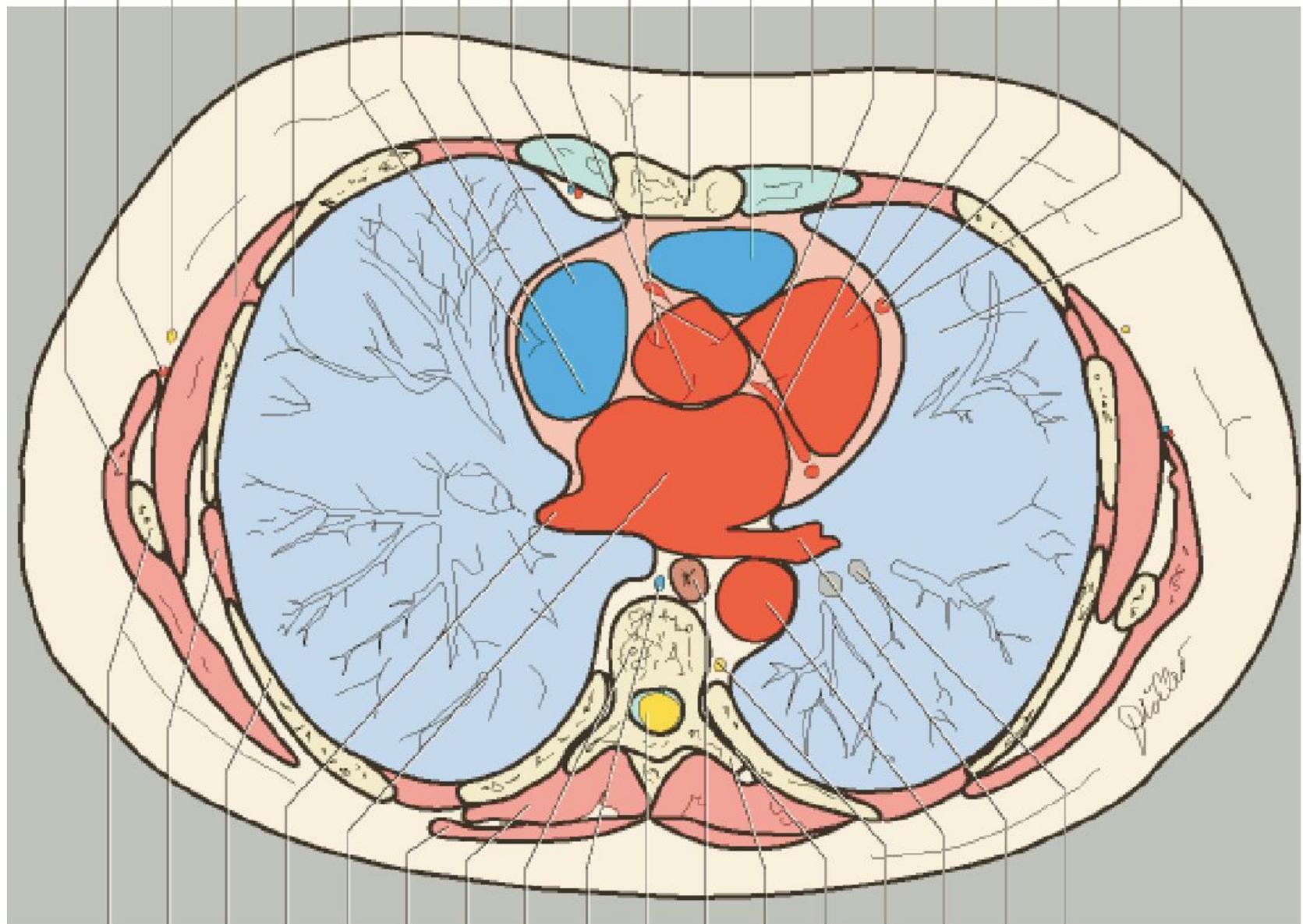
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

18

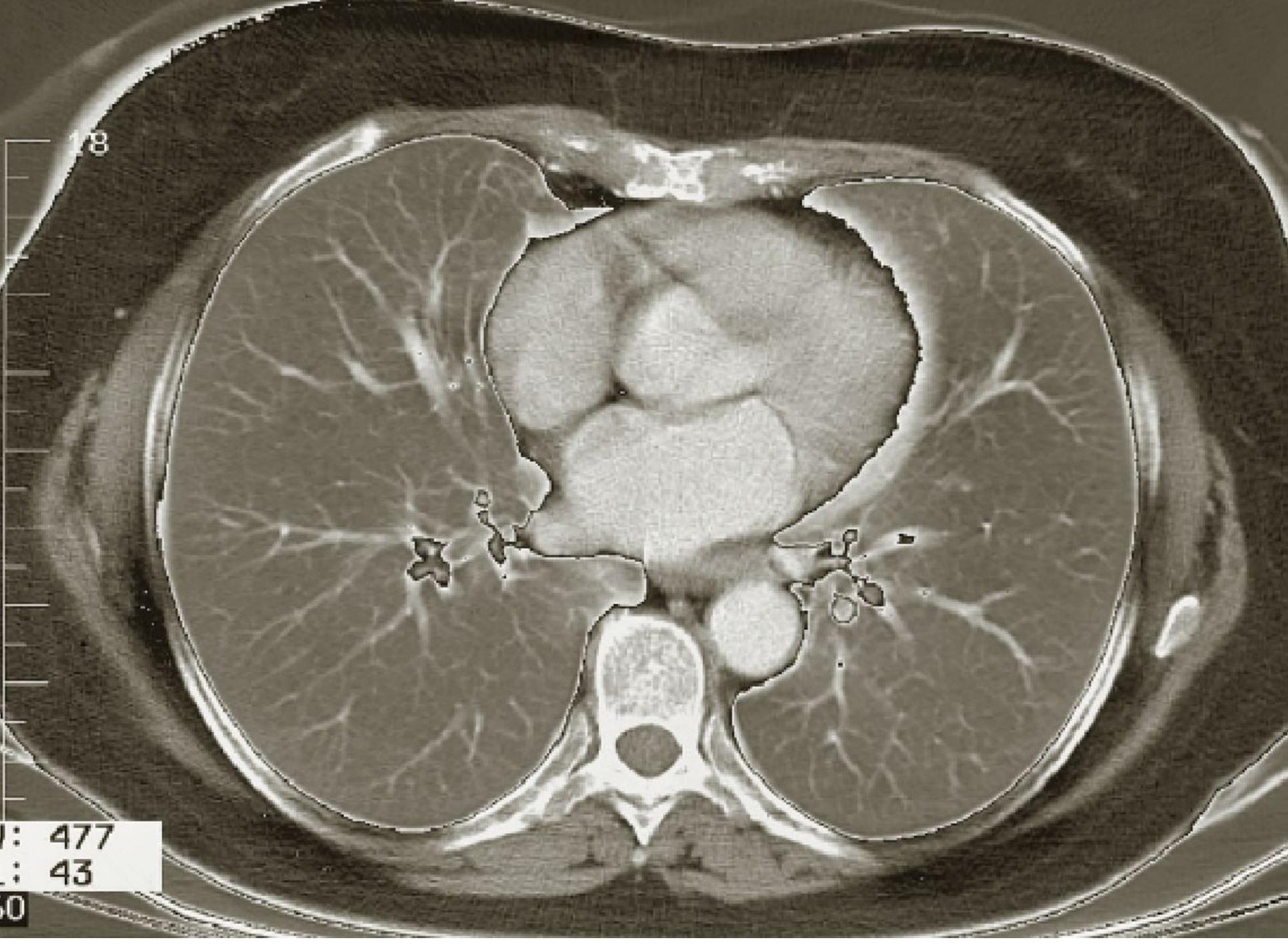


V: 442
L: 43
50

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20



21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37



8

: 477
: 43
0