

# Оглавление

Предисловие.....	vi
Благодарности .....	vii
Пространственные ориентиры.....	vii
От редакции первого русского издания .....	viii
<b>1 Хирургические доступы к сердцу .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Анатомия камер сердца .....</b>	<b>15</b>
<b>3 Хирургическая анатомия клапанов сердца .....</b>	<b>61</b>
<b>4 Хирургическая анатомия коронарного русла .....</b>	<b>105</b>
<b>5 Хирургическая анатомия проводящей системы сердца .....</b>	<b>129</b>
<b>6 Аналитическое описание сердец с врожденными мальформациями .....</b>	<b>149</b>
<b>7 Пороки развития сердца с нормальными сегментарными соединениями .....</b>	<b>175</b>
<b>8 Пороки развития сердца с аномальными сегментарными соединениями .....</b>	<b>283</b>
<b>9 Аномалии крупных сосудов .....</b>	<b>373</b>
<b>10 Аномалии расположения сердца .....</b>	<b>421</b>
Предметный указатель .....	437

# Хирургические доступы к сердцу

- Срединная стернотомия 2
- Боковая торакотомия 6

Описывая и изображая сердце на фотографиях и рисунках в этой книге, мы будем иметь в виду его обычное анатомическое положение в грудной клетке [1]. Однако при необходимости мы будем представлять сердце так, как его видит хирург во время операции, независимо от того, сделан снимок в операционной или во время аутопсии. При этом в подрисуночных подписях мы обязательно будем уточнять, когда сердце находится в анатомической позиции, а когда — в хирургической.

Обычно сердце располагается в средостении так, что 2/3 его находится слева от срединной линии тела, а 1/3 — справа (рис. 1.1). Таким образом, хирург может «подойти» к сердцу и магистральным сосудам либо сбоку, через грудную полость, либо спереди, через средостение.

Для безопасного доступа к сердцу хирургу нужно хорошо знать анатомические особенности стенки грудной клетки, а также топографию сосудов и нервов, проходящих через средостение (рис. 1.2).

## СРЕДИННАЯ СТЕРНОТОМИЯ

В настоящее время растет интерес хирургов к мини-доступам, тем не менее стандартным доступом к сердцу считают срединную стернотомию.

Кожу и мягкие ткани рассекают по срединной линии тела между яремной вырезкой рукоятки грудины и мечевидным отростком. Ниже него разрез продолжают по белой линии живота. При этом следует остерегаться проникновения в брюшную полость или повреждения печени, если размеры ее увеличены. Мечевидный отросток рассекают и проникают через сухожильные прикрепления прямых мышц живота в нижний отдел переднего средостения<sup>1</sup>.

Разрез продолжают вверх над яремной вырезкой между местами прикрепления к грудице обе-

<sup>1</sup> В связи с большой вариабельностью размеров и положения мечевидного отростка лучше ориентироваться на белую линию живота. — *Прим. научн. ред. перев.*

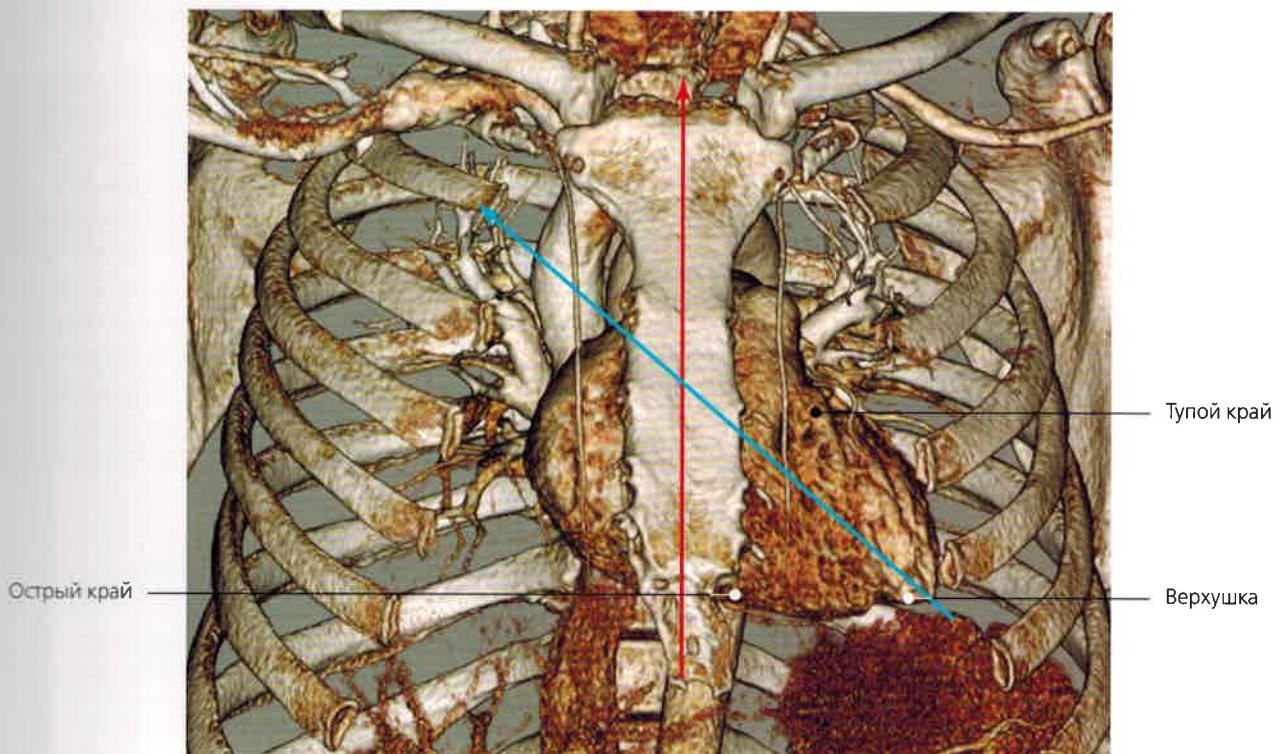


Рис. 1.1 На компьютерной томограмме показано положение сердца относительно структур грудной клетки (камеры сердца наполнены контрастным веществом). Обратите внимание на направления длинной оси сердца (голубая стрелка) и продольной оси тела (красная стрелка).



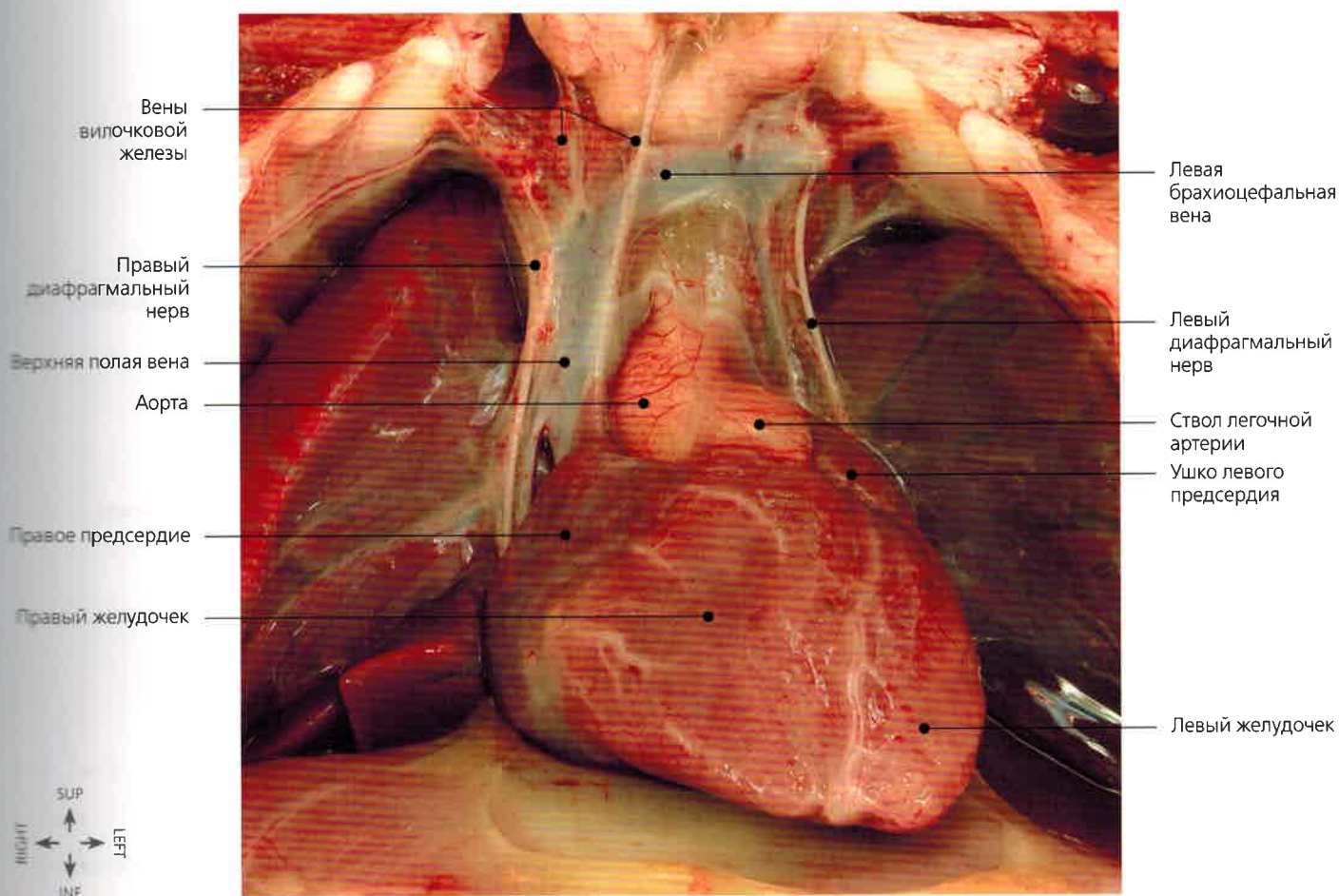


Рис. 1.2 Взаимоотношения сосудов и нервов внутри средостения (аутопсия).

их грудино-ключично-сосцевидных мышц. При этом открывается бедный кровеносными сосудами фасциальный «шов» шеи, расположенный между правыми и левыми грудино-подъязычными и грудино-щитовидными мышцами. Разрез через этот «шов» позволяет достичь верхней части переднего средостения. Средостение сразу за грудиной не содержит жизненно важных структур, что позволяет кардиохирургу, раздвигая ткани тупым путем, безопасно проникнуть в загрудинное пространство и соединить верхний и нижний доступы.

После распила грудины и разведения ее краев взгляду открывается сердце, покрытое перикардом и расположенное между плевральными полостями. Выше находится вилочковая железа, охватывающая переднюю и боковые поверхности полости перикарда в месте выхода из нее магистральных артерий.

Особенно выражена вилочковая железа у детей раннего возраста (рис. 1.3, 1.4). Она имеет две

боковые доли, соединенные перешейком, и чаще всего располагается симметрично относительно срединной линии тела.

Иногда перешеек вилочковой железы необходимо рассечь или даже частично иссечь ее ткань, чтобы получить адекватный доступ к сердцу.

Следует помнить, что вилочковая железа снабжается кровью из внутренней грудной и нижней щитовидной артерий, культя которых после рассечения втягиваются в окружающие мягкие ткани и могут быть источником опасного кровотечения.

Вены, дренирующие вилочковую железу, очень ранимы. Кровь от вилочковой железы чаще всего оттекает в левую брахиоцефальную, или безымянную, вену (рис. 1.5) по общему венозному сосуду. Чрезмерное натяжение ткани вилочковой железы может повредить эти довольно крупные вены.

Достигнув перикарда, хирург может без труда получить доступ к сердцу. Блуждающие и диафрагмальные нервы спускаются вдоль перикарда, располагаясь латерально справа и слева (рис. 1.6;

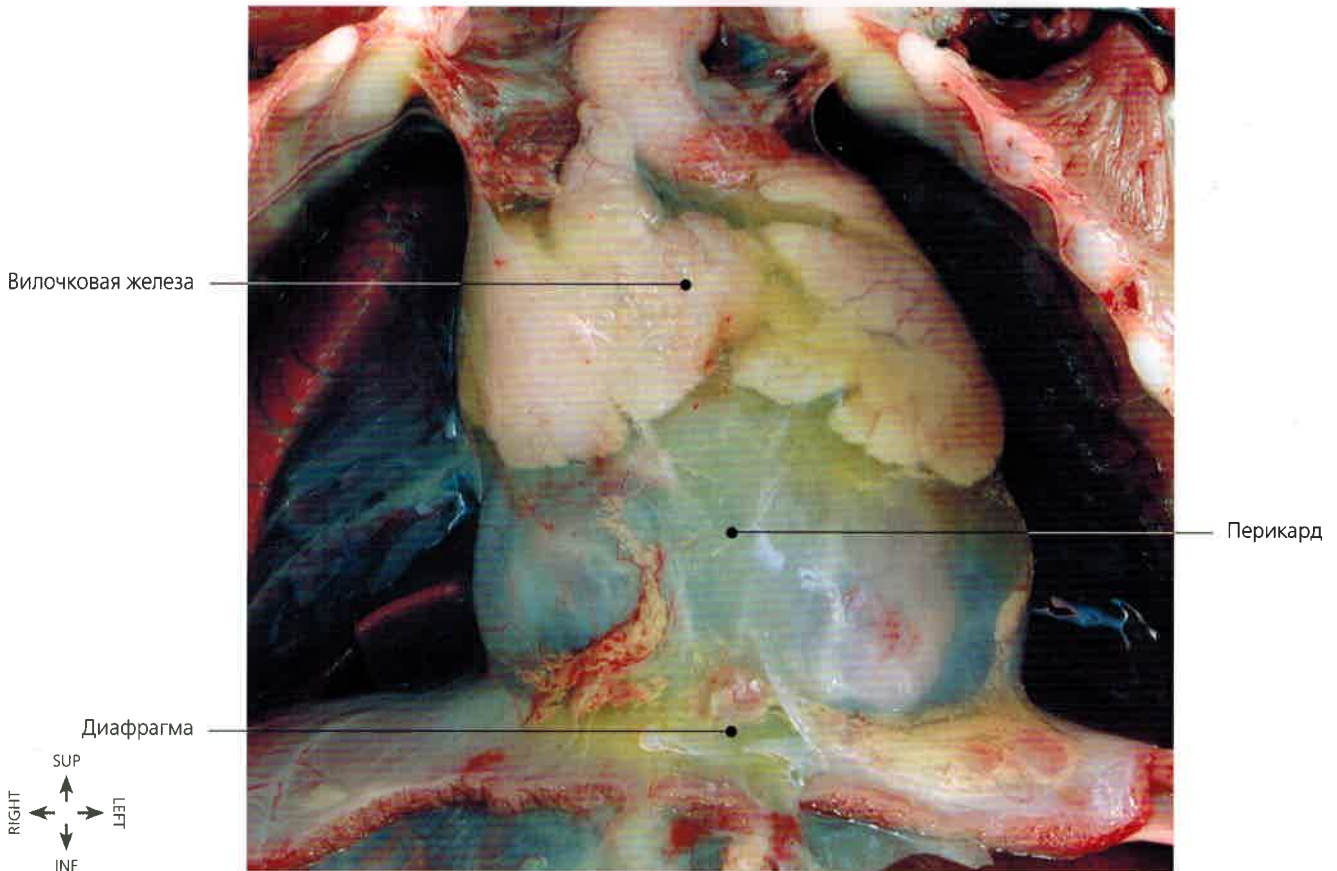


Рис. 1.3 Вилочковая железа у основания сердца и перикард (передняя и боковая поверхности). Видна кровь в полости перикарда (аутопсия).

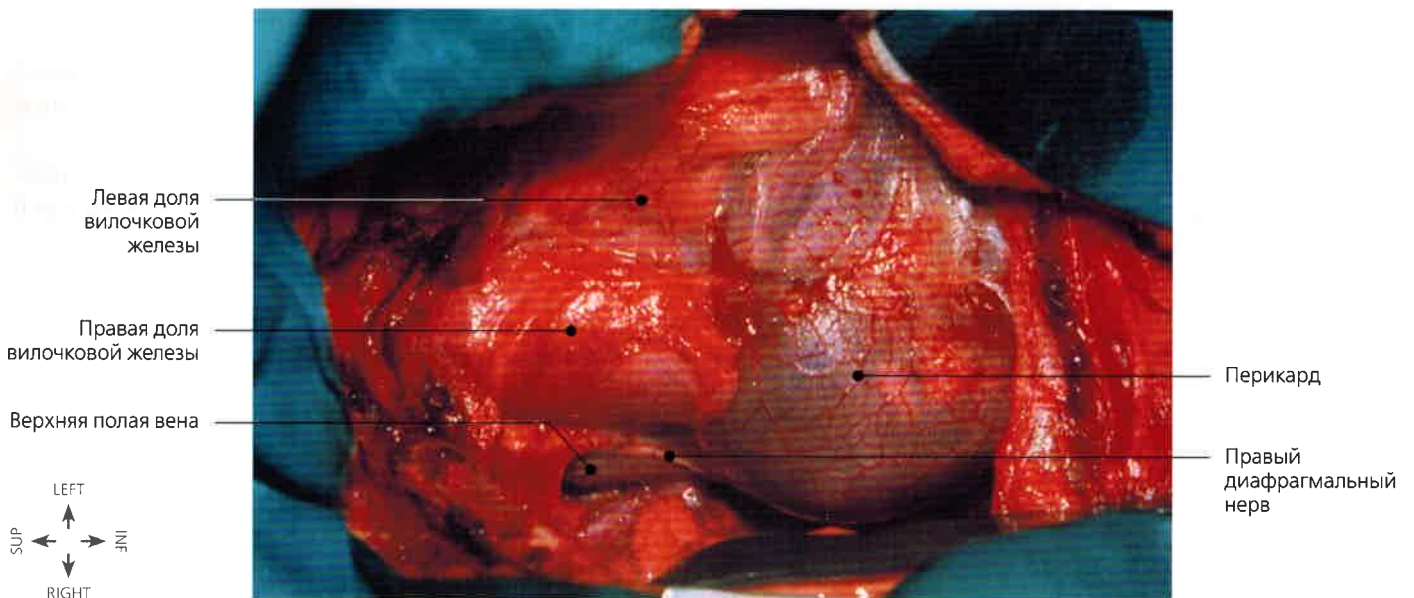
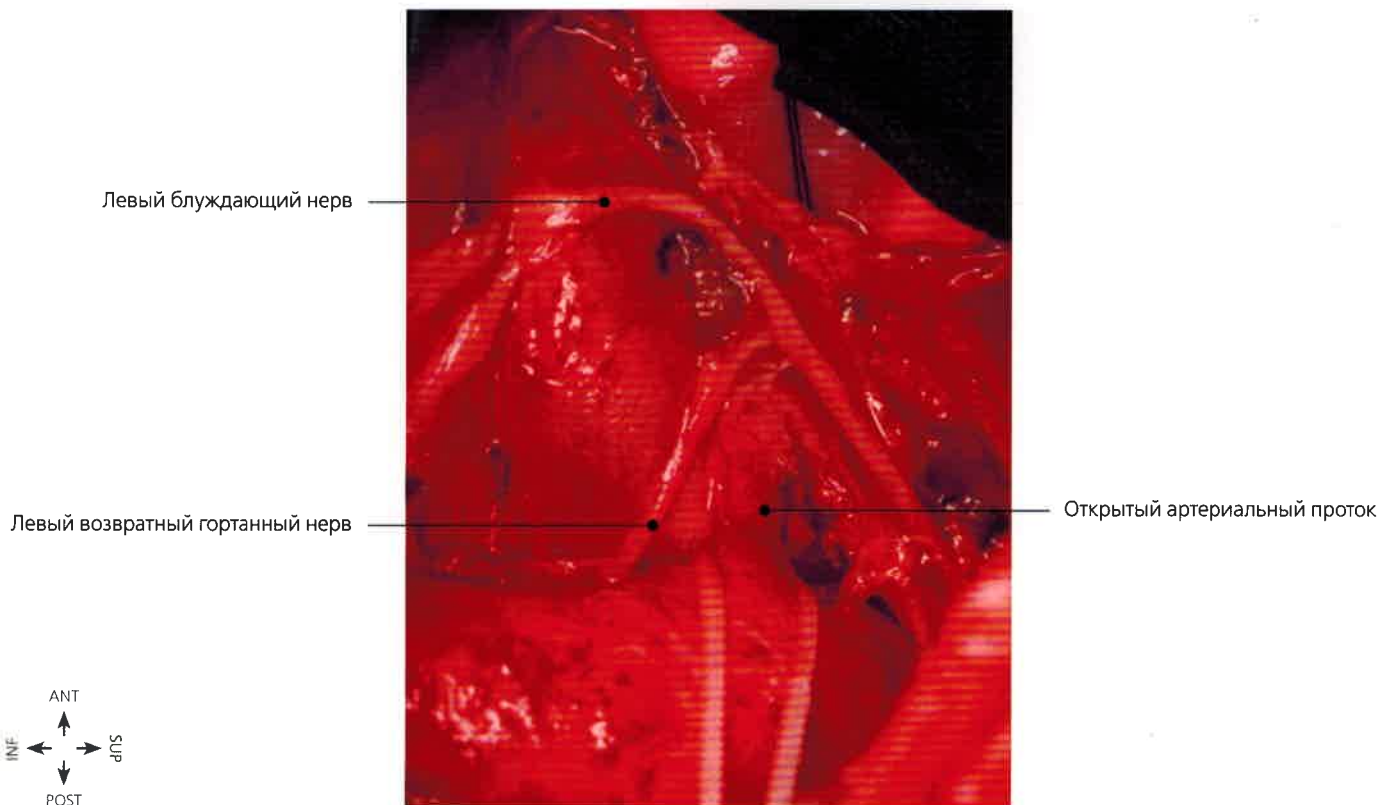
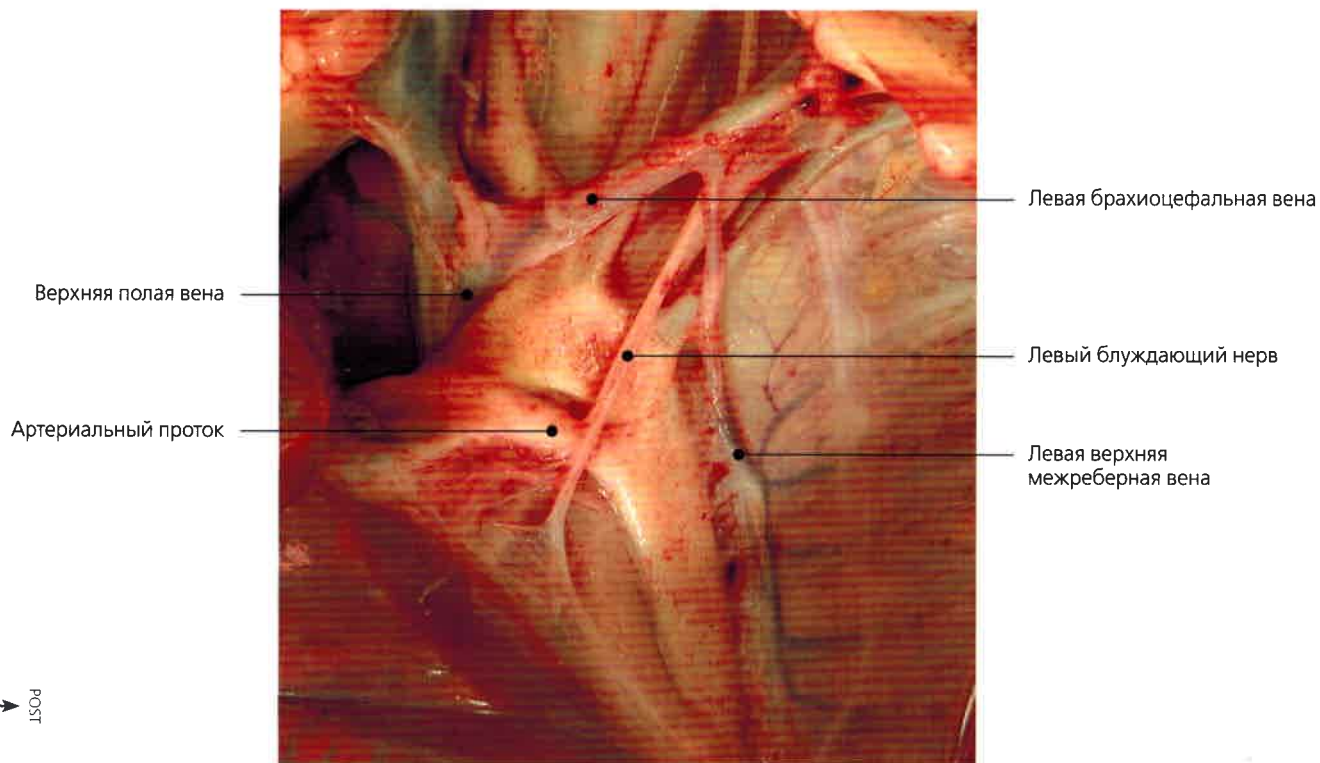


Рис. 1.4 Вилочковая железа у новорожденного. Обратите внимание, что правый диафрагмальный нерв прилегает к верхней полой вене (операция, доступ через срединную стернотомию).





**Рис. 1.13** Левый возвратный гортанный нерв, огибающий артериальный проток (операция, доступ через левостороннюю торакотомия).



**Рис. 1.14** Левая верхняя межреберная вена (аутопсия).

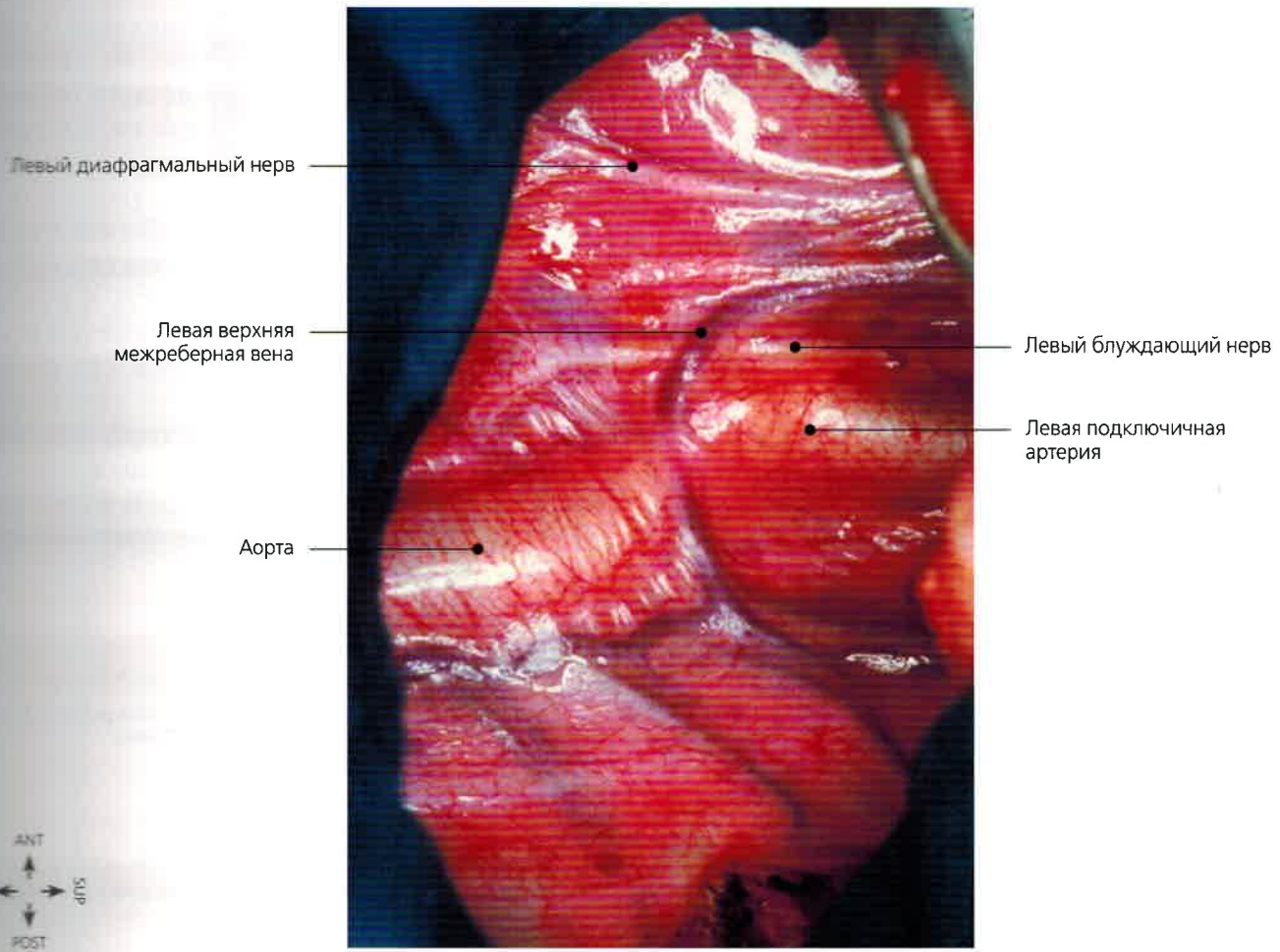


Рис. 1.15 Левая верхняя межреберная вена (сравните с рис. 1.14) (операция, доступ через левостороннюю торакотомию).

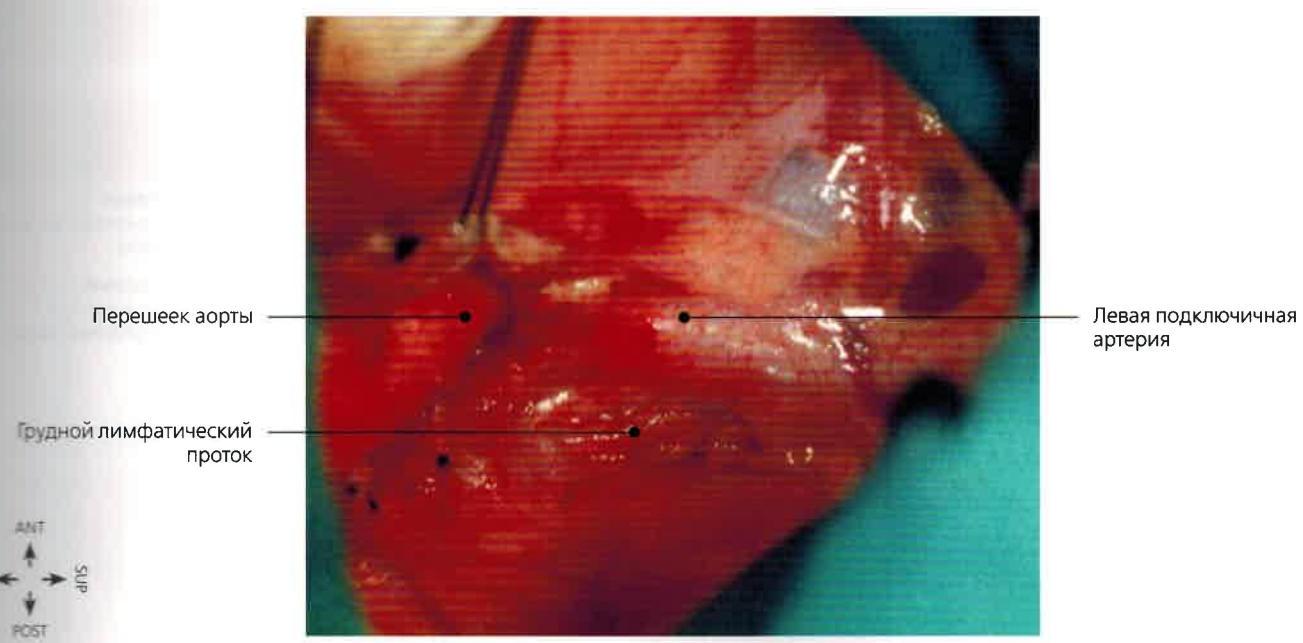
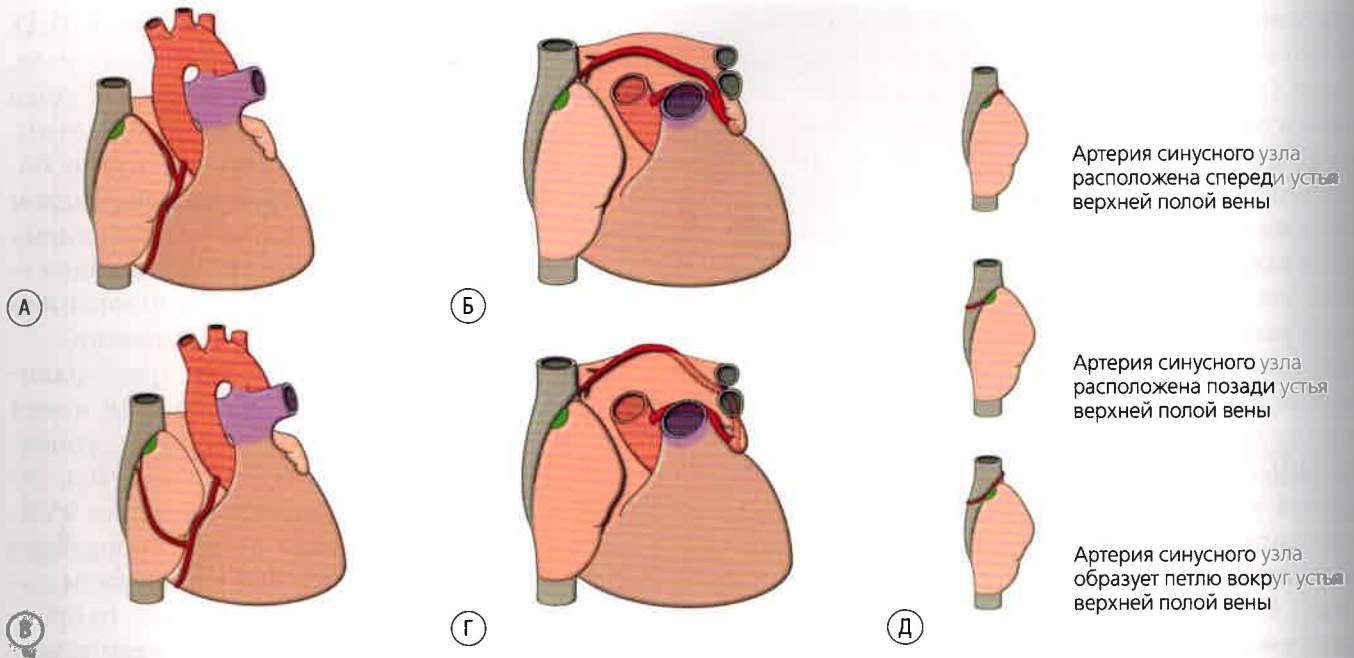


Рис. 1.16 Грудной лимфатический проток, идущий ниже левой подключичной артерии к месту своего впадения в левую брахиоцефальную вену (операция, доступ через левостороннюю торакотомию).





**Рис. 4.31** Варианты отхождения и расположения артерии синусного узла по отношению к верхнему cavoпредсердному соединению. **(А)** Отхождение артерии синусного узла от проксимального сегмента правой коронарной артерии ( $\approx 55\%$ ). **(Б)** Отхождение артерии синусного узла от дистального сегмента огибающей артерии ( $\approx 45\%$ ). **(В)** Редкий вариант отхождения артерии синусного узла от дистального сегмента правой коронарной артерии с расположением на латеральной стенке правого предсердия. **(Г)** Редкий вариант отхождения артерии синусного узла от дистального сегмента огибающей артерии и расположения поперек крыши левого предсердия. **(Д)** Варианты расположения артерии синусного узла по отношению к верхнему cavoпредсердному соединению. Синусный узел выделен зеленым цветом (сердце в анатомической позиции).

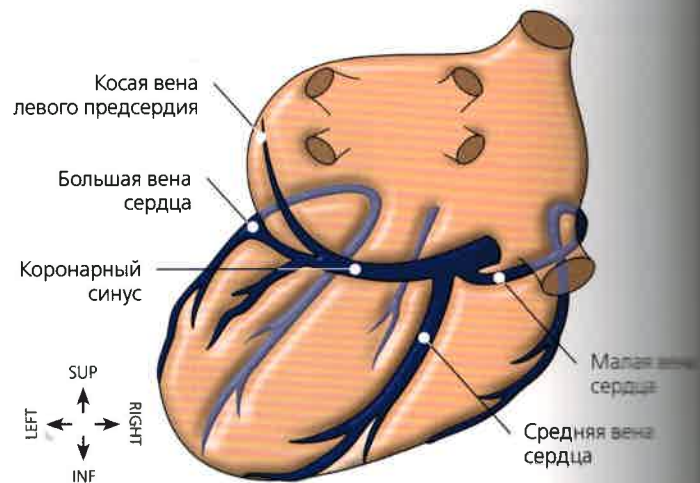
всегда кровоснабжают передние области проводящих путей желудочков, а иногда и большую часть нижних отделов проводящего миокарда желудочков.

## КОРОНАРНЫЕ ВЕНЫ

Коронарные вены несут кровь от миокарда в правое предсердие. Непосредственно в полость этого предсердия впадают малая передняя и наименьшие вены сердца, которые не имеют большого значения для кардиохирурга. Крупные вены, сопутствующие главным коронарным артериям, дренируются в коронарный синус (рис. 4.32).

Большая вена сердца идет рядом с передней межжелудочковой ветвью левой коронарной артерии. Большая вена огибает отверстие митрального клапана и в области нижней левой части предсердно-желудочковой борозды сливается с коронарным синусом. Потом он идет в этой борозде, располагаясь между стенкой левого предсердия и миокардом желудочка (рис. 4.33).

Перед впадением в правое предсердие коронарный синус располагается между перегородкой системного венозного синуса и субъевстахиальным синусом. В области креста сердца коронарный



**Рис. 4.32** На диафрагмальной поверхности сердца в анатомической позиции показаны вены, несущие кровь в коронарный синус.

синус принимает среднюю вену сердца, которая поднимается рядом с задней межжелудочковой артерией, и малую вену сердца, огибающую трехстворчатый клапан и сопровождающую правую коронарную артерию. В некоторых случаях обе вены могут впадать непосредственно в полость правого предсердия.

Устье коронарного синуса прикрыто тебевым клапаном (заслонкой Тебезия) (рис. 4.34).



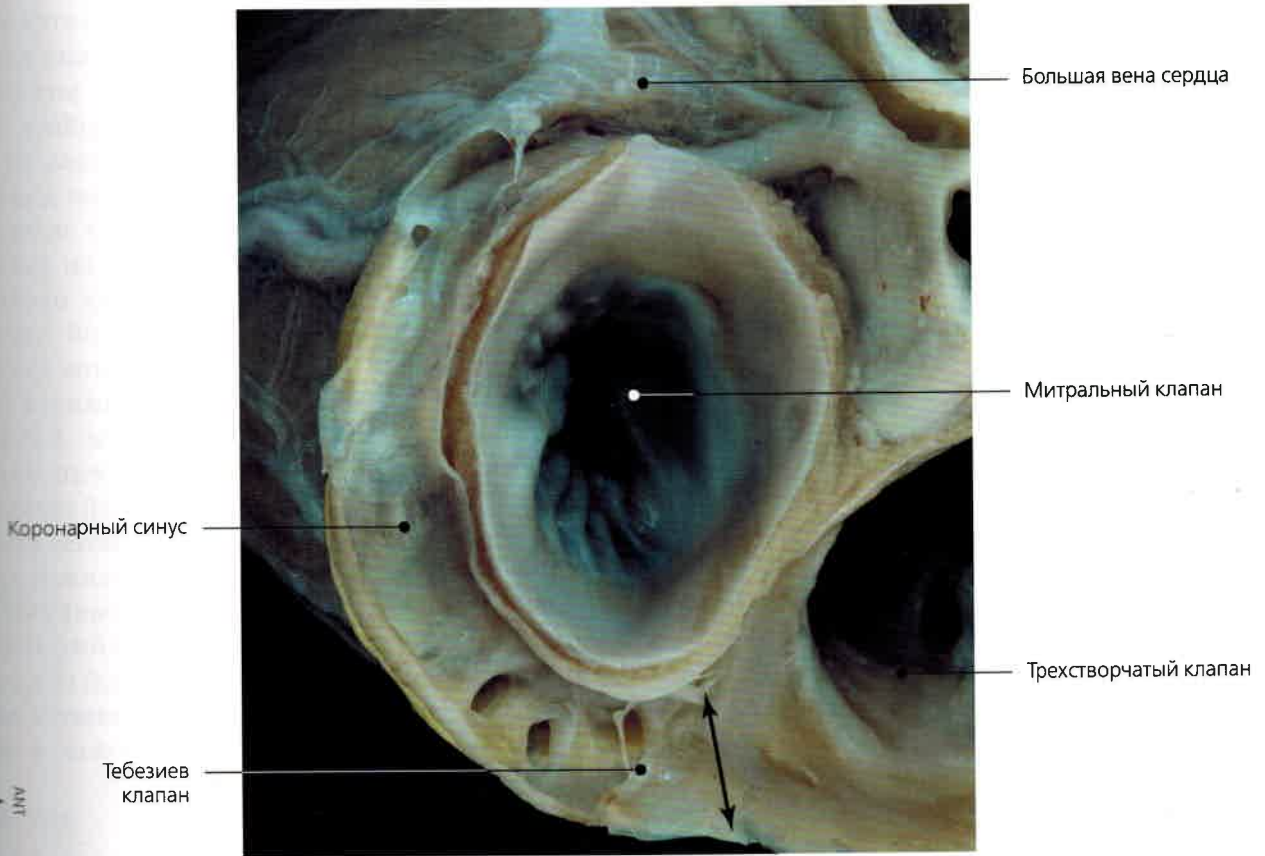


Рис. 4.33 Стенки предсердий удалены, чтобы показать коронарный синус, расположенный в левой предсердно-желудочковой борозде и открывающийся в полость правого предсердия в основании треугольника Коха (стрелка) (аутопсия).

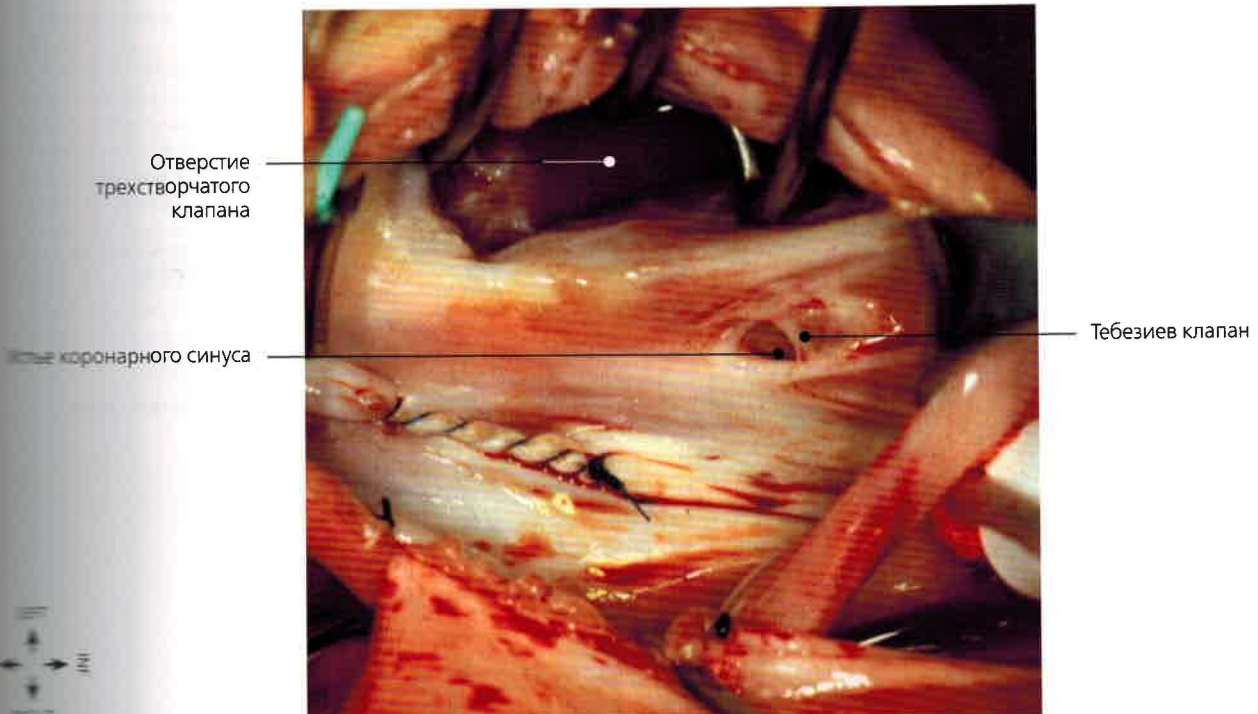
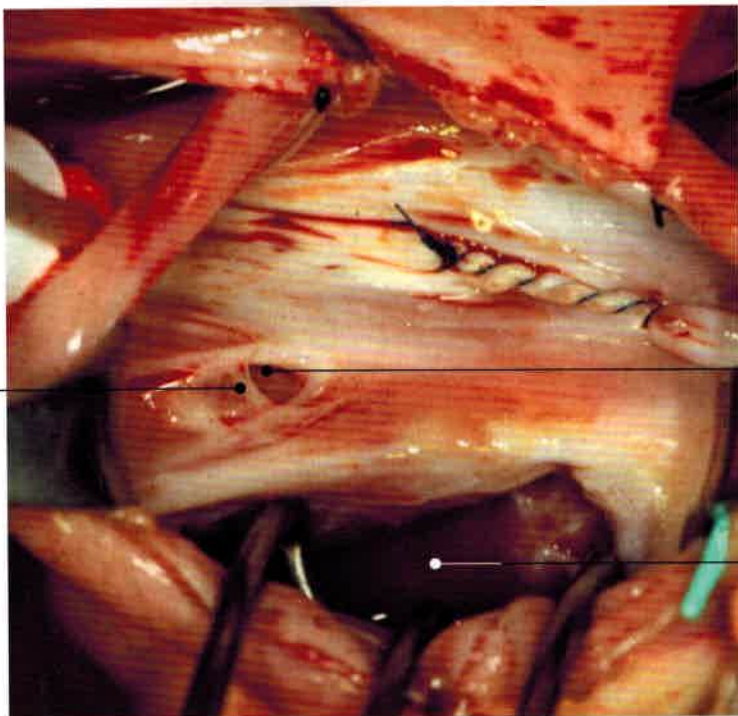


Рис. 4.34 Тебезиев клапан в устье коронарного синуса (операция, доступ через правое предсердие).

Рис. 4.34 Трехстворчатый клапан в устье коронарного синуса (операция, доступ через правое предсердие).



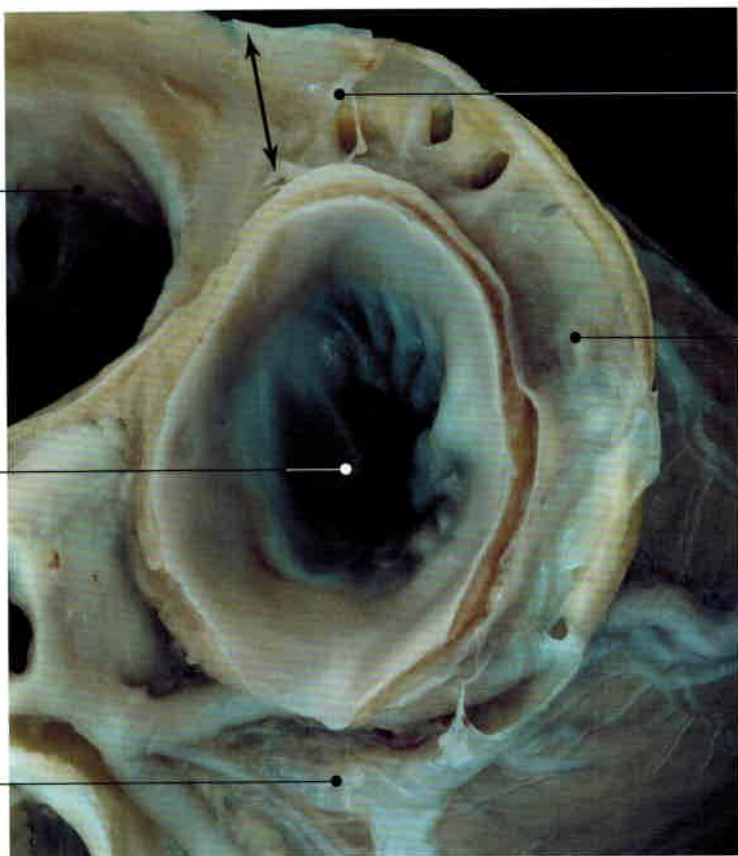
Трехстворчатый клапан

Устье коронарного синуса

Отверстие  
трехстворчатого  
клапана



Рис. 4.33 Стенки предсердий удалены, чтобы показать коронарный синус, расположенный в левой предсердно-желудочковой борозде и отходящий в полость правого предсердия в основании треугольника Коха (стрелка) (аутопсия).



Трехстворчатый клапан

Трехстворчатый клапан

Коронарный синус

Митральный клапан

Большая вена сердца





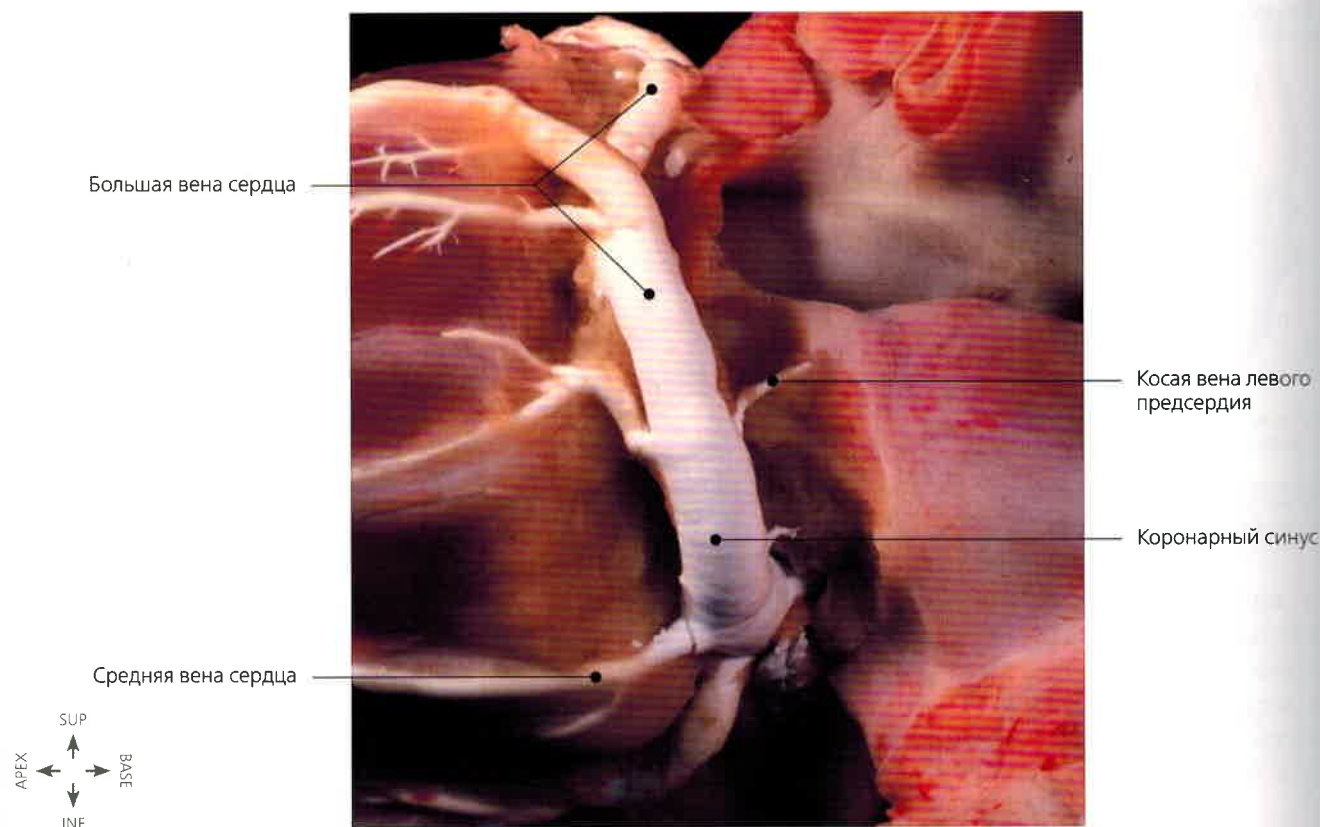
который в очень редких случаях может быть перфорированным.

В том месте, где большая вена огибает тупой край сердца, в ее просвете присутствует хорошо различимый клапан Вьессена [12]. Считается, что этот клапан указывает на место перехода большой вены в коронарный синус. Есть и альтернативная точка зрения: коронарный синус начинается от места впадения в большую вену косой вены левого предсердия (рис. 4.35).

## ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ

Лимфатическая система сердца состоит из поверхностной, миокардиальной и субэндокардиальной сетей [13]. Значение для кардиохирургии лимфатического дренажа как такового изучено мало. Наибольшее значение в хирургической практике имеет грудной лимфатический проток, который хорошо определим в грудной полости. Иногда хирургу приходится перевязывать его, например у пациентов с нарушением дренажа лимфы после операции Фонтена.

Лимфатический проток формируется в брюшной полости слиянием лимфатических каналов в единую «цистерну» (*cysterna chyli*), которая прилегает к телу II поясничного позвонка. Проток проникает в грудную полость справа от позвонника через аортальное отверстие диафрагмы и доходит до уровня IV грудного позвонка. В нижних отделах грудной клетки он располагается на позвоночном столбе между нисходящей частью грудной аорты и непарной веной. На уровне IV грудного позвонка проток косо пересекает срединную линию тела и ложится слева от позвонника под дугой аорты (рис. 4.36). Далее проток направляется кверху и кпереди, изгибаясь над дугой аорты между левой общей сонной и левой подключичной артериями, а затем сливается с левой подключичной или внутренней яремной веной вблизи места, где они формируют левую брахиоцефальную вену. Грудной лимфатический проток покрыт фиброзно-мышечной оболочкой и имеет на своем протяжении несколько клапанов, один из которых обычно расположен в области устья протока.



**Рис. 4.35** Коронарный синус и вены заполнены отвердевшим пластическим материалом. Место впадения косой вены левого предсердия в большую вену сердца — область перехода большой вены сердца в коронарный синус (аутопсия, анатомическая позиция, вид сзади).

## АНОМАЛИИ СИСТЕМНЫХ ВЕН

Аномальные соединения системных вен, как правило, клинически никак не проявляются. Однако кардиохирург может столкнуться с этой патологией при сложных пороках развития сердца. Наибольшее значение аномальные соединения системных вен приобретают при сочетании с изомеризмом предсердных ушек (см. главу 10). Синдром гетеротаксии внутренних органов лучше всего рассматривать с точки зрения правого или левого изомеризма.

Аномалии соединений системных вен можно объединить в несколько групп: (1) аномалии правой верхней полой вены; (2) аномалии нижней полой вены; (3) персистирующая левая верхняя полая вена; (4) левопредсердно-кардинальная вена. Аномалии коронарного синуса обычно относят к одной из этих групп (отсутствие крыши синуса, формирующее межпредсердное сообщение через его устье в правом предсердии, уже обсуждалось в главе 7).

### Аномалии правой верхней полой вены

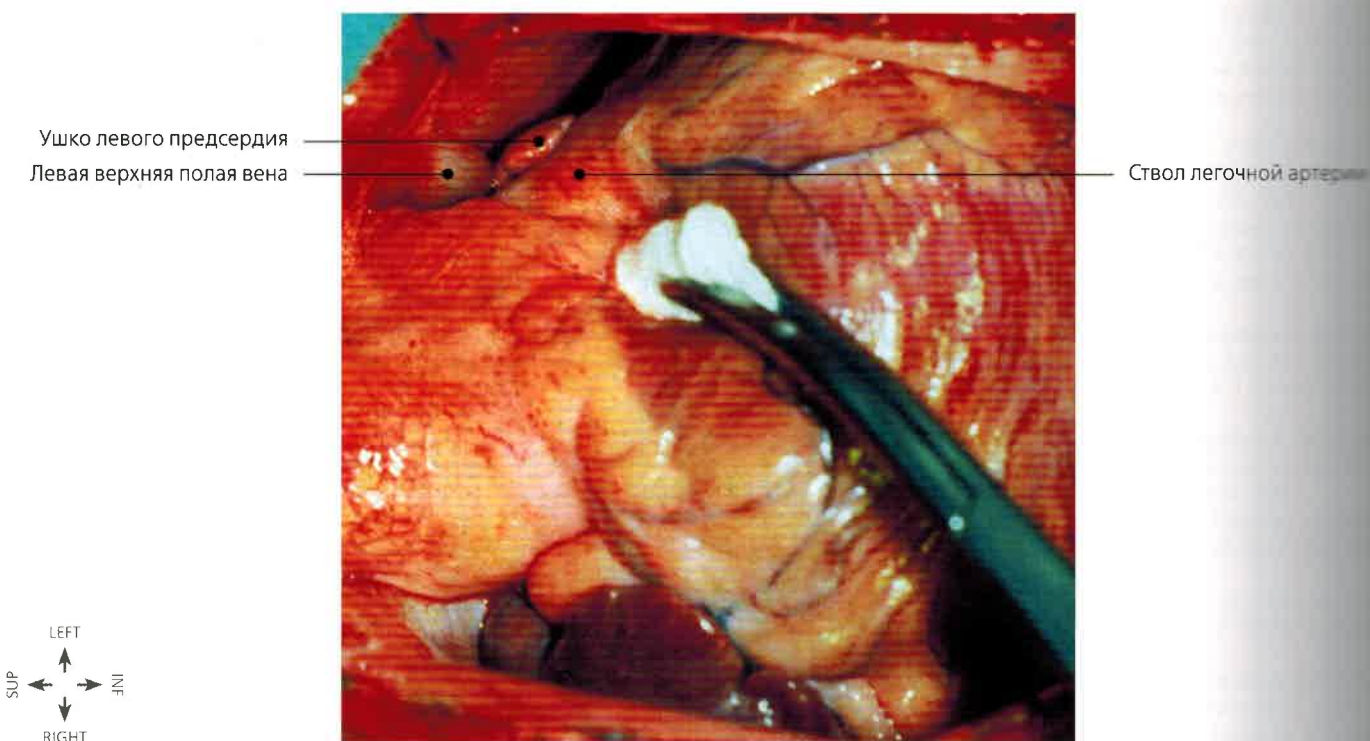
Эти аномалии встречаются крайне редко. В некоторых случаях размеры вены могут быть уменьшены, а в других она может полностью отсут-

ствовать, тогда возврат венозной крови от головы, шеи и верхних конечностей в правое предсердие осуществляет персистирующая левая верхняя полая вена, впадающая в коронарный синус (рис. 9.1) или, реже, в левое предсердие. Лишь в последнем случае необходимо хирургическое вмешательство. Во всех других случаях, если аномалии правой верхней полой вены обнаруживаются во время операции на открытом сердце, особенности вмешательства будут касаться только техники ее канюляции. Неизвестно, влияют ли аномалии правой верхней полой вены на расположение синусного узла (мы считаем, что нет).

### Аномалии нижней полой вены

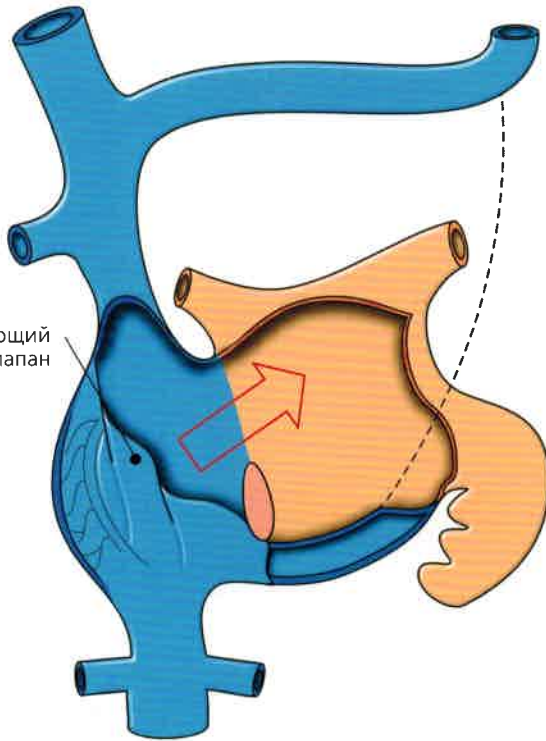
Описаны наблюдения, когда нижняя полая вена впадала в морфологически левое предсердие и была причиной венозно-артериального шунтирования крови (мы с такой аномалией ни разу не сталкивались). Ситуация, при которой кровь из нижней полой вены дренируется в левое предсердие, чаще всего обусловлена персистирующим евстасиевым клапаном, который направляет поток крови в левое предсердие через овальное окно (рис. 9.2).

Шунтирование крови из нижней полой вены в левое предсердие возможно также вследствие



**Рис. 9.1** Левая верхняя полая вена проникает в полость перикарда между ушком левого предсердия и стволом легочной артерии (операционный доступ через срединную стернотомию).





Персистирующий  
евстахийев клапан

**Рис. 9.2** Наиболее частый механизм возврата крови из нижней полой вены в левое предсердие. Персистирующий евстахийев клапан направляет кровоток через овальное окно (стрелка). Пунктирной линией обозначено место редуцированной левой верхней полой вены.

атрогенных причин, например при неправильном закрытии низко расположенных дефектов межпредсердной перегородки (см. главу 7).

Самой частой аномалией нижней полой вены является отсутствие ее печеночного сегмента, когда возврат венозной крови от нижней половины тела осуществляется по системе непарной вены (рис. 9.3) или полунепарной вены [2]. Чаще всего это встречается при левом изомеризме предсердных ушек [3].

При отсутствии печеночного сегмента нижней полой вены и наличии *azygos*-продолжения<sup>1</sup> (рис. 9.4) при обычной или зеркальной конфигурации предсердий печеночные вены впадают в предсердие отдельными устьями. Иногда эти вены могут сливаться воедино, образуя надпеченочный коллектор.

### Персистирующая левая верхняя полая вена

Самой частой аномалией полых вен является персистенция левой верхней полой вены (см. рис. 9.1). В 60% описанных в литературе наблюдений

[4] она дренируется в правую верхнюю полую вену через левую брахиоцефальную вену. В этом случае левую верхнюю полую вену можно безопасно пережать или перевязать, чтобы избежать «заливания» операционного поля кровью после вскрытия полости сердца. Если же соединение левой верхней полой вены с правой верхней полой веной не столь очевидно, то кратковременное пережатие левой верхней полой вены покажет, возникнет ли венозная гипертензия. Нередко левую верхнюю полую вену обнаруживают у пациентов с цианотическими пороками сердца. Так, по данным литературы, эта аномалия присутствует у 20% больных с тетрадой Фалло и у 1 из 12 пациентов с синдромом Эйзенменгера [5].

Эта вена может быть одним из путей оттока при частичном или тотальном аномальном дренаже легочных вен. Левая верхняя полая вена также может впадать непосредственно в левое предсердие при наличии так называемого обескрышенного коронарного синуса (см. главу 7). Гораздо чаще она представляет собой изолированный венозный ствол, который обычно принимает полунепарную вену перед своим входом в полость перикарда, располагаясь далее между ушком левого предсердия и левыми легочными венами (рис. 9.5). Затем левая верхняя полая вена достигает предсердно-желудочковой борозды и впадает в коронарный синус, который открывается в полость правого предсердия расширенным устьем (рис. 9.6). В сердцах с подобной морфологией тебезиев клапан обычно слабо различим или вообще отсутствует. Есть сообщения, что левая верхняя полая вена может препятствовать оттоку из легочных вен [6], если ее ствол выбухает в полости левого предсердия.

### Левопредсердно-кардинальная вена

Следующая редкая аномалия — это наличие левопредсердно-кардинальной вены [7, 8], соединяющей левое предсердие с системными венами. Обычно этот сосуд обнаруживают в сочетании с атрезией митрального клапана. В этой ситуации левопредсердно-кардинальная вена является единственным путем оттока крови из легочных вен (рис. 9.7, 9.8). При этом, хотя легочные вены впадают в морфологически левое предсердие, как в нормально сформированном сердце, диагностические признаки данного состояния сравнимы с таковыми при аномальном дренаже легочных вен (рентгенологический признак: тень сердца

<sup>1</sup> От *vena azygos* (лат.) — непарная вена. — Прим. научн. ред. перев.