

Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке	7
Предисловие к изданию на английском языке.....	9
Вступление	11
Благодарности.....	13
Список сокращений и условных обозначений	14
Класс рекомендаций и уровень доказательности.....	18
Глава 1. Анатомия сердца	19
Глава 2. Физиология сердца	45
Глава 3. Кардиофармакология	73
Глава 4. Электрокардиография.....	87
Глава 5. Эхокардиография	116
Глава 6. Катетеризация сердца	150
Глава 7. Рентгенологические исследования	167
Глава 8. Искусственное (экстракорпоральное) кровообращение.....	190
Глава 9. Возможные ситуации при искусственном кровообращении.....	206
Глава 10. Дополнительные аспекты искусственного кровообращения	214
Глава 11. Защита миокарда	224
Глава 12. Болезни аортального клапана.....	233
Глава 13. Болезни митрального клапана.....	256
Глава 14. Болезни трикуспидального клапана.....	275
Глава 15. Инфекционный эндокардит	282
Глава 16. Болезни грудной аорты	289
Глава 17. Ишемическая болезнь сердца.....	311
Глава 18. Сердечная недостаточность	339
Глава 19. Хирургическое лечение аритмий	362
Глава 20. Заболевания перикарда, опухоли сердца и травмы сердца.....	371

Глава 21. Анестезия при кардиохирургических операциях	
и интенсивная терапия	387
Глава 22. Послеоперационный период	404
Приложение I. Проекция при чреспищеводной эхокардиографии	411
Приложение II. Проекция при трансторакальной эхокардиографии.....	412
Приложение III. Нормальные значения эхокардиографических	
показателей	413
Приложение IV. Стандартные проекции при коронарной ангиографии....	414
Приложение V. Нормальные значения газового состава	
артериальной крови	416
Приложение VI. Нормальные физиологические показатели	
функции сердца.....	417
Приложение VII. Рекомендации Американской коллегии кардиологов	
по количественной оценке тяжести поражения клапанов сердца.....	418
Приложение VIII. EuroSCORE.....	419
Предметный указатель	422

Нараин Мурджани

Никола Виола

Сунил К. Охри

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ КАРДИОХИРУРГИИ

Перевод с английского под редакцией
академика РАН Ю.В. Белова



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2021

КЛАСС РЕКОМЕНДАЦИЙ И УРОВЕНЬ ДОКАЗАТЕЛЬНОСТИ

Классификация рекомендаций и уровней доказательности, используемая в этой книге, взята из руководства Американской кардиологической ассоциации (АНА).

Класс I	Доказательства и/или общее согласие, что данные методы диагностики/лечения благоприятные, полезные и эффективные
Класс II	Доказательства противоречивы и/или противоположные мнения относительно полезности/эффективности лечения
Класс IIa	Вес доказательств/мнения свидетельствуют о пользе/эффективности
Класс IIb	Полезность/эффективность не имеют достаточных доказательств/определенного мнения
Класс III	Доказательства и/или общее согласие, что данная процедура или метод лечения не является полезным и эффективным, а в некоторых случаях может нанести вред
Уровень доказательности A	Данные, полученные из многочисленных рандомизированных клинических исследований или метаанализов
Уровень доказательности B	Данные, полученные из одного рандомизированного исследования или из нерандомизированных исследований
Уровень доказательности C	Только единое мнение специалистов, отдельные клинические случаи или стандарт лечения

ГЛАВА 1

Анатомия сердца

1. Опишите анатомию системы коронарных артерий (рис. 1).

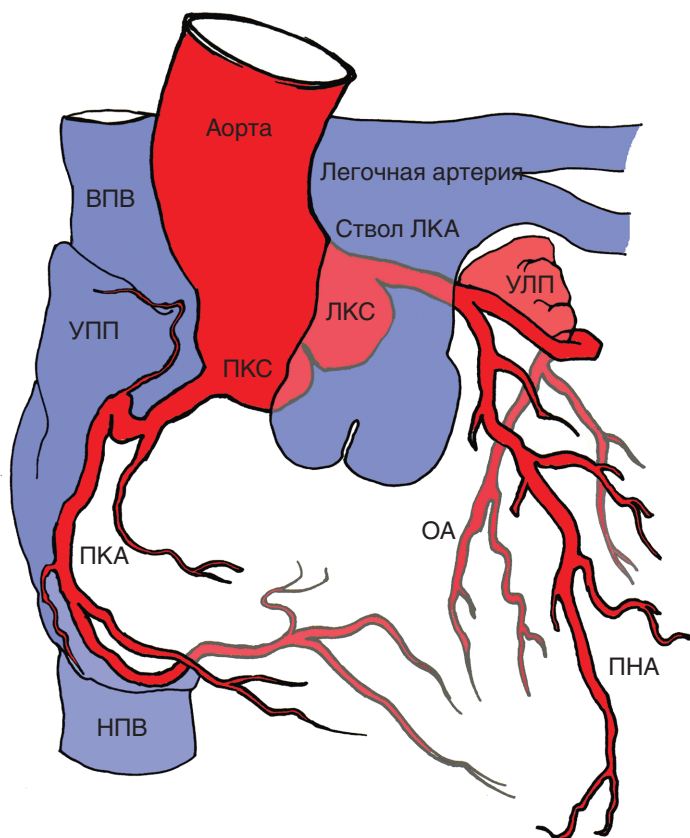


Рис. 1. Система коронарных артерий. ВПВ — верхняя полая вена; УПП — ушко правого предсердия; НПВ — нижняя полая вена; ПКС — правый коронарный синус; ПКА — правая коронарная артерия; ЛКС — левый коронарный синус; ЛКА — левая коронарная артерия; УЛП — ушко левого предсердия; ОА — огибающая артерия; ПНА — передняя нисходящая артерия

- Система коронарных артерий начинается от корня аорты и состоит из левой и правой коронарных артерий и их отдельных ветвей.
- Левая коронарная артерия отходит от левого аортального синуса в виде единого ствола и почти сразу делится на левую переднюю нисходящую артерию (также называемую передней межжелудочковой артерией) и огибающую артерию (см. ниже).

- Правая коронарная артерия отходит от правого аортального синуса и делится на заднюю нисходящую артерию (также называемую задней межжелудочковой артерией) и заднебоковую ветвь левого желудочка (ЛЖ) (см. ниже).

2. Опишите анатомию левой коронарной артерии (рис. 2).

- Ствол левой коронарной артерии отходит от левого коронарного синуса аорты вперед и вниз, проходя между легочным стволом и ушком левого предсердия.
- Затем он разделяется на две основные артерии почти одинакового диаметра: переднюю нисходящую артерию и огибающую артерию. Как правило, никакие другие ветви до бифуркации не отходят.

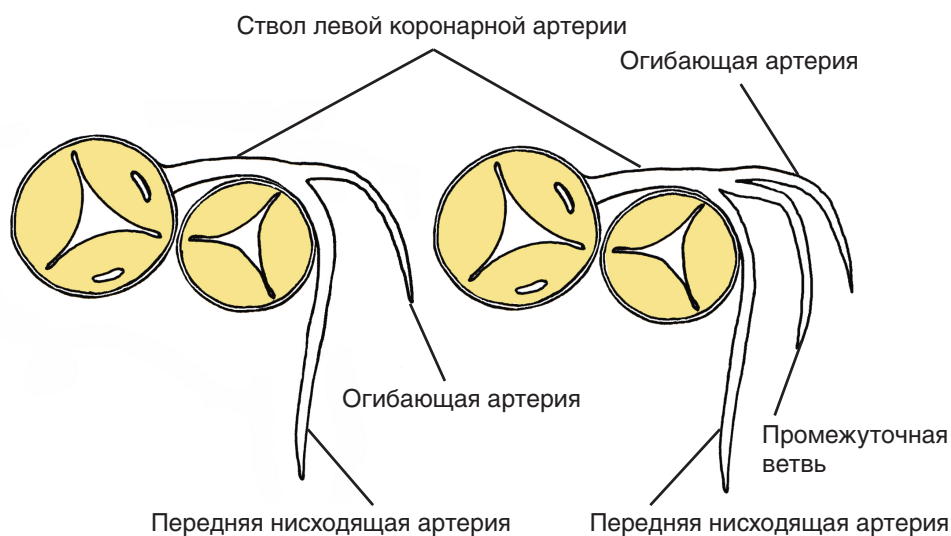


Рис. 2. Бифуркация и трифуркация левой коронарной артерии

3. Опишите анатомию передней нисходящей артерии (ПНА) (рис. 3).

- У некоторых пациентов левая коронарная артерия делится на три ветви: промежуточную коронарную артерию, ПНА и огибающую артерию.
- Ствол левой коронарной артерии обычно имеет длину 10–40 мм, но может отсутствовать у пациентов с отдельными устьями огибающей артерии и передней нисходящей артерии.
- ПНА проходит в передней межжелудочковой борозде к верхушке сердца.
- Иногда ПНА переходит через верхушку сердца и кровоснабжает часть задней межжелудочковой борозды, а в редких случаях даже заменяет собой заднюю нисходящую артерию.
- У 4% пациентов ПНА в проксимальной части делится на две ветви и идет в передней межжелудочковой борозде в виде двух параллельных сосудов одинакового размера.

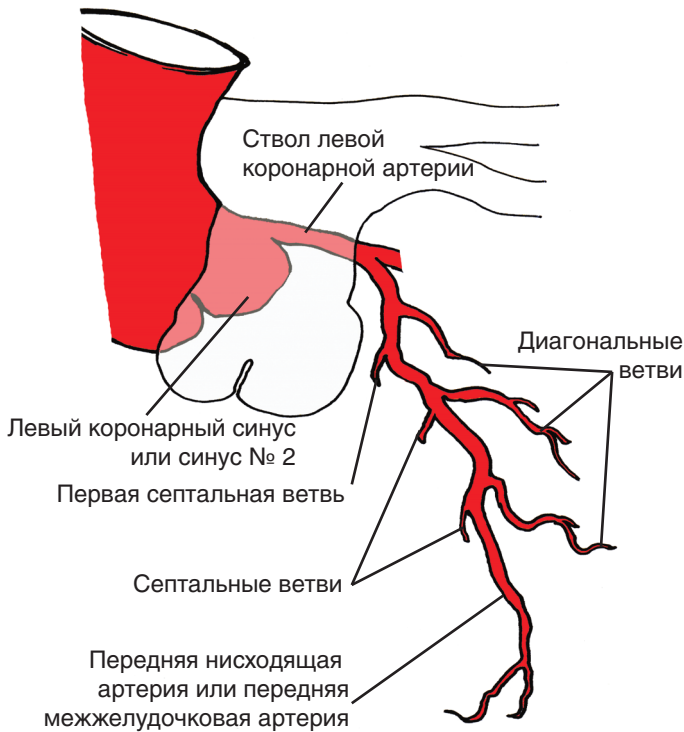


Рис. 3. Передняя нисходящая артерия и ее ветви

- Основные ветви ПНА:
 - а) диагональные артерии (обычно в количестве 2–6), которые проходят вдоль переднебоковой стенки ЛЖ и кровоснабжают эту область;
 - б) септальные (перегородочные) артерии (обычно в количестве 3–5), которые ответвляются перпендикулярно, входят в миокард и кровоснабжают передние 2/3 желудочковой перегородки. Первая перегородочная артерия самая крупная, она проходит перпендикулярно к медиальной папиллярной мышце трикуспидального клапана. Ее легко повредить во время процедуры Росса (Ross), так как она находится непосредственно под выносящим трактом правого желудочка и клапаном легочной артерии;
 - в) правожелудочковые ветви, которые снабжают кровью переднюю поверхность правого желудочка (обнаруживаются не всегда).
- В ПНА выделяют (рис. 4):
 - а) проксимальную треть — от начала ПНА до места отхождения первой септальной артерии;
 - б) среднюю треть — от места отхождения первой септальной артерии до места отхождения последней диагональной артерии;
 - в) дистальную треть — от места отхождения последней диагональной артерии до окончания ПНА.

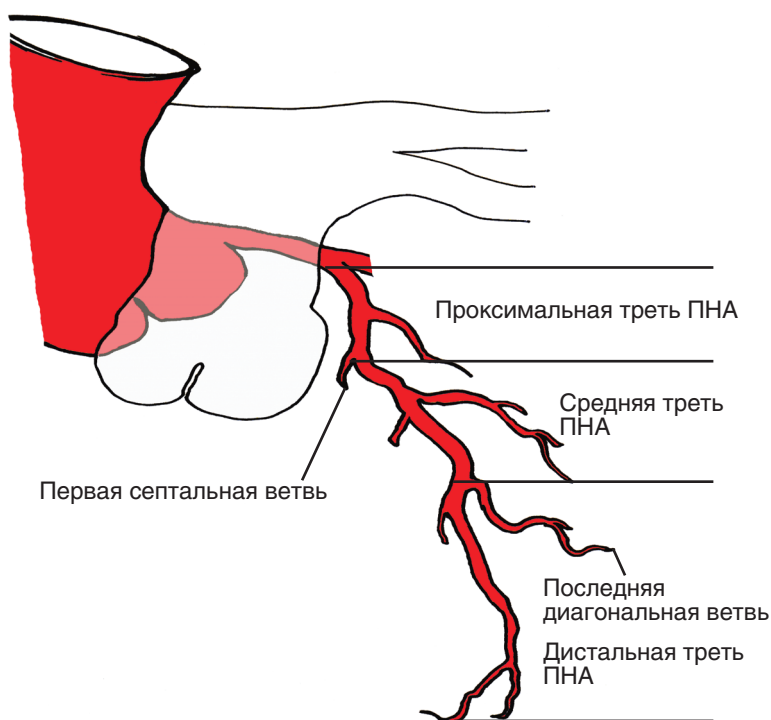


Рис. 4. Сегменты передней нисходящей артерии

4. Опишите ход огибающей коронарной артерии (рис. 5).

- Огибающая коронарная артерия проходит по левой предсердно-желудочковой борозде и у 85–90% пациентов заканчивается до задней межжелудочковой борозды. У 10–15% пациентов огибающая коронарная артерия продолжается с формированием задней нисходящей артерии.
- Основные ветви огибающей коронарной артерии:
 - а) артерии тупого края, кровоснабжающие боковую стенку ЛЖ, включая переднелатеральную папиллярную мышцу митрального клапана;
 - б) ветви левого предсердия;
 - в) артерия синоатриального узла (у 45% пациентов);
 - г) артерия атриовентрикулярного узла (у 10–15% пациентов);
 - д) задняя нисходящая артерия (у 1–15% пациентов).

5. Опишите анатомию правой коронарной артерии (ПКА) (рис. 6).

- ПКА отходит вперед и латерально от правого коронарного синуса, затем входит в правую предсердно-желудочковую борозду и идет вниз, по направлению к острому краю правого желудочка.
- ПКА идет к нижней поверхности сердца и после отхождения задней нисходящей артерии продолжается как заднебоковая ветвь ЛЖ.

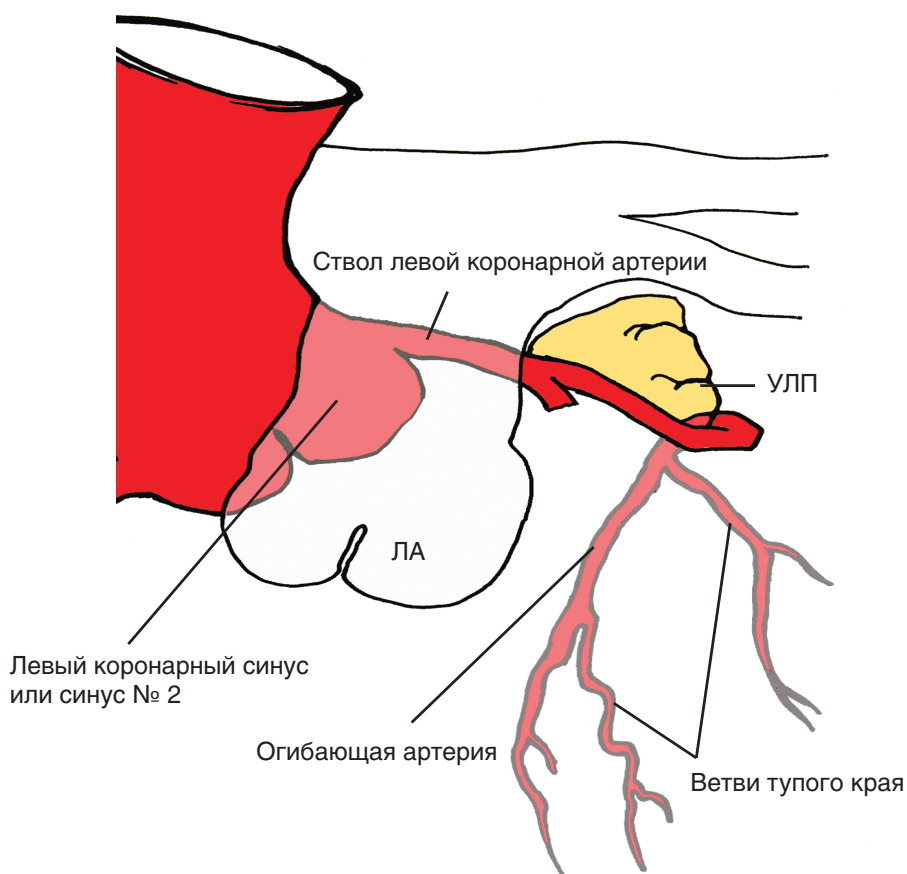


Рис. 5. Огибающая артерия и ее ветви. УЛП — ушко левого предсердия; ЛА — легочная артерия

- Основные ветви ПКА:
 - а) артерия синоатриального узла (у 55% пациентов) (см. ниже);
 - б) ветвь артериального конуса (или конусная артерия), проходящая впереди над конусом правого желудочка;
 - в) артерия острого края, которая проходит над острым краем правого желудочка;
 - г) передние ветви правого желудочка, которые кровоснабжают свободную переднюю стенку правого желудочка;
 - д) артерия атриовентрикулярного узла (у 85–90% пациентов) (см. ниже);
 - е) заднебоковая ветвь ЛЖ, которая кровоснабжает заднюю поверхность ЛЖ.
 - ж) задняя нисходящая артерия (у 85–90% пациентов), которая располагается в задней межжелудочковой борозде и дает септальные ветви для кровоснабжения задней трети межжелудочковой перегородки.

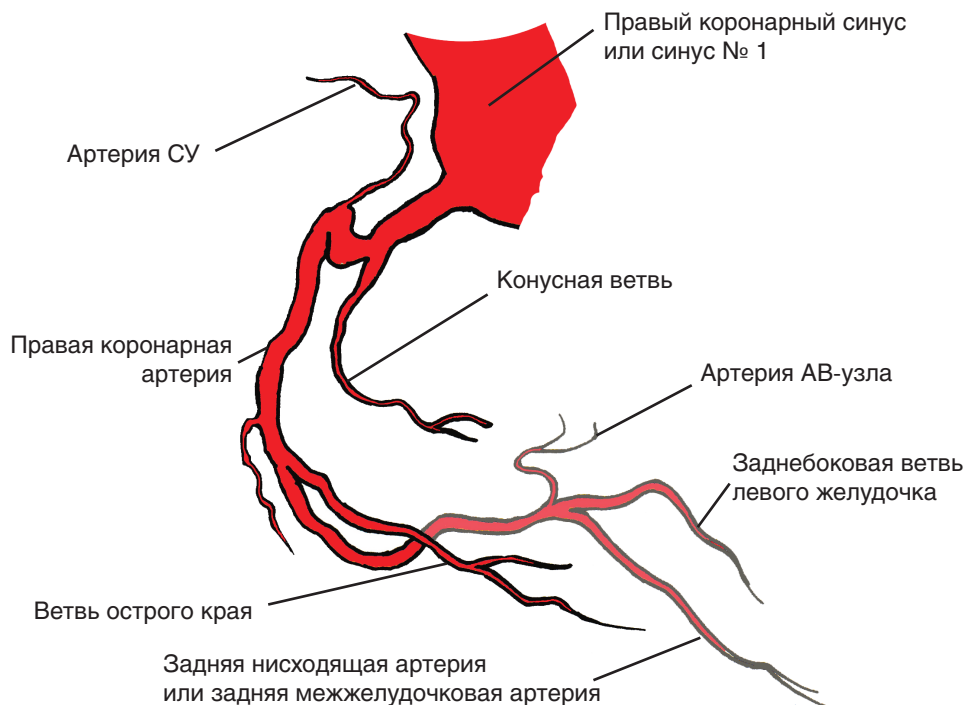


Рис. 6. Правая коронарная артерия и ее ветви. СУ — синусовый узел; АВ — атриовентрикулярный

6. Как определяется преобладающий тип кровоснабжения сердца?

- Тип кровоснабжения определяется артерией, от которой отходит задняя нисходящая артерия, а не сосудом, который кровоснабжает более значительную абсолютную часть мышечной массы миокарда.
- Правый тип кровоснабжения сердца наблюдается у 80–85% пациентов, левый — у 10–15%, а смешанный (кодоминантный) тип кровоснабжения сердца — примерно у 5% пациентов.
- Левый тип кровоснабжения сердца несколько чаще встречается у мужчин и у пациентов с двустворчатым аортальным клапаном.

7. Опишите венозную систему сердца.

- Большинство коронарных вен (см. ниже) впадают в правое предсердие через коронарный синус.
- Коронарный синус представляет собой продолжение большой вены сердца; границей между ними служат клапан Вьессана (Vieussens) и устье косой вены левого предсердия [вена Маршалла (Marshall)].
- Несколько тебезиевых вен и более крупные передние вены впадают непосредственно в правое предсердие, минуя коронарный синус.

8. Как расположены основные коронарные вены и рядом с какими коронарными артериями проходит каждая вена (рис. 7; табл. 1)?

Таблица 1. Анатомическое расположение коронарных артерий и вен

Коронарная вена	Анатомическое расположение	Коронарная артерия
Коронарный синус	Левая предсердно-желудочковая борозда	Огибающая артерия
Большая вена сердца	Передняя межжелудочковая борозда в левую предсердно-желудочковую борозду	Передняя нисходящая артерия Огибающая артерия
Средняя вена сердца	Задняя межжелудочковая борозда	Задняя нисходящая артерия
Малая вена сердца	Правая предсердно-желудочковая борозда	Правая коронарная артерия Артерия острого края

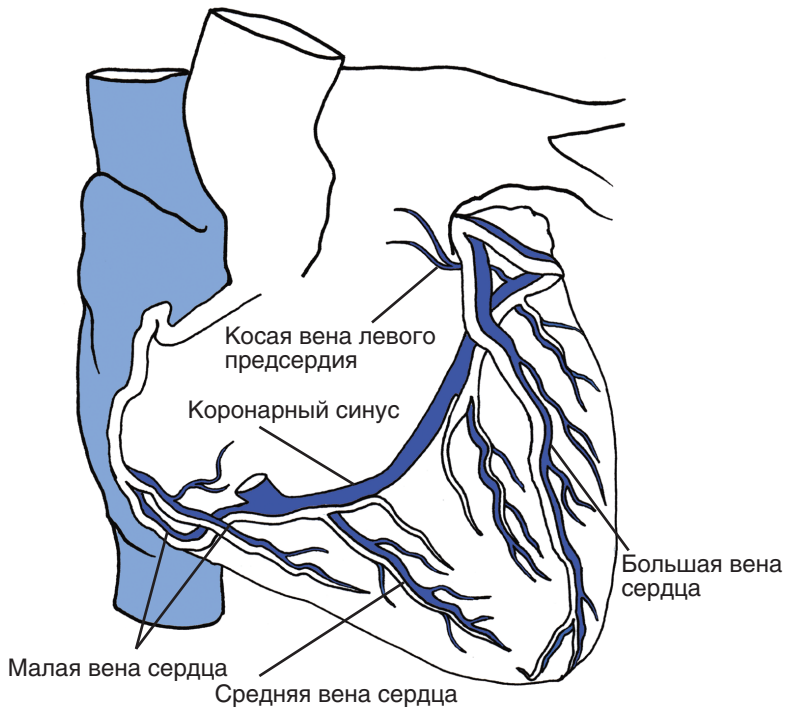


Рис. 7. Система коронарных вен

9. Опишите проводящую систему сердца (рис. 8).

- Проводящая система сердца состоит из таких элементов, как:
 - а) синусовый или синоатриальный узел (см. ниже);
 - б) передний, средний и задний межузловые пучки в правом предсердии, а также пучок Бахмана (Bachmann) в левом предсердии;
 - в) атриовентрикулярный узел (см. ниже);

г) пучок Гиса (His), который проходит через центральное фиброзное тело, достигает мембранозной части межжелудочковой перегородки, а затем располагается на гребне мышечной части межжелудочковой перегородки непосредственно под комиссурой между правой и коронарной створками аортального клапана (АК);

д) ножки пучка Гиса:

- левая ножка пучка Гиса, которая делится на переднюю и заднюю ветви, проходящие субэндокардиально по септальной поверхности ЛЖ к вершине сердца;
- правая ножка пучка Гиса, которая проходит с правой стороны межжелудочковой перегородки по направлению к основанию медиальной папиллярной мышцы трикуспидального клапана, входит в тело перегородочно-краевой трабекулы и пересекает в ее составе полость правого желудочка;

е) волокна Пуркинье (Purkinje).

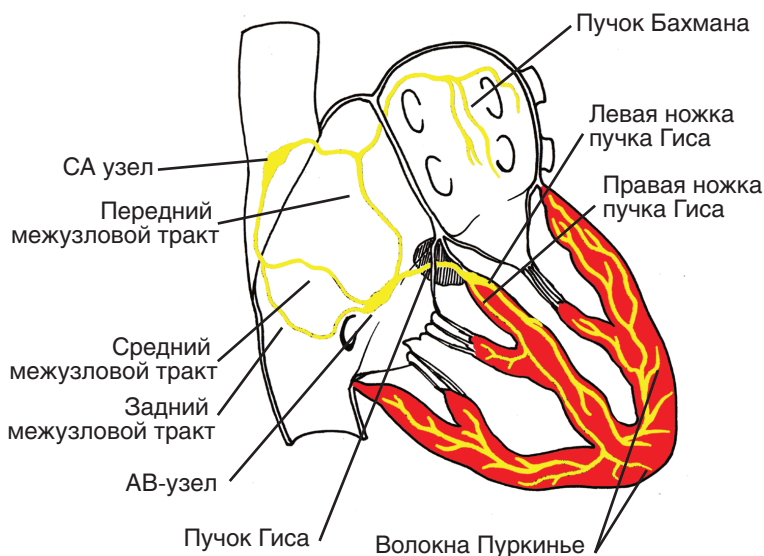


Рис. 8. Проводящая система сердца. Проводящие волокна, отходящие от атриовентрикулярного узла, представляют собой анатомически различные структуры, окруженные капсулой из фиброзной ткани, но связи между синоатриальным узлом и атриовентрикулярным узлом выделить сложнее, поэтому они чаще называются траками, а не пучками. Так называемый пучок Бахмана проводит электрический импульс в левое предсердие через межпредсердную перегородку. СА — синоатриальный; АВ — атриовентрикулярный

10. Опишите расположение синоатриального узла (рис. 9).

- Синоатриальный узел представляет собой субэпикардальную структуру (эллиптическую или в форме подковы), которая расположена латеральнее устья верхней полой вены в стенке правого предсердия, у верхнего конца терминальной борозды (sulcus terminalis).

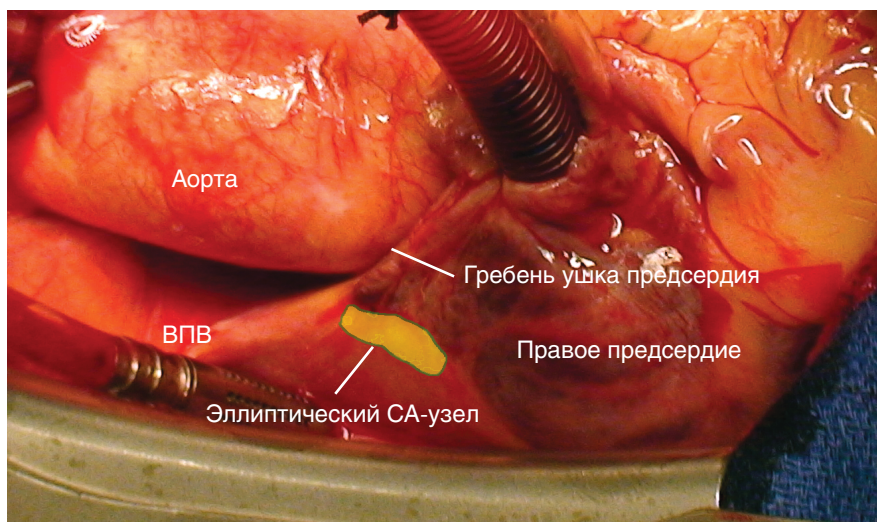


Рис. 9. Анатомическое расположение синоatriального узла. ВПВ — верхняя полая вена; СА — синоatriальный

11. Как кровоснабжается синоatriальный узел?

- Артерия синусового узла отходит от ПКА у 55% пациентов и от огибающей коронарной артерии — у 45% пациентов.
- Артерия синусового узла проходит кпереди от места впадения верхней полой вены в стенку правого предсердия у 60% пациентов, позади устья верхней полой вены — у 33% и вокруг устья верхней полой вены — у 7%.

12. Опишите расположение атриовентрикулярного узла (рис. 10, 11).

- Атриовентрикулярный узел расположен в треугольнике Коха (Koch).
- Границы треугольника Коха:
 - а) сухожилие Тодаро (Todaro);
 - б) место прикрепления к фиброзному кольцу септальной створки трикуспидального клапана;
 - в) верхний край коронарного синуса.
- Мембранозная часть межжелудочковой перегородки находится сразу над треугольником Коха, и в этом месте пучок Гиса входит в мышечную часть межжелудочковой перегородки.

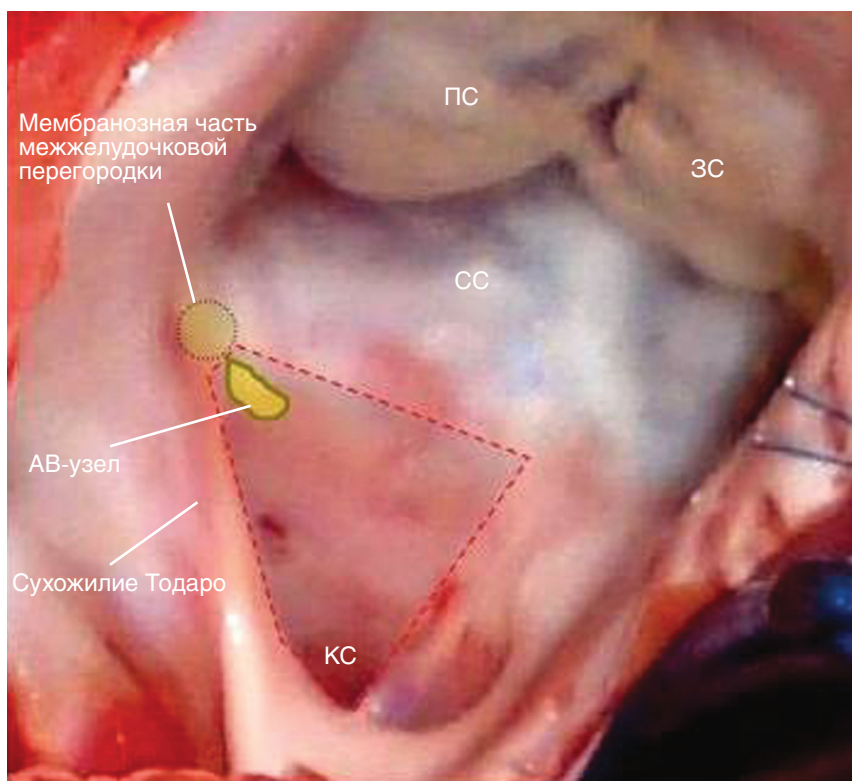


Рис. 10. Анатомическое расположение атриовентрикулярного узла. ПС — передняя створка трикуспидального клапана; ЗС — задняя створка трехстворчатого клапана; СС — септальная створка трикуспидального клапана; АВ — атриовентрикулярный; КС — коронарный синус

13. Как кровоснабжается атриовентрикулярный узел?

- АВ-узел получает кровоснабжение из артерии атриовентрикулярного узла, которая отходит от ПКА приблизительно у 85–90% пациентов, а в остальных 10–15% случаев отходит от огибающей коронарной артерии.

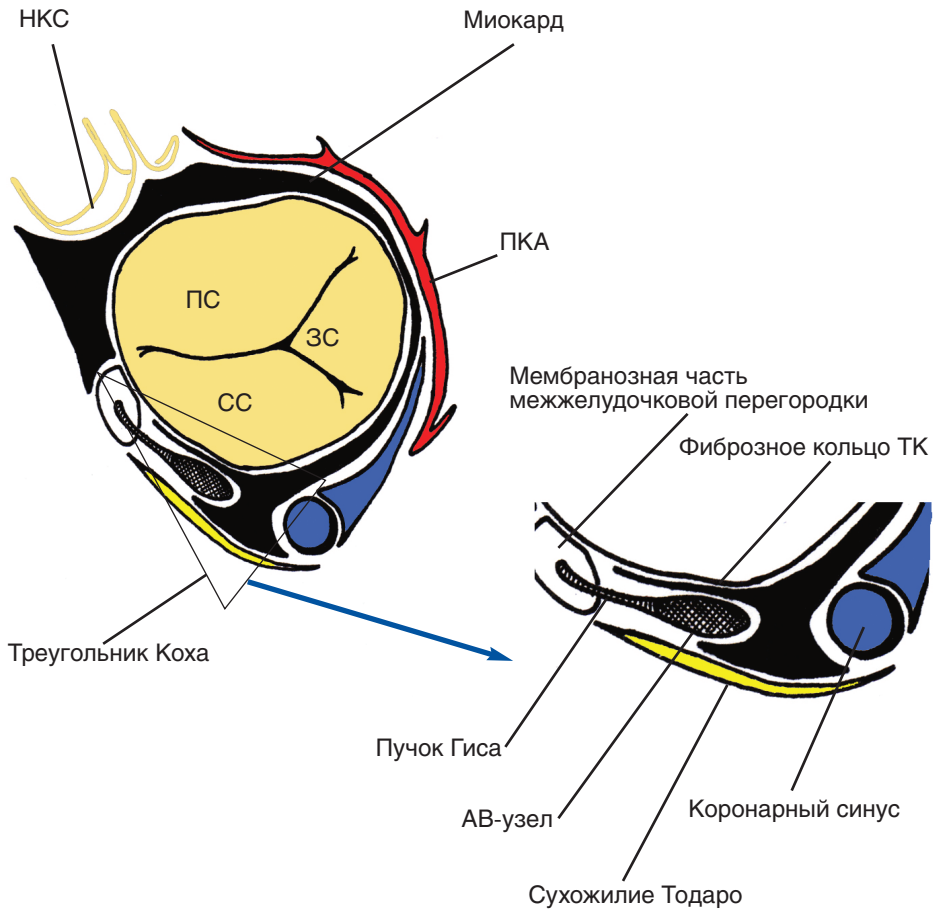


Рис. 11. Анатомическое расположение атриовентрикулярного узла. НКС — некоронарная створка аортального клапана; ПС — передняя створка трикуспидального клапана; ПКА — правая коронарная артерия; АВ — атриовентрикулярный; ЗС — задняя створка трикуспидального клапана; СС — септальная створка трикуспидального клапана; ТК — трикуспидальный клапан

- АК состоит из трех полулунных створок, таких как:
 - а) правая коронарная створка;
 - б) левая коронарная створка;
 - в) некоронарная (задняя) створка.
- Створки состоят из фиброзной сердцевины и эндотелиальной выстилки.
- Фиброзная сердцевина утолщается на свободном крае створки, особенно в центре, — это называется узелком Аранци.
- Створки соединяются на свободном крае желудочковой поверхности, образуя три комиссуральные зоны.
- Комиссуры — это места контакта между створками на стенке аорты.

14. Опишите анатомию аортального клапана (АК) (рис. 12, 13).

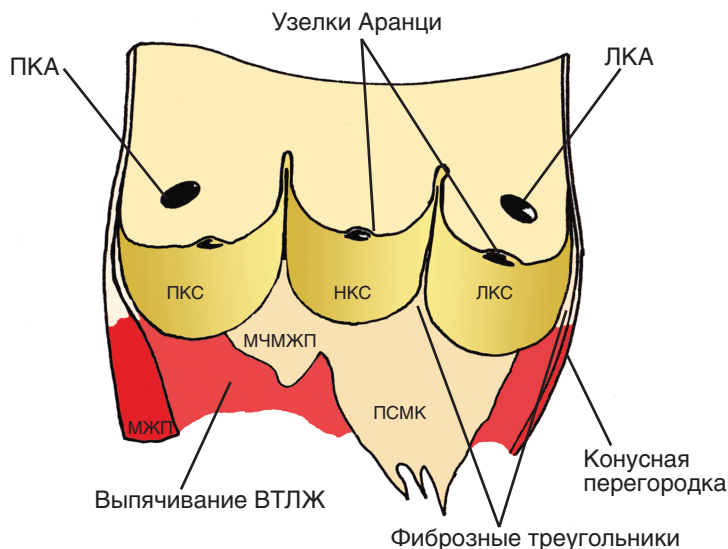


Рис. 12. Анатомические характеристики аортального клапана. Фиброзные треугольники обеспечивают непрерывную взаимосвязь между передней створкой митрального клапана, левой коронарной и некоронарной створками аортального клапана. ПКА — правая коронарная артерия; ЛКА — левая коронарная артерия; ПКС — правая коронарная створка; НКС — некоронарная створка; ЛКС — левая коронарная створка; ПСМК — передняя створка митрального клапана; МЧМЖП — мембранозная часть межжелудочковой перегородки; МЖП — межжелудочковая перегородка; ВТЛЖ — выносящий тракт левого желудочка

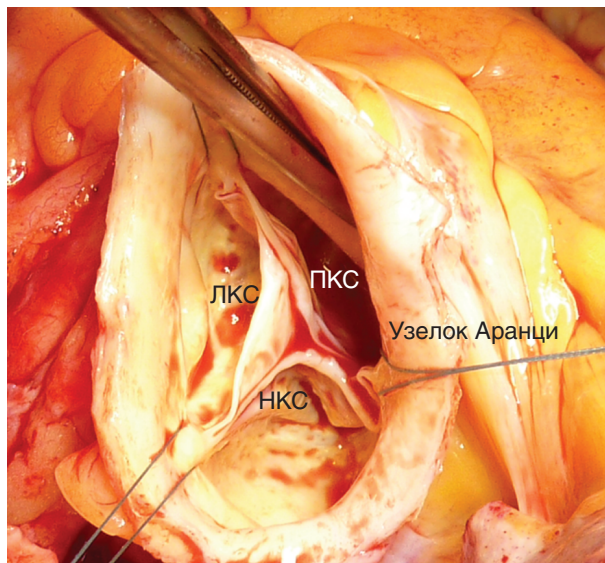


Рис. 13. Интраоперационный вид аортального клапана. НКС — некоронарная створка; ЛКС — левая коронарная створка; ПКС — правая коронарная створка

15. Опишите анатомию корня аорты (рис. 14).

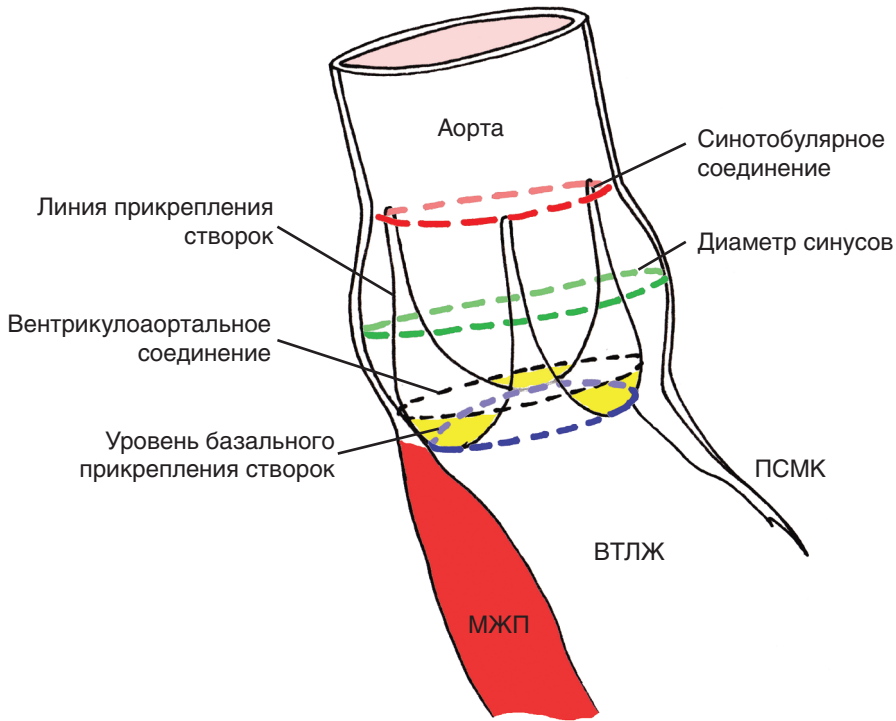


Рис. 14. Строение корня аорты. Створки клапана удалены. Обратите внимание, что уровень базального прикрепления створок ниже, чем анатомическое вентрикуло-аортальное соединение. ВТЛЖ — выносящий тракт левого желудочка; МЖП — межжелудочковая перегородка; ПСМК — передняя створка митрального клапана

- Функцию АК поддерживают несколько различных, слаженно работающих компонентов корня аорты:
 - а) створки АК (см. выше);
 - б) синусы Вальсальвы (Valsalva), которые позволяют створкам АК отклоняться к стенкам аорты во время систолы, тем самым позволяя струе крови беспрепятственно перетекать из ЛЖ в аорту:
 - правый коронарный синус;
 - левый коронарный синус;
 - некоронарный синус;
 - в) соединения (анатомические и физиологические):
 - синотубулярное соединение между дистальной частью синусов и проксимальной частью восходящей аорты;
 - анатомическое вентрикулоаортальное соединение между миокардом желудочков и синусами аорты;
 - базальное кольцо, которое соединяет нижние стороны створок клапанов.

- Гемодинамическая граница между желудочком и аортой соответствует местам прикрепления створок, а не описанным выше соединениям.
- Когда зигзагообразная линия прикрепления створок пересекает анатомическое вентрикулоаортальное соединение, она образует треугольники из артериальной стенки на желудочковых сторонах прикрепления створки и полукруглые области миокарда желудочков в синусах аорты.

16. Опишите анатомию клапана легочной артерии.

- Клапан легочной артерии состоит из трех полулунных створок, таких как:
 - а) правая створка;
 - б) левая створка;
 - в) передняя створка.
- Функцию клапана легочной артерии поддерживают такие же структуры, как и для АК.

17. Опишите анатомию митрального клапана (рис. 15).

- Митральный клапан (МК) состоит из двух створок:
 - а) передней (аортальной) створки митрального клапана;
 - б) задней (пристеночной) створки митрального клапана.
- Передняя и задняя створки митрального клапана дополнительно разделены щелями на сегменты, или гребни, которые обозначаются A1, A2, A3, P1, P2 и P3 соответственно.

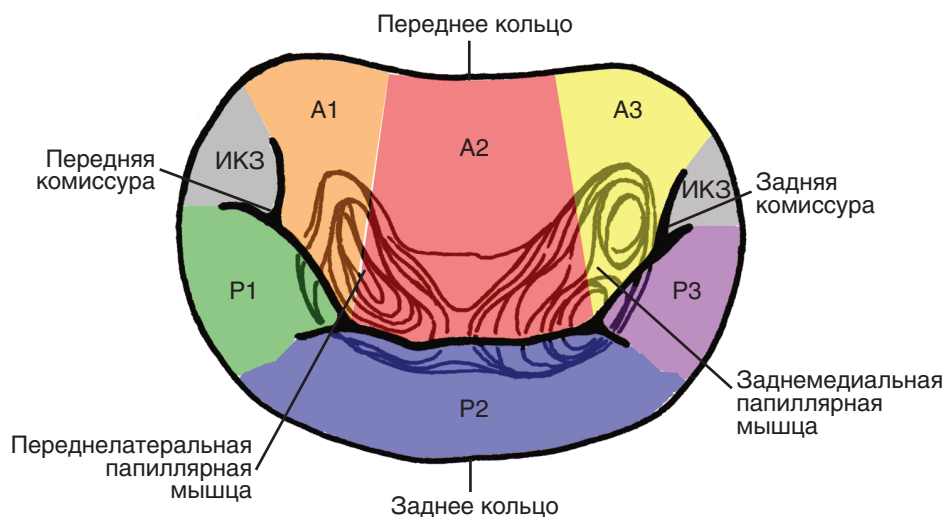


Рис. 15. Анатомическое строение митрального клапана. ИКЗ — изолированная комиссуральная зона

- Кольцо МК имеет форму почки; на долю заднего кольца МК приходится $2/3$ окружности, а на долю переднего кольца МК — $1/3$.
- Передняя створка МК занимает примерно $2/3$ площади поперечного сечения отверстия МК, а задняя створка МК — $1/3$. Следовательно, линия смыкания ближе к заднему кольцу МК.

18. Опишите аппарат натяжения митрального клапана (рис. 16, 17).

- Функцию МК поддерживают несколько различных слаженно работающих компонентов самого клапана и подклапанного аппарата:

а) створки (см. выше);

б) папиллярные мышцы:

- переднелатеральная папиллярная мышца имеет одну головку и кровоснабжается огибающей коронарной артерией;
- заднемедиальная папиллярная мышца имеет несколько головок и получает кровоснабжение от правой коронарной артерии;

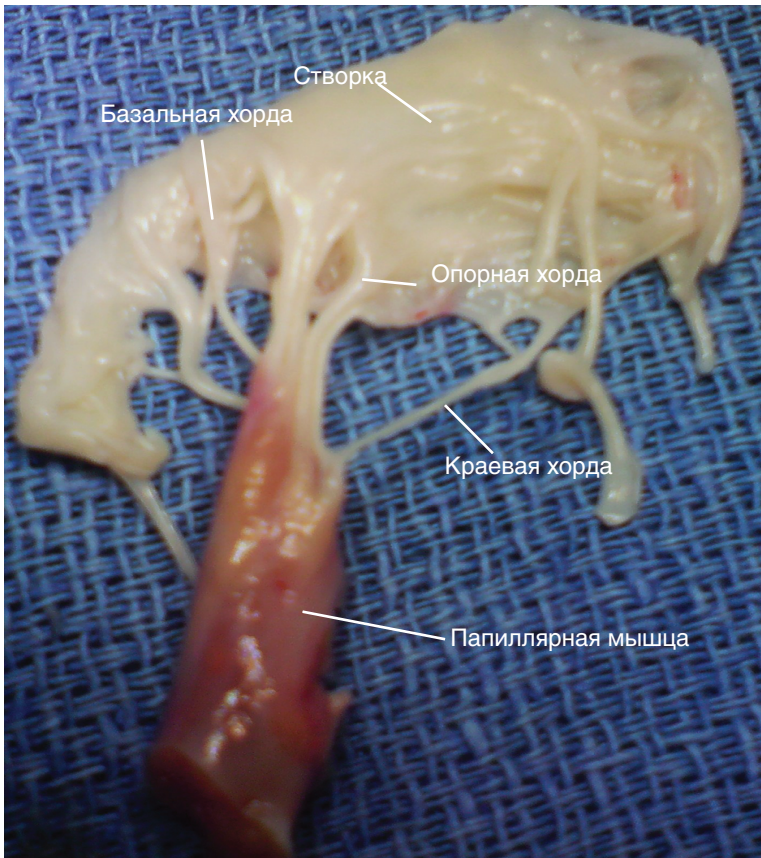


Рис. 16. Створки и подклапанный аппарат митрального клапана

в) сухожильные хорды:

- первичные (краевые хорды), натянутые от папиллярных мышц до свободного края створок;
- вторичные (опорные хорды), натянутые от папиллярных мышц до шероховатой зоны на желудочковой поверхности каждой створки;
- третичные (базальные хорды), которые проходят от папиллярных мышц или стенки желудочка к основанию створок;

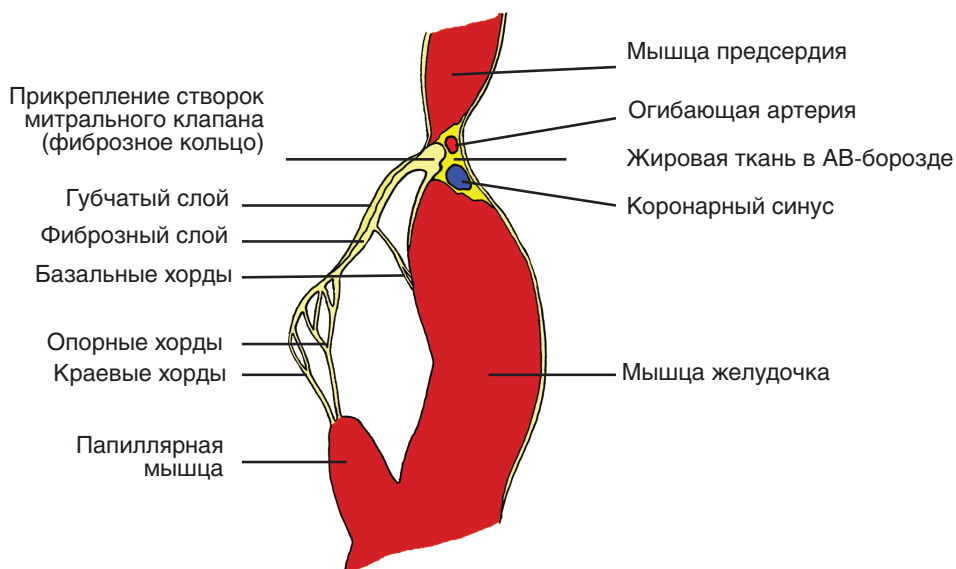


Рис. 17. Структурный комплекс митрального клапана. Кольцо образовано фиброзной тканью и обеспечивает прикрепление створок к межжелудочковому соединению. Это фиброзное тело продолжается в фиброзный слой створки, над которым находится губчатый слой. Губчатый слой переходит в эндокард предсердий. АВ — атриовентрикулярный

г) кольцо МК, которое сокращается во время систолы желудочков, что приводит к уменьшению площади поперечного сечения отверстия МК на 20–40%;

д) ЛЖ.

19. Опишите анатомию трикуспидального клапана (рис. 18, 19).

- Трикуспидальный клапан состоит из трех створок, таких как:
 - а) передняя створка (самая крупная);
 - б) септальная створка;
 - в) задняя (пристеночная) створка (самая маленькая).
- Функцию трикуспидального клапана поддерживают такие же структуры, как и для МК.
- Трикуспидальный клапан поддерживают две или три папиллярные мышцы:
 - а) передняя папиллярная мышца (самая крупная), которая отходит от перегородочно-краевой трабекулы и поддерживает переднюю створку трикуспидального клапана и зону коаптации между передней и задней створками;
 - б) медиальная папиллярная мышца [Ланчизи (*Lancisi*)], которая поддерживает септальную створку трикуспидального клапана и зону коаптации между септальной и передней створками; также через нее проходит правая ножка пучка Гиса;

в) задняя папиллярная мышца (самая маленькая и иногда слабовыраженная), которая поддерживает заднюю створку трикуспидального клапана и зону коаптации между задней и септальной створками.

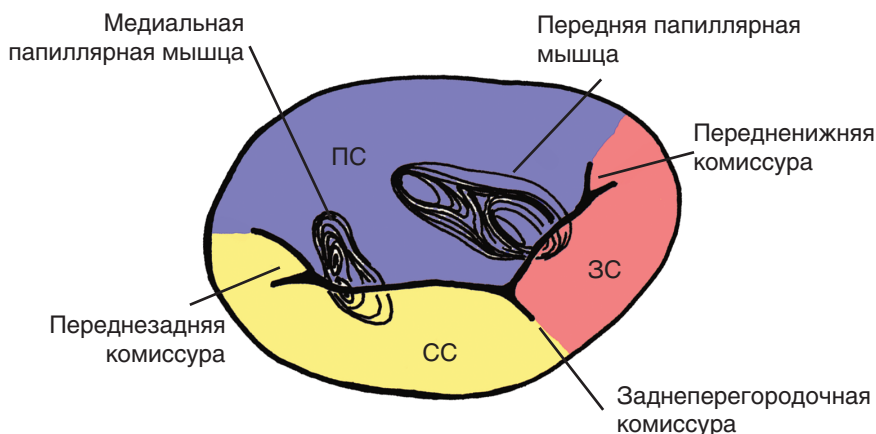


Рис. 18. Анатомия трикуспидального клапана. ПС — передняя створка трикуспидального клапана; ЗС — задняя створка трикуспидального клапана; СС — септальная створка трикуспидального клапана

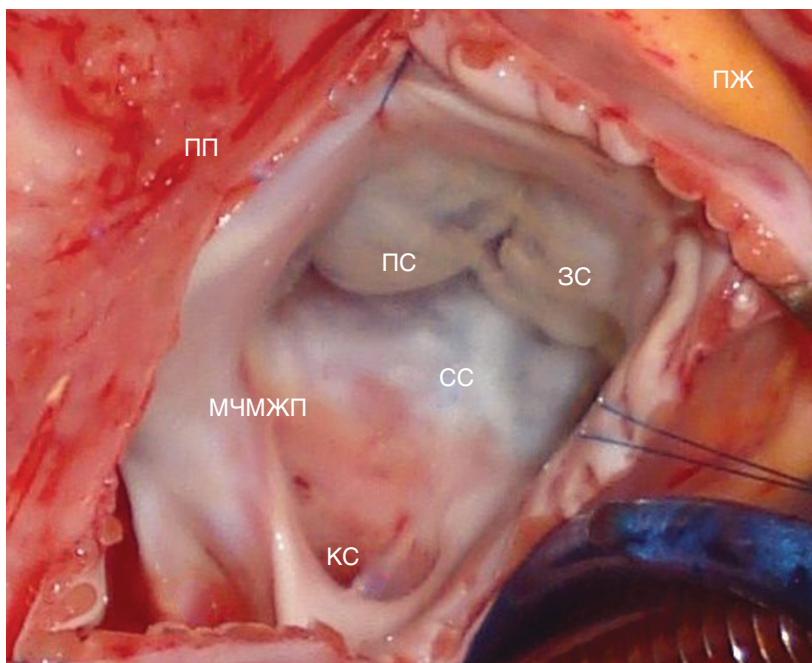


Рис. 19. Интраоперационный вид трикуспидального клапана. ПС — передняя створка трикуспидального клапана; ЗС — задняя створка трехстворчатого клапана; СС — септальная створка трикуспидального клапана; ПП — правое предсердие; ПЖ — правый желудочек; МЧМЖП — мембранозная часть межжелудочковой перегородки; КС — коронарный синус

20. Опишите структуру перикарда.

- Перикард состоит из двух слоев:
 - а) фиброзного;
 - б) серозного, который, в свою очередь, имеет два слоя:
 - висцеральный, плотно прилегающий к эпикарду;
 - париетальный, который плотно прилегает к фиброзному слою.
- Слои серозного перикарда выстланы мезотелиальными клетками, которые секретируют и резорбируют перикардиальную жидкость.
- В перикардиальном пространстве (между висцеральным и париетальным перикардом) находится приблизительно 5–10 мл перикардиальной жидкости.

21. Опишите расположение косого и поперечного синусов перикарда (рис. 20).

- Косой синус расположен позади левого предсердия, между четырьмя легочными венами, медиальнее нижней полой вены.
- Поперечный синус находится за аортой и легочным стволом, но перед верхней полой веной и ушком левого предсердия.

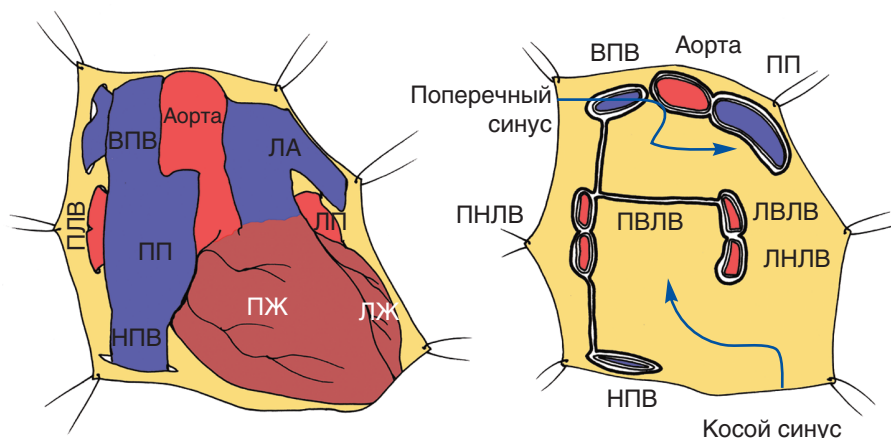


Рис. 20. Синусы перикарда. Перикард вскрыт продольным разрезом и подвешен (слева). После полной резекции сердца обнажен задний перикард (справа) и видны поперечный и косой синусы перикарда между складками париетального слоя перикарда. ПЛВ — правые легочные вены; ВПВ — верхняя полая вена; НПВ — нижняя полая вена; ПП — правое предсердие; ЛА — легочная артерия; ПЖ — правый желудочек; ЛП — левое предсердие; ЛЖ — левый желудочек; ПНЛВ — правая нижняя легочная вена; ПВЛВ — правая верхняя легочная вена; ЛВЛВ — левая верхняя легочная вена; ЛНЛВ — левая нижняя легочная вена

22. Опишите анатомическое расположение бедренной артерии (рис. 21).

- Бедренная артерия проходит в центре паховой складки, посередине между передней верхней подвздошной остью и лобковым симфизом.
- Ее проекцию следует отличать от глубокого пахового кольца, которое находится посередине паховой связки, между передней верхней подвздошной остью и лобковым бугорком.

- Бедренная артерия является продолжением наружной подвздошной артерии и начинается непосредственно под паховой связкой.
- От бедренной артерии в латеральном направлении отходит глубокая бедренная артерия (*profunda femoris*), а основной ствол бедренной артерии продолжается как поверхностная бедренная артерия.

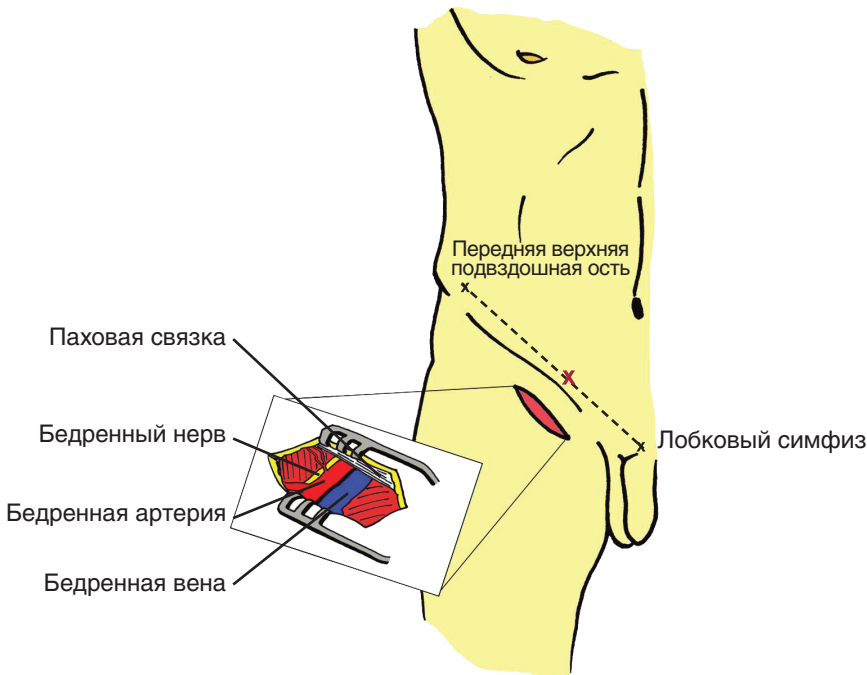


Рис. 21. Анатомическое расположение бедренной артерии

- Бедренная вена расположена медиально от бедренной артерии внутри бедренной фасции, а бедренный нерв проходит латерально от артерии, но вне бедренной фасции.

23. Опишите ход бедренной вены.

- Бедренная вена проходит медиальнее бедренной артерии (см. выше).
- Она образуется за счет слияния глубокой и поверхностной бедренных вен, проксимальнее впадения в нее большой подкожной вены.
- После прохождения под паховой связкой бедренная вена продолжается как наружная подвздошная вена.

24. Опишите ход большой подкожной вены и ее основные ориентиры (рис. 22).

- Большая подкожная вена начинается сразу же спереди и выше медиальной лодыжки.
- Она проходит по медиальной стороне голени (вместе с подкожным нервом), а затем несколько отклоняется кзади в верхней части икроножной мышцы.

- Затем вена проходит медиальнее коленного сустава (на 5 см кзади от медиального края надколенника).
- После коленного сустава вена продолжает идти вверх по медиальной стороне бедра и впадает в бедренную вену в сафенофemorальном соустье.
- Сафенофemorальное соустье расположено на 3 см ниже и на 3 см медиальнее места пульсации бедренной артерии (середина паховой складки).

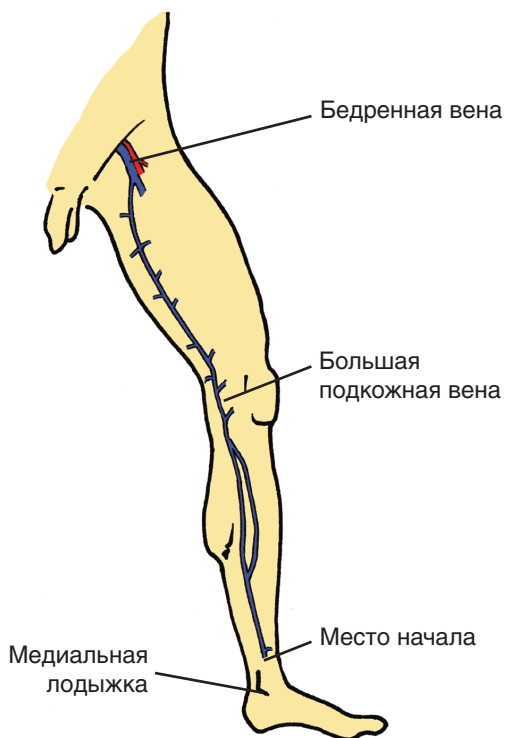


Рис. 22. Анатомическое расположение большой подкожной вены

25. Опишите ход малой подкожной вены и ее основные ориентиры (рис. 23).

- Малая подкожная вена расположена на 2 см кзади от латеральной лодыжки.
- Она проходит поверхностно выше икроножной мышцы по средней линии голени, в непосредственной близости от икроножного нерва.
- Малая подкожная вена заканчивается впадением в подколенную вену чуть ниже коленного сустава.

26. Опишите анатомию левой внутренней грудной артерии (рис. 24).

- Левая внутренняя грудная артерия берет начало от первой части подключичной артерии, медиальнее передней лестничной мышцы.
- Она проходит в составе сосудисто-нервного пучка, между слоями поперечной мышцы груди и внутренних межреберных мышц.

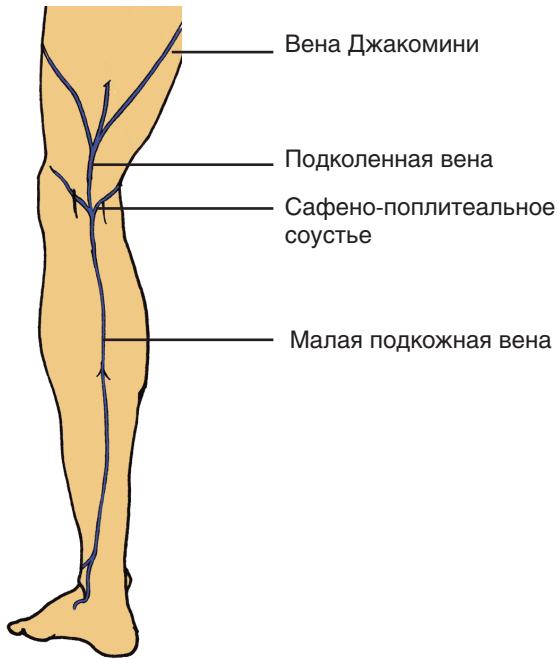


Рис. 23. Анатомическое расположение малой подкожной вены

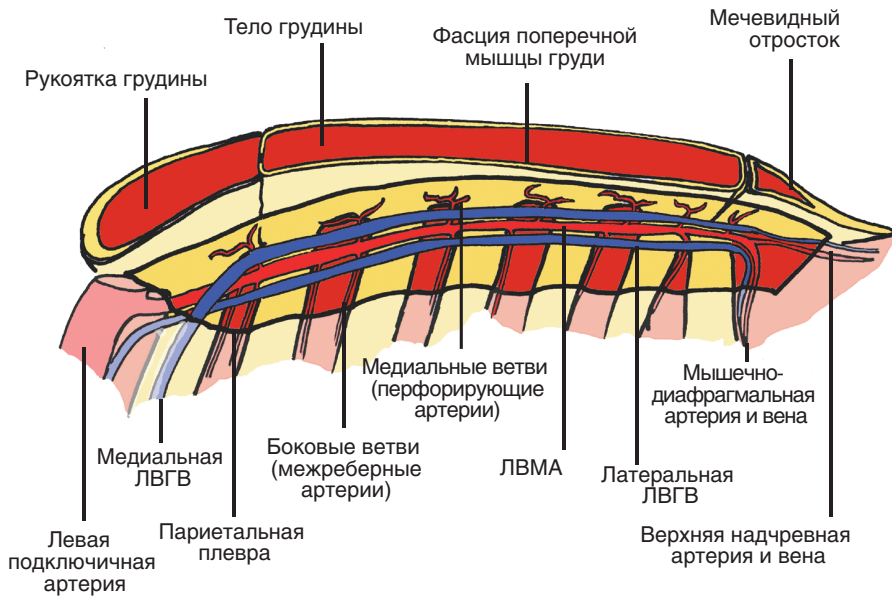


Рис. 24. Анатомическое расположение левой внутренней грудной артерии. ЛВМА — левая внутренняя грудная артерия; ЛВГВ — левая внутренняя грудная вена

- Левая внутренняя грудная артерия проходит вниз по задней поверхности грудной стенки, примерно на 2 см латеральнее левого края грудины, с обеих сторон ее сопровождают соответствующие левые внутренние грудные вены.
- Ветви левой внутренней грудной артерии:
 - а) межреберные ветви, отходящие кпереди в межреберных промежутках;
 - б) перфорирующие ветви, которые проходят вперед и кровоснабжают вышележащие мышцы, включая большую грудную мышцу;
 - в) грудинные ветви;
 - г) перикардиодиафрагмальная артерия, кровоснабжающая диафрагмальный нерв и латеральную стенку перикарда.
- Левая внутренняя грудная артерия заканчивается на уровне шестого межреберного промежутка, разделяясь:
 - а) на верхнюю надчревную артерию, которая кровоснабжает мышцы верхней части передней брюшной стенки, в том числе прямую мышцу живота;
 - б) мышечно-диафрагмальную артерию, которая отдает ветви в 6–10 межреберные промежутки.

27. Опишите анатомию лучевой артерии (рис. 25, 26).

- Лучевая артерия начинается как одна из двух терминальных ветвей плечевой артерии медиально от сухожилия двуглавой мышцы плеча.
- Ее делят на три части:
 - а) проксимальную часть, расположенную между началом артерии и дистальным краем локтевой ямки;
 - б) среднюю часть, которая простирается от локтевой ямки до начала сухожилий плечелучевой мышцы, длинного и короткого лучевых разгибателей запястья;
 - в) дистальную часть, расположенную от начала этих сухожилий до складки запястья.
- На своем протяжении лучевая артерия расположена под оболочкой плечелучевой мышцы, а под ней находятся несколько мышц, в том числе:
 - а) в проксимальной части: плечевая мышца, круглый пронатор и супинатор;
 - б) в средней части: круглый пронатор, поверхностный сгибатель пальцев и длинный сгибатель большого пальца кисти;
 - в) в дистальной части: длинный сгибатель большого пальца кисти, глубокий сгибатель пальцев и квадратный пронатор.
- К ее ветвям относятся возвратная лучевая артерия, поверхностная ладонная артерия и мышечные ветви.
- Лучевая артерия заканчивается на уровне шиловидного отростка лучевой кости и продолжается дальше как глубокая ладонная артерия.
- Основные нервы, которые можно повредить при заборе трансплантата из лучевой артерии:
 - а) латеральный кожный нерв предплечья (нервные корешки C5–C6), в составе которого идут чувствительные волокна к латеральной стороне предплечья;

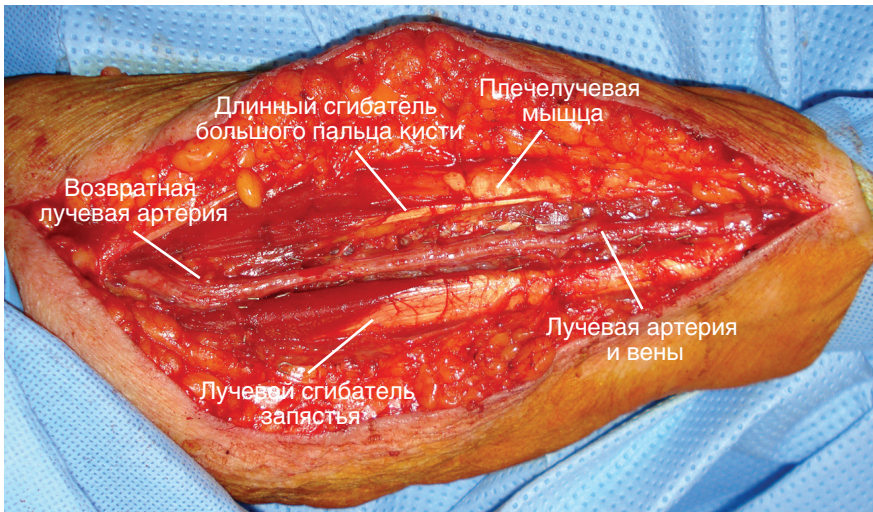


Рис. 25. Лучевая артерия



Рис. 26. Анатомическое расположение лучевой артерии

б) поверхностная ветвь лучевого нерва (нервные корешки С7—С8), которая пересекает анатомическую табакерку и несет чувствительные волокна к возвышению большого пальца.

28. Опишите анатомию диафрагмального нерва (рис. 27).

- Диафрагмальный нерв отходит от нервных корешков C3, C4 и C5.
- Он проходит вниз через шею, кпереди от передней лестничной мышцы.
- Затем он проходит позади подключичной артерии и медиальнее внутренней грудной артерии, по латеральной поверхности перикарда.
- Правый диафрагмальный нерв проходит через отверстие нижней полой вены в диафрагме на уровне T8, тогда как левый диафрагмальный нерв пронизывает мышечную часть левого купола диафрагмы.

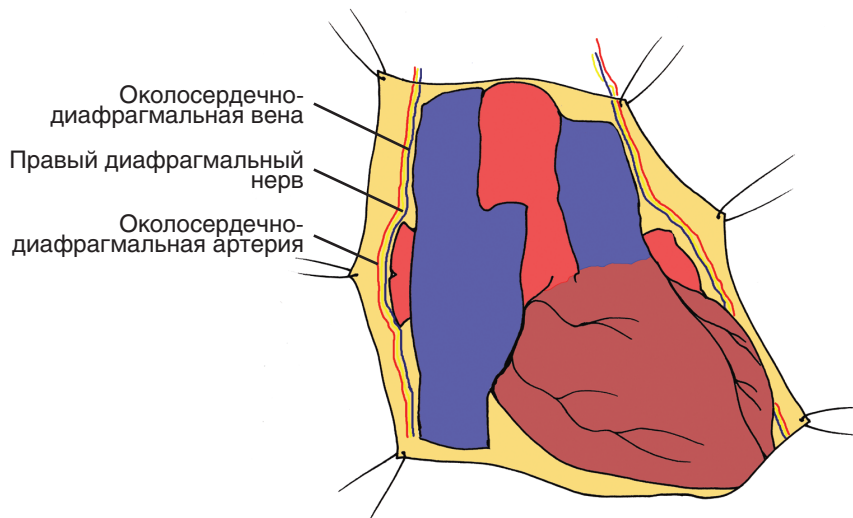


Рис. 27. Ход диафрагмального нерва в полости перикарда. Перикард вскрыт продольным разрезом и подвешен. Сосудисто-нервный пучок проходит вдоль наружной поверхности фиброзного слоя перикарда

- Диафрагмальный нерв в конечном итоге разветвляется на нижней поверхности диафрагмы.
- Диафрагмальный нерв обеспечивает:
 - а) двигательную функцию диафрагмы;
 - б) чувствительность диафрагмы и передней части грудной клетки и брюшной стенки.

29. Опишите анатомию нисходящей части грудной аорты (рис. 28).

- Нисходящая часть грудной аорты является прямым продолжением дуги аорты и начинается дистальнее места отхождения левой подключичной артерии.
- Она заканчивается у диафрагмы, где проходит через аортальное отверстие вместе с грудным протоком и непарной веной, продолжаясь далее как брюшная аорта.
- Нисходящая часть аорты располагается на задней грудной стенке, сначала слева от грудных позвонков, а затем постепенно перемещается медиально, и при прохождении через диафрагму аорта находится перед позвоночным столбом.

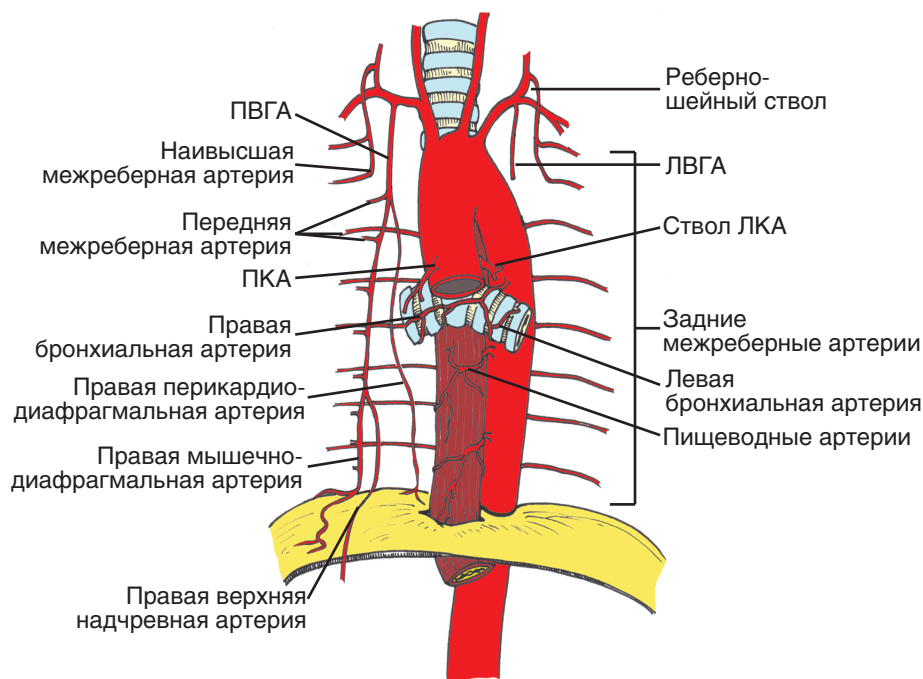


Рис. 28. Анатомическое расположение нисходящей части грудной аорты. ПВГА — правая внутренняя грудная артерия; ЛВГА — левая внутренняя грудная артерия; ПКА — правая коронарная артерия; ЛКА — левая коронарная артерия

- Ветви нисходящей части грудной аорты:
 - а) перикардиальные ветви;
 - б) бронхиальные артерии;
 - в) пищеводные ветви;
 - г) медиастинальные ветви;
 - д) межреберные артерии;
 - е) подреберные артерии;
 - г) верхние диафрагмальные артерии.

30. Опишите анатомию подмышечной артерии.

- Подмышечная артерия является прямым продолжением подключичной артерии и начинается у внешнего края I ребра.
- Она заканчивается на нижней границе большой круглой мышцы, продолжаясь далее как плечевая артерия.
- Подмышечная артерия находится внутри подмышечной фасции вместе с подмышечной веной и плечевым сплетением и разделяется большой грудной мышцей на три части: первая часть находится выше большой грудной мышцы, вторая часть — позади нее и третья часть — ниже болей грудной мышцы.

- Ветвями подмышечной артерии являются:
 - а) наивысшая грудная артерия;
 - б) грудноакромиальная артерия;
 - в) подлопаточная артерия;
 - г) боковая грудная артерия;
 - д) передняя артерия, огибающая плечевую кость;
 - е) задняя артерия, огибающая плечевую кость.

31. Как формируется сердце в период эмбрионального развития?

- Сердечная трубка образуется в результате слияния двух вентральных аорт, источником которых является мезодермальный слой желточного мешка.
- После продольного роста и вращения сердечная трубка разделяется на три отдела: конус ствола, венозный синус и сердечную луковичу.
- Эндокардиальные подушки образуют перегородку между предсердиями и желудочками в сердечной трубке, создавая атриовентрикулярные каналы и в конечном итоге митральный и трикуспидальный клапаны.
- Межпредсердная перегородка образуется из первичной и вторичной перегородок, при этом в ней остается небольшое отверстие (овальное окно).
- Мышечная часть межжелудочковой перегородки формируется из миокарда обоих желудочков, тогда как мембранозная часть образуется за счет слияния эндокардиальных подушек и нисходящих стволовых подушек.

Рекомендуемая литература

1. Muresian H. The clinical anatomy of the mitral valve // Clin. Anat. 2009. Vol. 22, N 1. P. 85–98.
2. Reyes A.T., Frame R., Brodman R.F. Technique for harvesting the radial artery as a coronary artery bypass graft // Ann. Thorac. Surg. 1995. Vol. 59, N 1. P. 118–126.
3. Loukas M., Groat C., Khangura R., Owens D.G., Anderson R.H. The normal and abnormal anatomy of the coronary arteries // Clin. Anat. 2009. Vol. 22, N 1. P. 114–128.
4. Ho S.Y. Structure and anatomy of the aortic root // Eur. J. Echocardiogr. 2009. Vol. 10, N 1. P. i3–i10.
5. Anderson R.H., Yanni J., Boyett M.R., Chandler N.J., Dobrzynski H. The anatomy of the cardiac conduction system // Clin. Anat. 2009. Vol. 22, N 1. P. 99–113.