

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторский коллектив . . . . .	6	4.3. Плевральный выпот . . . . .	362
Предисловие . . . . .	7	4.4. Эмпиема плевры . . . . .	373
Список сокращений и условных обозначений . . . . .	8	4.5. Опухоли грудной стенки . . . . .	400
<b>ГЛАВА 1. ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛЕГКИХ . . . . .</b>	<b>9</b>	<b>ГЛАВА 5. ПАТОЛОГИЯ ДИАФРАГМЫ . . . . .</b>	<b>418</b>
1.1. Анатомия легких . . . . .	9	5.1. Анатомия диафрагмы . . . . .	418
1.2. Пороки развития легких . . . . .	22	5.2. Заболевания и повреждения диафрагмы . . . . .	423
1.3. Микозы легких . . . . .	52	5.3. Релаксация диафрагмы . . . . .	464
1.4. Паразитарные заболевания легких . . . . .	62	<b>ГЛАВА 6. ЗАБОЛЕВАНИЯ ПИЩЕВОДА . . . . .</b>	<b>470</b>
1.5. Нагноительные заболевания легких . . . . .	73	6.1. Анатомия пищевода . . . . .	470
1.6. Эмфизема легких . . . . .	102	6.2. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь . . . . .	476
1.7. Рак легкого . . . . .	130	6.3. Ахалазия кардии и кардиоспазм . . . . .	501
1.8. Спонтанный пневмоторакс . . . . .	181	6.4. Дивертикулы пищевода . . . . .	517
<b>ГЛАВА 2. ЗАБОЛЕВАНИЯ ТРАХЕИ . . . . .</b>	<b>200</b>	6.5. Доброкачественные новообразования пищевода . . . . .	532
2.1. Анатомия трахеи . . . . .	200	6.6. Рак пищевода . . . . .	551
2.2. Рубцовый стеноз трахеи . . . . .	204	6.7. Повреждения пищевода . . . . .	589
2.3. Трахеопищеводный свищ . . . . .	234	<b>ГЛАВА 7. ПОВРЕЖДЕНИЯ И РАНЕНИЯ ГРУДИ . . . . .</b>	<b>617</b>
<b>ГЛАВА 3. ПАТОЛОГИЯ СРЕДОСТЕНИЯ . . . . .</b>	<b>247</b>	7.1. Травма груди . . . . .	617
3.1. Острый медиастинит . . . . .	248	7.2. Огнестрельные ранения груди . . . . .	664
3.2. Опухоли и кисты средостения . . . . .	264	7.3. Торакоабдоминальная травма . . . . .	692
<b>ГЛАВА 4. ЗАБОЛЕВАНИЯ ГРУДНОЙ СТЕНКИ . . . . .</b>	<b>340</b>	Заключение . . . . .	728
4.1. Анатомия грудной стенки . . . . .	340	Предметный указатель . . . . .	730
4.2. Воронкообразная деформация грудной клетки . . . . .	350		



## СПИСОК ВИДЕОФИЛЬМОВ<sup>1</sup>

Создание видеофильмов: Мишра Р.П., Дворецкий С.Ю.

Видео 1.1. Анатомия правой плевральной полости (видеоторакоскопия) . . . . .	11	Видео 1.9. Хронический абсцесс легкого. Правосторонняя торакотомия, верхняя билобэктомия. . . . .	91
Видео 1.2. Анатомия левой плевральной полости (видеоторакоскопия) . . . . .	11	Видео 1.10. Буллезная эмфизема легких. Видеоторакоскопия слева, резекция буллы легкого, костальная плеврэктомия . . . . .	115
Видео 1.3. Трахеобронхоскопия (норма) . . . . .	13	Видео 1.11. Буллезная эмфизема легких. Видеоторакоскопия справа, хирургическая редукция объема легкого . . . . .	120
Видео 1.4. Синдром Зиверта–Картагенера (диагностика) . . . . .	31	Видео 1.12. Центральная опухоль легкого. Видеобронхоскопия . . . . .	148
Видео 1.5. Гамартома легкого. Видеоторакоскопия слева, краевая резекция легкого . . . . .	34	Видео 1.13. Центральная опухоль легкого. Видеобронхоскопия, биопсия опухоли . . . . .	148
Видео 1.6. Секвестрация легкого. Видеоассистированная нижняя лобэктомия справа . . . . .	44		
Видео 1.7. Дивертикул трахеи. Диагностика . . . . .	46		
Видео 1.8. Аспергиллез легкого. Видеоторакоскопия слева, краевая резекция легкого . . . . .	58		

<sup>1</sup> Все видеофильмы представлены по ссылке: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970491768-EXT.html>. Код доступа к видеофильмам указан под защитным слоем на первом форзаце книги.

Видео 1.14. Периферическая опухоль легкого. Эндобронхиальная ультрасонография с тонкоигольной аспирационной биопсией лимфатических узлов средостения . . .	149	Видео 1.32. Спонтанный пневмоторакс. Буллезная эмфизема легких, варианты булл. Видеоторакоскопия, краевая резекция легкого . . . . .	194
Видео 1.15. Периферическая опухоль легкого. Видеоторакоскопия справа, трепанобиопсия опухоли. . . . .	150	Видео 1.33. Спонтанный пневмоторакс. Видеоторакоскопия справа, краевая резекция легкого, костальная плеврэктомия. . . . .	196
Видео 1.16. Периферическая опухоль легкого. Чрезбронхиальная биопсия лимфатических узлов средостения (бифуркационных) . . .	150	Видео 1.34. Катамениальный пневмоторакс. Видеоторакоскопия справа, костальная плеврэктомия, ушивание дефекта диафрагмы. . . . .	197
Видео 1.17. Периферическая опухоль легкого. Видеоторакоскопия слева, краевая резекция легкого . . . . .	152	Видео 2.1. Трахеостомия . . . . .	207
Видео 1.18. Карциноид легкого. Эндоскопическое удаление опухоли . . . . .	156	Видео 2.2. Рубцовый стеноз трахеи. Трахеоскопия . . . . .	209
Видео 1.19. Периферическая опухоль легкого. Видеоассистированная левосторонняя нижняя лобэктомия . . . . .	161	Видео 2.3. Рубцовый стеноз трахеи. Эндоскопическая реканализация стеноза . . . . .	212
Видео 1.20. Центральный рак легкого. Правосторонняя торакотомия, пневмонэктомия . . . . .	168	Видео 2.4. Рубцовый стеноз трахеи. Состояние после установки стента Дюмона . . .	214
Видео 1.21. Периферическая опухоль легкого. Правосторонняя торакотомия, верхняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 2.5. Рубцовый стеноз трахеи. Циркулярная резекция трахеи. . . . .	222
Видео 1.22. Периферические опухоли легкого. Правосторонняя торакотомия, средняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 2.6. Трахеопищеводный свищ. Диагностика . . . . .	237
Видео 1.23. Центральная опухоль легкого. Правосторонняя торакотомия, нижняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 2.7. Трахеопищеводный свищ. Разобщение свища. . . . .	243
Видео 1.24. Периферическая опухоль легкого. Левосторонняя торакотомия, верхняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 3.1. Опухоль переднего средостения. Видеоторакоскопия справа, тимэктомия . . . . .	287
Видео 1.25. Периферическая опухоль легкого. Левосторонняя торакотомия, нижняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 3.2. Опухоль переднего средостения. Видеоторакоскопия слева, удаление кисты тимуса . . . . .	287
Видео 1.26. Периферическая опухоль легкого. Видеоассистированная правосторонняя верхняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 3.3. Опухоль переднего средостения. Субксифоидальная трехпортовая тимэктомия . . . . .	293
Видео 1.27. Периферическая опухоль легкого. Видеоассистированная правосторонняя средняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 3.4. Опухоль переднего средостения, миастения. Стернотомия, тимэктомия . . . . .	301
Видео 1.28. Периферическая опухоль легкого. Видеоассистированная правосторонняя нижняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 3.5. Опухоль переднего средостения. Видеоторакоскопия справа, инцизионная биопсия опухоли средостения, фенестрация перикарда. . . . .	315
Видео 1.29. Периферическая опухоль легкого. Видеоассистированная левосторонняя верхняя лобэктомия . . . . .	180	Видео 3.6. Опухоль переднего средостения. Видеоторакоскопия справа, эксцизионная биопсия опухоли средостения. . . . .	315
Видео 1.30. Центральный рак легкого. Левосторонняя торакотомия, пневмонэктомия . . . . .	180	Видео 3.7. Опухоль среднего средостения. Видеоторакоскопия справа, удаление бронхогенной кисты средостения. .	322
Видео 1.31. Спонтанный пневмоторакс. Дренаживание правой плевральной полости . . . . .	189	Видео 3.8. Опухоль среднего средостения. Видеоторакоскопия справа, удаление энтерогенной кисты средостения . .	326
		Видео 3.9. Целомическая киста перикарда. Видеоторакоскопия, удаление кисты перикарда . . . . .	329
		Видео 3.10. Дивертикул перикарда. Видеоторакоскопия справа, удаление дивертикула перикарда. . .	329

Видео 3.11. Опухоль заднего средостения. Видеоторакоскопия справа, удаление опухоли средостения . . . . .	337	имплантатом, фундопликация по Тупе . . . . .	458
Видео 4.1. Воронкообразная деформация грудной клетки. Торакопластика по Нассу . . . . .	360	Видео 5.6. Релаксация диафрагмы. Правосторонняя торакотомия, пластика диафрагмы (френопликация) . . . . .	469
Видео 4.2. Плевральный выпот. Пункция, дренирование плевральной полости . . . . .	367	Видео 6.1. ГЭРБ. Диагностика . . . . .	489
Видео 4.3. Плевральный выпот. Видеоторакоскопия справа, биопсия плевры . . . . .	367	Видео 6.2. ГЭРБ. Лапароскопическая фундопликация по Ниссену . . . . .	494
Видео 4.4. Плевральный выпот. Видеоторакоскопия слева, биопсия плевры, тальковый плевродез . . . . .	372	Видео 6.3. Ахалазия кардии. Диагностика . . . . .	506
Видео 4.5. Эмпиема плевры. Несостоятельность швов бронха. Бронхоскопия . . . . .	380	Видео 6.4. Ахалазия кардии. Операция Геллера–Дора . . . . .	510
Видео 4.6. Эмпиема плевры. Несостоятельность швов пищевода. Эзофагоскопия . . . . .	381	Видео 6.5. Ахалазия кардии. Пероральная эзофагокардиомиотомия . . . . .	514
Видео 4.7. Эмпиема плевры. Дренирование плевральной полости . . . . .	383	Видео 6.6. Дивертикул Ценкера. Диагностика . . . . .	521
Видео 4.8. Эмпиема плевры. Видеоторакоскопия справа, санация плевральной полости после пневмонэктомии . . . . .	386	Видео 6.7. Дивертикул Ценкера. Эндоскопическая дивертикулостомия . . . . .	525
Видео 4.9. Эмпиема плевры. Формирование торакостомы . . . . .	389	Видео 6.8. Бифуркационный дивертикул. Диагностика . . . . .	526
Видео 4.10. Опухоль грудной стенки. Видеоассистированное удаление опухоли грудной стенки . . . . .	403	Видео 6.9. Бифуркационный дивертикул. Правосторонняя торакотомия, резекция дивертикула пищевода . . . . .	528
Видео 4.11. Опухоль плевры. Видеоторакоскопия слева, удаление опухоли плевры . . . . .	408	Видео 6.10. Эпифренальный дивертикул. Диагностика . . . . .	528
Видео 4.12. Опухоль плевры. Видеоторакоскопия справа, биопсия опухоли плевры . . . . .	414	Видео 6.11. Эпифренальный дивертикул. Видеоторакоскопия справа, резекция дивертикула пищевода . . . . .	530
Видео 5.1. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы. Диагностика . . . . .	436	Видео 6.12. Доброкачественные новообразования пищевода. Диагностика . . . . .	534
Видео 5.2. Посттравматическая диафрагмальная грыжа. Левосторонняя торакотомия, устранение диафрагмальной грыжи . . . . .	446	Видео 6.13. Лейомиома пищевода. Внутрипросветное эндоскопическое удаление опухоли пищевода . . . . .	541
Видео 5.3. Грыжа Морганьи. Видеоторакоскопия справа, устранение диафрагмальной грыжи . . . . .	450	Видео 6.14. Рак пищевода. Эндоскопическая диагностика . . . . .	561
Видео 5.4. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы. Лапароскопическое устранение ГПОД, комбинированная хиатопластика сетчатым имплантатом, фундопликация по Ниссену . . . . .	457	Видео 6.15. Рак пищевода. Эндоскопическая подслизистая диссекция опухоли (ESD) . . . . .	567
Видео 5.5. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы. Лапароскопическое устранение ГПОД, комбинированная хиатопластика сетчатым		Видео 6.16. Рак пищевода. Аргоноплазменная реканализация опухолевого стеноза . . . . .	567
		Видео 6.17. Рак пищевода. Эндоскопическая гастростомия . . . . .	568
		Видео 6.18. Рак пищевода. Эндоскопическое стентирование пищевода . . . . .	568
		Видео 6.19. Рак пищевода. Минимально инвазивная эзофагэктомия (MIE) . . . . .	586
		Видео 6.20. Рак пищевода. Гибридная (трансторакальная) минимально инвазивная эзофагэктомия (НMIE) . . . . .	587
		Видео 6.21. Повреждение пищевода. Диагностика . . . . .	598

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Современный этап обучения и развития хирургии несколько отличается от предыдущих десятилетий, в первую очередь, возможностью использования сети Интернет, где можно прочитать гораздо больше, чем еще несколько лет назад, увидеть пошаговую технику операций в виде подробных иллюстраций или фотографий, посмотреть видеофильмы конкретных оперативных вмешательств.

Не следует при этом принижать роль классических учебных пособий и практических руководств, изданных в виде текста на бумажном носителе. Парадоксально, но, несмотря на высочайший уровень торакальной хирургии в нашей стране, на русском языке не существует современного учебника по общей торакальной хирургии, хотя есть большое количество великолепных изданий по отдельным вопросам торакальной хирургии, большинство из них концентрируют внимание на глубоких, непростых аспектах отдельных патологических процессов или сложнейших клинических проблемах. Что касается общих вопросов, до настоящего времени хирурги нашей страны вынуждены опираться на англоязычные книги, изданные авторами из Соединенных Штатов Америки, Европы или, в последние годы, Азии.

Представленное практическое руководство по торакальной хирургии в большей степени учебный проект, направленный на общее информирование об основных аспектах хирургии органов грудной полости. Изложенный материал основан на опыте и развитии школы торакальной хирургии, представляющей Всесоюзный (еще в СССР) институт пульмонологии и, в настоящее время, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова. Классические подходы к пониманию патологических процессов легких, дыхательных путей, плевры, средостения, пищевода, грудной стенки подвергнуты анализу с современных позиций, с учетом все большего распространения внутриспиральных и интратрахеальных малоинвазивных технологий, внедрения современных диагностических подходов, прогресса фундаментальной медицины, лекарственного и других вариантов консервативного лечения.

Следует признать, что, несмотря на многочисленные, проводимые в очном и дистанционном формате научные и практические конференции специалистов — торакальных хирургов, на которых многократно повторяется базовая и крайне детализированная информация по различным вопросам торакальной хирургии, в разных клиниках мира, нашей страны и даже отдельных городов имеют место разные

подходы при схожих клинических проблемах. Хирурги пользуются разными классификациями, разными критериями эффективности лечения, разными приоритетами в выборе того или иного диагностического или лечебного подхода. Вероятно, такое разнообразие клинических приемов следует признать допустимым, если избранная тактика учитывает возможности лечебного учреждения и направлена на достижение максимально положительного результата у конкретного пациента.

В этой книге авторы отразили свое понимание развития патологических процессов, используемые в клинической практике диагностические алгоритмы и лечебные технологии. Изложенный материал прежде всего основан на понимании современных мировых тенденций, личном опыте сотрудников коллектива, адаптации современных подходов к условиям работы в конкретном лечебном учреждении. Для освещения тех направлений торакальной хирургии, в которых авторы не имеют достаточного опыта, например торакальной травмы, привлекались эксперты из других клиник и институтов. Все это послужило достижению основной цели — написания этого практического руководства.

Авторам пришлось не раз преодолеть психологический барьер, удерживаясь от излишней углубленности изложения материала. Действительно, ряд моментов для читателя — опытного торакального хирурга — может показаться достойным дополнительного обсуждения. Авторы не претендуют на максимальную глубину изложения, скорее, знакомят читателей с основами современной торакальной хирургии. Именно с этой целью подробно описаны отдельные клинические наблюдения, представлена логика принятия того или иного решения. Особую ценность, на наш взгляд, представляет иллюстративный материал, как интраоперационные фотографии и видеофильмы, так и результаты лучевых методов исследований, скрупулезно подобранные соавторами из личных архивов и архива учреждения.

В тексте издания некоторые, особенно принципиальные положения повторяются несколько раз в разных главах с оценкой значимости их под разным углом зрения. Сделано это сознательно, чтобы дополнительно акцентировать внимание читателей на тех или иных существенных, на наш взгляд, деталях.

Это издание в первую очередь будет полезным для торакальных хирургов, начинающих свой профессиональный путь в этой специальности. Надеемся, эта книга поможет уменьшить количество непреднамеренных нежелательных явлений в работе тех специалистов, которые с ней ознакомятся.

*Коллектив авторов*

## Заболевания легких

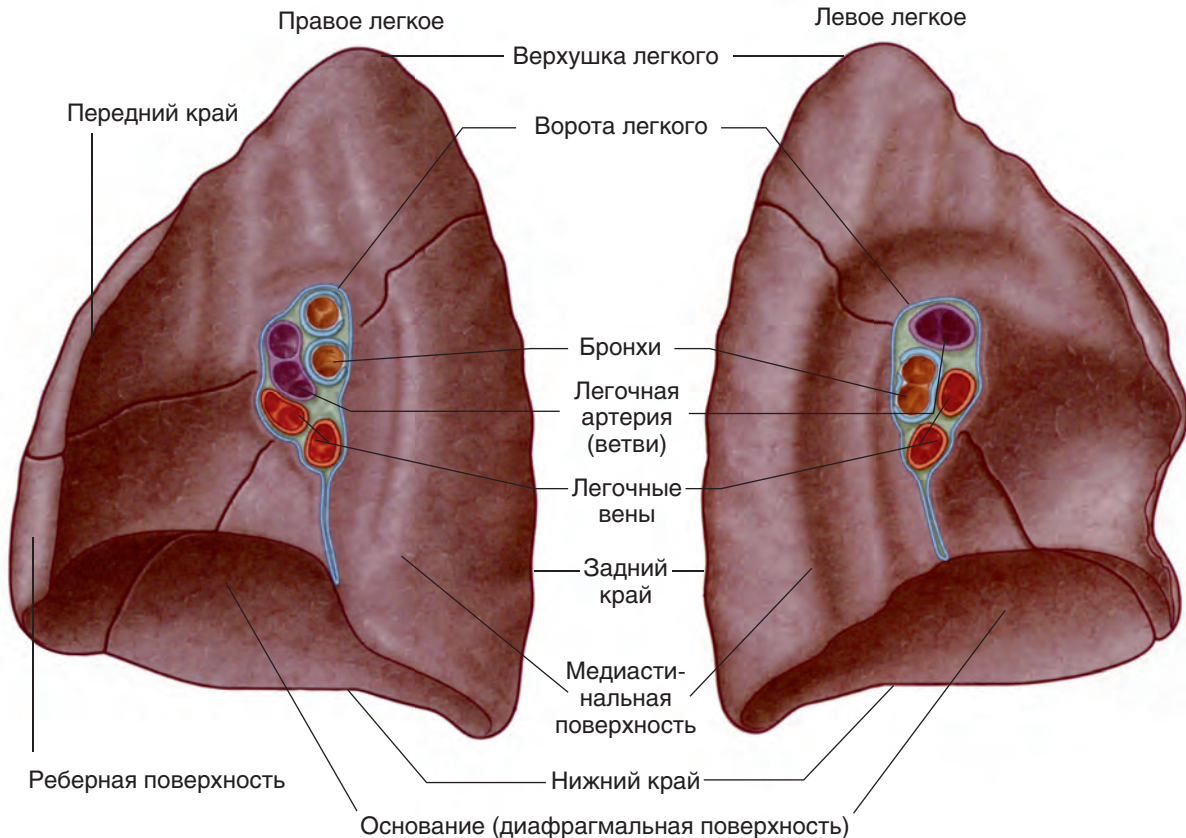
### 1.1. АНАТОМИЯ ЛЕГКИХ

#### Историческая справка

- Первое деление легкого на доли разработал швейцарский анатом К. Эби (1880).
- Первое упоминание о сегменте легкого (как термине) встречается в работе Крамера и Гласса (1932).

Легкие являются парными органами дыхания, расположенными по обе стороны от средостения и окруженными правой и левой плевральными полостями. Воздух попадает в легкие из трахеи через главные бронхи. Легочные артерии доставляют деоксигенированную кровь в легкие из правого желудочка сердца. Обогащенная кислородом кровь возвращается в левое предсердие через легочные вены.

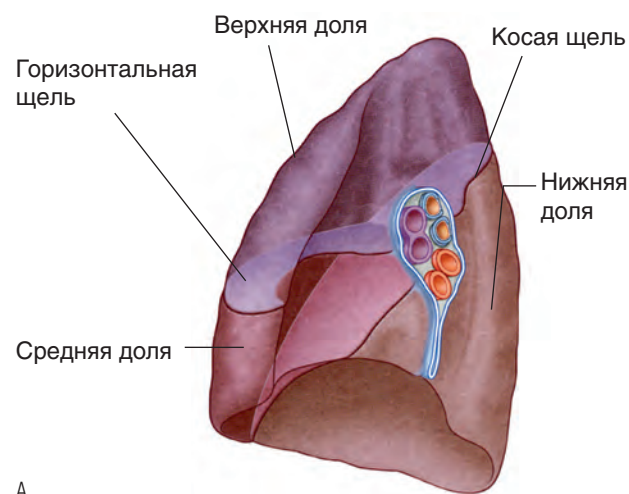
Каждое легкое имеет форму полуконуса, состоящего из вершины, трех поверхностей и трех краев. Основание легких (диафрагмальная поверхность) прилежит к диафрагме, вершина выступает над I ребром. Реберная поверхность легких прилежит непосредственно к ребрам и межреберным промежуткам грудной стенки. Медиастинальная поверхность контактирует со средостением спереди и позвоночником сзади и содержит корень легкого. Три границы легкого: нижняя — резкая и отделяет основание от реберной поверхности; передняя и задняя — отделяют реберную поверхность от медиастинальной поверхности. В отличие от переднего и нижнего краев, которые острые, задний край гладкий и закругленный (**рис. 1.1**).



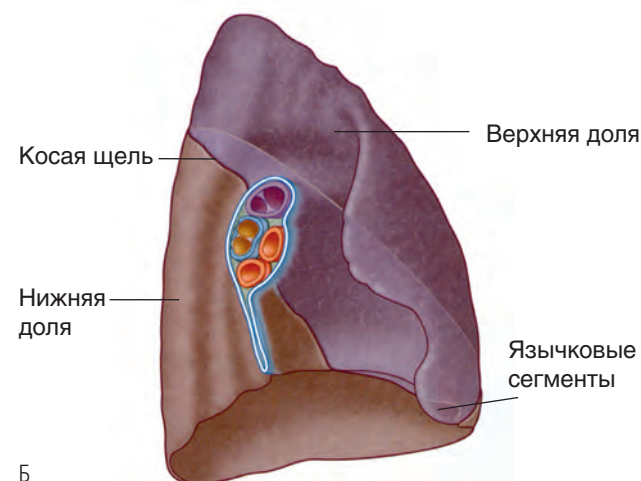
**Рис. 1.1.** Медиастинальная поверхность правого и левого легких (Gray's Anatomy for Students)

Правое легкое обычно немного больше левого, поскольку среднее средостение, в котором находится сердце, выпячивается больше влево, чем вправо. Масса легких обычно составляет 900–1000 г при общей емкости 6000–7000 см<sup>3</sup>. Объем правого легкого — 55%, левого легкого — 45% общего объема легочной ткани.

Легкие разделяются на доли междолевыми щелями с находящимися в них листками висцеральной плевры, которые не доходят на 1–2 см до корня легкого (Лойт А.А., 2007).



Правое легкое состоит из трех долей: верхней, средней и нижней. Косая междолевая щель отделяет нижнюю долю правого легкого от верхней и средней. Поперечная (горизонтальная) междолевая щель отделяет среднюю долю от верхней. Кроме поперечной и косой междолевой щелей могут быть обнаружены дополнительные щели, отделяющие отдельные сегменты верхней, средней и нижней долей. Левое легкое состоит из двух долей: верхней и нижней, разделенных косой междолевой щелью (рис. 1.2).



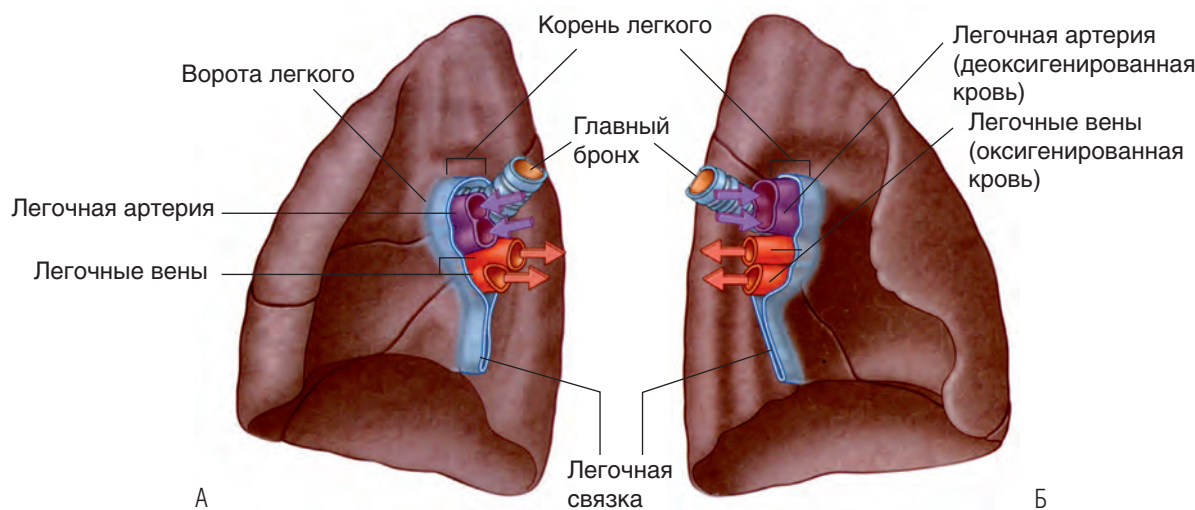
**Рис. 1.2.** Доли легкого. Медиастинальная поверхность правого (А) и левого (Б) легких (Gray's Anatomy for Students)

Корень легкого состоит из легочной артерии, двух легочных вен, главного бронха, бронхиальных артерий, нервов, лимфатических узлов и сосудов. Структуры корня проникают или исходят из легочной паренхимы через ворота легкого. Взаимоотношение элементов легочных корней справа и слева различно.

В корне правого легкого самое верхнее положение занимает главный бронх, а ниже и кпереди от него расположена легочная артерия, ниже артерии — верхняя и нижняя легочные вены.

В корне левого легкого наиболее верхнее положение занимает легочная артерия, ниже и кзади от нее располагается левый главный бронх. Верхняя и нижняя легочные вены прилежат к передней и нижней поверхностям главного бронха.

Медиастинальная плевра покрывает корень легкого. Тонкая клиновидная складка плевры выступает книзу от корня легкого и распространяется от ворот до средостения и диафрагмы. Эта структура представляет собой легочную связку. Она стабилизирует положение нижней доли (рис. 1.3).



**Рис. 1.3.** Ворота и корень правого (А) и левого (Б) легких (Gray's Anatomy for Students)

К корню правого легкого спереди прилежит верхняя полая вена. Кнутри от верхней полой вены проходит восходящая аорта. Позади корня правого легкого расположен пищевод и непарная вена, которая идет снизу вверх, а затем, образовав дугу, огибает корень легкого сзади наперед и впадает в верхнюю полую вену со стороны ее задней стенки (рис. 1.4).

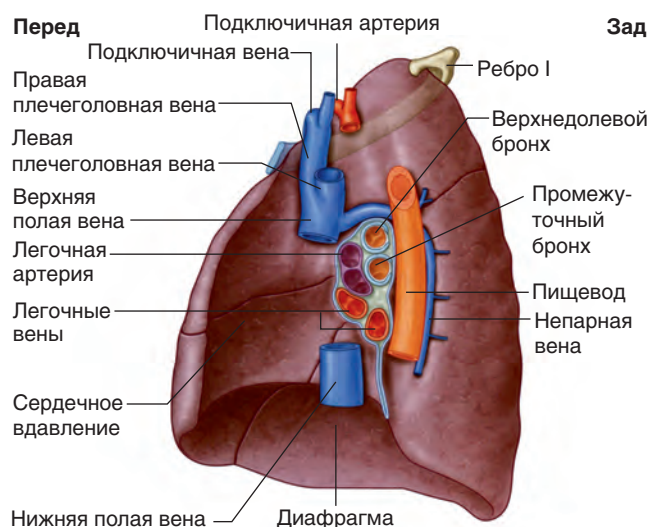


Рис. 1.4. Синтопия правого легкого (Gray's Anatomy for Students)

К корню левого легкого спереди прилежит сердце. Дуга аорты, отходящая от левого желудочка, огибает корень легкого спереди назад и переходит в нисходящую часть грудной аорты. Позади корня левого легкого также находится пищевод (рис. 1.5).

В средостении блуждающие нервы проходят позади корней легких, а диафрагмальные нервы проходят непосредственно перед ними.

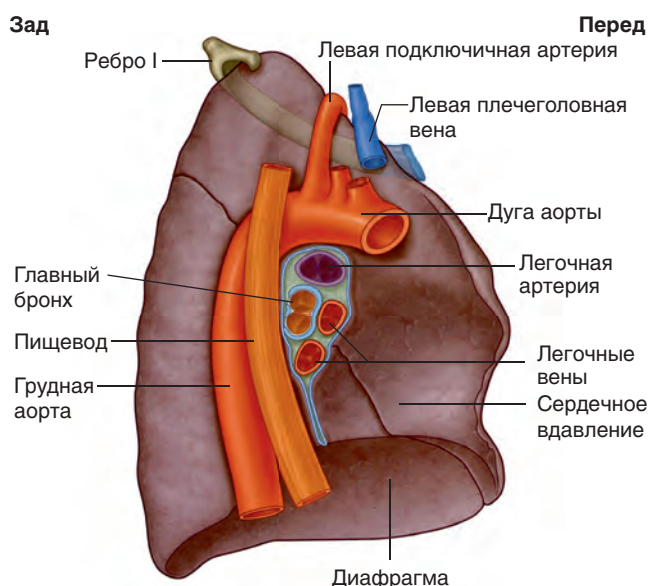


Рис. 1.5. Синтопия левого легкого (Gray's Anatomy for Students)



Видео 1.1. Анатомия правой плевральной полости (видеоторакоскопия)



Видео 1.2. Анатомия левой плевральной полости (видеоторакоскопия)

### Трахеобронхиальное дерево

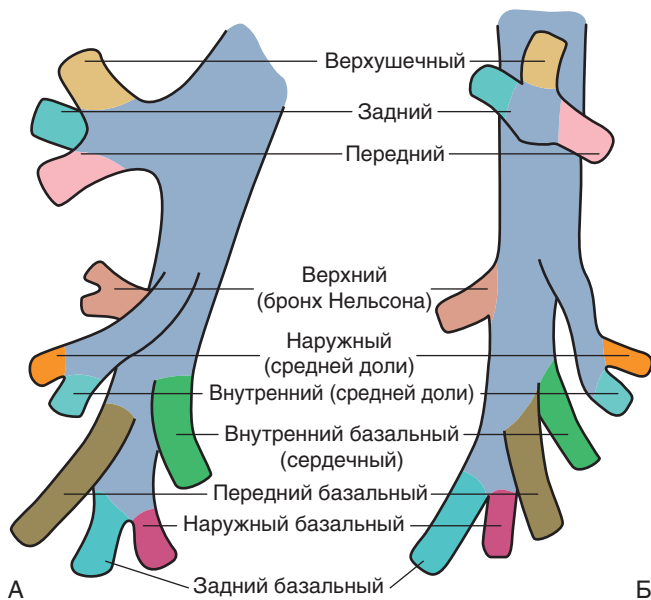
Трахея представляет собой трубку, состоящую из 15–20 хрящевых полуколец, дополненных сзади соединительнотканной перепонкой. Различают шейный и грудной отделы трахеи. Длина трахеи от 8 до 13 см, из которых на грудной отдел приходится до 2/3 длины.

Трахея делится на два главных бронха на уровне IV–VI грудных позвонков, или на уровне прикрепления к грудице II–III ребер. Угол бифуркации трахеи у взрослых составляет 55–60°. При делении трахеи правый главный бронх отклоняется от срединной линии существенно меньше левого, являясь как бы продолжением трахеи и образуя с ней угол примерно 155°. Левый главный бронх образует с трахеей угол примерно 120°. Этим и объясняется тот факт, что инородные тела (ИТ) при аспирации в 70% случаев попадают в правый главный бронх.

Правый главный бронх шире и короче левого, он состоит из 6–8 хрящевых полуколец. Левый главный бронх уже и длиннее правого, он состоит из 9–12 хрящевых полуколец.

От правого главного бронха отходит верхнедолевой бронх, который делится на три сегментарных: I, II, III. Ниже отхождения правого верхнедолевого бронха участок бронха до отхождения от него среднедолевого бронха носит название промежуточного бронха. Среднедолевой бронх распадается на два сегментарных бронха: IV, V. После отхождения среднедолевого бронха промежуточный бронх переходит в нижнедолевой бронх, который распадается на пять сегментарных бронхов: VI, бронхи базальной пирамиды (VII, VIII, IX, X) (рис. 1.6).

Левый главный бронх в воротах легкого делится на верхнедолевой и нижнедолевой бронхи. Верхнедолевой бронх очень короткий. Он сразу распадается на два ствола — верхний (который, в свою очередь, делится на сегментарные бронхи I–II и III) и нижний или язычковый (делится на IV и V сегментарные бронхи). Нижнедолевой бронх начинается ниже места отхождения верхнедолевого бронха. От него отходит сегментарный бронх к верхушечному сегменту нижней доли (VI), после чего нижнедолевой бронх продолжается в базальный бронх, который делится на сегментарные бронхи (VIII, IX, X) (рис. 1.7).



**Рис. 1.6.** Схема сегментарного строения бронхов правого легкого: А — вид спереди; Б — вид сбоку (Hollinshead W.H., 1961)

Главные бронхи — это бронхи первого порядка, долевые бронхи — второго, сегментарные бронхи — третьего порядка и т.д. (рис. 1.8). По общепринятой схеме легких R. Weibel насчитывается 23 генерации бронхиального дерева. Бронхи имеют в своем составе кольца и пластинки хряща, а также относительно тонкий гладкомышечный слой. Конечные ветви бронхиального дерева, переходящие в альвеолы, называются бронхиолами. Стенки бронхиол содержат сравнительно большое количество гладких мышц и не содержат хрящи. Вдоль стенок бронхов проходят ветви бронхиальных артерий, отходящих непосредственно от аорты, и лимфатические сосуды.

Передняя и боковые поверхности трахеи, ее бифуркации и главные бронхи окружены рыхлой клет-

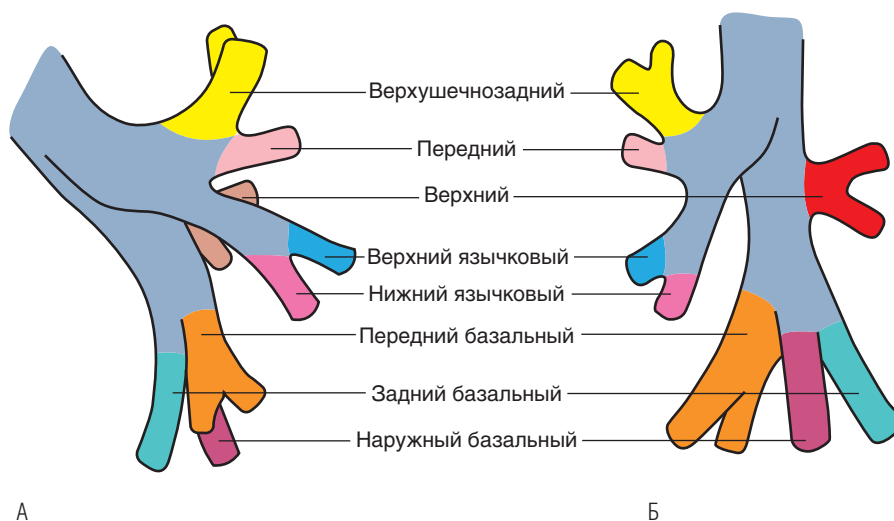
чаткой, в которой проходят сосуды и нервы, расположены паратрахеальные, трахеобронхиальные и бифуркационные лимфатические узлы, являющиеся регионарными для трахеи и бронхов, пищевода, легочной паренхимы.

### Артерии легких

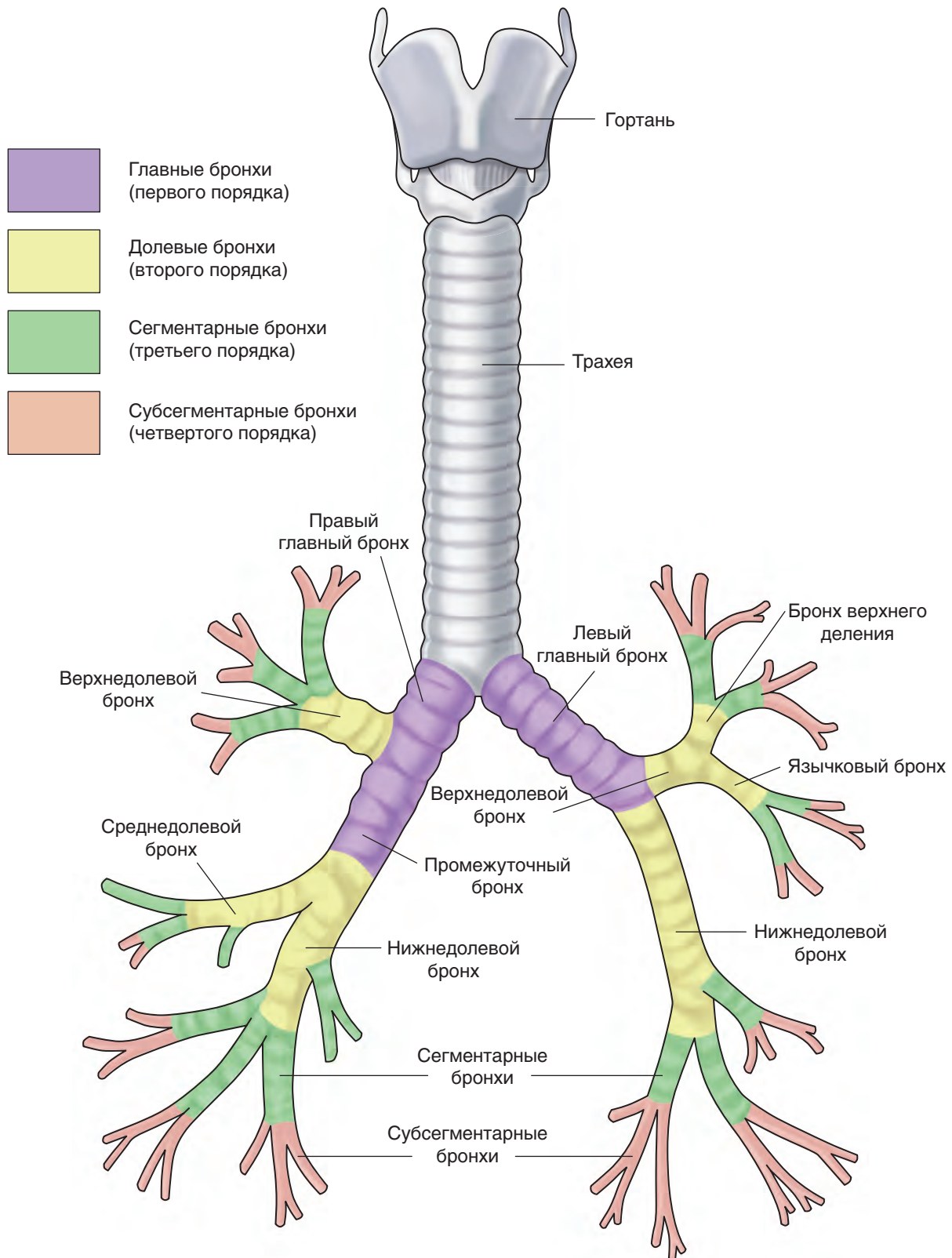
Кровоснабжение легких осуществляется по бассейнам легочных и бронхиальных артерий. По бассейну легочной артерии поступает неоксигенированная кровь в легочные капилляры.

Бронхиальные артерии, отходящие непосредственно от грудной аорты (в количестве 2–6), кровоснабжают легочную ткань. Они располагаются на стенке главных бронхов и всех их разветвлений. Приток крови по бронхиальным артериям соответствует 1–2% кровотока по легочной артерии. Бронхиальные артерии являются основными источниками легочных кровотоков, возникающих при опухолевых и деструктивных процессах в легких. Высокое давление крови в бронхиальных артериях, обусловленное их отхождением непосредственно от аорты, способствует жизнеугрожающему характеру возникающих легочных кровотоков. Причиной фатального исхода при легочных кровотечениях является не объем кровопотери, а асфиксия кровью, изливающейся в трахеобронхиальное дерево.

Легочная артерия и ее ветви, имеющие диаметр не менее 1000 мкм, относятся к артериям эластического типа, ветви легочной артерии меньшего диаметра — мышечного типа. Начало легочного ствола (*truncus pulmonalis*) проецируется на место прикрепления III реберного хряща к грудины. На уровне второго межреберного промежутка слева у грудины в полости перикарда легочный ствол делится на правую и левую легочные артерии. Правая легочная артерия проходит под дугой аорты и позади верхней полой вены, левая легочная артерия сразу



**Рис. 1.7.** Схема сегментарного строения бронхов левого легкого: А — вид спереди; Б — вид сбоку (Hollinshead W.H., 1961)

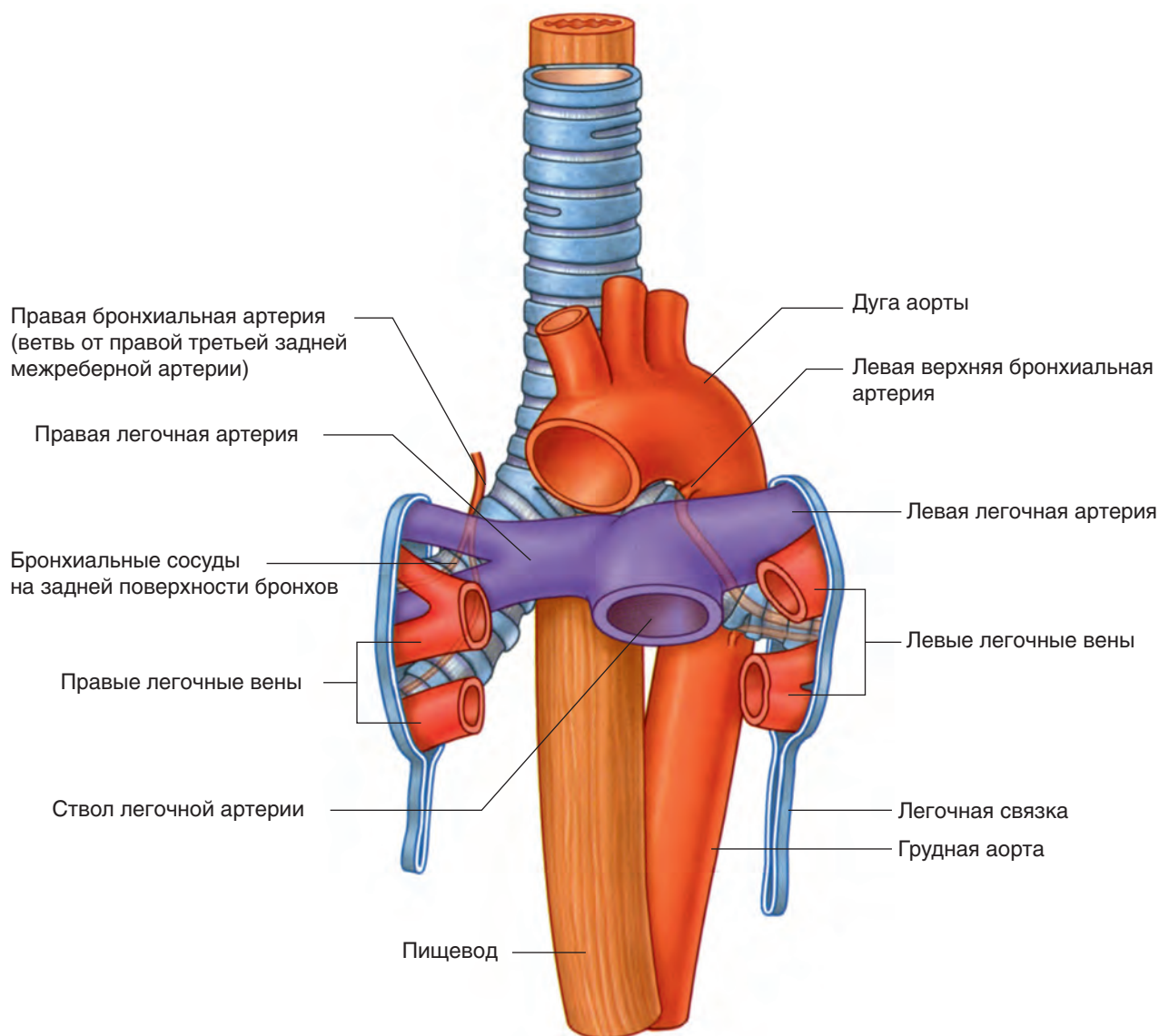


**Рис. 1.8.** Анатомия трахеобронхиального дерева (1–4-го порядка)

покидает перикард. Диаметр правой легочной артерии составляет 2–2,5 см, и он больше, чем у левой легочной артерии (1,8–2 см), из-за разницы в величине минутного объема кровотока в правом и левом легких (правое легкое — 55%; левое — 45%) (рис. 1.9).



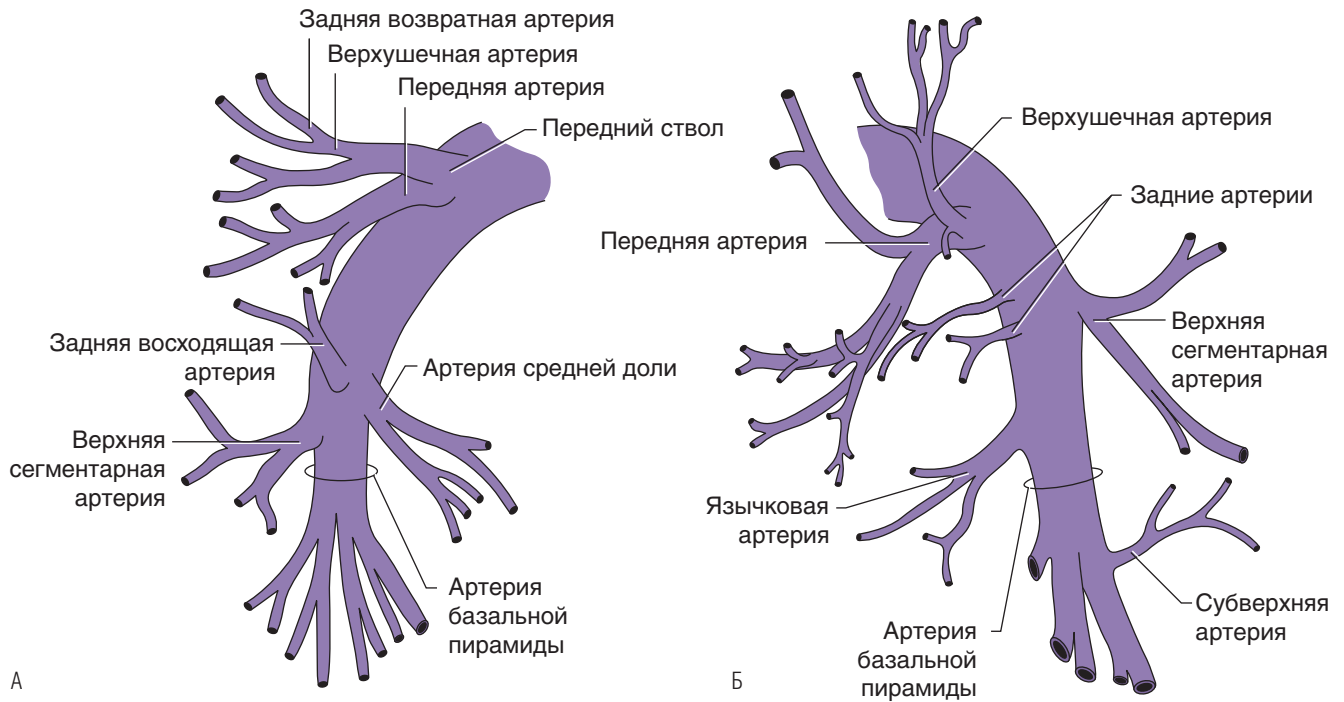
**Видео 1.3.** Трахеобронхоскопия (норма)



**Рис. 1.9.** Сосуды легких (Gray's Anatomy for Students)

Правая легочная артерия в пределах корня легкого лежит впереди правого главного бронха. Ее первой ветвью является передний ствол, который, в свою очередь, делится на сегментарные артерии к верхушечному и переднему сегментам верхней доли (артерии А1 и А3). После отхождения переднего ствола легочная артерия носит название промежуточной (междолевой). Артерия к заднему сегменту верхней доли (артерия А2) отходит от задней поверхности междолевой артерии и проходит позади верхнедолевого бронха. От междолевой артерии отходит артерия средней доли, которая прилежит к среднедолевому бронху сзади. Артерия средней доли делится на сегментарные артерии (артерии А4 и А5). На уровне отхождения артерии средней доли спереди, сзади отходит артерия к верхнему сегменту нижней доли (артерия А6). Ниже отхождения артерии А6 легочная артерия носит название артерии базальной пирамиды, от которой отходят сегментарные артерии (артерии А7, А8, А9, А10).

Левая легочная артерия в полости перикарда имеет малую длину (0,1–1 см) и располагается впереди и над левым главным бронхом. Она проходит над верхнедолевым бронхом, огибая его сзади, а затем располагается вдоль передней поверхности левого нижнедолевого бронха. В типичном варианте первая ветвь левой легочной артерии отходит от высшей точки ее верхней полуокружности и кровоснабжает сегменты верхней доли левого легкого (делится на артерии А3 и А1–2). Артерия язычковых сегментов (артерия А4–5) отходит от передней поверхности легочной артерии позади нижнедолевого бронха и дальше делится на сегментарные ветви. От задней поверхности легочной артерии отходит артерия верхнего сегмента нижней доли левого легкого (артерия А6), после чего легочная артерия носит название артерии базальной пирамиды, кровоснабжающей сегменты нижней доли левого легкого: артерии А8, А9, А10 (рис. 1.10, 1.11).



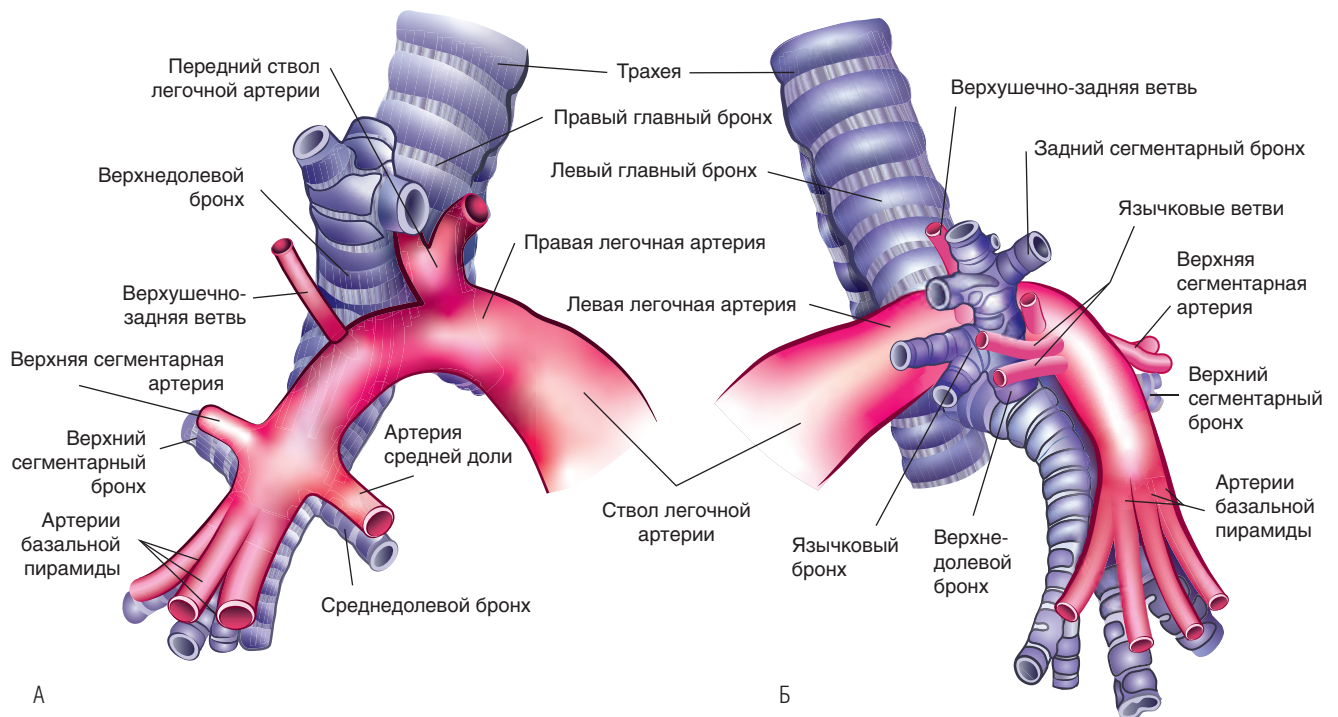
**Рис. 1.10.** Правая (А) и левая (Б) ветви легочной артерии (Shields T.W., 2000)

### Легочные вены

Отток крови от легких к левому предсердию осуществляется через легочные вены. От правого и левого легких отходят по две легочные вены: верхняя и нижняя. В правую верхнюю легочную вену оттекает кровь из верхней и средней долей правого легкого. В левую верхнюю легочную вену оттекает кровь из верхней доли левого легкого. В нижние легочные вены собирается кровь из нижних долей соответствующей стороны.

В корне правого легкого верхняя легочная вена располагается спереди и снизу от легочной артерии и правого главного бронха, она имеет длину 1,5–2,5 см. Нижняя легочная вена находится, отступив книзу и кзади от верхней, лежит в одной вертикальной плоскости с промежуточным бронхом, имеет длину 1–1,5 см.

В корне левого легкого верхняя легочная вена располагается снизу и спереди от легочной артерии и спереди от левого главного бронха и имеет



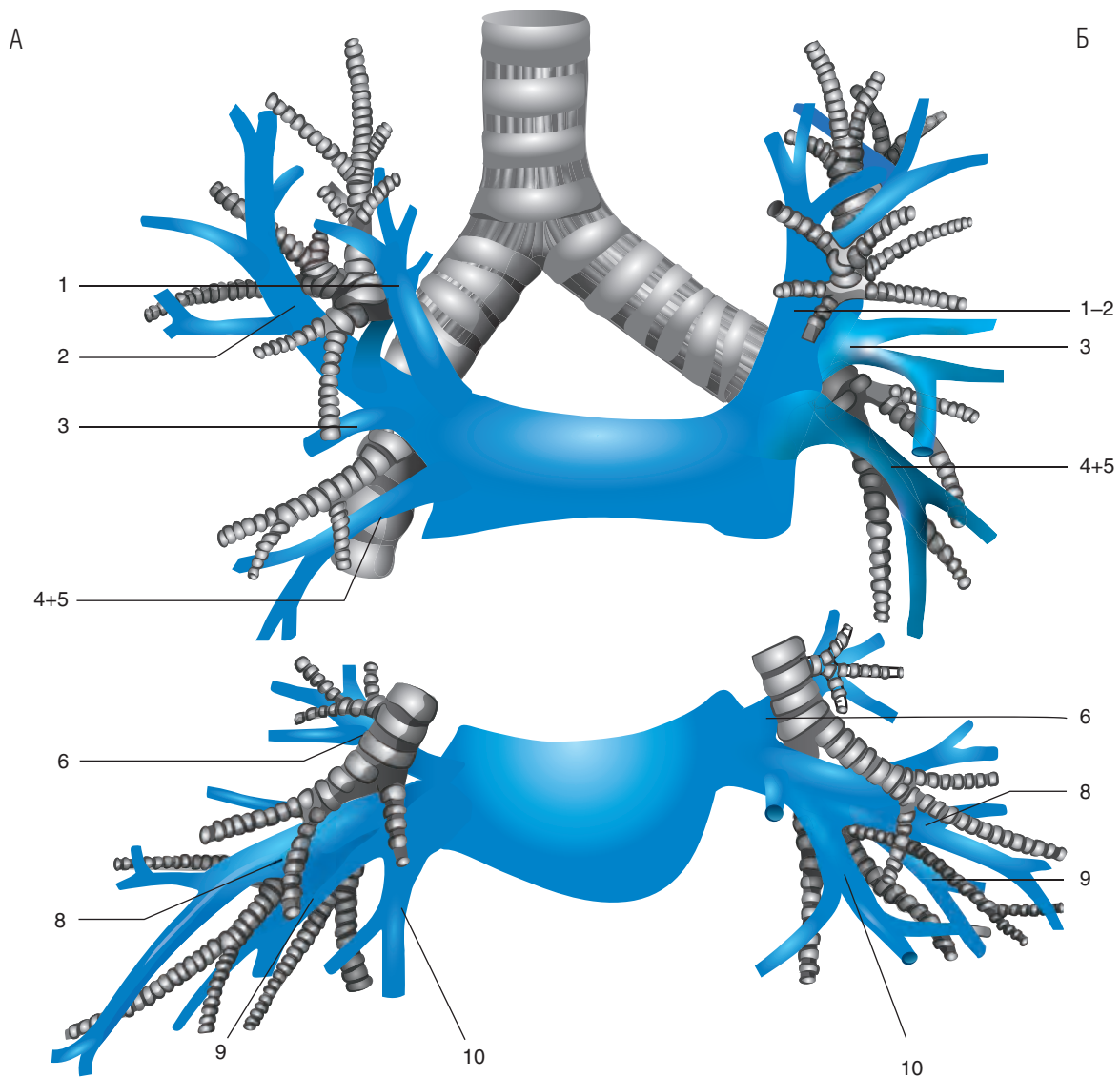
**Рис. 1.11.** Взаимоотношение ветвей легочной артерии и бронхов правого (А) и левого (Б) легких

длину 1,5–2,5 см. Нижняя легочная вена находится, отступив книзу и кзади от верхней легочной вены, в одной вертикальной плоскости с нижнедолевым бронхом, имеет длину 1–1,5 см.

Расположение сегментарных вен отличается от расположения соответствующих бронхов и артерий. Отток от каждого сегмента обеспечивают не менее двух вен, одна из которых является центральной, то есть проходящей в непосредственной близости от сегментарного бронха и артерии, вторая вена является межсегментарной. Межсегментарные вены лежат между рядом находящимися сегментами и собирают кровь от обоих сегментов. В соответствии с этим при резекции сегментов легких межсегментарные вены определяют границы между ними. Эти вены обязательно должны сохраняться при сегментарных резекциях для обеспечения адекватного оттока крови от остающихся сегментов легкого (рис. 1.12).

Бассейн легочных артерий и легочных вен содержит большое количество внутрилегочных шунтов, которые могут обеспечить сброс более 5% минутного объема кровотока, минуя капиллярное русло. Этот защитный механизм позволяет предотвратить развитие альвеолярного отека легких. После обширных резекций количество функционирующих внутрилегочных шунтов может значительно возрасти, что нормализует вентиляционно-перфузионные соотношения и давление в ветвях легочной артерии в послеоперационном периоде.

Легочные вены клапанов не имеют. Систолическое давление в легочной артерии — 25–30 мм рт.ст. Вследствие этого стенка легочной артерии и ее ветвей очень тонкая и больше напоминает стенку вены. Давление в легочных капиллярах — 15 мм рт.ст., в легочных венах — 5–10 мм рт.ст.



**Рис. 1.12.** Легочные вены правого легкого (А): 1 — верхушечная; 2 — задняя; 3 — передняя; 4+5 — вена средней доли; 6 — верхняя; 7 — медиальная базальная вена (только для правого легкого) (автором не указана); 8 — передняя базальная; 9 — латеральная базальная; 10 — задняя базальная. Легочные вены левого легкого (Б): 1–2 — верхушечно-задняя; 3 — передняя; 4+5 — вена язычковых сегментов; 6 — верхняя; 8 — передняя базальная; 9 — латеральная базальная; 10 — задняя базальная (Hiroaki Nomori, 2011)

## Сегментарное строение легких

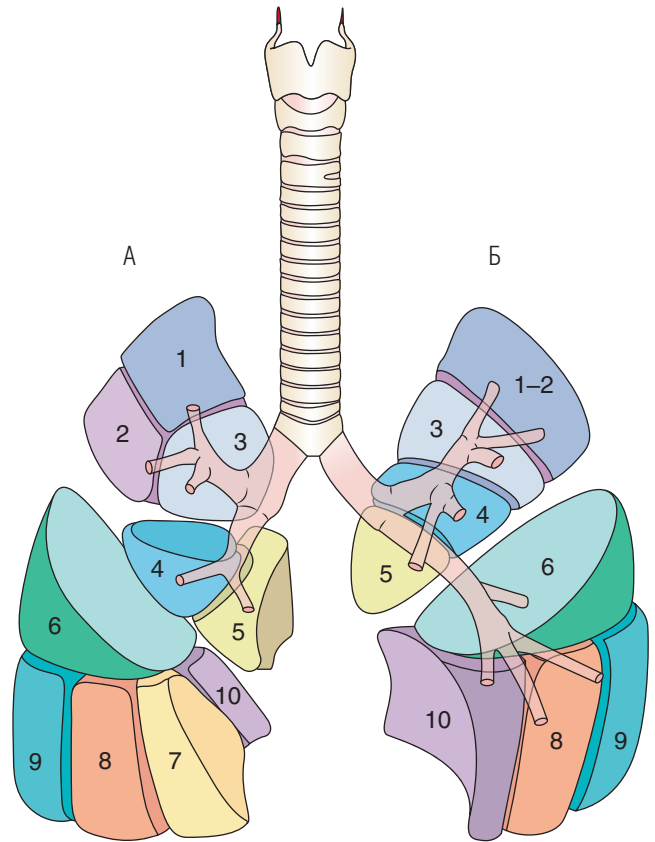
Каждая доля легкого состоит из сегментов — участков легочной ткани, вентилируемых бронхом 3-го порядка (сегментарным бронхом) и отделенных от соседних сегментов соединительной тканью, содержащей межсегментарные легочные вены. По форме сегменты напоминают пирамиду, вершиной обращенную к воротам легкого, а основанием — к его поверхности (**рис. 1.13**).

На вершине сегмента находится его ножка, состоящая из сегментарного бронха, сегментарной артерии и центральной вены. Правое легкое состоит из 10 сегментов, а левое легкое — из 8 сегментов (отсутствуют II и VII сегменты) (**табл. 1.1, рис. 1.14**).

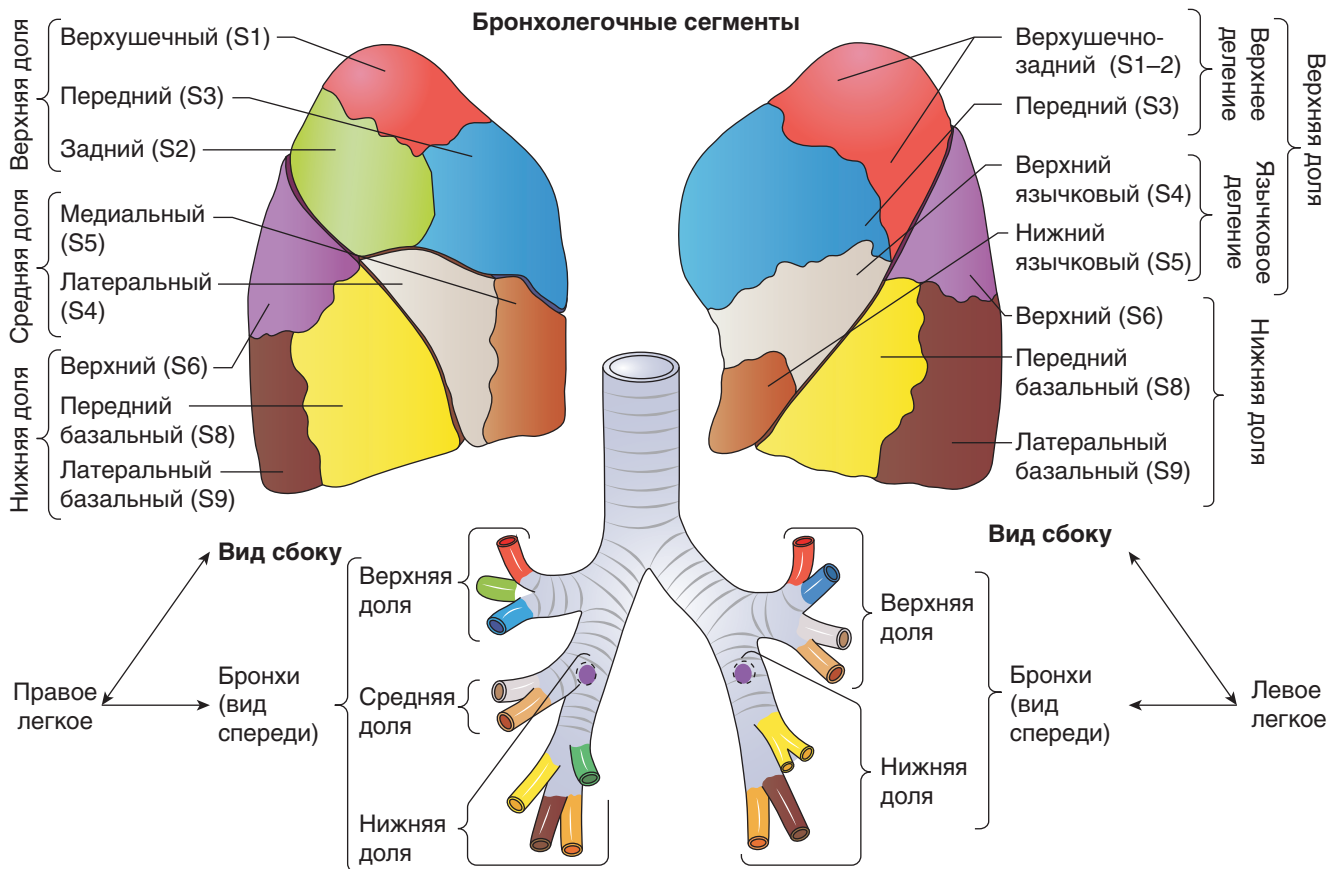
Каждый сегмент делится на два субсегмента. Три субсегмента содержатся в VI сегменте правого и левого легкого, а также в I–II сегментах левого легкого.

Среди всех разделов топографической анатомии человека сегментарное строение легких является одним из наиболее вариабельных. При этом детальное и точное распознавание различных вариантов строения определяет успех органосохраняющих операций на легких (**рис. 1.15**).

Описано множество вариантов нетипичных отхождений сегментарных артерий. Для правого легкого описаны 7 нетипичных вариантов расположения сегментарных артерий, из них 4 варианта касаются отхождения артерии A2. Для артерий левого легкого отмечено 14 вариантов сегментарного



**Рис. 1.13.** Сегментарное строение правого (А) и левого (Б) легких



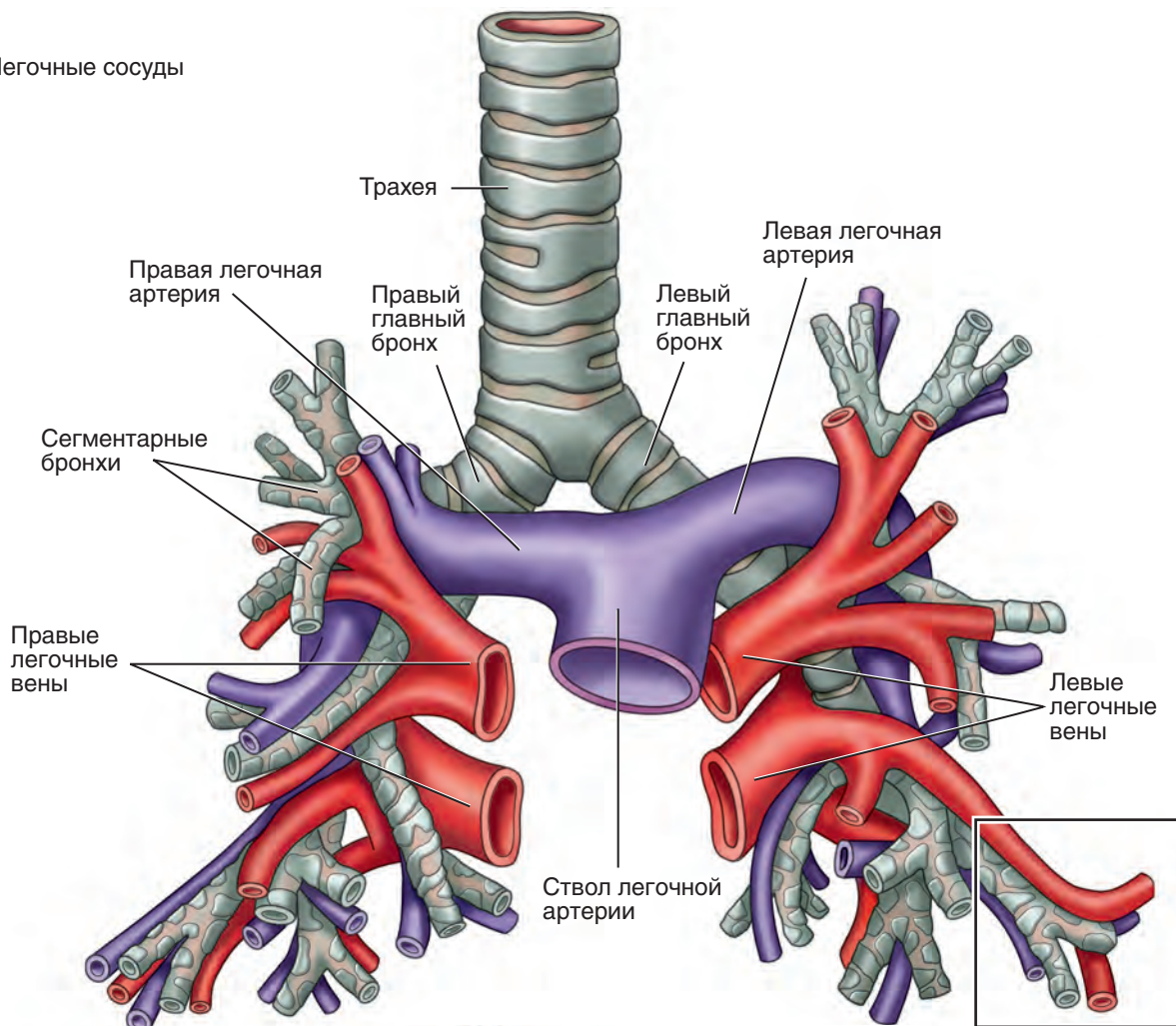
**Рис. 1.14.** Бронхолегочные сегменты легких

деления легочной артерии, из них 5 вариантов описывают отхождение сегментарной артерии A1.

Высокой вариабельностью обладают и легочные вены. Причем варианты изменчивости легочных вен

отличаются от таковых для легочной артерии. Отмечено 7 нетипичных вариантов расположения сегментарных вен для правого легкого, 10 — для левого легкого (Лойт А.А., 2007).

### А. Легочные сосуды



Область, увеличенная на рис. Б

### Б. Сегментарные сосуды



Рис. 1.15. Сосуды и бронхи легких (сегментарное строение)

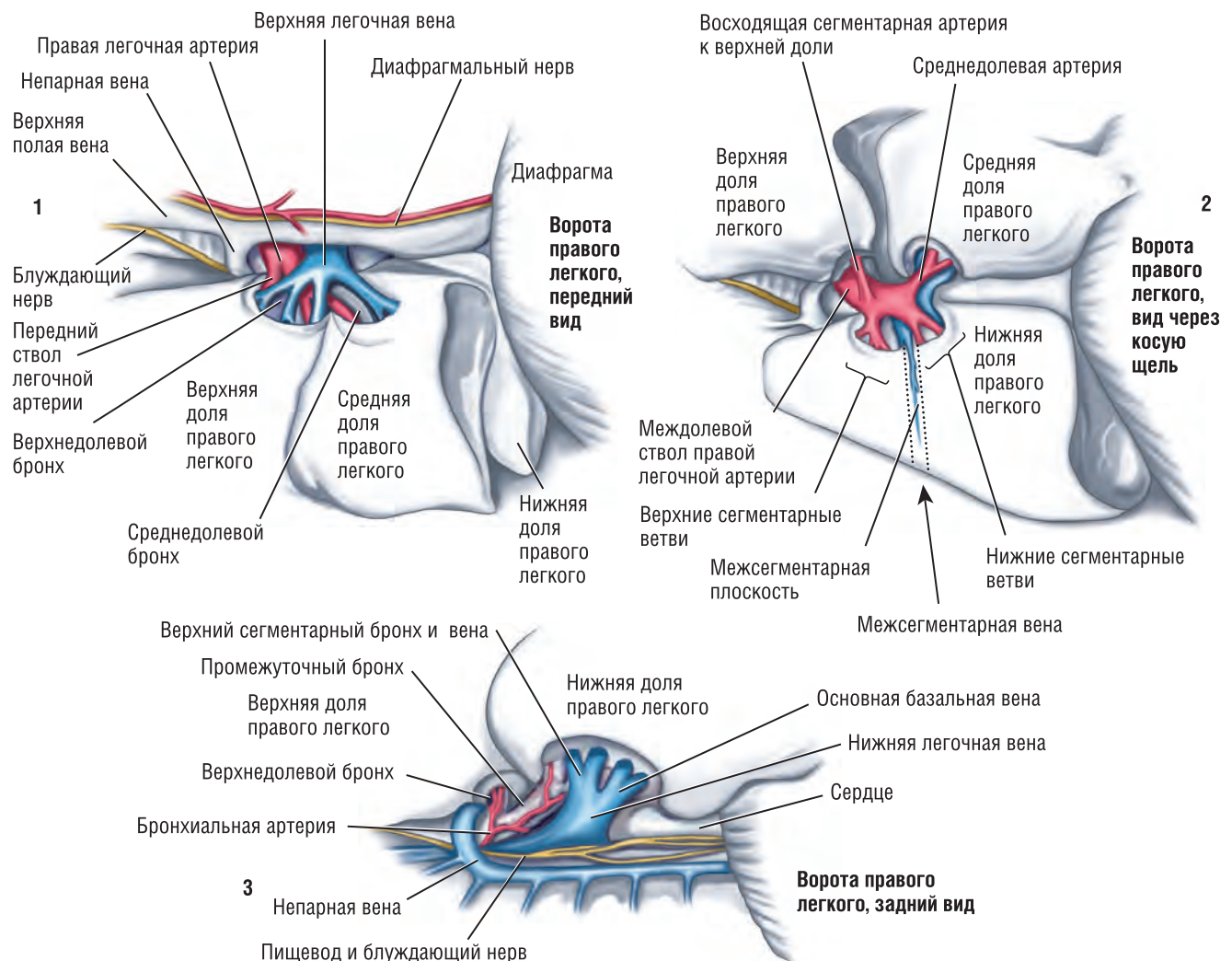
**Таблица 1.1.** Сегменты легких

Правое легкое	Левое легкое
Верхняя доля	
I – верхушечный II – задний III – передний	I–II – верхушечно-задний
Средняя доля	III – передний
IV – латеральный V – медиальный	IV – верхний язычковый V – нижний язычковый
Нижняя доля	
VI – верхний	VI – верхний
VII – медиальный базальный	
VIII – передний базальный	VIII – передний базальный
IX – латеральный базальный	IX – латеральный базальный
X – задний базальный	X – задний базальный

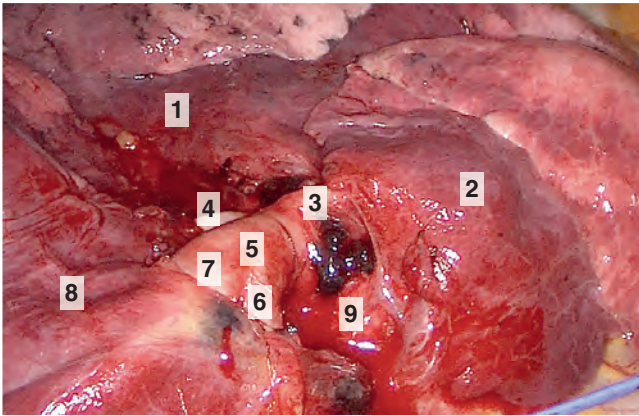
Выполнение операций на легких в наибольшей степени, нежели чем в какой-либо другой анатомической области, требует знаний деталей топографической анатомии. Поэтому в каждом случае, выполняющая резекцию легкого, хирург должен точно идентифицировать все анатомические структуры, образующие сегмент или долю легкого, и только после этого приступать к обработке выделенных сосудов и бронхов (**рис. 1.16–1.19**). Детальное знание топографической анатомии легких позволяет в значительной мере снизить риск, учесть сложности и предупредить опасности этих оперативных вмешательств (Лойт А.А., 2007).

### Лимфатическая система легких

Лимфатическая система легких имеет крайне сложное строение. Она представлена поверхностными лимфатическими сосудами, связанными с плеврой и глубокими внутрилегочными сосудами. Обе лимфатические сети широко анастомозируют между собой. Связи между ними прослеживаются как на периферии, так и в области корней легких. Истоки глубокой лимфатической системы представлены лимфатическими капиллярами,



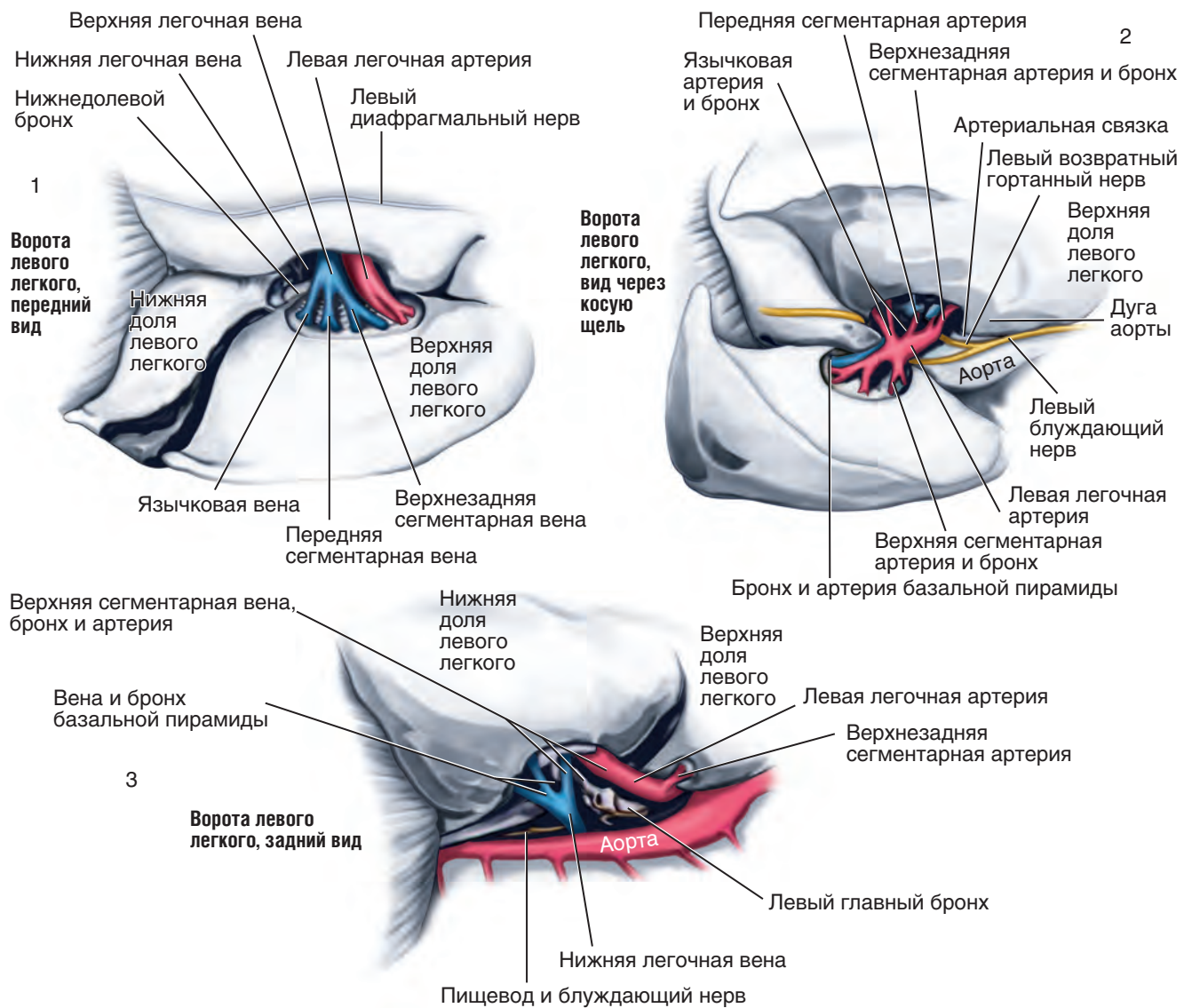
**Рис. 1.16.** Доступы к корню правого легкого: 1 — передний; 2 — междолевой; 3 — задний (Healey J.E. Jr, 1990)



**Рис. 1.17.** Междолевой доступ к корню правого легкого: 1 — верхняя доля правого легкого; 2 — средняя доля правого легкого; 3 — артерия средней доли правого легкого (А4–5); 4 — верхняя артерия нижней доли (А6); 5 — артерия базальной пирамиды; 6 — медиальная базальная артерия (А7); 7 — передняя базальная артерия (А8); 8 — нижняя доля правого легкого; 9 — среднедолевой бронх

расположенными вокруг бронхиол в интерстиции легких, а также слизистой оболочке бронхов. Лимфатические сосуды легких располагаются в субплевральных, периваскулярных и перибронхиальных интерстициальных пространствах. Лимфатические сосуды не достигают уровня альвеолярных капилляров, но повторяют ход бронхиальных артерий. Лимфатические сосуды вместе с лимфатическими узлами формируют коллекторы, по которым оттекает лимфа от легких.

Все лимфатические узлы, через которые осуществляется отток лимфы от легкого, подразделяются на несколько групп: внутрилегочные, корневые, медиастинальные и надключичные. Выделяют группы внутрилегочных лимфатических узлов в основании каждого долевого бронха и междолевые лимфатические узлы. Корневые лимфатические узлы располагаются в области ворот правого и левого легких. Если лимфатический узел со всех сторон окружен легочной тканью и покрыт висцер-



**Рис. 1.18.** Доступы к корню левого легкого: 1 — передний; 2 — междолевой; 3 — задний (Healey J.E. Jr, 1990)

ральной плеврой, то он относится к внутрилегочным, если покрыт только частично — к корневым (Лойт А.А., 2007).

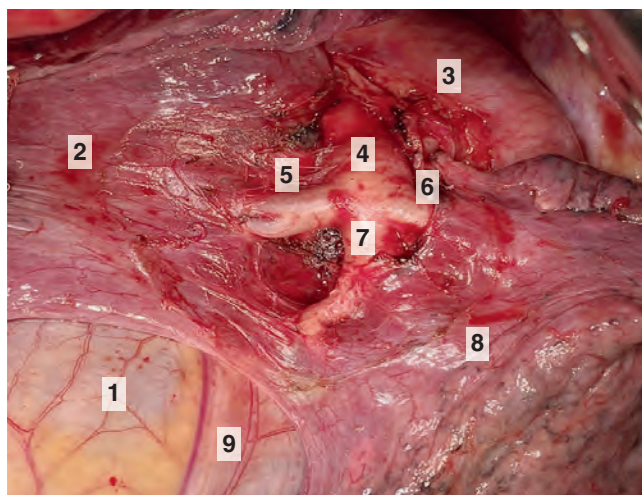
Медиастинальные лимфатические узлы располагаются в клетчатке средостения. Согласно классификации лимфатических узлов средостения, предложенной Международной ассоциацией по изучению рака легкого (IASLC, 2009), выделяют 14 групп лимфатических узлов средостения (табл. 1.2, рис. 1.20).

**Таблица 1.2.** Классификация лимфатических узлов средостения (IASLC, 2009)

Название группы	Название подгруппы	Обозначение
Надключичные лимфатические узлы	Нижние шейные, надключичные и лимфатические узлы вырезки грудины	1 (1R, 1L)
Верхние лимфатические узлы средостения	Левые верхние паратрахеальные	2L
	Правые верхние паратрахеальные	2R
	Превакулярные	3A
	Превертебральные (ретротрахеальные)	3P
	Правые нижние паратрахеальные (трахеобронхиальные)	4R
	Левые нижние паратрахеальные (трахеобронхиальные)	4L
Лимфатические узлы аорты	Субаортальные	5
	Парааортальные	6
Нижние лимфатические узлы средостения	Бифуркационные (субкаринальные)	7
	Параэзофагеальные	8
	Легочной связки	9
	Корневые, междолевые, долевые и (суб)сегментарные	10–14

В клиническом онкологическом аспекте подразделение лимфатических узлов на корневые (группа 10) и внутрилегочные (группа 11–14) не имеет принципиального значения.

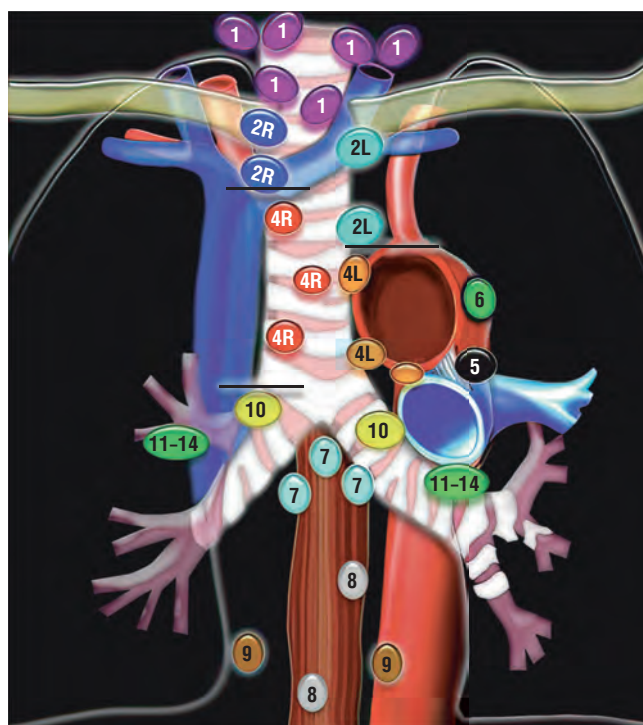
Лимфоотток от определенных долей и сегментов легких осуществляется в соответствующие регионарные лимфатические узлы. Следуя по регионарным коллекторам, лимфа проходит через внутрилегочные, корневые, медиастинальные и надключичные лимфатические узлы. На пути от легкого до венозной системы все лимфатические сосуды проходят хотя бы один лимфатический узел, ино-



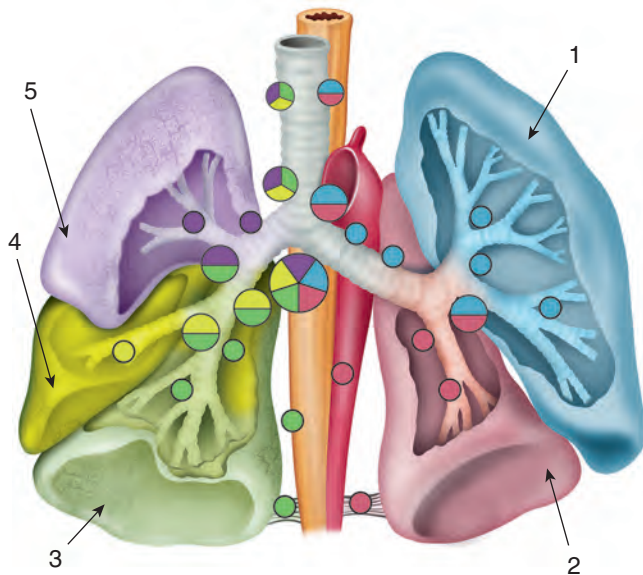
**Рис. 1.19.** Междолевой доступ к корню левого легкого: 1 — перикард; 2 — верхняя доля левого легкого; 3 — аорта; 4 — междолевой ствол легочной артерии; 5 — артерия язычковых сегментов (A4–5); 6 — верхняя артерия нижней доли (A6); 7 — артерия базальной пирамиды; 8 — нижняя доля левого легкого; 9 — левый диафрагмальный нерв

гда достаточно далекий от истоков, например в средостении. В клетчатке средостения имеется большое количество поперечных анастомозов между лимфатическими узлами и лимфоколлекторами (рис. 1.21).

Несмотря на многочисленные попытки систематизации путей лимфооттока от легких, следует признать, что ни одна из схем не обобщает всех вариантов направленного оттока лимфы, особенно при патологических процессах в легких и средостении.



**Рис. 1.20.** Схема лимфатических узлов средостения согласно классификации IASLC, 2009



**Рис. 1.21.** Пути оттока лимфы от долей легкого во внутрилегочные и внутригрудные регионарные лимфатические узлы (схема): 1 — от верхней доли левого легкого (синий цвет); 2 — от нижней доли левого легкого (коричневый цвет); 3 — от нижней доли правого легкого (зеленый цвет); 4 — от средней доли правого легкого (желтый цвет); 5 — от верхней доли правого легкого (сиреневый цвет) (Трахтенберг А.Х., 2000)

### Рекомендованная литература

1. Основы оперативной хирургии / Под ред. С.А. Симбирцева. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Гиппократ, 2007. 664 с.
2. Лойт А.А., Каюков А.В., Паншин А.А. Хирургическая анатомия груди, живота, таза. М.: МЕДпресс-информ, 2007. 192 с.
3. ESTS textbook of thoracic surgery. Cracow, 2015.
4. Moorjani N., Viola N., Walker W. Key questions in thoracic surgery. 2016.

## 1.2. ПОРОКИ РАЗВИТИЯ ЛЕГКИХ

Норма — отсутствие отклонений от общепринятого классического описания строения органа с полноценной функцией.

Вариант нормы — отклонение от классического описания строения органа, которое ни при каких условиях не становится патологией и не влияет на течение патологического процесса.

Аномалия развития — совокупность разнообразных, генетически обусловленных отклонений от нормального строения, характеризующаяся либо остановкой роста на каком-то уровне развития, либо извращением развития. Аномалии развития бывают двух видов:

- без нарушения функции — проявляется себя при патологических процессах и изменяет их течение (доля непарной вены, трахеальный бронх);
- с нарушением функции (порок) — грубые анатомические изменения.

Пороком развития называется антенатально сформированная аномалия строения легких (включая нижние дыхательные пути), имеющая или могущая иметь клиническое значение. Антенатальный период (*antenatalis*; лат. *ante* — перед + *natalis* — относящийся к рождению) — период внутриутробного развития плода от момента образования зиготы до начала родов (40 нед).

Согласно учению В.Н. Шевкуненко об индивидуальной изменчивости в строении органов и систем человека, редкие варианты ветвления бронхов и сосудов легких, а также необычное деление последних на доли и сегменты, не нарушающие легочные функции и не способствующие развитию приобретенных патофизиологических процессов, правильнее относить не к порокам развития, а к крайним формам изменчивости.

### Историческая справка

- В 1777 г. прусский врач Г. Врисберг препарировал труп трехлетнего мальчика и обнаружил, что ход непарной вены отличался от классического.
- Бронхолегочную секвестрацию впервые описал в 1777 г. Д. Хубер, а термин «легочный секвестр» предложил Д. Прайс в 1946 г.
- Синдром ятагана (скимитары) был впервые описан Г. Купером в 1836 г. на аутопсийном материале.
- Хрящевую опухоль (гамартому) легкого впервые в медицинской литературе описал в 1845 г. немецкий врач Г. Леберт.
- Трахеобронхомегалию впервые описал французский оториноларинголог П. Мунье-Кун в 1932 г.
- Первое описание синдрома неподвижных ресничек сделано в 1902 г. украинским врачом А.К. Зивертом. В 1933 г. швейцарский терапевт М. Картагенер детально изучил триаду и доказал ее наследственную природу.

### Эпидемиология

В современной литературе нет точных данных о частоте встречаемости пороков легких. Это связано с тем, что до настоящего времени вопрос об определении врожденной или приобретенной патологии легких у части больных по-прежнему остается предметом дискуссии. В первую очередь это касается бронхоэктатической болезни, которая в нашем руководстве будет подробно рассмотрена в разделе «Нагноительные заболевания легких».

В основном пороки развития обнаруживаются у мертворожденных и детей раннего возраста (до 7–8 лет), достигая частоты встречаемости в 3–5%. Однако известно, что значительная часть аномалий развития бронхолегочной системы, носящих локальный характер, может довольно долго протекать бессимптомно и зачастую толчком к их клинической манифестации служат ин-