

Министерство здравоохранения  
Российской Федерации  
Департамент здравоохранения г. Москвы

Московский Государственный  
Медико-Стоматологический Университет  
им. А.И. Евдокимова  
Московский клинический научно-практический центр

П.В. Кононец

# РАК ЛЕГКОГО

Москва  
2014

Министерство здравоохранения  
Российской Федерации  
Департамент здравоохранения г. Москвы  
  
Московский Государственный  
Медико-Стоматологический Университет  
им. А.И. Евдокимова  
Московский клинический научно-практический центр

П.В. Кононец

## РАК ЛЕГКОГО

Москва

2014

Кафедра факультетской хирургии № 2 МГМСУ им. А.И. Евдокимова и МКНЦ выпускает серию учебных пособий по хирургии для студентов 4–6 курсов под редакцией зав. кафедрой проф. И.Е. Хатькова и проф. А.И. Станулиса.

В пособиях освещены клиника, диагностика и лечение хирургических заболеваний грудной и брюшной полости. Описаны современные методы диагностики и лечения. Предлагаемые учебные пособия будут полезны студентам, ординаторам и аспирантам для более углубленного изучения предмета.

Рак легкого — собирательное понятие, объединяющее различные по морфологической структуре, локализации, результатам лечения и прогнозу злокачественные эпителиальные опухоли, развивающиеся из слизистой бронхов, бронхиол и бронхиальных желез.

Характерные признаки рака легкого — многообразие клинических форм, склонность к раннему рецидиву, высокий потенциал лимфогенного и гематогенного метастазирования.

#### Эпидемиология

В течение последних 50 лет во многих странах мира отмечается значительный рост заболеваемости раком легкого. В большинстве индустриально развитых стран рак легкого является наиболее распространенной формой злокачественной опухоли у мужчин и остается одной из важнейших медицинских и социально-экономических проблем. Ежегодно в мире регистрируется 1,4 млн. новых случаев рака легкого, более 920 тыс. смертей от этого заболевания; из них около 65% приходится на развитые страны.

Наиболее высокие показатели заболеваемости отмечены в Северной Америке и Восточной Европе, несколько ниже в Южной Америке и Австралии. Среди стран с низкой заболеваемостью следует отметить Индию, Мали и Пуэрто-Рико. Мужчины болеют в 10 раз чаще женщин. Заболеваемость на 100 000 среди мужчин — 71,1, среди женщин — 7,7. В 2002 г. в России раком легкого заболело 63,1 тыс. человек. Стандартизованный показатель смертности от рака легкого у мужчин составил 60,1%, у женщин — 5,9%. Малые различия в среднем возрасте заболевших (64,7 года) и умерших (65,1 год) являются следствием крайне неблагоприятного прогноза при этой форме опухоли. Несмотря на появление новых высокоточных методов диагностики, создание новых противоопухолевых препаратов и расширение границ применения хирургического метода общая 5-летняя выживаемость для всех стадий болезни не превышает 8–15%.

#### Этиология и факторы риска

Ни одно из широко распространенных онкологических заболеваний не имеет столь очевидной связи с вредными привычками, факторами окружающей среды, условиями производства и индивидуальным стилем жизни, как рак

легкого. Рост заболеваемости отражает нарастание вредного воздействия современной индустрии на организм человека, что особенно ярко выражено в странах Европы и Северной Америки.

### Курение

**Установлено**, что табачный дым содержит более 3800 химических веществ, большинство из которых являются канцерогенными для человека. Увеличение заболеваемости раком легкого во всех странах находится в прямой зависимости от роста потребления сигарет и числа курящих. Установлена взаимосвязь частоты рака легкого с интенсивностью курения и с сортами потребляемого табака. Продолжительность курения является более существенным фактором, чем количество выкуриваемых сигарет. Риск заболеть раком легкого у длительно курящих более двух пачек в сутки в 25 раз выше, чем у некурящих.

Во многих странах отмечается рост заболеваемости среди женщин. В основном это связано с распространением курения среди женщин, однако нельзя исключить влияние эндокринного фактора, вследствие возросшего потребления гормональных препаратов.

### Профessionальные факторы

Доля рака легкого, связанного с профессиональными факторами колеблется от 4 до 40%. Канцерогенное действие на легочную ткань оказывают многие химические вещества: поликлинические ароматические углеводороды, входящие в состав продуктов термической обработки угля и нефти (смолы, коксы, газы и др.), ряд простых органических веществ (хлорметиловые эфиры, винилхлорид), некоторые металлы и их соединения (мышьяк, хром, кадмий). Повышена заболеваемость раком легкого рабочих алюминиевой, каменноугольной, асbestовой, сталелитейной и деревообрабатывающей промышленностей. Необходимо отметить, что курение и профессиональные факторы синергически влияют на риск возникновения рака легкого.

Кроме этого, к факторам риска следует отнести хроническую пневмонию, перенесенный туберкулез легких (рак в рубце), хронический деформирующий бронхит, локальный пневмофиброз и заживший инфаркт легкого.

### Морфогенез и гистогенез

Начальным этапом морфогенеза центрального рака легкого является повреждение бронхиального эпителия. Реснитчатые и бокаловидные клетки слущиваются в просвет бронхов, обнажая подлежащие слои базальных клеток, незащищенных от внешних воздействий ни ресничками, ни слизеобразованием. В этих условиях канцерогенные вещества могут свободно контактировать, накапливаться и повреждать базальные клетки, вызывая их пролиферацию-базально-клеточную гиперплазию. Продолжающееся действие канцерогенного агента может приводить к нарушению клеточной дифференцировки в очагах повреждения и к пролиферации базальных клеток, что вызывает развитие плоскоклеточной метаплазии. Следующим этапом морфогенеза является дисплазия эпителия, развивающаяся в бронхах и в очагах плоскоклеточной метаплазии, особенно часто в местах выхода выводных протоков бронхиальных желез.

**Гистогенез центрального рака легкого** следует рассматривать с позиции цитогенеза легочного эпителия. В очагах дисплазии эпителия крупных бронхов обнаруживаются различные клетки — цилиндрические, базальные, промежуточные, нейроэндокринные, сохраняющие митотическую активность, а следовательно, способные подвергаться злокачественной трансформации. Поскольку очаги дисплазии крупных бронхов построены в основном из базальных клеток, мультипотентных цилиндрических клеток-предшественниц, промежуточных и нейроэндокринных клеток, преобладающими типами центрального рака легкого являются плоскоклеточный и мелкоклеточный рак. Крупноклеточный рак и аденокарцинома развиваются реже.

**Гистогенез периферического рака легкого** несколько отличается от центрального. В очагах дисплазии имеется большое скопление различных клеток — пререснитчатые, бокаловидные, клетки Клара, пневмоциты I и II порядка, а также эндокринные клетки. Кроме того, на перipherии преобладают клетки с железистой дифференцировкой. Наиболее часто на перipherии развивается аденокарцинома различной степени дифференцировки и нейроэндокринный рак.

### Классификация рака легкого

В настоящее время в клинической практике широко используются две классификации рака легкого: клинико-анатомическая и морфологическая.

Клинико-анатомическая классификация была предложена А.И. Савицким в 1957 г., согласно ей выделяют:

### 1. Центральный рак

- Эндобронхиальный
- Перибронхиальный
- Разветвленный

### 2. Периферический рак

- Круглая опухоль
- Рак верхушки легкого (рак Панкоста)
- Пневмониеподобный рак

### 3. Атипичные формы

- Медиастинальная форма
- Милярный канцероматоз

В клинике преобладают центральный и периферический рак. Эти виды опухоли существенно отличаются друг от друга по анатомическому расположению, симптоматике и клиническому течению.

Центральный рак развивается из крупных бронхов (главные, долевые и сегментранные), а периферический — из субсегментранных и бронхов более мелкого калибра. Соотношение первично выявленного центрального и периферического рака составляет примерно 2:1, соответственно. Правое легкое поражается в несколько раз чаще, чем левое. Эта закономерность прослеживается и в отношении верхних долей легких.

По форме роста выделяют:

— экзофитный рак с эндобронхиальным (в просвет бронха) ростом опухоли. Он характеризуется частичной или полной обтурацией просвета с развитием гиповентиляции или ателектаза пораженного сегмента, доли, или всего легкого;

— эндофитный рак с экзобронхиальным (перибронхиальным) ростом опухоли характеризуется преимущественным распространением в толщу легочной ткани. При этом типе обтурационный синдром наблюдается редко. Разветвленный рак легкого с перибронхиальным ростом характеризуется муфтообразным расположением опухоли вокруг бронха, равномерно на протяжении суживая его просвет. В клинической картине часто наблюдается смешанная форма роста с преобладанием того или иного компонента.

Периферический рак легкого наиболее часто определяется как шаровидное образование в ткани легкого, реже в виде уплотнения

неправильной формы. По клиническому течению и особенностям диагностики данные опухоли делятся на две группы: связанные и не связанные с просветом бронха. Выделяют также полостную форму периферического рака легкого, которая характеризуется наличием одной или нескольких полостей распада различной формы и размеров. Следует отметить, что распад периферической опухоли характерен для плоскоклеточного рака и никогда не встречается при периферической adenокарциноме (рис. 1).

Пневмониеподобный рак не имеет четких границ. Клинико-рентгенологическая картина напоминает пневмонию с локализацией в сегменте или доле легкого.

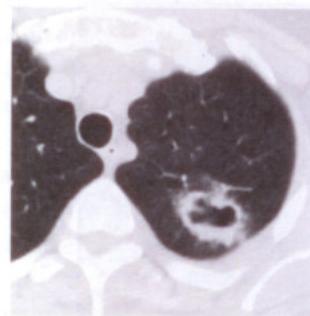


Рисунок 1. Полостная форма периферического рака верхней доли левого легкого

Рак верхушки легкого (опухоль Панкоста) — особая форма периферического рака, впервые была описана в 1924 году, американским рентгенологом Н. Pancoast. Его своеобразная клиническая характеристика послужила причиной того, что опухоли этой локализации были отнесены к новообразованиям особого типа. Однако, как показал клинический опыт, они ничем не отличаются от бронхогенного рака по гистогенезу и биологическим особенностям. Особенности клинической картины возникают в тех случаях, когда опухоль в процессе своего развития распространяется на анатомические структуры верхнего средостения и верхней грудной апертуры (сосуды, нервные ганглии и элементы плечевого сплетения). В связи с локализацией в области верхушки легкого, в куполе плевры, возможность поздней диагностики даже при регулярных профилактических флюорографических исследованиях грудной клетки значительно возрастает (Рис. 2). Нередко первым симптомом при этом является боль в верхней части

плеча или плечевом поясе, которая затем распространяется по локтевой стороне до кисти. Боли в межлопаточном пространстве появляются позднее при прорастании межреберных нервов и задних отрезков I–IV ребер, что нередко выявляется при рентгенологическом исследовании. Своебразие болевого синдрома при этой локализации рака обусловлено вовлечением в опухолевый процесс шейно-плечевого сплетения. При прорастании нервных корешков C7-Th1-2 появляются слабость мышц кисти, парестезии или расстройства чувствительности участков кисти и предплечья, иннервируемых срединным нервом. В связи с поражением нижних шейных симпатических ганглиев часто наблюдается синдром Горнера (птоз, миоз и энофтальм).

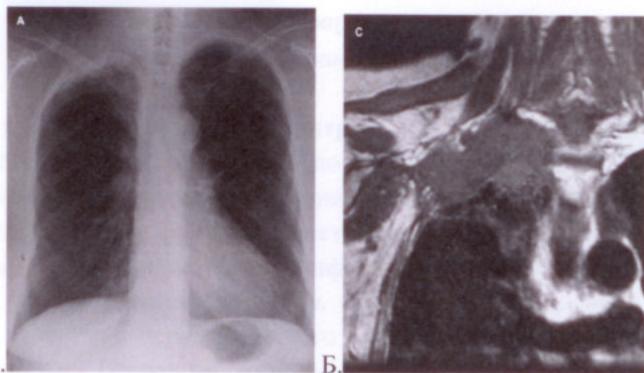


Рисунок 2. Опухоль Панкоста справа. А.— обзорная рентгенография; Б.— Магнитно-резонансная томография

Гистологическое строение рака легкого отличается большим разнообразием. Общепринята классификация ВОЗ, 1981 г.:

1. Плоскоклеточный (эпидермоидный) рак:
  - веретеноклеточный
2. Аденокарцинома
  - ацинарная
  - папиллярная
  - бронхиоло-альвеолярный рак
  - солидный рак с образованием муцина
3. Крупноклеточный рак
  - гигантоклеточный

- светлоклеточный
- 4. Железисто-плоскоклеточный
- 5. Рак бронхиальных желез
  - аденоцистозный рак
  - мукоэпидермоидный рак
- 6. Мелкоклеточный рак
  - овсяноклеточный
  - промежутоклеточный
  - комбинированный

В практической работе используют также отечественную гистологическую классификацию, в которой учитывают направление и степень дифференцировки клеток (Н.А. Краевский, 1976; И.Г. Ольховская, 1982).

При плоскоклеточном раке выделяют высоко дифференцированный, умеренно дифференцированный и мало дифференцированный подтипы, а при железистом — высоко дифференцированную аденокарциному (ацинарную, папиллярную), умеренно дифференцированную (железисто-солидную), мало дифференцированную аденокарциному (солидный рак с образованием слизи) и бронхиоло-альвеолярный рак.

Частота плоскоклеточного рака колеблется от 27 до 75%, аденокарциномы — от 8 до 53%, недифференцированного (мелкоклеточного, крупноклеточного) — от 2 до 40%. У мужчин преобладает плоскоклеточный рак (до 68%), у женщин — аденокарцинома (35–40%), что в 4 раза чаще, чем у мужчин. При центральном раке легкого чаще встречаются плоскоклеточная и недифференцированная формы. Аденокарцинома в 4 раза чаще наблюдается при периферическом раке. Лица моложе 40 лет чаще болеют недифференцированным раком, протекающим более злокачественно с плохим прогнозом. В возрасте старше 60 лет преобладают высоко- и умеренно дифференцированные формы рака легкого, клинические проявления которого отличаются более торpidным течением.

**Рак легкого метастазирует по лимфатическим путям и гематогенно.** Лимфогенное метастазирование идет во внутриветвенные, корневые и медиастинальные лимфатические узлы, причем как на стороне поражения, так и в узлы корня контр-латерального легкого. Гематогенные метастазы наиболее часто обнаруживаются в печени, головном мозге, надпочечниках и костях скелета. Раннее и массивное метастазирование особенно характерно для мелкоклеточного рака и низкодифференцированной аденокарциномы.

## Международная классификация рака легкого по системе TNM,

(6 пересмотр), 2002г.

T — первичная опухоль

T<sub>x</sub> — недостаточно данных для оценки первичной опухоли, наличие которой доказано только на основании выявления клеток рака в мокроте или смыве из бронхов, рентгенологически и при бронхоскопии опухоль не визуализируется;

T<sub>0</sub> — первичная опухоль не определяется;

T<sub>is</sub> — внутриэпителиальный (преинвазивный) рак (carcinoma in situ);

T<sub>1</sub> — периферическая опухоль до 3 см в наибольшем измерении, окруженная легочной тканью или висцеральной плеврой, без поражения последней, при центральном раке без признаков инвазии главного бронха (рис. 3);

T<sub>2</sub> — периферическая опухоль размерами более 3 см в наибольшем измерении, при центральном раке имеется поражение главного бронха не менее чем на 2 см от киля бифуркации трахеи, при прорастании висцеральной плевры, при частичном ателектазе (рис. 4).

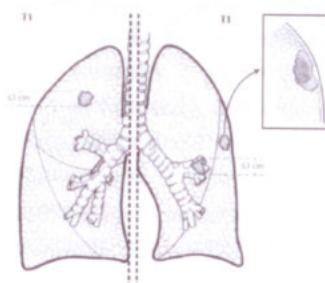


Рисунок 3. Рак легкого Т1

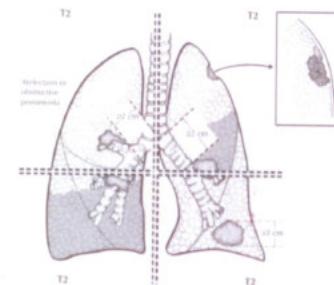


Рисунок 4. Рак легкого Т2

T<sub>3</sub> — периферическая опухоль любого размера при непосредственном распространении на грудную стенку, диафрагму, перикард, медиастинальную плевру, при центральном раке имеется поражение главного бронха менее, чем на 2 см от киля бифуркации трахеи, при тотальном ателектазе (рис. 5).

T<sub>4</sub> — опухоль любого размера, непосредственно распространяющаяся на средостение, сердце, магистральные сосуды, пищевод, тело позвонка, при центральном раке опухоль с поражением киля бифуркации трахеи, распространением на противоположенный главный бронх, трахею. Наличие злокачественного выпота (рис. 6).

При дополнительном опухолевом узле в той же доле символ Т увеличивается на одно значение. Опухолевый узел в другой доле трактуется как M<sub>1</sub>.

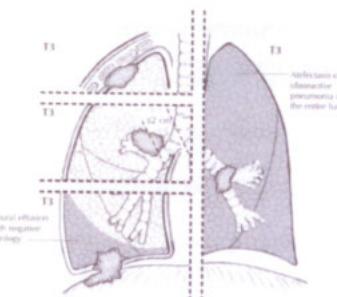


Рисунок 5. Опухоль легкого Т3

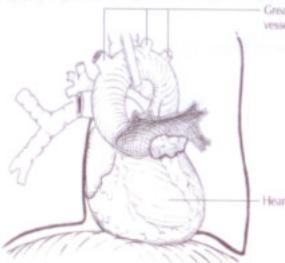


Рисунок 6. Местнораспространенный рак легкого Т4

N — регионарные лимфатические узлы

Nx — регионарные лимфатические узлы не могут быть оценены;

N0 — нет метастазов в регионарных лимфатических узлах;

N1 — метастатическое поражение внутрилегочных, бронхопульмональных и/или корневых лимфатических узлов, включая их вовлечение путем непосредственного распространения самой опухоли (рис. 7);

N2 — метастатическое поражение ипсолатеральных лимфатических узлов верхнего и/или нижнего средостения (рис. 8);

N3 — поражение контрлатеральных средостенных и/или корневых лимфатических узлов, ипсолатеральных или контрлатеральных прескаленных и/или надключичных лимфатических узлов (рис. 9).

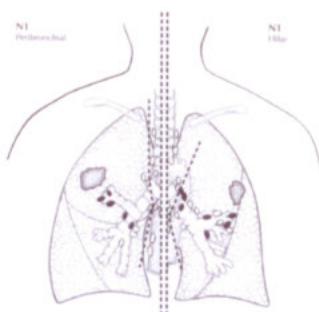


Рисунок 7. Поражение внутрилегочных и бронхопульмональных и корневых лимфатических узлов (N1)

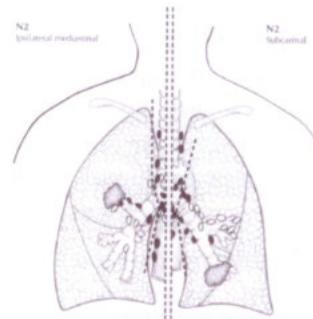


Рисунок 8. Поражение медиастинальных лимфатических узлов (N2)

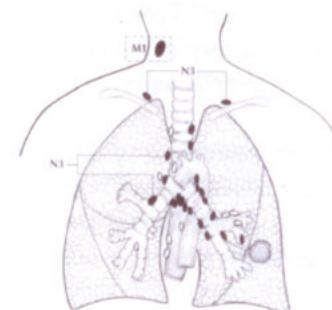


Рисунок 9. Поражение контрлатеральных, прескаленных (N3) и шейно-надключичных лимфатических узлов M1.

M — отдаленные метастазы.

MX — отдаленные метастазы не могут быть оценены;

M0 — нет отдаленных метастазов;

M1 — отдаленные метастазы имеются.

В 2009 году Международным Союзом по борьбе с раком (International Union Against Cancer — UICC) принят 7 пересмотр классификации TNM. Изменения коснулись довольно значительного количества солидных опухолей, в том числе и рака легкого. Так, основные изменения внесены в определение первичной опухоли (символ Т) и отдаленных метастазов (символ М). Согласно последнему пересмотру, при раке легкого категория Т разделена на Т1а — опухоль менее 2 см и Т1б — узел, размерами от 2 до 3 см. Аналогичные подгруппы введены и в категории

T2: опухоль от 3 до 5 см теперь классифицируется как T2a, а размеры новообразования от 5 до 7 см соответствуют символу T2b.

Опухоль с максимальным размером более 7 см отнесена к T3. Кроме этого, в категорию T3 включены пациенты с вторичным опухолевым узлом в той же доле (был T4). Отдельный опухолевый узел в другой доле того же легкого классифицирован как T4 (был M1), а злокачественный плевральный или перикардиальный выпот, из-за очень низких показателей выживаемости, отнесен к отдаленным метастазам — M1a (был T4).

### Хирургическая анатомия трахеи и легких

Дыхательные пути принято разделять на верхние и нижние. К верхним дыхательным путям относятся: полость носа, носо- и ротовоглотка. К нижним — гортань, трахея, главные бронхи и легкие. Трахея расположена в двух анатомических областях. Соответственно этому различают шейный и грудной отделы трахеи. У взрослых людей трахея проецируется на переднюю срединную линию тела.

Вверху трахея начинается от уровня перстневидного хряща, к которому она крепится при помощи перстне-трахеальной связки. Далее трахея продолжается до бифуркации на правый и левый главные бронхи, которые в свою очередь разветвляются на долевые, сегментарные и субсегментарные бронхи.

Начинается трахея на уровне нижнего края VI шейного позвонка. Бифуркация трахеи расположена сзади в проекции IV, V, VI грудных позвонков (в зависимости от формы и размеров грудной клетки), спереди на уровне угла Людовика (передние отрезки II–III ребер). Длина трахеи колеблется от 8,5 до 15 см, максимальный поперечный диаметр, в среднем 15–20 мм.

Длина и ширина главных бронхов неодинакова: правый главный бронх, являясь как бы продолжением трахеи, короче и шире левого. Длина правого главного бронха обычно 2,3–2,5 см, реже 3,0 см, левого 4,5–6 см, при этом у мужчин главные бронхи несколько длиннее, чем у женщин.

Трахея состоит из 15–20 хрящевых полуколец. Межхрящевые связки в два раза уже хрящевых полуколец и состоят из крепких соединительноклеточных пучков, расположенных соответственно продольной оси трахеи и бронхов. Задняя стенка трахеи и главных бронхов представлена мембранный частью, состоящей из мощных продольных пучков гладкой мускулатуры, за счет которой может значительно изменяться просвет дыхательных путей. Иногда здесь отмечаются отдельные хрящевые

включения в виде островков. Эндоскопически бифуркация трахеи представлена кариной — соединением медиальных стенок главных бронхов.

Следует отметить, что трахея обладает большой подвижностью, связанной с дыханием, глотательными движениями и изменениями положения головы и туловища. Наиболее подвижна ее верхняя часть. Так, при запрокинутой назад голове, трахея выходит из средостения на несколько сантиметров, соответственно смещается и ее бифуркация. Трахея и главные бронхи находятся во фронтальной плоскости. Чем ниже отдел трахеи, тем глубже он расположен. На уровне яремной вырезки, расстояние от поверхности кожи до трахеи 4–5 см, у бифуркации 7–12 см.

**Синтопия.** Со всех сторон трахея окружена слоем рыхлой жировой клетчатки, что обеспечивает как подвижность окружающих органов, так и подвижность самой трахеи.

К передней и боковым поверхностям шейного отдела трахеи прилежит щитовидная железа, перешеек которой спереди прикрывает 2–3 хрящевых полукольца, а ее доли — боковые поверхности шейного отдела трахеи до 6–7 полуколец. На всем протяжении к задней стенке трахеи прилежит пищевод. Справа и слева, в борозде между пищеводом и трахеей расположены возвратные гортанные нервы.

В шейном отделе клетчатка более выражена спереди от трахеи, в грудном отделе — справа и слева от трахеи до главных бронхов и в межбронхиальном пространстве. Кроме лимфатических сосудов и узлов в паратрахеальной клетчатке расположен ряд важных анатомических образований: справа правый блуждающий нерв и его ветви (верхняя, средняя и нижняя), слева — левый возвратный гортанный нерв, симпатические нервы и грудной лимфатический проток (на уровне верхней апертуры).

Кпереди от грудного отдела трахеи, на уровне I ребра, в косом направлении, сверху вниз и слева направо проходит ствол левой плечеголовной вены. Под ним, непосредственно у стенки трахеи, расположены плечеголовной артериальный ствол и левая общая сонная артерия, которые отходят от дуги аорты на уровне II ребра (рис. 10). Плечеголовная артерия идет снизу вверх и направо к проекции правого грудино-ключичного соединения, где делится на правую подключичную и правую общую сонную артерии. Левая общая сонная артерия в самом начале расположена косо по отношению к трахее, затем, следя вверх, отклоняется влево и вправо. Между плечеголовным артериальным стволов и левой общей сонной артерией имеется клетчаточное пространство, обеспечивающее свободный подход к большей части грудного отдела трахеи.

Ниже и кпереди от трахеи расположена восходящая часть и дуга аорты, правее верхняя полая вена. Ниже уровня плечеголовного ствола, к правой боковой стенке трахеи прилежит паратрахеальная клетчатка с лимфатическими узлами, с латеральной стороны покрытая правой медиастинальной плеврой. Кпереди и правее расположена верхняя полая вена, в которую, перекидываясь через правый главный бронх, впадает дуга непарной вены.

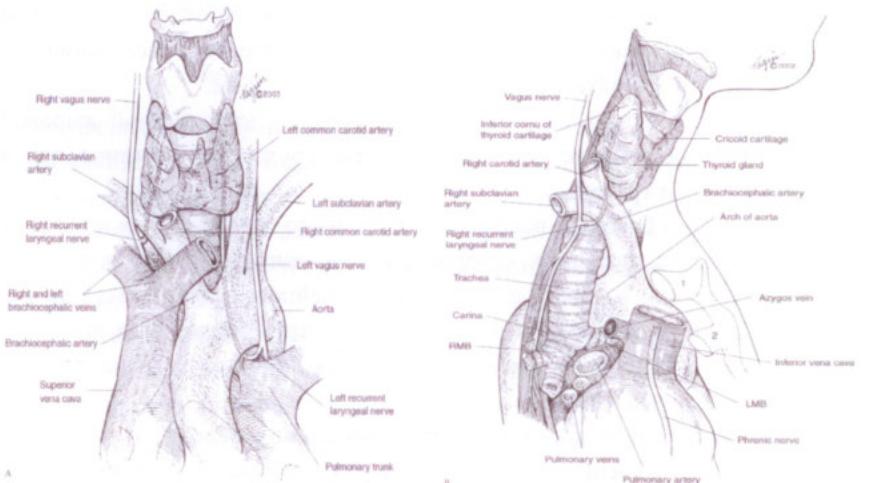


Рисунок 10. Синтопия шейного и грудного отделов трахеи (по H. Grillo)

Легкие расположены в грудной полости, по сторонам от сердца и магистральных сосудов, заключены в плевральные мешки и отделены друг от друга средостением.

Легкое — парный орган, представляет собой конечный и наиболее сложно устроенный отдел дыхательной системы. Размеры правого и левого легких неодинаковы вследствие более высокого положения правого купола диафрагмы и несимметричного расположения органов средостения. Высота правого легкого в среднем — 17,5 см, левого — 20 см; переднезадний размер обоих легких у основания равен 16 см. Таким образом, правое легкое короче и шире левого. Кроме этого оно по объему больше на 10%.

Легкое имеет неправильную конусовидную форму с основанием, направленным вниз и верхушку, которая располагается спереди на 3–4 см выше I ребра или на 2–3 см выше ключицы, сзади — на уровне VII шейного позвонка. Следует отметить, что форма легких не является постоянной, на протяжении жизни она изменяется, как в связи с изменением формы грудной

клетки и неравномерностью роста различных отделов легких, так и в связи с выполняемой ими функцией.

В легком различают три поверхности: нижняя (диафрагмальная) — прилежит к диафрагме и вогнута соответственно ее куполу; реберная — прилежит к грудной стенке (вогнутая поверхность ребер и внутренние межреберные мышцы); медиальная — прилежит к перикарду, структурам средостения и позвоночному столбу. Соответственно этому медиальную поверхность принято разделять на переднюю (медиастинальную) и заднюю (вертебральную). На медиальной поверхности легкого, кверху и кзади от углубления, производимого сердечной сумкой, располагаются ворота легкого (хилус). Справа форма ворот легкого чаще грушевидная с основанием, обращенным кверху, неправильно овальная или в виде эллипса. Слева преобладает щелевидная форма или в виде утолщенной запяты, обращенной выпуклостью кзади (рис. 11).

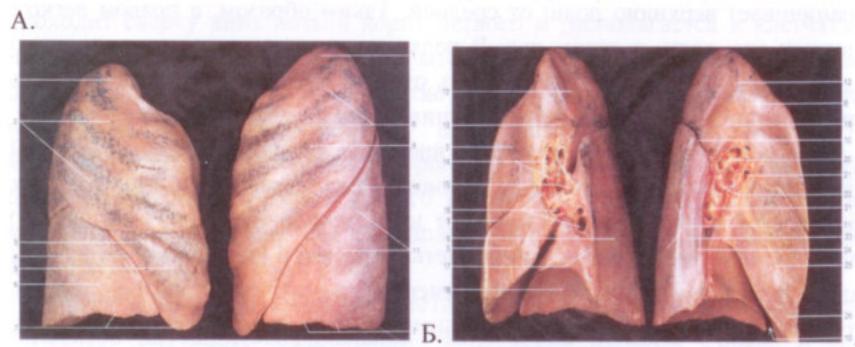


Рисунок 11. Костальная поверхность (А) и корни правого и левого легких (Б) (по J.W. Rohen): 1 — верхушка легкого; 2 — верхняя доля правого легкого; 3 — горизонтальная щель; 4 — косая щель правого легкого; 5 — средняя доля; 6 — нижняя доля правого легкого; 7 — нижний край легкого; 8 — верхняя доля левого легкого; 9 — реберные вдавления; 10 — косая щель левого легкого; 11 — нижняя доля левого легкого; 12 — вдавление от подключичной артерии; 13 — вдавление от дуги непарной вены; 14 — ветви правой легочной артерии; 15 — долевые бронхи; 16 — правые легочные вены; 17 — легочная связка; 18 — диафрагмальная поверхность; 19 — вдавление от дуги аорты; 20 — левая легочная артерия; 21 — левые легочные вены; 22 — левые долевые бронхи; 23 — вдавление от грудной аорты; 24 — пищеводное вдавление; 25 — сердечное вдавление; 26 — язычок

Снаружи легкое покрыто висцеральной плеврой, которая на средостенной поверхности в области ворот легкого переходит на корень и, распространяясь книзу от последнего, в виде дупликатуры образует легочную связку. Основными анатомическими структурами легких являются бронхи различного калибра, легочные артерии, вены и, собственно, легочная паренхима. Внутри легкого бронхи и кровеносные сосуды с окружающей их соединительной тканью образуют бронхо-сосудисто-соединительнотканый скелет.

Каждое легкое посредством борозд делится на доли. Косая борозда (главная или нижняя) справа и слева начинается сравнительно высоко (на 6–7 см ниже верхушки легкого) и затем спускается косо вниз к диафрагмальной поверхности по направлению к медиальной части нижнего края легкого, проникая глубоко в легочную паренхиму. Косая борозда отделяет верхнюю долю от нижней. Кроме этого, в правом легком имеется горизонтальная борозда (добавочная), проходящая на уровне IV ребра, которая ограничивает верхнюю долю от средней. Таким образом, в правом легком выделяют три доли, в левом две. В редких случаях количество полностью разделенных долей справа может быть от 2 до 5, слева — 3. Крайне редко встречается полное отсутствие разделения на доли.

Таким образом, независимо от внешнего проявления борозд и долей легкого имеется относительное постоянство в характере ветвления главных бронхов, что полностью подтверждает высказанное Б.Э. Линбергом (1933) положение о наличии симметричной четырехдолевой (зональной) структуры правого и левого легких. В легком имеются 6 трубчатых систем: бронхи, легочные артерии и вены, бронхиальные артерии и вены, лимфатические сосуды. Большинство разветвлений этих систем идет параллельно друг другу, образует сосудисто-бронхиальные пучки, которые и составляют основу внутренней топографии легкого. Соответственно сосудисто-бронхиальным пучкам каждая доля легкого состоит из отдельных участков, называемых бронхолегочными сегментами.

Через ворота в легкое входят главный бронх, легочная артерия и нервы, выходят легочные вены и лимфатические сосуды, образуя корень легкого. Тут же располагается рыхлая жировая клетчатка с лимфатическими узлами и нервными сплетениями. От нижней части корня легкого (нижняя легочная вена) по направлению к основанию вдоль медиальной поверхности тянется легочная связка, которая представлена дупликатурой медиастинальной плевры.

**Топография элементов корня правого и левого легкого неодинакова.** Главный бронх всегда занимает дорсальное положение, в то

время как справа основной ствол правой легочной артерии располагается ниже бронха, слева легочная артерия пересекает левый главный бронх спереди и лежит выше него, огибая затем левый верхнедолевой бронх. Легочные вены расположены в обоих корнях ниже и кпереди от легочной артерии и главного бронха (рис. 12 и 13).

Снаружи корни легких покрыты медиастинальной плеврой (переход висцеральной плевры в париетальную) и, частично, перикардом (начальные отделы легочных артерий и конечные отделы легочных вен). С практической точки зрения различают внутриперикардиальную и медиастинальную части корней легких. К корню правого легкого спереди прилежит верхняя полая вена, отделенная от легочной артерии и верхней легочной вены заворотом перикарда. К внутриперикардиальному отделу корня правого легкого частично прилежит задняя стенка правого предсердия. Позади корня, снизу вверх проходит непарная вена, дуга которой, перекидываясь через правый главный бронх, впадает в нижнюю полую вену. Правый блуждающий нерв проходит сверху вниз позади корня легкого и располагается в клетчатке у начала правого главного бронха, а затем между ним и конечными отделами дуги непарной вены. На этом участке от него отходит множество легочных ветвей, которые располагаются под медиастинальной плеврой, на мембранозной части главного бронха. Правый диафрагмальный нерв проходит кпереди от корня легкого в жировой клетчатке между листком медиастинальной плевры и перикардом. Нерв сопровождают перикардиодиафрагмальные артерии и вена.

Наиболее постоянными являются топографические взаимоотношения элементов внутриперикардиальной части корня легкого. Справа и слева верхнюю часть корня занимают легочная артерия и главный бронх, причем артерия расположена кпереди и под углом к бронху. Кзади и ниже расположена верхняя легочная вена, еще ниже и кзади нижняя легочная вена. В некоторых случаях, чаще слева, когда место слияния вен расположено экстраперикардиально, интраперикардиальный отдел легочных вен представлен не отдельными сосудами, а синусом легочных вен, который, по сути, является частью камеры левого предсердия.

Медиастинальная часть корня легкого короткая, длина ее не превышает 2,0 см, причем правый корень короче левого. Справа наиболее поверхностное положение занимает верхняя легочная вена. Кзади и несколько выше от нее располагается легочная артерия. Из-под вены видна только верхняя ее часть с отходящей от нее верхнедолевой артерией. Позади артерии и еще выше проходит правый главный бронх с отходящим от него верхнедолевым

бронхом. Нижняя легочная вена имеет почти горизонтальное направление и расположена ниже и несколько кзади от верхней легочной вены. (Рис. 12)

В воротах правого легкого наблюдается еще большее непостоянство топографо-анатомических соотношений, что связано с характером ветвления легочных сосудов и бронхов.

Справа верхнюю полуокружность ворот занимает верхнедолевая ветвь правой легочной артерии или передний артериальный ствол. Кзади от нее расположен верхнедолевой бронх. На передней полуокружности ворот легкого, прикрывая легочную артерию, располагаются венозные ветви, формирующие правую верхнюю легочную вену. В нижнем отделе ворот правого легкого находится нижняя легочная вена, отделенная от верхней вены среднедолевым бронхом. К заднему краю ворот прилежат главный, верхнедолевой и промежуточный бронхи с бронхиальными сосудами. В центре ворот расположена правая легочная артерия.

Корень левого легкого спереди свободен от прилежащих к нему органов (рис. 13). Сзади к начальному отделу левого главного бронха прилежит передняя стенка пищевода, прочно фиксированная к нему пищеводно-бронхиальной связкой. Кзади и латерально от пищевода проходит нисходящий отдел грудной аорты, отделенный от корня левого легкого слоем рыхлой жировой клетчатки с лимфатическими узлами.

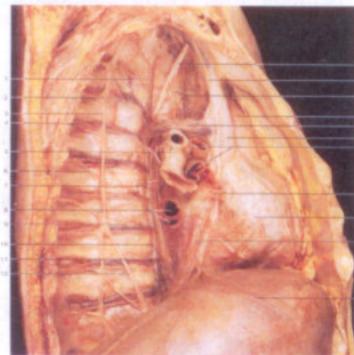


Рисунок 12. Топография корня правого легкого (по J.W. Rohen). 1 — межреберные артерии; 2 — симпатический ганглий; 3 — правый грудной симпатический ствол; 4 — межреберный сосудисто-нервный пучок; 5 — правый главный бронх; 6 — соединительная ветвь симпатического ствола; 7 — пищеводное сплетение; 8 — верхняя и нижняя легочные вены; 9 — задняя межреберная вена; 10 — непарная

венна; 11 — пищевод; 12 — большой внутреностный нерв; 13 — правый блуждающий нерв; 14 — правый диафрагмальный нерв с перикардио-диафрагмальными сосудами; 15 — шейные сердечные нервы; 16 — дуга аорты; 17 — верхняя полая вена; 18 — правая легочная артерия; 19 — сердце; 20 — диафрагма.

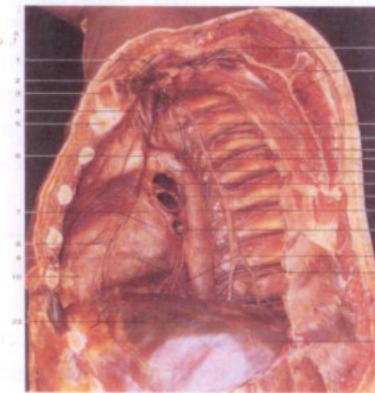


Рисунок 13. Топография корня левого легкого (по J.W. Rohen). 1 — левая подключичная артерия; 2 — левая подключичная вена; 3 — ключица; 4 — левый блуждающий нерв; 5 — первое ребро; 6 — левая верхняя межреберная вена; 7 — проекция левого предсердия; 8 — левый диафрагмальный нерв с перикардио-диафрагмальной артерией и веной; 9 — пищеводное сплетение; 10 — проекция верхушки сердца; плечевое сплетение; 11 — левая лопатка; 12 — задние межреберные артерии; 13 — соединительная ветвь симпатического ствола; 14 — левый грудной симпатический ствол; 15 — дуга аорты; 16 — левый блуждающий и левый возвратный гортанный нерв; 17 — левая легочная артерия; 18 — левый главный бронх; 19 — грудная аорта; 20 — синус левых легочных вен; 21 — пищевод; 22 — диафрагма; 23 — задний межреберный сосудисто-нервный пучок

Сверху через корень легкого перекидывается дуга аорты. Левый блуждающий нерв проходит сверху вниз по передне-боковой поверхности дуги аорты, где в аортальном окне отделяет левый возвратный гортанный нерв, идущий под артериальную связку. Далее блуждающий нерв располагается между задней стенкой левого главного бронха и пищеводом. Левый диафрагмальный нерв не соприкасается с корнем левого легкого и проходит сверху вниз по передне-боковой поверхности перикарда. Слева наиболее поверхностно расположена верхняя легочная вена. Позади нее находится

левый главный бронх. Левая легочная артерия в начальном отделе проходит кпереди от бронха, затем над ним, переходя в воротах легкого на его заднюю поверхность. Нижняя легочная вена расположена кзади от верхней легочной вены и ниже бронха. В верхнем полюсе ворот левого легкого расположена легочная артерия и ее верхняя ветвь, под которой несколько кзади лежит верхнедолевой бронх. Ветви верхней легочной вены прикрывают переднюю полуокружность бронха. В нижнем полюсе корня левого легкого находится нижняя легочная вена, расположенная кзади от всех остальных структур. В центре ворот расположен бронх, разветвляющийся на 2 ветви, одна из которых (нижнедолевой бронх) прилежит к заднему краю ворот.

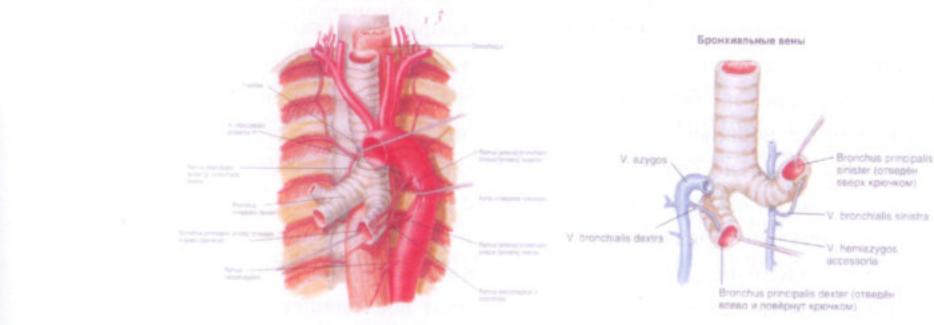
**Кровоснабжение легких.** В кровоснабжении легких принимают участие сосуды большого (бронхиальные артерии и вены) и малого круга кровообращения (легочная артерия и легочные вены). Основная функция первых — непосредственное кровоснабжение легких, вторых — обеспечение газообмена.

Источниками артериального кровоснабжения трахеи и главных бронхов являются мелкие артериальные сосуды, отходящие непосредственно от аорты и ее ветвей, как в грудной клетке, так и в области шеи. Постоянными источниками кровоснабжения принято считать бронхиальные и нижние щитовидные артерии. Индивидуальные различия в кровоснабжении трахеи касаются как источников (дуга аорты, плечеголовной артериальный ствол, подключичные артерии, щитошейный ствол), так и количества сосудов. Наиболее выражены различия в системе бронхиальных артерий, кровоснабжающих дистальную часть грудного отдела трахеи и главные бронхи. Постоянным местом отхождения бронхиальных артерий принято считать конечный отдел дуги и начальный отдел нисходящей грудной аорты. Общее количество бронхиальных артерий колеблется от 2–6. Наиболее часто их четыре и распределяются они равномерно — по две на каждый бронх.

Соответственно расположению на стенках главных бронхов различают верхние, нижние, передние и задние бронхиальные артерии. Внебронхиальные отделы правых бронхиальных артерий находятся позади пищевода в паразофагеальной клетчатке на уровне корня легкого и кпереди от бифуркации трахеи. Наиболее крупная правая задняя бронхиальная артерия отходит от II–III межреберной артерии, формируя, так называемый межреберно-бронхиальный ствол.

Левые бронхиальные артерии отходят от аорты в зоне аортального окна и располагаются в перибронхиальной клетчатке у верхнего края левого главного бронха и в межбронхиальном промежутке (рис. 14А).

В трахее и главных бронхах различают венозную сеть слизистой оболочки, глубокое подслизистое и поверхностное сплетения. Вены формируются из внутриогранных и внеогранных венозных сетей. Отток венозной крови происходит главным образом в нижнее щитовидное сплетение, кроме этого, в непарную, полунепарную, нижнюю полую и плечеголовные вены (рис. 14Б).



А.

Б.

Рисунок 14. Бронхиальные артерии и вены (по F.Netter)

Вены трахеи связаны многочисленными анастомозами с другими медиастинальными венами: пищеводными, бронхиальными, перикардиальными, тимическими. Количество вен и их топография еще более непостоянны по сравнению с артериями. Число бронхиальных вен на каждом главном бронхе колеблется от 1 до 4. Чаще встречается 2 или 3 (1 передняя и 2 задних) вены.

**Иннервация легких.** Основными источниками иннервации легких принято считать блуждающие и грудные симпатические нервы. Различают передние и задние ветви блуждающих нервов. Кроме этого описаны ветви, проходящие к легкому в легочных связках. Число передних ветвей колеблется от 2 до 6. От правого блуждающего нерва отходит часть трахеальных и бронхиальных ветвей, которые направляются на переднюю поверхность бифуркации трахеи и к левому главному бронху.

Задние легочные ветви блуждающего нерва по количеству и размерам преобладают над передними. Их число обычно равно 8–10 и, по данным различных авторов, колеблется от 3 до 15. Они отходят от блуждающего нерва с уровня верхнего края корня легкого и до уровня нижних легочных вен.

Симпатические нервы к корням легких отходят от второго и третьего шейных, первого и шестого грудных узлов пограничного симпатического ствола, диаметр их значительно меньше парасимпатических ветвей. Следует отметить важную роль в иннервации легких смешанных сердечно-легочных нервов, которые образуются ветвями симпатического и блуждающего нервов на уровне VII шейного и I грудного позвонка. Особенностью распределения нервов в корне легкого следует считать тот факт, что ветви блуждающего нерва имеют более тесное топографическое отношение к бронхам, в то время как симпатические нервы к легочным сосудам. Внутри легких по ходу легочных сосудов и бронхов нервы образуют перибронхиальные и периваскулярные нервные сплетения. Легочные нервные сплетения нельзя рассматривать отдельно от других нервных сплетений средостения, так как составляющие их волокна имеют одни и те же источники.

Лимфатические образования. В стенке трахеи и бронхов различают слизистую и подслизистую сеть лимфатических сосудов. Многочисленные отводящие лимфатические сосуды легких имеют восходящее, нисходящее и поперечное направление. Регионарными лимфатическими узлами являются: внутрилегочные, корневые, трахеобронхиальные, бифуркационные, паратрахеальные, паразофагеальные, верхние медиастинальные и шейно-надключичные лимфоузлы (рис. 15). Лимфатические пути бронхов сливаются с легочными путями лимфооттока. Отток от различных отделах легких характеризуется значительной вариабельностью. Кроме того, при наличии хронических заболеваний (туберкулез, саркоидоз и т.д.) возможна «левиляция» лимфооттока.

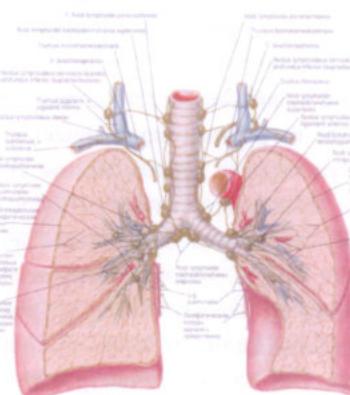


Рисунок 15. Лимфатические образования легких (по F. Netter)

## Клинические проявления рака легкого

Клинические признаки рака легкого весьма вариабельны, неспецифичны, а их проявление зависит от распространенности опухоли. Начальные проявления рака легкого в первой стадии, как правило, относятся к биологическому или бессимптомному периоду развития опухоли. Полное отсутствие клинических проявлений исключает не только самостоятельное обращение больных за врачебной помощью, но и раннее выявление болезни. Подавляющее большинство заболевших обращается в лечебные учреждения во II и III стадиях заболевания, но даже в это время клинические проявления рака легкого неоднозначны и неспецифичны.

Клинические проявления зависят от локализации опухоли в легком, существующих анатомических и функциональных нарушений, степени их выраженности, количества и длительности. По патогенетическому механизму клинические симптомы делятся на первичные, вторичные и общие.

К первичным, или местным относятся проявления, связанные с первичной опухолью, как правило, это кашель, примесь крови в мокроте (кровохарканье), одышка и боль в грудной клетке. Вторичные симптомы возникают вследствие присоединения осложнений инфекционной природы либо в результате метастатического поражения регионарных групп лимфатических узлов, удаленных органов или прорастания соседних анатомических структур. Общие проявления болезни, такие как слабость, снижение трудоспособности, повышенная утомляемость, потеря веса, гипертермия являются результатом интоксикации организма, или возникают вследствие присоединения воспалительных осложнений со стороны легких и плевры.

Клинические проявления рака легкого определяются калибром пораженного бронха, анатомическим типом роста опухоли, ее взаимоотношением с просветом бронха, степенью нарушения бронхиальной проходимости, характером сопутствующих осложнений и метастазирования. При центральном раке легкого (при эндбронхиальном экзофитном характере роста) — первичные и вторичные симптомы (ателектаз, гиповентиляция, обтурационная пневмония) могут быть относительно ранними признаками заболевания и выражены наиболее ярко. При периферическом раке опухоль длительное время протекает бессимптомно или клинические проявления минимальны, что приводит к поздней диагностике. Рост опухоли в просвет бронха приводит к его частичному сужению. Клиническая картина либо отсутствует, либо больного беспокоит

кашель со слизистой или слизисто-гнойной мокротой. При окклюзии бронха опухолью в соответствующем сегменте легкого или доле возникает ателектаз и обтурационный пневмонит.

Перибронхиальная узловая форма, являясь самой частой в группе центрального рака (примерно 1/3 случаев), не сопровождается на начальных стадиях ярко выраженной клинической картиной, как при эндобронхиальном варианте опухоли, поскольку нарушение бронхиальной проходимости развивается медленно. В клинической картине могут преобладать умеренный постоянный кашель, боли в грудной клетке, субфебрильная температура по вечерам. Однако по мере нарастания окклюзии бронха развиваются симптомы обтурационной пневмонии.

Перибронхиальная разветвленная форма центрального рака не сопровождается образованием опухолевого узла, а растет в виде диффузного инфильтрата вокруг бронхов, поражая при этом их стенку, перибронхиальную клетчатку и паренхиму легкого. Она представляет наибольшие трудности для диагностики, т.к. не имеет четко выраженной клинической картины и протекает по типу хронической пневмонии или хронического бронхита. Ведущими симптомами являются длительно существующий изнурительный кашель со слизистой или слизисто-гнойной мокротой, периодический подъем температуры до субфебрильных цифр, боль в грудной клетке, которая по мере вовлечения в процесс расположенных в перибронхиальной клетчатке нервов и прогрессирования воспалительных изменений в бронхах, легком и плевре усиливается; может наблюдаться кровохарканье. Эта форма наиболее трудна для рентгенологической диагностики, поскольку бронхи длительное время проходимы, а при томографии на фоне уплотненной легочной ткани опухолевый узел не определяется. Нередко диагноз ставится уже на этапе метастатического поражения медиастинальных или шейно-надключичных лимфатических узлов, удаленных органов или при возникновении специфического плеврита.

Особенностью периферического рака легкого является длительное бессимптомное течение болезни, т.к. опухоль располагается в периферических отделах легкого, часто субплеврально, не вызывая при этом **клинической симптоматики**. Первые признаки появляются, при централизации опухоли (поражение более крупных бронхов 2–4 порядка), прорастании висцеральной и париетальной плевры, элементов грудной стенки, соседних органов и анатомических структур. Распад опухоли может сопровождаться кашлем с мокротой различного характера, примесью крови в ней, повышением температуры тела.

**Пневмониоподобная форма периферического рака** характеризуется своеобразным клиническим течением. Отмечается инфильтрирующий рост опухоли, которая развивается на уровне альвеол и терминальных бронхиол и в процессе роста заполняет рядом расположенные альвеолы. Междолевая, костальная, медиастинальная и диафрагмальная плевра длительное время ограничивает распространение опухоли на соседние доли. Клиническая и рентгенологическая картины при этом напоминают вялотекущую, не поддающуюся антибактериальной терапии пневмонию. Эта форма рака легкого сопровождается кашлем и болями в грудной клетке. При вовлечении обширных участков легочной паренхимы и развитии экссудативного или метастатического плеврита появляется одышка. По мере развития процесса присоединяются общие признаки интоксикации — слабость, недомогание, потеря веса. В зависимости от выраженности воспалительных изменений и их обострения отмечается подъем температуры до 39–40 °C. Эта анатомическая форма рака легкого встречается, как правило, у женщин и по гистологическому строению в основном является высокодифференцированной аденорактиномой.

**Особенности клинической картины рака верхушки легкого (опухоль Панкоста)** определяются инфильтрацией соответствующих прилежащих органов и нервных стволов. Нередко первым симптомом при этом является боль в верхней части плеча или плечевом пояссе, которая затем распространяется по локтевой стороне (при прорастании шейно-плечевого сплетения). Прорастание межреберных нервов и задних отрезков I–IV ребер проявляется болью в межлопаточном пространстве. При вовлечении в опухолевый процесс спинномозговых нервов появляются слабость мышц кисти, парестезии и расстройства чувствительной иннервации предплечья и кисти. **Синдром Горнера** (птоз, миоз и энофтальм) является характерным признаком рака верхушки легкого. Поражение правого возвратного гортанного нерва может проявляться осиплостью голоса.

К атипичным формам рака легкого относятся редко встречающиеся случаи, которые проявляются массивным метастатическим поражением медиастинальных лимфатических узлов или удаленных органов. При этом полностью отсутствуют легочные проявления болезни. Диагноз устанавливается на основании гистологического заключения и путем исключения других источников метастазирования. Клиническая картина при этом определяется характером поражения определенного органа. Наиболее часто встречаются медиастинальная (нередко с синдромом сдавления верхней полой вены), костная, мозговая и печеночная.

**Паранеопластические синдромы.** Клетки рака легкого, наряду с новообразованиями других локализаций (помимо опухолей эндокринной системы) способны синтезировать биологически активные вещества, которые приводят к формированию характерных клинических синдромов и симптомов (АКТГ, АДГ, ТТГ, ПТГ, соматотропин, инсулин, пролактин и др.). Некоторые из этих синдромов сопровождаются выраженными метаболическими нарушениями, приводящими к гиперкальциемии, гипокалиемии, гипонатриемии, алкалозу. Источником гормонально активных веществ являются опухолевые клетки, гистогенетически относящиеся к APUD-клеткам. Основные и наиболее часто встречающиеся эктопические синдромы, в зависимости от гистологической структуры опухоли представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Клинический синдром	Гормон	Гистологический тип опухоли
Иценко-Кушинга	АКТГ	Овсяноклеточный рак
Шварца	АДГ	Овсяноклеточный рак
Гипопаратиреоидизм	ПГ	Овсяноклеточный рак
Гинекомастия	ФСГ	Плоскоклеточный рак
Остеоартропатия Мари-Бамбергера	СтГ	Крупноклеточный рак/аденокарцинома

Следует отметить, что чем ниже степень гистологической дифференцировки опухоли, тем выше ее потенциальная возможность к гиперсекреции гормонов.

#### Диагностика рака легкого

При установлении диагноза рака легкого помимо тщательного анализа особенностей течения заболевания и патогенетического подхода к основным клиническим симптомам, решающая роль принадлежит специальным методам исследования. В зависимости от клинико-анатомической формы рака обязательные и дополнительные методы исследования должны быть применены в определенной последовательности. Рентгенологический метод является одним из основных в диагностике рака легкого, на основании его строится весь план обследования.

Спектр основных диагностических методов при раке легкого включает:

1. Рентгенологическое исследование органов грудной клетки в двух проекциях (прямой и боковой)
2. Мультиспиральная рентгеновская компьютерная томография грудной клетки с внутривенным контрастированием.
3. Магнитно-резонансная томография грудной клетки и головного мозга
4. Ультразвуковое исследование брюшной полости и шейно-надключичных зон
5. Бронхологическое исследование с биопсией и смывами из бронхиального дерева
6. Трансторакальная пункция опухоли под контролем КТ
7. Трансбронхиальная и транспищеводная эндосонография с пункцией медиастинальных и корневых лимфатических узлов
8. Медиастиноскопия и видеоторакоскопия (для уточнения возможного поражения лимфоузлов средостения)
9. Радиоизотопное исследование костной системы
10. Позитронно-эмиссионная томография в сочетании с компьютерной томографией.

Важнейшими задачами в диагностике рака легкого являются: максимально точное установление истинной распространенности опухоли, морфологическая верификация и определение клинической (дооперационной) стадии болезни по системе cTNM.

Рентгеновская мультиспиральная компьютерная томография является «золотым стандартом» в оценке местной и регионарной распространенности рака легкого (рис. 16).

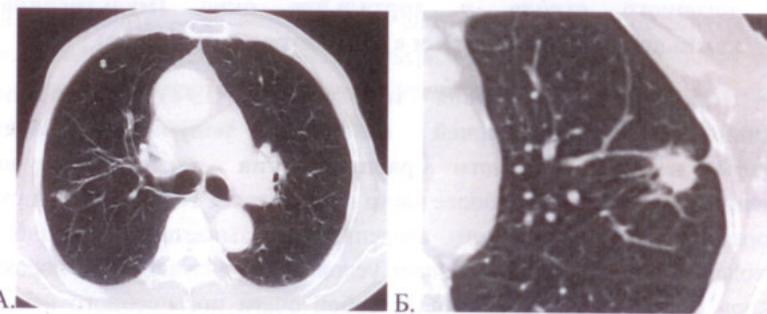


Рисунок 16. А. — ранний периферический рак (аденокарцинома) верхней доли правого легкого cT1aN0M0; Б. — периферический рак верхней доли левого легкого cT2N0M0 с характерным втяжением висцеральной плевры.

Метод используется для детального исследования органов грудной клетки, брюшной полости, забрюшинного пространства и головного мозга. Информативность КТ повышается при использовании внутривенного контрастирования, что обеспечивает четкую визуализацию всех сосудистых элементов средостения и их соотношения с опухолью (Рис.17). К ограничениям метода нужно отнести трудности при дифференциальной диагностике лимфогенных метастазов и реактивной гиперплазии лимфатических узлов корней легких и средостения. Следует отметить, что у 1/3 пациентов к моменту диагностики выявляется плевральный выпот. В 40% случаев плеврит — следствие парапневмонического процесса (при ателектазе или гиповентиляции), тем не менее важнейшим этапом в диагностике является плевральная пункция с последующим цитологическим исследованием.

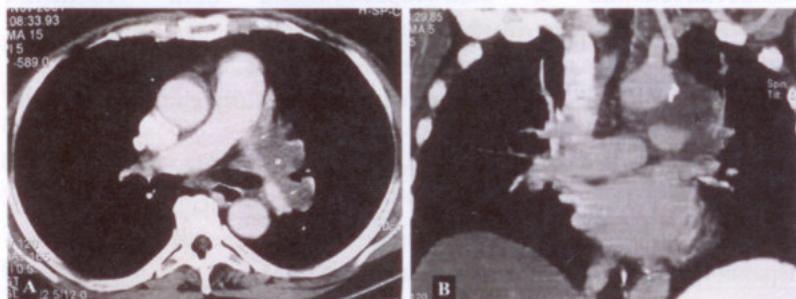


Рисунок 17. Центральный рак верхней доли левого легкого с распространением на левую легочную артерию до бифуркации легочного ствола и аортальное окно (мультиспиральная компьютерная томография с в/в контрастированием)

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) в сочетании с компьютерной томографией позволяет получать изображения пространственно-временного распределения позитрон-излучающих меченых соединений. Наиболее часто используется 18-фтордезоксиглюкоза, которая после внутривенного введения захватывается преимущественно опухолевыми клетками, что создает условия для визуализации пораженных органов и тканей, представляющие собой очаги повышенного накопления радиофармпрепарата (рис.18)

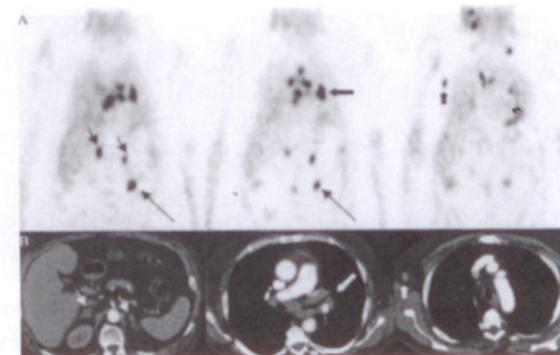


Рисунок 18. Центральный рак нижней доли левого легкого с метастазами в корневые и медиастинальные лимфатические узлы (N2) и надпочечники (M1)

Фибробронхоскопия является важнейшим методом в уточняющей диагностике рака легкого, поскольку позволяет выяснить морфологическую структуру и форму роста опухоли, уточнить ее распространение по бронхиальному дереву и, отчасти, регионарным лимфатическим узлам (рис. 19). Современные бронхоскопы позволяют осмотреть бронхиальное дерево до уровня бронхов 5–6 порядка. Помимо описания визуальной картины обязательным условием является взятие материала для морфологического исследования (биопсия, соскоб, смыв, аспирация, мазок-отпечаток). Гистологическое и цитологическое исследование биопсийного материала позволяет подтвердить морфологический диагноз у 70–99% больных в зависимости от анатомической формы роста и стадии болезни. Дополнительные возможности дает применение эндосонографии, которая позволяет под контролем ультразвукового датчика выполнять пункции, как первичной опухоли, так и увеличенных лимфатических узлов корней легких и средостения (рис. 20).



Рисунок 19. Фибробронхоскопия. А. — нормальный вид бронхиального дерева, В. — экзофитная опухоль промежуточного бронха, С. — инфильтративный рост опухоли в зоне сегментарных бронхов.



Рисунок 20. Пункция увеличенного метастатического лимфатического узла бифуркационной группы под контролем трансбронхиальной эндосонографии. LA — левое предсердие; PA — легочная артерия.

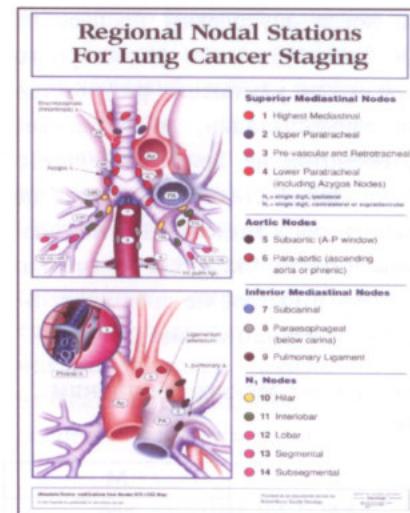
При периферическом раке диагностическое значение бронхоскопии значительно снижается. Таким пациентам показана трансторакальная пункция периферической опухоли легкого, позволяющая получить материал для цитологического исследования и у 76–88% больных верифицировать диагноз.

Показаниями к медиастиноскопии служит подозрение на метастатическое поражение лимфатических узлов средостения. Медиастиноскоп вводят через разрез над яремной вырезкой грудины, проникают в верхнее средостение, ориентируясь на переднюю поверхность трахеи (рис. 21). Для осмотра и биопсии доступны паратрахеальные (4R и 4L), трахеобронхиальные, в меньшей степени бифуркационные лимфоузлы (7) и лимфатические узлы аортального окна — 5 (рис. 22). Абсолютным противопоказанием к медиастиноскопии из-за опасности кровотечения является синдром верхней полой вены.



Рисунок 21. А. — видеомедиастиноскоп; Б. — видеомедиастиноскопия. (по R. Rami-Porta)

Если совокупность проведенных исследований не позволяет с полной достоверностью исключить рак легкого, то в качестве завершающего этапа диагностики выполняется диагностическая видеоторакоскопия со срочным морфологическим исследованием. При торакоскопии выполняется полноценный осмотр плевральной полости, возможна биопсия как первичного очага в легком, так и всех групп медиастинальных лимфатических узлов.



1 — верхние медиастинальные;  
2 — верхние паратрахеальные;  
3 — преваскулярные и ретротрахеальные;  
4 — нижние паратрахеальные;  
5 — субаортальные;  
6 — парааортальные;  
7 — бифуркационные;  
8 — паразофагеальные;  
9 — лимфоузлы легочной связки;

10 — корневые; 11 — междолевые; 12 — долевые; 13 — сегментарные;  
14 — субсегментральные.

## Современная лечебная тактика при раке легкого

Максимально точное клиническое стадирование cTNM с использованием всех доступных диагностических возможностей является основополагающим в выборе тактики лечения пациентов со злокачественными новообразованиями легких. Патологическое или послеоперационное стадирование рака легкого по системе TNM является более точным и заключительным. Оно позволяет при необходимости дополнить хирургическое лечение лекарственной или лучевой терапией, скорректировать сроки мониторинга и является основой последующего изучения результатов лечения.

Как уже отмечалось, морфологически рак легкого неоднороден, но преобладающим гистологическим типом (до 80%) является немелкоклеточный рак легкого (НМРЛ). Мелкоклеточный рак (МРЛ), в силу биологических особенностей течения и иных подходов к лечебной тактике выделен в отдельную группу.

Клинико-биологические особенности НМРЛ (разнообразие гистологических форм, высокий потенциал лимфогенного и гематогенного метастазирования) делают возможным достижение стойкого успеха в лечении этого заболевания только тогда, когда опухолевый процесс не вышел за пределы легкого или доли и ближайших зон регионарного метастазирования. Наиболее перспективным путем улучшения результатов лечения является выявление опухоли на ранней стадии, до 3 см, без лимфогенных метастазов. К сожалению, несмотря на применение всего комплекса современных диагностических методов, I стадия выявляется не более чем у 8–10% больных. Более 75% пациентов, к моменту диагностики имеют метастазы в медиастинальные лимфатические узлы, т.е. III стадию болезни. Общая 5-летняя выживаемость в США и Европе не превышает 8–15%. Распределение больных по стадиям представлено в таблице 2.

**Таблица 2. Распределение больных раком легкого по стадиям TNM, 2010**

Стадия	T	N	M
Опухоль не выявлена	Tx	N0	M0
0	Tis	N0	M0
IA	T1a/T1b	N0	M0
IB	T2a	N0	M0
IIA	T2b	N0	M0

	T1a/T1b	N1	M0
IIB	T2a	N1	M0
	T2b	N1	M0
	T3	N0	M0
IIIA	T1a/T1b	N2	M0
	T2a/T2b	N2	M0
	T3	N1-2	M0
	T4	N0	M0
	T4	N1	M0
IIIB	T4	N2	M0
	Любая Т	N3	M0
IV	Любая Т	Любая N	M1

Общепринятыми методами лечения НМРЛ являются хирургический, лекарственный и лучевой. Однако, рак легкого малочувствителен к существующим консервативным методам лечения, а радикальная операция возможна не более чем у 20–25% больных.

Тем не менее, особенно при локализованных формах (I-II стадия) хирургический метод остается единственным подходом, позволяющим рассчитывать на излечение. Общепризнанно, что основными prognostическими факторами при раке легкого являются: распространность опухоли, прежде всего по лимфатическим путям и гистологическая структура.

Для характеристики хирургического вмешательства используют следующие термины: **радикальные, условно-радикальные и паллиативные операции**. Углубленное изучение опухоли и её метастазов на микроскопическом уровне ведёт к тому, что количество признаков паллиативности постоянно увеличивается. Очевидно, что в будущем, по мере развития морфологии, их число будет расти.

### Общие принципы хирургии рака легкого

Общими требованиями для операций при раке лёгкого являются: оптимальный хирургический доступ, уточнение характера опухолевого поражения, определение распространённости его в пределах лёгкого и на

соседние анатомические структуры, а также степени вовлечения в процесс лимфатических узлов корня лёгкого и средостения.

**Оперативные доступы.** Операцию можно выполнить из передне-бокового, задне-бокового и бокового доступов. Последний, на наш взгляд, является наиболее оптимальным. Задне-боковая торакотомия по V, реже по IV межреберью (с резекцией V ребра) неоправданно травматична и так же как передне-боковая торакотомия — не создает оптимальных условий для медиастинальной лимфодиссекции.

Заднебоковой доступ применяют редко: при необходимости широкой мобилизации нижнего отдела трахеи и её бифуркации, включая противоположный главный бронх, для выполнения пневмонэктомии с циркулярной резекцией бифуркации трахеи, особенно если раздельная интубация бронхов невозможна (рис. 23).

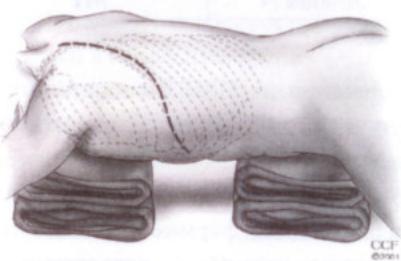


Рисунок 23. Заднебоковой доступ (Cleveland Clinic Foundation, 2001)

Переднебоковой доступ не обеспечивает должной визуализации корня легкого и заднего средостения. Значительно затрудняет работу на главных бронхах и медиастинальных лимфатических узлах.

Боковой доступ по V межреберью позволяет подойти к любому структурному образованию плевральной полости и средостения, выполнять различные по объёму операции на лёгких, не зависимо от локализации опухоли (рис. 24). Доступ малотравматичен, даёт возможность широко действовать в главной междолевой борозде при перевязке долевых и сегментарных сосудистых ветвей, резекции бронхов и даже бифуркации трахеи с наложением трахеобронхиального и межбронхиального анастомозов. Он не ограничивает возможность удаления основных групп средостенных паратрахеальных, верхних трахеобронхиальных, бифуркационных и околопищеводных лимфатических узлов, а также интраперикардиальной обработки сосудов корня лёгкого. В связи с этим боковой доступ по V межреберью, в котором сочетаются преимущества переднего и заднего, получил значительно большее распространение.

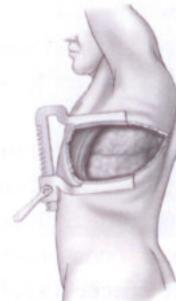


Рисунок 24. Боковая торакотомия по V межреберью (Cleveland Clinic Foundation, 2001)

Трансстернальный доступ (полная продольная стернотомия) обеспечивает полноценный доступ ко всем регионарным зонам метастазирования рака лёгкого, сосудам и лимфатическим узлам верхнего средостения, которые могут быть вовлечены в опухолевый процесс, а также структурам корня правого и левого лёгкого, касерам сердца, дуге аорты и к легочному стволу (рис. 25). Эти позиции особенно важны при планировании операций с искусственным кровообращением при местнораспространенном раке. Кроме того, стернотомия обеспечивает сохранение целостности дыхательной мускулатуры и её иннервации, минимальную травму плевры, отсутствие выраженного болевого синдрома и нарушения биомеханики дыхания, что приводит к принципиальным и важным отличиям в течении послеоперационного периода по сравнению с больными, оперированными из вышеописанных торакотомных доступов.

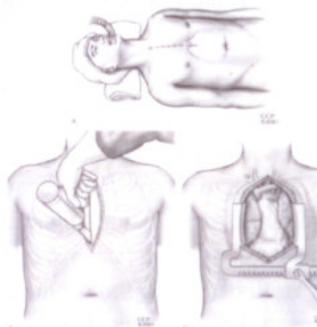


Рисунок 25. Трансстернальный доступ (Cleveland Clinic Foundation, 2001)

Вскрытие плевральной полости при любом доступе — ответственный момент. Наибольшую опасность на этом этапе представляет повреждение лёгочной ткани в случае фиксации лёгкого к грудной стенке. Выделение лёгкого должно быть максимальным, с рассечением всех легочно-плевральных сращений.

Необходимым условием для выполнения безопасной операции на легком является обеспечение однолегочной вентиляции контралатерального (здорового) легкого, что позволяет оперировать в более комфортных условиях, визуально контролировать весь гемиторакс, повышает эффективность ревизии и оценки распространенности, а также обеспечивает безопасность резекционного и пластического этапов.

Благодаря развитию нового поколения видеоторакоскопов с возможностью получать изображения высокого разрешения, созданию новых надежных эндоскопических степлеров и внедрение новых устройств для рассечения тканей (Ligasure, гармонический скальпель и т.д.), в последние годы большое распространение получил торакоскопический доступ, с использованием торакопортов, шириной от 3–15 мм (рис. 26А). Показаниями для него являются периферические опухоли легких, размером до 4–5 см без метастазов в лимфатические узлы (T1-2N0). Выделяют 2 принципиально разных подхода: полностью закрытый торакоскопический доступ и видеоассистированный доступ, дополненный боковым разрезом 4–7 см в IV или V межреберье, без применения ранорасширителей (VATS — video assisted thoracic surgery).

Следует отметить, что хотя этот подход обладает значительно меньшей травматичностью (рис. 26Б), он правомочен только при условии соблюдения основных принципов онкохирургии и выполнении стандартного объема медиастинальной лимфодиссекции, вне зависимости от визуальной оценки состояния лимфатических узлов.



Рисунок 26. А. — Расположение торакопортов при закрытом торакоскопическом доступе; Б. — Окончательный вид операционного поля (по D.Gossot)

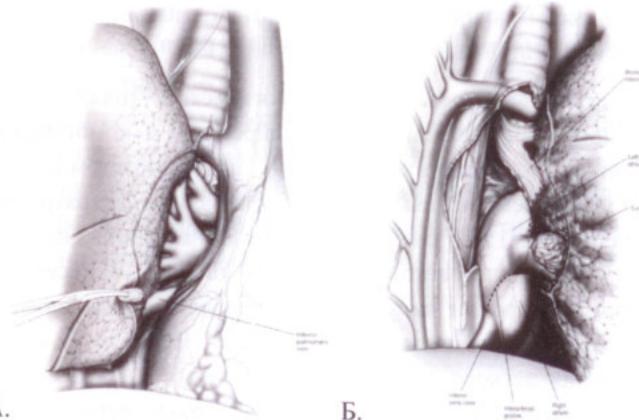
При опухолях Панкоста (верхушки легкого) используются специальные доступы к структурам верхнего средостения, I-II ребрам, позвонкам, подключичным сосудам, элементам плечевого сплетения и анатомическим образованиям шеи. В зависимости от локализации опухоли используют задний и передний доступы с продолжением разреза вдоль кивательной мышцы, рассечением рукоятки грудины, и III-V межреберного промежутка, нередко с резекцией соответствующего грудино-ключичного сочленения.

#### Хирургия местно распространенного рака легкого

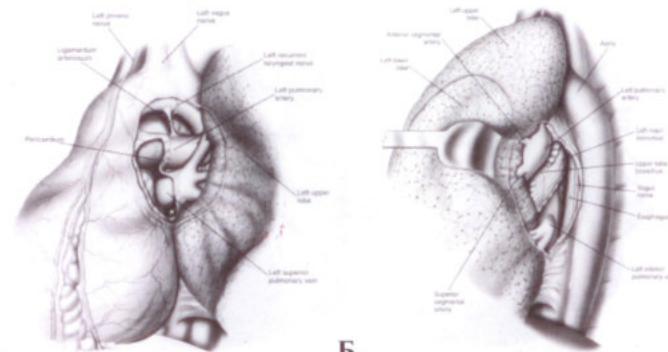
Одним из самых спорных, с онкологической точки зрения, до недавнего времени оставался вопрос о расширенных и комбинированных операциях. Типичной считается пневмон- или лобэктомия, которая сопровождается удалением корневых, трахеобронхиальных, паратрахеальных (на стороне поражения) и бифуркационных лимфатических узлов с окружающей жировой клетчаткой в едином блоке. Во всех случаях расширения границ операции за указанные пределы следует говорить о расширенных и комбинированных вмешательствах. Последние включают в себя, кроме удаления легкого, резекцию вовлеченных в процесс соседних органов и анатомических структур (бифуркация трахеи, перикард, грудная стенка, диафрагма, пищевод, позвонки, крупные сосуды, предсердия). Некоторые варианты комбинированных вмешательств с резекцией аорты, предсердий и легочного ствола требуют применения искусственного кровообращения или различных вариантов временных шунтов. Отказ от выполнения этих сложнейших вмешательств неоправдан, поскольку у части больных, особенно со стадией T4N0-1, технически правильно выполненная

радикальная операция «единым блоком» существенно повышает шансы на выздоровление. Следует отметить, что интраоперационная оценка прорастания опухоли в соседние структуры зачастую затруднена. Выраженный воспалительный или спаечный процесс часто макроскопически принимается за опухолевую инвазию или создает технические условия, при которых невозможно безопасно выполнить операцию без резекции вовлеченного органа. Примеры и некоторые технические аспекты типичных и комбинированных (бронхо-ангиопластических) операций представлены на рис. 27 А и Б.

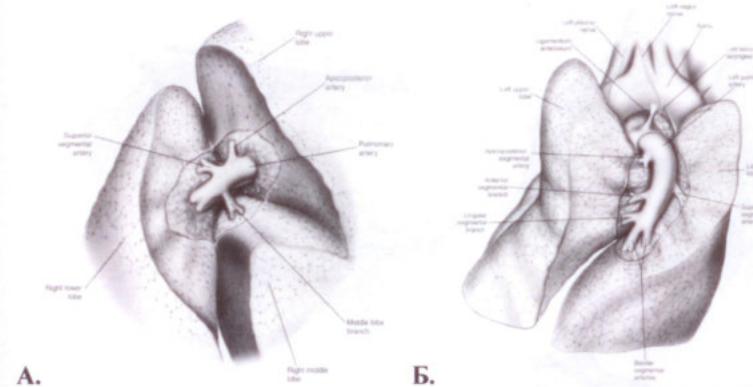
Роль операций меньшего объема, чем лобэктомия активно дискутируется в мировой литературе. Так, показано, что анатомическая сегментэктомия или зонэктомия (S4+5; S6 и т.д.) с лимфодиссекцией могут быть онкологически адекватными вмешательствами при НМРЛ с размером первичной опухоли до 1–1,5 см. Следует отметить, что краевая или клиновидная, атипичная резекция легкого в подавляющем большинстве случаев должна быть признана паллиативным вмешательством. Однако, выполнение этого объема операции, особенно торакоскопическим доступом иногда возможно при локализованном раке у пожилых больных и пациентов с выраженной сопутствующей патологией.



**Рисунок 27. Пневмонэктомия. Вид корня правого легкого после рассечения медиастинальной плевры: А. — передняя поверхность; Б. — задняя поверхность (по G. Pearson)**



**Рисунок 28. Пневмонэктомия Вид корня левого легкого (медиастинальная плевра рассечена) А. — передняя поверхность; Б. — задняя поверхность (по G. Pearson)**



**Рисунок 29. Важнейший этап лобэктомии. Доступ к щелевому отделу легочной артерии и сегментарным артериям правого (А) и левого (Б) легких (по G. Pearson)**

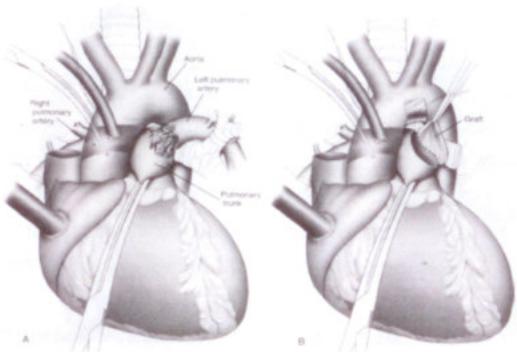


Рисунок 30. Комбинированная пневмонэктомия слева с резекцией и пластикой легочного ствола синтетической заплатой в условиях искусственного кровообращения.

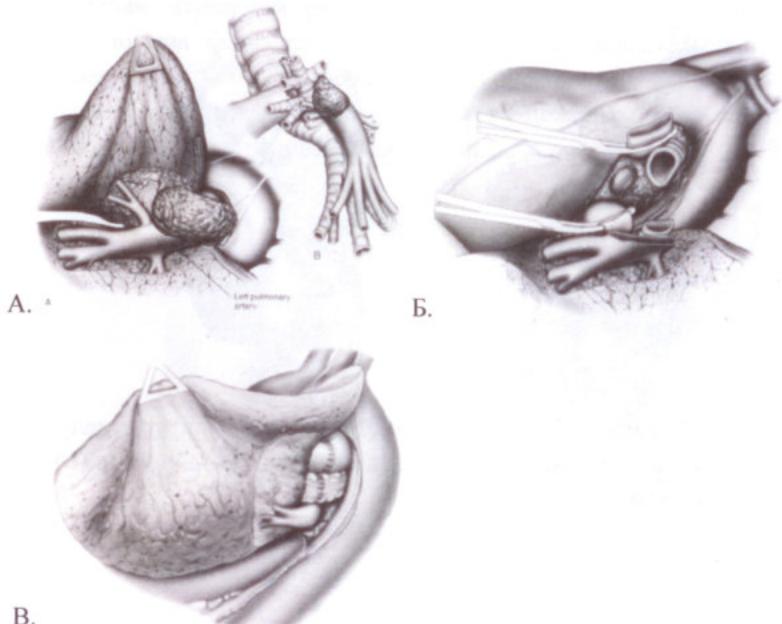


Рисунок 31. Ангио-бронхопластический вариант верхней лобэктомии слева с циркулярной резекцией левой легочной артерии, левого главного и нижнедолевого бронхов (А, Б). Верхний зажим на легочной артерии, нижний на нижней легочной вене. Вид после сосудисто-бронхиальной реконструкции (В), сверху вниз: артерия, бронх, нижняя легочная вена.

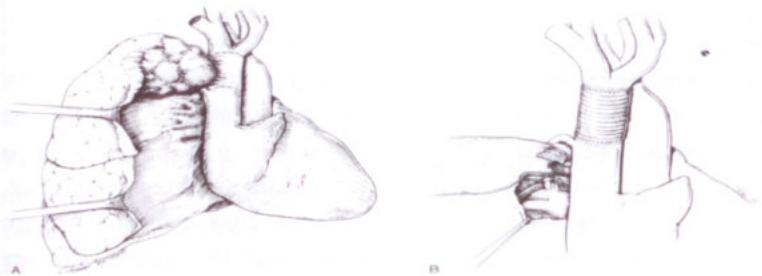


Рисунок 32. Опухоль верхней доли правого легкого с распространением на верхнюю полую вену (ВПВ). Пневмонэктомия справа с циркулярной резекцией и протезированием ВПВ.

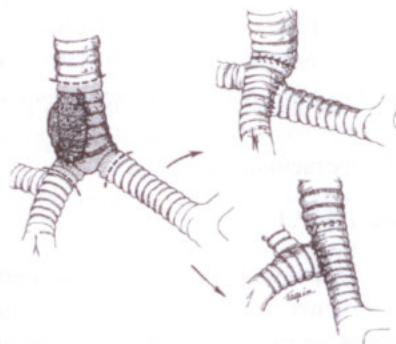


Рисунок 33. Варианты бронхопластической операции при раке нижней трети грудного отдела трахеи: изолированная резекция бифуркации трахеи с формированием неокаринги: прямой трахеобронхиальный анастомоз конец в конец с реплантацией правого (вверху) и левого (внизу) главных бронхов.

#### Химиотерапия немелкоклеточного рака легкого

Целесообразность проведения химиотерапии в лечении НМРЛ сегодня уже не является предметом дискуссий. Внедрение в клиническую практику препаратов платины (цисплатин, карбоплатин), этопозида, таксанов (доцетаксел, паклитаксел), винкаанкалоидов, гемцитабина, иринотекана и препаратов направленного действия (монаклональных антител) изменило возможности лекарственного лечения как местно-распространенных, так и

диссеминированных форм рака легкого. В настоящее время тактика лечения определяется в соответствии со стадией опухолевого процесса. Так, при I-II стадии ведущим методом является хирургический. После хирургического лечения 5-летняя выживаемость больных II стадии — 30–40 %. Стадия IIIA представлена очень разнородной группой больных, куда включены пациенты с различной характеристикой первичной опухоли и метастатическим поражением лимфатических узлов. Общим для всего многообразия опухолей, включенных в эту стадию, является быстрая реализация субклинического отдаленного метастазирования, следовательно больных IIIA стадии следует считать условно операбельными. Объем хирургического вмешательства у пациентов этой стадии расширяется, чаще выполняются комбинированные (с резекцией соседних органов) пневмонэктомии, но возможно и выполнение лобэктомии с бронхопластическим или ангиобронхопластическим этапом. При отказе от хирургического лечения следует планировать лучевую или химио-лучевую терапию. Исследования по изучению адьювантной химиотерапии после радикальных операций сегодня не позволяет с полной уверенностью высказаться о ее целесообразности. Общая 5-летняя выживаемость больных IIIA стадии — 15–20 %. Хирургическое лечение больных IIIB стадии, как правило не проводится. Лечебная тактика складывается из комбинации лучевого и лекарственного методов.

### Лучевая терапия НМРЛ

Немелкоклеточный рак легкого характеризуется невысокой радиочувствительностью, особенно в поздних стадиях. При помощи радиотерапии излечение удается добиться только у 7–10 % больных. Сегодня техническое усовершенствование радиотерапевтической аппаратуры, развитие клинической дозиметрии, разработка предлучевой топометрии с использованием компьютерной техники служат основой для усиления повреждающего действия излучения на опухолевую ткань и снижения радиопоражаемости окружающих нормальных тканей. Лучевая терапия при раке легкого может проводиться по радикальной (СОД не менее 60 Гр) и паллиативной программе. Существуют варианты дистанционной и внутрипросветной (эндобронхиальной) лучевой терапии. Радикальная лучевая терапия операбельных опухолей является альтернативой хирургическому лечению при отказе от операции из-за сниженных функциональных резервов у пожилых пациентов. Роль паллиативной лучевой терапии сводится к облегчению клинических проявлений опухоли. Объем тканей, подвергающихся радикальному лучевому воздействию, должен охватывать видимую первичную опухоль, вероятные этапы

лимфогенного метастазирования — корневые, верхние и нижние медиастинальные, шейно-надключичные лимфатические узлы. Использование лучевой терапии в качестве предоперационного (неоадьювантного) и послеоперационного (адьювантного) лечения все еще является предметом клинических исследований.

Таким образом, рак легкого является многообразной, сложной для диагностики и лечения патологией. В условиях нарастающей заболеваемости улучшение результатов лечения связано, прежде всего, с профилактикой заболевания (массовый отказ от курения), ранней диагностикой, разработкой новых лекарственных препаратов, стандартизацией и совершенствованием хирургического метода в специализированных онкологических клиниках.

### Литература

1. Хирургические болезни под редакцией М.И. Кузина. М., 2006 г.
2. Хирургические болезни под редакцией В.С. Савельева. М., ГОЭТАР-Медиа. 2005 г.
3. Хирургия — пособие для врачей и студентов. М., 1997 г.
4. Трахео-бронхиальная хирургия под редакцией Б.В. Петровского. М., Медицина. 1978 г.
5. Резекция легких. Бежан Л., Зитти Е.Г. Румыния. 1981 г.